



Water Economy



**Fondazione
Barilla**

il tuo cibo, la tua terra

people, environment, science, economy

www.barillacfn.com
info@barillacfn.com

Advisory Board
Barbara Buchner, Claude Fischler, Mario Monti, John Reilly
Gabriele Riccardi, Camillo Ricordi, Umberto Veronesi

In collaborazione con
Carlo Alberto Pratesi – Università Roma Tre
Life Cycle Engineering
The European House-Ambrosetti

Coordinamento editoriale e redazione
Codice Edizioni

Progetto grafico e impaginazione
adfarmandchicas

Immagini
National Geographic Image Collection

Water Economy (aprile 2011)

Immagine di copertina: Bruce Dale/National Geographic Image Collection





LA VISIONE DEL BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION

OFFRIRE UNA MOLTEPLICITÀ DI CONTRIBUTI AD ALTO CONTENUTO SCIENTIFICO E DIVENTARE NEL TEMPO UN PREZIOSO STRUMENTO DI SERVIZIO ALLE ISTITUZIONI, ALLA COMUNITÀ SCIENTIFICA, AI MEDIA E ALLA SOCIETÀ CIVILE; PUNTO DI INCONTRO TRA CHIUNQUE ABBA A CUORE L'ALIMENTAZIONE, L'AMBIENTE, LO SVILUPPO SOSTENIBILE E LE SUE IMPLICAZIONI SULLA VITA DELLE PERSONE.



IL BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION

Il Barilla Center for Food & Nutrition (BCFN) è un centro di analisi e proposte dall'approccio multidisciplinare che ha l'obiettivo di approfondire i grandi temi legati all'alimentazione e alla nutrizione su scala globale.

Nato nel 2009, il BCFN si propone di dare ascolto alle esigenze attuali emergenti dalla società, raccogliendo esperienze e competenze qualificate a livello mondiale, favorendo un dialogo continuo e aperto.

La complessità dei fenomeni oggetto di indagine ha reso necessario adottare una metodologia che vada oltre i confini delle diverse discipline: da qui nasce la suddivisione delle tematiche oggetto di studio in quattro macro-aree: *Food for Sustainable Growth*, *Food for Health*, *Food for All*, *Food for Culture*.

Le aree di analisi coinvolgono scienza, ambiente, cultura ed economia; all'interno di questi ambiti, il BCFN approfondisce gli argomenti di interesse, suggerendo proposte per affrontare le sfide alimentari del futuro.

In linea con questa impostazione, le attività del BCFN sono guidate dall'*Advisory Board*, un organismo composto da esperti appartenenti a settori diversi ma complementari, che propone, analizza e sviluppa i temi e successivamente formula su di essi raccomandazioni concrete.

Per ogni area sono stati quindi individuati uno o più *advisor* specifici: Barbara Buchner (esperta di energia, *climate change* e ambiente) e John Reilly (economista) per l'area *Food for Sustainable Growth*; Mario Monti (economista) per l'area *Food for All*; Umberto Veronesi (oncologo), Gabriele Riccardi (nutrizionista) e Camillo Ricordi (immunologo) per l'area *Food for Health*; Claude Fischler (sociologo) per l'area *Food for Culture*.

Nei suoi primi due anni di attività il BCFN ha realizzato e divulgato numerose pubblicazioni scientifiche. Guidato dalle scadenze istituzionali e dalle priorità presenti nelle agende economiche e politiche internazionali, in questi primi anni di ricerca ha rafforzato il proprio ruolo di collettore e connettore tra scienza e ricerca da un lato e decisioni politiche e azioni governative dall'altro.

Il BCFN ha inoltre organizzato eventi aperti alla società civile, tra i quali l'*International Forum on Food & Nutrition*, un importante momento di confronto con i più grandi esperti del settore, giunto alla sua seconda edizione. Il BCFN continua per il terzo anno il suo percorso di analisi e condivisione, rendendo accessibili i propri contenuti al maggior numero

possibile di interlocutori e ponendosi come punto di riferimento sui temi dell'alimentazione e della nutrizione.

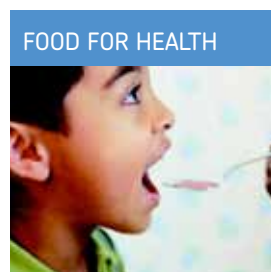
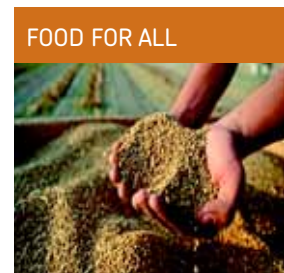
In particolare, nell'area *Food for Sustainable Growth*, il Barilla Center for Food & Nutrition ha approfondito il tema dell'impiego delle risorse naturali all'interno della filiera agroalimentare, segnalando le criticità esistenti e definendo proposte per migliorare e valutare l'impatto sull'ambiente delle attività di produzione e consumo di cibo.

Il documento che vi presentiamo s'inserisce in tale ambito di attività, proponendosi di indagare come sia possibile gestire, governare e utilizzare in modo sostenibile la risorsa-acqua per affrontare una delle più grandi sfide che la collettività si trova oggi a fronteggiare su scala globale: la riduzione delle scorte idriche e la diminuzione di acqua dolce disponibile per gli esseri viventi sul nostro Pianeta.

Le aree di studio




**Fondazione
Barilla**
il tuo cibo, la tua terra





INDICE

Executive Summary	12
1. Disponibilità d'acqua: dall'abbondanza alla scarsità	21
1.1 Quanta acqua abbiamo?	23
BOX Dove finisce la pioggia?	26
1.2 Come utilizziamo l'acqua: agricoltura, industria e famiglie	27
BOX I sistemi d'irrigazione in India, Pakistan e Bangladesh: dai canali ai pozzi	30
BOX Uso insostenibile dell'acqua in agricoltura	31
1.3 La scarsità d'acqua oggi	36
BOX Lo scenario globale dell'acqua in pillole	39
1.4 Perché aumenta la domanda d'acqua	40
1.4.1 L'incremento demografico e il processo di urbanizzazione	40
1.4.2 Aumento del benessere della popolazione e cambiamento delle abitudini alimentari	42
1.4.3 Lo sviluppo socio-economico e la produzione di biocarburanti	43
1.5 Perché si riduce la disponibilità d'acqua	45
1.5.1 L'inquinamento	45
BOX Il caso della Cina: la crisi idrica	46
1.5.2 Il cambiamento climatico	48
BOX L'impatto del cambiamento climatico in Australia	52
1.6 Il ruolo delle tecniche	53
1.6.1 Le tecniche di irrigazione	53
BOX L'irrigazione a goccia	54
1.6.2 Le tecnologie emergenti	55
1.7 Scenari futuri	57
BOX Le iniziative relative all'acqua	60
2. Realtà e prospettive del diritto all'accesso all'acqua	67
2.1 Verso la Water Security	68
BOX Gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio	72
2.2 L'accesso all'acqua negli Obiettivi di Sviluppo del Millennio	74
2.2.1 I criteri di misurazione	74
2.2.2 I progressi dell'accesso all'acqua potabile	75
2.2.3 I progressi dell'accesso a strutture igienico-sanitarie	82
BOX Cina e India: grandi progressi nell'accesso all'acqua potabile e alle strutture sanitarie	88
2.2.4 Analisi costi-benefici	89
3. Scelte e comportamenti per un consumo sostenibile dell'acqua	93
3.1 L'impronta idrica (<i>water footprint</i>)	94
BOX Il Water Footprint Network e la sua storia	95

BOX L'analisi del ciclo di vita di un prodotto	96
3.2 Il calcolo dell'impronta idrica: verde, blu e grigia	100
BOX L'evapotraspirazione	103
3.3 Il contenuto di acqua virtuale di alcuni prodotti e alimenti	104
BOX Le buone abitudini per risparmiare acqua	106
3.4 L'impronta idrica della Piramide Alimentare del Barilla Center for Food & Nutrition	107
3.5 L'impatto delle abitudini alimentari sul consumo d'acqua	117
APPENDICE Le principali fonti dei dati	122
4. L'impronta idrica di una nazione e il commercio di acqua virtuale	127
4.1 L'impronta idrica di un individuo, una nazione, un prodotto, un'azienda	128
4.1.1 L'impronta idrica di un Paese	128
4.2 I flussi di acqua virtuale (<i>virtual water trade</i>)	134
BOX I flussi di acqua virtuale in Cina	135
4.2.1 Benefici economici e ambientali	138
4.2.2 Il rischio del "colonialismo" idrico	138
BOX I principali bacini idrici condivisi	141
BOX L'acqua come fonte di conflitti	143
5. La privatizzazione dell'acqua: tra pubblico e privato	147
5.1 La privatizzazione dell'acqua	148
5.1.1 Diritti di proprietà privati sulle risorse idriche	148
BOX Acqua e petrolio: punti in comune e differenze	149
5.1.2 Il coinvolgimento del settore privato nella gestione dei servizi idrici	150
5.1.2.1 I modelli gestionali di coinvolgimento del settore privato in Europa	150
BOX Il costo dell'acqua nel mondo	153
5.1.3 Il coinvolgimento del settore privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi	154
5.2 Rischi e benefici	155
BOX Le perdite negli acquedotti pubblici italiani	157
BOX La privatizzazione e la mobilitazione della società civile	158
BOX Contratto Mondiale dell'Acqua	160
6. Raccomandazioni: le aree di intervento	163
Bibliografia e sitografia essenziali	174
Bibliografia	176
Sitografia	184



A high-angle, close-up photograph of a person's legs and feet on dry, rocky ground. The person is wearing a red garment. Their right foot is visible, and they are holding a wooden bowl filled with water. A thick, braided rope lies on the ground, extending from the bottom left towards the right. The ground is composed of small, dark stones and dry earth.

WATER ECONOMY

"OGGI LA GENTE CONOSCE IL PREZZO DI TUTTO E IL
VALORE DI NULLA"

Oscar Wilde, Il ritratto di Dorian Gray

EXECUTIVE SUMMARY

Introduzione

Che l'acqua sia un valore ce ne accorgiamo solo quando scarseggia. Finora il problema poteva sembrare limitato ai Paesi più sfortunati, ma le cose potrebbero cambiare perché l'acqua "di qualità" – ossia dolce e non inquinata – rappresenta solo una minima percentuale delle nostre riserve. E noi ne usiamo sempre di più: sia perché aumenta la popolazione della Terra, sia per il maggiore benessere raggiunto da molti Paesi che spinge le persone a consumare (e sprecare) più acqua. Un consumo che va considerato non solo in termini "reali" (calcolando le quantità che si usano per la cura di se stessi, per la cucina o per la pulizia della casa), ma anche "virtuali" (in termini di impronta idrica), stimando cioè tutta l'acqua che è stata utilizzata lungo l'intero ciclo di vita di un qualunque prodotto o servizio acquistato. Basti pensare che se si modifica il proprio stile alimentare – per esempio passando a una dieta più ricca di frutta, verdura e cereali, limitando la quantità di proteine animali – è possibile ridurre anche in modo significativo i consumi di acqua "virtuale".

Quindi, se da un lato la domanda cresce e dall'altro le risorse si riducono – anche per colpa sia dell'inquinamento sia del cambiamento climatico –, è indubbio che il valore economico dell'acqua crescerà e le sperequazioni, che già oggi ci sono tra chi ha acqua e chi ne ha molta meno, potranno portare nuovi attriti. Sappiamo bene quanti interessi e a quale drammatica litigiosità porta il controllo dei giacimenti petroliferi: i conflitti per l'acqua potrebbero essere ancora più gravi. Anche perché, in definitiva, senza petrolio si può sopravvivere, senza acqua no.

Quindi occorre un sforzo congiunto per adottare un uso più razionale dell'acqua, specialmente in agricoltura (che rappresenta il settore "idrovoro" per eccellenza) e a livello personale (per esempio con diete *water saving*). Serve anche formulare una nuova normativa che assicuri realmente il "diritto all'acqua" e definisca i confini della privatizzazione che, se da un lato potrebbe portare a vantaggi in termini di maggiore efficienza nella gestione delle fonti, dall'altro va attentamente controllata per evitare aumenti indebiti dei prezzi e minore accessibilità da parte delle fasce più vulnerabili della popolazione.

Per questo motivo abbiamo deciso di parlare per primi di *water economy*, ed è proprio in quest'ottica che il Barilla Center for Food & Nutrition con questo documento vuole mettere a disposizione della collettività le principali evidenze scientifiche, giuridiche, economiche e sociali, che consentono a tutti di prendere parte alla discussione.

Perché la sfida della *water economy* inizia adesso: per vincerla serve la collaborazione di ognuno di noi.

Executive Summary

In un futuro prossimo, anche a causa del riscaldamento globale e dell'inquinamento, la quantità d'acqua dolce a disposizione dell'umanità potrebbe non essere più sufficiente a soddisfare la crescente domanda. Se i trend dello sviluppo demografico ed economico dovessero essere confermati e se non adotteremo nuovi sistemi per evitare gli sprechi e ridurre i consumi, il valore della risorsa idrica finirà per aumentare al punto da condizionare gravemente l'economia globale e gli equilibri geopolitici.

Per questo gestire e governare la risorsa-acqua e il suo utilizzo rappresenta una delle più grandi sfide che la collettività si trovi oggi ad affrontare su scala globale.

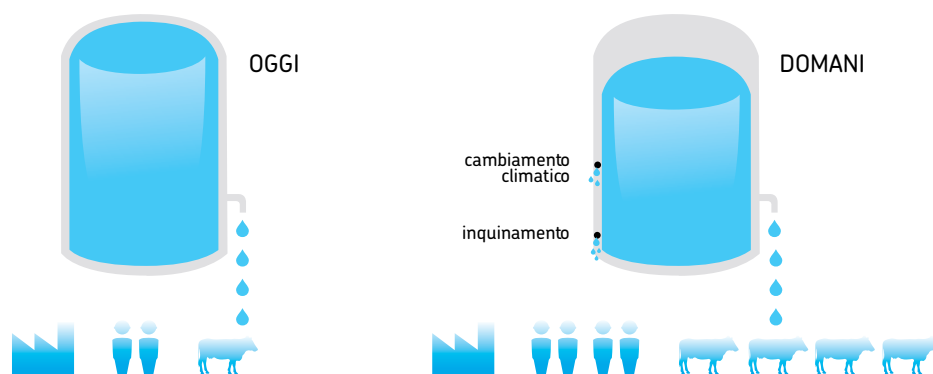
1. Disponibilità d'acqua: dall'abbondanza alla scarsità

Il tema della disponibilità d'acqua attuale e futura è stato introdotto attraverso una fotografia dello scenario attuale delle risorse idriche, sia considerandone i relativi impieghi in campo agricolo, industriale e domestico, sia i maggiori consumi previsti in futuro.

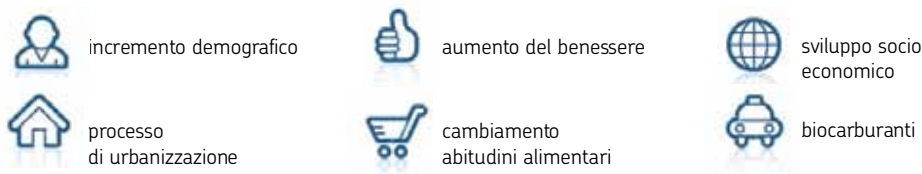
A tale proposito, sono stati individuati i principali fenomeni globali che incideranno in modo significativo sull'aumento del consumo d'acqua (incremento demografico, aumento del benessere della popolazione con conseguente modifica degli stili di vita e delle abitudini alimentari, urbanizzazione ed espansione delle attività economiche, produzione di biocarburanti) e sulla riduzione delle riserve idriche disponibili (cambiamenti climatici e inquinamento). Complessivamente, il nostro Pianeta dispone di circa 1,4 miliardi di km³ d'acqua. Si stima però che solo poco meno di 45.000 km³ d'acqua (pari allo 0,003% del totale) siano teoricamente fruibili e solo 9-14.000 (pari a circa lo 0,001% del totale) siano effettivamente disponibili per l'utilizzo da parte dell'uomo, poiché di sufficiente qualità e accessibili a costi accettabili.

L'ACQUA DOLCE
RAPPRESENTA SOLO
LO 0,001% DELL'ACQUA
TOTALE.

Lo scenario di riferimento attuale e futuro delle risorse idriche



Cause dell'aumento della domanda d'acqua



13 PAESI DISPONGONO
DEL 64,4% DELLE
RISORSE IDRICHE
MONDIALI.

L'AGRICOLTURA USA
IL 70% DELL'ACQUA
DOLCE.

UNA PERSONA SU
SEI NON HA ACQUA A
SUFFICIENZA.

SI STIMA CHE NEL 2025
I PRELIEVI D'ACQUA
AUMENTERANNO DEL 50%.

Analizzando la localizzazione dell'acqua, si nota come le risorse di acqua dolce siano distribuite in modo disomogeneo tra le regioni del Pianeta: il 64,4% delle risorse idriche mondiali è localizzato in soli 13 Paesi.

L'allocazione delle risorse idriche è sbilanciata verso il settore agricolo, con il 70% dei consumi di acqua dolce, mentre il 22% riguarda l'industria e il restante 8% è utilizzato per usi domestici. Accanto alle tecnologie emergenti per la gestione dell'acqua, un ruolo importante è giocato dalle moderne tecniche di irrigazione, che, nel comparto agricolo, garantiscono adeguate risorse al 20% della superficie coltivata a livello mondiale, mentre il restante 80% si basa invece sull'apporto idrico pluviale.

Occorre sottolineare come più di una persona su sei nel mondo non raggiunga gli standard minimi, indicati dall'ONU in 20-50 litri di acqua dolce giornalieri *pro capite*, necessari ad assicurare i bisogni primari legati all'alimentazione e all'igiene.

