

ATLANTE DELL'ACQUA

Dati e fatti su ciò che è alla base della vita

2026



■■■ HEINRICH BÖLL STIFTUNG

PARIGI

Francia | Italia



LEGAMBIENTE

CREDITI

L' **ATLANTE DELL'ACQUA** è la versione italiana del *Wasseratlas* 2025, pubblicato congiuntamente da Heinrich-Boll-Stiftung e Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) ad aprile 2025.

Editori esecutivi:

Linda Schneider, Kristin Funke, Heinrich-Böll-Stiftung

Direttore editoriale, ricerche iconografiche: Martin Eimermacher

Redazione contributi: Johanna Sydow, Annette Kraus

Direzione artistica, sviluppo grafico: STOCKMAR+WALTER Kommunikationsdesign

Autori e autrici: Daniel Abunales, Elena Alter, Andrés Ángel, Nidhal Attia, Steffen Bender, Kyle Davis, Inka Dewitz, Petra Dobner, Bapon Fakhruddin, Dieter Gerten, Peter Greve, Daniela Jacob, Annette Jensen, Annette Kraus, Tipakson Manpati, Sergiy Moroz, Andreiev Pinzón, Friederike Rohde, Ute Scheub, Susanne Schmeier, Stefan Schwarzer, Nora Stognief, Luis Fernando Sánchez Supelano, Johanna Sydow, Areeya Tivasuradej, Helena Varkkey, Laura von Vittorelli, Anoosh Sophie Werner

Immagine di copertina: © STOCKMAR+WALTER Kommunikationsdesign

La versione italiana dell' **ATLANTE DELL'ACQUA** è pubblicata da:

Heinrich-Böll-Stiftung Parigi, Francia e Italia

Legambiente

Edizione italiana e revisione: Stefania Di Vito, Milena Dominici, Benjamin Fishman, Gabriele Nanni, Andrea Minutolo, Giulia Bonnefoy

Traduzione: Stefania Di Vito, Gabriele Nanni

Adattamento grafico edizione italiana: **IDMGRAPHIC**

Autori e autrici aggiuntivi: Margherita Ambrogetti Damiani, Elena Barbieri, Vanda Bonardo, Stefania Di Vito, Angelo Gentili, Luca Lucentini, Luciano Macaluso, Andrea Minutolo, Susanna Murtas, Carlotta Priore, Simona Ramberti, Ludovica Ramella, Stefano Tersigni.

Per motivi di impaginazione, i testi estesi, tutte le fonti e i riferimenti bibliografici e sitografici sono disponibili unicamente nella versione online dell'Atlante, disponibile a questo link:

Heinrich-Böll-Stiftung Parigi: <https://fr.boell.org/it/AtlanteAcqua>

Stampa: Graphic Scalve s.r.l.

Le mappe mostrano le aree in cui sono stati raccolti i dati e non esprimono alcuna dichiarazione sull'affiliazione politica.

Editore responsabile (V. i. S. d. P.): Marc Berthold, Heinrich-Böll-Stiftung Parigi, Francia e Italia

1ª edizione italiana, Febbraio 2026

Il materiale - ad eccezione dell'immagine di copertina, delle copertine delle pubblicazioni e dei loghi - è rilasciato sotto licenza Creative Commons CC-BY-NC-ND: Attribution - Non-Commercial Use - No Derivatives 4.0. Per il contratto di licenza visitare il sito <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>, e una sintesi (non un sostituto) al sito <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it>.

I singoli grafici di questo atlante possono essere riprodotti se accanto al grafico viene apposta l'attribuzione "Eimermacher/stockmarpluswalter, CC BY 4.0".

Citazione: "Atlante dell'Acqua 2026, Heinrich-Böll-Stiftung Parigi, Legambiente"

Il volume è scaricabile gratuitamente ai seguenti link:

Heinrich-Böll-Stiftung Parigi: <https://fr.boell.org/it/AtlanteAcqua>

Legambiente: <https://www.legambiente.it/attivit -scientifiche/report-acqua>





ATLANTE DELL'ACQUA

Dati e fatti su ciò che è alla base della vita

2026

SOMMARIO

02 CREDITI

06 PREMESSA

08 PREMESSA ALL'EDIZIONE ITALIANA

10 12 COSE DA SAPERE SULL'ACQUA

12 BASE DELLA VITA SENZA ACQUA NON C'È VITA

L'acqua è essenziale alla vita, ma uso eccessivo, inquinamento e crisi climatica minacciano le risorse idriche globali, con gravi impatti su ecosistemi e comunità. Servono politiche di gestione sostenibile per invertire questa tendenza.

14 DIRITTO UMANO ACQUA PER TUTTI

Oltre un quarto della popolazione mondiale non ha accesso sicuro all'acqua potabile. Per cambiare questa situazione, le Nazioni Unite hanno riconosciuto l'acqua come un diritto umano fondamentale: deve essere sicura da bere e disponibile per tutti. Serve un'azione politica concreta e coordinata, perché questo diritto non resti solo un principio sulla carta.

16 ACCESSO EQUO E UNIVERSALE OBIETTIVO GLOBALE, RESPONSABILITÀ LOCALE

L'SDG 6 riguarda tutto il mondo, ma si realizza soltanto nei territori: anche in Europa e in Italia persistono disuguaglianze, fragilità infrastrutturali e ostacoli che colpiscono soprattutto le comunità più vulnerabili. Colmare questi divari significa trasformare un obiettivo globale in responsabilità locali, attraverso politiche integrate e interventi concreti.

18 CLIMA SOTTO PRESSIONE

L'aumento delle concentrazioni di gas serra sta riscaldando oceani e atmosfera, accelerando la fusione dei ghiacci e intensificando siccità e alluvioni. A pagarne il prezzo più alto sono proprio le popolazioni che hanno meno risorse per difendersi.

20 CRIOSFERA LA FRONTIERA CHE SI RITIRA

La criosfera — neve, ghiacciai e permafrost — è un sistema chiave del ciclo idrico globale. Nelle Alpi, il riscaldamento climatico sta accelerando la fusione, alterando portate fluviali, ecosistemi e stabilità dei versanti. Comprendere questi cambiamenti è essenziale per sviluppare strategie di adattamento efficaci nelle aree montane e nelle pianure che da esse dipendono.

22 BIODIVERSITÀ HABITAT UMIDI

Gli ecosistemi sani purificano l'acqua, regolano il clima e mitigano gli effetti di alluvioni e siccità. Ma la crisi climatica sta alterando i cicli naturali e minacciando habitat vitali in ogni parte del mondo. Proteggere torbiere, zone umide e aree costiere non è solo una priorità ecologica, è un imperativo sociale.

24 CONSUMO RISORSE AL LIMITE

Dalle fattorie alle fabbriche, dall'uso della tecnologia ai rubinetti di casa, consumo e domanda d'acqua crescono continuamente, trainati soprattutto da agricoltura e industria. Intanto le riserve si riducono, colpite da crisi climatica, sfruttamento eccessivo e disuguaglianze nell'accesso. Una gestione efficiente, equa e sostenibile dell'acqua è ormai una priorità globale.

26 ACQUA POTABILE IN ITALIA PRELIEVO, DISTRIBUZIONE E CRITICITÀ DEL SISTEMA

Garantire acqua sicura e disponibile con continuità è una sfida cruciale per l'Italia, uno tra i paesi europei con i prelievi più elevati. La crisi climatica, l'aumento degli eventi estremi e le fragilità infrastrutturali stanno mettendo sotto pressione un sistema già segnato da dispersioni elevate e forti disuguaglianze territoriali. Comprendere come l'acqua potabile viene prelevata, distribuita e utilizzata è fondamentale per rafforzare la resilienza dei territori e orientare le scelte future.

28 INQUINAMENTO TORBIDE PROFONDITÀ

Rifiuti plastici, scarichi industriali, sostanze chimiche: quasi nessun corpo idrico è davvero al sicuro. Questi inquinanti minacciano ecosistemi, biodiversità e salute umana. La soluzione? Un'economia circolare, capace di ridurre gli sprechi e preservare le risorse.

30 DEPURAZIONE RIGENERARE L'ACQUA

La depurazione rappresenta un vero e proprio *ciclo idrico parallelo*, che intercetta, tratta e restituisce l'acqua all'ambiente. Ma gli impianti sono spesso obsoleti, molti scarichi non vengono trattati, e gli inquinanti emergenti non vengono bloccati, compromettendo fiumi, falde e salute pubblica. Rafforzare le tecnologie, migliorare la gestione e valorizzare il riuso dell'acqua depurata apre la strada a una gestione più circolare e resiliente.

32 PFAS INQUINANTI PER SEMPRE

I PFAS sono oggi tra gli inquinanti più pervasivi del pianeta: persistenti, mobili e capaci di

accumularsi in acqua, suolo, cibo e organismi viventi. Dalle industrie agli aeroporti, dalle case alle falde, hanno lasciato un'impronta globale che tocca milioni di persone. Governare questo rischio è una delle sfide cruciali della sicurezza idrica europea.

34 PO IL GRANDE FIUME

Il Po è un tesoro di biodiversità minacciato dall'inquinamento chimico, dalle microplastiche e dalle crisi idriche. La Riserva MAB UNESCO Po Grande, in questo bacino fluviale, rappresenta un modello di tutela e sviluppo sostenibile del bacino fluviale

36 CONFLITTI CONDIVIDERE LE ACQUE

L'accesso all'acqua pulita è un diritto umano fondamentale. Eppure, tra crisi climatica, crescita demografica e pressioni globali, l'acqua sta diventando una risorsa sempre più scarsa e sempre più contesa tra gruppi sociali, comunità e paesi. Gli accordi internazionali possono contribuire a trasformare il potenziale conflitto in cooperazione.

38 AGRICOLTURA ASSETATA

L'agricoltura è il settore che consuma più acqua al mondo: il 72% del consumo mondiale di acqua dolce è destinato alla produzione alimentare. Garantire un approvvigionamento sicuro e stabile di cibo, nonostante le minacce poste dalla crisi climatica, richiederà una forte volontà politica.

40 AGROECOLOGIA SEMINARE IL FUTURO

Per territori e agricoltura, il risparmio idrico ed energetico non è più una scelta opzionale, ma un pilastro dell'adattamento. L'agroecologia supera i confini dell'agricoltura biologica, integrando scelte agricole, ambientali, sociali ed economiche in un unico sistema.

42 ENERGIA E LA SUA SETE INESAURIBILE DI ACQUA

Acqua ed energia sono interdipendenti: produrre energia richiede acqua e trattare l'acqua richiede energia. L'estrazione di litio e rame, cruciali per la transizione energetica, consuma grandi quantità d'acqua, spesso in regioni già aride. Le soluzioni includono riciclo, tecnologie a basso consumo idrico e un rapido passaggio alle energie rinnovabili come vento e sole.

44 DIGITALIZZAZIONE DATI ASSETATI

La digitalizzazione consente nuove forme di mobilità, di vita e di lavoro. Tuttavia, l'aumento del consumo energetico e del fabbisogno idrico

legato all'intelligenza artificiale e ad altri servizi informatici pone nuove sfide ecologiche e sociali.

46 ENERGIA FOSSILE IL PESO DEL PASSATO

In molti paesi, le aziende carbonifere non sono solo le principali responsabili delle emissioni di anidride carbonica, ma anche tra i maggiori consumatori di acqua. Importando combustibili fossili, i paesi più ricchi del mondo contribuiscono alla scarsità idrica nelle regioni produttrici.

48 METALLI E MINIERE IL GRANDE FURTO D'ACQUA

In Cile e non solo, le multinazionali del settore minerario distruggono i ghiacciai e costringono le popolazioni indigene ad abbandonare le loro terre. Con l'aumento della domanda globale di minerali, cresce anche il rischio di conflitti per le risorse, a causa dell'elevato consumo idrico delle attività estrattive e del loro enorme impatto sulla qualità dell'acqua. L'economia circolare rappresenta uno degli strumenti più efficaci per rallentare la corsa allo sfruttamento del sottosuolo.

50 EVENTI METEO ESTREMI COSA CI TIENE VERAMENTE AL SICURO

La crisi climatica sta alterando il ciclo idrologico globale. Mentre alcune regioni affrontano inondazioni sempre più frequenti, altre soffrono siccità prolungate. Quando l'acqua è troppa o troppo poca, le condizioni che sostengono la vita vacillano. Per questo diventano cruciali soluzioni come il ripristino delle zone umide e le "città spugna", capaci di trattenere, gestire e proteggere l'acqua.

52 UNIONE EUROPEA LA NATURA NON PUÒ ATTENDERE

Inquinamento, fiumi prosciugati e inondazioni sempre più frequenti mettono in evidenza la fragilità dei sistemi idrici europei. Esistono leggi solide, ma i governi agiscono troppo lentamente. Per garantire la resilienza idrica sono necessari leadership, investimenti e responsabilità concrete.

54 SOLUZIONI COLTIVARE L'ACQUA

Restituire spazio alla natura e promuovere un'agricoltura che rigenera il suolo può creare veri e propri *paesaggi climatici*, capaci di assorbire carbonio e acqua. Questi ambienti contrastano siccità e alluvioni, favoriscono la biodiversità, raffrescano il clima e mantengono attivi i cicli idrici locali e regionali.

56 AUTRICI E AUTORI, FONTI DEI DATI E DEI GRAFICI

PREMESSA

L'acqua è il fondamento della vita. Copre oltre due terzi del pianeta, costituisce gran parte del nostro corpo e ci unisce alla natura in un legame profondo. Senza acqua non ci sarebbero piante, animali né esseri umani. L'acqua ci ha plasmato e ha scolpito il mondo in cui viviamo, molto prima che iniziassimo a gestirla e controllarla. Non sorprende che abbia influenzato le religioni, l'arte e la cultura di tutte le civiltà. Oggi, più che mai, l'acqua, risorsa indispensabile, è minacciata da un consumo smodato, dagli effetti della crisi climatica e dall'inquinamento. Il ciclo dell'acqua terrestre sta perdendo equilibrio e abbiamo già oltrepassato i limiti della sostenibilità. Serve un cambio di rotta. E, per fortuna, siamo ancora in tempo.

In molte regioni del mondo, consumiamo più acqua di quanta la natura riesca a rinnovare. Il livello delle falde acquifere in molti paesi si sta abbassando rapidamente mettendo a rischio l'acqua potabile, la produzione alimentare e interi ecosistemi. Alimentati dal riscaldamento globale, gli eventi meteorologici estremi come siccità e alluvioni stanno diventando più frequenti e più intensi. Le temperature più elevate prosciugano il suolo e le forti piogge mettono in pericolo persone e infrastrutture. Il nostro impatto sulla risorsa acqua è visibile ovunque: dai minuscoli frammenti di plastica negli angoli più remoti dell'Artico, alle tracce di sostanze chimiche industriali nell'acqua che beviamo. Di conseguenza, il nostro sostentamento è minacciato e l'acqua diventa sempre più scarsa e meno sicura da bere. E a soffrirne di più sono proprio coloro che hanno meno mezzi per difendersi.

Sebbene molte persone nel mondo condividano l'importanza di proteggere le risorse idriche, la conservazione dell'acqua è raramente al centro del dibattito



Senza acqua non c'è vita. La crisi climatica sta rendendo ogni goccia ancora più preziosa

politico. Altre sfide, come la crescita economica, sono spesso considerate più urgenti. Si dimentica che anche l'industria dipende da un costante approvvigionamento d'acqua. Per questo è necessario il coinvolgimento continuo e concreto tra politici, scienziati e società civile.

È essenziale, ad esempio, chiarire il legame tra la crisi climatica e l'acqua. Molte persone non sanno ancora come la crisi climatica alteri la disponibilità e la distribuzione dell'acqua. La ricerca scientifica mostra che comprendiamo meglio i problemi ambientali quando possiamo percepirli direttamente con i nostri sensi. La crisi idrica, con siccità, inondazioni, foreste aride e fiumi pieni di pesci morti, si manifesta direttamente ai nostri occhi, mentre i gas serra come l'anidride carbonica restano invisibili. Ecco perché molti non percepiscono quanto strettamente il clima sia legato alla qualità e alla disponibilità dell'acqua. Gli scienziati definiscono questo fenomeno *water blindness*, "cecità idrica". Ulteriori incertezze sorgono perché la crisi climatica può generare fenomeni apparentemente opposti quando si tratta di acqua: inondazioni da un lato, carenza idrica dall'altro.

Oltre al clima, anche l'industria e l'agricoltura esercitano una forte pressione sulle risorse idriche. Fiumi, laghi e falde acquifere in tutto il mondo sono contaminati da microplastiche, sostanze chimiche, residui di farmaci, fertilizzanti e pesticidi, che mettono a rischio la salute delle persone e degli ecosistemi. La tutela del-

le nostre risorse idriche deve avere la priorità su ogni interesse economico. Servono politiche vincolanti e incentivi economici per promuovere l'efficienza idrica e una adeguata etichettatura per i prodotti che fanno risparmiare acqua. La tutela dell'acqua è efficace solo se parte dalla prevenzione: il modo migliore per garantirne la qualità è evitarne la contaminazione fin dall'inizio. Anziché consentire l'immissione di sostanze tossiche nelle acque, queste dovrebbero essere eliminate alla fonte. Industria e agricoltura devono essere riconosciute come attori chiave nella gestione dell'acqua e ritenute maggiormente responsabili dei loro impatti.

Occorre inoltre esaminare la crescente domanda di energia e materie prime, poiché anch'essa incide profondamente sulla qualità e sulla disponibilità dell'acqua. Dobbiamo comprendere che il nostro consumo di risorse e di suolo non può crescere all'infinito. Politiche efficaci e tecnologie innovative possono promuovere un uso più consapevole e sostenibile dell'acqua. Le imprese dovrebbero essere obbligate a ridurre al minimo i rischi lungo le loro catene di approvvigionamento, per evitare che le comunità locali restino senza acqua. Le aree cruciali per l'approvvigionamento idrico devono restare intatte e protette anche da attività estrattive.

L'importanza dell'acqua va oltre le questioni ecologiche e tecniche: tocca anche sfere politiche e sociali. La scarsità d'acqua e la crisi climatica accentuano tensioni e disuguaglianze. Le popolazioni che vivono nelle regioni più povere sono le più vulnerabili, subiscono in modo diretto gli effetti della scarsità d'acqua e degli eventi climatici estremi. La carenza idrica minaccia la sicurezza alimentare, provoca migrazioni e aggrava i conflitti esistenti. Ogni anno si registrano oltre 120



La scarsità d'acqua intensifica i conflitti esistenti e aumenta le disuguaglianze sociali

conflitti legati all'acqua, un numero destinato a crescere nei prossimi anni. Per questo è essenziale agire insieme, come un'unica comunità globale.

Molte istituzioni si occupano della gestione e della distribuzione dell'acqua. Numerose leggi e programmi d'azione recenti indicano la strada giusta per proteggere le risorse idriche, ma l'attuazione è spesso lenta. Per questo servono accordi internazionali solidi e una cooperazione tra paesi, indispensabili per un uso sostenibile dell'acqua e per prevenire conflitti. Le prossime conferenze delle Nazioni Unite sull'acqua rappresentano un'occasione cruciale per sviluppare misure volte a migliorare la gestione delle risorse idriche e per raggiungere accordi realmente vincolanti.

Con l'Atlante dell'acqua vogliamo aumentare la sensibilità sull'importanza di questa preziosa risorsa, mostrando le sue molteplici sfaccettature. Raccontiamo non solo l'urgenza della crisi, ma anche le opportunità e le soluzioni già possibili.

Ci troviamo di fronte a un compito enorme. Se agiamo con determinazione per raggiungere una gestione sostenibile dell'acqua, potremo proteggere la base stessa della vita. Lavoriamo insieme per garantire che l'acqua resti disponibile per tutte e tutti e continui a essere simbolo di vita, salute e natura.

Dr. Imme Scholz
Fondazione Heinrich Böll

PREMESSA ALL'EDIZIONE ITALIANA

L'acqua è il filo invisibile che tiene insieme salute, ecosistemi, economia, diritti. In Italia questo filo si sta tendendo pericolosamente. La crisi climatica sta alterando il ciclo idrico: nel 2025 l'Osservatorio Città Clima di Legambiente ha registrato 376 eventi meteorologici estremi (che hanno causato danni a edifici, infrastrutture e settori produttivi), sei volte in più rispetto al 2015, tra alluvioni, grandinate, siccità e frane. All'estremo opposto, lunghi periodi di siccità prosciugano fiumi, laghi e falde, mandano in crisi l'agricoltura e gli approvvigionamenti idropotabili.

I segnali che arrivano dai territori sono inequivocabili. In montagna, la fusione accelerata di ghiacciai e neve compromette le riserve idriche estive e aumenta instabilità e rischio idrogeologico. Nelle aree urbane, piogge sempre più intense si abbattano su città impermeabilizzate generando allagamenti improvvisi; nelle campagne, siccità e pratiche agricole ad alto impatto rendono i suoli più poveri, erosi, meno capaci di trattenere acqua.

A questa instabilità si sommano criticità crescenti sulla qualità delle acque con vecchie e nuove forme di inquinamento. Le nostre campagne Goletta Verde e Goletta dei Laghi continuano a raccontare un Paese in cui oltre un terzo dei campioni prelevati è oltre i limiti di legge, a causa di scarichi non depurati o reti fognarie incomplete. All'inquinamento microbiologico si aggiungono contaminanti più insidiosi: microplastiche, pesticidi, farmaci, PFAS che mettono a rischio ecosistemi e salute.

Il tema dei PFAS è uno dei fronti più urgenti: serve adottare la proposta europea di restrizione universale entro il 2030, evitando sostituzioni "peggiori" e potenziando monitoraggi e ricerca. È fondamentale applicare davvero il principio "chi inquina paga", come

” Entro il 2030 la domanda globale di acqua supererà del 40% le risorse disponibili e occorrerà agire a livello mondiale per garantirne disponibilità e qualità

dimostra la recente sentenza storica di primo grado sul caso Miteni in Veneto, che Legambiente aveva denunciato 10 anni prima.

Il nodo della gestione resta però uno dei più critici. Una cattiva gestione che si può raccontare attraverso i dati sulle perdite di rete che ISTAT attesta al 42% come media nazionale, ma che raggiunge picchi del 60% nel Sud Italia, contro una media europea del 25%. Oppure che si può raccontare con gli inadempimenti della normativa europea in materia di acqua: sei sono le procedure di infrazione attive, una relativa alle acque potabili, in particolare per i livelli di arsenico e fluoro nel viterbese, una relativa alla Direttiva Nitrati e, infine, quattro su fognature e depurazione, per le quali paghiamo sanzioni che sarebbe più utile investire nell'adeguamento degli impianti. Un'altra triste evidenza sono le mancate bonifiche dei siti di interesse nazionale (SIN), che gravano soprattutto sulle acque di falda: oggi, solo il 23% delle acque sotterranee incluse nei SIN ha il piano di caratterizzazione eseguito, solo il 7% ha il progetto di bonifica o di messa in sicurezza approvato e appena il 2% ha concluso l'iter di bonifica. L'acqua non è solo vittima della crisi climatica, è anche una delle chiavi della soluzione. L'Italia può diventare un laboratorio europeo di resilienza idrica, se sceglie alcune direzioni precise.

La prima è accelerare la transizione energetica, uscen-

do dall'era delle fonti fossili, responsabili delle emissioni climalteranti e di rilevanti consumi idrici lungo l'intero ciclo estrattivo e produttivo. Puntare su rinnovabili diffuse, autoproduzione, comunità energetiche, efficienza e reti intelligenti significa meno pressioni su clima e acqua.

La seconda direzione è migliorare efficienza e qualità idrica, riducendo consumi e perdite. Occorre trovare un equilibrio tra disponibilità e domanda, utilizzare dispositivi e processi efficienti e aumentare il riuso dell'acqua. Inoltre, è necessario coinvolgere i comparti produttivi, a partire da quelli più idrovori che hanno il maggiore potenziale di risparmio (come l'agricoltura). Per l'industria, come ricorda il Clean Industrial Deal, la gestione sostenibile dell'acqua deve diventare un obiettivo strategico, al pari della neutralità climatica. Anche il settore edilizio deve adottare misure sistematiche per risparmio e riuso.

La terza è riconoscere che la natura è la migliore infrastruttura idraulica. Priorità, dunque, alle Soluzioni Basate sulla Natura (NBS) per migliorare la ritenzione idrica dei suoli e mitigare gli effetti di siccità e alluvioni: ricarica delle falde, nuovi accumuli, rinaturalizzazione degli alvei, ripristino di zone umide e drenaggio sostenibile urbano. Sempre tutelando il deflusso ecologico per impedire la sottrazione delle risorse al ciclo naturale.

Non partiamo da zero. L'Italia è anche un Paese di buone pratiche, competenze scientifiche ed eccellenze tecnologiche: amministrazioni che sperimentano il riuso, agricoltori che scelgono l'agroecologia, città che de-sigillano il territorio, scuole che diventano laboratori di adattamento climatico e comunità che creano cooperative energetiche.

Questo *Atlante dell'Acqua*, nato dalla collaborazio-



È necessario un cambio di approccio e gestione che punti a superare l'approccio emergenziale, costruire una gestione integrata e multilivello, ripristinare e proteggere il ciclo dell'acqua, ridurre la domanda e migliorare l'efficienza.

ne con la Fondazione Heinrich Böll, raccoglie storie, dati, problemi e soluzioni. Capitolo dopo capitolo, attraversa le grandi questioni della politica europea sull'acqua, le contraddizioni del modello energetico e produttivo, le sfide della depurazione e del riuso, la crisi dei ghiacciai e dei fiumi, le nuove minacce degli inquinanti emergenti, ma anche le buone pratiche di agroecologia, gestione integrata dei bacini, città spugna, economia circolare.

L'acqua ci obbliga a essere lungimiranti, ogni scelta fatta oggi – o rimandata a domani – avrà effetti per generazioni. E l'acqua ci ricorda ogni giorno quanto siamo interdipendenti: ciò che succede a monte arriva a valle, ciò che immettiamo nell'ambiente torna nei nostri rubinetti, nei nostri piatti, nei nostri corpi. Governare bene l'acqua significa prendersi cura del Paese. Facciamolo bene. Facciamolo presto.

Stefano Ciafani

Presidente nazionale di Legambiente

12 COSE DA SAPERE

SULL'ACQUA

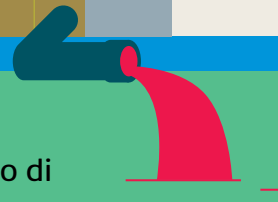


1 L'acqua è la **BASE DELLA VITA**. Copre oltre due terzi del nostro pianeta e modella ecosistemi e culture.

2 L'industrializzazione, lo sfruttamento eccessivo e la crescita demografica causano **SCARSITÀ IDRICA, INQUINAMENTO** e **CONFLITTI**.



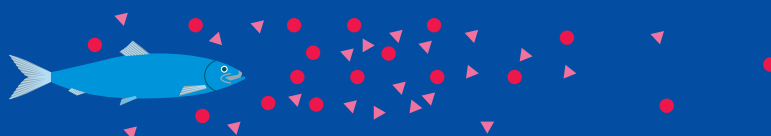
3 **SETTORI** come **L'ENERGIA, L'AGRICOLTURA E L'INDUSTRIA** sono i **MAGGIORI CONSUMATORI D'ACQUA** al mondo, poiché necessitano di grandi quantità per raffreddamento, irrigazione e produzione.

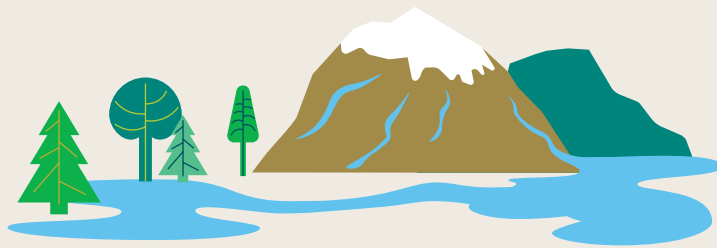
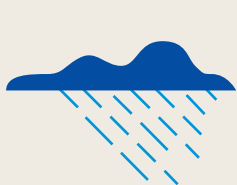


4 **L'ACQUA PULITA È UN DIRITTO UMANO**. Oggi, circa 2,2 miliardi di persone non hanno accesso sicuro a una fornitura adeguata di acqua potabile: le più colpite sono le comunità vulnerabili.

5 La **CRISI CLIMATICA** aumenta la frequenza degli eventi meteorologici estremi. La **SICCITÀ** minaccia raccolti e riserve idriche, mentre le **ALLUVIONI** mettono in pericolo città e territori.

6 Le **ZONE UMIDE** e le **PIANURE ALLUVIONALI** devono essere ripristinate. Questi ecosistemi sostengono la **BIODIVERSITÀ**, mantengono l'**EQUILIBRIO IDRICO DEL TERRITORIO** e aiutano a **PROTEGGERE IL CLIMA**.





- 7 L'inquinamento causato da **SOSTANZE CHIMICHE, MICROPLASTICHE, PESTICIDI** e **FERTILIZZANTI** contamina fiumi, laghi e falde, mettendo a rischio gli ecosistemi, la biodiversità e la salute umana.

- 8 In molte regioni del mondo le acque superficiali (fiumi e laghi) non raggiungono un **BUONO STATO ECOLOGICO**. Nell'Unione Europea, ad esempio, solo il 40% circa raggiunge quel livello.



- 9 **L'ECESSO DI NUTRIENTI** minaccia le regioni costiere di tutto il mondo: provoca **CARENZA DI OSSIGENO** e la scomparsa di molte specie marine.

- 10 **LA PROTEZIONE DELLE RISORSE IDRICHE** e il loro uso equo ed efficiente possono ridurre lo stress idrico e le ingiustizie ad esso associate. Materiali ecocompatibili, processi produttivi sostenibili e gestione responsabile possono ridurre sprechi e inquinamento.

- 11 Per affrontare concretamente le sfide della crisi idrica e climatica, è necessario **DEMOCRATIZZARE LA GOVERNANCE DELL'ACQUA**. La gestione partecipata è un'alternativa ai modelli puramente orientati al mercato.



- 12 **L'ACQUA È UN BENE COMUNE E TALE DEVE RESTARE.**

La sua gestione deve essere affidata a chi possa garantire più efficienza, meno sprechi e più tutela. Anche l'innovazione tecnologica, **DALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE** alle nuove filiere digitali, deve tener conto del proprio impatto crescente sulla domanda globale di acqua.



SENZA ACQUA NON C'È VITA

L'acqua è essenziale alla vita, ma uso eccessivo, inquinamento e crisi climatica minacciano le risorse idriche globali, con gravi impatti su ecosistemi e comunità. Servono politiche di gestione sostenibile per invertire questa tendenza.

Oltre il 70% della superficie terrestre è coperto d'acqua, ma in origine la Terra era un globo di roccia incandescente. Secondo la teoria più accreditata, gran parte dell'acqua arrivò durante un intenso bombardamento di comete e asteroidi, circa quattro miliardi di anni fa. Provenienti dalle regioni più fredde e lontane del Sistema solare, questi corpi celesti erano ricchi di ghiaccio che, a contatto con l'atmosfera rovente della Terra, si vaporizzò all'istante. Con il progressivo raffreddamento del pianeta, il vapore si condensò e ricadde al suolo in forma di piogge torrenziali durate millenni. L'acqua finì per sommergere gran parte della superficie terrestre e le profondità dell'oceano primordiale divennero il luogo in cui ebbe origine la vita.

Oggi, il 97,1% dell'acqua presente sulla Terra è salata e si trova negli oceani. Il resto è acqua dolce, quasi totalmente intrappolata nelle calotte polari o nelle profondità del sottosuolo. Il restante 0,3%, pari a circa 120.000 chilometri cubi, è in costante circolazione tra terra e mare, sopra e sotto la superficie, in forma solida, liquida o di vapore. Questo flusso continuo alimenta il ciclo dell'acqua, in cui la stessa quantità

che l'atmosfera trasporta sulla terra ricade infine nel mare. I complessi modelli di circolazione atmosferica spiegano perché l'acqua dolce sia distribuita in modo irregolare nello spazio e nel tempo: scarsa nelle zone subtropicali e durante i periodi di siccità, abbondante nelle regioni tropicali e umide.

Le attività umane stanno alterando in profondità il ciclo naturale dell'acqua. In molte regioni del mondo, le riserve idriche sono sovrasfruttate o contaminate. Le conseguenze colpiscono gli ecosistemi, l'agricoltura, l'industria e le persone. In tutto il mondo si moltiplicano casi di crisi idriche sempre più gravi. In Pakistan, nell'India settentrionale e in alcune regioni degli Stati Uniti, i livelli delle falde acquifere sono diminuiti drasticamente a causa dell'eccessivo prelievo. La fusione dei ghiacciai in quasi tutte le catene montuose del pianeta è una conseguenza diretta del riscaldamento globale. Le conseguenze sono disastrose per gli ecosistemi e le comunità a valle, che risentono delle sensibili variazioni di portata dei corsi d'acqua nel corso dell'anno.

La biodiversità all'interno e intorno ai corpi idrici sta diminuendo così rapidamente che un quarto di tutte le specie di pesci d'acqua dolce conosciute è già minacciato di estinzione. Città come Città del Messico, Pechino e Città del Capo soffrono per la scarsità d'ac-

Attraverso le importazioni, i paesi ricchi attingono acqua virtuale dal Sud del mondo, aggravando la scarsità idrica in quelle regioni.

L'ACQUA NON È SOLO ACQUA

Un glossario dei diversi tipi di acqua

Acqua verde: Naturalmente presente nel suolo e nelle precipitazioni. Le piante la assorbono e la traspirano.