L'attuale domanda d'acqua, già molto elevata, crescerà costantemente in futuro, provocando una situazione di progressiva scarsità, soprattutto in alcune aree del Pianeta.

Dal punto di vista ambientale l'acqua è considerata "scarsa" quando più del 75% delle risorse fluviali e sotterranee vengono prelevate per essere impiegate nell'agricoltura, nell'industria e per uso domestico: in questo caso lo sfruttamento si sta avvicinando (o ha già oltrepassato) il limite di sostenibilità.

Lo scenario previsto per il 2025 della scarsità di acqua appare drammaticamente peggiore rispetto all'attuale. Le aree caratterizzate da un elevato tasso di prelievo delle risorse disponibili (superiori al 20%) aumenteranno sostanzialmente, allargandosi all'intero territorio degli Stati Uniti, dell'Europa continentale e del sud dell'Asia e peggiorando in termini di valore percentuale in ampie aree dell'Africa e della penisola indiana.

Si stima che una quota compresa tra il 15% e il 35% degli attuali prelievi d'acqua per irrigazione non sarà sostenibile in futuro, a causa della crescita demografica, del permanere di pratiche di irrigazione inefficienti e della crescente competizione in essere per l'utilizzo della risorsa idrica. Si stima inoltre che al crescere della popolazione entro il 2025 i prelievi di acqua necessari a soddisfare i bisogni aumenteranno del 50% nei Paesi in via di sviluppo e del 18% in quelli sviluppati.

2. Realtà e prospettive del diritto all'accesso all'acqua

IL DIRITTO ALL'ACQUA È
STATO RICONOSCIUTO
SOLO NEL 2010 DALL'ONU.

POSITIVI I PROGRESSI
RISPETTO ALL'OBIETTIVO
DI DIMEZZARE LA
POPOLAZIONE SENZA
ACCESSO ALL'ACQUA
POTABILE.

Il "diritto all'acqua" – riconosciuto per la prima volta nella storia solo recentemente attraverso la risoluzione ONU del 29 luglio 2010 come diritto umano universale e fondamentale – si sostanzia nel riconoscimento a ciascun individuo, senza alcuna discriminazione, della possibilità di accedere – fisicamente ed economicamente – a una quantità d'acqua sufficiente e sicura. Rendere l'acqua potabile accessibile in quantità e qualità sufficienti a soddisfare i bisogni primari di una persona è il target numero 10 degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals – MDG) che si propone di «dimezzare rispetto al 1990 ed entro il 2015 la percentuale di popolazione senza accesso sostenibile all'acqua potabile e alle strutture igienico-sanitarie di base». Nel 2008 le persone senza accesso a risorse idriche sufficienti e adeguate erano circa 884 milioni – di queste l'84% viveva in aree rurali –, mentre quelle senza la possibilità di beneficiare di adeguati sistemi igienico-sanitari erano 2,6 miliardi.

Le analisi svolte dall'OMS/UNICEF circa i progressi conseguiti per il raggiungimento dell'accessibilità dell'acqua potabile (target 10) evidenziano come la situazione attuale sia soltanto in parte in linea con l'obiettivo prefissato.

Mantenendo infatti i trend attuali, nel 2015 la percentuale di popolazione con accesso idrico presso le proprie abitazioni sarà superiore all'obiettivo fissato del 90%, riducendo così a 672 milioni le persone che ne saranno ancora sprovviste.

Non sarà invece possibile raggiungere l'obiettivo di dimezzamento delle persone senza accesso a strutture igienico-sanitarie adeguate, perché il risultato sarebbe inferiore di ben 13 punti percentuali rispetto a quanto previsto. Si stima infatti che nel 2015 circa 2,7 miliardi di persone non avranno accesso a strutture sanitarie di base.

Un'analisi costi-benefici condotta dall'OMS in merito alla reale possibilità di realizzare entro il 2015 il target 10 dell'Obiettivo di Sviluppo numero 7 e il relativo piano delle azioni, stima che ogni dollaro americano investito per migliorare l'accesso all'acqua e ai servizi igienici genererebbe ritorni economici compresi tra i 3 e i 34 dollari americani.

IN RITARDO
PER MIGLIORARE
L'ACCESSO A STRUTTURE
IGIENICO-SANITARIE
ADEGUATE.

3. Scelte e comportamenti per un consumo sostenibile dell'acqua

L'impronta idrica di un prodotto (una *commodity*, un bene o un servizio) è costituita dal volume d'acqua dolce consumata per produrlo, sommando tutte le fasi del ciclo di vita.

Il confronto tra l'impronta idrica (espressa in metri cubi per tonnellata) di alcuni prodotti agricoli in alcuni Paesi del mondo esprime differenze notevoli sia confrontando i diversi prodotti tra loro, sia prendendo in considerazione il luogo di produzione.

In particolare, i prodotti dell'allevamento (carne, uova, latte e derivati) presentano un'impronta idrica maggiore rispetto a quelli coltivati, poiché gli animali da allevamento consumano, in alcuni casi per diversi anni prima di essere trasformati in prodotti alimentari, una grande quantità di prodotti coltivati come nutrimento.

Inoltre, l'impronta idrica di uno stesso prodotto può variare notevolmente da luogo a luogo, dipendendo da fattori quali il clima, le tecniche agricole adottate, la resa dei raccolti, ecc.

Le diverse abitudini alimentari implicano quindi un maggiore o minore consumo di risorse idriche. Infatti un individuo utilizza in media dai due ai cinque litri d'acqua al giorno per bere, mentre il consumo d'acqua virtuale giornaliero per alimentarsi varia da circa 1500-2600 litri nel caso di una dieta vegetariana a circa 4000-5400 in caso di una ricca di carne.

Se tutti gli abitanti del Pianeta quindi adottassero il regime alimentare medio dei Paesi occidentali, caratterizzato da un elevato consumo di carne, sarebbe necessario un incremento del 75% dell'acqua utilizzata attualmente per produrre cibo.

Affiancando alla piramide alimentare una piramide ambientale dell'acqua, analogamente a quanto proposto dal Barilla Center for Food & Nutrition nel precedente lavoro *Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta*, si ottiene una Doppia Piramide che evidenzia come la maggior parte degli alimenti per i quali è consigliato un consumo più frequente sono anche quelli che presentano un'impronta idrica minore.

Viceversa, la maggior parte degli alimenti per i quali viene raccomandato un consumo meno frequente sono anche quelli che hanno un maggior impatto sull'ambiente anche dal punto di vista del consumo di risorse idriche.

L'IMPRONTA IDRICA
DEI PRODOTTI VARIA
IN MODO MOLTO
SIGNIFICATIVO.

LA PIRAMIDE IDRICA
DEGLI ALIMENTI E DELLE
BEVANDE DEL BCFN.

4. L'impronta idrica di una nazione e il commercio di acqua virtuale

L'impronta idrica può essere calcolata non solo per ogni prodotto o attività, ma anche per ogni gruppo ben definito di consumatori (un individuo, una famiglia, gli abitanti di una città, un'intera nazione) o produttori (aziende private, organizzazioni pubbliche, settori economici).

L'impronta idrica globale ammonta a 7452 miliardi di m³ di acqua dolce all'anno, pari a 1243 m³ all'anno pro capite, cioè a più del doppio della portata annuale del fiume Mississippi.

Considerando l'impronta idrica in valore assoluto, il Paese che consuma il volume maggiore d'acqua è l'India (987 miliardi di m³), seguita dalla Cina (883) e dagli Stati Uniti (696).

L'IMPRONTA IDRICA
GLOBALE È PIÙ DEL
DOPPIO DEL FIUME
MISSISSIPPI.





Prendendo in considerazione invece i valori pro capite, i cittadini degli Stati Uniti hanno un'impronta idrica media pari a 2483 m³ all'anno, seguiti dagli italiani (2232) e dai thailandesi (2223). Le differenze tra Paesi dipendono da un insieme di fattori. I quattro principali sono: volume e modello dei consumi, clima e pratiche agricole.

VIRTUAL WATER TRADE.

Gli scambi commerciali tra Paesi determinano un trasferimento di flussi di acqua virtuale (*virtual water trade*), poiché le materie prime, i beni e i servizi sono caratterizzati da un certo contenuto di acqua virtuale. L'impronta idrica è scomponibile quindi in due parti: impronta idrica interna (ovvero il consumo di risorse d'acqua domestiche) ed esterna (il consumo di risorse d'acqua esterne, provenienti cioè da altri Paesi).

L'EUROPA È UN IMPORTATORE NETTO DI ACQUA VIRTUALE.

L'Europa è un importatore netto di acqua virtuale e la sua sicurezza idrica dipende fortemente da risorse esterne. La globalizzazione dell'impiego dell'acqua sembra comportare sia opportunità sia rischi, in quanto il livello di interdipendenza tra i Paesi nello scambio virtuale di risorse idriche è destinato a crescere, dato il processo continuo di liberalizzazione del commercio internazionale.

ACQUA VIRTUALE COME FONTE D'ACQUA ALTERNATIVA.

Una delle opportunità principali è costituita dal fatto che l'acqua virtuale può essere considerata come una fonte d'acqua alternativa, permettendo di preservare le risorse locali.

Inoltre, a livello globale, è possibile ottenere un risparmio del volume d'acqua consumata quando un prodotto viene commercializzato da un Paese con elevata produttività delle risorse idriche (per quel determinato prodotto) a un altro con una bassa produttività.

COLONIALISMO IDRICO.

I rischi maggiori sono rappresentati dal fatto che per ogni Paese potrebbe verificarsi un'eccessiva dipendenza dalle risorse idriche di altre nazioni, nonché che le importazioni di prodotti ad alto contenuto d'acqua virtuale implicino l'esternalizzazione degli effetti indiretti dello sfruttamento di questa risorsa dal Paese importatore a quello esportatore. Questo fenomeno viene descritto anche come "colonialismo idrico", ossia una nuova forma di dominazione da parte dei Paesi ricchi a danno di quelli più poveri che, spinti dalla richiesta di merci dall'estero, rischiano di prosciugare le proprie riserve idriche. L'acqua come obiettivo strategico è sempre più spesso all'origine di situazioni conflittuali tra Stati, generati per la competizione tra i diversi usi dell'acqua (domestico, industriale, agricolo) all'interno di uno Stato, oppure per l'utilizzo di un corpo idrico comune che attraversa le frontiere. Basti pensare che i bacini idrici condivisi da più Paesi coprono quasi la metà della superficie terrestre e accomunano 145 nazioni.

CONFLITTI PER L'ACQUA.

5. La privatizzazione dell'acqua: tra pubblico e privato

DIRITTO DI PROPRIETÀ DELLE RISORSE IDRICHE.

Con l'espressione "privatizzazione dell'acqua" si può fare riferimento a tre differenti ambiti. Il primo è quello dei *diritti di proprietà privata sulle risorse idriche*, ammettendone la libera compravendita: questa fattispecie, presente in alcuni Paesi in via di sviluppo, è molto lontana dall'esperienza europea, dove l'acqua è saldamente nelle mani della collettività. Il nostro sistema istituzionale si è infatti sempre basato non sulla proprietà pubblica delle risorse, ma sulla regolazione dell'uso di una risorsa di proprietà comune e come tale inalienabile. L'utilizzatore pertanto non "compra l'acqua", ma acquisisce il diritto di usarla.

COINVOLGIMENTO DEL SETTORE PRIVATO NELLA GESTIONE.

Il secondo ambito è il *coinvolgimento del settore privato nella gestione dei servizi idrici*, secondo tre diversi modelli gestionali:

- monopolio territoriale vitalizio, privatizzato e regolato, applicato nel Regno Unito e fondato sul trasferimento effettivo della proprietà dell'intera infrastruttura e del controllo dell'acqua nelle mani di operatori privati;
- titolarità pubblica con affidamento temporaneo a privati attraverso meccanismi di gara, come accade in Francia;
- titolarità e gestione pubblica, come in Italia e Germania, con l'acquisizione dal mercato delle risorse necessarie per l'erogazione del servizio.

Il terzo ambito è il *coinvolgimento del settore privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi*, poiché i tradizionali circuiti della finanza pubblica non sono più sufficienti a garantire il capitale necessario ad erogarlo nei modi e nei tempi debiti.

La “privatizzazione” dell’acqua porta con sé al contempo rischi e benefici.

Tra i principali benefici vi è la presunta convinzione che il settore privato sia più efficiente di quello pubblico nell’ottimizzare la gestione della distribuzione dell’acqua, nonché nel razionalizzare i costi e ridurre conseguentemente le tariffe per gli utenti. Inoltre l’affidamento di tali contratti ai privati consente di ripartire il costo di manutenzione della rete dell’acquedotto, a fronte della cessione dei profitti.

La privatizzazione delle risorse idriche invece può comportare anche dei rischi, quali ad esempio i rialzi anche molto consistenti delle tariffe anziché la prevista riduzione delle stesse o l’inadempienza degli operatori privati verso i propri obblighi di sviluppo della rete idrica, soprattutto verso i quartieri più poveri.

Ma se l’acqua è un bene di tutti, solamente un efficace sistema di controllo democratico può costituire un’adeguata garanzia di fronte ai rischi derivanti da un inefficace modello di gestione della risorsa idrica, sia esso pubblico o “privatizzato”.

COINVOLGIMENTO DEL
SETTORE PRIVATO NEL
FINANZIAMENTO DELLE
INFRASTRUTTURE.

NECESSITÀ DI
UN CONFRONTO
DEMOCRATICO.

6. Raccomandazioni: le aree di intervento

Le aree prioritarie di intervento sono, a nostro giudizio, otto:

- 1 *Modelli e strumenti per favorire una reale gestione “integrata” dell’acqua*: mettere a punto politiche, modelli e strumenti di gestione integrati, nell’ottica della water economy, per affrontare con efficacia le problematiche legate alle risorse idriche.
- 2 *Pratiche, know-how e tecnologia per l’incremento della produttività dell’acqua (more crop per drop) e la riduzione degli sprechi*: spezzare la correlazione esistente, e oggi molto forte, tra sviluppo economico, crescita demografica e conseguente incremento nei livelli di consumo d’acqua.
- 3 *L’impronta idrica come indicatore oggettivo semplice e comunicabile*: impiegare l’impronta idrica come strumento di valutazione complessiva degli impatti ambientali delle persone, delle imprese (di produzione e di distribuzione, all’interno di ogni settore) e degli Stati.
- 4 *Stili alimentari e di consumo a minor contenuto di acqua*: orientare i comportamenti individuali e i modelli di consumo verso stili di vita che implicino un impiego più attento dell’acqua.
- 5 *Localizzazione efficiente delle colture e virtual water trade per un risparmio su scala globale delle risorse idriche consumate*: ripensare la localizzazione su scala globale delle attività di produzione dei beni a maggiore incidenza di consumo di acqua secondo criteri di efficienza.
- 6 *Impegno e responsabilità delle istituzioni per garantire l’accesso all’acqua*: favorire l’accesso all’acqua potabile e a infrastrutture igienico-sanitarie per le popolazioni oggi più svantaggiate sotto questo profilo, promuovendo gli investimenti necessari e rimuovendo i vincoli di natura tecnica e politica.
- 7 *Valorizzazione economica delle risorse idriche e internazionalizzazione del costo dell’acqua nel prezzo*: ripensare il funzionamento dei mercati nell’ottica della water economy mediante la definizione di modelli economici in grado di definire con precisione il valore economico associato all’uso dell’acqua.
- 8 *Gestione della risorsa idrica tra privatizzazione e controllo democratico*: considerare la privatizzazione partendo dagli interessi delle persone, vincolando le aziende private di gestione al rispetto di principi sociali ed etici e introducendo un efficace sistema di controllo democratico che costituisca un’adeguata garanzia di fronte ai rischi derivanti da un inefficiente modello di gestione della risorsa idrica, sia esso pubblico o “privatizzato”.



1. DISPONIBILITÀ D'ACQUA: DALL'ABBONDANZA ALLA SCARSITÀ

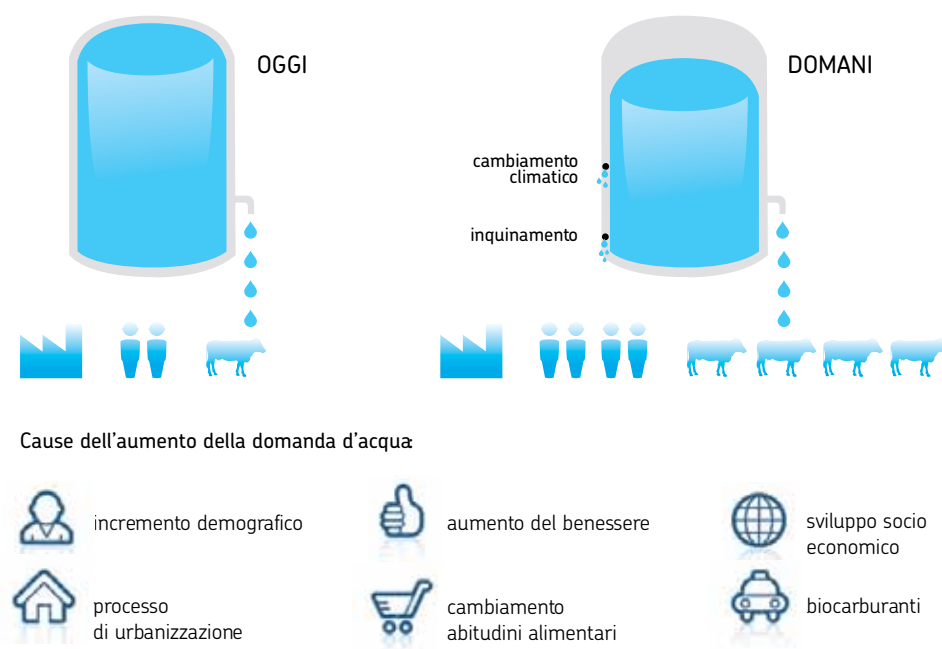
IL NOSTRO PIANETA DISPONE DI CIRCA 1,4 MILIARDI DI
CHILOMETRI CUBI D'ACQUA: POCO MENO DELLO 0,003%
DEL TOTALE SONO TEORICAMENTE FRUIBILI



Questo capitolo fornisce una fotografia dello scenario attuale delle risorse idriche, considerandone la disponibilità e i relativi impieghi in campo agricolo, industriale e domestico. Presenta anche un'ipotesi sulla sua evoluzione futura, tenendo in considerazione la probabile minore disponibilità di risorse idriche a fronte dei maggiori consumi previsti.

A tal proposito, sono stati individuati i principali fenomeni globali che incideranno in modo significativo sull'aumento del consumo d'acqua (incremento demografico, aumento del benessere della popolazione con conseguente modifica degli stili di vita e delle abitudini alimentari, urbanizzazione ed espansione delle attività economiche, produzione di biocarburanti) e sulla riduzione delle riserve idriche disponibili (cambiamenti climatici e inquinamento in particolare).

Figura 1.1. Lo scenario di riferimento attuale e futuro delle risorse idriche



1.1 QUANTA ACQUA ABBIAMO?

L'acqua, elemento essenziale per la vita e per l'ecosistema terrestre, è sempre stata relativamente abbondante, tanto che l'uomo tende a dare per scontata la sua perenne disponibilità. Certamente a livello globale sono ancora disponibili fonti d'acqua sufficientemente ampie, ma in alcune regioni i fabbisogni non sempre coincidono con l'effettiva disponibilità.

Complessivamente, il nostro Pianeta dispone di circa 1,4 miliardi di km³ d'acqua (è un volume costante); di questa, soltanto il 2,5% circa è composto da acqua dolce, perlopiù raccolta nei ghiacciai, nelle calotte artiche o a grandi profondità nel sottosuolo.

Le difficoltà legate all'utilizzo di tale risorsa sono evidenti: poco meno di 45.000 km³ di acqua (pari allo 0,003% del totale) sono teoricamente fruibili (si tratta delle cosiddette "risorse di acqua dolce"). E solo 9-14.000 km³ d'acqua (pari a circa lo 0,001% del totale) sono effettivamente disponibili per l'utilizzo da parte dell'uomo, poiché di sufficiente qualità e accessibili a costi accettabili.

Analizzando poi la localizzazione dell'acqua, si nota come le risorse di acqua dolce siano distribuite in modo significativamente disomogeneo tra le regioni del Pianeta: il 64,4% delle risorse idriche mondiali è localizzato in soli 13 paesi.

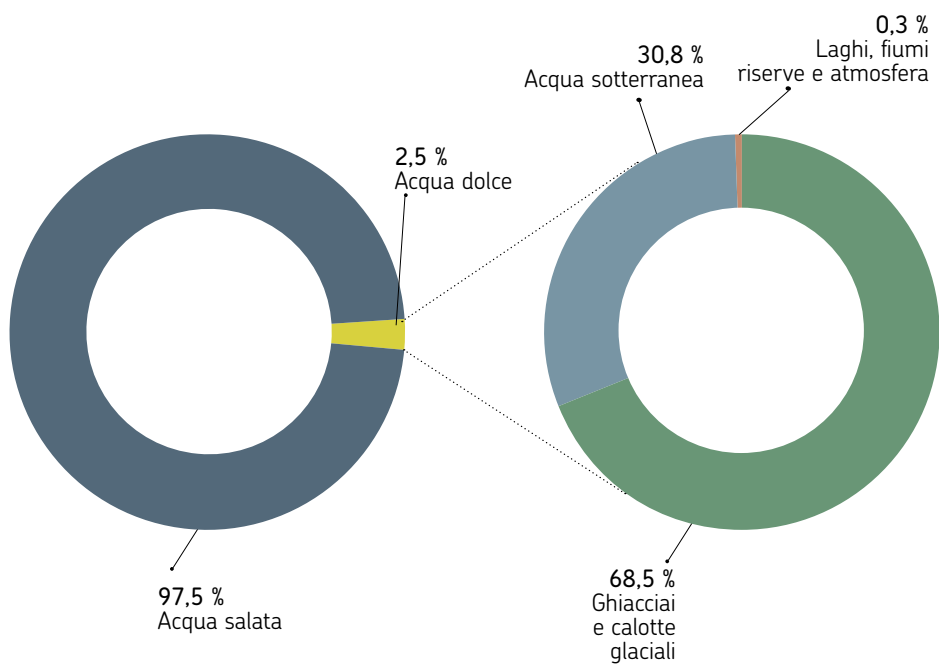
Il Brasile, da solo, detiene quasi il 15% dell'acqua globale. Seguono la Russia (8,2%), il Canada (6%), gli Stati Uniti (5,6%), l'Indonesia (5,2%) e la Cina (5,1%). Un numero crescente di Paesi, invece, si trova in una situazione di grave penuria d'acqua, con una disponibilità pro capite inferiore ai 1000 m³ l'anno.



World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), *Facts and Trends - Water*, 2009.

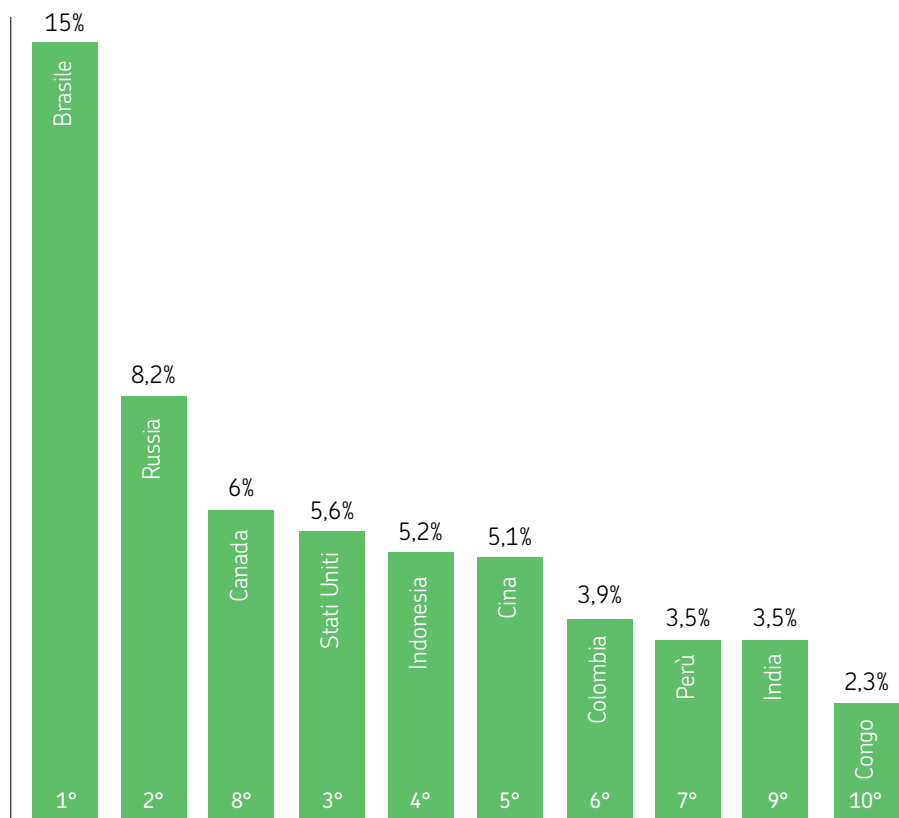
**IL 64,4% DELLE
RISORSE IDRICHE
MONDIALI È
LOCALIZZATO IN
SOLI 13 PAESI.**

Figura 1.2. La ripartizione delle risorse idriche mondiali



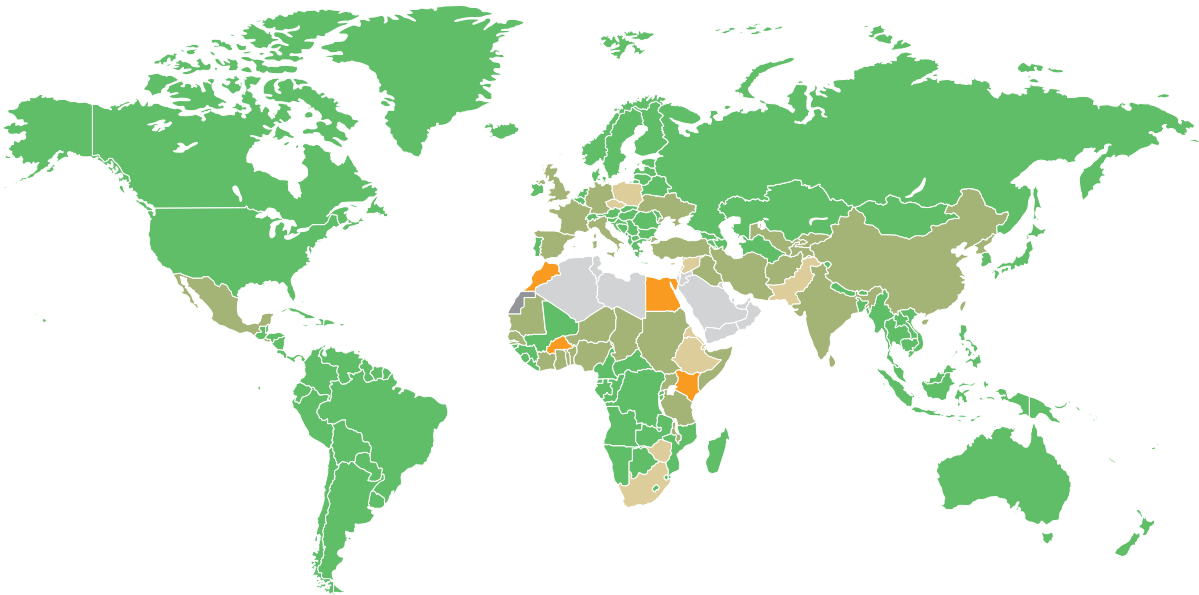
Fonte: rielaborazione The European-House Ambrosetti da WBCSD, *Facts and Trends – Water*, cit.

Figura 1.3. Primi 10 Paesi per disponibilità di acqua dolce



Fonte: rielaborazione The European-House Ambrosetti da FAO, AQUASTAT Database, 2008

Figura 1.4. Disponibilità di acqua dolce (m³ pro capite all'anno)



- > 5000
- 1700-5000
- 1000-1700
- 500-1000
- < 500
- Nessun dato

Oceania



54.800

America Latina



26.700

Nord America



19.300

Europa



9100

Africa



4600

Asia



3000

Caraibi



2400

Fonte: rielaborazione The European-House Ambrosetti da FAO, AQUASTAT Database, cit.

Dove finisce la pioggia?

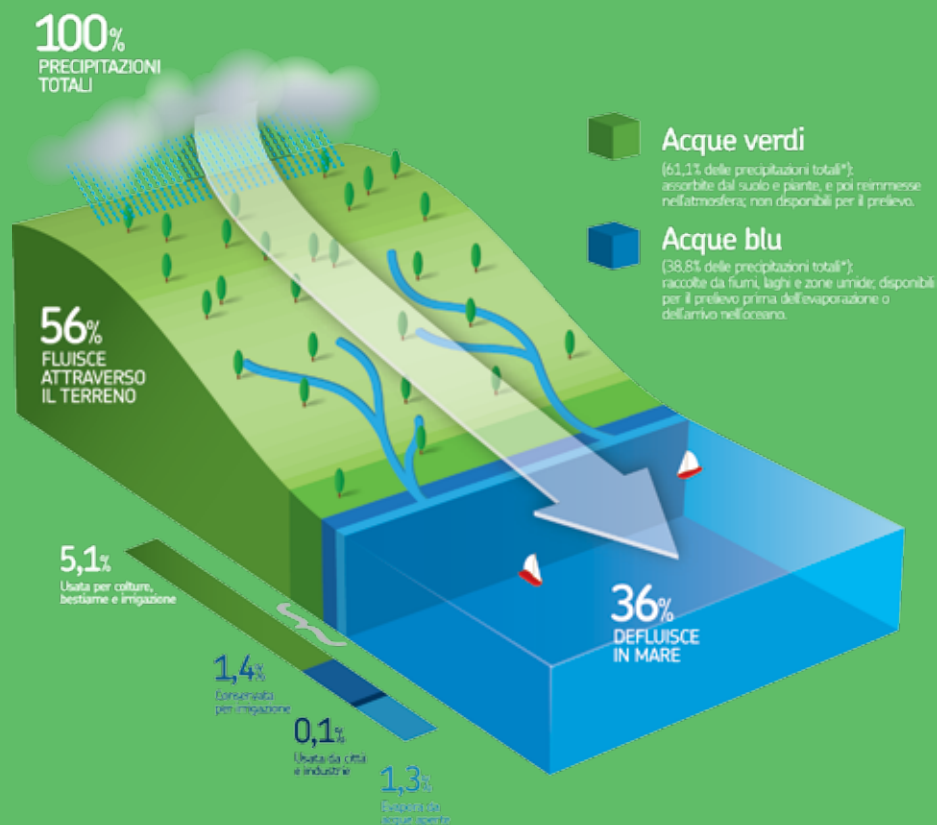
Ogni anno sui terreni di tutto il mondo piovono circa 110.000 km³ d'acqua.

Più della metà dell'acqua caduta attraverso le precipitazioni non è disponibile per la coltivazione, perché evapora subito o traspira dalle piante. Questa frazione d'acqua costituisce le "acque verdi", mentre la restante porzione d'acqua è definita "acque blu" (fiumi, laghi, zone umide e falde sotterranee) e indica l'ammontare di acqua disponibile per

il prelievo prima dell'evapotraspirazione.

Questa enorme quantità d'acqua sarebbe più che sufficiente a soddisfare le esigenze idriche di tutti gli abitanti della Terra, se solo arrivasse nel posto giusto al momento giusto. Purtroppo, come mostrato dalla Figura 1.5, la maggior parte di essa non può essere catturata, in quanto si distribuisce in maniera non uniforme defluendo verso il mare¹.

Figura 1.5. Destinazione delle precipitazioni



Fonte: Rogers, P., *Affrontare la crisi idrica*, in "Le Scienze", n. 482, ottobre 2008.

1.2 COME UTILIZZIAMO L'ACQUA: AGRICOLTURA, INDUSTRIA E FAMIGLIE

Al fine di analizzare l'efficienza nell'uso delle risorse idriche disponibili va considerata anche la destinazione delle stesse. In questo senso i dati evidenziano chiaramente un'allocazione fortemente sbilanciata verso il settore agricolo, che da solo impiega circa il 70% dei consumi mondiali di acqua dolce. Tale valore è ancor più elevato nei Paesi a reddito medio/basso (in alcuni Paesi in via di sviluppo raggiunge il 95%), mentre in quelli sviluppati il peso dell'industria sui consumi totali è largamente predominante (59%).

In particolare, se si considerano le aree geografiche, il peso dell'industria è particolarmente evidente in Europa e nel Nord America, dove conta – in termini di consumi idrici – rispettivamente, per il 52,4% e il 48%. Mentre in Sud America e in Asia, dove i consumi idrici per l'utilizzo industriale pesano rispettivamente per il 10,3% e 5,5%, si conferma un netto sbilanciamento a favore dell'agricoltura (rispettivamente 70,7% e 87,6%).

Anche l'analisi dei prelievi di risorse idriche per uso agricolo in alcuni Paesi campione conferma questi dati. La Figura 1.8 mostra infatti differenze evidenti tra l'utilizzo di acqua in agricoltura in Paesi quali l'India o la Grecia, ad esempio, e la Francia o la Germania, caratterizzati rispettivamente da un prelievo per uso agricolo pari al 90-88% e al 12-3% del consumo totale di acqua dolce.

L'industria rappresenta il secondo settore a livello globale per prelievo di risorse idriche (dopo l'agricoltura) e impiega circa il 22% dei consumi di acqua dolce (cfr. Figura 1.6).

A seconda dei comparti produttivi si riscontra un'elevata variabilità delle quantità di acqua prelevata. Praticamente tutte le produzioni sono basate sull'uso dell'acqua, sia direttamente (quale ingrediente nei prodotti per uso umano come nel caso del settore alimentare, delle bevande, della farmaceutica, ecc.) sia indirettamente (all'interno dei cicli produttivi).

Come anticipato precedentemente (Figura 1.7), l'analisi dei prelievi di risorse idriche per uso industriale nel periodo 1987-2003 mostra come i principali Paesi responsabili del maggior consumo di risorse idriche siano localizzati in Nord America e in Europa orientale e occidentale (cfr. figure 1.9 e 1.12).

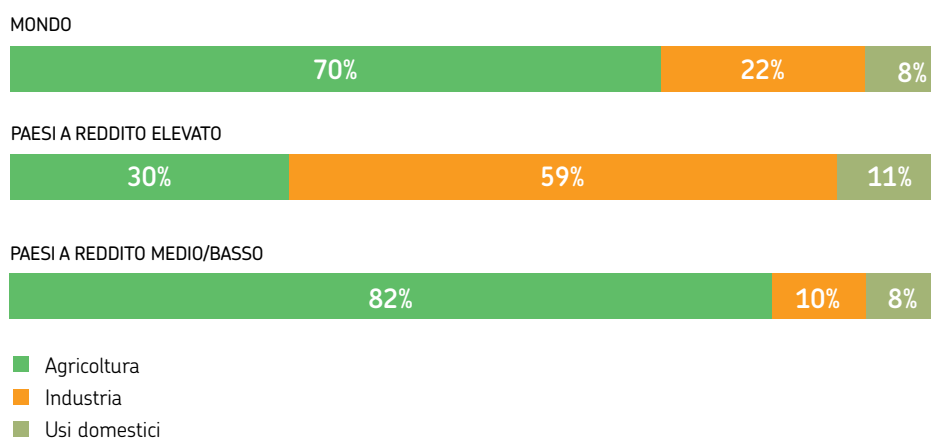
Il prelievo estremamente contenuto di acqua per uso industriale in Paesi africani, asiatici e dell'America centrale come Mali, Cambogia e Haiti sottolinea invece il forte prevalere dell'agricoltura sull'industria in economie prevalentemente rurali e caratterizzate anche da condizioni di estrema povertà.