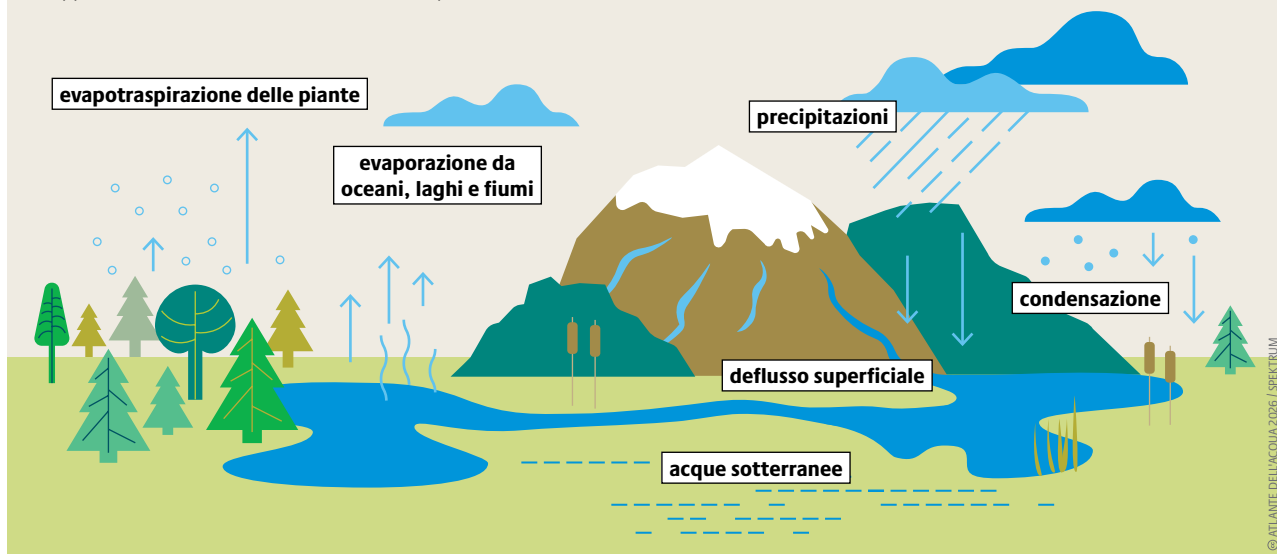
Acqua grigia: il volume di acqua dolce necessario a diluire adeguatamente l'acqua contaminata fino a soddisfare gli standard di qualità stabiliti.

Acqua blu: prelevata da falde acquifere e fonti superficiali per produrre beni o irrigare i campi.

Le persone non consumano solo l'acqua necessaria ai bisogni quotidiani, come bere o lavarsi, ma anche acqua virtuale: quella richiesta per produrre beni, dalla coltivazione alla lavorazione, fino al confezionamento e al trasporto.

ACQUE IN MOVIMENTO

Rappresentazione schematica del ciclo dell'acqua



qua; oggi 2,2 miliardi di persone non hanno accesso regolare all'acqua potabile.

Le cause della crisi idrica sono molteplici come i problemi che generano. Ad esempio, la canalizzazione dei corsi d'acqua e l'impermeabilizzazione del suolo aumentano il rischio di alluvioni; la costruzione di dighe altera interi ecosistemi; la diffusione di sostanze inquinanti nel suolo o nei corpi idrici compromette la qualità dell'acqua potabile. L'uso eccessivo di acqua per l'irrigazione provoca carenze idriche. La crisi climatica rende gli eventi meteorologici estremi sempre più frequenti e violenti.

Per proteggere gli ecosistemi acquatici è importante non consumare tutta l'acqua disponibile. Qui entra in gioco il concetto di "limite planetario" per l'uso delle acque dolci: la soglia di sopportazione della pressione umana oltre la quale la resilienza del pianeta di fronte ad altri cambiamenti, come la crisi climatica e la perdita di ecosistemi e biodiversità, si indebolisce. Secondo studi recenti, il limite planetario dell'acqua dolce è stato superato già da decenni. Oggi, circa il 18% della superficie terrestre non coperta dai ghiacci presenta livelli anomali d'acqua nei fiumi e nei suoli, troppo bassi o troppo alti rispetto all'equilibrio naturale.

In passato si pensava che le risorse idriche fossero stabili e inesauribili. Alla luce della crisi climatica, questo insensato ottimismo è evidentemente insostenibile. Occorre puntare sulla riduzione dei consumi idrici e su un uso più responsabile delle risorse idriche. Esi-

L'uso dell'acqua in Europa varia: nel sud predomina l'agricoltura, mentre altrove il maggiore consumo di risorse è per il raffreddamento degli impianti di produzione di energia elettrica.

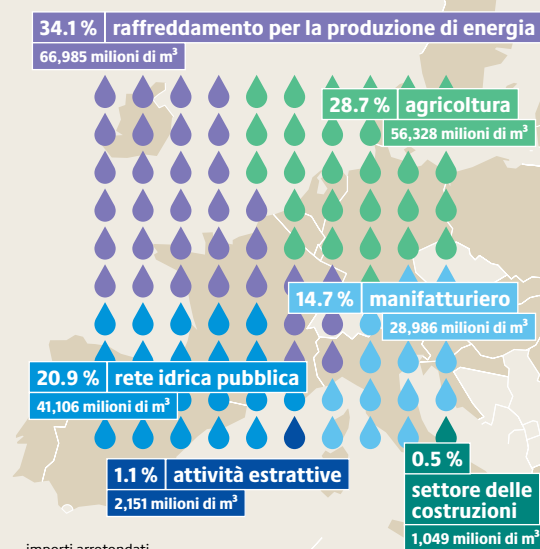
L'intervento dell'uomo altera il ciclo dell'acqua.

Nel bacino del Congo, la deforestazione della foresta pluviale potrebbe ridurre le precipitazioni locali del 10%.

stono molte soluzioni soprattutto per l'industria e in particolare per l'agricoltura: dalla raccolta dell'acqua piovana nei periodi umidi, all'adozione di tecniche agricole che riducono l'evaporazione, fino all'esportazione di prodotti ad alto consumo idrico dai paesi ricchi d'acqua verso quelli in cui le risorse idriche sono limitate. ●

CHI STA DIVORANDO L'ACQUA DELL'EUROPA?

Prelievo idrico nell'Unione europea nel 2022, per settore economico



ACQUA PER TUTTI

Oltre un quarto della popolazione mondiale non ha accesso sicuro all'acqua potabile. Per cambiare questa situazione, le Nazioni Unite hanno riconosciuto l'acqua come un diritto umano fondamentale: deve essere sicura da bere e disponibile per tutti. Serve un'azione politica concreta e coordinata, perché questo diritto non resti solo un principio sulla carta.

Il diritto all'acqua non significa solo avere abbastanza da bere ma anche disporne per cucinare, pulire e garantire l'igiene personale. Una persona ha bisogno di almeno 50-100 litri al giorno per soddisfare tutte queste necessità. Questo diritto è strettamente legato anche all'accesso ai servizi igienico-sanitari di base. Circa 3,5 miliardi di persone non dispongono ancora di servizi igienici funzionanti nelle proprie abitazioni. Più che la mancanza d'acqua, spesso, il problema è la sua distribuzione e la povertà. Negli ultimi decenni, il diritto all'acqua e ai servizi igienico-sanitari è stato riconosciuto dal diritto internazionale. Tramite gli Articoli 11 e 12 del Patto Internazionale sui Diritti Economici, Sociali e Culturali

(ICESCR) delle Nazioni Unite. L'Articolo 11 garantisce il diritto a un tenore di vita adeguato, mentre l'Articolo 12 riconosce a tutti il diritto al miglior livello possibile di salute fisica e mentale. Il Consiglio dei Diritti Umani e l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (ONU) hanno riconosciuto entrambi questi diritti e sebbene le loro decisioni non siano giuridicamente vincolanti, hanno un peso politico significativo. L'Unione Europea (UE) ha rafforzato questo impegno aggiornando la Direttiva sulle acque per il consumo umano (Direttiva UE 2020/2184). Il diritto all'acqua è ora esplicitamente sancito anche a livello europeo, con l'obiettivo di sostenere i gruppi più vulnerabili, come le persone senza fissa dimora che spesso non hanno accesso a bagni o acqua pulita. Fornire acqua potabile nei luoghi pubblici rappresenterebbe almeno un primo passo per alleviare questo problema.

La crisi climatica rende sempre più difficile garantire il diritto all'acqua. Un recente rapporto del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) lo evidenzia chiaramente: tra il 2002 e il 2021, 1,6 miliardi di persone sono state colpite da alluvioni e 1,4 miliardi hanno subito gli effetti della siccità. Nell'Unione Europea i livelli delle falde acquifere sono in calo da molto tempo. Ogni anno, circa il 20% della superficie terrestre e il 30% della popolazione si trovano in condizioni di stress idrico, con siccità che causano perdite economiche fino a 9 miliardi di euro l'anno e danni incalcolabili agli ecosistemi. L'Europa meridionale è particolarmente colpita. Circa il 14% delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee dell'UE registra concentrazioni di nitrati superiori al limite massimo consentito di 50 milligrammi per litro. Questo composto azotato, proveniente soprattutto dai fertilizzanti agricoli, può contaminare le falde e rappresentare un rischio per la salute, in particolare dei neonati.

Il diritto all'acqua richiede molto più della semplice garanzia di accesso: è essenziale proteggerne anche la qualità nel lungo periodo. Gran parte della popolazione mondiale non dispone ancora di acqua potabile sicura. Almeno 3 miliardi di persone dipendono da acqua la cui qualità non è controllata e oltre 2 miliardi rischiano di bere acqua contaminata da agenti



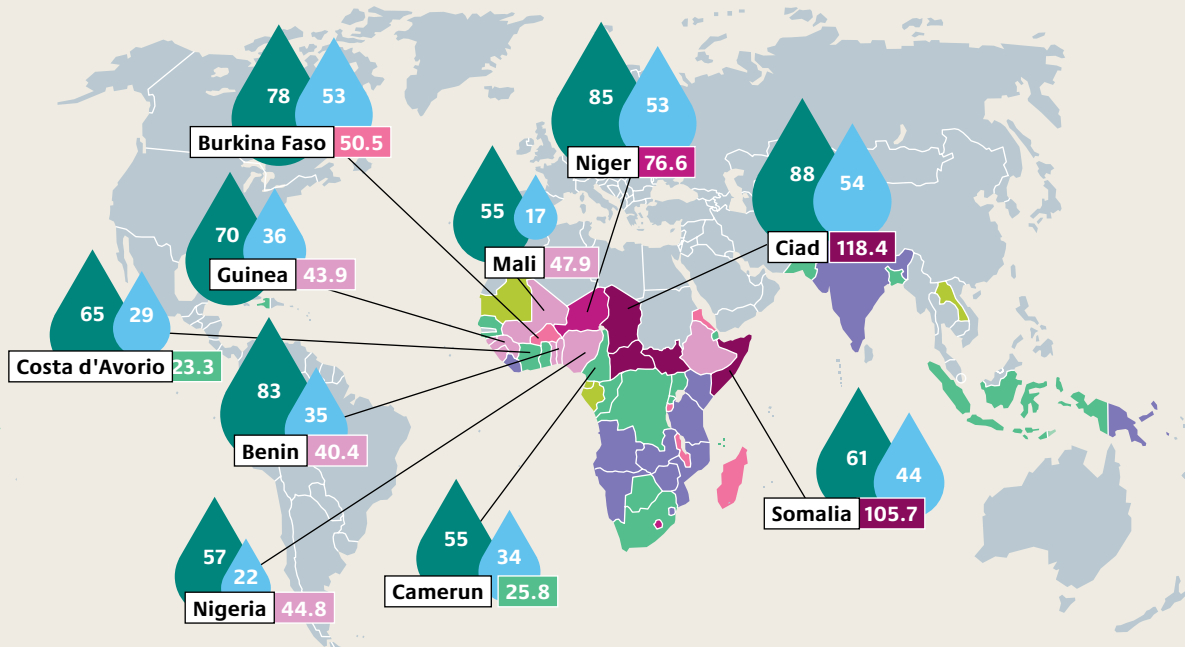
Città del Capo offre un esempio eclatante di come la scarsità d'acqua colpisca più duramente proprio coloro che sono già economicamente e politicamente emarginati.

HOTSPOT DELL'INSICUREZZA IDRICA

Decessi ogni 100.000 persone correlati a fonti idriche non sicure nel 2021 e i dieci paesi al mondo con il peggior accesso all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari

decessi
 meno di 10
 da 10 a 20
 da 20 a 30
 da 30 a 40
 da 40 a 50
 da 50 a 60
 da 60 a 70
 da 70 a 80
 da 80 a 90
 oltre 90

percentuale della popolazione senza accesso ai servizi basilari relativi a
 acqua potabile
 servizi igienico-sanitari



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / IHME, UNICEF

patogeni. Per questo l'acqua dovrebbe occupare una posizione di priorità molto più alta nell'agenda politica internazionale. Le Conferenze delle Nazioni Unite sull'acqua del 2026 e del 2028 rappresentano un'occasione cruciale per negoziare un accordo globale vincente sulla protezione delle risorse idriche.

Anche il settore industriale gioca un ruolo determinante. L'industria tessile, ad esempio, è responsabile di circa il 20% dell'inquinamento idrico globale. I tessuti destinati al mercato mondiale vengono spesso prodotti in regioni dove l'acqua è già scarsa: in India, per produrre un solo chilogrammo di cotone occorrono 23.000 litri d'acqua. La nuova Direttiva Europea 2024/1760 sul dovere di diligenza delle imprese ai fini della sostenibilità (*Corporate Sustainability Due Diligence Directive*) obbligherà le aziende europee di grandi dimensioni a identificare e ridurre i rischi legati all'uso eccessivo di acqua lungo la loro filiera produttiva. Ciò potrebbe costringere le aziende a investire in infrastrutture per il trattamento delle acque reflue o a richiedere ai propri fornitori di utilizzare metodi di irrigazione più efficienti. Entrata in vigore nel 2024, la direttiva potrebbe segnare un passo importante verso il rafforzamento dei diritti umani e degli standard am-

L'OMS stima che un migliore accesso all'acqua, ai servizi igienico-sanitari e all'igiene potrebbe salvare ogni anno più di 1,4 milioni di vite in tutto il mondo.

bientali lungo l'intera filiera.

Un esempio di come nuovi approcci legali possano rafforzare la protezione delle risorse idriche proviene da Panama. Nell'autunno del 2023, decine di migliaia di persone sono scese in piazza con scioperi e blocchi per chiedere la chiusura della Cobre Panamá, la più grande miniera di rame dell'America Centrale. Le manifestazioni sono nate da una decisione storica: Panama aveva recentemente riconosciuto la Natura come soggetto giuridico, uno dei primi paesi al mondo a farlo. Da allora la Natura gode di diritti simili a quelli riconosciuti agli esseri umani e alle entità giuridiche, come le imprese. Dopo lo scoppio delle proteste, la Corte Suprema di Panama ha richiamato proprio questo principio nel suo verdetto, ordinando la chiusura della miniera. I giudici hanno stabilito che la prosecuzione delle attività avrebbe violato la Costituzione, poiché minacciava la foresta pluviale e, di conseguenza, le fonti d'acqua della regione. ●

OBIETTIVO GLOBALE, RESPONSABILITÀ LOCALE

L'SDG 6 riguarda tutto il mondo, ma si realizza soltanto nei territori: anche in Europa e in Italia persistono disuguaglianze, fragilità infrastrutturali e ostacoli che colpiscono soprattutto le comunità più vulnerabili. Colmare questi divari significa trasformare un obiettivo globale in responsabilità locali, attraverso politiche integrate e interventi concreti.

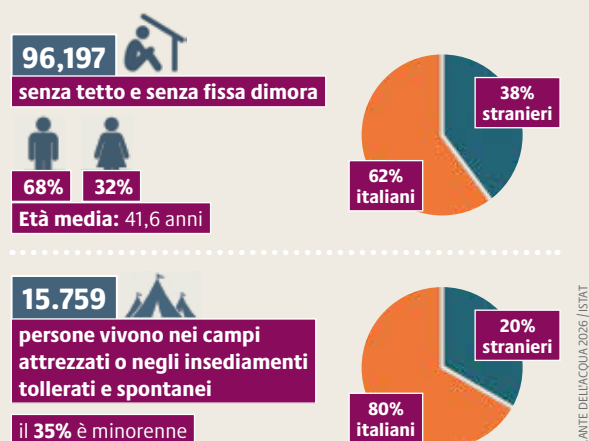
Tra i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030, l'SDG6 punta a garantire un accesso sicuro, universale ed equo all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari. È un traguardo ancora lontano, anche in Italia, dove a volte la mancanza o la scarsa qualità di questi servizi resta causa di malattie e disuguaglianze. Per colmare questi divari servono strategie complementari e coordinate: da un lato politiche orientate all'accesso universale, come previsto dalla Strategia europea sulla resilienza idrica attraverso il principio *"Efficienza idrica prima di tutto"*, orientato alla riduzione della domanda, all'aumento dell'efficienza, al riuso e all'ampliamento delle forniture, con l'obiettivo di migliorare del 10% l'efficienza idrica entro il 2030; dall'altro, azioni mirate a garantire equità, rispondendo alle esigenze delle comunità più vulnerabili ed emarginate. La connessione tra obiettivo

globale e responsabilità locale è alla base del progetto pilota "Accesso all'Acqua e ai Servizi Igienico-Sanitari", avviato dal Centro Nazionale per la Sicurezza delle Acque (CeNSiA) nell'ambito dell'Accordo "Roma, una città più sana e più equa" tra Istituto Superiore di Sanità (ISS) e Roma Capitale, con il coinvolgimento di ISTAT, ACEA ATO2, Protezione Civile e Caritas.

In tema di accesso universale, Roma Capitale, in qualità di ente locale partecipante all'ente di governo dell'ambito territoriale ottimale (ATO2 Lazio Centrale-Roma), e ACEA ATO2, gestore del Servizio Idrico Integrato, hanno avviato numerosi interventi, attraverso misure complementari di supporto, spesso interconnesse tra loro per conferire coerenza e resilienza all'intera strategia. Gli interventi fanno riferimento alle quattro azioni chiave raccomandate dal principio *"Efficienza idrica prima di tutto"*. Nel quadro della riduzione della domanda, si sta lavorando su ricerca delle perdite di rete, campagne educative per l'uso consapevole dell'acqua, distrettualizzazione estesa delle reti, controllo delle pressioni, contatori idrici intelligenti. Parallelamente, tra gli interventi di efficientamento idrico, si è lavorato e si continua a lavorare all'ammmodernamento degli impianti di trattamento per il riuso di acqua reflua affinata, il rinnovo e il risanamento delle reti idriche, la digitalizzazione dei processi e l'uso dell'intelligenza artificiale, la salvaguardia dei sistemi idrici, le interconnessioni degli acquedotti, i sistemi di allerta precoce, le tecnologie moderne di misurazione dell'acqua. Uno dei pilastri più innovativi della strategia romana è il riuso dell'acqua reflua affinata: l'accordo di collaborazione scientifica tra ISS e ACEA ATO2 sostiene l'implementazione dei Piani di Gestione del Rischio per il riutilizzo delle acque affinate in agricoltura, nelle fontane monumentali, nei giardini pubblici, nel sistema di raffreddamento e riscaldamento del Policlinico Gemelli, negli impianti industriali e per fini ambientali, per salvaguardare l'acqua potabile riservandola agli usi essenziali, ossia il consumo diretto, la preparazione degli alimenti, l'igiene personale e sanitaria. Sono inoltre in corso sperimentazioni su nuove tecnologie *"end of waste"*, che permetterebbero all'acqua depurata di riacquisire la qualità necessaria all'utilizzo previsto. Infine, per l'ampliamento delle

DIFFICILI DA RAGGIUNGERE

Caratteristiche della popolazione "senza tetto e senza dimora" e che vive nei campi o negli insediamenti, secondo il Censimento permanente della popolazione 2021 di ISTAT.



Gli Stati membri hanno l'obbligo di migliorare e mantenere l'accesso all'acqua potabile per tutti, e in particolare per i gruppi vulnerabili ed emarginati che, in Europa, sono circa 2 milioni.

UNA LUNGA STRADA

Panoramica dei progressi compiuti dall'UE verso il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) negli ultimi cinque anni, 2025



I dati si riferiscono al periodo 2018-2023 o 2019-2024

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / EUROSTAT

forniture si sta lavorando sulle interconnessioni tra acquedotti e la diversificazione delle fonti (es. potabilizzazione delle acque di superficie).

In tema di accesso equo, due principali azioni chiave sono al momento allo studio: la valutazione dello *status quo* e l'elaborazione di strategie di intervento atte a ridurre le disuguaglianze emerse. Per la prima azione chiave, il progetto pilota ha avviato il censimento delle tre principali tipologie di accesso: utenze domestiche, utenze non domestiche e accessi pubblici situati negli edifici pubblici prioritari (ospedali, scuole, stazioni, mercati, carceri, aeroporti, ecc.) e negli spazi pubblici (strade, piazze, giardini, parchi). Ad oggi, è stato completato il censimento degli accessi pubblici, dove più si concentra la presenza dei gruppi vulnerabili ed emarginati, mappando i "nasoni" (fontanelle pubbliche), le casette dell'acqua ed i servizi igienici pubblici, valutandone anche la qualità. I dati, sovrapposti alla densità di popolazione e alla localizzazione dei gruppi più fragili, evidenziano una distribuzione disomogenea degli accessi pubblici e una grave carenza di servizi igienici, spesso insufficienti o inadeguati. Per colmare tali lacune sarà necessario definire un numero minimo di accessi basato non solo sui residenti, ma anche su turisti, pendolari, lavoratori, popolazione invisibile, condizioni climatiche, sicurezza sanitaria ed infrastrutture esistenti. Per quanto riguarda la seconda azione chiave, ovvero le strategie di intervento per garantire acqua sicura e servizi igienico-sanitari, si dovrà verificare che almeno il 95 % dei Rom e

Negli ultimi anni si è osservato un rallentamento dei progressi verso l'SDG6, dedicato all'acqua, influenzati negativamente dallo stress idrico.

Sinti nei sei villaggi, come da *Piano d'Azione Cittadino per il superamento del "Sistema campi"* (2023-2026), disponga effettivamente di questi servizi. Per persone senza dimora e rifugiati, invece, si sta lavorando alla divulgazione di mappe aggiornate dei punti di accesso nei Centri Caritas, alla pianificazione di nuovi accessi pubblici in collaborazione con Roma Capitale e all'adesione della città alla rete internazionale delle "Marmot Cities", coordinata da ISS, nata per ridurre le disuguaglianze di salute, secondo i principi sviluppati da Sir Michael Marmot. ACEA ATO2 sta lavorando a un piano strategico con gli scenari di fabbisogno idrico e soluzioni, per prevenire l'emergenza e per gestirla nel caso si verifichi, in coerenza con la normativa vigente. Per completare il progetto pilota servirà ancora estendere il censimento degli accessi all'acqua e ai servizi igienico sanitari alle utenze domestiche, non domestiche e agli edifici prioritari e tradurre in pratica il piano strategico di ACEA ATO2. Fatto questo, sarà implementato un sistema di autovalutazione dello stato di equità di Roma Capitale, utile a sostenere la ratifica italiana del Protocollo Acqua e Salute OMS-UNECE, perfezionare le strategie di intervento e a definire un modello replicabile a livello nazionale, affinché l'accesso all'acqua e ai servizi igienici diventi davvero un diritto universale, sicuro ed equo. ●

SOTTO PRESSIONE

L'aumento delle concentrazioni di gas serra sta riscaldando oceani e atmosfera, accelerando la fusione dei ghiacci e intensificando siccità e alluvioni. A pagarne il prezzo più alto sono proprio le popolazioni che hanno meno risorse per difendersi.

Il riscaldamento globale influenza il ciclo dell'acqua con conseguenze di vasta portata. L'aumento delle temperature provoca il riscaldamento degli oceani, altera la circolazione dell'acqua, influenzando lo scambio di calore e accelerando, a ritmi senza precedenti, la fusione delle calotte glaciali in Groenlandia e Antartide. Le acque profonde e dense sono un elemento fondamentale nello scambio di calore negli oceani. Quando il ghiaccio fonde, si formano quantità minori di acqua fredda e densa che affondano nelle profondità. Questo altera la circolazione naturale e riduce il flusso di calore tra le acque profonde e la superficie. L'acqua superficiale si riscalda di più, contribuendo così all'innalzamento del livello del mare: l'acqua calda, infatti, occupa più spazio di quella fredda. Questo riscaldamento accelera ulteriormente la fusione dei ghiacciai e delle calotte polari. Anche la circolazione atmosferica subisce gli effetti del riscaldamento globale. I sistemi dei venti cambiano direzione, le tempeste seguono nuove traiettorie e i modelli delle precipitazioni si modificano. Gli eventi meteorologici tendono a diventare più intensi: quando la superficie degli oceani si riscalda, l'aria più calda può trattenere più umidità. Ogni grado Celsius di aumento della temperatura accresce la capacità dell'aria di trat-

tenere umidità del 7%.

Questa maggiore capacità dell'atmosfera di trattenere umidità favorisce eventi meteorologici estremi e può generare sia periodi di siccità sia precipitazioni particolarmente intense. La cosiddetta "ricerca sull'attribuzione", che studia l'impatto del riscaldamento globale causato dalle attività antropiche sugli eventi estremi, mostra che la crisi climatica ha aumentato la probabilità di forti precipitazioni di un fattore compreso tra 1,2 e 9. Quando grandi quantità di pioggia cadono su terreni aridi, l'acqua scorre in superficie invece di infiltrarsi nel suolo, aumentando il rischio di alluvioni nelle aree a valle.

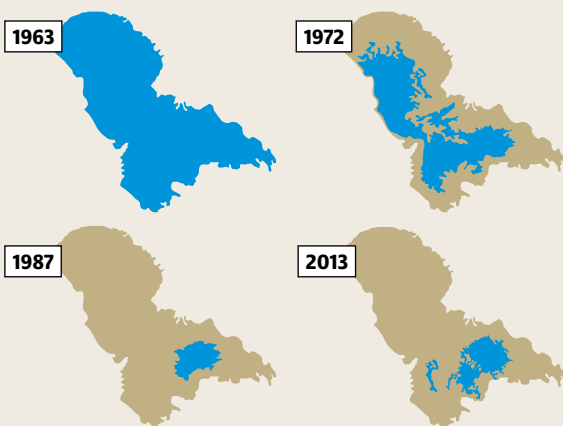
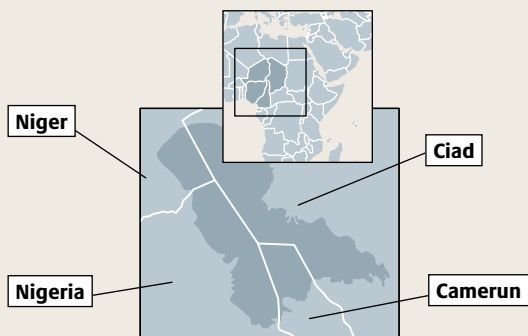
La crisi climatica ha un impatto particolarmente importante sul bilancio idrico dei paesi del Sud globale: i cambiamenti nei modelli di precipitazione provocano siccità e inondazioni più frequenti e intense, compromettendo la disponibilità delle risorse idriche. In Kenya, ad esempio, tra il 1995 e il 2019 la quota di popolazione che vive in condizioni di stress idrico è passata dal 15% al 33%. Anche i paesi ricchi del Nord globale sono sempre più colpiti da questo fenomeno. Negli Stati Uniti, la California mostra chiaramente le conseguenze della scarsità d'acqua: in molte aree i livelli delle falde acquifere sono diminuiti di oltre 30 metri e migliaia di pozzi si sono prosciugati.

La crisi climatica compromette anche la qualità dell'acqua disponibile. L'aumento delle temperature e la scarsità idrica estiva favoriscono la proliferazione di micr-

Sebbene fosse enorme in passato, la superficie del Lago Ciad si è oggi ridotta del 90%, mettendo a rischio il sostentamento di 14 milioni di persone.

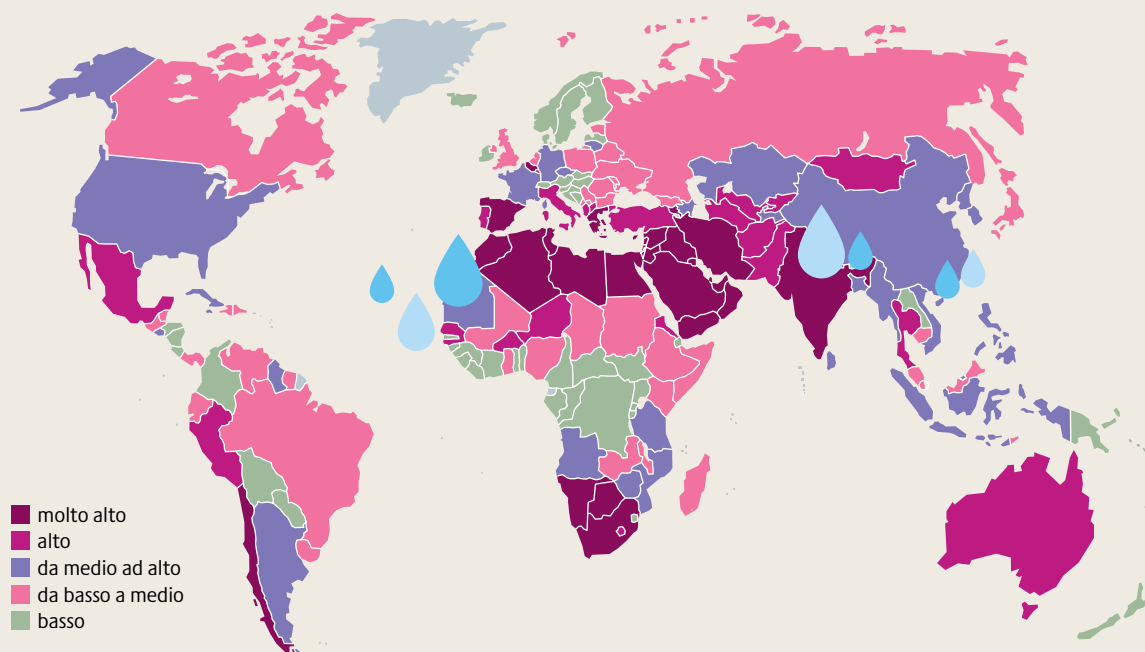
CHI HA TOLTO IL TAPPO?

Perdita d'acqua nel Lago Ciad, in Africa occidentale e centrale, dovuta in parte alla crisi climatica



VERSO IL PRECIPIZIO

Stress idrico previsto nel 2050 in uno scenario business-as-usual (senza interventi)



Lo stress idrico si verifica quando la domanda di acqua supera la quantità disponibile.

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / WRI

ganismi pericolosi, come alghe blu-verdi e vibrioni. Allo stesso tempo, diminuiscono i livelli di ossigeno nell'acqua e si riduce l'effetto di diluizione per le sostanze nocive presenti come i nitrati.

La crisi climatica globale colpisce principalmente chi vi ha contribuito meno: i paesi a basso reddito e le fasce povere di quelli ad alto reddito. La domanda di acqua potabile è soddisfatta in gran parte dalle falde acquifere, ma l'aumento incontrollato del consumo idrico provoca subsidenza del suolo, ossia il suo sprofondamento. Giacarta ne è un esempio emblematico: la capitale indonesiana sprofonda di oltre 20 centimetri all'anno e ampie aree della città si trovano già sotto il livello del mare. Di conseguenza, grandi quantità di acqua marina penetrano nelle falde, rendendo inutilizzabili molti pozzi. Anche nelle regioni montuose l'acqua dolce sta diventando più scarsa a causa della crescita urbana e della crisi climatica, come sui versanti occidentali delle Ande. Il restringimento dei ghiacciai e l'aumento dei tassi di evaporazione stanno riducendo le riserve idriche disponibili. L'eccessivo prelievo e i periodi di siccità più lunghi abbassano i livelli di laghi e fiumi, causando il declino degli stock ittici e la perdita dei mezzi di sussistenza per i pescatori e le loro famiglie. Questi impatti

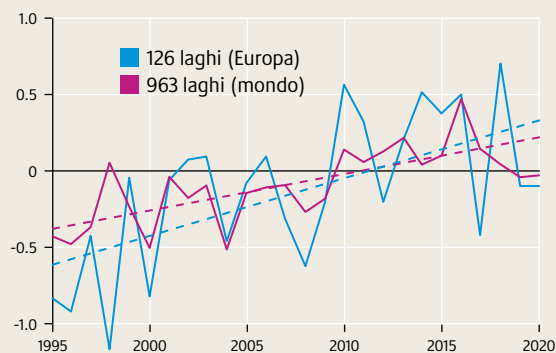
L'aumento della temperatura dell'acqua causato dalla crisi climatica danneggia la biodiversità, provoca fioriture algali e minaccia le riserve ittiche e l'acqua potabile.

Se non si interviene con urgenza, entro il 2050, 5 miliardi di persone potrebbero trovarsi ad affrontare una situazione di scarsità idrica a causa dell'aumento della popolazione e dell'aggravarsi della crisi climatica.

aumentano le tensioni politiche, amplificano la vulnerabilità e costringono le persone a migrare, generando ulteriori sfide sociali ed economiche. È necessaria un'azione globale urgente e coordinata per migliorare la gestione delle risorse idriche e l'adattamento ai cambiamenti climatici, così da proteggere le comunità e gli ecosistemi più fragili del pianeta. ●

IN ACQUE BOLLENTI

Temperatura estiva (in °C) delle acque lacustri, in Europa e nel mondo, rispetto alla media del periodo 1996-2016



le linee tratteggiate rappresentano la tendenza lineare

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / COPERNICUS

LA FRONTIERA CHE SI RITIRA

La criosfera — neve, ghiacciai e permafrost — è un sistema chiave del ciclo idrico globale. Nelle Alpi il riscaldamento climatico sta accelerando la fusione e alterando portate fluviali, ecosistemi e stabilità dei versanti. Comprendere questi cambiamenti è essenziale per sviluppare strategie di adattamento efficaci nelle aree montane e nelle pianure che da esse dipendono.

La criosfera alpina fa parte di un più ampio insieme di sistemi ghiacciati globali — dalle calotte polari alle grandi catene montuose extraeuropee — che regolano clima e ciclo dell'acqua. All'interno di questo quadro, i ghiacciai delle Alpi e dei Pirenei risultano oggi tra i più vulnerabili: dal 2000 al 2023 hanno perso proporzionalmente più massa rispetto ad altre aree con superfici glaciali limitate (meno di 15.000 km²). In Europa centrale la massa glaciale è diminuita del 39%, seguita dal Caucaso (-35%), dalla Nuova Zelanda (-29%), dall'Asia settentrionale e dal Nord America nordoccidentale (entrambi -23%) e dai ghiacciai di bassa latitudine (-20%).

Se il trend attuale dovesse proseguire, entro il 2050 la maggior parte dei ghiacciai situati sotto i 3.500 metri in Europa centrale scomparirà. Alcuni si sono già estinti, come il ghiacciaio di Flua in Valsesia (Piemonte); al-

tri sopravvivono solo come resti frammentati, come quelli del Canin (Friuli-Venezia Giulia) e del Triglav (Slovenia). Tra i corpi glaciali destinati a scomparire nei prossimi anni figurano la Marmolada in Italia e i ghiacciai tedeschi dello Zugspitze mentre l'Adamello mostra un declino più lento ma già irreversibile.

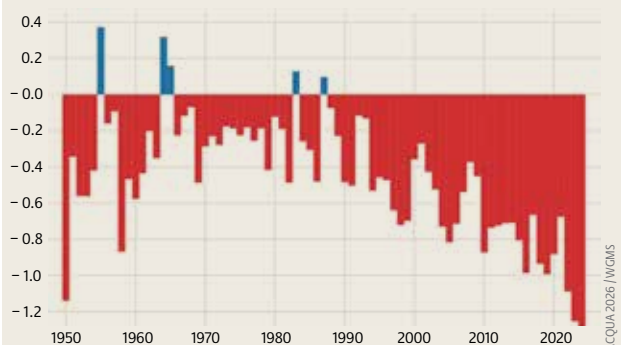
Situazioni analoghe si osservano su scala globale: in Pakistan, i 13.032 ghiacciai del Karakorum, dell'Hindukush e dell'Himalaya stanno regredendo rapidamente, con un arretramento del 16% nel solo bacino del Palas negli ultimi vent'anni. Lungo la costa occidentale della Groenlandia, tra il 1985 e il 2020, i ghiacciai montani hanno perso quasi il 15% dell'area e circa il 19% del volume. Nelle Ande, la copertura glaciale si è ridotta del 25% dalla Piccola Glaciazione (periodo che va approssimativamente dalla fine del XIV alla metà del XIX secolo) fino al 2000.

Nel contesto euromediterraneo neve stagionale, ghiacciai e permafrost svolgono una funzione idrica essenziale: accumulano acqua in inverno e la rilasciano nei mesi caldi, garantendo portate fluviali estive, acqua potabile, irrigazione, produzione idroelettrica e stabilità geomorfologica. L'aumento delle temperature e l'alterazione dei regimi stagionali stanno però accorciando la durata dell'innevamento e intensificando la fusione estiva, compromettendo la capacità di regolazione idrica e gli equilibri tra alta quota, fondovalle e pianura. Ne derivano conseguenze dirette per comunità montane, ecosistemi e sicurezza idrica dell'Europa meridionale. Le osservazioni raccolte durante le campagne Carovana dei Ghiacciai e Neve-diversa di Legambiente, integrate con i monitoraggi scientifici nazionali e internazionali, mettono in evidenza alcuni fenomeni chiave: oltre alla perdita accelerata di massa in tutti i principali gruppi glaciali alpini, si registrano la riduzione della continuità della copertura nevosa e l'innalzamento della quota del limite della neve, nonché il degrado del permafrost, con effetti diretti sulla stabilità dei versanti. Si tratta di trasformazioni strutturali, non di eventi episodici, le cui ricadute sono molteplici e interconnesse.

Secondo la Fondazione CIMA, negli ultimi anni le Alpi italiane hanno registrato una marcata riduzione della durata della copertura nevosa. In media, il numero di giorni con neve al suolo è diminuito di 20-30 giorni

IN FUSIONE

Cambiamento annuale della massa glaciale negli anni*, espresso in metro di acqua equivalente (1.000 kg/m²), dati 2023



*bilancio di massa annuale dei ghiacciai di riferimento con più di 30 anni di misurazioni glaciologiche in corso

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / WIGMS

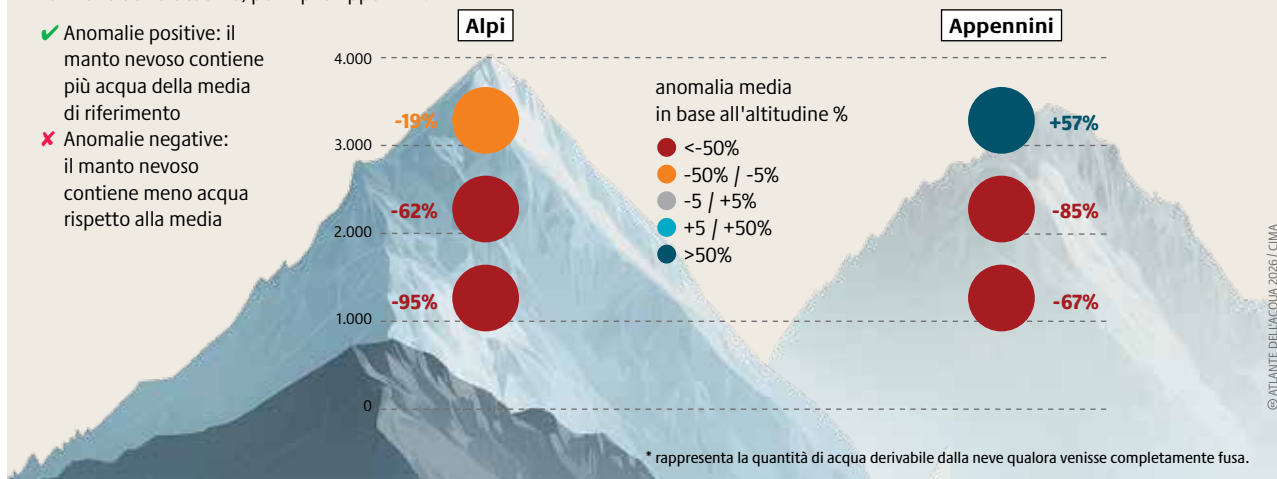
Si stima che negli ultimi 20 anni la perdita di massa di ghiaccio sia raddoppiata, principalmente a causa dei cambiamenti climatici indotti dalle attività umane.

LA NEVE NON RESTA

Deviazione percentuale dello SWE (equivalente idrico della neve)* della stagione nivale 2024/2025 rispetto alla media degli anni dal 2021, in funzione dell'altitudine, per Alpi e Appennini.

✓ Anomalie positive: il manto nevoso contiene più acqua della media di riferimento

✗ Anomalie negative: il manto nevoso contiene meno acqua rispetto alla media



rispetto ai primi anni 2000, con un anticipo della fusione di circa 2-3 settimane. L'equivalente idrico della neve (SWE) presenta deficit tra 30% e 70%, più accentuati sotto i 1.500 m, ma ormai evidenti anche a quote superiori. Sugli Appennini, l'innevamento ha subito riduzioni fino a circa il 90% rispetto alle medie storiche. Gli effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni nevose nelle Alpi stanno determinando una progressiva riduzione del contributo nivale ai corsi d'acqua, con conseguenze significative sulla portata annuale dei fiumi. Nei bacini alpini, infatti, la neve può rappresentare fino al 60% del deflusso annuo. Con nevicate più scarse la portata estiva diminuisce: nel 2022 il Po è sceso sotto i 150 m³/s a Pontelagoscuro, rispetto a una portata media storica di circa 1.500 m³/s, principalmente a causa della riduzione delle precipitazioni nevose. Questo fenomeno accentua la vulnerabilità ai periodi siccitosi e riduce la capacità del fiume di compensare la carenza di apporti idrici nei mesi più caldi. La minore disponibilità idrica ha inciso anche sulla produzione idroelettrica: nel 2022 l'Italia ha registrato un calo di circa 17 TWh rispetto al 2021, mentre in Europa la contrazione è stata di circa 66 TWh (-19%). Questa situazione si accompagna a pressioni crescenti sulla gestione irrigua nelle aree di valle e pianura.

La riduzione delle precipitazioni nevose conferma, inoltre, la necessità di ripensare il modello di turismo invernale nelle località di media e bassa quota. La campagna Nevediversa di Legambiente promuove strategie di adattamento sostenibile, incoraggiando forme di turismo montano capaci di rispondere in modo responsabile e lungimirante alle trasformazioni climatiche in atto nelle montagne italiane.

Parallelamente, gli effetti del riscaldamento globale si manifestano anche in alta quota, dove l'aumento dell'instabilità geomorfologica sta diventando sempre più evidente: crolli, frane e cedimenti dei versanti si

Le aree montane sotto i 2000 metri sono le più penalizzate dal cambiamento climatico per l'accumulo di neve. A queste altitudini piccole variazioni termiche possono tradursi in grandi perdite di risorsa idrica.

moltiplicano a causa del degrado del permafrost e del ritiro dei ghiacciai. Un caso emblematico è quello di Blatten (Svizzera), dove nel maggio 2025 circa 9 milioni di m³ di roccia e ghiaccio sono precipitati a valle per effetto del degrado del permafrost e dell'arretramento del ghiacciaio, distruggendo il villaggio sottostante. Le aree glaciali sono oggi veri laboratori di adattamento. Le montagne in particolare non sono solo paesaggi da proteggere: sono sistemi complessi dove acqua, neve, ghiacciai e comunità locali interagiscono quotidianamente. Per questo, l'adattamento dei territori di alta quota richiede approcci integrati, multidisciplinari e partecipati.

La trasformazione della criosfera non può essere arrestata in tempi brevi, ma può essere governata con cura, conoscenza e scelta collettiva. In questo contesto, il Manifesto europeo per una governance delle aree glaciali e delle risorse connesse, sottoscritto da quasi cento enti, istituzioni e organizzazioni della società civile panalpina, assume un ruolo fondamentale. L'obiettivo è favorire politiche integrate di adattamento ai cambiamenti climatici, incoraggiare la cooperazione tra comunità locali, enti scientifici e istituzioni al fine di assicurare una gestione integrata delle risorse idriche e degli ecosistemi montani, in connessione funzionale con fondovalle e pianura. Una strategia internazionale per la criosfera diventa quindi essenziale, in sintonia con le politiche europee e con l'impegno delle realtà locali che da tempo lavorano per proteggere le montagne e i territori che da esse dipendono, per rafforzare la resilienza complessiva del sistema alpino ed euro-mediterraneo. ●

HABITAT UMIDI

Gli ecosistemi sani purificano l'acqua, regolano il clima e mitigano gli effetti di alluvioni e siccità. Ma la crisi climatica sta alterando i cicli naturali e minacciando habitat vitali in ogni parte del mondo. Proteggere torbiere, zone umide e aree costiere non è solo una priorità ecologica, è un imperativo sociale.

Nel ricercare tracce di vita su pianeti lontani, gli scienziati cercano tracce di acqua: dove c'è acqua, potrebbe esserci vita. Sul nostro pianeta blu, la vita è nata negli oceani, evolvendosi nel tempo in una straordinaria varietà di specie che oggi popolano terre, mari e cieli.

L'acqua e la biodiversità sono strettamente interconnesse. I diversi ecosistemi acquatici ospitano un'ampia gamma di forme di vita vegetali e animali. La salute di questi ecosistemi è fondamentale per la sopravvivenza di organismi così specializzati.

La diversità è essenziale per la funzionalità degli ecosistemi. L'acqua pulita favorisce la riproduzione e la

crescita delle specie, mentre comunità ricche di flora e fauna contribuiscono al ciclo e alla purificazione dell'acqua stessa. Alcune specie, come le tife e i giacinti d'acqua e determinati microrganismi rimuovono inquinanti, tossine e metalli pesanti, mentre molluschi, canne e radici agiscono come filtri naturali. Senza questa ricchezza di forme di vita, molti ecosistemi perderebbero la loro funzionalità.

Ecosistemi come zone umide, pianure alluvionali, torbiere e foreste svolgono un ruolo cruciale nel ciclo dell'acqua a livello planetario. L'acqua evapora dal suolo e dalle foglie, condensa in atmosfera e ritorna come pioggia o neve, alimentando un ciclo continuo e vitale.

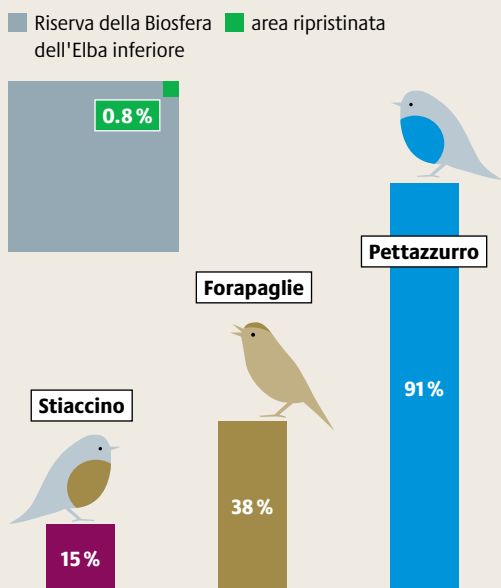
Le zone umide, con i loro suoli porosi ricchi di materia organica, trattengono l'acqua come una spugna naturale riducendo il rischio di inondazioni e la rilasciano lentamente nei periodi di siccità, attenuandone gli effetti. Un ruolo simile è svolto dalle pianure alluvionali, che immagazzinano l'acqua in eccesso riducendo il rischio di alluvioni e contribuendo alla fertilità del suolo.

Il ciclo idrologico planetario è gravemente compromesso dalla crisi climatica. Gli ecosistemi rischiano di andare perduti, gli habitat possono frammentarsi o degradarsi e le catene alimentari essere interrotte. Le specie incapaci di adattarsi potrebbero diminuire fino a scomparire. Questo è particolarmente problematico nel caso di specie chiave, che sono cruciali nel mantenere la struttura e la funzionalità degli ecosistemi. Gli alligatori e i coccodrilli sono esempi emblematici di specie chiave negli ambienti paludosi: la frammentazione dei loro habitat e dei loro siti di riproduzione causata dalla siccità influisce direttamente sulle loro popolazioni, generando effetti a cascata su numerose altre specie.

Anche gli oceani stanno subendo gli effetti estremi della crisi climatica. Assorbendo l'eccesso di anidride carbonica (CO₂), uno dei principali gas serra, contribuiscono a mantenere l'equilibrio globale del carbonio. Tuttavia, l'assorbimento di una quantità così elevata di CO₂ altera i livelli naturali di pH dell'acqua del mare, rendendola più acida e riducendo il numero di ioni carbonato necessari ai coralli e ai molluschi per costruire scheletri e gusci. Poiché questi organismi

IL RIPOSIZIONAMENTO DEGLI ARGINI CHE FA BENE ALLA BIODIVERSITÀ

Proporzione di alcune specie di uccelli nel tratto di pianura alluvionale dell'Elba a Lenzen (Germania) dieci anni dopo il ripristino, espressa come percentuale della popolazione totale nella Riserva della Biosfera dell'Elba inferiore.

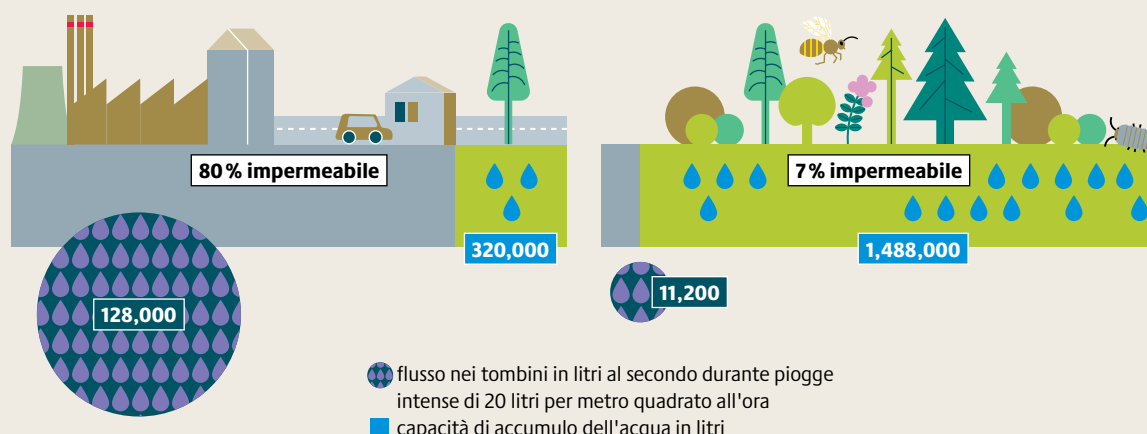


© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / GFN

L'esempio della Germania dimostra che il ripristino conviene, poiché le pianure alluvionali si rigenerano rapidamente e offrono rifugio a molte specie.

LE SUPERFICI IMPERMEABILI CAUSANO ALLAGAMENTI

Migliorare la capacità di ritenzione idrica rimuovendo gli strati superficiali impermeabili



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / MCDE

sono spesso specie chiave, la loro vulnerabilità compromette intere catene alimentari. L'aumento della temperatura del mare mette inoltre sotto stress i coralli, che espellono le alghe simbiotiche da cui dipendono: è il fenomeno dello sbiancamento, che rende i coralli più vulnerabili a malattie e mortalità. Intere barriere coralline rischiano quindi di collassare se la temperatura dell'acqua non torna a livelli sicuri.

Gli ecosistemi ricchi di biodiversità sono più efficaci nel fornire vari tipi di servizi ecosistemici da cui dipende il benessere umano: regolazione del clima, dell'acqua e dell'aria; produzione di cibo e composti medicinali; servizi di supporto come il ciclo dei nutrienti, la fotosintesi e la formazione di suoli fertili. Di conseguenza, un approccio basato sui servizi ecosistemici è fondamentale per gestire efficacemente l'acqua e la biodiversità a livello globale. La Convenzione delle Nazioni Unite sulla Biodiversità Biologica riconosce il legame fondamentale tra acqua e biodiversità e sottolinea l'importanza di approcci basati sugli ecosistemi, come la riumentificazione delle torbiere, il ripristino delle pianure alluvionali dei fiumi e la ricostruzione degli habitat degradati per mantenere questo equilibrio.

La riumentificazione delle torbiere, ad esempio, è una strategia chiave adottata dall'Associazione delle Nazioni del Sud-Est Asiatico (ASEAN). Ripristinare i livelli d'acqua naturali in queste aree aiuta a prevenire gli incendi, ridurre la subsidenza e ristabilire gli ecosistemi. In alcuni casi, la reintroduzione di specie autoctone

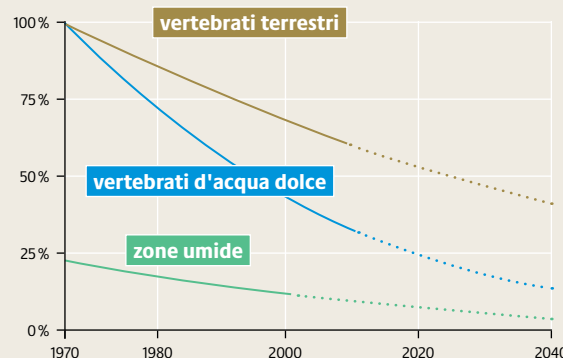
Rivestire il suolo con asfalto e cemento impedisce l'assorbimento dell'acqua. Il risultato: tracimazione degli scarichi e allagamenti.

favorisce ulteriormente la biodiversità. Poiché le torbiere sono naturalmente allagate, riportarle al loro stato originario crea condizioni ottimali per la biodiversità e per mitigare gli effetti della crisi climatica: la materia organica accumulata nella torba si decompone molto lentamente, rendendo questi ecosistemi importanti serbatoi naturali di carbonio. L'introduzione della paludicoltura, ovvero forme di agricoltura adatte alle condizioni delle zone umide, può conciliare biodiversità, sostenibilità socio-economica e mezzi di sussistenza delle comunità locali. Il successo di questi approcci dipende da istituzioni solide, dedicate sia a livello di paesaggio che di bacino idrografico, supportate da una forte volontà politica. ●

Le popolazioni migratorie di pesci d'acqua dolce in Europa sono diminuite del 93% dal 1970, principalmente a causa della perdita di habitat, dell'inquinamento idrico e della crisi climatica.

LA GRANDE ESTINZIONE

Cambiamenti previsti nella biodiversità globale, dal 1970 al 2040



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / ALBERT ET AL.

RISORSE AL LIMITE

Dalle fattorie alle fabbriche, dall'uso della tecnologia ai rubinetti di casa, consumo e domanda d'acqua crescono continuamente, trainati soprattutto da agricoltura e industria. Intanto le riserve si riducono, colpite da crisi climatica, sfruttamento eccessivo e disuguaglianze nell'accesso. Una gestione efficiente, equa e sostenibile dell'acqua è ormai una priorità globale.

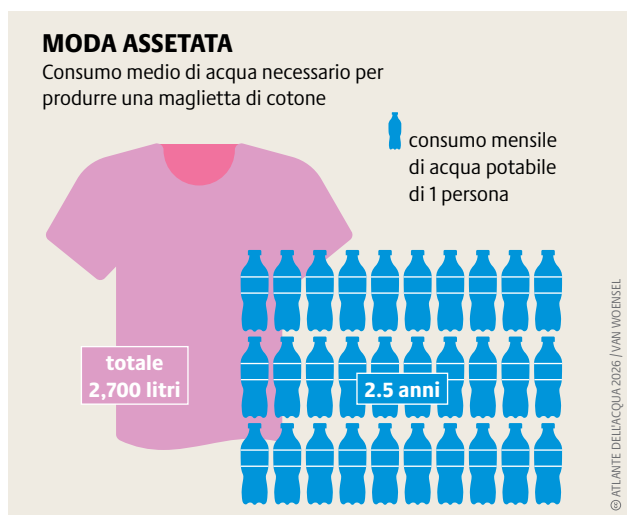
L'acqua dolce è una delle risorse naturali più sotto pressione. Oggi, i prelievi globali da fiumi, laghi, bacini e falde acquifere superano i 4.000 chilometri cubi all'anno. Secondo le Nazioni Unite, negli ultimi cento anni il consumo mondiale di acqua è aumentato di sei volte, spinto dalla crescita demografica, dall'espansione agricola, dall'industrializzazione e dall'urbanizzazione. Nei paesi ad alto reddito i prelievi si sono stabilizzati, soprattutto grazie a una maggiore efficienza, mentre nelle economie emergenti la domanda d'acqua continua a crescere. Entro il 2050 la domanda globale potrebbe aumentare ancora del 20-30%, mentre crisi climatica, inquinamento e sfruttamento eccessivo riducono le risorse disponibili. Le falde acquifere si stanno esaurendo più rapidamente di quanto si rigenerino, soprattutto in India, Cina, Pakistan e negli Stati Uniti occidentali. Senza una gestione attenta, questa tendenza, potrebbe spingere un numero crescente di paesi verso condizioni di stress idrico. Il futuro dell'acqua dolce dipenderà da quanta ne utilizziamo, ma anche da come la

distribuiamo e la gestiamo. Con quasi il 70% dei prelievi globali, l'agricoltura è il settore che utilizza più acqua dolce. Anche l'industria, tuttavia, svolge un ruolo significativo con il 19% dei prelievi mondiali, mentre gli usi civili rappresentano in media l'11%, con ampie variazioni tra i diversi paesi. Nei paesi ad alto reddito, come Germania o Canada, l'uso industriale può costituire la quota maggiore dei prelievi nazionali di acqua dolce. Tra le industrie a più elevato consumo idrico troviamo la produzione di energia termica, l'estrazione mineraria, l'industria chimica, metallurgica e tessile. Anche la produzione di acciaio, la raffinazione del petrolio e la lavorazione della cellulosa e della carta richiedono volumi molto elevati di acqua. Inoltre, l'industria elettronica e dei semiconduttori utilizza acqua ultrapura nei processi di fabbricazione.

Sebbene l'acqua impiegata dall'industria venga spesso riciclata, a differenza di quella impiegata in agricoltura, il rilascio di acqua riscaldata o inquinata può generare impatti ambientali molto gravi. Per questo, pur consumando meno acqua in termini assoluti rispetto all'agricoltura, le industrie possono avere un impatto maggiore, soprattutto dove gli ecosistemi di acqua dolce sono già sotto pressione.

Grandi quantità di acqua sono incorporate nella produzione degli oggetti che utilizziamo ogni giorno. È la cosiddetta acqua "virtuale", o acqua nascosta: quella contenuta nei prodotti che utilizziamo e poi gettiamo, spesso senza essere consapevoli del loro impatto ambientale. Prodotti come carta, vestiti ed elettronica hanno impronte idriche significative. La produzione di un singolo smartphone può richiedere fino a 12.000 litri d'acqua per l'estrazione dei metalli rari, l'assemblaggio dei componenti e il raffreddamento dei processi industriali. Allo stesso modo, la realizzazione di un computer portatile può richiedere decine di migliaia di litri d'acqua, in gran parte destinati alla produzione dei microchip, che richiede grandi volumi di acqua ultrapura.

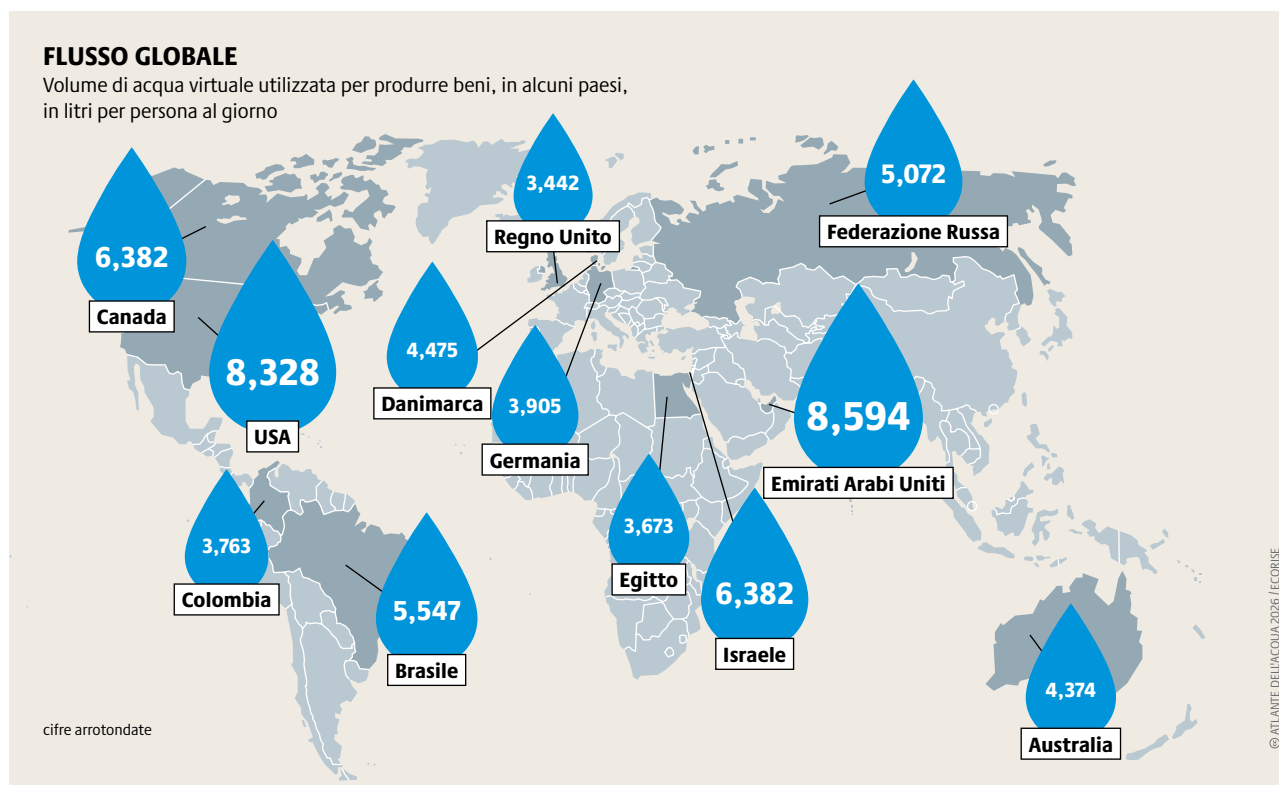
L'industria tessile e della moda è un altro grande consumatore di acqua. La produzione di tessuti sintetici come il poliestere richiede processi chimici ad alto consumo idrico, mentre le fasi di tintura e finitura dei capi possono causare inquinamento, se le acque reflue non vengono adeguatamente trattate. Un paio di scarpe in pelle richiede migliaia di litri d'acqua, soprattutto per la concia e la



L'industria tessile e dell'abbigliamento usa ogni anno 93 miliardi di m³ d'acqua per produrre e distribuire i suoi beni, lasciando un'impronta ecologica enorme.

FLUSSO GLOBALE

Volume di acqua virtuale utilizzata per produrre beni, in alcuni paesi, in litri per persona al giorno



lavorazione del cuoio. Anche la produzione di un singolo foglio di carta da ufficio richiede circa 10 litri d'acqua. Gran parte di questi consumi avviene lontano dai luoghi in cui i prodotti vengono venduti, sollecitando una necessaria presa di coscienza verso un consumo più consapevole e sostenibile in un mondo in cui l'acqua è sempre più scarsa. Poiché la crisi climatica altera i modelli delle precipitazioni e rende più frequenti i periodi di siccità, aumentano i conflitti sull'allocazione delle risorse idriche. Quando l'acqua scarseggia, chi deve avere la priorità? In molti paesi, gli usi domestici e i servizi essenziali (come ospedali e scuole) vengono privilegiati. Tuttavia, la realtà è più complessa. In India, alcune regioni hanno deviato l'acqua dall'agricoltura verso i centri urbani per soddisfare la domanda di acqua potabile durante i periodi di siccità. Al contrario, in alcune zone della California è stata data la priorità alle colture ad alto valore economico, anche in presenza di grave scarsità idrica, scatenando dibattiti sui diritti pubblici legati all'acqua. Nel 2018, a Città del Capo (Sudafrica), una combinazione di siccità estrema e cattiva gestione portò la città a sfiorare il "Day Zero", ovvero il momento in cui le riserve idriche della città sarebbero state completamente esaurite. Per evitare il collasso, venne imposto un razionamento di emergenza e l'uso dell'acqua da parte delle industrie e dei campi da golf divenne oggetto di forte attenzione e dibattito

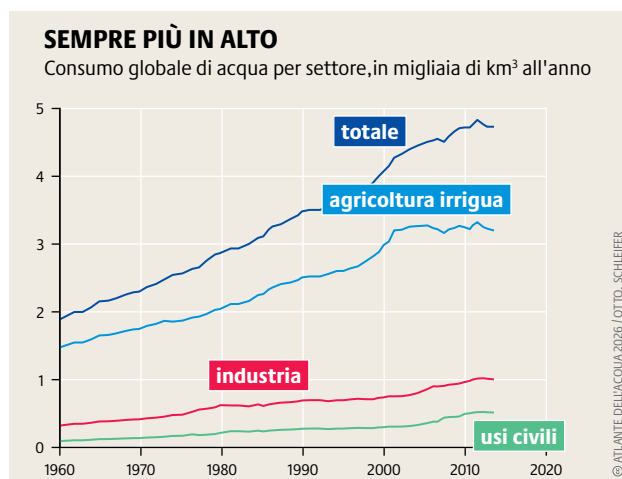
Si prevede che il consumo globale di acqua raddoppierà entro il 2050, principalmente a causa della crescita demografica e della crisi climatica.

Il termine "acqua virtuale" si riferisce all'acqua invisibile utilizzata nella produzione di beni. Il Nord globale ne consuma grandi quantità attraverso le importazioni.

pubblico. Tensioni simili si sono verificate nelle regioni minerarie del Cile, nelle valli agricole della Spagna e nel divario tra aree urbane e rurali della Giordania. Non esiste una soluzione unica. La sfida è trovare un equilibrio tra bisogni sociali, sviluppo economico e tutela degli ecosistemi, in un contesto reso sempre più instabile dalla crisi climatica. Una governance dell'acqua trasparente, regole solide e una pianificazione inclusiva saranno decisive per garantire un uso equo e sostenibile di una risorsa sempre più preziosa. ●

SEMPRE PIÙ IN ALTO

Consumo globale di acqua per settore, in migliaia di km³ all'anno



PRELIEVO, DISTRIBUZIONE E CRITICITÀ DEL SISTEMA

Garantire acqua sicura e disponibile con continuità è una sfida cruciale per l'Italia, uno tra i paesi europei con i prelievi più elevati. La crisi climatica, l'aumento degli eventi estremi e le fragilità infrastrutturali stanno mettendo sotto pressione un sistema già segnato da dispersioni elevate e forti disuguaglianze territoriali. Comprendere come l'acqua potabile viene prelevata, distribuita e utilizzata è fondamentale per rafforzare la resilienza dei territori e orientare le scelte future.

L'Italia, pur disponendo di un patrimonio idrico significativo, deve affrontare pressioni crescenti legate ai cambiamenti climatici, alla maggiore frequenza di eventi estremi, alla frammentazione gestionale e alla necessità di ridurre sprechi e perdite lungo la rete. Il confronto internazionale mostra come il nostro Paese occupi da oltre vent'anni una posizione di vertice nell'Unione europea per quantità di acqua dolce prelevata per uso potabile. Nel 2022 i prelievi nazionali per uso potabile ammontano a 9,1 miliardi di m³ (dato in calo nel 2024 secondo le prime stime). In termini pro capite, con 155 m³ annui per abitante nel 2022, l'Italia è la terza dopo Irlanda (200) e Grecia (159), ben sopra la media europea, dove molti paesi si attestano tra 45 e 90 m³; Malta chiude la classifica con 27 m³ pro capite.

Nonostante il 2022 sia stato l'anno più caldo e meno piovoso dal 1961, i prelievi non hanno subito variazioni significative a livello nazionale, salvo alcune criticità locali. Il distretto idrografico del Fiume Po resta l'area con i maggiori prelievi (30,7% del totale nazionale), seguito dall'Appennino meridionale (25,4%). Tra le regioni, spiccano Lombardia (16,2%), Lazio (12,2%) e Campania (9,8%). I volumi pro capite variano ampiamente: dai 110 litri al giorno per abitante in Puglia ai 2.160 del Molise. Nel Mezzogiorno, gli scambi interregionali restano determinanti: parte delle risorse prelevate in Basilicata e Molise confluisce nelle regioni confinanti per sopperire all'insufficiente disponibilità idrica locale, evidenziando la complessità della gestione idrica e la necessità di un approccio coordinato.

Tra i paesi mediterranei, l'Italia si distingue per il forte ricorso alle acque sotterranee, che costituiscono la principale fonte di approvvigionamento idropotabile. Nel 2022 circa l'85% del prelievo proviene da pozzi e sorgenti, il 15% da acque superficiali e solo una quota marginale da acque marine, soprattutto in Sicilia per rifornire le isole minori. L'uso di acque sotterranee supera il 75% in quasi tutti i distretti, con punte del 94% nell'Appennino centrale e nelle Alpi orientali. Al contrario, in Sardegna prevale l'uso di acque superficiali, con il 78,6% proveniente da bacini artificiali. L'approvvigionamento idropotabile in Italia si basa su circa 37.400 fonti distri-

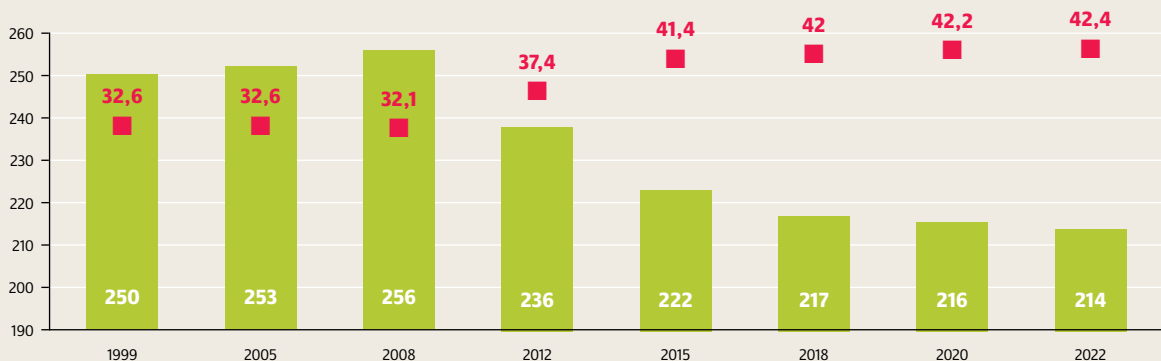
Secondo la Banca Mondiale, le perdite idriche nelle reti dei paesi ad alto reddito si aggirano in media tra il 10 e il 20%.