Infine, per quanto riguarda la disponibilità d'acqua per uso domestico, l'ONU indica in 20-50 litri di acqua dolce il fabbisogno minimo giornaliero pro capite necessario ad assicurare i bisogni primari legati all'alimentazione e all'igiene. Nel mondo, più di una persona su sei non raggiunge questi standard. Le conseguenze di una simile sperequazione sono significative non solo da un punto di vista di efficienza economica, ma anche e soprattutto umanitario e sanitario. Dal punto

IL SETTORE AGRICOLO
DA SOLO IMPIEGA CIRCA
IL 70% DEI CONSUMI
MONDIALI DI ACQUA
DOLCE.

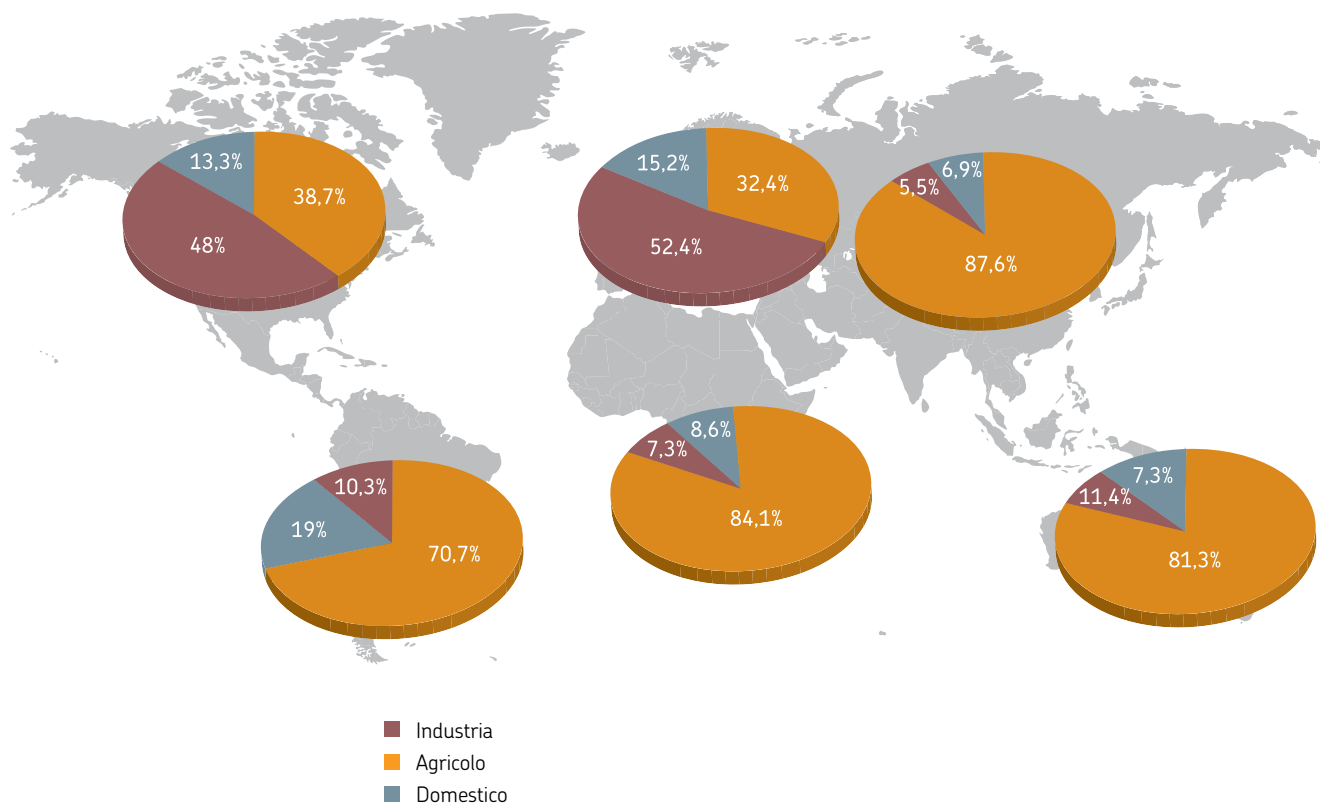
di vista dell'utilizzo medio pro capite giornaliero, i dati delle Nazioni Unite² indicano come il consumo a livello mondiale vari notevolmente tra i diversi Paesi, soprattutto tra sviluppati e in via di sviluppo: si passa ad esempio dai 575 litri degli Stati Uniti ai 385 dell'Italia e ai 285 della Francia, dai 180 del Brasile ai 135 dell'India e agli 85 della Cina.

Figura 1.6. Il prelievo delle risorse idriche per tipologia di settore e livello di reddito: lo stato attuale



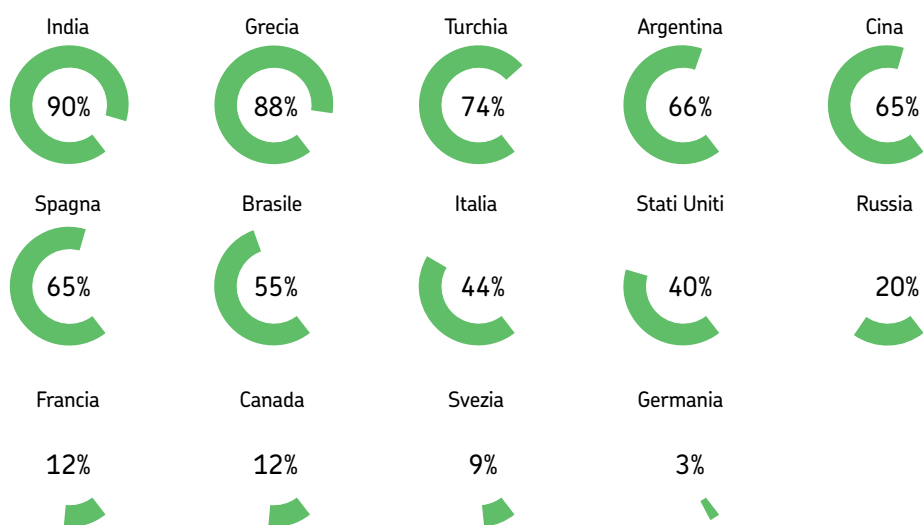
Fonte: WBCSD, *Facts and Trends – Water*, cit.

Figura 1.7. Il prelievo delle risorse idriche per tipologia di settore e area geografica: lo stato attuale



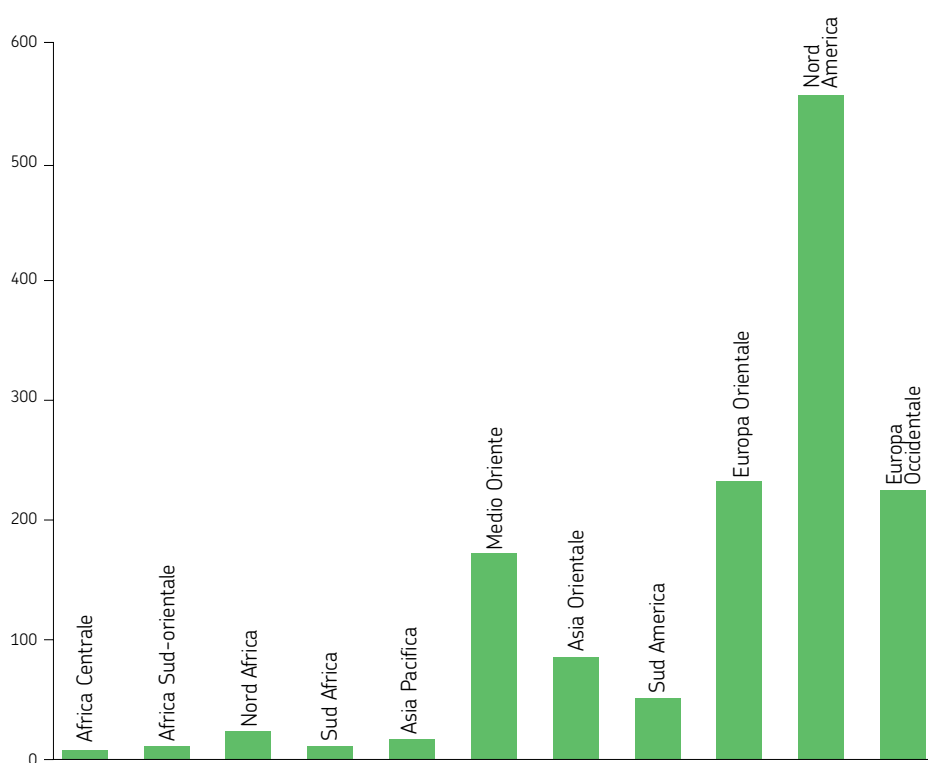
Fonte: FAO Water, *Water at a Glance*, 2007.

Figura 1.8. Utilizzo di acqua per uso agricolo in alcuni Paesi
(in percentuale dell'utilizzo totale)



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti da FAO, AQUASTAT Database, 2010 (ultimi dati disponibili).

Figura 1.9. Utilizzo di acqua per uso industriale per aree geografiche, 1987-2003



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati www.worldmapper.org.

I sistemi d'irrigazione in India, Pakistan e Bangladesh: dai canali ai pozzi

Nel corso dell'ultimo secolo l'Asia meridionale ha visto profondamente cambiare i propri sistemi di irrigazione.

Il dominio coloniale britannico ha lasciato a Paesi quali India, Pakistan e Bangladesh l'infrastruttura centralizzata di canali per l'irrigazione più grande del mondo.

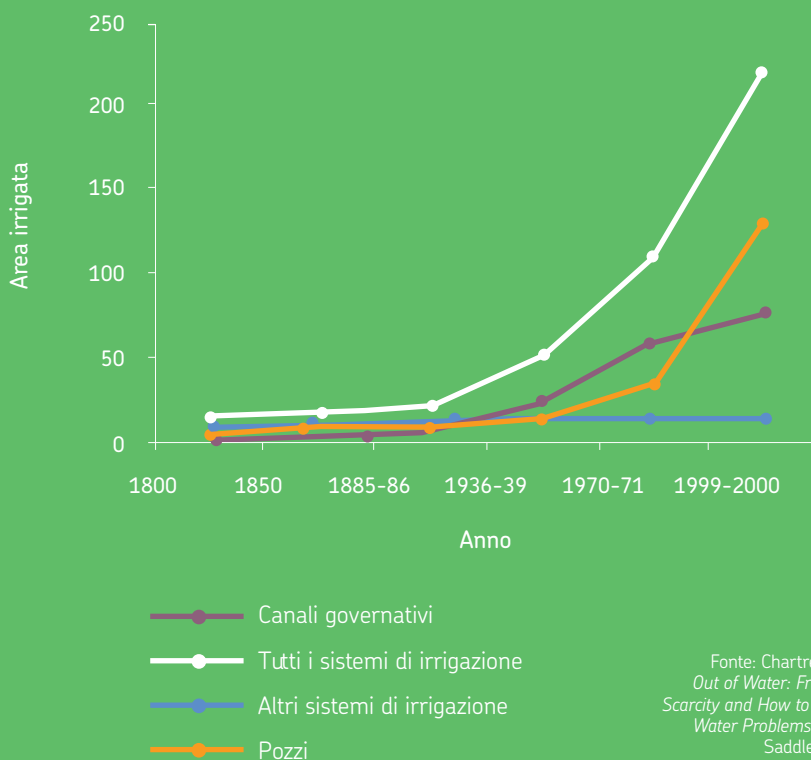
Tuttavia, come mostrato dalla Figura 1.10, tali sistemi di irrigazione di superficie sono oggi stati sostituiti dall'utilizzo delle acque sotterranee prelevate attraverso milioni di pozzi non regolamentati.

Sebbene tale trasformazione abbia incrementato in modo significativo per i piccoli

agricoltori le possibilità di accedere all'occorrenza all'acqua per uso agricolo (come mostrato dall'incremento delle aree irrigate), la proliferazione di un numero così consistente di pozzi impone una riflessione, da parte dei governi dei Paesi coinvolti, circa la pressione esercitata sulle risorse idriche sotterranee.

Si stima infatti che, nei prossimi vent'anni, un quarto del cibo coltivato in India sarà a rischio se il Paese non affronterà il problema della gestione delle acque sotterranee prelevate in agricoltura.

Figura 1.10. Trasformazione dei sistemi di irrigazione in India, Pakistan e Bangladesh, 1800-2000



Uso insostenibile dell'acqua in agricoltura

Il lago d'Aral

Il lago d'Aral è vittima di uno dei più gravi disastri ambientali³ provocati dall'uomo. Con una superficie originaria di 68.000 km², dal 1950 il lago si è ridotto di circa l'85% a causa di un piano di coltura intensiva voluto dal regime sovietico nell'im-

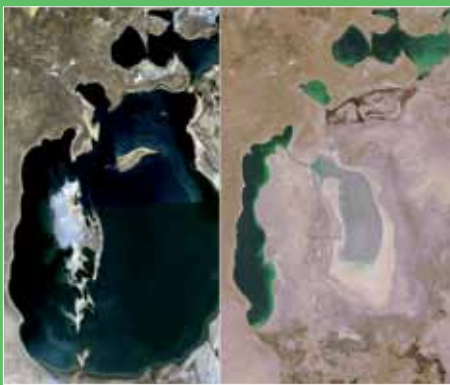


Figura 1.11. Lago d'Aral 1989-2008

Fonte: UNEP/GRID-Arendal, *Vital Water Graphics 2*, 2008 (maps.grida.no/go/graphic/thedisappearanceofthe-aral-sea).

mediato Dopoguerra. L'acqua dei due fiumi immissari – Amu Darya e Syr Darya – è stata prelevata, tramite l'uso di canali, per irrigare i vasti campi di cotone delle aree circostanti.

Il piano di sfruttamento delle acque dei fiumi a scopo agricolo aveva il preciso scopo di «far morire serenamente il lago d'Aral». La necessità di acqua era infatti così abbondante che il regime sovietico dichiarò che l'enorme lago era ritenuto uno spreco di risorse idriche utili all'agricoltura, nonché «un errore della natura» che andava corretto. Per questo motivo era necessario ridurre il lago a una grande palude acquitrinosa, affinché fosse facilmente utilizzabile per la coltivazione del riso, utilizzando a tale scopo diserbanti e

pesticidi che, per far posto alle piantagioni, hanno inquinato il terreno circostante. Come mostrato dalla Figura 1.11, già alla fine degli anni Ottanta, il lago aveva perso circa il 60% del suo volume rispetto alle origini, la sua profondità era diminuita di circa 16 metri e la linea della costa era arretrata in alcuni punti anche di 150 chilometri lasciando al posto del lago un deserto di sabbia salata. Inoltre la pesca, attività che nel 1950 garantiva 44.000 tonnellate di pesce all'anno sostenendo in tal modo più di 60.000 posti di lavoro, nel 1989 era letteralmente sparita.

Oggi gran parte dell'area è inabitabile, a causa del vento che spira costantemente trasportando sabbia salata e tossica e delle malattie respiratorie e renali che hanno un'incidenza altissima sulla popolazione locale.

Il Colorado e i laghi Powell e Mead

Anche nei Paesi sviluppati le carenze idriche stanno diventando sempre più frequenti, a causa della realizzazione di impianti idroelettrici e di un uso indiscriminato in ambito agricolo.

Negli Stati Uniti, per esempio, di recente la siccità ha colpito molte città della Georgia settentrionale e vaste aree del sud-ovest del Paese.

Emblematico è il caso dei laghi artificiali Mead e Powell, entrambi alimentati dall'ormai esausto fiume Colorado, la cui portata totale va da 113 m³/sec durante la siccità a 28.000 m³/sec durante i periodi di massima piena.

Oggi una portata di oltre 2000 m³/sec è rara, a causa dell'effetto stabilizzato-

re recato dalla costruzione dei grandi bacini per centrali idroelettriche nel basso corso.

Col passare degli anni, i segni di colore bianco lasciati dalla piena dei laghi lungo le pareti del canyon si abbassano sempre più, testimoniando in tal modo il progressivo declino di questi due bacini.

Anche il "New York Times Magazine", in un articolo dell'ottobre 2007 dal titolo *The Future Is Drying Up* ("Il futuro si sta prosciugando"), ha evidenziato l'insostenibilità della situazione in cui vertono il fiume Colorado e i laghi che quest'ulti-

mo alimenta: «Circa 30 milioni di persone dipendono da quest'acqua. Un fiume esausto potrebbe scatenare il caos in sette Stati: Colorado, Utah, Wyoming, New Mexico, Arizona, Nevada e California. Inoltre la riduzione della portata del fiume Colorado comporterebbe quasi certamente un notevole caos economico, minacciando i futuri impieghi d'acqua ad uso agricolo, industriale e per le crescenti municipalità. [...] Se i più grandi giacimenti d'acqua del sud-ovest degli Stati Uniti si svuoteranno, la regione in futuro vivrà un'apocalisse, un Armageddon»⁴.