ACQUA PERSA

Acqua erogata pro capite e perdite idriche totali in distribuzione. Anno 2022, dati espressi in litri per abitante al giorno, le perdite idriche sono espresse come percentuali sull'impresso in rete



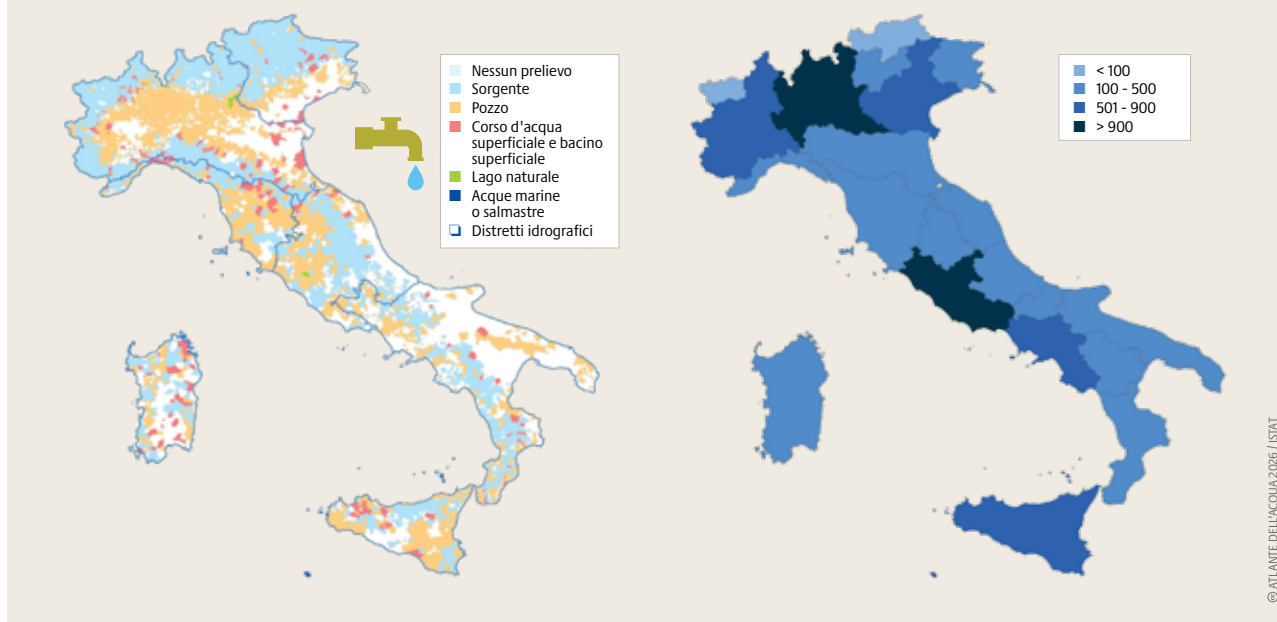
■ Erogata pro capite
■ Perdite idriche



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / ISTAT

DA DOVE PROVIENE L'ACQUA POTABILE

Comuni con prelievo di acqua per uso potabile per tipologia di fonte prevalente (dati 2020) nella mappa a sinistra, e prelievi di acqua per uso potabile per regione (dati 2022, volumi in milioni di metri cubi)



buite sul territorio nazionale, captate attraverso diverse opere di presa. I dati storici del Censimento delle acque per uso civile dell'Istat mostrano una continuità nella configurazione dei punti di prelievo, pur con variazioni dovute a condizioni climatiche, esigenze idriche e stato delle infrastrutture. Le prime analisi del 2024 confermano questo quadro. A livello comunale, in alcuni casi le fonti sono vicine ai luoghi di consumo, mentre in altri – soprattutto in diverse aree del Sud – l'acqua percorre lunghi tragitti, talvolta oltre i confini regionali, per compensare la scarsa disponibilità locale. Di conseguenza, a livello regionale, non vi è sempre una corrispondenza diretta tra i livelli di prelievo e di consumo. Inoltre due comuni su tre è presente almeno una fonte di approvvigionamento utilizzata a scopo idropotabile. La diffusione dei punti di prelievo sul territorio varia in base alla tipologia di fonte utilizzata. I pozzi, presenti nel 43% dei comuni italiani, sono il tipo di fonte più diffusa sul territorio; a seguire le sorgenti, presenti nel 39% dei comuni. Il volume prelevato si riduce già all'ingresso delle reti, a causa delle perdite e dei volumi destinati all'ingrosso per usi non civili (agricoltura e industria). Nel 2022 sono stati immessi nelle reti comunali 8 miliardi di m³ di acqua potabile (371 litri per abitante al giorno), con forti differenze regionali. A causa delle dispersioni, agli utenti finali sono arrivati 4,6 miliardi di m³ di acqua per usi autorizzati, pari a 214 litri per abitante al giorno. Rispetto al 1999, il volume erogato è diminuito del 13%, anche per effetto di una maggiore attenzione ai consumi e del migliore monitoraggio.

Secondo ISPRA le acque sotterranee in Italia sono sotto pressione per qualità e disponibilità, aggravate da attività umane e cambiamenti climatici.

L'erogazione giornaliera pro capite è più elevata al Nord, con un massimo nel Nord-Ovest, mentre le Isole registrano i valori più bassi, assieme a Puglia e Umbria. Nei comuni capoluogo di provincia e città metropolitane, l'erogazione è più alta rispetto al valore nazionale, anche per l'attrattività legata a turismo, lavoro, salute e studio. Permangono consistenti perdite idriche nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile: nel 2022 il volume disperso è pari a 3,4 miliardi di m³ (il 42,4% dell'acqua immessa in rete). Si tratta di 157 litri al giorno per abitante: un volume che basterebbe a soddisfare per un anno le esigenze di oltre 43 milioni di persone. Le perdite derivano da rotture, vetustà delle condotte e aspetti amministrativi, come errori di misura e consumi non autorizzati.

Il divario Nord-Sud resta marcato: valori superiori al 60% si registrano in Basilicata (65,5%) e Abruzzo (62,5%), Sardegna e Sicilia superano il 50%, mentre valori minimi si registrano nella provincia autonoma di Bolzano/Bolzano (28,8%), in Emilia-Romagna (29,7%) e Valle d'Aosta (29,8%). Nei capoluoghi di provincia e città metropolitane la situazione è migliore grazie ai maggiori investimenti: nel 2022 le perdite si attestano al 35,2%, in calo rispetto al 2020 e inferiori di circa dieci punti rispetto agli altri comuni. ●

TORBIDE PROFONDITÀ

Rifiuti plastici, scarichi industriali, sostanze chimiche: quasi nessun corpo idrico è davvero al sicuro. Questi inquinanti minacciano ecosistemi, biodiversità e salute umana. La soluzione? Un'economia circolare capace di ridurre gli sprechi e preservare le risorse.

I primi sistemi fognari moderni furono costruiti, nelle metropoli in rapida crescita dell'Europa e del Nord America, a partire dalla metà del XIX secolo. L'acqua veniva utilizzata per pulire le strade, convogliare i rifiuti e smaltire gli scarichi industriali e, ben presto, fiumi e laghi si trasformarono in cloache fetide e tossiche. Anche oggi circa l'80% delle acque reflue mondiali viene scaricato nei corpi idrici senza alcun trattamento con gravi conseguenze. Un esempio ci viene dall'Indonesia dove il fiume Citarum, il secondo fiume più inquinato al mondo dopo il Gange, riceve gli scarichi provenienti da oltre 2.000 fabbriche che lo rendono un pericolo mortale per chi non dispone di fonti d'acqua alternative: si stimano 50.000 morti all'anno a causa di questa contaminazione.

Oggi, i fertilizzanti sintetici rappresentano una delle cause principali della crescita eccessiva di alghe, della carenza di ossigeno e della moria di pesci. Nelle regioni

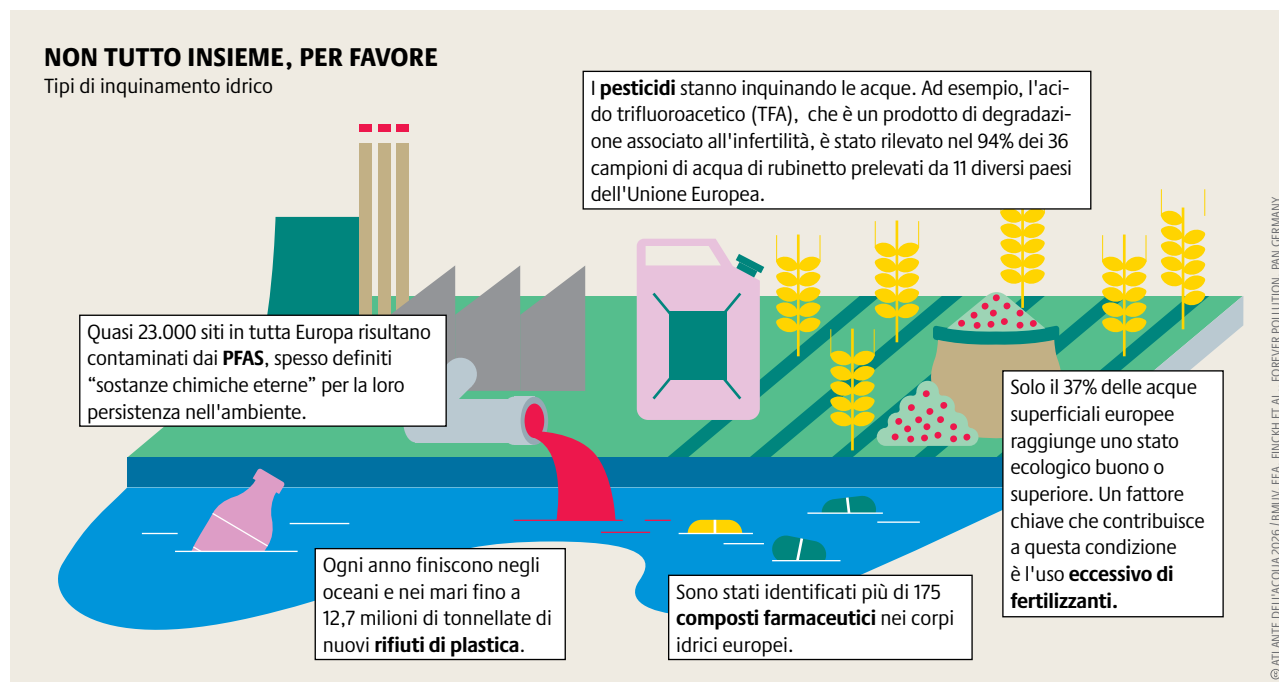
caratterizzate da agricoltura intensiva, grandi quantità di nutrienti (i più diffusi sono azoto e fosforo) vengono disperse nell'ambiente: le piante ne assorbono solo una parte, mentre il resto viene trasportato da piogge e canali di scolo nelle falde acquifere, nei fiumi e negli stagni. La normativa europea fissa un limite di 50 mg/l per i nitrati nelle acque sotterranee, ma secondo la Commissione Europea questo valore è stato superato nel 14,1% delle stazioni di monitoraggio con conseguenze economiche significative: circa 320 miliardi di euro all'anno per il trattamento delle acque.

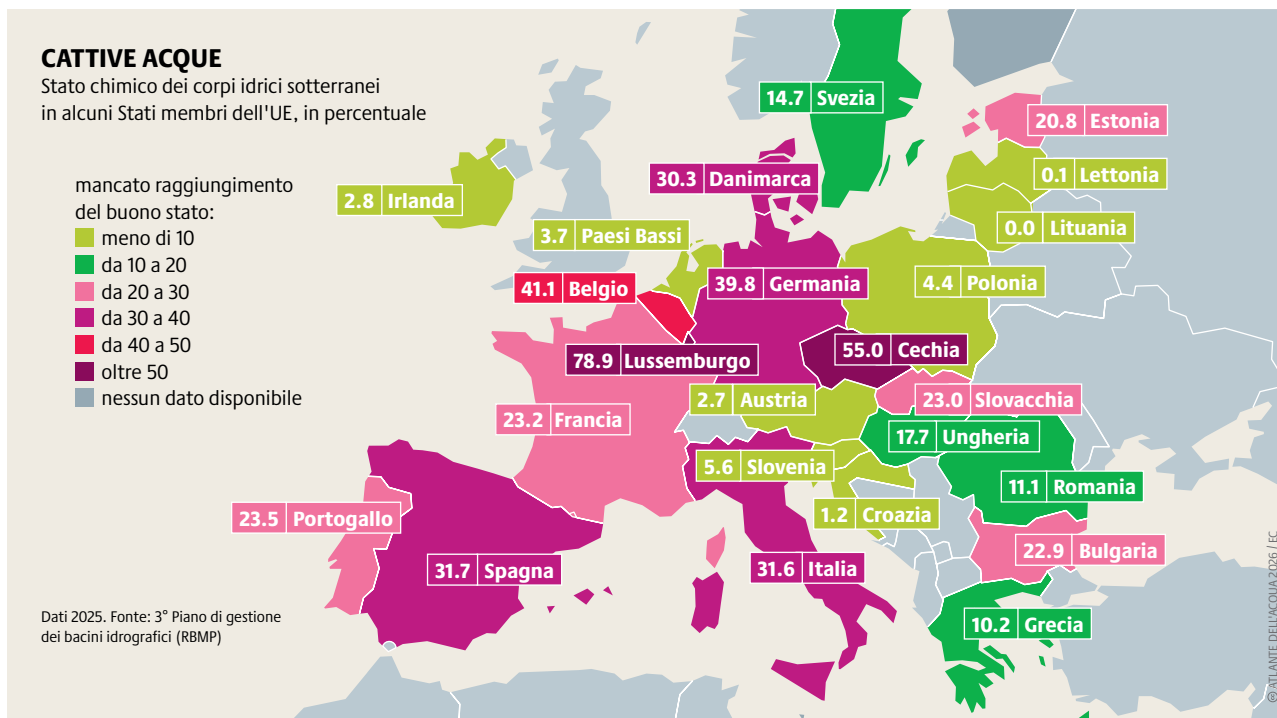
Anche i pesticidi inquinano torrenti, fiumi, laghi, mari e falde acquifere. Nel 2022 nell'Unione Europea sono state vendute circa 322.000 tonnellate di pesticidi. Dai campi agricoli questi composti filtrano nei corpi idrici, compromettendo la qualità dell'acqua, danneggiando pesci e altri organismi acquatici e rappresentando un rischio per la salute umana. Molti pesticidi contengono anche PFAS (composti alchilici perfluorurati e polifluorurati), talvolta chiamati "sostanze chimiche eterne" per la loro straordinaria persistenza nell'ambiente. Nell'Unione Europea, il numero di varietà di

L'agricoltura ecologica, il ripristino del paesaggio, la riduzione dell'uso di sostanze chimiche e un trattamento efficace delle acque reflue sono elementi essenziali per tutelare le risorse idriche.

NON TUTTO INSIEME, PER FAVORE

Tipi di inquinamento idrico





frutta e verdura contenenti residui di almeno un pesticida PFAS è triplicato negli ultimi dieci anni.

I PFAS sono sostanze chimiche industriali altamente persistenti utilizzate in numerosi settori, e che possono provocare gravi danni all'organismo umano. Sono presenti anche nei rifiuti plastici, che rilasciano additivi come i plastificanti e, degradandosi, si frammentano in microplastiche. Oggi, alcuni fertilizzanti sono addirittura rivestiti da sottili strati di plastica per prolungarne l'effetto quindi la loro applicazione provoca un accumulo di plastica nei suoli, che finisce poi nei corsi d'acqua. I paesi industrializzati esportano grandi quantità dei propri rifiuti di plastica nel Sud globale, causando gravi problemi ambientali e sanitari. L'inquinamento da plastica rappresenta un onere economico particolarmente gravoso, soprattutto per i paesi a basso o medio reddito: pur consumando poco più di un terzo della plastica pro capite rispetto ai paesi più ricchi e industrializzati, i costi di bonifica possono essere fino a dieci volte superiori.

Un ulteriore grave problema è rappresentato dal petrolio che finisce in mare a causa del traffico marittimo, degli incidenti alle petroliere, delle perdite dalle piattaforme, dello smaltimento illegale o degli scarichi industriali. A livello globale, le macchie di petrolio coprono circa 1,5 milioni di chilometri quadrati di oceano, un'area grande il doppio della Turchia. Il petrolio soffoca la vita marina, avvelena le reti trofiche e provoca danni ecologici a lungo termine.

Per migliorare il trattamento delle acque reflue, l'Unione Europea prevede di dotare gli impianti di depurazione più grandi di una quarta fase di trattamento. Si tratterebbe di un intervento costoso, difficilmente re-

Lo stato chimico delle acque sotterranee indica se i livelli di inquinamento superano i limiti ambientali o sanitari fissati dalle norme UE.

plicabile su scala globale e che comunque non sarebbe in grado di eliminare completamente alcune sostanze chimiche particolarmente problematiche come i PFAS. Dovremmo prevenire l'inquinamento prima che si verifichi. I metodi di produzione puliti rappresentano la soluzione più efficace per proteggere la preziosa risorsa idrica, poiché evitano la contaminazione già all'origine. Inoltre, la ricircolazione dell'acqua e il suo riutilizzo multiplo nei processi produttivi riducono sia il consumo complessivo sia la quantità di acque reflue contaminate. In alcuni paesi mediterranei dell'Unione Europea, ad esempio, si utilizzano già acque reflue trattate per l'irrigazione agricola. In diversi contesti è possibile eliminare del tutto l'uso dell'acqua, ad esempio installando servizi igienici a secco. Sempre più diffusi nei festival, questi dispositivi non richiedono acqua e riducono la necessità di complessi trattamenti chimici e biologici delle acque reflue. Urina e feci contengono inoltre preziosi nutrienti, che possono essere trattati in modo igienico per ridurre l'impiego di fertilizzanti sintetici e migliorare la qualità del suolo.

Tuttavia, soluzioni isolate non sono sufficienti. Per ottenere miglioramenti reali nella protezione delle risorse idriche servono innovazioni tecnologiche, regolamentazioni politiche solide e cambiamenti sociali profondi. Per ottenere miglioramenti reali nella protezione delle risorse idriche è necessaria una trasformazione sistemica che coinvolga agricoltura, industria e sistemi igienico-sanitari. ●

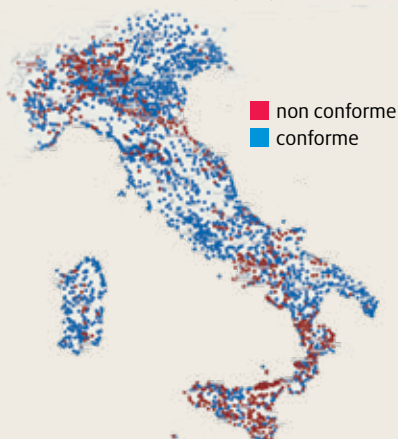
RIGENERARE L'ACQUA

La depurazione rappresenta un vero e proprio *ciclo idrico parallelo* che intercetta, tratta e restituisce l'acqua all'ambiente. Ma gli impianti sono spesso obsoleti, molti scarichi non vengono trattati e gli inquinanti emergenti non vengono bloccati, compromettendo fiumi, falde e salute pubblica. Rafforzare le tecnologie, migliorare la gestione e valorizzare il riuso dell'acqua depurata apre la strada a una gestione più circolare e resiliente.

La depurazione è il sistema immunitario dell'acqua: invisibile, complesso, spesso dato per scontato, ma indispensabile per la salute delle comunità e degli ecosistemi. Entro il 2030 lo stress idrico e la scarsità d'acqua interesseranno probabilmente metà dei bacini fluviali europei, rendendo indispensabile avere cura dell'acqua che abbiamo e di quella che restituiamo all'ambiente ogni giorno. Senza depuratori efficienti, ogni goccia utilizzata nelle città, nelle industrie e nelle campagne tornerebbe all'ambiente carica di sostanze organiche, eccesso di nutrienti, microinquinanti e agenti patogeni. Ma la crisi climatica, la crescita urbana e l'emergere di nuove sostanze contaminanti stanno mettendo sotto pressione un sistema che, in molti paesi — Italia compresa — mostra limiti strutturali e ritardi storici.

ACQUE SPORCHE

Distribuzione delle aree urbane in Italia, le cui acque reflue sono trattate con depuratori che soddisfano o meno i requisiti della Direttiva Acque Reflue Urbane (91/271/CEE).



Negli ultimi vent'anni l'Unione Europea ha richiamato più volte l'Italia per il mancato rispetto della Direttiva Acque Reflue Urbane (91/271/CEE). Oggi il Paese conta ancora all'attivo tre procedure di infrazione per la depurazione inadeguata e oltre ottocento agglomerati privi di sistemi fognari e depuratori conformi, pari al 28% di quelli a cui si applica la Direttiva del 1991 (oltre i 2000 abitanti equivalenti). Le sanzioni pagate al gennaio 2025, relative alla prima procedura di infrazione, ora chiusa con condanna, superano i 200 milioni di euro: risorse che, unite ai fondi necessari per gli adeguamenti, avrebbero potuto finanziare reti fognarie efficienti, impianti moderni e soluzioni circolari. Ritardi amministrativi, frammentazione gestionale, carenze nella pianificazione e investimenti insufficienti o mal sfruttati mettono in evidenza un divario strutturale tra Nord e Sud, con criticità persistenti in Sicilia, Calabria, Campania e Puglia.

Le conseguenze hanno un impatto pesante sull'ambiente: scarichi non trattati o trattati male alimentano l'eutrofizzazione costiera, aumentano contaminazioni microbiologiche che incidono sulla salute pubblica e sulla balneazione e compromettono la qualità ecologica dei corpi idrici. Gli scarichi di acque reflue urbane concorrono in modo significativo alla scarsa qualità dell'acqua nel 25% dei fiumi, nel 22% dei laghi e in oltre il 50% dei corpi idrici costieri italiani. Anche città grandi e aree densamente popolate mostrano difficoltà: reti obsolete, tracimazioni, impianti privi di trattamenti avanzati, sottodimensionati rispetto ai carichi reali o alle fluttuazioni estive.

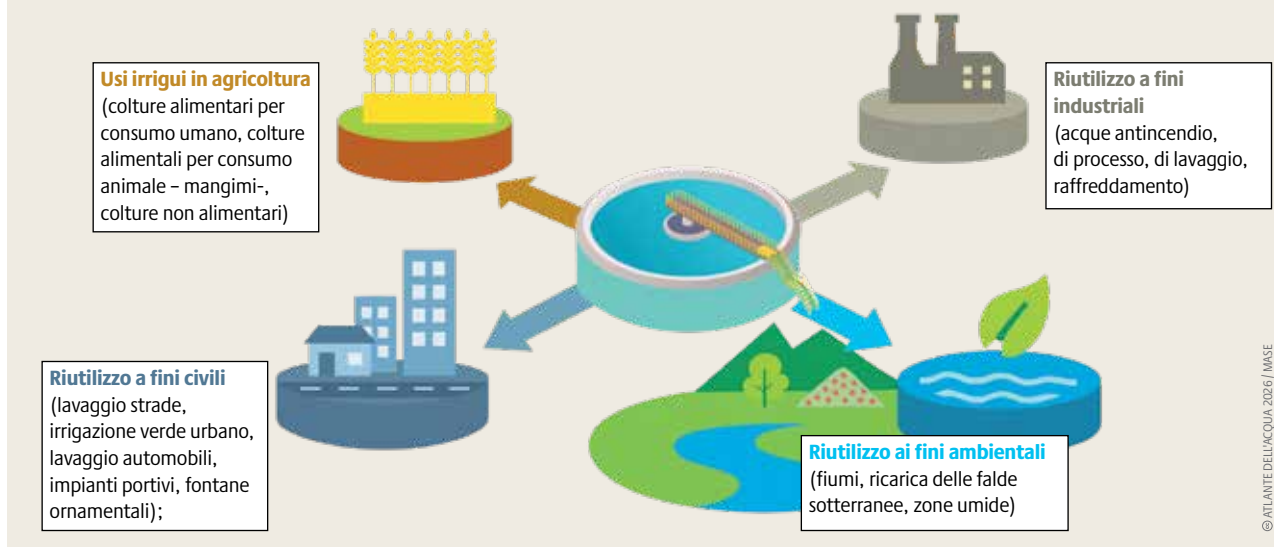
A complicare il quadro intervengono gli inquinanti emergenti (farmaci, microplastiche, PFAS, ad esempio), che i depuratori tradizionali non riescono a rimuovere completamente. Anche quando gli scarichi rispettano i limiti di legge, la protezione degli ecosistemi non è garantita. La crescente variabilità climatica aggiunge nuove vulnerabilità e mostrano quanto sia fragile il sistema: le piogge intense saturano le reti fognarie e provocano sversamenti di acque miste non trattate; lunghi periodi di siccità riducono i flussi di diluizione nei fiumi, aumentando la concentrazione degli scarichi.

Accanto alle criticità, emergono però segnali incoraggianti. Le tecnologie di depurazione avanzata stanno

In Italia solo il 56% delle acque reflue è trattato in conformità con la legge. La media UE è del 76% ed è superata dalla maggior parte dei paesi.

DOVE LA RIUSO?

Esempi di possibili utilizzi delle acque reflue affinate. La scelta di destinazione d'uso dipende dal grado di trattamento.



evolvendo rapidamente: trattamenti a membrane, ultravioletti, ozonizzazione e carboni attivi permettono di rimuovere molti contaminanti prima inaffrontabili. Processi di decarbonizzazione biologica riducono le emissioni di gas serra degli impianti, mentre soluzioni basate sulla natura — come zone umide artificiali, bacini di fitodepurazione e sistemi di ritenzione — trasformano la depurazione in un alleato della biodiversità, migliorando anche la resilienza idrologica dei territori. Questi aspetti diventano cruciali ora che l'Italia e gli altri paesi Europei sono chiamati a adeguarsi ai nuovi requisiti della Direttiva sulle Acque Reflue, rivista e aggiornata (Direttiva 2024/3019). Per l'adeguamento degli impianti italiani più grandi si stimano investimenti tra 645 milioni e 1,5 miliardi di euro: una spesa significativa, ma più utile delle sanzioni pagate negli ultimi anni. La nuova Direttiva stabilisce soglie più restrittive per la rimozione dei nutrienti e impone trattamenti avanzati per eliminare un numero maggiore di microinquinanti. Introduce, inoltre, requisiti fondamentali per preparare le acque depurate al riutilizzo, oltre che un capitolo strategico per diversificare le fonti di approvvigionamento idrico per i diversi usi, elemento fondamentale in un Paese dove oltre il 40% dei prelievi totali è destinato all'irrigazione. Con il Decreto del Presidente della Repubblica approvato a novembre 2025 sul riutilizzo delle acque reflue affinate, l'Italia ha definito un quadro normativo chiaro per il riuso a fini irrigui, ambientali, civili e industriali, valorizzando esperienze già avviate. In Toscana, Emilia-Romagna, Puglia e Sardegna sono attivi progetti che ricaricano le falde, portano acqua affinata ai campi o alle industrie, riducendo la pressione su fiumi e invasi. In ambito urbano, sistemi duali permettono di utilizzare acqua depurata per lavaggi stradali o irrigazione dei parchi e, in alcune

Le acque reflue sono una risorsa preziosa. In Italia solo il 4% del volume totale delle acque reflue depurate risulta effettivamente destinato al riutilizzo.

sperimentazioni, per teleriscaldamento e climatizzazione.

La governance resta un nodo critico. La gestione dell'acqua in Italia coinvolge centinaia di enti locali e gestori con capacità molto diverse. La frammentazione rallenta la progettazione, rende complessa l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e ritarda la realizzazione degli impianti indispensabili per uscire dalle irregolarità. Occorre una pianificazione unitaria che integri depurazione, fognatura, drenaggio urbano e tutela dei corpi idrici; investimenti stabili, non emergenziali e maggiore trasparenza sulle performance degli impianti.

Le buone pratiche mostrano che il cambiamento è possibile. A Milano, la modernizzazione del sistema di depurazione ha ridotto drasticamente i carichi inquinanti del Lambro e del Naviglio. In Alto Adige, piccoli impianti montani utilizzano processi di filtrazione naturale per abbattere nutrienti (azoto e fosforo, principalmente) e batteri. In Emilia-Romagna e Veneto, progetti di fitodepurazione integrati con zone umide ripristinate migliorano la qualità delle acque e creano habitat preziosi.

La depurazione non è solo un tema tecnico riservato agli esperti: è una questione di salute pubblica, giustizia ambientale e sicurezza idrica. Ogni scarico depurato correttamente significa fiumi più puliti, mari più sani, ecosistemi più resilienti e comunità più sicure. Governare la transizione verso una depurazione moderna, circolare e climaticamente resiliente è una delle sfide centrali dei prossimi anni. ●

INQUINANTI PER SEMPRE

I PFAS sono oggi tra gli inquinanti più pervasivi del pianeta: persistenti, mobili e capaci di accumularsi in acqua, suolo, cibo e organismi viventi. Dalle industrie agli aeroporti, dalle case alle falde, hanno lasciato un'impronta globale che tocca milioni di persone. Governare questo rischio è una delle sfide cruciali della sicurezza idrica europea.

I PFAS, sostanze alchiliche per- e polifluorurate, formano una vasta famiglia di oltre 4.700 composti chimici di origine antropica. Introdotti alla fine degli anni '40 del secolo scorso, sono stati impiegati in imballaggi alimentari, tessuti, dispositivi elettronici, aviazione e schiume antincendio, grazie alle loro proprietà idro e oleorepellenti. La loro notevole stabilità termica e chimica, garantita dal legame carbonio-fluoro, li rende però estremamente persistenti, tanto da essere definite "sostanze chimiche eterne". La combinazione di uso massiccio, mobilità e resistenza alla degradazione ha favorito la contaminazione globale.

I PFAS e i loro precursori sono oggi presenti nell'acqua piovana e nella maggior parte dei corpi idrici e contaminano terreni e colture, bioaccumulandosi lungo le catene alimentari, raggiungendo anche le aree più remote del pianeta tramite trasporto atmosferico a lungo raggio. Secondo gli scienziati, il limite planetario relativo ai PFAS è già stato superato, poiché le

concentrazioni ambientali globali risultano ovunque superiori ai livelli guida. In Europa l'inquinamento da PFAS interessa numerose comunità e si stima che nel continente vi siano circa 100.000 siti potenzialmente emissivi, spesso in prossimità di impianti chimici, aeroporti e basi militari dove sono state usate schiume antincendio, oltre che in aree agricole dove sono stati dispersi fanghi contaminati. Complessivamente, circa 12,5 milioni di cittadini europei vivono in zone con acqua potabile inquinata. Casi emblematici mostrano l'estensione del problema.

In Belgio, nelle aree di Anversa e Zwijsdrecht, circa 500.000 persone risultano esposte a livelli elevati di acido perfluorooctansolfonico (PFOS), legati alle attività della multinazionale 3M: ne sono stati riscontrati valori eccessivi nel sangue dei residenti e nelle uova prodotte entro 15 km dalla fabbrica. L'inquinamento si è esteso ai Paesi Bassi, con restrizioni al consumo di pesce nella *Westerschelde*. In Francia, nella periferia di Lione, oltre 200.000 persone ricevono acqua con concentrazioni di PFAS superiori ai limiti UE, probabilmente dovute agli scarti di due stabilimenti. La contaminazione riguarda anche aria, suolo e acque del Rodano. In Germania sono diversi i casi di contaminazione di suolo, falde e acqua potabile; a Düsseldorf l'uso di schiume antincendio ha contaminato vaste porzioni delle

Le normative sui PFAS sono in fase di profonda revisione. Serve adottare rapidamente una restrizione ampia e con il minor numero possibile di esenzioni.

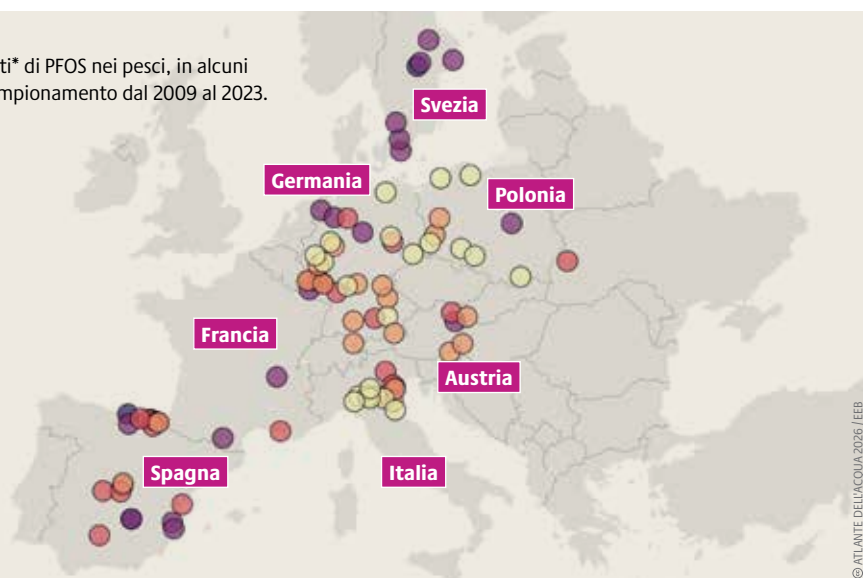
PFOS NEI PESCI

Aree con i valori di concentrazione più elevati* di PFOS nei pesci, in alcuni paesi, valori espressi in ng/kg, periodo di campionamento dal 2009 al 2023.



- inferiore a 500
- da 500 a 1.000
- da 1.000 a 2.000
- da 2.000 a 10.000
- oltre 10.000

* I valori indicano il superamento rispetto al nuovo limite di sicurezza (standard di qualità ambientale, SQA) proposto di 77 ng/kg di peso fresco (espresso come equivalenti PFOA)



LE SOSTANZE CHIMICHE FINISCONO NELL'ACQUA E NEL TUO CORPO

Effetti dei PFAS (sostanze per- e polifluoroalchiliche) sulla salute umana

— elevata probabilità
— bassa probabilità

effetti sullo sviluppo che influiscono sul feto

ritardo nello sviluppo delle ghiandole mammarie

ridotta risposta ai vaccini

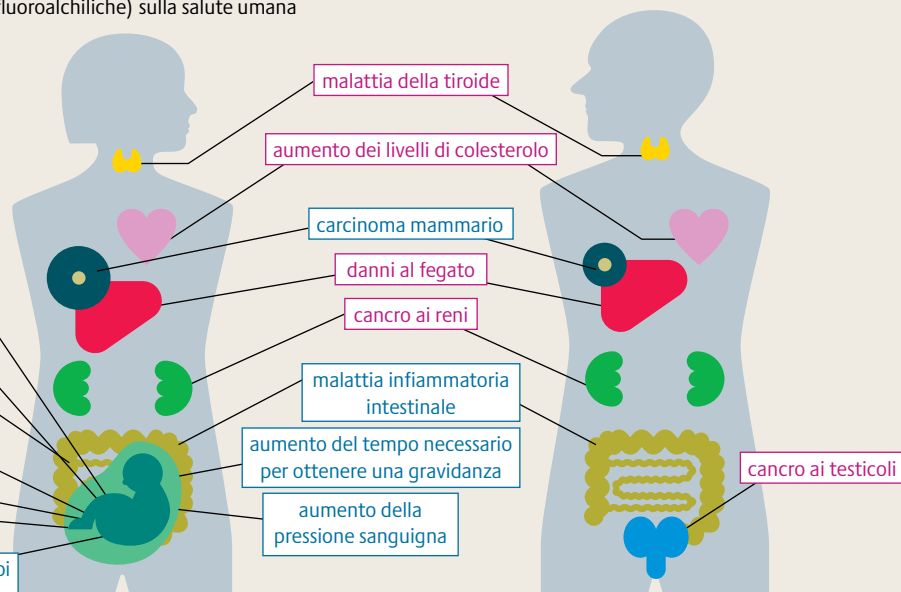
diminuzione del peso alla nascita

insorgenza precoce della pubertà

obesità

aumento del rischio di aborto spontaneo

riduzione del numero di spermatozoi e della loro mobilità



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / IEA

falde, con costi di bonifica stimati fino a 100 milioni di euro. In Italia il caso più grave riguarda il Veneto, dove circa 350.000 persone sono state esposte per decenni all'inquinamento originato dallo stabilimento Miteni (attivo dal 1964 e chiuso nel 2018). Dopo la scoperta nel 2013, sono stati installati filtri a carbone attivo, con costi di 2 milioni di euro e una manutenzione annua di circa 1 milione. Nei Paesi Bassi il sito Chemours di Dordrecht ha lasciato un'eredità di PFOA, sostituito poi dal GenX: nel 2018 si stimava che 750.000 residenti fossero potenzialmente esposti. Chemours ha annunciato investimenti per ridurre le emissioni, ma i costi di bonifica restano ingenti.

Numerosi PFAS studiati si sono rivelati tossici e persistenti nell'organismo umano. Essi si accumulano nei fluidi corporei e sono stati rilevati nel sangue, urine, placenta, cordone ombelicale e latte materno. La dieta rappresenta la via principale di esposizione - in particolare tramite pesce, carne, uova e frutta - ma anche acqua, prodotti di consumo, oggetti di uso domestico, come padelle antiaderenti e carta forno e indumenti impermeabili (ad esempio per la montagna). Oggi i bambini nascono già contaminati, con potenziali ripercussioni sulla salute delle generazioni future. Nonostante le restrizioni su PFOS e PFOA (acido perfluorottanoico) ne abbiano ridotto la presenza, si registra un aumento delle nuove molecole PFAS, vanificando gli sforzi normativi e prospettando criticità future.

L'elevata persistenza e l'uso diffuso dei PFAS rappresentano un onere crescente per la fauna selvatica, riducendo la resilienza agli altri stress ambientali. Queste sostanze sono state rilevate in numerose specie europee, dai pesci d'acqua dolce agli uccelli terrestri, fino ai predatori apicali come lontre, uccelli marini e mammi-

Sostanze chimiche come i PFAS contaminano le fonti idriche nel lungo periodo. Si degradano lentamente, si accumulano in natura e minacciano l'acqua potabile e la vita umana.

feri marini. Studi recenti evidenziano effetti potenziali anche sugli impollinatori, con implicazioni per agricoltura e sicurezza alimentare.

L'acqua potabile è uno dei fronti più critici. La loro elevata mobilità nell'acqua consente ai PFAS di raggiungere le falde e i sistemi di distribuzione. In Europa tra il 2% e il 17% dell'accumulo di PFAS nell'organismo può derivare dall'acqua potabile. Percentuali destinate ad aumentare in assenza di interventi. La rimozione dei PFAS dall'acqua potabile costituisce una sfida complessa. Secondo la Federazione Europea delle Associazioni Nazionali dei Servizi Idrici, pur esistendo tecnologie in grado di ridurre la maggior parte dei PFAS, queste non risultano attualmente sostenibili, a causa della complessità tecnica, dell'elevato consumo di risorse (acqua, energia, prodotti chimici) e della produzione di residui contaminati.

I PFAS sono regolarmente impiegati in una vasta gamma di prodotti di consumo, spesso per funzioni non essenziali. Alcuni paesi hanno già vietato i PFAS negli imballaggi alimentari dimostrando che le normative possono favorire l'adozione di alternative sicure. Numerosi prodotti cosmetici continuano a contenerli (mascara, creme per il viso, ciprie e shampoo) ma gli equivalenti PFAS-free garantiscono le stesse prestazioni. Più di 90 aziende hanno aderito all'iniziativa *Corporate PFAS* dell'ONG svedese ChemSec, dimostrando che l'industria può sostituirle in molti prodotti, come tessuti, imballaggi alimentari e vernici, con alternative più sicure e sostenibili. ●

IL GRANDE FIUME

Il Po è un tesoro di biodiversità minacciato dall'inquinamento chimico, dalle microplastiche e dalle crisi idriche. La Riserva MAB UNESCO Po Grande, in questo bacino fluviale, rappresenta un modello di tutela e sviluppo sostenibile.

Il fiume Po è il fiume più lungo e con la maggiore portata d'Italia. Scorre attraversando quattro regioni (Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto) e 13 province. Il suo bacino idrografico occupa circa 71.000 km², pari al 24% del territorio italiano, dove vivono oltre 16 milioni di persone. Le sue acque sono una risorsa idrica di importanza inestimabile per il Nord Italia, irrigando la Pianura Padana, una delle aree agricole più produttive d'Europa. Ogni anno, vengono prelevati oltre 20 miliardi di m³ d'acqua nel distretto del Po, di cui quasi il 75% è destinato agli usi irrigui.

In questo contesto, l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) coordina la gestione della risorsa idrica, la mitigazione del rischio idrogeologico e la tutela della qualità delle acque, con l'obiettivo costante di coniugare salvaguardia ambientale, sviluppo e sicurezza.

Il fiume Po è un corridoio ecologico che trasporta nutrienti, sedimenti, semi e organismi viventi, connettendo ecosistemi diversi e facilitando la migrazione di molte specie. Ospita una ricca varietà di habitat - boschi, zone umide, prati e zone litoranee e costiere - e specie di flora. Tra la fauna ittica che popola le sue acque, troviamo esemplari autoctoni come: il barbo, il luccio e lo storione cobice, cruciali per l'equilibrio ecologico del fiume. Nelle sue acque e lungo le sue rive vivono anche anfibi, rettili e numerosi uccelli migratori.

Tuttavia, il Po è un indicatore ambientale e attualmente è sotto forte pressione. La rettificazione del fiume ha comportato una significativa riduzione degli habitat naturali, poiché dighe, chiuse e barriere hanno compromesso la continuità ecologica. Anche l'impermeabilizzazione dei suoli, legata all'espansione urbana e industriale, genera perdita di habitat naturali e aumenta il rischio di alluvioni.

A queste alterazioni fisiche si aggiunge la presenza di specie aliene invasive, come il siluro, la nutria e l'ailanto, che compromettono gli equilibri ecologici, competendo con le specie autoctone per le risorse.

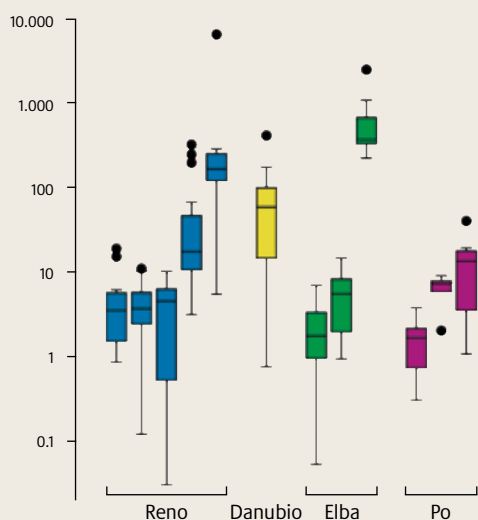
Accanto alle pressioni quantitative (come la riduzione del deflusso minimo vitale a causa della crisi idrica), il Po subisce pressioni qualitative sempre più rilevanti. L'inquinamento da eccesso di nutrienti, come azoto e fosforo, di origine agricola favorisce fenomeni di eutrofizzazione, sottraendo ossigeno alle acque, con gravi effetti sulla vita acquatica. Anche la presenza di pesticidi e fitofarmaci, trasportati dal dilavamento dei campi, minacciano la fauna acquatica e inquinano le risorse idriche.

Gli scarichi civili e industriali continuano a riversarsi nel fiume, introducendo sostanze inquinanti che peggiorano la qualità delle acque. A questo si aggiunge la crescente presenza di microinquinanti emergenti, sostanze chimiche non ancora regolamentate, prodotti farmaceutici (antibiotici e ormoni), cosmetici, pesticidi, dolcificanti artificiali, filtri UV e microplastiche, che sfuggono spesso ai trattamenti tradizionali e rappresentano una minaccia crescente. Ad esempio, gli antibiotici contribuiscono al rischio di antibiotico-resistenza, ossia la capacità dei batteri di adattarsi e resistere alla loro azione.

Prevenire la dispersione dei rifiuti in plastica richiede un approccio sistemico, che includa l'educazione ambientale e la sensibilizzazione, ma anche normative, regolamenti comunali e monitoraggi scientifici.

FIUMI DI MICROPLASTICHE

Concentrazioni di microplastiche in alcuni fiumi europei*, in particelle/m³ (scala logaritmica)



* i dati fanno riferimento a diversi studi

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / GAO

IL FIUME PIÙ LUNGO D'ITALIA

Rappresentazione e caratteristiche del distretto idrografico del fiume PO e delle aree sottoposte alla tutela della Riserva della Biosfera denominata Po Grande



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / ADIPO

La dispersione dei rifiuti plastici, poi, è una delle emergenze ambientali più gravi: il Po è uno dei principali vettori di plastica nel Mar Adriatico. Si stima che circa l'80% dei rifiuti presenti nel Mediterraneo derivi dalla terraferma, trasportato dai fiumi. Le principali fonti di inquinamento da plastica nel Po sono imballaggi e contenitori monouso, spesso dovuti all'abbandono diretto dei rifiuti lungo le rive, ma anche all'inquinamento derivante dall'agricoltura e dai granuli plastici rilasciati dall'industria. Le microplastiche - polistirene espanso, polipropilene e poliammide sono i polimeri più riscontrati nel Po - non vengono filtrate dai depuratori e sono facilmente ingerite dalla fauna, entrando nella catena alimentare e portando sostanze chimiche tossiche che si accumulano nei tessuti degli organismi. I cambiamenti climatici stanno avendo un impatto significativo sugli ecosistemi fluviali e il bacino del Po funge da vero e proprio laboratorio naturale per studiare gli effetti del riscaldamento globale. Le temperature medie sono salite di oltre 1,5°C rispetto al XX secolo, alterando il ciclo idrico. Gli eventi estremi aumentano, alternando alluvioni devastanti a siccità prolungate. La fusione precoce della neve alpina anticipa il deflusso primaverile, riducendo le portate estive e rendendo il fiume meno efficiente nel supportare la biodiversità e le attività economiche.

La riduzione del deflusso minimo vitale, cioè la quantità minima d'acqua necessaria per mantenere in vita gli ecosistemi acquatici, minaccia l'intero ecosistema fluviale. La scarsità d'acqua è aggravata da un aumento delle richieste idriche, in particolare per colture che necessitano di grandi quantità di acqua, come il mais e il kiwi, evidenziando la necessità di una pianificazione più resiliente.

Con i suoi 652 km il Po è una risorsa vitale per acqua, agricoltura e biodiversità, ma oggi è sempre più sotto pressione climatica e ambientale.

Le misure per migliorare lo stato ambientale includono la rinaturalizzazione dei tratti rettificati del fiume e la rimozione di barriere obsolete per ripristinare la continuità ecologica. Un esempio di ripristino della continuità longitudinale è la scala di risalita per i pesci costruita a Isola Serafini. La creazione di fasce tampone vegetate lungo i bordi dei campi agricoli è un ulteriore esempio di intervento cruciale che agisce da filtro naturale per le acque di drenaggio e che protegge le sponde dall'erosione. Un altro pilastro fondamentale è la promozione dell'agricoltura conservativa, che riduce l'uso di sostanze chimiche e migliora la salute del suolo.

Un modello di gestione sostenibile è la Riserva della Biosfera Po Grande, riconosciuta dal programma *Man and the Biosphere* (MAB) dell'UNESCO nel 2019. Essa si estende per circa 200 km sul fiume Po, con 83 comuni tra Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto, ospitando 25 siti Natura 2000 e più di 460 specie di interesse conservazionistico. Qui si sperimenta un equilibrio tra conservazione, sviluppo sostenibile e funzione logistica, grazie ai progetti di coinvolgimento delle comunità locali, ricerca ed educazione ambientale.

La Riserva promuove percorsi scolastici sul paesaggio fluviale e il coinvolgimento attivo di studenti e studentesse in attività pratiche. Un esempio significativo è il progetto di educazione ambientale "Divento un Po Grande", che ha coinvolto migliaia di studenti trasformando il fiume in un'aula all'aperto. ●

CONDIVIDERE LE ACQUE

L'accesso all'acqua pulita è un diritto umano fondamentale. Eppure, tra crisi climatica, crescita demografica e pressioni globali, l'acqua sta diventando una risorsa sempre più scarsa e sempre più contesa tra gruppi sociali, comunità e paesi. Gli accordi internazionali possono contribuire a trasformare il potenziale conflitto in cooperazione.

Le dispute sulla distribuzione, sull'uso e sulla tutela delle risorse idriche sono sempre più frequenti in tutto il mondo. Nel delta interno del fiume Niger, in Mali, si sono verificati scontri violenti tra pastori e agricoltori in competizione per un'acqua sempre più scarsa a causa della crisi climatica e della costruzione di nuove dighe nei tratti superiori del fiume. In Iran, una grave crisi idrica, aggravata da anni di cattiva gestione, alimenta tensioni tra le popolazioni rurali e quelle urbane. Le proteste per la mancanza d'acqua vengono spesso represses con durezza dalle forze di polizia. Nei conflitti armati, le infrastrutture idriche diventano spesso bersagli strategici: eserciti e gruppi armati distruggono deliberatamente canali di irrigazione, impianti di desalinizzazione e dighe, come accaduto in Iraq, Siria, Gaza e Ucraina negli ultimi anni, privando intere popolazioni dell'accesso all'acqua e aggravando le crisi umanitarie. La situazione si complica ulteriormente quando i fiumi, i laghi o le falde acquifere attraversano i confini internazionali. Nel mondo esistono 313 corpi idrici superficiali

transfrontalieri, quasi 600 riserve di acque sotterranee e circa 300 zone umide condivise. Queste risorse non possono essere gestite da un solo Stato, e in tali contesti, gli interessi economici e di sicurezza di più paesi tendono a entrare in conflitto.

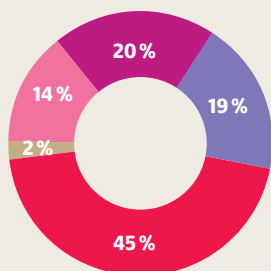
Un esempio emblematico è quello del Nilo. Nel 2011 l'Etiopia ha avviato la costruzione di una grande diga sul tratto superiore del Nilo Azzurro per produrre energia elettrica pulita. A valle, però, l'Egitto considera l'opera una minaccia esistenziale, poiché il 97% delle sue risorse idriche dipende dal fiume. Da anni questa situazione alimenta tensioni diplomatiche tra Egitto ed Etiopia, coinvolgendo anche il Sudan, che si trova geograficamente nel mezzo.

La disputa sul fiume Syr Darya, in Asia centrale, mostra chiaramente il potenziale di conflitto legato ai fiumi transfrontalieri. Il nodo principale riguarda la diga di Toktogul, controllata dal Kirghizistan, che rilascia acqua in inverno per produrre energia idroelettrica. Tuttavia, Uzbekistan e Kazakistan dipendono dai rilasci estivi per irrigare le coltivazioni, in particolare il cotone, settore chiave dell'economia uzbeka. Dopo il crollo dell'Unione Sovietica, le divergenze sui tempi dei rilasci hanno portato i paesi sull'orlo del conflitto. Le tensioni sono aumentate quando il Kirghizistan ha ridotto progressivamente i flussi d'acqua per mantenere il livello del bacino, mentre Uzbekistan e Kazakistan lo hanno ac-

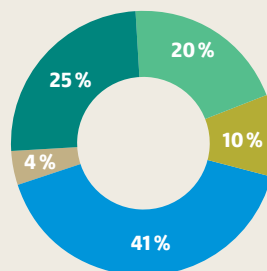
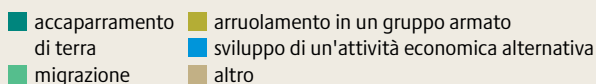
La scarsità idrica alimenta emarginazione e violenza in paesi come il Mali, già segnati da conflitti, fame e povertà.

COME LA SCARSITÀ D'ACQUA ALIMENTA I CONFLITTI

Impatto dello stress idrico sulle popolazioni locali nella regione di Mopti, Mali, 2022



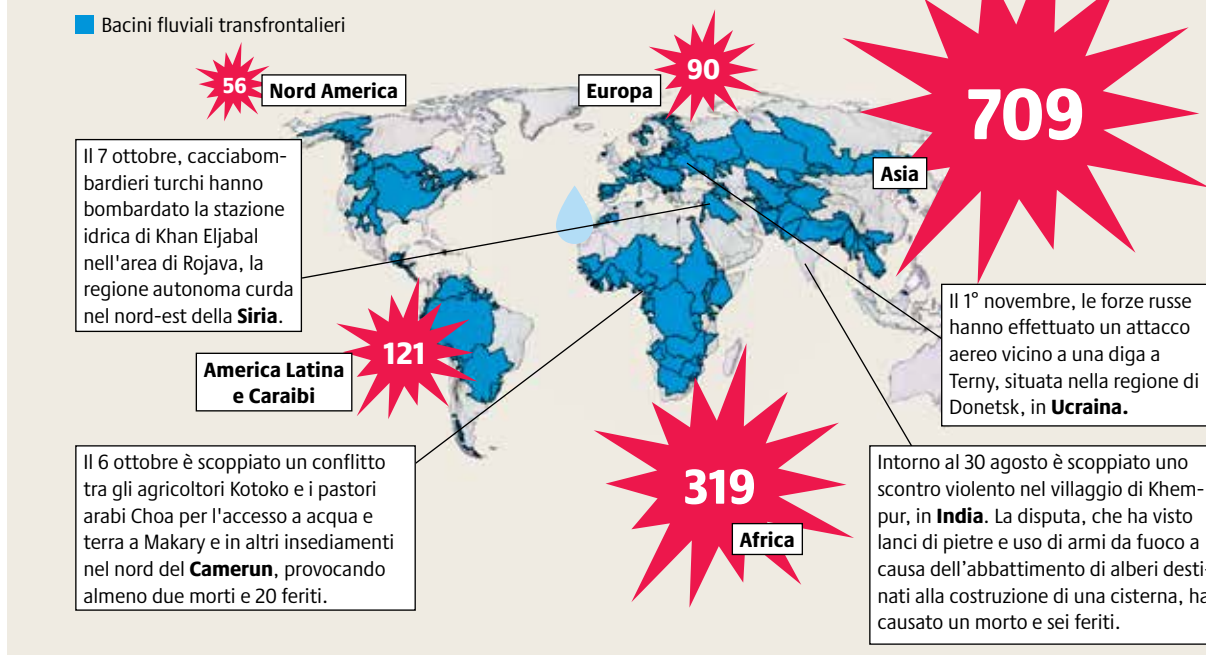
Strategie di adattamento degli operatori locali in Mali in risposta alla riduzione dei servizi ecosistemici



VITTIMA, ARMA, CAUSA SCATENANTE O FATTORE DI INNESCO NEI CONFLITTI

Bacini fluviali transfrontalieri, numero di conflitti legati all'acqua documentati dal 2400 a.C. ad oggi.

Nei riquadri, una selezione dei conflitti del 2023



cusato di utilizzare l'acqua come strumento di pressione politica.

La fragilità delle istituzioni statali può aggravare ulteriormente questi problemi. In Afghanistan, il progressivo collasso del precedente governo ha portato al deterioramento delle infrastrutture idriche che non venivano più mantenute né riparate, fino a cessare del tutto di funzionare. Di conseguenza, non è stato più possibile garantire una distribuzione equa dell'acqua. I Talebani sono riusciti a prendere il controllo di un numero crescente di istituzioni locali, come il sistema dei *mirab* (gli amministratori dell'acqua), rafforzando il loro potere e facilitando il loro ritorno al governo nel 2021. Nonostante tutto ciò, nell'epoca moderna non si sono ancora verificati conflitti armati tra Stati esclusivamente per l'acqua. Le ricerche mostrano che i conflitti idrici sono relativamente rari, soprattutto se confrontati con i casi di cooperazione. Un'analisi sistematica rivela che solo il 28% delle interazioni tra Stati riguardanti l'acqua è di natura conflittuale, e sono ancora meno i casi in cui tali tensioni sfociano in violenza.

Tuttavia, i dati mostrano anche che negli ultimi anni i conflitti legati all'acqua stanno aumentando. L'acqua è spesso uno dei diversi fattori che alimentano tensioni in situazioni già instabili. È il caso del bacino del lago Ciad, tra Africa centrale e occidentale, dove tensioni etniche e religiose si intrecciano con la competizione per le risorse idriche.

Stati e istituzioni internazionali hanno sviluppato nel tempo meccanismi giuridici e politici per organizzare la distribuzione e l'uso dell'acqua in modo pacifico. Ac-

L'acqua spesso attraversa i confini nazionali. La cooperazione tra stati e comunità può prevenire i conflitti e ridurre la competizione per questa risorsa.

cordi globali sull'acqua stabiliscono standard legali e offrono ai paesi un quadro di riferimento comune per le proprie azioni. Oggi più di 800 accordi intergovernativi regolano la distribuzione dell'acqua, l'inquinamento e la pesca. Anche la Corte Internazionale di Giustizia e la Corte Permanente di Arbitrato svolgono un ruolo importante di mediazione. Nel 1997, ad esempio, entrambe contribuirono a risolvere la disputa sulle dighe di Gabíkovo-Nagymaros sul Danubio tra Ungheria e Cecoslovacchia (nel frattempo dissoltasi). Gli stessi organismi guidarono i negoziati tra India e Pakistan riguardanti una diga sul fiume Kishenganga, affluente dell'Indo. In entrambi i casi, la mediazione ha evitato un'escalation e ha promosso una collaborazione costruttiva tra le parti. La storia dimostra che la cooperazione tra Stati che condividono una risorsa idrica può generare benefici a lungo termine, impossibili da ottenere attraverso un uso unilaterale e competitivo. Dal 1970, ad esempio, i paesi che si affacciano sul fiume Senegal, in Africa occidentale, hanno collaborato alla costruzione congiunta di due dighe che garantiscono l'irrigazione agricola durante tutto l'anno, forniscono energia elettrica ai paesi vicini e facilitano la navigazione fluviale. Nessuno di questi Stati sarebbe stato in grado di realizzare tali opere da solo. Questo rappresenta uno dei molti esempi di ciò che è possibile ottenere scegliendo di condividere l'acqua, anziché combattere per essa. ●

ASSETATA

L'agricoltura è il settore che consuma più acqua al mondo: il 72% del consumo mondiale di acqua dolce è destinato alla produzione alimentare. Garantire un approvvigionamento sicuro e stabile di cibo, nonostante le minacce poste dalla crisi climatica, richiederà una forte volontà politica.

Ogni anno vengono estratti quasi 3.000 chilometri cubi di acqua da falde, laghi e fiumi. La quota destinata all'agricoltura varia in base al reddito dei paesi: negli Stati ad alto reddito circa il 40% dell'acqua prelevata serve all'agricoltura, mentre nei paesi a basso reddito questa percentuale sale fino al 90%. Oggi, circa 3,2 miliardi di persone vivono in aree prevalentemente agricole dove l'acqua è scarsa o molto scarsa. La maggior parte sono piccoli agricoltori, che svolgono un ruolo essenziale nella produzione alimentare e nella sicurezza nutrizionale globale.

Secondo le Nazioni Unite, la superficie irrigata mondiale è più che raddoppiata dal 1961. Oggi circa il 20% dei terreni coltivati è irrigato, ma questa porzione produce il 40% del cibo mondiale. L'aumento della domanda di irrigazione è legato alla crescita demografica ed è aggravato da eventi meteorologici estremi come siccità prolungate, che sono sempre più frequenti a causa della crisi climatica.

Il Medio Oriente, il Nord Africa, l'India, il nord della Cina e il sud-ovest degli Stati Uniti sono tra le regioni più colpite dalla scarsità idrica. Il Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) prevede che la domanda di acqua per l'irrigazione potrebbe

raddoppiare o triplicare entro la fine di questo secolo. Le proiezioni indicano che l'aumento della domanda, insieme alla maggiore evaporazione causata dal riscaldamento globale, porterà a un progressivo esaurimento delle falde acquifere entro la fine del secolo.

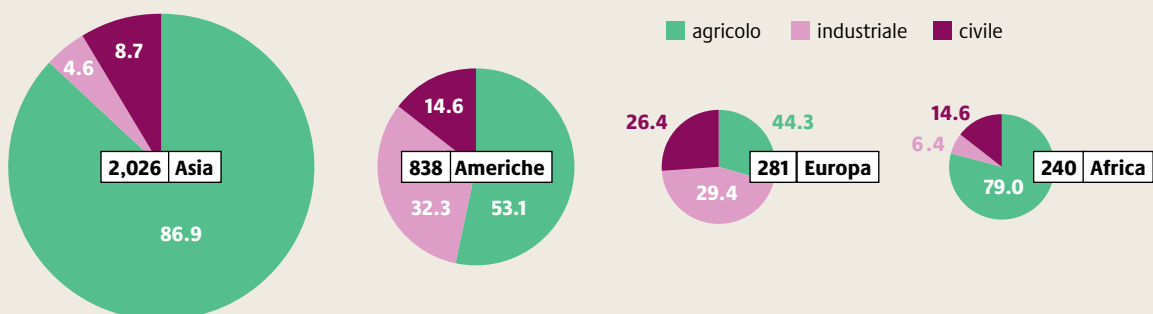
Nel Punjab, il "granaio dell'India", il livello delle falde è sceso di oltre 40 metri in trent'anni. Pur occupando solo l'1,5% del territorio indiano, la regione produce il 20% del frumento e il 12% del riso del paese. L'80% dell'acqua sotterranea disponibile è utilizzata per irrigare queste colture. I costi crescenti dell'irrigazione, dovuti alla necessità di scavare pozzi sempre più profondi, spingono molti agricoltori nell'indebitamento: nel 2017, secondo un'indagine dell'Indian Council of Social Science Research, l'86% delle famiglie agricole del Punjab risultava indebitato.

Nell'Unione Europea, l'agricoltura utilizza meno di un terzo dell'acqua complessivamente consumata, ma le differenze nazionali sono notevoli: in Spagna raggiunge l'82%, con gravi problemi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee. Situazioni simili emergono in Francia e Italia. Anche in Germania, tra i paesi europei più ricchi d'acqua (con una media di 700-800 litri di precipitazioni per metro quadrato all'anno), cresce l'uso irriguo, in particolare per le coltivazioni orticole: tra il 2009 e il 2022 la superficie irrigata è aumentata del 50%, passando da 372.700 a 554.000 ettari. Il concetto di "acqua virtuale" si riferisce all'acqua necessaria per produrre i beni – in particolare alimentari

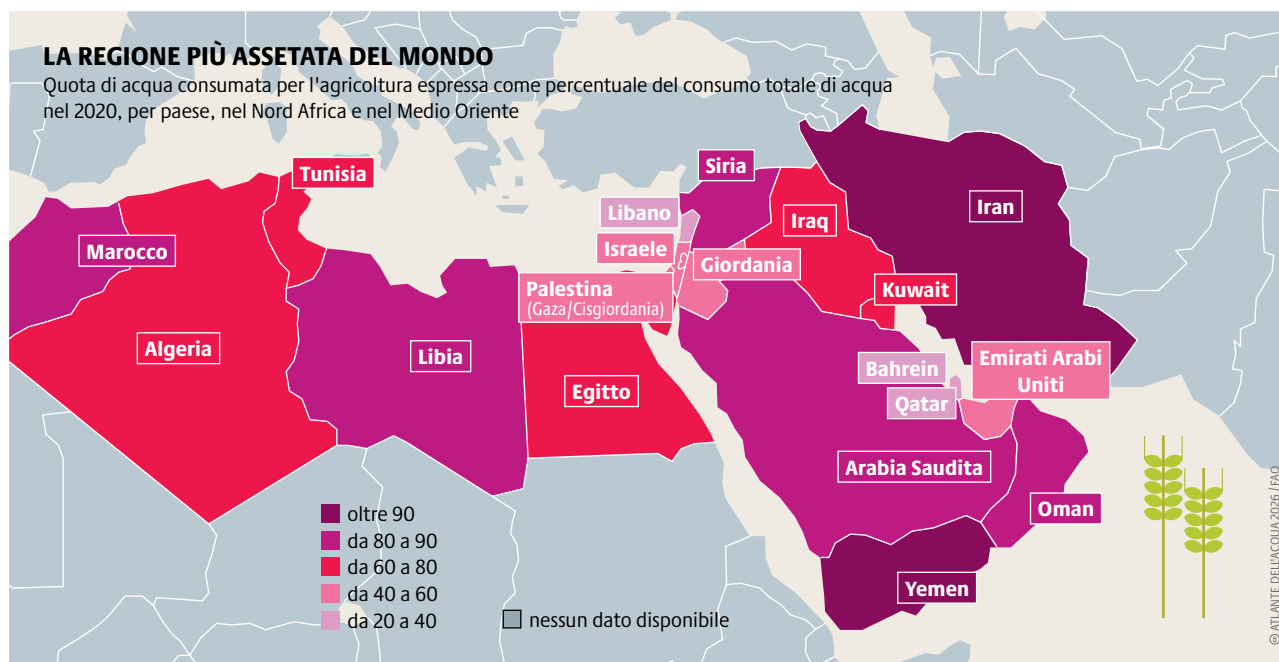
La domanda e il consumo di acqua a livello globale sono in aumento, mettendo a rischio l'approvvigionamento — soprattutto nelle regioni aride — con gravi rischi per le popolazioni.

IN FILA AL RUBINETTO

Prelievi idrici nel 2022, per continente, in miliardi di metri cubi, e quota dei consumi per settore, in percentuale



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / FAO



– che consumiamo. In Germania ogni persona consuma 7.200 litri di acqua virtuale al giorno, pari a 219 miliardi di metri cubi l'anno, quasi cinque volte il volume del Lago di Costanza. Circa l'86% di quest'acqua è "importata" attraverso prodotti agricoli coltivati all'estero, come frutta, noci, riso e verdure.

Per valutare l'impatto idrico di un alimento bisogna considerare due fattori: quanta acqua serve per produrlo e quanta acqua è disponibile nella regione d'origine. Questa combinazione determina l'impronta idrica ponderata in base alla scarsità: più l'acqua è scarsa nel luogo di produzione, maggiore è l'impronta.

Le previsioni indicano che entro il 2030 lo stress idrico nell'Unione Europea aumenterà, rendendo le risorse disponibili sempre meno in grado di soddisfare la domanda. Garantire acqua alle generazioni future richiederà una revisione profonda delle pratiche irrigue.

Le aziende agricole possono avere un ruolo decisivo nella gestione sostenibile delle risorse idriche, adottando misure come il riutilizzo dell'acqua piovana, la scelta di colture più resistenti, la riduzione dell'evaporazione, la protezione del suolo e l'agroforestazione, integrando alberi e coltivazioni.

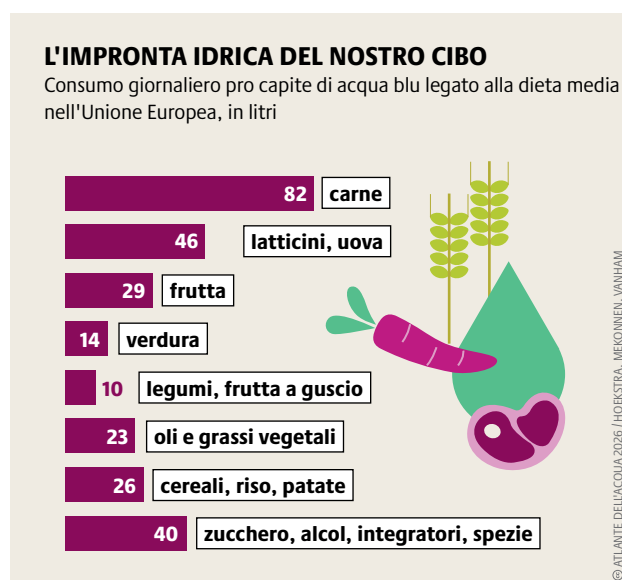
Per incentivare questa transizione servono strumenti economici adeguati come sussidi agricoli legati alla gestione dell'acqua. L'Unione Europea potrebbe potenziare, attraverso la Politica Agricola Comune, il sostegno a pratiche che tutelano acqua e biodiversità, sostituendo gli attuali contributi "per ettaro" con incentivi legati alla sostenibilità.

L'acqua blu è quella di superficie o sotterranea utilizzata per scopi irrigui, domestici e industriali, fondamentale per l'agricoltura e l'economia.

Il Nord Africa e il Medio Oriente rappresentano il 5% della popolazione mondiale, ma dispongono solo dello 0,7% delle risorse idriche, di cui l'80% è utilizzato per l'agricoltura.

Inoltre, la Direttiva europea 2024/1760 relativa al dovere di diligenza delle imprese ai fini della sostenibilità (*Corporate Sustainability Due Diligence Directive*), obbliga le aziende a prevenire i rischi di inquinamento, soprattutto quando connessi a violazioni dei diritti umani.