Lago Mead



Lago Powell

Figura 1.12. Principali Paesi per utilizzo di acqua per uso industriale, 1987-2003

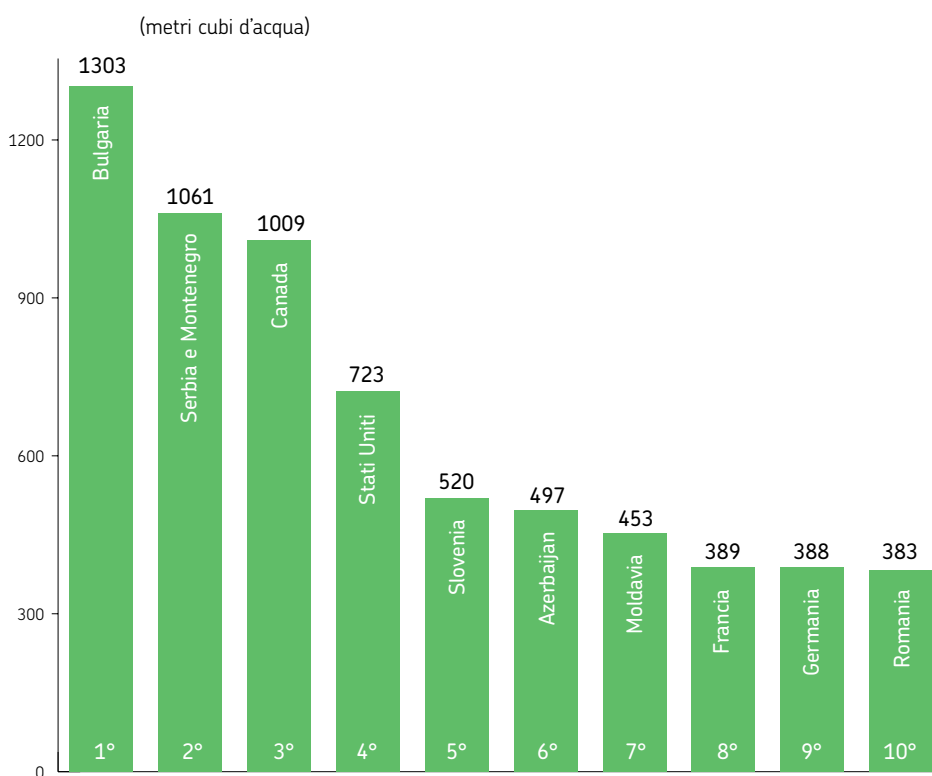
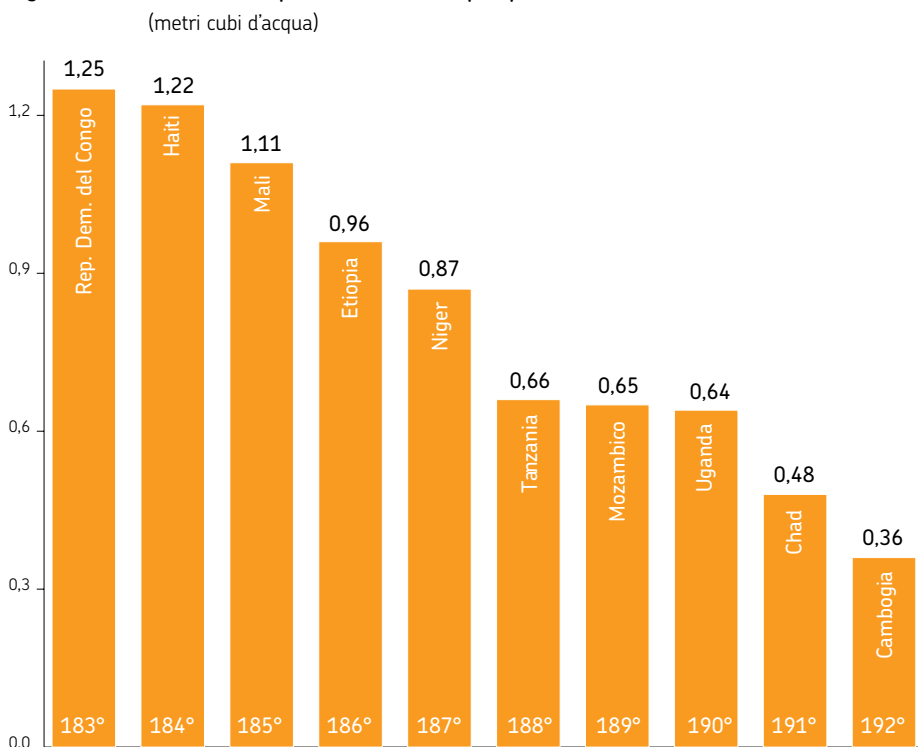
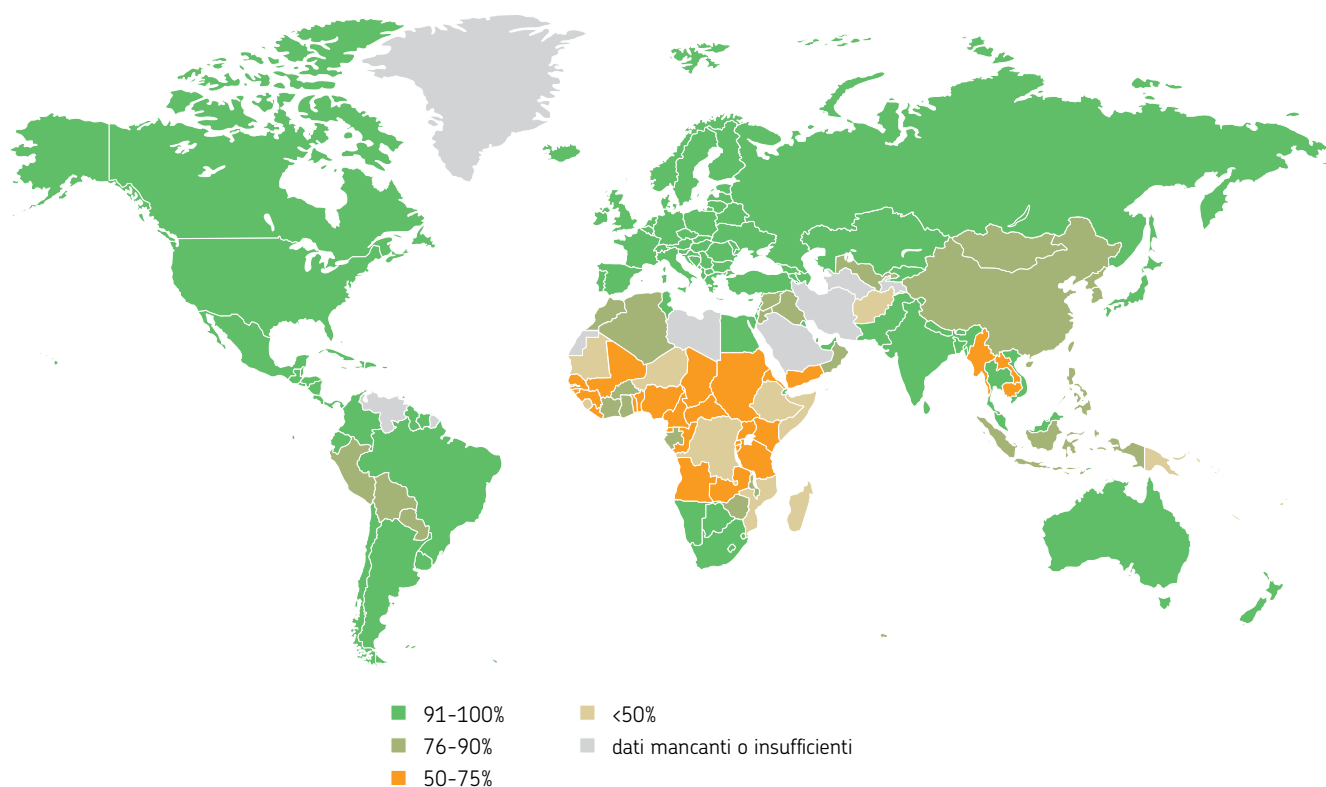


Figura 1.13. Ultimi Paesi per utilizzo di acqua per uso industriale, 1987-2003



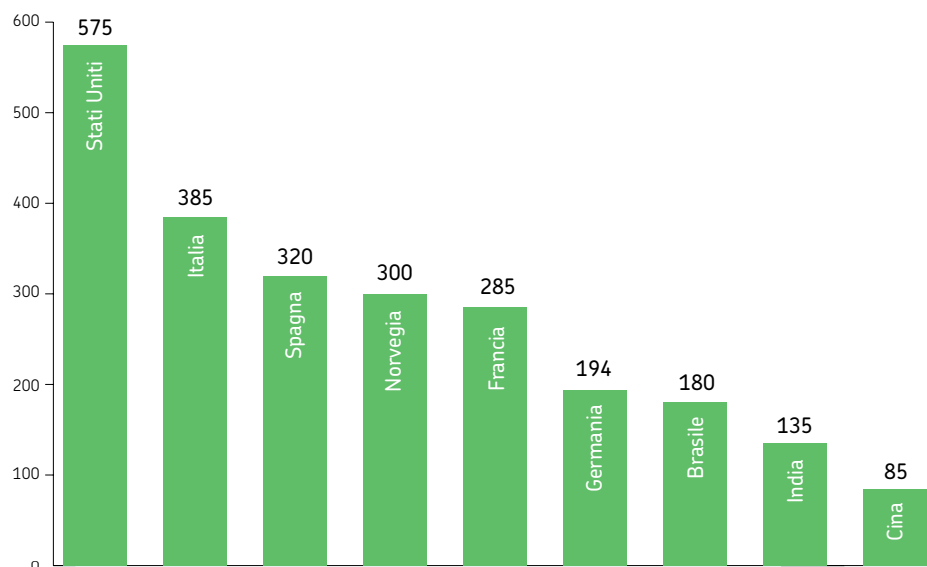
Fonte: rielaborazioni The European House-Ambrosetti su dati www.worldmapper.org.

Figura 1.14. Popolazione con accesso ad acqua potabile nel 2008



Fonte: WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, aggiornamento 2010.

Figura 1.15. Utilizzo medio pro capite giornaliero d'acqua (litri giornalieri pro capite)



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati Chartres e Varma, *Out of Water*, cit.



1.3 LA SCARSITÀ D'ACQUA OGGI

DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE L'ACQUA È CONSIDERATA "SCARSA" QUANDO PIÙ DEL 75% DELLE RISORSE FLUVIALI E SOTTERRANEE VENGONO PRELEVATE PER ESSERE IMPIEGATE NELL'AGRICOLTURA, NELL'INDUSTRIA E PER USO DOMESTICO: IN QUESTO CASO LO SFRUTTAMENTO SI STA AVVICINANDO (O HA GIÀ OLTREPASSATO) AL LIMITE DI SOSTENIBILITÀ.

L'attuale domanda d'acqua, già molto elevata, crescerà costantemente in futuro (come illustrato nei paragrafi seguenti) provocando una situazione di progressiva scarsità, soprattutto in alcune aree del Pianeta.

A livello teorico si parla di "scarsità d'acqua" quando la domanda di risorse idriche da parte dell'uomo e dell'ecosistema è maggiore delle risorse disponibili. Si può distinguere tra scarsità ambientale e scarsità economica.

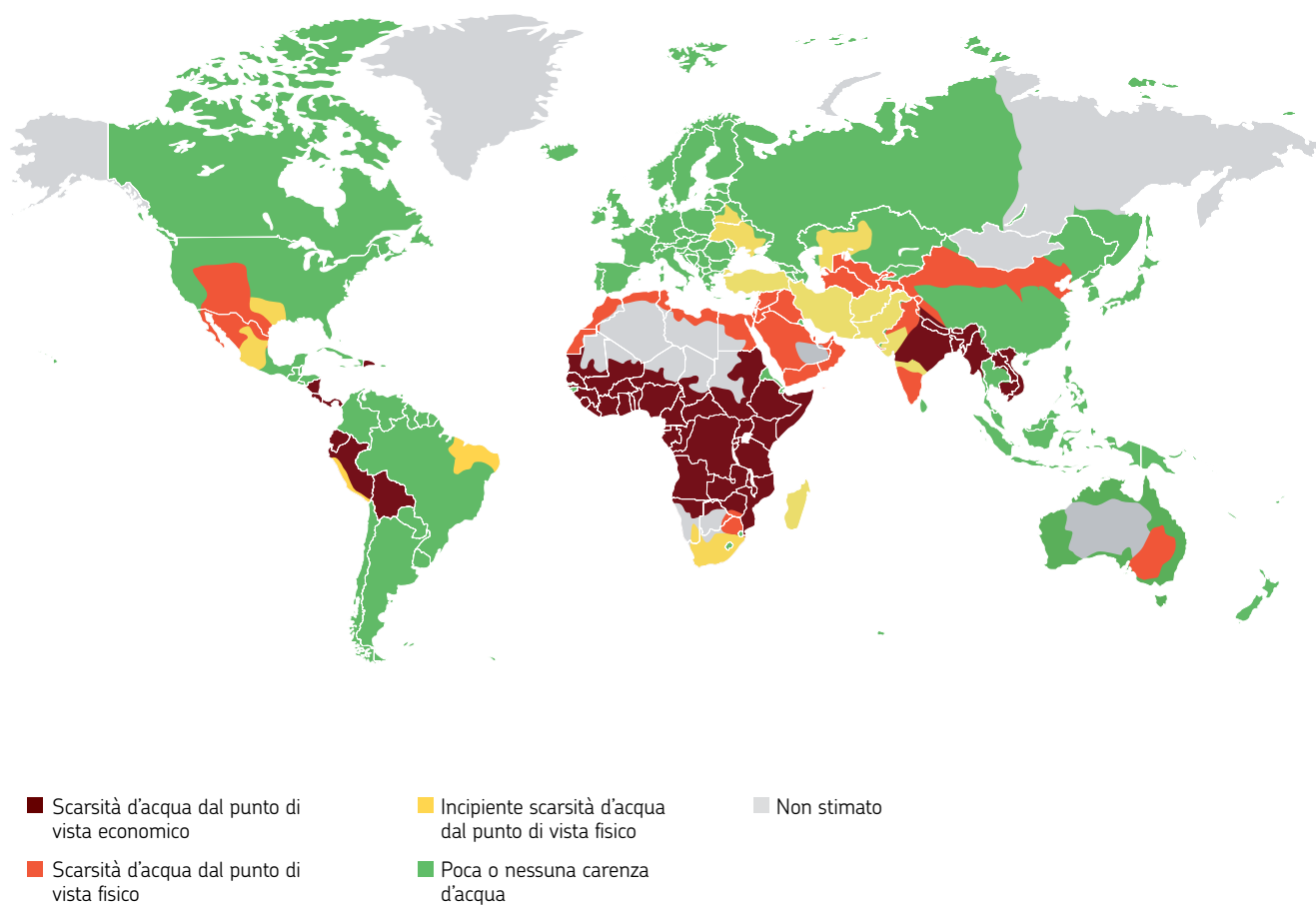
Dal punto di vista ambientale l'acqua è considerata "scarsa" quando più del 75% delle risorse fluviali e sotterranee vengono prelevate per essere impiegate nell'agricoltura, nell'industria e per uso domestico: in questo caso lo sfruttamento si sta avvicinando (o ha già oltrepassato) al limite di sostenibilità.

Si parla invece di "incipiente scarsità" d'acqua dal punto di vista ambientale quando più del 60% delle acque fluviali vengono prelevate, lasciando al prossimo futuro una quantità d'acqua insufficiente.

In termini tecnici, la scarsità economica si verifica invece quando ostacoli legati ai capitali umani, istituzionali e finanziari impediscono l'accesso all'acqua, anche se le risorse idriche sarebbero disponibili a livello locale e potrebbero soddisfare il fabbisogno umano. In particolare, si parla di scarsità economica quando meno del 25% dell'acqua fluviale può essere prelevata per soddisfare il fabbisogno umano.

In base al criterio ambientale, a livello mondiale le aree caratterizzate da scarsità d'acqua sono principalmente nel Nord Africa, in alcune aree interne dell'Asia meridionale, in parte dell'Australia e degli Stati Uniti sud-orientali. Se invece si analizza la scarsità d'acqua dal punto di vista economico, è possibile notare come le aree maggiormente colpite siano quelle dell'Africa centrale e di una parte della penisola indiana.

Figura 1.16. Aree con scarsità d'acqua dal punto di vista ambientale ed economico



Fonte: *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, 2007.



1.4 PERCHÉ AUMENTA LA DOMANDA D'ACQUA

A partire dall'attuale disponibilità e impiego delle risorse idriche, è interessante delineare un quadro sintetico delle principali cause che, all'interno del contesto di riferimento, incideranno in futuro sulla domanda di acqua a livello mondiale:

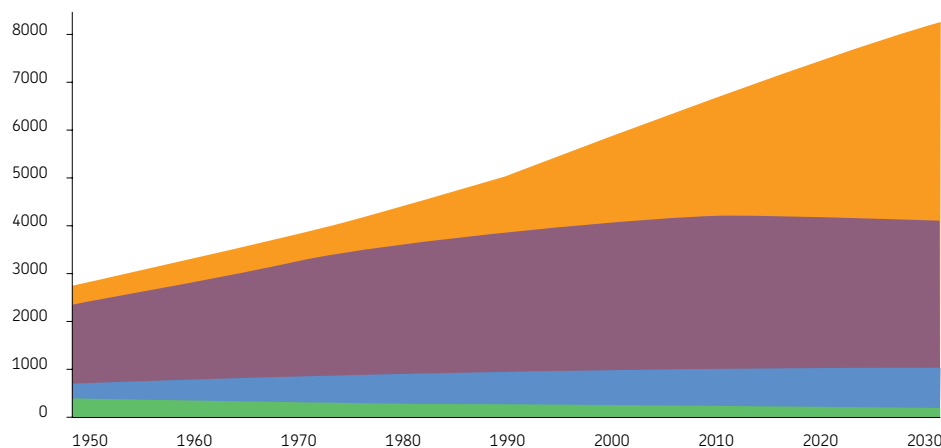
- l'incremento demografico e il processo di urbanizzazione;
- l'aumento del benessere della popolazione con conseguente cambiamento delle abitudini alimentari;
- lo sviluppo socio-economico e la produzione di biocarburanti.