Infine, campagne informative e un'etichettatura trasparente dell'impronta idrica dei prodotti alimentari sono strumenti essenziali per promuovere un consumo più consapevole e proteggere, in modo duraturo, le risorse idriche del pianeta. ●



SEMINARE IL FUTURO

Per territori e agricoltura, il risparmio idrico ed energetico non è più una scelta opzionale, ma un pilastro dell'adattamento. L'agroecologia supera i confini dell'agricoltura biologica integrando scelte agricole, ambientali, sociali ed economiche in un unico sistema.

In un'epoca segnata dagli effetti sempre più evidenti della crisi climatica, parlare di risparmio idrico non significa più riferirsi a generiche buone pratiche, ma occuparsi di sopravvivenza e adattamento. Le ondate di calore, le piogge torrenziali e i periodi di siccità estrema non sono più eventi eccezionali: rappresentano ormai una nuova normalità. Dal 2010 al 2025 in Italia si sono verificati centinaia di allagamenti, esondazioni e frane provocate da precipitazioni intense, e gli esperti dell'IPCC avvertono che il futuro sarà segnato da una crescente alternanza tra aridità e piogge violente. Impatti che ricadono non solo sugli ecosistemi, ma anche su economia, agricoltura e qualità della vita. Le coltivazioni si spostano, le rese diminuiscono, specie animali e vegetali modificano i propri cicli vitali. In Sicilia, Calabria e Puglia i frutti esotici hanno ormai sostituito in parte le colture tradizionali, mentre in Valle d'Aosta i vigneti risalgono i pendii alla ricerca di un clima più mite. Uno scenario che impone scelte rapide e sistemiche nella gestione delle risorse naturali, riducendo sprechi e inefficienze, in favore di un modello

produttivo più resiliente.

Risparmiare acqua significa garantire un futuro al settore agricolo e ai territori. È una sfida che richiede strategie condivise, piani di adattamento e una cultura della prevenzione. La gestione del rischio climatico passa dalla capacità di leggere il territorio, monitorare gli impatti e intervenire prima dei danni. Ogni filiera produttiva dovrebbe dotarsi di piani di *risk assessment* e *risk management* basati su scenari climatici aggiornati e su sistemi di allerta rapida.

Uno dei nodi più critici riguarda la gestione della risorsa idrica. L'irrigazione per l'agricoltura rappresenta mediamente il 50% dei prelievi nazionali, con punte maggiori nelle aree più vocate. Di fronte a una disponibilità idrica incostante, è necessario lavorare su due fronti: ridurre la domanda e aumentare l'efficienza. Ridurre la domanda significa rivedere il modello colturale. In molte aree sarà necessario accelerare la transizione verso colture meno idroesigenti, abbandonando progressivamente quelle non più sostenibili in un contesto di siccità strutturale. I disciplinari e i piani colturali regionali dovranno integrare scenari climatici aggiornati, evitando investimenti incompatibili con la disponibilità idrica futura. La prevenzione include anche azioni diffuse: recupero e riutilizzo dell'acqua piovana, riutilizzo delle acque di processo, mantenimento

L'Italia paga i ritardi legati all'attuazione del Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici, (PNACC) approvato a dicembre 2023.

DANNI ALL'AGRICOLTURA

Numero di eventi estremi che hanno causato danni al settore agricolo secondo l'Osservatorio Città Clima di Legambiente. Dati dal gennaio 2015 al 30 novembre 2025.

Secondo l'Osservatorio Città Clima di Legambiente, negli ultimi 11 anni si sono registrati **192 eventi meteo estremi** che hanno causato danni all'agricoltura, pari al **7,9%** del totale degli eventi censiti nello stesso periodo in Italia.

Preoccupa in particolare l'**accelerazione degli ultimi tre anni, 2023-2024-2025** (quest'ultimo con dati parziali): **125 eventi meteo estremi**, pari al **65,1%** del totale degli eventi con ricadute sul settore agricolo registrato dal 2015.

Tra gli episodi più rilevanti dal 2015 si contano:

84 danni da grandinate



41 da siccità prolungata



35 da vento



19 allagamenti da piogge intense



10 esondazioni fluviali



Puglia (8 eventi), **Sicilia** (7), **Sardegna** (6), **Piemonte** (4) e **Veneto** (3) sono state le regioni più colpite nei primi 11 mesi del 2025

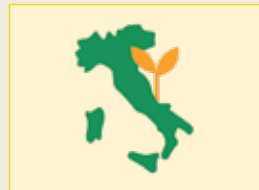
MEGLIO IL BIOLOGICO



Nel 2023 sono state immesse in commercio circa **93 mila tonnellate di prodotti fitosanitari**, contenenti **40 mila tonnellate di principi attivi**



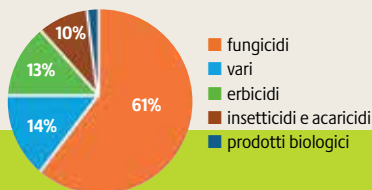
Il 28,3% delle acque superficiali e il 6,8% delle acque sotterranee presentano contaminazioni da pesticidi oltre i limiti normativi



In Italia sono **2,5 milioni gli ettari coltivati con il metodo biologico** (20% della superficie agricola nazionale)



94.441 gli operatori e le aziende agricole dedicate al settore



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / ISPRA

di siepi e bordi vegetali che rallentano il deflusso e riducono l'erosione. Parallelamente, occorre aumentare l'efficienza irrigua. L'irrigazione a goccia è oggi la tecnologia più efficace: può superare il 90% di efficienza, soprattutto se associata a sensori di umidità, centraline agrometeorologiche e sistemi di irrigazione a rateo variabile. Interventi che richiedono programmazione e investimenti, ma che aumentano resilienza e disponibilità idrica.

Anche tecniche come la pacciamatura naturale aiutano a preservare l'umidità del suolo, riducendo l'evaporazione e proteggendo le piante dagli sbalzi termici: un gesto antico che oggi assume un valore strategico. Il progressivo intensificarsi dei cambiamenti climatici sta spingendo molti agricoltori ad aumentare l'uso di fitofarmaci e fertilizzanti. Tuttavia, meno del 5% del principio attivo raggiunge l'organismo bersaglio, mentre il resto si disperde nell'ambiente, contaminando acque, aria e suolo. Un approccio che può aggravare la vulnerabilità delle filiere agricole.

Anche il risparmio energetico segue lo stesso equilibrio tra innovazione e responsabilità. Ridurre i consumi non è solo una questione economica, ma un impegno essenziale verso la sostenibilità. L'efficientamento degli edifici agricoli, l'uso di apparecchiature a basso consumo e l'impiego di fonti rinnovabili — dal solare alle pompe di calore — sono investimenti che si ripagano nel tempo. La manutenzione, il monitoraggio dei consumi e l'ottimizzazione dei processi produttivi riducono sprechi ed emissioni, migliorando anche la competitività.

L'innovazione tecnologica è un alleato decisivo. Sistemi di automazione e sensori intelligenti consentono di raccogliere e analizzare dati sui consumi idrici ed ener-

Per ISPRA il 40% dei suoli agricoli intensivi in Italia rischia il degrado entro il 2050: biologico e agroecologia sono alternative concrete.

getici, supportando una gestione più precisa. Software dedicati permettono di rilevare inefficienze e perdite in tempo reale, rendendo la sostenibilità un processo continuo e misurabile.

Nessuna tecnologia, tuttavia, può sostituire la consapevolezza collettiva. Diffondere una cultura del risparmio e del rispetto ambientale è essenziale per rendere duraturi i cambiamenti. Informazione, formazione e coinvolgimento degli operatori e delle comunità trasformano strategie in comportamenti concreti. Ogni gesto conta: riparare una perdita, ottimizzare un impianto, ridurre i consumi energetici significa contribuire alla rigenerazione ecologica.

Le buone pratiche funzionano. In molte realtà agricole italiane ed europee, strategie integrate di risparmio idrico hanno prodotto risultati tangibili: costi ridotti, maggiore resilienza agli eventi estremi, crescita della produttività e una reputazione più solida presso i consumatori. Le aziende che investono in sostenibilità riducono il proprio impatto ambientale e diventano laboratori di innovazione e responsabilità.

Adottare un approccio sostenibile non significa rinunciare allo sviluppo, ma cambiare modello: più intelligente, più equo, più rispettoso dei limiti del pianeta. Il risparmio idrico ed energetico è una scelta tecnica e una visione di futuro. Una transizione che deve iniziare oggi, nei campi, nelle aziende, nelle case, ovunque un gesto quotidiano possa trasformarsi in cura per la Terra. ●

E LA SUA SETE INESAURIBILE DI ACQUA

Acqua ed energia sono interdipendenti: produrre energia richiede acqua e trattare l'acqua richiede energia. L'estrazione di litio e rame, cruciali per la transizione energetica, consuma grandi quantità d'acqua, spesso in regioni già aride. Le soluzioni includono riciclo, tecnologie a basso consumo idrico e un rapido passaggio alle energie rinnovabili come vento e sole.

Superare le sfide legate all'acqua è impossibile senza affrontare quelle legate all'energia. La produzione energetica richiede grandi quantità d'acqua, sia considerando l'intero ciclo di vita degli impianti sia per il raffreddamento delle centrali termiche e dei reattori nucleari, mentre l'energia è indispensabile per le attività connesse all'acqua: perforazione, trasporto, depurazione, desalinizzazione e trattamento delle acque reflue.

Il rapporto tra acqua ed energia è così stretto che scarsità, accesso limitato o cattiva gestione di una delle due risorse si ripercuotono direttamente sull'altra. In condizioni di scarsità idrica, la produzione energetica rallenta, rendendo più difficile ridurre le emissioni. Al contrario, un settore energetico che ignora i limiti idrici può generare grave inquinamento: le operazioni petrolifere della Shell in Nigeria ne sono un esempio drammatico. Le centrali a combustibili fossili sono, inoltre, tra i principali responsa-

bili dell'inquinamento idrico, poiché rilasciano sostanze tossiche che minacciano fiumi, falde, ecosistemi e la salute umana.

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), nel 2021 i prelievi globali di acqua destinati alla produzione di elettricità e combustibili hanno raggiunto circa 370 miliardi di m³, usati soprattutto per il raffreddamento delle centrali: entro il 2030, questa cifra potrebbe salire a 400 miliardi. Nel settore energetico, la produzione di elettricità rappresenta la quota maggiore dei consumi idrici. Solo nel 2021 a livello globale, sono stati impiegati circa 54 miliardi di m³ d'acqua per generare energia. Sebbene inferiori rispetto al 2010, rappresentano ancora circa il 10% dei prelievi mondiali di acqua dolce.

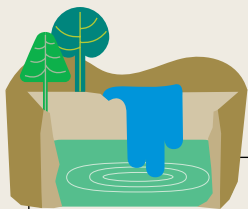
Nel 2023, la Conferenza delle Nazioni Unite sul Clima (COP) ha chiesto di triplicare la capacità globale di energia rinnovabile entro il 2030: per farlo servirebbero circa 1.100 gigawatt aggiuntivi l'anno, con la prospettiva di ridurre lo sfruttamento idrico del sistema energetico, dato che le rinnovabili consumano una frazione minima dell'acqua rispetto alla produzione energetica basata sui combustibili fossili.

Restano però sfide importanti. La crisi climatica sta alterando il ciclo dell'acqua e l'industria mineraria continua

L'acqua aziona turbine e illumina le città, ma alimenta anche miti e credenze, essendo considerata quasi onnipotente: capace di creare, distruggere, purificare e redimere.

L'ACQUA ALIMENTA L'ENERGIA E I MITI

L'acqua nelle tradizioni religiose

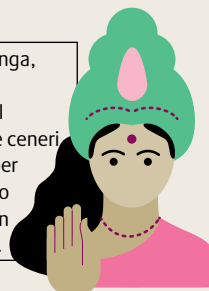


Secondo il *Popol Vuh*, il libro sacro dei **Maya**, gli esseri umani furono creati dalle pannocchie di mais. E il mondo? Dall'acqua. Per molto tempo, l'acqua fu l'unico elemento sotto il cielo, finché gli dèi non la usarono per creare tutto il resto. Non sorprende, quindi, che l'acqua avesse un significato così profondo nel sistema di credenze Maya. Le grotte piene d'acqua erano venerate come portali sacri per l'oltretomba, mentre al dio della pioggia Chaac erano affidati la fertilità e la promessa di raccolti abbondanti, soprattutto quello del mais.



Per punire la malvagità e l'avidità umane, il Dio biblico fece piovere per quaranta giorni e quaranta notti: il **Diluvio Universale** spazzò via ogni forma di vita, risparmiando solo Noè, la sua famiglia e una coppia per specie. Se il diluvio incarna l'ira divina, l'acqua del battesimo rappresenta invece il perdono.

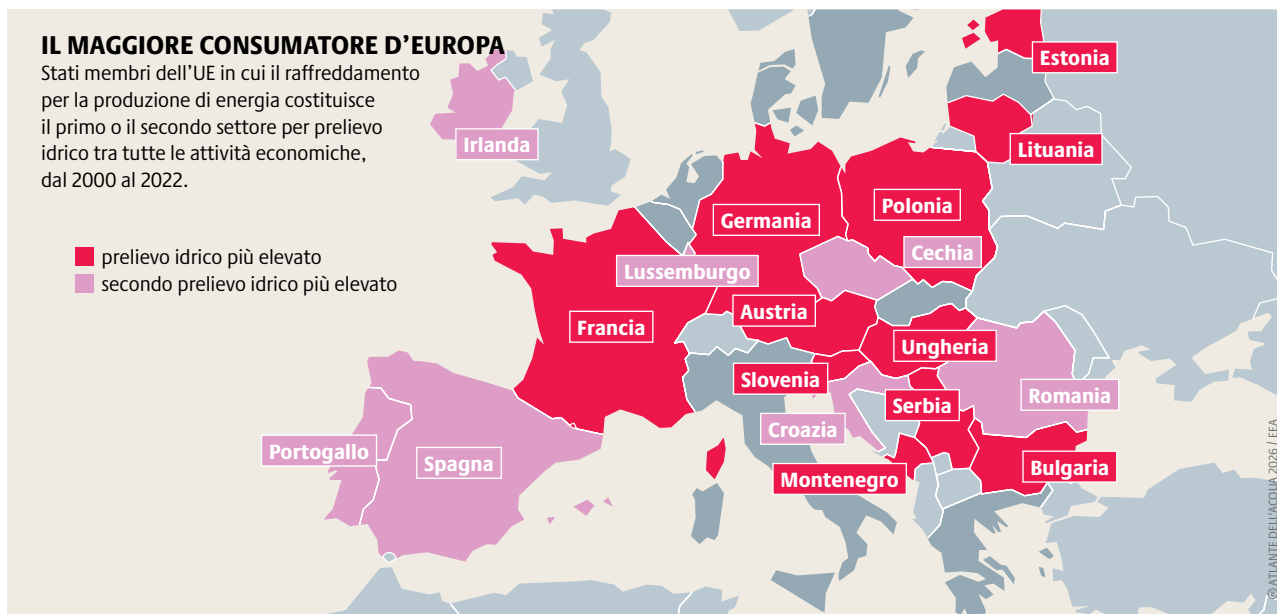
La tradizione induista narra che il fiume celeste Ganga, portato sulla terra grazie all'intervento di Shiva, fu incanalato tra i suoi capelli e da lì scese a formare il **fiume Gange**. Ancora oggi i fedeli vi disperdono le ceneri dei defunti e molti si immergono nelle sue acque per purificarsi. Fino all'80% dell'acqua del fiume è fatto ora di scarichi non trattati, trasformando ciò che un tempo era considerato sacro in un liquame tossico.



IL MAGGIORE CONSUMATORE D'EUROPA

Stati membri dell'UE in cui il raffreddamento per la produzione di energia costituisce il primo o il secondo settore per prelievo idrico tra tutte le attività economiche, dal 2000 al 2022.

- prelievo idrico più elevato
- secondo prelievo idrico più elevato



a generare inquinamento e consumi idrici elevati. A ciò si aggiungono gravi problemi sociali. Molti minerali critici — come litio, nichel, cobalto e grafite per le batterie, e le terre rare per turbine eoliche e veicoli elettrici — si trovano in regioni già esposte a stress idrico. Oltre il 50% delle riserve mondiali di litio si trova in aree aride: il Cile, il principale produttore di rame al mondo, detiene circa il 21% delle riserve globali. L'estrazione mineraria richiede grandi quantità di acqua e l'uso di sostanze chimiche pericolose, che, se mal gestite, minacciano salute umana, ecosistemi e biodiversità.

Anche l'idrogeno verde, prodotto tramite elettrolisi alimentata da energie rinnovabili, spesso indicato come un'alternativa ai combustibili fossili, richiede molta acqua: per ottenere 1 kg di idrogeno servono tra 9 e 13 kg di acqua, ma i consumi reali possono essere più elevati, a seconda della tecnologia di elettrolisi e della quantità d'acqua utilizzata per il raffreddamento. Per soddisfare la crescente domanda, stanno aumentando gli impianti di desalinizzazione, che rimuovono il sale dall'acqua marina tramite filtrazione o riscaldamento, diffusi soprattutto in Medio Oriente. Costosa, energivora e ambientalmente impattante, questa tecnologia solleva inoltre questioni di giustizia sociale: spesso solo le regioni o le fasce più ricche possono permettersi l'acqua desalinizzata, mentre le comunità più vulnerabili spesso non dispongono di infrastrutture o risorse finanziarie adeguate, pur avendo bisogni idrici uguali o superiori. Il processo genera anche volumi ingenti di salamoia — circa 141,5 milioni di m³ al giorno, il 70% dei quali prodotti in Medio Oriente — con

I combustibili fossili danneggiano il clima e consumano molta acqua. Le energie rinnovabili come quella solare ed eolica riducono le emissioni di CO₂ e consumano meno risorsa idrica.

Dal 2000 al 2022 gli impianti di raffreddamento delle centrali elettriche hanno utilizzato il 36% dei prelievi idrici totali dell'UE, con quote variabili tra i paesi.

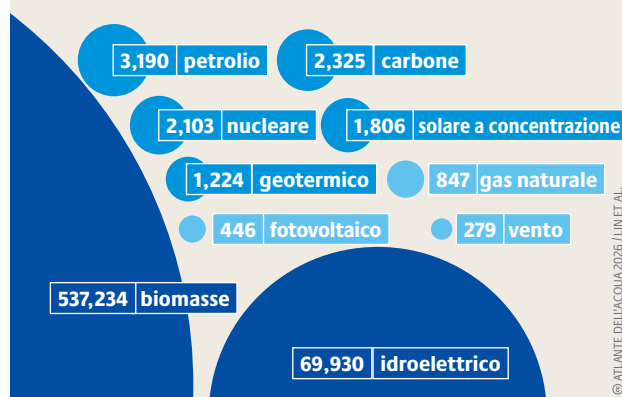
effetti devastanti sulla vita marina.

Un'altra tecnologia estremamente controversa e ad alto consumo idrico è la Cattura e Stoccaggio del Carbonio (CCS), che consiste nel catturare la CO₂ emessa dalle centrali a combustibili fossili e immagazzinarla nel sottosuolo. La procedura richiede enormi quantità d'acqua e, se sviluppata su larga scala, potrebbe quasi raddoppiare l'impronta idrica globale.

Per un futuro equo, sicuro e sostenibile di fronte alla crisi climatica e alla scarsità idrica, occorre ridurre la domanda di energia in modo coordinato. Serve una strategia integrata che promuova tecnologie energetiche ad alta efficienza idrica, capaci di ridurre la pressione sulle risorse idriche, e garantire al tempo stesso un accesso equo all'energia. ●

INVERTIRE LA TENDENZA

Consumo globale di acqua dolce proveniente da fonti superficiali e sotterranee, per tipologia di fonte energetica, litri per megawattora



DATI ASSETATI

La digitalizzazione consente nuove forme di mobilità, di vita e di lavoro. Tuttavia, l'aumento del consumo energetico e del fabbisogno idrico legato all'intelligenza artificiale e ad altri servizi informatici pone nuove sfide ecologiche e sociali.

Elaborare dati richiede infrastrutture fisiche: computer portatili e telefoni cellulari, adattatori e caricabatterie, sensori, reti di trasmissione e, soprattutto, *data center*. È qui che la maggior parte dei dati del mondo viene archiviata, gestita e, in gran parte, distribuita. Mentre l'opinione pubblica è sempre più consapevole dell'impronta di carbonio della digitalizzazione, la sua impronta idrica rimane in gran parte trascurata, nonostante i *data center* richiedano grandi quantità di acqua per funzionare.

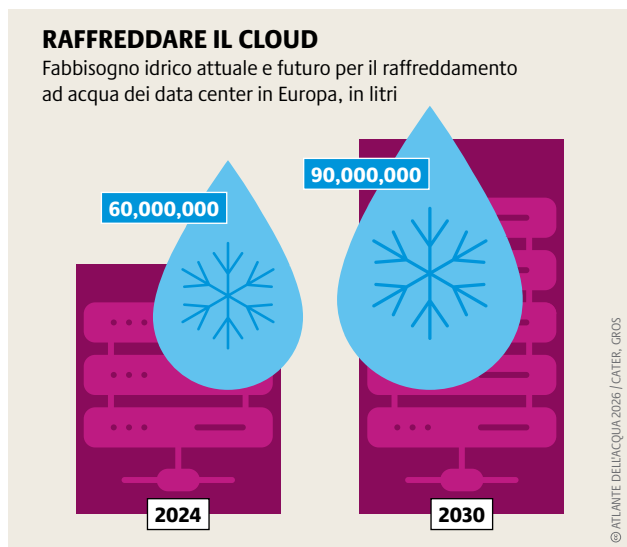
Questa impronta idrica si compone in realtà di tre elementi principali. Il primo è l'acqua necessaria per produrre le apparecchiature elettroniche stesse; il secondo è l'acqua utilizzata per generare l'elettricità necessaria al funzionamento continuo dell'infrastruttura digitale; il terzo è l'acqua necessaria per raffreddare efficacemente i *data center* e mantenere l'*hardware* alla temperatura ottimale di funzionamento. Secondo alcuni studi, un *data center* medio negli Stati Uniti utilizza oltre un milione di litri d'acqua al giorno, quanto tre ospedali di medie dimensioni messi insieme.

I *data center* devono infatti essere costantemente raffreddati per prolungare la vita dell'*hardware*. In un si-

stema comunemente utilizzato, l'acqua viene prima raffreddata in una torre di raffreddamento centrale, poi fatta circolare attraverso serpentine che assorbono il calore dall'aria all'interno del *data center* che lo rilasciano all'esterno attraverso la torre di raffreddamento. Uno studio condotto dall'autorità cilena per le risorse idriche ha rilevato che, solo per i processi di raffreddamento, un singolo *data center* può richiedere fino a 169 litri di acqua al secondo.

I sistemi di intelligenza artificiale (AI) come la chatbot ChatGPT si sono diffusi rapidamente su larga scala. Non si basano su una programmazione tradizionale, ma sull'apprendimento automatico, che richiede enormi quantità di dati e dunque una grande capacità di calcolo. Questo contribuisce in modo significativo all'aumento del consumo idrico nei *data center*. Mentre 20 ricerche su Google consumano 10 millilitri di acqua, ChatGPT ne consuma 500 (mezzo litro) per rispondere a 20-50 domande. Per addestrare il modello GPT-3, ad esempio, nei centri di ricerca Microsoft negli Stati Uniti sono stati evaporati 700.000 litri di acqua dolce pulita. L'aumento del consumo idrico per l'intelligenza artificiale si riflette anche nel fatto che le aziende tecnologiche prelevano quantità sempre maggiori di acqua potabile: nel 2022, Google ha utilizzato il 20% di acqua in più rispetto all'anno precedente; Microsoft addirittura il 34% in più. Entro il 2027, si prevede che l'intelligenza artificiale a livello globale consumerà fino a sei volte più acqua della Danimarca. Anche le criptovalute hanno un'impronta idrica enorme: l'acqua consumata da una singola transazione Bitcoin basterebbe a riempire una piscina.

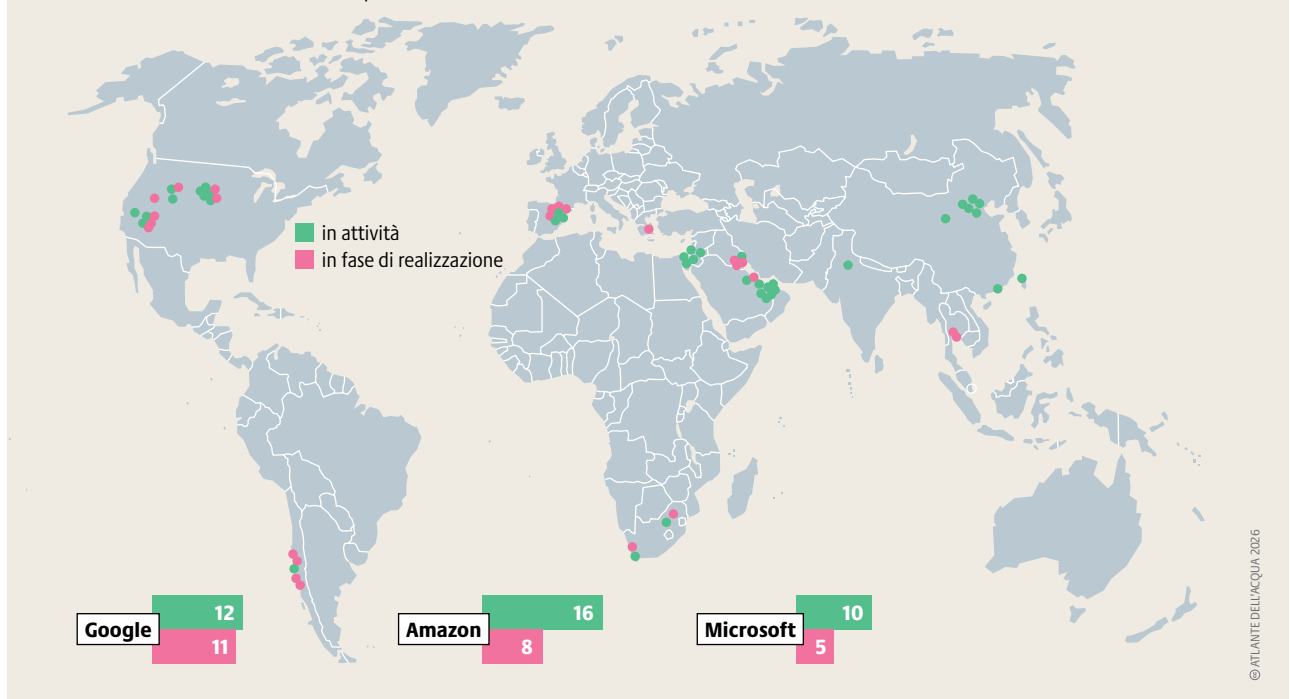
Molte regioni hanno già assistito a proteste contro la costruzione di *data center*, soprattutto nelle aree già gravemente colpite dalla scarsità idrica. In Uruguay, ad esempio, le scarse precipitazioni e le ondate di caldo del 2023 hanno prosciugato i principali bacini idrici del Paese. Le autorità sono state costrette a prelevare acqua dall'estuario del Rio de la Plata, dove l'acqua di mare e quella dolce si mescolano, conferendo all'acqua del rubinetto un sapore salmastoso. Le proteste si sono concentrate sul progetto di costruzione di un *data center* di Google, che si temeva potesse aggravare



Gli studi dimostrano che il 20% dei sistemi di raffreddamento dei *data center* nell'UE utilizza acqua. Entro il 2030, questo consumo idrico potrebbe eguagliare quello di una grande città come Monaco di Baviera.

SERVER CHE BEVONO, TERRITORI CHE INARIDISCONO

Data center in aree con scarsità idrica per azienda, 2025



la carenza idrica. I manifestanti hanno accusato il governo di dare priorità all'approvvigionamento idrico delle multinazionali a scapito della popolazione locale. Questo conflitto dimostra come gli impatti ecologici dell'AI siano strettamente legati a questioni di giustizia distributiva. Il progetto è poi stato approvato, ma con un terzo della capacità originaria e un sistema di raffreddamento ad aria, che consuma meno acqua. Sebbene siano soprattutto le aziende del Nord globale a trarre profitto da tecnologie come l'intelligenza artificiale, i costi ecologici e sociali ricadono in modo sproporzionato sul Sud globale. Il dibattito pubblico e scientifico su come riequilibrare questa dinamica è ancora agli inizi. Nel 2024 l'Unione Europea ha approvato il cosiddetto AI Act, la prima legge al mondo che regola l'intelligenza artificiale. Essa impone di documentare il consumo energetico e le risorse informatiche utilizzate per addestrare i modelli, ma non richiede una rendicontazione analoga del consumo idrico, poiché si applica ai prodotti di AI e non alle infrastrutture necessarie per farli funzionare. La Direttiva sull'efficienza energetica dell'UE impone almeno l'obbligo di rendicontazione per l'uso dell'acqua da parte dei *data center*, il che migliora la trasparenza quantomeno per quelli situati in Europa. Affrontare il problema su scala globale richiederà investimenti molto più consistenti

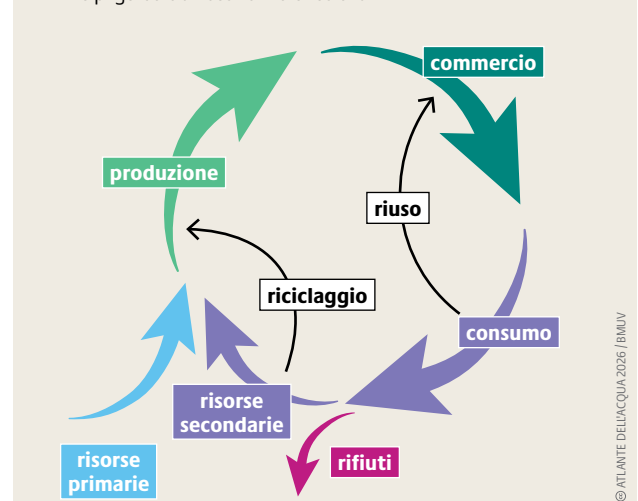
L'economia circolare può ridurre il consumo idrico grazie al riciclo, al riuso e a una gestione efficiente delle risorse sia nella produzione sia nei consumi.

I data center consumano molta acqua e ne aggravano la scarsità: quelli di Google siti in aree a stress idrico aumenteranno del 90%.

in tecnologie volte a ridurre il fabbisogno idrico, come sistemi di raffreddamento alternativi o soluzioni basate sull'impiego di acqua piovana o acqua di mare. Solo attraverso una cooperazione globale, normative più rigorose e una transizione verso infrastrutture digitali sostenibili sarà possibile affrontare in modo equo l'impatto ambientale della digitalizzazione e dell'AI e garantire la resilienza a lungo termine. ●

CONTINUARE A GIRARE IN CIRCOLO

Principi guida dell'economia circolare



IL PESO DEL PASSATO

In molti paesi, le aziende carbonifere non sono solo le principali responsabili delle emissioni di anidride carbonica, ma anche tra i maggiori consumatori di acqua. Importando combustibili fossili, i paesi più ricchi del mondo contribuiscono alla scarsità idrica nelle regioni produttrici.

I combustibili fossili causano danni enormi al clima. Il carbone è il principale motore della crisi climatica: la sua estrazione e combustione sono responsabili di oltre il 30% del riscaldamento globale. L'attività estrattiva ha inoltre un forte impatto sul bilancio idrico regionale. Per raggiungere gli strati rocciosi più profondi che contengono il carbone, è necessario pompare grandi quantità di acqua di falda. Le centrali elettriche a carbone necessitano inoltre di grandi quantità di acqua di raffreddamento: una centrale da 500 megawatt con un sistema di raffreddamento a ciclo continuo necessita di un flusso d'acqua sufficiente a riempire una piscina olimpionica ogni tre minuti. L'attività mineraria lascia conseguenze che dureranno generazioni. È necessario accantonare risorse finanziarie sufficienti per coprire i costi di monitoraggio e miti-

gazione. In alcuni paesi, come la Germania, il principio "chi inquina paga" obbliga le società minerarie a prevedere fondi specifici, ma questi non coprono sempre i costi delle conseguenze a lungo termine, come l'inquinamento delle acque superficiali e i danni dovuti alla risalita della falda, sono stati analizzati e quantificati solo in minima parte. Non vi è alcuna garanzia che i fondi accantonati per il monitoraggio post-chiusura delle miniere saranno ancora disponibili qualora, ad esempio, la società mineraria dovesse fallire. E in molti paesi questo principio nemmeno si applica.

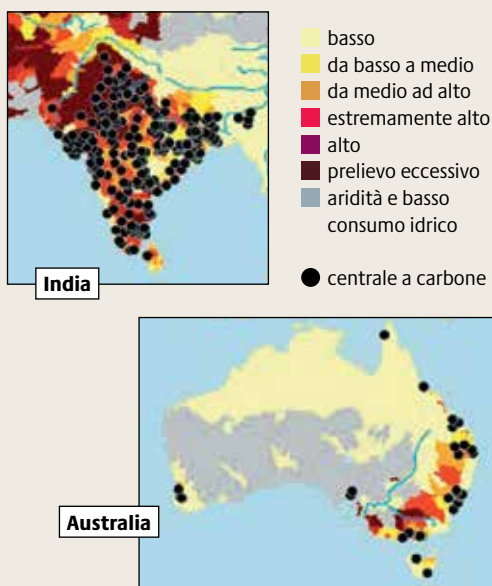
Per generare energia elettrica, molti Stati continuano a importare carbone da paesi produttori come Stati Uniti, Australia, Sudafrica, Polonia e Colombia. Quest'ultima ha estratto circa 84 milioni di tonnellate di carbone all'anno tra il 2012 e il 2022. Nel nord del Paese, numerosi fiumi sono stati deviati e sono state costruite dighe per consentire l'attività estrattiva. Nelle regioni minerarie come il semideserto di La Guajira, la carenza idrica contribuisce in modo significativo all'elevata mortalità infantile.

Il carbone non è l'unico combustibile fossile che compromette le risorse idriche globali. Alla fine del 2024, due petroliere danneggiate nello stretto di Kerch, tra il Mar Nero e il Mar d'Azov, hanno attirato l'attenzione internazionale. Le navi trasportavano circa 9.000 tonnellate di olio combustibile pesante: la fuoriuscita ha provocato la morte di numerosi delfini e la contaminazione di oltre 40 chilometri di costa. È difficile stimare il numero di uccelli che si sono ritrovati il piumaggio intriso dalla marea nera, di foche con il pelo imbrattato o di pesci con le branchie ostruite. Questi disastri petroliferi provocano anche l'ingresso del petrolio nella catena alimentare marina e danneggiano l'ecosistema a lungo termine.