1.4.1 L'incremento demografico e il processo di urbanizzazione

Tra le cause che influiranno in futuro sulla domanda di acqua a livello mondiale, un ruolo particolarmente significativo è giocato dalla dinamica demografica e dalla crescente urbanizzazione. Le stime relative all'incremento demografico indicano che la popolazione globale aumenterà fino a oltre 8 miliardi di persone nel 2030 e raggiungerà i 9 miliardi nel 2050.

SI STIMA CHE ENTRO IL 2025 I PRELIEVI DI ACQUA NECESSARI A SODDISFARE I BISOGNI DELLA POPOLAZIONE AUMENTERANNO DEL 50% NEI PAESI IN VIA DI SVILUPPO E DEL 18% IN QUELLI SVILUPPATI.

Figura 1.17. Incremento demografico e urbanizzazione



Fonte: United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), *World Urbanization Prospects*, 2007.

■ Popolazione rurale nei Paesi più sviluppati ■ Popolazione rurale nei Paesi meno sviluppati
■ Popolazione urbana nei Paesi più sviluppati ■ Popolazione urbana nei Paesi meno sviluppati

La popolazione mondiale utilizza già il 54% delle risorse idriche di acqua dolce contenute in fiumi, laghi e falde acquifere accessibili. Al crescere della popolazione, si stima che entro il 2025 i prelievi di acqua necessari a soddisfare i bisogni aumenteranno del 50% nei Paesi in via di sviluppo e del 18% in quelli sviluppati.

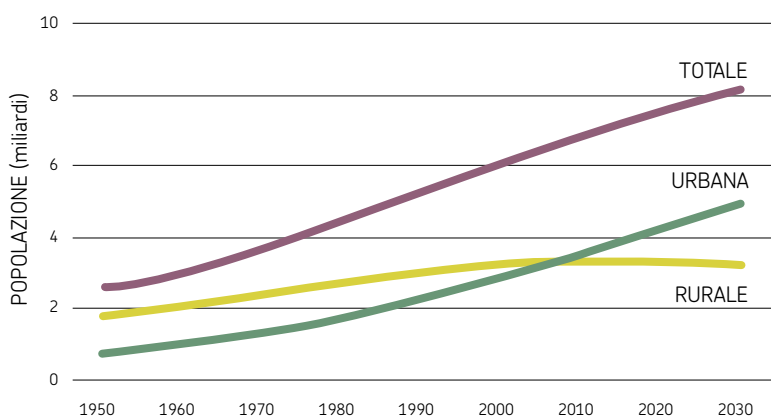
In particolare, il fabbisogno alimentare mondiale nel 2025 risulterà in crescita del 55% rispetto ai dati del 1998, comportando un aumento del fabbisogno idrico per l'irrigazione pari ad almeno il 14%. Al contempo, aumenterà la domanda idrica per rispondere alle necessità igienico-sanitarie primarie, alla produzione di energia, allo sviluppo industriale.

All'interno di un quadro caratterizzato da indubbie complessità, un elemento di ottimismo è rappresentato dalle stime dell'UNESCO⁵, secondo le quali l'incremento del volume di risorse idriche richieste per l'irrigazione (+14%) potrà essere inferiore rispetto all'incremento delle superfici irrigate (+34%), grazie all'adozione di tecniche più efficienti.

Parallelamente, si registra la forte accelerazione del processo di urbanizzazione (come si può osservare anche dalla Figura 1.17, che evidenzia con chiarezza come la componente che ha registrato – e registrerà ancora in futuro – i maggiori tassi di crescita relativi sia quella della popolazione urbana nei Paesi meno sviluppati).

Nel 2007, per la prima volta nella storia, la popolazione urbana ha superato quella rurale, con conseguenze dirette in termini di infrastrutture per l'accesso all'acqua⁶ (Figura 1.18). Aumentano, infatti, gli investimenti necessari a garantire la distribuzione dell'acqua a un numero crescente di cittadini e per il connesso trattamento e la depurazione delle acque derivanti dagli usi domestici e industriali.

Figura 1.18. Una popolazione sempre più urbanizzata



Fonte: UNDESA, *World Urbanization Prospects*, cit.

1.4.2 Aumento del benessere della popolazione e cambiamento delle abitudini alimentari

L'aumento della popolazione mondiale e la maggiore capacità di spesa della popolazione dei Paesi in via di sviluppo si accompagnano al cambiamento delle abitudini alimentari e alla crescita delle calorie consumate (basti pensare che negli ultimi 20 anni il consumo di carne in Cina è più che raddoppiato e che entro il 2030 raddoppierà nuovamente).

Questo determina un incremento delle risorse idriche prelevate, considerato che la produzione di carne, latte, zucchero e olii vegetali richiede, mediamente, l'utilizzo di una maggiore quantità d'acqua rispetto alla produzione di cereali (per un maggiore approfondimento, si veda a tal proposito il Capitolo 3).

In media, la produzione di una caloria di cibo richiede un litro di acqua evapotraspirata. Per una dieta vegetariana sono quindi necessari mediamente 2000 litri di acqua al giorno, contro 5000 litri giornalieri per una dieta ricca di carne bovina. Tale consumo di acqua sarebbe tuttavia più ridotto qualora le carni bovine fossero prodotte da bestiame alimentato attraverso pascoli irrigati e non con cereali.

Secondo la FAO, il consumo medio pro capite di carne nei principali Paesi sviluppati è di circa 90 chili all'anno⁷, contro un consumo di 40 nell'Africa sub-sahariana e di 6 nell'Asia orientale. Si stima che nei Paesi in via di sviluppo si assisterà a un incremento del 2-4% annuo del consumo di carne nei prossimi 10 anni.

Per alimentare una popolazione di 9 miliardi di persone nel 2050, considerando un apporto calorico giornaliero medio di 3000 calorie, saranno necessari ulteriori 2500-3000 km³ di acqua dolce, valore stimato probabilmente per difetto rispetto a quello reale, in quanto fondato su una dieta a basso contenuto proteico e quindi a basso consumo di risorse idriche prelevate.

Questi dati, uniti alle previsioni di crescita della popolazione, sottolineano l'esigenza di un utilizzo più efficiente e produttivo dell'acqua esistente, al fine di ridurne al minimo il consumo totale.



Des & Jen Bartlett/National Geographic Image Collection

1.4.3 Lo sviluppo socio-economico e la produzione di biocarburanti

Tra le cause della crescita della domanda futura di acqua incide notevolmente anche lo sviluppo economico. Il miglioramento delle condizioni economiche e di vita della popolazione che vive nei Paesi emergenti, nonché l'espansione delle attività economiche – a partire da quelle industriali fino ai servizi e al turismo – comportano infatti pressioni crescenti sulle risorse idriche disponibili e sull'ecosistema naturale.

È soprattutto la crescente domanda globale di energia⁸ a esercitare forti pressioni sulla domanda di risorse idriche. In particolare, la produzione di biocarburanti è aumentata in modo esponenziale negli ultimi anni⁹ (la produzione di etanolo dal 2000 a oggi è triplicata, attestandosi a 77 miliardi di litri prodotti nel 2008, e si stima possa raggiungere i 127 miliardi di litri entro il 2017¹⁰), principalmente a causa dell'instabilità del prezzo del petrolio e del supporto delle politiche ambientali internazionali e nazionali.

I biocarburanti, pur rappresentando potenzialmente un valido strumento per la riduzione della dipendenza da fonti energetiche di origine fossile, esercitano una forte pressione sull'equilibrio del sistema idrico e sulla biodiversità di alcuni Paesi. Questo a causa della grande quantità d'acqua (e di fertilizzanti) necessari per la coltivazione di mais, canna da zucchero e altre colture dalle quali si ricavano i biocarburanti.

In Cina e India, ad esempio, la produzione di mais e canna da zucchero si fonda su un utilizzo consistente dell'irrigazione, a differenza invece di Brasile e Stati Uniti, che, per la produzione di etanolo, coltivano le medesime colture servendosi principalmente dell'apporto idrico pluviale.

Per produrre un litro di biocarburante occorrono in media circa 2500 litri d'acqua¹¹ (con variazioni anche rilevanti tra le diverse aree geografiche, a causa del ricorso più o meno elevato all'irrigazione dei campi), che equivalgono al volume d'acqua necessaria per produrre una quantità di cibo sufficiente al fabbisogno calorico giornaliero di un uomo.

A tal proposito le tabelle seguenti riportano sia l'impronta idrica (*water footprint*) dei principali biocarburanti, che un confronto con le principali fonti energetiche, evidenziando la forte pressione esercitata dai biocarburanti sul consumo di risorse idriche.

Figura 1.19. Confronto tra l'impronta idrica media delle fonti primarie di energia

	<i>Impronta idrica media (m³/Gj)</i>
<i>Fonti primarie di energia (escluse le biomasse e l'energia idroelettrica)</i>	
Energia eolica	0,0
Energia nucleare	0,1
Gas	0,1
Carbone	0,2
Energia termosolare	0,3
Petrolio	1,1
<i>Fonti primarie di energia: energia idroelettrica e biomasse</i>	
Energia idroelettrica	22
Biomasse Olanda (valore medio)	24
Biomasse Stati Uniti (valore medio)	58
Biomasse Brasile (valore medio)	61

Figura 1.20. Impronta idrica media di dieci colture utilizzate per produrre etanolo e tre per biodiesel

Colture	Total WF	Blue WF	Green WF
Etanolo		m ³ per Gj etanolo	
Barbabietola da zucchero	59	35	24
Patata	103	46	56
Canna da zucchero	108	58	49
Mais	110	43	67
Cassava	125	18	107
Orzo	159	89	70
Segale	171	79	92
Riso	191	70	121
Grano	211	123	89
Sprgo	419	182	238
Biodiesel		m ³ per Gj biodiesel	
Soia	394	217	177
Semi di colza	409	245	165
jatropha	574	335	239

Fonte: Gerbens-Leenesa, Hoekstra e van der Meerb, *The Water Footprint of Bioenergy*, cit.

Rispetto ai “biocarburanti di prima generazione”, ottenuti in modo indiretto dalle biomasse (grano, mais, bietola, canna da zucchero, ecc.), sono in corso alcuni studi in merito allo sviluppo di tecniche di produzione di biocarburanti volte a evitare l’insorgenza di problemi quali la riduzione di terreno agricolo disponibile per la produzione di alimenti o il cambio di destinazione agricola.

I cosiddetti “biocarburanti di seconda generazione” sono infatti ottenuti attraverso la coltivazione del miscanto (pianta graminacea diffusa in Oriente), delle alghe o la lavorazione di materiale lignocellulosico.

Quest’ultimo è ottenuto attraverso la tecnica della pirolisi, che consente di trasformare la biomassa raccolta direttamente sul sito in uno speciale olio, inviato successivamente presso un impianto centralizzato per la sintesi dei carburanti veri e propri, abbattendo notevolmente le spese di trasporto.

1.5 PERCHÉ SI RIDUCE LA DISPONIBILITÀ D'ACQUA

Analogamente all'esistenza di fattori che avranno un'influenza sulla domanda futura di acqua a livello mondiale, occorre analizzare anche quelle cause che, all'interno del contesto di riferimento, incideranno sulla riduzione della disponibilità d'acqua: l'aumento dell'inquinamento e i cambiamenti climatici.

1.5.1 L'inquinamento

Tra le principali cause della riduzione della disponibilità d'acqua vi sono i problemi generati dall'inquinamento, che minaccia la qualità delle risorse idriche disponibili.

In particolare, la crescita economica e l'affacciarsi sui mercati di ampie fasce di popolazione precedentemente escluse dal consumo di massa generano problematiche molto serie soprattutto sul versante della gestione dei rifiuti.

Alcuni dati¹² chiariscono in modo eclatante le dimensioni del problema. Si stima che ogni giorno due milioni di tonnellate di rifiuti generati dalle attività dell'uomo siano riversati nei corsi d'acqua.

Il contributo del settore alimentare alla produzione di sostanze di origine organica inquinanti per l'acqua è del 40% nei Paesi sviluppati e del 54% in quelli in via di sviluppo.

In questi ultimi, il 70% dei rifiuti industriali viene scaricato nei corsi d'acqua senza subire alcun trattamento di depurazione, inquinando parte delle risorse idriche di acqua dolce disponibili.

OGNI GIORNO DUE
MILIONI DI TONNELLATE
DI RIFIUTI GENERATI
DALLE ATTIVITÀ
DELL'UOMO SONO
RIVERSATI NEI CORSI
D'ACQUA.



Il caso della Cina: la crisi idrica

«La Cina è sull'orlo della crisi idrica più grave del mondo, che potrebbe mettere in discussione lo sviluppo economico degli ultimi anni. [...] Il problema è grave e deve essere risolto prima che sia troppo tardi». Queste le parole di Qiu Baoxing, viceministro delle costruzioni della Repubblica Popolare Cinese, nel riferirsi alla sfida imposta dalla scarsità e dall'inquinamento dell'acqua al suo Paese, quarto al mondo per disponibilità assoluta di risorse idriche, ma con una popolazione pari a 1,3 miliardi di persone, che rendono la disponibilità annua pro capite¹³ cinese tra le più basse del Pianeta (2138 m³/anno contro i 10.231 degli Stati Uniti).

La situazione del Paese appare molto grave. Pur ospitando alcuni tra i più grandi bacini fluviali al mondo, infatti, cinque dei sette¹⁴ maggiori fiumi del Paese sono profondamente inquinati, così come il 90% delle acque sotterranee, facendo sì che 700 milioni di cinesi, ogni giorno, bevano acqua contaminata.

Inoltre, la distribuzione delle risorse idriche nel Paese è alquanto disomogenea, tendenza destinata ad aumentare considerando la domanda futura d'acqua: alcune regioni sono già oggi naturalmente aride, altre (soprattutto nella Cina continentale e in corrispondenza delle principali megalopoli) soffriranno nel 2030 di una concreta carenza d'acqua a causa dell'attuale miopia del governo nella gestione del problema idrico.

Meno della metà delle acque di scolo del Paese viene infatti depurata e riciclata, mentre nelle 660 città il cattivo stato delle tubature provoca perdite medie intorno al 20% della fornitura totale di acqua.

Nella capitale, Pechino, i residenti hanno a

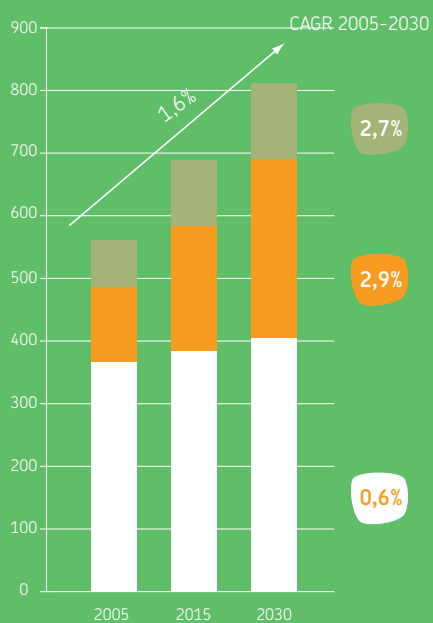
disposizione una quantità d'acqua pro capite pari a un terzo di quella a disposizione degli abitanti delle metropoli occidentali, mentre nella Cina rurale si stima che oltre 500 milioni di persone non abbiano accesso ad acqua potabile.

La situazione sta inoltre peggiorando a causa delle frequenti siccità, del movimento di milioni di residenti dalle campagne alle realtà urbane, di sistemi di depurazione e trattamento delle acque difettosi oppure obsoleti, nonché dell'accelerazione della desertificazione, che insieme al previsto incremento demografico acuisce la crisi idrica in cui versa l'intero Paese, e che potrebbe provocare entro il 2020, secondo una stima della Banca Mondiale, circa 30 milioni di rifugiati ambientali.

Figura 1.21. Divario tra la disponibilità attuale di risorse idriche e la domanda prevista d'acqua nel 2030 in Cina



Figura 1.22. Prelievi d'acqua per settore (valori in miliardi di m³)



■ Uso agricolo ■ Uso industriale ■ Uso domestico

Fonte: China Environment Situation Factbook: China Agriculture Annual Book; 2030 Water Resources Group.

1.5.2 Il cambiamento climatico

Un altro importante fattore che inciderà sulla disponibilità futura delle risorse idriche è il *climate change*. Vi è ormai un largo consenso in merito ai suoi effetti sull'acqua e sulla sua disponibilità¹⁵:

- una forte contrazione della superficie terrestre e marittima coperta dai ghiacci (secondo alcune proiezioni, una parte consistente dei ghiacci artici potrebbe scomparire definitivamente entro la fine del XXI secolo);
- un consistente aumento del livello medio del mare, che, nella seconda metà del XX secolo, è aumentato di 1,75 millimetri all'anno;
- un graduale spostamento verso i poli delle tempeste non tropicali, con conseguenti effetti significativi su venti, precipitazioni e temperature;
- un significativo incremento della frequenza di fenomeni "estremi", quali intense precipitazioni o forti ondate di calore.

L'aspettativa è quella di un incremento della portata dei fiumi e della disponibilità complessiva di acqua nell'emisfero settentrionale, mentre le aree tropicali e quelle semi-aride (principalmente il bacino del Mediterraneo, gli Stati Uniti orientali, il Sudafrica e il nord-est del Brasile) dovranno far fronte a un significativo declino delle risorse idriche, aumentando il rischio di episodi di siccità.

In Africa le temperature più elevate, una maggiore evaporazione e la diminuzione delle precipitazioni hanno contribuito, ad esempio, a ridurre il flusso d'acqua di molti grandi fiumi del 40%, provocando una siccità ricorrente nel Corno d'Africa.

A causa dei profondi mutamenti indotti dai cambiamenti climatici, alcuni ecosistemi terrestri e marini (tra questi il bacino del Mediterraneo) subiranno gravi conseguenze, soprattutto a causa della sensibile riduzione delle piogge.