Gli incidenti e le normative lassiste non sono le sole ragioni per cui il petrolio provoca scarsità idrica e inquinamento. In Canada servono tra 2 e 4,5 unità d'acqua per produrre una sola unità di petrolio greggio sintetico. L'industria è autorizzata a prelevare dal fiume Athabasca circa 349 milioni di m³ di acqua all'anno, equivalenti al fabbisogno di una città di 2 milioni di abitanti. Un ulteriore problema è rappresentato dalle acque reflue contaminate scaricate dalle raffinerie di

APPICCARE IL FUOCO IN TERRENI ASSETATI

Condizioni standard di stress idrico e impianti a carbone in India e Australia

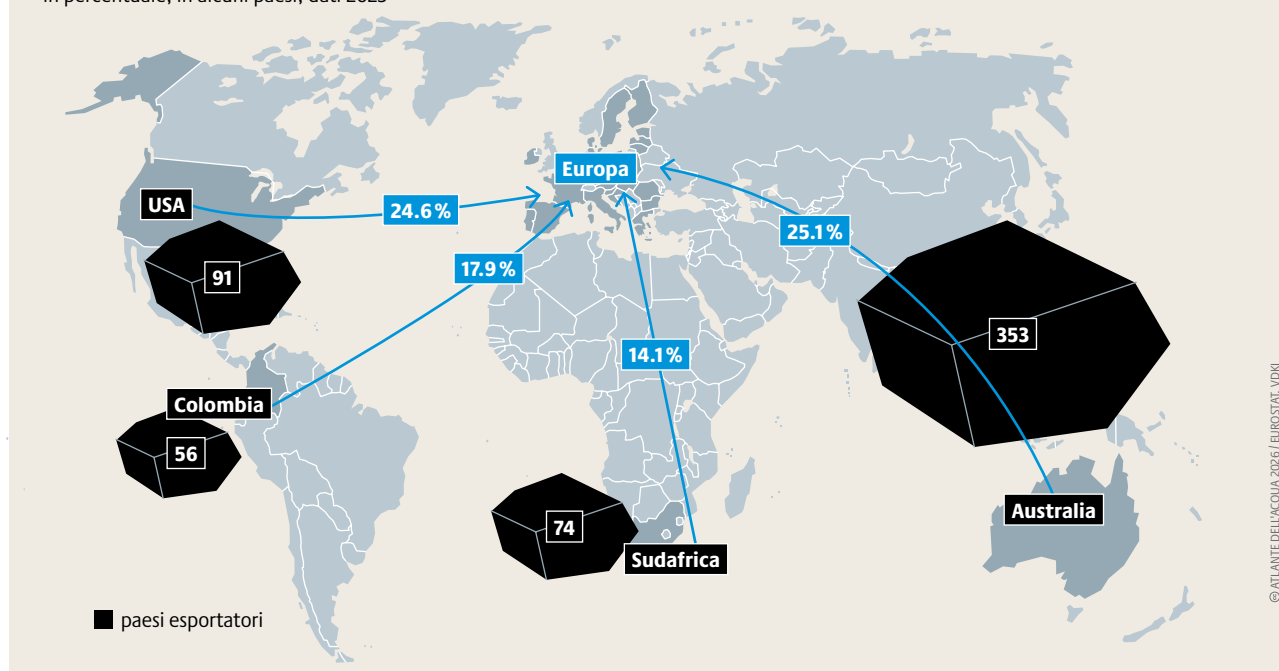


© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / GREENPEACE

Le regioni in cui sono presenti centrali a carbone rischiano lo stress idrico a causa dell'elevato consumo di acqua per il raffreddamento degli impianti, che riduce la disponibilità per le persone e gli ecosistemi.

ESTRATTO IN PAESI LONTANI, BRUCIATO IN PAESI VICINI

Esportazioni di carbone fossile in milioni di tonnellate, e importazioni nette nell'Unione Europea in percentuale, in alcuni paesi, dati 2023



petrolio, che rilasciano inquinanti che finiscono nei fiumi e nei laghi, danneggiandone gli ecosistemi. Gli studi dimostrano che questi scarichi danneggiano sia la qualità dell'acqua che la biodiversità.

Il gas naturale viene spesso presentato come alternativa più pulita al carbone e al petrolio. Ma i numeri raccontano una storia diversa. Come combustibile, il gas è responsabile di un quinto delle emissioni globali di CO₂. Il *fracking*, una tecnica per estrarre sia gas fossile che petrolio, prevede l'iniezione ad altissime pressioni di una miscela di acqua, sabbia e sostanze chimiche in strati rocciosi profondi. Questa procedura genera microfratture nella roccia, che liberano i combustibili fossili intrappolati. Le acque sotterranee possono essere contaminate dalla perforazione, dallo stoccaggio delle sostanze chimiche utilizzate nel *fracking*, dal rilascio di metano, dal ritorno in superficie dei fluidi iniettati e dalla fuoriuscita di acqua contaminata dal giacimento. Anche il processo di *fracking* richiede grandi quantità di acqua: secondo il Ministero dell'Ambiente tedesco, un pozzo con sei stringhe di perforazione - necessarie a sfruttare completamente un giacimento di gas - richiede circa 170.000 m³ di acqua.

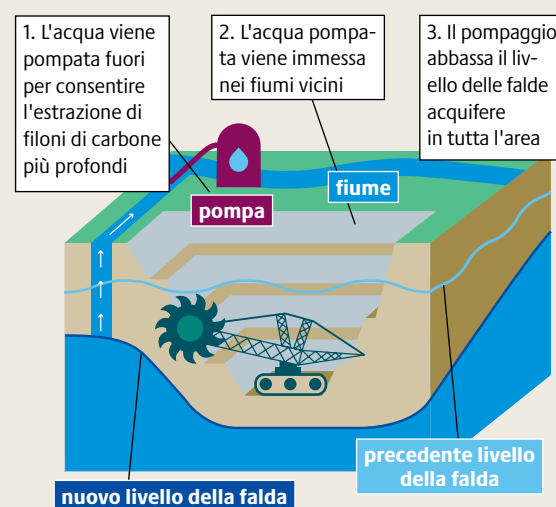
Proteggere risorse idriche e clima richiede una graduale, equa e completa eliminazione di carbone, petrolio e

Oltre l'80% delle importazioni di carbone dell'UE proviene da soli quattro paesi, dove l'attività estrattiva provoca gravi danni ambientali.

gas, insieme a un'espansione rapida e profonda delle energie rinnovabili e alla riduzione dei consumi energetici. Occorrono politiche adeguate che obblighino le aziende che operano nel settore dei combustibili fossili a farsi carico dei costi e delle responsabilità derivanti dalle loro attività. ●

GIÙ NEGLI ABISSI

Effetti dell'estrazione del carbone a cielo aperto sulle acque sotterranee



L'estrazione del carbone abbassa il livello delle falde acquifere, causando l'inaridimento dei pozzi, danneggiando gli ecosistemi e riducendo la disponibilità di acqua per l'agricoltura e gli usi locali.

IL GRANDE FURTO D'ACQUA

In Cile, e non solo, le multinazionali del settore minerario distruggono i ghiacciai e costringono le popolazioni indigene ad abbandonare le loro terre. Con l'aumento della domanda globale di minerali, cresce anche il rischio di conflitti per le risorse, a causa dell'elevato consumo idrico delle attività estrattive e del loro enorme impatto sulla qualità dell'acqua. L'economia circolare rappresenta uno degli strumenti più efficaci per rallentare la corsa allo sfruttamento del sottosuolo.

Metalli come rame, alluminio, litio, terre rare e oro sono parte integrante della nostra vita quotidiana: si trovano nelle infrastrutture, nel settore energetico, nei trasporti, nell'edilizia e persino nelle nostre tasche. Secondo l'Istituto Federale per le Geoscienze e le Risorse Naturali della Germania, un comune telefono cellulare può contenere fino a 66 metalli diversi. I metalli preziosi e quelli speciali, in particolare, sono fondamentali per farlo funzionare. La domanda globale di metalli è in costante crescita;

quella di terre rare potrebbe più che raddoppiare entro il 2040, mentre per il litio è previsto un aumento fino a tredici volte. Tutto ciò incide sulla disponibilità e sulla qualità dell'acqua. Produrre un solo chilogrammo di rame — quello che finisce in cavi elettrici o caldaie — richiede circa 97 litri d'acqua; per un chilogrammo di litio, necessario alla produzione di batterie per auto elettriche, servono tra 400 e 2.000 litri.

Cina e Stati Uniti sono i maggiori consumatori di minerali e metalli, mentre in Europa, il primato spetta alla Germania. Le industrie automobilistica e delle costruzioni hanno una domanda particolarmente elevata, poiché richiedono grandi quantità di rame e alluminio.

Più del 90% delle materie prime consumate in Germania è importato: il Cile fornisce quasi un terzo del litio e quasi un quarto del rame presenti sul mercato mondiale.

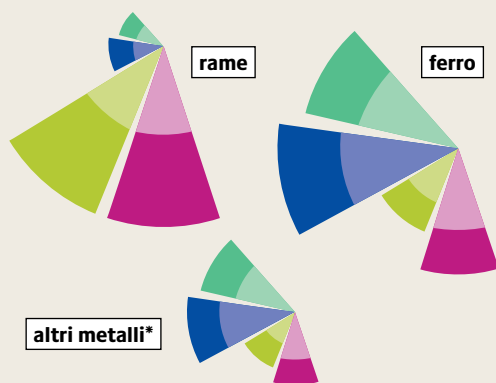
Le conseguenze sui territori sono pesanti. Da anni le miniere avanzano verso le aree glaciali, compromettendo queste riserve essenziali di acqua dolce. Oggi circa il 70% della popolazione cilena dipende dall'acqua proveniente dai ghiacciai andini. La crisi climatica ne accelera la fusione, ma l'attività mineraria aggrava il problema: le esplosioni di cantiere danneggiano i corpi glaciali, i detriti li ricoprono e la polvere ne accelera la fusione. A ciò si aggiunge la contaminazione di sorgenti e falde, che costringe interi villaggi andini a dipendere da camion-cisterna. Nel Salar de Atacama, una delle principali regioni minerarie del Paese, l'estrazione di rame e litio ha già consumato oltre il 65% delle risorse idriche disponibili. L'impatto è amplificato dalla privatizzazione dell'acqua, che assegna priorità all'uso industriale rispetto a quello umano. Situazioni simili si riscontrano in molte altre regioni del mondo. Le multinazionali che controllano l'estrazione generano profitti enormi, raramente ridistribuiti alle comunità locali, spesso tra le più povere del pianeta. Il *Global Environmental Justice Atlas* registra quasi 900 conflitti legati all'estrazione mineraria in tutto il mondo; l'85% dei quali commesso all'uso e alla contaminazione di acque superficiali o sotterranee. Gli sffollamenti sono frequenti e, in molti casi, attivisti ambientali e membri di popoli indigeni vengono uccisi. In paesi come la Repubblica Democratica del Congo, l'estrazione di cobalto e coltan si basa ancora

PIÙ RICHIESTA, PIÙ DANNI

Impatti ambientali dei metalli

2015 2060

- Emissioni di CO₂
- Consumo energetico
- Eutrofizzazione
- Danni agli organismi acquatici



* alluminio, piombo, manganese, nichel, zinco

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / OIEC

La domanda di materie prime potrebbe raddoppiare entro il 2060, accelerando l'eutrofizzazione e privando la vita acquatica di ossigeno e risorse vitali.

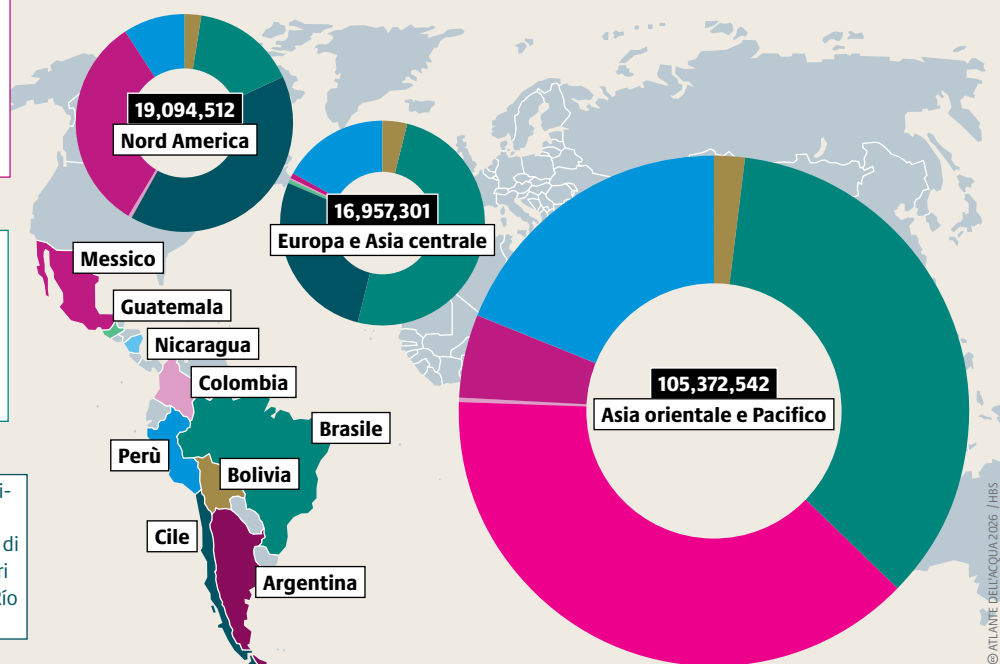
ESTRAZIONE DEI METALLI: NON È TUTTO ORO QUELLO CHE LUCCICA

Importazioni di metalli e minerali dall'America Latina, nel 2021, in migliaia di dollari USA, e alcuni esempi di danni causati dalle attività minerarie

Pesci morti, acqua imbevibile: nel 2024 circa 40.000 m³ di acido solforico sono fuoriusciti nel fiume Bacanuchi, in **Messico**, da una miniera di rame.

L'**Amazzonia** brasiliana conta più di 450 siti minerari illegali. L'estrazione dell'oro inquina fiumi e laghi con il mercurio e minaccia la biodiversità.

La miniera di rame Andina in **Cile** ha causato la quasi totale scomparsa di un'area di 1,3 chilometri quadrati dei ghiacciai Río Blanco e Rinconada.



sul lavoro forzato.

Anche l'Europa è chiamata ad affrontare queste criticità. Con il *Critical Raw Materials Act* del 2024, l'Unione Europea punta a rilanciare l'estrazione interna, portando però in primo piano problemi finora relegati ai paesi produttori. È chiaro che solo una regolamentazione rigorosa e un controllo effettivo possono contenere gli impatti dell'attività mineraria. L'estrazione andrebbe vietata nelle aree sorgentizie, negli ecosistemi aridi e fragili e nelle zone glaciali.

Quando si tratta di acqua, le persone devono avere la massima priorità. Le aziende devono prevenire le violazioni dei diritti umani e i rischi ambientali lungo tutta la loro catena di approvvigionamento, garantendo alle comunità colpite accesso effettivo a vie di ricorso. Ma nel lungo periodo l'unico modo per proteggere l'ambiente dagli impatti minerari è ridurre la domanda di materie prime. L'economia circolare offre molte opportunità. Il regolamento dell'Unione Europea sulla progettazione ecocompatibile (Regolamento Ecodesign) mira a ridurre al minimo gli impatti ambientali dei prodotti, lungo l'intero ciclo di vita, attraverso una progettazione sostenibile. Poiché minerali e metalli sono spesso utilizzati per la produzione di pannelli

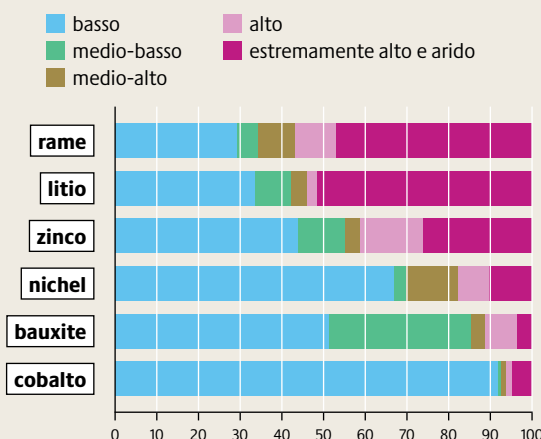
L'estrazione di rame e litio affronta crescenti rischi climatici, con oltre il 50% della produzione in aree soggette a stress idrico ed esposte a calore e inondazioni.

L'estrazione mineraria mette sotto forte pressione risorse idriche già scarse, generando conflitti tra comunità locali, compagnie minerarie e autorità.

solari, turbine eoliche e veicoli elettrici, estendere tali norme anche al settore delle rinnovabili sarebbe un passo utile. Un cambiamento nei settori dei trasporti e dell'edilizia è indispensabile: significa muoversi verso un futuro con meno automobili, più mobilità attiva e un trasporto pubblico efficiente, riducendo pressioni sia sulle risorse minerarie sia su quelle idriche. ●

SICCITÀ E SCAVI

Quota globale del volume di produzione per livello di stress idrico nel 2020, in percentuale



COSA CI TIENE VERAMENTE AL SICURO?

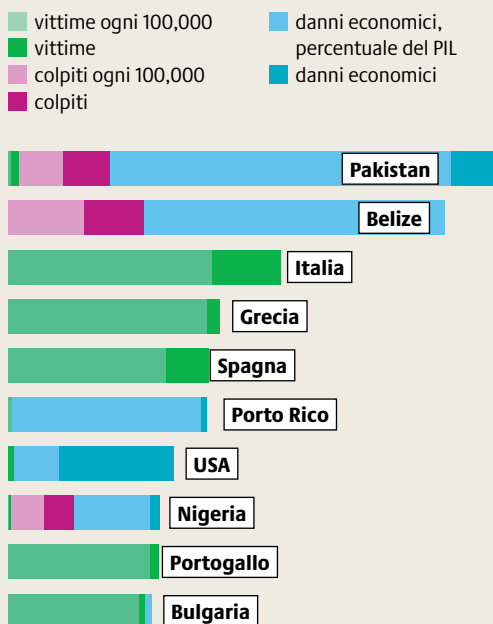
La crisi climatica sta alterando il ciclo idrologico globale. Mentre alcune regioni affrontano inondazioni sempre più frequenti, altre soffrono siccità prolungate. Quando l'acqua è troppa o troppo poca, le condizioni che sostengono la vita vacillano. Per questo diventano cruciali soluzioni come il ripristino delle zone umide e le "città spugna", capaci di trattenere, gestire e proteggere l'acqua.

La ricerca scientifica dimostra che il riscaldamento globale aumenta la probabilità e l'intensità delle piogge estreme: l'aria più calda può trattenere circa il 7% di umidità in più per ogni grado di riscaldamento, generando precipitazioni più intense. Ne derivano alluvioni lampo che sovraccaricano i sistemi di drenaggio, danneggiano abitazioni e infrastrutture e sconvolgono la vita delle persone. Eventi simili sono sempre più frequenti. Le alluvioni improvvise in Spagna nel 2024 e in Texas nel 2025 hanno causato distruzione su vasta scala e numerose vittime. Nel luglio

2021, le catastrofiche inondazioni in Europa occidentale sono state attribuite al cambiamento climatico di origine antropica, che ha aumentato fino a nove volte la probabilità di precipitazioni così estreme. Le comunità che non dispongono di infrastrutture adeguate a gestire improvvisi e intensi flussi d'acqua risultano le più colpite. Allo stesso tempo, altre regioni affrontano il problema opposto: siccità sempre più lunghe e gravi, soprattutto in parti dell'Africa dove l'aumento delle temperature e lo spostamento dei regimi delle precipitazioni stanno esaurendo le riserve idriche e compromettendo l'agricoltura. Le siccità prolungate non solo riducono i raccolti, ma minacciano i mezzi di sussistenza, aumentano il costo della vita e mettono sotto pressione i sistemi sociali e sanitari. In Kenya, milioni di persone sono colpite dalla persistente scarsità d'acqua. Nell'Africa subsahariana, l'acqua potabile rimane inaccessibile per la maggior parte della popolazione. Un aspetto particolarmente preoccupante è l'interazione tra eventi climatici estremi: un territorio indebolito da lunghi periodi di siccità, spesso perde la sua capacità di assorbire le forti precipitazioni, favorendo alluvioni improvvise e smottamenti. Queste sequenze di eventi possono rapidamente sopraffare sistemi già fragili, creando un circolo vizioso di eventi estremi indotti dal clima. Nel 2024, dopo una lunga siccità, il Madagascar è stato colpito da un potente ciclone tropicale che ha provocato alluvioni diffuse lasciando circa 220.000 persone in grave necessità di aiuti umanitari, tra cui circa 22.000 sfollati. La combinazione di siccità, cicloni, perdite dei raccolti e migrazioni forzate ha aggravato la crisi umanitaria, evidenziando la vulnerabilità del paese. La crisi climatica, con i suoi eventi meteorologici estremi, è anche una crisi di disuguaglianza. Le comunità vulnerabili (come quelle a basso reddito, le donne e le popolazioni indigene) affrontano rischi maggiori per la cattiva gestione dell'acqua e l'accesso limitato alle risorse, con possibili disordini sociali e potenziali conflitti per l'accesso all'acqua. L'agricoltura, che rappresenta circa il 70% del consumo globale di acqua dolce, è sotto forte pressione: la scarsità idrica minaccia la sicurezza alimentare di una popolazione mondiale in crescita, soprattutto nelle regioni più esposte ai cambiamenti climatici. Affrontare queste

UNA TRISTE CLASSIFICA

Paesi più colpiti dagli eventi meteorologici estremi causati dalla crisi climatica, dati 2022



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / GERMANWATCH

L'indice di rischio climatico classifica i paesi su una scala che riassume gli impatti di tempeste, alluvioni, ondate di calore e perdite economiche, evidenziando la vulnerabilità climatica.

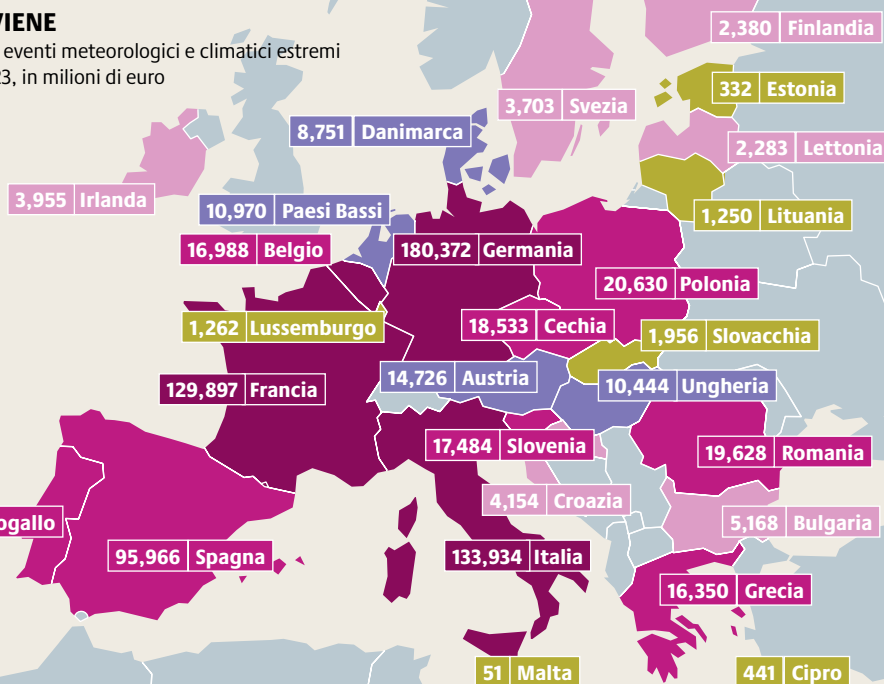
LA PREVENZIONE CONVIENE

Perdite economiche causate da eventi meteorologici e climatici estremi nell'Unione europea*, 1980-2023, in milioni di euro

- Da 0 a 10
- Da più di 10 a 20
- Da più di 20 a 30
- Da più di 30 a 40
- Da più di 40 a 50



* e Islanda, Liechtenstein, Norvegia, Regno Unito



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / EEA

sfide richiede azioni coordinate a tutti i livelli della società. Le città e le regioni hanno bisogno di soluzioni pratiche e lungimiranti che proteggano le persone e gli ecosistemi da eventi estremi sempre più intensi. I sistemi di allerta precoce sono essenziali per proteggere le comunità dagli impatti delle inondazioni. Anche la pianificazione urbana, le norme edilizie e la gestione delle risorse idriche svolgono un ruolo fondamentale nella protezione. Aggiornare le norme edilizie può rendere gli edifici più resilienti, ad esempio grazie a fondamenta resistenti alle alluvioni o a materiali che riflettono il calore anziché assorbirlo. Il modello delle "città spugna" offre una risposta efficace: paesaggi urbani in grado di assorbire l'acqua piovana come una spugna, filtrarla naturalmente e rilasciarla lentamente quando necessario. Per farlo, occorre sostituire superfici impermeabili con materiali permeabili che permettano all'acqua di infiltrarsi nel terreno. Gli spazi verdi aiutano a ricaricare le falde acquifere e riducono il rischio di allagamenti. Anche tetti verdi e pareti verdi svolgono un ruolo fondamentale: un tetto verde con 10 centimetri di vegetazione, può trattenere fino al 90% dell'acqua piovana e, nelle giornate estive, ridurre la temperatura interna di un edificio fino a 8°C rispetto a un tetto convenzionale. Più verde urbano significa città più fresche, meno vulnerabili alle piogge estreme.

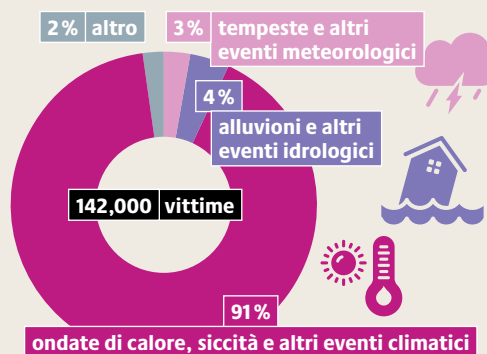
La crisi climatica aggrava gli eventi meteorologici estremi e i rischi per la vita. Le alterazioni del ciclo dell'acqua causano inondazioni, siccità e tempeste. L'adattamento è fondamentale.

I rischi climatici come le ondate di calore, le forti piogge e la siccità minacciano la salute e gli ecosistemi. Solo il 5% degli eventi causa il 61% delle perdite economiche.

Ma la resilienza non può fermarsi ai confini cittadini. Il ripristino delle zone umide e la protezione dei bacini idrografici creano zone tampone naturali che assorbono le piene e trattengono l'acqua durante i periodi di siccità. Una pianificazione intelligente dal punto di vista climatico deve integrare questi elementi affinché città e paesaggi non siano solo protetti, ma anche preparati ai cambiamenti che ci attendono. ●

CONTARE L'INVISIBILE

Vittime causate da eventi meteorologici e climatici estremi nell'Unione europea*, dal 1980 al 2020



* e Islanda, Liechtenstein, Norvegia, Regno Unito

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / EEA

LA NATURA NON PUÒ ATTENDERE

Inquinamento, fiumi prosciugati e inondazioni sempre più frequenti mettono in evidenza la fragilità dei sistemi idrici europei. Esistono leggi solide, ma i governi agiscono troppo lentamente. Per garantire la resilienza idrica sono necessari leadership, investimenti e responsabilità concrete.

L'acqua è essenziale per le persone, l'ambiente e l'economia europea. Eppure, fiumi, laghi e falde dell'Unione Europea (UE) sono sottoposti a pressioni crescenti dovute a inquinamento e cattiva gestione. Le sostanze PFAS (per- e polifluoroalchiliche), sono oggi diffuse a livelli superiori alle soglie di sicurezza in molte aree. Altre pressioni derivano dall'alterazione dei corsi fluviali, dall'interruzione dei flussi naturali e dai prelievi eccessivi. L'Europa, che si riscalda più rapidamente di qualsiasi altro continente, vive effetti evidenti: inondazioni più frequenti e siccità più lunghe e intense. Ma la crisi più profonda è quella dell'inazione politica: le leggi esistono, ma non vengono applicate con sufficiente rigore. Adottata nel 2000, la Direttiva Quadro Acque (WFD) è una delle normative ambientali più ambiziose d'Europa. Ha introdotto un approccio

ecologico e giuridicamente vincolante alla gestione delle risorse idriche basato sui bacini idrografici. Impo- nendo agli Stati di raggiungere entro il 2027 un "buono stato chimico ed ecologico" delle acque, e incorporando principi come il divieto di deterioramento, la trasparenza e la coerenza intersettoriale, la WFD ha segnato un cambiamento decisivo: dal rispondere ai singoli problemi, come l'inquinamento da nitrati, a un approccio integrato e preventivo.

Eppure, a 25 anni dalla sua adozione, il divario tra ambizione e realtà è evidente. Il rapporto di attuazione della Commissione Europea del 2024 conferma che il numero di corpi idrici in buono stato è rimasto stagnante, le misure chiave sono sottofinanziate e le deroghe sono utilizzate in modo eccessivo. L'applicazione della normativa resta l'eccezione piuttosto che la regola. I pochi casi di infrazione avviati sinora non hanno prodotto un rafforzamento dell'attuazione. Di conseguenza, meno del 40% delle acque superficiali dell'UE raggiunge il buono stato. La proposta della Commissione di rafforzare gli standard normativi per gli inquinanti emergenti, come i PFAS, è ancora in fase di negoziazione. Tuttavia, gli Stati membri dispongono già degli strumenti legali per agire: possono rivedere le autorizzazioni per gli scarichi industriali, adottare limiti più severi per i pesticidi e imporre divieti o restrizioni sulle sostanze prioritarie. Questa fase di attuazione è anche cruciale per la credibilità della Strategia dell'UE per la Resilienza Idrica del giugno 2025, che mira ad affrontare scarsità idrica, inondazioni, inquinamento e degrado degli ecosistemi. La Direttiva Quadro Acque è lo strumento che può trasformare gli obiettivi in azioni reali. Il costo di attuazione della WFD per il periodo 2022-2027 è stimato in 89 miliardi di euro, una cifra modesta se confrontata con quella dell'inazione: 238 miliardi per la bonifica dai PFAS, 9 miliardi l'anno per le perdite dovute alla siccità, 7,8 miliardi l'anno per i danni causati dalle alluvioni e oltre 50 miliardi l'anno in benefici mancati, inclusi quelli derivanti dal mancato ripristino delle acque superficiali.

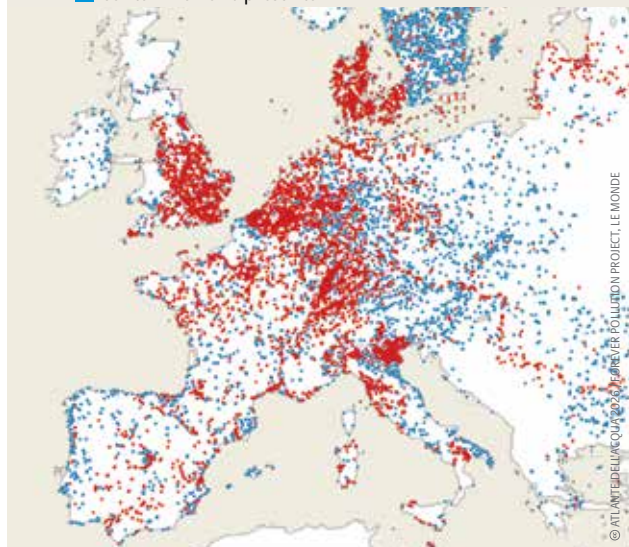
Come confermato dalla valutazione della politica idrica europea, la WFD non necessita di revisioni, deve essere attuata e fatta rispettare. Questo è il fondamento della resilienza idrica e della protezione da alluvioni e siccità.

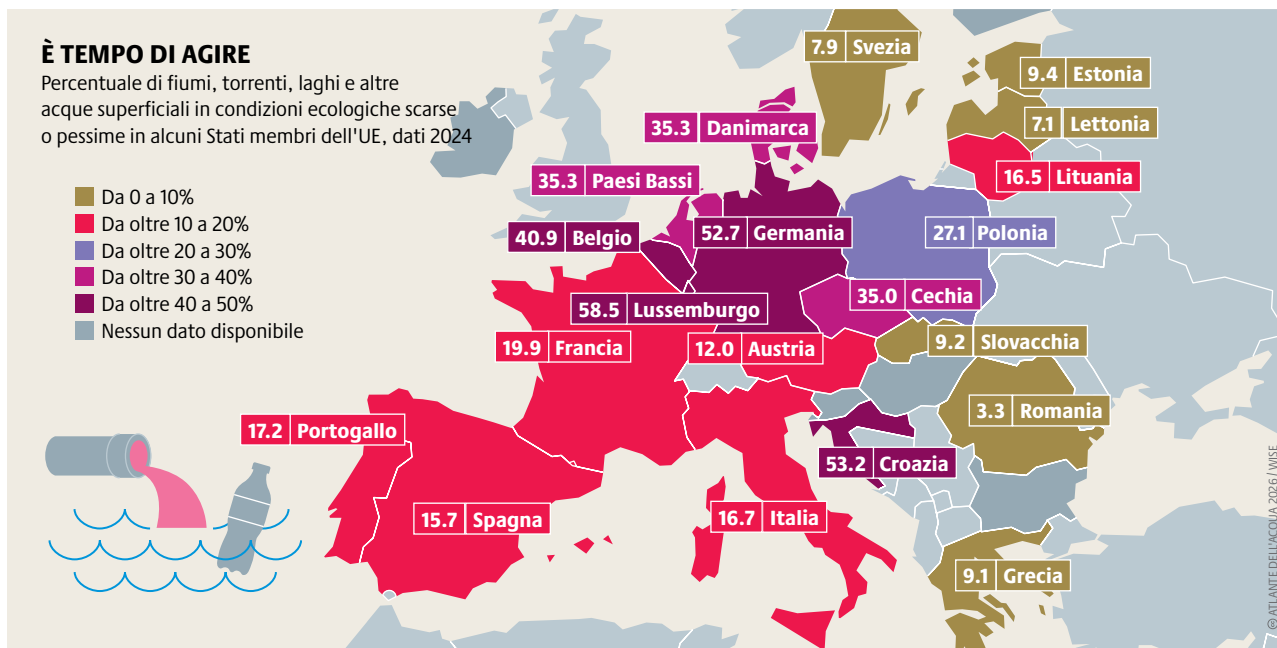
I PFAS contaminano oltre 17.000 hotspot in Europa: le sostanze chimiche persistenti minacciano l'acqua, la salute e l'ambiente, rendendo necessaria una regolamentazione più severa.