L'impatto del cambiamento climatico sull'ecosistema mediterraneo (in generale, su tutta l'Europa del sud) si manifesterà principalmente con una significativa riduzione della disponibilità d'acqua e della produttività delle colture. L'agricoltura in generale e alcune colture in modo specifico (fra tutte, quelle di cereali) saranno colpite significativamente dall'innalzamento delle temperature e dalle minori precipitazioni, mentre l'effetto negativo sul suolo sarà legato principalmente ad accentuati fenomeni di erosione.

Più in generale, a livello mondiale sono individuabili due macro-trend che potrebbero impattare fortemente sugli ecosistemi, sia marini sia terrestri:

- il forte incremento della concentrazione atmosferica di CO₂, che genera il progressivo aumento dell'acidificazione degli oceani e delle acque, con conseguenze negative, sia sull'esistenza stessa degli ecosistemi marini, sia in relazione alla disponibilità (e ai connessi costi) delle risorse idriche utilizzabili per scopi umani;
- il graduale rallentamento atteso della corrente meridionale dell'Oceano Atlantico (MOC–Meridional Overturning Circulation) nel corso del XXI secolo: per quanto difficilmente stimabili, gli effetti dei cambiamenti strutturali di tale corrente avranno enormi impatti sugli ecosistemi marini, sulla concentrazione di CO₂ e di ossigeno e, in generale, sulla vegetazione terrestre.

L'IPCC¹⁶ prevede una possibile sensibile riduzione della qualità delle acque sia al livello del suolo sia al livello del sottosuolo, con significative implicazioni a livello sanitario. Inoltre uno degli effetti maggiormente critici del *climate change* e dei fenomeni ad esso riconducibili è rappresentato dal sensibile aumento della pressione gravante sulle infrastrutture urbane e rurali legate all'acqua, che potrebbe generare non solo criticità allocative e distributive, ma anche un livello elevato di conflittualità fra Stati, soprattutto nei casi di accesso a bacini idrici comuni (*transboundary waters*).

Come prevedibile, gli impatti dei cambiamenti climatici affliggeranno maggiormente i Paesi in via di sviluppo, particolarmente vulnerabili non solo a causa della loro posizione geografica, ma anche della loro debolezza istituzionale e finanziaria.

Tali fattori, uniti a un'economia fondata sulla necessità di forti prelievi d'acqua per uso agricolo, minano la capacità di questi Paesi nel far fronte a una sensibile futura riduzione delle risorse idriche disponibili.



Paul Nicklen/National Geographic Image Collection





L'IMPATTO DEL CAMBIAMENTO
CLIMATICO SULL'ECOSISTEMA
MEDITERRANEO (IN GENERALE,
SU TUTTA L'EUROPA DEL SUD) SI
MANIFESTERÀ PRINCIPALMENTE CON
UNA SIGNIFICATIVA RIDUZIONE DELLA
DISPONIBILITÀ D'ACQUA E DELLA
PRODUTTIVITÀ DELLE COLTURE.

L'impatto del cambiamento climatico in Australia

In seguito ai disastrosi effetti provocati dalla siccità nel sud-est dell'Australia, la National Water Commission ha finanziato nel 2005 uno studio per approfondire la situazione delle risorse idriche nel bacino del Murray-Darling, il cui nome deriva dagli omonimi fiumi che attraversano l'area.

Lo studio aveva l'obiettivo di stimare la disponibilità d'acqua attuale e futura (2030) del bacino e della falda acquifera dell'area analizzata, considerando l'impatto che lo sviluppo demografico, i cambiamenti climatici e l'interazione tra acque di superficie e sotterranee avranno sulle risorse idriche.

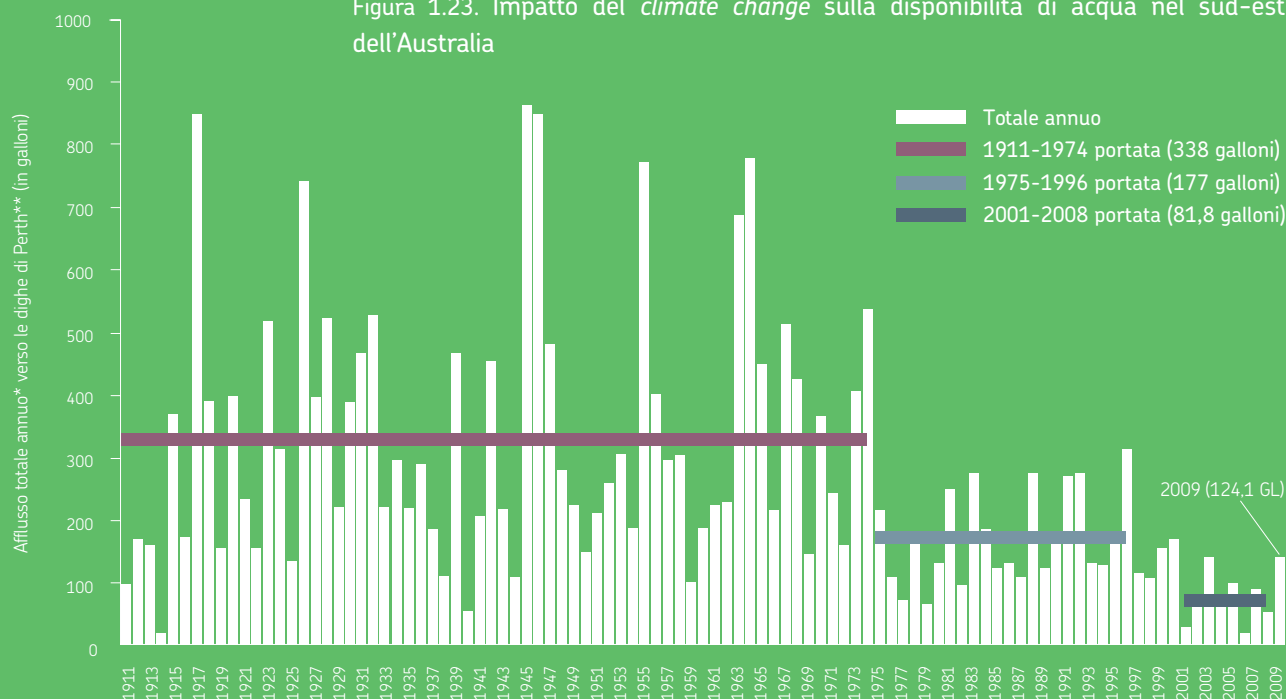
Tra i principali risultati è così emerso che entro il 2030 la disponibilità d'acqua nel bacino del Murray-Darling diminuirà del 9-11% nel nord dell'area e del 13% nel sud,

mentre il fiume Murray ridurrà la propria portata d'acqua del 61%.

Lo studio ha evidenziato inoltre come nel 2030, a causa degli effetti del climate change, l'area vivrà una situazione di siccità pari a quella sperimentata tra il 1997 e il 2006 nel sud-est dell'Australia, anche a causa di una forte riduzione delle precipitazioni come mostrato dalla figura seguente.

Di fronte a questa situazione che in futuro accomunerà numerosi Paesi, lo studio ha quindi sottolineato l'importanza e l'urgenza di individuare delle risposte chiare per affrontare un tema chiave per lo sviluppo futuro: produrre "più cibo" per alimentare popolazioni sempre più numerose, in presenza di "risorse idriche sempre più scarse".

Figura 1.23. Impatto del *climate change* sulla disponibilità di acqua nel sud-est dell'Australia



Note: * Si considerano, con anno, i mesi da maggio ad aprile / **Afflusso considerato fino al giorno 21 ottobre 2009

Fonte: Water Corporation, Perth.

1.6 IL RUOLO DELLE TECNICHE

1.6.1 Le tecniche di irrigazione

Accanto alle tecnologie emergenti per la gestione dell'acqua, un ruolo importante è giocato anche dalle moderne tecniche di irrigazione.

Nel comparto agricolo, infatti, l'apporto idrico pluviale garantisce adeguate risorse all'80% della superficie coltivata a livello mondiale, mentre il restante 20% si basa sull'irrigazione. Le tecniche di irrigazione, responsabili del 40% della produzione agricola totale, consentono però di ottenere rendimenti superiori, in quanto permettono di incrementare la produttività dei terreni agricoli tramite una maggior quantità d'acqua resa disponibile per le colture.

Si stima infatti che il massimo rendimento che può essere ottenuto dall'irrigazione sia più del doppio di quello che può essere ottenuto attraverso l'apporto idrico pluviale.

Le moderne tecniche di irrigazione favoriscono inoltre anche il risparmio idrico, confermando quindi in tal modo l'importanza dell'irrigazione soprattutto per i Paesi in via di sviluppo, in molti casi caratterizzati da un apporto pluviale limitato.

L'irrigazione a goccia (si veda box successivo), in particolare, si sta diffondendo molto velocemente nelle aree in cui la risorsa idrica è limitata, in quanto consente il risparmio idrico riducendo l'evapotraspirazione e il drenaggio in profondità, dal momento che l'acqua può essere somministrata con maggiore precisione alle radici delle piante rispetto a quanto accade nei sistemi di irrigazione a pioggia o a scorrimento.

L'irrigazione rimane quindi un elemento chiave per permettere soprattutto ai Paesi con una maggiore scarsità d'acqua di alimentare la propria popolazione, in quanto una gestione efficiente – e combinata con fertilizzanti e varietà di sementi – delle pratiche di irrigazione costituisce il modo migliore per aumentare la produttività e la sicurezza alimentare.

L'APPORTO IDRICO
PLUVIALE GARANTISCE
ADEGUATE RISORSE
ALL'80% DELLA
SUPERFICIE COLTIVATA
A LIVELLO MONDIALE,
MENTRE IL RESTANTE
20% SI BASA
SULL'IRRIGAZIONE.



Fonte: FAO Water, *Water at a Glance*, cit.

L'irrigazione a goccia

I primi esperimenti che combinavano irrigazione delle radici e drenaggio sfruttando tubi sotterranei in terracotta furono condotti in Germania intorno al 1860, e furono sempre tedeschi, tra gli anni Venti e Trenta, i primi tentativi di irrigare le coltivazioni praticando perforazioni nei tubi.

La moderna tecnica di irrigazione a goccia, facilitata dall'avvento delle materie plastiche, è stata introdotta sul finire degli anni Cinquanta da Simcha Blass – agronomo e ingegnere, ebreo polacco di nascita, trasferitosi in Palestina intorno al 1930 – che la brevettò e nel 1965 ne concesse la licenza di produzione al kibbutz Hatzerim.

Quell'accordo segnò la nascita di Netafim, un'azienda per la produzione di impianti di irrigazione a goccia che sorse proprio in mezzo ai campi del kibbutz.

Nel giro di pochi anni l'azienda si è affermata in tutto il mondo come leader dei sistemi di microirrigazione, di cui è arrivata a coprire più di un terzo del mercato, sviluppando anche altri prodotti di interesse agricolo e, negli anni più recenti, tecnologie ecocompatibili per la produzione di biocarburanti.

Oggi Netafim è compartecipata da tre kibbutz: Hatzerim, Magal e Yiftach, opera in 110 paesi e ha 30 sedi sussidiarie. Con 2000 dipendenti e 11 impianti di produzione, nel 2006 ha raggiunto un fatturato di 400 milioni di dollari.



J. Baylor Roberts/National Geographic Image Collection

1.6.2 Le tecnologie emergenti

Le Nazioni Unite hanno individuato, all'interno del rapporto *Water in a Changing World*¹⁷ (al quale si rimanda per un maggiore approfondimento di questo aspetto), alcune aree principali di sviluppo tecnologico rilevanti per la futura gestione delle risorse idriche, tra cui:

- ricerca e sviluppo in campo ambientale;
- energie rinnovabili e bioenergia;
- nanotecnologie;
- ICT (Information and Communication Technology).

Il primo punto è di carattere generale, trasversale a diverse tematiche ambientali tra cui quella della gestione dell'acqua. In numerosi Paesi sviluppati si è assistito negli ultimi anni a un aumento della spesa in ricerca e sviluppo in ambito ambientale, al fine di promuovere tecnologie innovative che permettessero di migliorare la qualità dell'ambiente. Questo trend non è però osservabile, quanto meno con la stessa intensità, nei Paesi in via di sviluppo. Pertanto il trasferimento tecnologico va orientato dai Paesi sviluppati a quelli in via di sviluppo, per garantire a questi ultimi una crescita sostenibile anche dal punto di vista ambientale.

Per quanto riguarda la ricerca legata alle energie rinnovabili, essa ha beneficiato recentemente del deciso orientamento politico verso la riduzione delle emissioni nocive per l'atmosfera. Grazie a questi sforzi, in questa fase si stanno realizzando importanti innovazioni tecnologiche che favoriranno un impiego crescente delle fonti rinnovabili, ad esempio nel campo dell'energia solare, dell'energia prodotta dallo sfruttamento delle maree, dei sistemi geotermici di nuova generazione e di quelli basati sull'integrazione di diverse fonti bioenergetiche. Tuttavia, nel prossimo futuro, solo una parte della domanda energetica sarà realizzata per mezzo delle rinnovabili, mentre le fonti tradizionali (combustibili fossili ed energia nucleare) saranno ancora predominanti. Queste fonti generano impatti rilevanti anche dal punto di vista del consumo di acqua. Basti pensare, infatti, che per generare un megawattora di elettricità sono necessari 2 m³ di acqua a partire dal carbone, 2,5 m³ utilizzando l'energia nucleare e 4 m³ impiegando quale fonte il petrolio.

Un filone in forte crescita, recentemente al centro anche del dibattito scientifico ed economico, è quello della ricerca e delle applicazioni legate alla bioenergia. Se da un lato queste fonti energetiche appaiono avere un minore impatto sull'inquinamento, causando minori emissioni nocive per l'atmosfera, dall'altro risultano avere un effetto di maggiore utilizzo delle risorse idriche, richiedendo un consumo ingente d'acqua per la loro coltivazione.

Le nanotecnologie sembrano avere un grande potenziale in relazione alle tecniche di desalinizzazione e di depurazione delle acque da metalli inquinanti, permettendo in prospettiva di recuperare, a costi contenuti, quantità d'acqua per uso domestico, per la sanità e per l'irrigazione.

In particolar modo i dispositivi di desalinizzazione permettono di sfruttare l'enorme risorsa costituita dal mare, visto che il 97% dell'acqua sulla Terra è salata.

Recentemente si è ottenuta una sostanziale riduzione dei costi per una delle tecnologie di desalinizzazione più efficienti (la membrana a osmosi inversa) grazie all'applicazione di una serie di miglioramenti tra cui membrane che necessitano di minore pressione, e quindi minore energia, e una modularità dei sistemi, che semplifica la costruzione degli impianti.

Molte città costiere presto potranno disporre di nuove fonti di acqua potabile adottando questa tecnologia già impiegata in desalinizzatori costruiti a Singapore e a Tampa, in Florida. Infine, trasversale a tutte le innovazioni tecnologiche attuali e future, va considerata la diffusione delle tecnologie legate all'informazione e comunicazione (ICT). Questa è quanto mai necessaria per generare conoscenza dei fenomeni e delle possibilità applicative, fornendo un apporto fondamentale in termini di monitoraggio dello stato di sfruttamento e inquinamento delle risorse idriche mondiali.



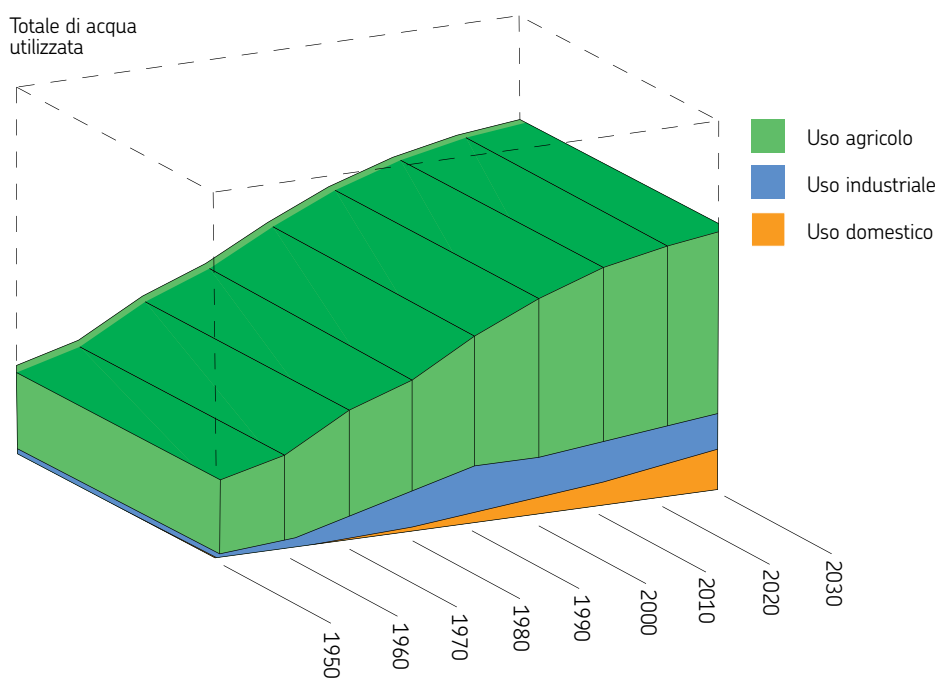
Bobby Haas/National Geographic Image Collection

1.7 SCENARI FUTURI

Se la fotografia attuale della disponibilità e degli impieghi di risorse idriche è quella rappresentata nei paragrafi precedenti, le proiezioni future non suggeriscono una situazione molto diversa: si stima che nel 2030 l'agricoltura rappresenterà ancora il comparto con il maggiore assorbimento di risorse idriche mondiali¹⁸, mentre il peso dell'industria rimarrà stabile o tutt'al più in lieve diminuzione, grazie soprattutto all'incremento di efficienza che caratterizzerà i processi produttivi. Il prelievo d'acqua per utilizzi domestici (a partire dalle necessità igienico-sanitarie) subirà invece un rapido incremento, sorpassando il settore industriale.