PER SEMPRE

Contaminazione in Europa da sostanze chimiche industriali appartenenti al gruppo PFAS, 2023

- contaminazione accertata
- contaminazione presunta





tà, della sicurezza dell'acqua potabile e della garanzia alimentare. Gli strumenti ci sono, ciò che serve ora è la volontà politica, il rigore giuridico e investimenti stabili. Il 2027 può diventare il punto di svolta aprendo una nuova fase incentrata sui risultati, sulla responsabilità e sul recupero ecologico. Un'altra opportunità per invertire il degrado è offerta dal Regolamento sul Ripristino della Natura, che mira a fermare e invertire la perdita di biodiversità e stabilisce obiettivi vincolanti per il ripristino degli ecosistemi, in particolare zone umide, torbiere, fiumi, foreste, praterie e ambienti marini. Gli Stati membri devono redigere piani nazionali per ripristinare almeno il 20% delle aree terrestri e marine entro il 2030 e tutti gli ecosistemi degradati entro il 2050. Centrale è il ripristino dei processi naturali, come la riumentificazione delle zone umide o la riconnessione dei fiumi alle pianure alluvionali, che contribuiscono anche alla mitigazione e all'adattamento climatico. La legge riflette una crescente consapevolezza: ecosistemi sani sono essenziali per la sicurezza alimentare, la qualità dell'acqua, la protezione dalle alluvioni e la resilienza climatica. Nell'ambito del Green Deal europeo e della Strategia UE per la Biodiversità al 2030, il Regolamento sul Ripristino della Natura segna un passaggio importante: dalla conservazione al ripristino attivo. La sua attuazione deve procedere con la WFD e alle altre norme sulla natura. Nuove pressioni geopolitiche ed economiche – dall'agenda europea sulla competitività industriale alle esigenze della transizione energetica – rischiano di indebolire la solidità delle leggi ambien-

Esistono numerose leggi e iniziative per proteggere le risorse idriche. Ma ciò che è necessario è un'applicazione rigorosa.

Meno del 40% delle acque superficiali nell'UE è considerato in buono stato. I decisori politici devono adottare misure concrete per proteggerle.

tali dell'UE. Mentre gli Stati membri aumentano gli investimenti per energia idroelettrica, estrazione di materie prime critiche e infrastrutture, esiste un rischio concreto di indebolire le garanzie previste dalla WFD in nome della flessibilità o della convenienza. Proteggere la Direttiva da queste pressioni è fondamentale. La resilienza idrica deve rimanere al centro dell'orientamento politico dell'UE. Ciò influenzerà anche la posizione dell'UE a livello globale, poiché sia la Direttiva Quadro Acque che il Regolamento sul Ripristino della Natura rappresentano modelli internazionali per la governance dell'acqua e la protezione della natura. ●

ACQUA PER IL DOMANI

Programmi selezionati per la protezione delle risorse idriche

- in tutto il mondo
- Unione Europea (UE)
- esempi nazionali

In Australia, la **National Water Initiative** usa scambio di quote e limiti di prelievo per garantire un uso equo dell'acqua; in Sudafrica, il **Water Act** tutela gli ecosistemi e garantisce un accesso equo in condizioni di scarsità.

Le Nazioni Unite potrebbero negoziare un **accordo vincolante sull'acqua** durante le Conferenze del 2026 e 2028, coprendo tutti gli aspetti dell'SDG 6 su "acqua e servizi igienico-sanitari per tutti".

La **Direttiva Quadro sulle Acque dell'UE** impone agli Stati membri di ripristinare fiumi e pianure alluvionali e di ridurre l'immissione di sostanze inquinanti. Obiettivo: raggiungere un buono stato di tutti i corpi idrici entro il 2027.

COLTIVARE L'ACQUA

Restituire spazio alla natura e promuovere un'agricoltura che rigenera il suolo può creare veri e propri *paesaggi climatici*, capaci di assorbire carbonio e acqua. Questi ambienti contrastano siccità e alluvioni, favoriscono la biodiversità, raffrescano il clima e mantengono attivi i cicli idrici locali e regionali.

Immaginiamo la Terra come un grande organismo vivente, i cui fiumi e le acque sotterranee diventano le sue arterie e vene, regolando il metabolismo del pianeta. Il suolo è la sua pelle. Gli alberi e le piante funzionano come ghiandole sudoripare: rilasciano acqua attraverso l'evaporazione, raffreddando la superficie terrestre. Tuttavia, questi cicli idrologici sono minacciati dalla distruzione dei paesaggi naturali. La deforestazione, le monocolture, il degrado del suolo, la regolazione dei fiumi e la perdita delle zone umide, contribuiscono alla scomparsa di suoli fertili e vegetazione naturale. Gli scienziati del clima avvertono da tempo dei possibili *punti di non ritorno*: l'interruzione dei cicli dell'acqua causata dal degrado del suolo e dalla perdita di vegetazione naturale può costituire uno di questi punti, danneggiando irreparabilmente quei processi vitali che mantengono verdi e abitabili intere regioni del pianeta. Questo punto di non ritorno può essere evitato attraverso azioni decise. Più vegetazio-

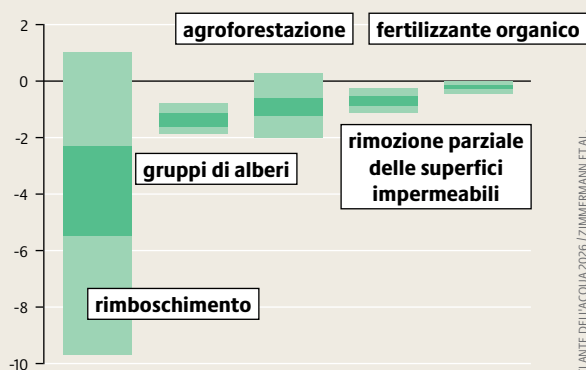
ne e suoli fertili, ricchi di humus, possono raffreddare e rivitalizzare interi paesaggi. L'acqua può letteralmente essere coltivata. Le piante, traspirano grandi quantità di umidità, che rientra nel ciclo idrologico. In una giornata estiva, un singolo albero di grandi dimensioni può traspirare centinaia di litri d'acqua, generando un raffreddamento paragonabile a quello di due unità di aria condizionata.

Affinché ciò avvenga, la pioggia deve poter infiltrarsi nel suolo e restarvi il più a lungo possibile. La chiave è rallentare il ciclo dell'acqua. Fiumi e torrenti rettificati, ostruiti o canalizzati devono poter tornare a fluire liberamente e straripare. Nelle città, più superfici possibili devono essere liberate da cemento e asfalto, così da favorire l'infiltrazione dell'acqua piovana. Più il suolo è ricco di humus, più acqua può trattenere. In agricoltura ciò significa mantenere la superficie del suolo coperta per proteggerla da evaporazione ed erosione. La semina intercalare (*undersowing*), ad esempio, permette di mantenere una copertura vegetale protettiva. Altre pratiche includono colture di copertura, evitare l'aratura e applicare compost. L'agroforestazione, che integra alberi e siepi nei campi, arricchisce il suolo, rallenta il flusso dell'acqua e ne aumenta la capacità di immagazzinamento, oltre a migliorare l'ombreggiamento. Queste misure hanno effetti rilevanti: le aree piantate con alberi possono abbassare la temperatura dell'ambiente circostante di diversi gradi, frenare il vento e aumentare la biodiversità, fornendo habitat per uccelli e insetti. Piantare alberi e arbusti può persino aumentare la produzione complessiva grazie a legname, bacche e frutta a guscio.

La protezione naturale del clima ha un enorme potenziale per ripristinare i cicli interrotti e invertire il degrado. Rinaturalizzare il 15% degli ecosistemi globali potrebbe prevenire il 60% delle estinzioni e contribuire a impedire il rilascio nell'atmosfera di circa 300 gigatonnellate di CO₂. Tuttavia, queste misure possono sostenere la lotta alla crisi climatica solo se accompagnate da altre azioni: i progetti di sequestro del carbonio non possono sostituire l'eliminazione graduale dei combustibili fossili. La protezione e la rinaturalizzazione delle zone umide devono essere una priorità. Circa il 95% delle torbiere tedesche è stato drenato artificialmente per l'agricoltura, la sil-

CLIMATIZZAZIONE NATURALE

Effetto delle misure di adattamento climatico sulle temperature ambientali, intervallo, in gradi centigradi



La crisi climatica sta causando ondate di calore sempre più intense. Piantare alberi e costruire tetti verdi può abbassare le temperature e rendere le città più vivibili.

RITORNO ALLA NATURA

Potenziale ecologico della rinaturalizzazione delle pianure alluvionali

- protezione climatica
- difesa dalle inondazioni
- tutela della biodiversità

Una pianura alluvionale trattiene l'acqua durante le piene. Il volume del deflusso può diminuire fino a 10.000 metri cubi per ettaro.

Le foreste di pianura alluvionale integre possono immagazzinare fino al 30% di carbonio in più rispetto alle pianure alluvionali soggette a inondazioni sporadiche, più aride o urbanizzate.

Le pianure alluvionali ospitano anfibi, pesci e uccelli rari e presentano una ricchezza vegetale molto superiore rispetto alle aree sfruttate intensivamente.



modificato artificialmente

rinaturalizzato

© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / BUND, DOROTHY ET AL.

vicoltura e l'estrazione della torba. La rinaturazione dei quattro milioni di ettari di zone umide degradate, consentirebbe di immagazzinare tra 100 e 400 gigatonnellate di CO₂, una quantità pari a circa dieci volte le attuali emissioni globali annuali di gas serra. La rinaturazione migliora anche la protezione delle specie e lo stoccaggio dell'acqua. Le torbiere riumidificate possono continuare a essere utilizzate in agricoltura attraverso la paludicoltura, che include, ad esempio, il pascolo dei bufali d'acqua o la coltivazione di canne come materiali da costruzione. Cicli idrici rigenerati, una maggiore copertura vegetale e suoli più fertili possono rivitalizzare interi paesaggi, rafforzandone la capacità di adattamento. Ne sono un esempio foreste, prati, zone umide e terreni agricoli ripristinati che integrano l'agroforestazione e le torbiere riumidificate. A questo si aggiungono le "città spugna", dove superfici non impermeabilizzate permettono all'acqua piovana di infiltrarsi nel terreno, riducendo il rischio di allagamenti, e dove i tetti verdi contribuiscono al raffrescamento del microclima. Uno studio del 2024 ha mostrato che le foreste della parte orientale degli Stati Uniti raffreddano la superficie terrestre di 1-2 °C ogni anno e di 2-5 °C nelle ore centrali della giornata durante la stagione vegetativa. Le foreste giovani, tra i 20 e i 40 anni, risultano le più efficaci. Le analisi delle tendenze storiche dell'uso del suolo e delle temperature confermano che i territori circondati da foreste in rigenerazione registrano valori fino a 1 °C inferiori rispetto alle regioni vicine prive di cambiamenti nella

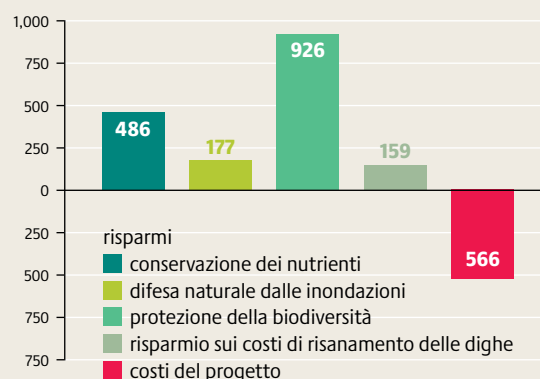
Le pianure alluvionali rinaturalizzate trattengono e degradano nutrienti come l'azoto. A lungo termine, ciò riduce i costi complessivi della depurazione delle acque.

I paesaggi delle pianure alluvionali semi-naturali favoriscono la biodiversità, contribuiscono a mitigare la crisi climatica, forniscono una protezione naturale dalle alluvioni e sono luoghi ricreativi molto apprezzati.

copertura vegetale. Lo sviluppo di questi paesaggi climatici richiede un quadro politico chiaro e affidabile. Le aziende agricole che praticano paludicoltura necessitano di certezza nella pianificazione e di incentivi finanziari. Allo stesso tempo, occorre creare catene del valore che coinvolgano, ad esempio, il settore edilizio e che promuovano la vendita di prodotti sostenibili realizzati con piante delle torbiere, come canne e muschi di torba. Ripristinare i cicli idrologici, sequestrare carbonio, raffreddare la Terra e far prosperare la biodiversità significa creare paesaggi che offrano nuovi spazi vitali per esseri umani, piante e animali. ●

CONVIENE DAVVERO

Risparmi e costi derivanti dall'arretramento degli argini e dal recupero di 35.000 ettari di pianure alluvionali sul fiume Elba, Germania, in milioni di euro



© ATLANTIDE DELL'ACQUA 2026 / BFN

AUTRICI E AUTORI, FONTI DEI DATI E DEI GRAFICI

I link sono stati controllati a dicembre 2025. A pagina 2 è possibile trovare i siti dove scaricare la versione PDF di questo volume. La lunghezza degli indirizzi web è stata abbreviata utilizzando il servizio offerto da Bitly e da Urlshort.dev.

12-13 BASE DELLA VITA

SENZA ACQUA NON C'È VITA di Dieter Gerten

p. 12: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Ausstellung Durstige Güter, <https://bit.ly/4fEh610>. – p. 13 in alto: Spektrum der Wissenschaft, Lexikon der Geowissenschaften: Wasserkreislauf, <https://bit.ly/4i69mGI>. – p. 11 in basso: European Environment Agency (EEA), Water abstraction di source and economic sector in Europe, 2024, <https://bit.ly/46jzP9h>.

14-15 DIRITTO UMANO

ACQUA PER TUTTI di Laura von Vittorelli

p. 14: Elisa Savelli et al., Urban water crises driven by elites' unsustainable consumption, Nature Sustainability, Volume 6, 2023, <https://bit.ly/3AYwtSV>. – p. 15: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), Global Burden of Disease, with minor processing di Our World in Data, 2024, <https://bit.ly/4g8rjmp>. United Nations Children's Fund (UNICEF), Triple Threat, 2023, p. 14, <https://bit.ly/4g33ZGz>.

16-17 ACCESSO EQUO E UNIVERSALE OBIETTIVO GLOBALE, RESPONSABILITÀ LOCALE di Susanna Murtas, Luca Lucentini, Istituto Superiore di Sanità (ISS)

p. 16: Censimenti permanenti popolazione e abitazioni - Popolazione residente e dinamica demografica Anno 2021. In base alla metodologia stabilita da ISTAT, sono state considerate le persone senza fissa dimora che hanno stabilito nel comune il proprio domicilio (art. 2, c. 3, L. 1228/1954) e persone senzاتetto che non hanno domicilio, iscritte in anagrafe presso indirizzo fittizio o presso indirizzo reale facente capo ad un'associazione o comunque utilizzato dal comune per l'iscrizione in anagrafe delle persone senza tetto e senza fissa dimora. <https://l1nq.com/qSxIr> – p. 17: Sustainable development in the European Union – Overview of progress towards the SDGs in an EU context – 2025 edition, p. 5, <https://sl1nk.com/lGagW>

18-19 CLIMA

SOTTO PRESSIONE di Steffen Bender, Peter Greve, Daniela Jacob

p. 18: Africa Growth Initiative (AGI), Foresight Africa, Top priorities for the Continent in 2017, 2017, p. 83, <https://bit.ly/497z8pT>. – p. 19 in alto: World Resources Institute (WIR), Aqueduct Water Risk

Atlas, 2021, <https://bit.ly/3Z5T2gn>. – p. 19 in basso: Copernicus, Earth Observation component of the European Union's space programme, Lake surface temperatures, 2021, <https://bit.ly/3K2qf8T>.

20-21 CRIOSFERA

LA FRONTIERA CHE SI RITIRA di Vanda Bonardo, responsabile nazionale Alpi per Legambiente

p. 20: Bilancio di massa annuale dei ghiacciai di riferimento del World Glacier Monitoring Service (WGMS), dati 2023, rapporti aggiornati e precedenti, <https://wgms.ch/global-glacier-state/> – p. 21: Snow Water Equivalent (SWE), o equivalente idrico nivale, anomalia media in base all'altitudine, Fondazione CIMA <https://www.cimafoundation.org/aggiornamenti-neve-italia/>

22-23 BIODIVERSITÀ

HABITAT UMIDI di Helena Varkkey

p. 22: Stefan Jansen, André Staar, GFN Umwelt-partner, Ornithologische Evaluation des Naturschutzgroßprojekts „Lenzener Elbtalau“ (Deichrückverlegung Lenzen), 2021, unpublished. – p. 23 in alto: VCÖ – Mobilität mit Zukunft, Factsheet Verkehr und Zersiedelung als Treiber der Versiegelung, 2024, p. 4, <https://bit.ly/3CI6gZt>. – p. 23 in basso: James Albert et al., Scientists' warning to humanity on the freshwater biodiversity crisis, Ambio, Volume 50, 2021, p. 85, <https://bit.ly/3B311mv>.

24-25 CONSUMO

RISORSE AL LIMITE di Kyle Davis

p. 24: Lieve Van Woensel, Sara Suna Lipp, At a glance, European Parliamentary Research Service (EPRS), What if fashion were good for the planet?, 2020, p. 1, <https://bit.ly/4ej2c8B>. – p. 25 in alto: Robert Carr, Maximilian Kotz, Peter-Paul Pichler et al., <https://bit.ly/3OsNs30>. UNICEF, <https://bit.ly/3ZkKZ09>. – p. 25 in basso: Betsy Otto, Leah Schleifer, World Resources Institute (WRI), Domestic Water Use Grew 600% Over the Past 50 Years, 2020, <https://bit.ly/3OnoD8y>.

26-27 ACQUA POTABILE IN ITALIA

PRELIEVO, DISTRIBUZIONE E CRITICITÀ DEL SISTEMA di Simona Ramberti e Stefano Tersigni, Istat - Istituto Nazionale di Statistica

p. 26: Istat, Censimento delle acque per uso civile, Acqua erogata (litri per abitante al giorno) e perdite idriche totali (in valori percentuali sull'immesso in rete) in distribuzione (anno 2022), <https://bit.ly/4a4NyK4> – p. 27: Istat, Censimento delle acque per uso civile, Comuni con prelievo di acqua per uso potabile per tipologia di fonte prevalente (Anno 2020), Prelievi di acqua per uso potabile per regione (Anno 2022) <https://bit.ly/4a4NyK4>; didascalia: ISPRA, Stato

dell'ambiente in Italia 2025 - indicatori e analisi bit.ly/4aY9g2P

28-29 INQUINAMENTO

TORBIDE PROFONDITÀ di Annette Jensen

p. 28: European Environment Agency (EEA), Publications Office of the European Union, Europe's state of water 2024. The need for improved water resilience, 2024, p. 5, <https://bit.ly/46tliML>. Saskia Finckh et al., Mapping chemical footprints of organic micropollutants in European streams, Environment International, Volume 183, 2024, <https://bit.ly/46qPd99>. Forever Pollution Project, The Map of Forever Pollution, Arena for Journalism in Europe, 2023, <https://bit.ly/4g6ZgDS>. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Globales UN-Abkommen gegen Plastikmüll, Vierte Verhandlungsrunde (Intergovernmental Negotiating Committee, INC4) in Ottawa, Kanada (23. April–29. April 2024), BMUV-Hintergrundpapier, 2024, <https://bit.ly/4g6pZjA>. Pestizid Aktions-Netzwerk (PAN Germany), Pesticide Action Network Europe (PAN Europe), GLOBAL 2000 – Friends of the Earth Austria, Die ewige Chemikalie in dem Wasser, das wir trinken, 2024, p. 31, <https://bit.ly/42ERbBN>. – p. 29: European Commission (EC), Water Information System for Europe (WISE), European Environment Agency (EEA), Chemical status by country, 2024, <https://bit.ly/4nDRLrE>.

30-31 DEPURAZIONE

RIGENERARE L'ACQUA di Stefania Di Vito, ufficio scientifico di Legambiente

p. 30: Stato di conformità delle aree urbane ai requisiti della Direttiva sulle Acque Reflue (91/271/CEE), WISE Freshwater - Water Information System for Europe, European Environment Agency (EEA) <https://bit.ly/4oKJRgg>. – p. 31: Decreto del Presidente della Repubblica (DPR) sul riutilizzo dei reflui urbani depurati e affinati, (Schema DPR in consultazione), <https://bit.ly/4rPvk5J>.

32-33 PFAS

INQUINANTI PER SEMPRE di Andrea Minutolo, responsabile scientifico di Legambiente

p. 32: 'Forever Chemicals' poisoning Europe's waters and fish: The tip of the PFAS iceberg Briefing, Report Published: 9 September 2025, pp. 11-12 <https://11nq.com/frNR8>; Dataset source: <https://eeb.org/library/118601/> – p. 33: European Environment Agency (EEA), Effetti dei PFAS sulla salute umana, <https://bit.ly/3MSCZQz>.

34-35 PO

IL GRANDE FIUME di Elena Barbieri, Luciano Macaluso e Ludovica Ramella - Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO)

p. 34: Gao, S., Orłowski, N., Bopf, F. K., & Breuer, L. (2024). A review on microplastics in major European rivers. WIREs Water, 11(3), e1713. <https://doi.org/10.1002/wat2.1713>, tra i dati relativi al Fiume Po sono riportati anche quelli pubblicati in Fiore L. et al. Classification and distribution of

freshwater microplastics along the Italian Po river by hyperspectral imaging. Environ Sci Pollut Res 29, 48588–48606 (2022) relativo al progetto Manta River di ADBPO bit.ly/4pq6dUv – p. 35: Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) <https://www.adbpo.it/>; <https://www.adbpo.it/riserve-mab-unesco-po/>

36-37 CONFLITTI

CONDIVIDERE LE ACQUE di Susanne Schmeier

p. 36: The Water, Peace and Security Partnership (WPS), Water and conflict in the Inner Niger Delta: a governance challenge, Report, 2022, p. 8, p. 11, <https://bit.ly/3CMamzC>. – p. 37: Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, World conflict chronology, <https://bit.ly/4ePoKVh>. Peter H. Gleick, Morgan Shimabuku, Water-related conflicts: definitions, data, and trends from the water conflict chronology, Environmental Research Letters, Volume 18, 2023, <https://bit.ly/4i3kpAz>. Transboundary Freshwater Diplomacy Database (TFDD), Program in Water Conflict Management & Transformation, <https://bit.ly/3CUDZyC>.

38-39 AGRICOLTURA

ASSETATA di Inka Dewitz

p. 38: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), AQUASTAT – FAO's Global Information System on Water and Agriculture, Dissemination System, <https://bit.ly/3V7OVPG>. – p. 39 in alto: Hannah Ritchie, Max Roser, Our World in Data, Water Use and Stress, 2024, <https://bit.ly/4fPhXME>. – p. 39 in basso: Arien Y. Hoekstra et al., The water footprint of the EU for different diets, Ecological Indicators, Volume 32, 2013, <https://bit.ly/3Z9d0Hi>.

40-41 AGROECOLOGIA

SEMINARE IL FUTURO di Margherita Ambrogetti Damiani, Angelo Gentili, Carlotta Priore, Legambiente agricoltura

p. 40: Osservatorio nazionale Città Clima di Legambiente, aggiornamento dati al 10 dicembre 2025, <https://cittaclima.it/> – p. 41: dati tratti da Stato dell'ambiente in Italia 2025, indicatori e analisi, a cura di Patrizia Valentini <https://bit.ly/4oIchaR>; Bio in cifre 2024 <https://bit.ly/3LnSVKt>

42-43 ENERGIA

E LA SUA SETE INESAURIBILE DI ACQUA di Nidhal Attia

p. 42: Rp. 30: Rainer Hörig, Der Ganges stinkt zum Himmel, Deutschlandfunk, 2015, <https://bit.ly/3Ct7GGT>. Michael Witzel, Water in mythology, Daedalus, Volume 144, No. 3, 2015, p. 18, <https://bit.ly/3APnRxS>. – p. 43 in alto: European Environmental Agency (EEA), Economic sector with highest water abstraction per country in Europe and Economic sector with second highest water abstraction per country in Europe, 2025, <https://bit.ly/3Ka61tW>. – p. 43 in basso: Yi Lin et al., Water use of electricity technologies: A global meta-analysis, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 115, 2019, <https://bit.ly/3BdPiSb>.

44-45 DIGITALIZZAZIONE

DATI ASSETATI di Friederike Rohde

p. 44: Marianne Gros, Leonie Cater, Artificial intelligence threatens to raid the water reserves of Europe's driest regions, Politico, Part of Europe's looming water crisis special report, 2025, <https://bit.ly/46dGuZp>. – **p. 45 in alto:** The Guardian, Luke Barratt, Costanza Gambarini, Revealed: Big tech's new datacentres will take water from the world's driest areas, 2025, <https://bit.ly/4tjwlDF>. – **p. 45 in basso:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Leitbild der Kreislaufwirtschaft, Infografik, 2018, <https://bit.ly/4i90VdA>.

46-47 ENERGIA FOSSILE

IL PESO DEL PASSATO

di Andrés Ángel, Nora Stognief

p. 46: Greenpeace International, Iris Cheng, Harri Lammi, The Great Water Grab, How the Coal Industry is Deepening the Global Water Crisis, 2016, p. 26, <https://bit.ly/48jTj5G>. – **p. 47 in alto:** Eurostat, Statistical office of the European Union, Coal production and consumption statistics, <https://bit.ly/4mqHD4G>. Verein der Kohlenimporteure (VDKI), Jahresbericht 2024, Fakten und Trends 2023/2024, 2024, p. 26, <https://bit.ly/4i6eryM>. – **p. 47 in basso:** Katarina Huth et al., Alles für die Kohle: Wie ein Konzern unser Wasser abgräbt, 2023, <https://bit.ly/3Zo36mf>

48-49 METALLI E MINIERE

IL GRANDE FURTO D'ACQUA

di Johanna Sydow, Annette Kraus

p. 48: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Global Material Resources Outlook to 2060, Economic drivers and environmental consequences, OECD Publishing, 2019, p. 24, <https://bit.ly/4nASny7>. – **p. 49 in alto:** Heinrich-Böll-Stiftung (HBS), Rohstoffe aus Lateinamerika, 2024, p. 2, <https://bit.ly/3OviV4g>. – **p. 49 in basso:** International Energy Agency (IEA), The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, World Energy Outlook Special Report, p. 128, 2021, <https://bit.ly/4mlvVIC>.

50-51 EVENTI METEO ESTREMI

COSA CI TIENE VERAMENTE AL SICURO?

di Bapon Fakhruddin

p. 50: Germanwatch, Climate Risk Index, 2025, Who suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2022 and 2000 to 2022, <https://bit.ly/4nEirbU>. – **p. 51:** European Environment Agency (EEA), Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe, 2024, <https://bit.ly/4gzTMmz>. – **p. 51:** European Environment Agency (EEA), Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe, 2025, <https://bit.ly/4nKbYMT>.

52-53 UNIONE EUROPEA

LA NATURA NON PUÒ ATTENDERE di Sergiy Moroz

p. 52: Forever Pollution Project, The Map of Forever Pollution, Arena for Journalism in Europe, 2023, <https://bit.ly/4g6ZgDS>. – **p. 53 in alto:** Water Information System for Europe (WISE), European Environment Agency (EEA), European Commission (EC), Ecological status by country, 2024, <https://bit.ly/3Zpy3GX>. – **p. 53 in basso:** United Nations Water (UN Water), <https://bit.ly/3VUh10P>.

54-55 SOLUZIONI

COLTIVARE L'ACQUA

di Ute Scheub, Stefan Schwarzer

p. 54: Beate Zimmermann et al., Assessing the cooling potential of climate change adaptation measures in rural areas, Journal of Environmental Management, 366, 2024, p. 10, <https://bit.ly/4i2yhuJ>. – **p. 55 in alto:** Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Hochwasserrückhaltung durch Auenrevitalisierung, 2012, <https://bit.ly/49aIVM5>. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Feuchtgebiete, 2024, <https://bit.ly/4g8qERR>. Olivia Dorothy et al., MDPI, Nutrient Retention in Ecologically Functional Floodplains, <https://bit.ly/3VEa0BV>. – **p. 55 in basso:** Bundesamt für Naturschutz (BfN), Gewässer und Auen – Nutzen für die Gesellschaft, 2015, <https://bit.ly/3Zouvol>.

HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG PARIGI

La Heinrich-Böll-Stiftung è una fondazione politica tedesca, vicina al partito Bündnis 90/Die Grünen. È un think tank sulla transizione socio-ecologica, l'ambiente, i diritti umani, l'uguaglianza di genere e i diritti LGBTQIA+.

Ha una rete internazionale di oltre 35 uffici in tutto il mondo e lavora per promuovere gli scambi e la cooperazione su questi temi, in particolare tra gli attori della società civile in più di 60 paesi.

L'ufficio di Parigi della Heinrich-Böll-Stiftung lavora su quattro aree tematiche nell'intento di rafforzare la cooperazione tra Italia, Germania e Francia e promuovere l'integrazione europea: le questioni legate alla transizione energetica e alla **protezione del clima**, le sfide della **trasformazione socio-ecologica** (e in particolare l'agricoltura e l'alimentazione sostenibili, il ruolo delle città e il rapporto con la ruralità), il rafforzamento della **democrazia** (lotta contro il populismo, le questioni della diversità e della migrazione) e infine l'approfondimento della **politica estera e di sicurezza** comune a livello europeo. Dal 2022 sviluppa progetti in Italia, in cooperazione con numerose associazioni, università, centri di ricerca e altre fondazioni su tutto il territorio.

LEGAMBIENTE

Siamo un'associazione senza fini di lucro, fatta di cittadini e cittadine che hanno a cuore la tutela dell'ambiente, la qualità della vita e la costruzione di una società più equa, giusta e solidale. Un grande movimento di persone che, attraverso il volontariato e la partecipazione diretta, si fanno promotrici del cambiamento. La nostra storia dura da **46 anni** e si fonda sull'ambientalismo scientifico: raccogliamo dal basso migliaia di dati sullo stato degli ecosistemi, che costituiscono la base di ogni denuncia e proposta. Oggi Legambiente è una rete capillare fatta di **18 comitati regionali**, **472 circoli territoriali** e **oltre 100.000 soci e socie**, attivi in tutta Italia. Economia circolare ed economia civile, risparmio ed efficienza energetica, produzione di energia da fonti rinnovabili, contrasto all'inquinamento e alla crisi climatica, mobilità sostenibile, tutela e valorizzazione della biodiversità e delle aree naturali, miglioramento dell'ecosistema urbano, cittadinanza attiva e volontariato, inclusione sociale e difesa dei beni comuni, lotta alle ecomafie e all'illegalità: sono questi gli ambiti in cui traduciamo i nostri valori in azione, con iniziative a livello nazionale, europeo e internazionale.

ALTRI ATLANTI PUBBLICATI



BRAZILIAN AMAZON ATLAS 2025
Portoghese e inglese
eu.boell.org/brazilian-amazon-atlas



PESTICIDE ATLAS 2022
Unione Europea
Lingue:
inglese, tedesco, svizzero, spagnolo,
ITALIANO, francese, cinese, portoghese, turco
eu.boell.org/PesticideAtlas



PLASTIC ATLAS 2019
Stati Uniti d'America
Lingue:
tedesco, inglese, francese, spagnolo,
portoghese, arabo, birmano, bulgaro, cinese,
georgiano, greco, khmer, russo, ceco
boell.de/plasticatlas



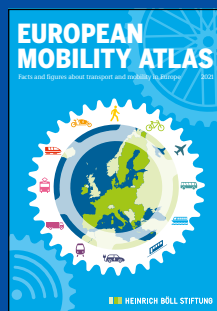
ENERGY ATLAS 2018
Unione Europea
Lingue:
tedesco, francese, ceco
boell.de/energy-atlas



SOIL ATLAS 2024
Unione Europea
Lingue:
tedesco
eu.boell.org/SoilAtlas



MEAT ATLAS 2021
Unione Europea
Lingue:
tedesco, polacco, ungherese
eu.boell.org/meatatlas



EUROPEAN MOBILITY ATLAS 2021
Lingue:
ITALIANO, inglese, francese, tedesco,
spagnolo, portoghese, ceco, greco
eu.boell.org/european-mobility-Atlas



OCEAN ATLAS 2017
Stati Uniti d'America
Lingue:
tedesco, francese, spagnolo, arabo, cinese,
khmer, russo, turco
boell.de/ocean-atlas



PEATLAND ATLAS 2023
Unione Europea
Lingue:
tedesco
eu.boell.org/PeatlandAtlas



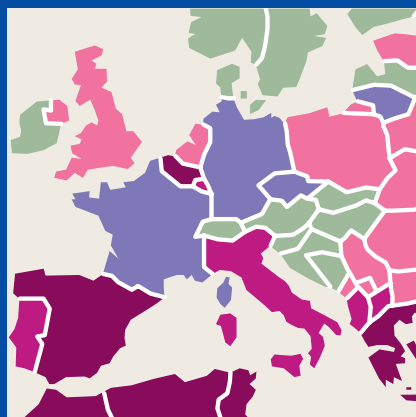
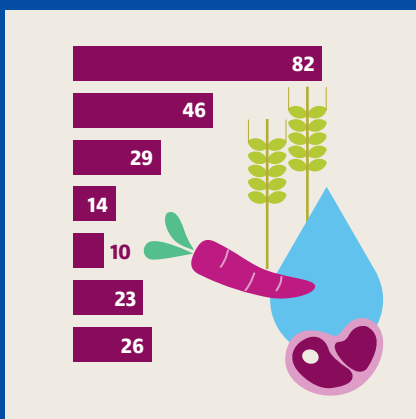
INSECT ATLAS 2020
Unione Europea
Lingue:
ceco, tedesco, portoghese, spagnolo
boell.de/insectatlas



AGRICULTURE ATLAS 2019
Unione Europea
Lingue:
francese, spagnolo, tedesco,
ITALIANO, polacco
boell.de/agriculture-atlas



COAL ATLAS 2015
Unione Europea
Lingue:
inglese, tedesco, spagnolo, bosniaco, ceco,
polacco
boell.de/coalatlas



Oltre 2 miliardi di persone non hanno accesso a un'acqua potabile sicura. A essere colpite più duramente sono le fasce sociali più vulnerabili.

da: **DIRITTO UMANO - ACQUA PER TUTTI**, pagina 14

A causa della crisi climatica, gli oceani si stanno riscaldando e i ghiacci stanno fondendo. Eventi meteorologici estremi come siccità e inondazioni stanno diventando sempre più frequenti.

da: **CLIMA - SOTTO PRESSIONE**, pagina 18

A livello globale, l'agricoltura rappresenta il 72% del consumo idrico. La carne ha un'impronta idrica significativamente più elevata rispetto a una dieta a base vegetale.

da: **AGRICOLTURA - ASSETATA**, pagina 38

Agire è necessario: in Europa e nel mondo, la maggior parte dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque sotterranee non è in buone condizioni ecologiche.

da: **UNIONE EUROPEA - LA NATURA NON PUÒ ATTENDERE**, pagina 52