NEL 2030 L'AGRICOLTURA SARÀ ANCORA IL COMPARTO CON IL MAGGIORE ASSORBIMENTO DI RISORSE IDRICHE MONDIALI, MENTRE IL PESO DELL'INDUSTRIA RIMARRÀ STABILE. IL PRELIEVO D'ACQUA PER UTILIZZI DOMESTICI SUBIRÀ INVECE UN RAPIDO INCREMENTO, SORPASSANDO IL SETTORE INDUSTRIALE.

Figura 1.24. Il prelievo delle risorse idriche per tipologia di settore: le prospettive future

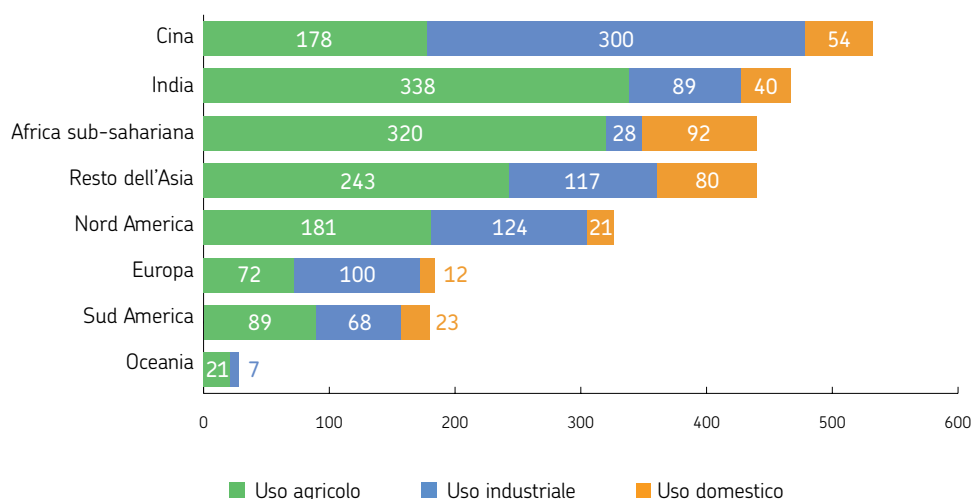


Fonte: WBCSD, *Facts and Trends - Water*, cit.

SI STIMA CHE UNA QUOTA COMPRESA TRA IL 15% E IL 35% DEGLI ATTUALI PRELIEVI D'ACQUA PER IRRIGAZIONE NON SARÀ SOSTENIBILE IN FUTURO.

In particolare, analizzando l'incremento del prelievo di risorse idriche negli anni 2005-2030 per area geografica, si osserva come l'incremento più consistente della domanda d'acqua per uso agricolo avverrà principalmente in Paesi emergenti come l'India – dove il comparto agricolo inciderà per oltre il 10% sul PIL del Paese nel 2030 – e l'Africa sub-sahariana, mentre l'aumento più consistente per uso industriale si verificherà soprattutto in Cina.

Figura 1.25. Incremento del prelievo di risorse idriche per tipologia di settore e per area geografica 2005-2030



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati 2030 Water Resources Global Water Supply and Demand Model, International Food Policy Research Institute.

Il grado di scarsità delle risorse idriche, in chiave prospettica, si può valutare analizzando l'ammontare di acqua prelevata nelle varie aree geografiche mondiali a fronte delle risorse disponibili. A causa della crescita demografica, dell'elevato costo delle tecniche di irrigazione che spesso eccede le possibilità economiche dei piccoli agricoltori di molti Paesi in via di sviluppo, del permanere di pratiche di irrigazione inefficienti e della crescente competizione per l'utilizzo delle risorse idriche, si stima che una quota compresa tra il 15% e il 35% degli attuali prelievi d'acqua per irrigazione non sarà sostenibile in futuro¹⁹.

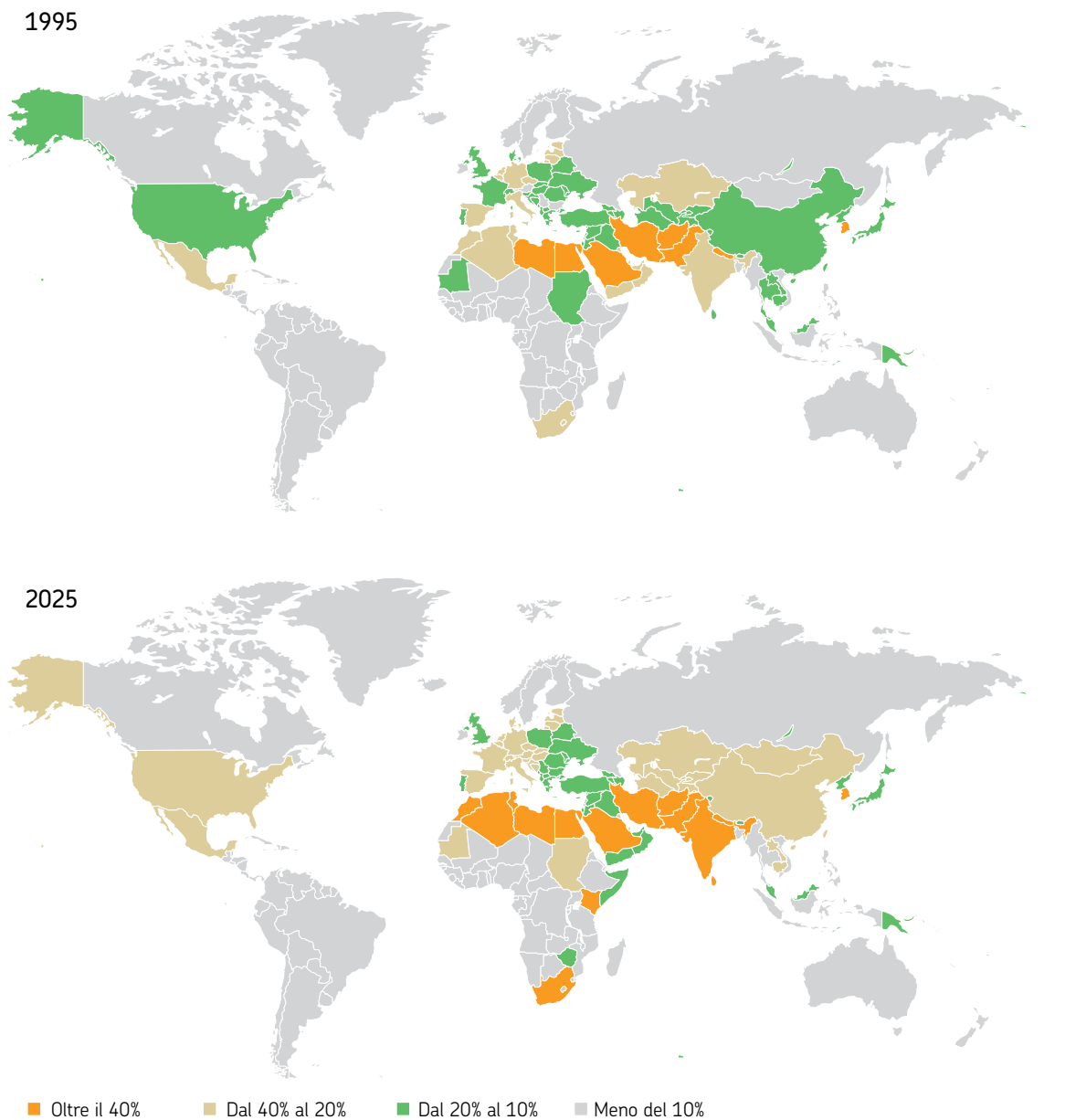
Nel 1995 le aree caratterizzate da un elevato tasso di prelievo (superiore al 20%) erano infatti localizzate nel sud degli Stati Uniti, nel Nord Africa, in alcune aree dell'Europa occidentale, nella penisola arabica e in alcune zone del Sud-Est Asiatico.

Nello scenario prospettico al 2025 (Figura 1.27) la situazione appare drammaticamente peggiore in termini di rapporto tra risorse utilizzate e disponibili. Si stima infatti che la superficie mondiale caratterizzata da un tasso di prelievo superiore al 20% aumenterà sostanzialmente rispetto al 1995, allargandosi all'intero territorio degli Stati Uniti e a buona parte dell'Europa continentale e del sud dell'Asia, con ampie zone localizzate in Africa e nella penisola indiana²⁰ che registrano tassi superiori al 40%.

L'India in particolare, a causa del forte incremento demografico previsto, vivrà in futuro la sfida di dover produrre più cibo con meno acqua a disposizione.

La situazione non appare diversa se si considera direttamente la disponibilità prospettica di acqua pro capite nelle diverse aree mondiali: l'Africa passerà dai quasi 16.000 m³ pro capite del 1960 a meno di 4000 nel 2025, l'Asia da circa 6000 a circa 2000, il Medio Oriente e il Nord Africa dai circa 4000 del 1960 a meno di 2000 nel 2025.

Figura 1.26. Ammontare di acqua prelevata rispetto alle risorse disponibili – Due scenari a confronto: 1995 e 2025



Fonte: WBCSD, *Business in the World of Water. WBCSD Water Scenarios to 2025*, 2006.

Si delinea dunque uno scenario futuro particolarmente difficile, che richiede fin d'ora scelte avvedute e coraggiose, in grado di incidere sulle tendenze in atto. Appare altresì evidente la necessità di una riflessione approfondita finalizzata all'individuazione di un modello di crescita realmente sostenibile, che garantisca l'accesso al cibo a una popolazione mondiale in crescita, a fronte di risorse idriche sempre più scarse.

OGNI 22 MARZO,
DA 18 ANNI,
SI SVOLGE LA
GIORNATA MONDIALE
DELL'ACQUA.

Le iniziative relative all'acqua

22 marzo: la Giornata Mondiale dell'Acqua



L'organizzazione di una giornata internazionale per celebrare l'acqua venne raccomandata²¹ nel 1992 alla Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UN-CED) e successivamente adottata dall'Assemblea Generale dell'ONU che, il 22 marzo 1993, organizzò la prima Giornata Mondiale dell'Acqua.

Questa ricorrenza è stata prevista all'interno delle direttive dell'Agenda 21, risultato della conferenza di Rio de Janeiro del 3-14 giugno 1992, anche ricordata come il "summit della Terra". Si è trattato del primo incontro mondiale dei capi di stato sull'ambiente, che hanno dibattuto sui temi dei modelli di produzione, delle risorse di energia alternativa per sostituire l'utilizzo di combustibile fossile ritenuto responsabile del cambiamento climatico globale, dei sistemi di pubblico trasporto per ridurre le emissioni dei veicoli e infine della crescente scarsità d'acqua.

È stato un evento senza precedenti sia in termini di impatto mediatico, sia di scelte politiche e di sviluppo che l'hanno seguita.

La Giornata Mondiale dell'Acqua 2011

Il tema di focalizzazione della Giornata Mondiale dell'Acqua 2011, che si è svolta a Cape Town il 22 marzo, è *Water for Cities: Responding to the Urban Challenge* ("L'acqua per le città: rispondere alla sfida dell'urbanizzazione").

Per la prima volta nella storia dell'uomo

infatti, la maggior parte della popolazione mondiale (3,3 miliardi di persone) vive in contesti urbani che continuano a crescere a ritmi più serrati di quanto le infrastrutture igienico-sanitarie urbane siano in grado di fare. Il 38% di tali realtà è costituita da *slum* (baraccopoli) in espansione, caratterizzati da inadeguate o assenti infrastrutture sanitarie per il trattamento dell'acqua.

Obiettivo della Giornata Mondiale dell'Acqua 2011 è stato quindi quello di focalizzare l'attenzione internazionale sull'impatto della rapida crescita della popolazione urbana sui sistemi di gestione dell'acqua, con l'intento di incoraggiare i governi, le comunità e i singoli individui a intervenire per combattere la sfida imposta dall'urbanizzazione nella gestione dell'acqua nelle città.

I temi affrontati nelle passate edizioni

Con l'obiettivo di sottolineare l'importanza delle acque dolci e incentivare la sostenibilità nella gestione delle risorse idriche, le passate iniziative dedicate all'acqua hanno risvegliato l'attenzione internazionale sui seguenti aspetti.

2010 – *Clean Water for a Healthy World* ("Acqua pulita per un mondo più sano"). Consacrando la giornata 2010 al tema della qualità dell'acqua, si è sottolineata l'importanza di intervenire nella gestione delle risorse idriche non solo dal punto di vista della loro quantità affrontandone la crescente scarsità, bensì anche contro l'inquinamento dei corsi d'acqua per garantire la salute degli ecosistemi e il benessere dell'umanità.

strettamente collegate, poiché preziose e vulnerabili. Concreti sforzi sono quindi necessari per preservare entrambe, affinché tutti possano beneficiare di acqua potabile più pulita e più sicura.

2000 – *Water for the 21st Century* (“L’acqua per il XXI secolo”). La prima giornata del XXI secolo ha affrontato il tema della “crisi dell’acqua” e di come la sua disponibilità e qualità siano profondamente e negativamente influenzate da uno scenario futuro caratterizzato da una rapida crescita della popolazione soprattutto in aree dove la disponibilità d’acqua è già oggi scarsa.

1999 – *Everyone Lives Downstream* (“Tutti viviamo a valle”). A seguito delle alluvioni e delle esondazioni di numerosi fiumi che, nel corso del 1998, hanno provocato migliaia di morti e gravi danni economici in Cina, Bangladesh e India – aree in cui vive quasi la metà della popolazione mondiale –, la giornata ha voluto ricordare come anche l’intervento scorretto da parte dell’uomo verso i bacini dei fiumi, e non solo le eccessive piogge, sia causa di questi disastri.

1998 – *Groundwater – The Invisible Resource* (“L’acqua sotterranea – La risorsa invisibile”). Si è sottolineata l’importanza delle acque sotterranee per la sopravvivenza di oltre la metà della popolazione mondiale, che da esse trae beneficio per soddisfare i propri bisogni idrici. Queste acque devono quindi essere protette dal degrado a cui sono sottoposte a causa della contaminazione di agenti inquinanti, nonché dalle implicazioni generate da conflitti irrisolti per il loro utilizzo.

1997 – *The World’s Water – Is There Enough?* (“C’è abbastanza acqua al mondo?”). La decisione di affrontare il tema della valutazione dell’effettiva disponibilità di acqua è nata dalla consapevolezza di come essa costituisca un requisito fondamentale per la nascita e la sopravvivenza della vita stessa sulla Terra, a fronte tuttavia di uno sfruttamento e di una competizione sempre più crescenti per il suo utilizzo, tali da inficiarne la disponibilità.

1996 – *Water for Thirsty Cities* (“L’acqua per le città assetate”). Si è affrontato il tema della crescente crisi dell’acqua per importanti città del mondo, che minaccia la sostenibilità del loro sviluppo economico e sociale.

1995 – *Women and Water* (“L’acqua e le donne”). Il tema nasce dalla consapevolezza di come l’acqua sia spesso un problema specifico delle donne, perché su di loro grava la responsabilità dell’approvvigionamento idrico. In alcune località, infatti, le donne devono camminare anche fino a 10 chilometri per raggiungere le fonti d’acqua.

1994 – *Caring for Our Water Resources Is Everyone’s Business* (“Prendersi cura dell’acqua è dovere di tutti”). Oggi prendersi cura di questa risorsa vitale è un dovere e una responsabilità. La gestione sostenibile dell’acqua è infatti fondamentale per garantire a tutti, ora e nel futuro, accesso e possibilità di utilizzo di una risorsa che, oltre alla sopravvivenza di ogni singolo essere vivente, è importante per lo sviluppo di tutti i processi sociali, economici e organizzativi di ogni popolazione nel mondo.



La Settimana Mondiale dell'Acqua 2010: qualità, prevenzione e contenimento

Dal 1991 lo Stockholm International Water Institute (SIWI) – istituto svedese che sostiene la lotta internazionale contro l'attuale crisi globale dell'acqua – organizza annualmente una Settimana Mondiale dell'Acqua a Stoccolma, un evento della durata di una settimana che riunisce più di 2400 decisori politici ed economici, opinion leader, esperti e organizzazioni internazionali chiamati a confrontarsi e dibattere sul tema dell'acqua e delle sue implicazioni dal punto di vista economico, sociale, scientifico e della salute.

Mentre l'edizione 2011, che si terrà dal 21 al 27 agosto, si focalizzerà sul tema dell'acqua in un mondo fortemente urbanizzato – *Water in an Urbanising World* – al fine di esplorare uno dei mega trend alla base del forte incremento previsto nel consumo d'acqua, la scorsa edizione, tenutasi dal 5 all'11 settembre 2010, ha esplorato il tema della sua qualità – *Responding to Global Changes: The Water Quality Challenge – Prevention, Wise Use and Abatement* (“Rispondere ai cambiamenti globali: la sfida della qualità dell'acqua – Prevenzione, uso parsimonioso e contenimento”).

Il cambiamento climatico e demografico, l'urbanizzazione, la crescita economica e l'espansione delle attività industriali esercitano una fortissima pressione sia sulla quantità sia sulla qualità delle risorse idriche disponibili, riducendone la disponibilità, incrementandone il livello di inquinamento e mettendo quindi a rischio non solo la salute della popolazione mondiale, bensì anche degli ecosistemi naturali.

Per questo motivo la Settimana Mondiale dell'Acqua 2010 ha affrontato, attraverso otto seminari i cui contenuti principali sono stati delineati da un comitato scientifico di altissimo livello, i seguenti

temi di focalizzazione:

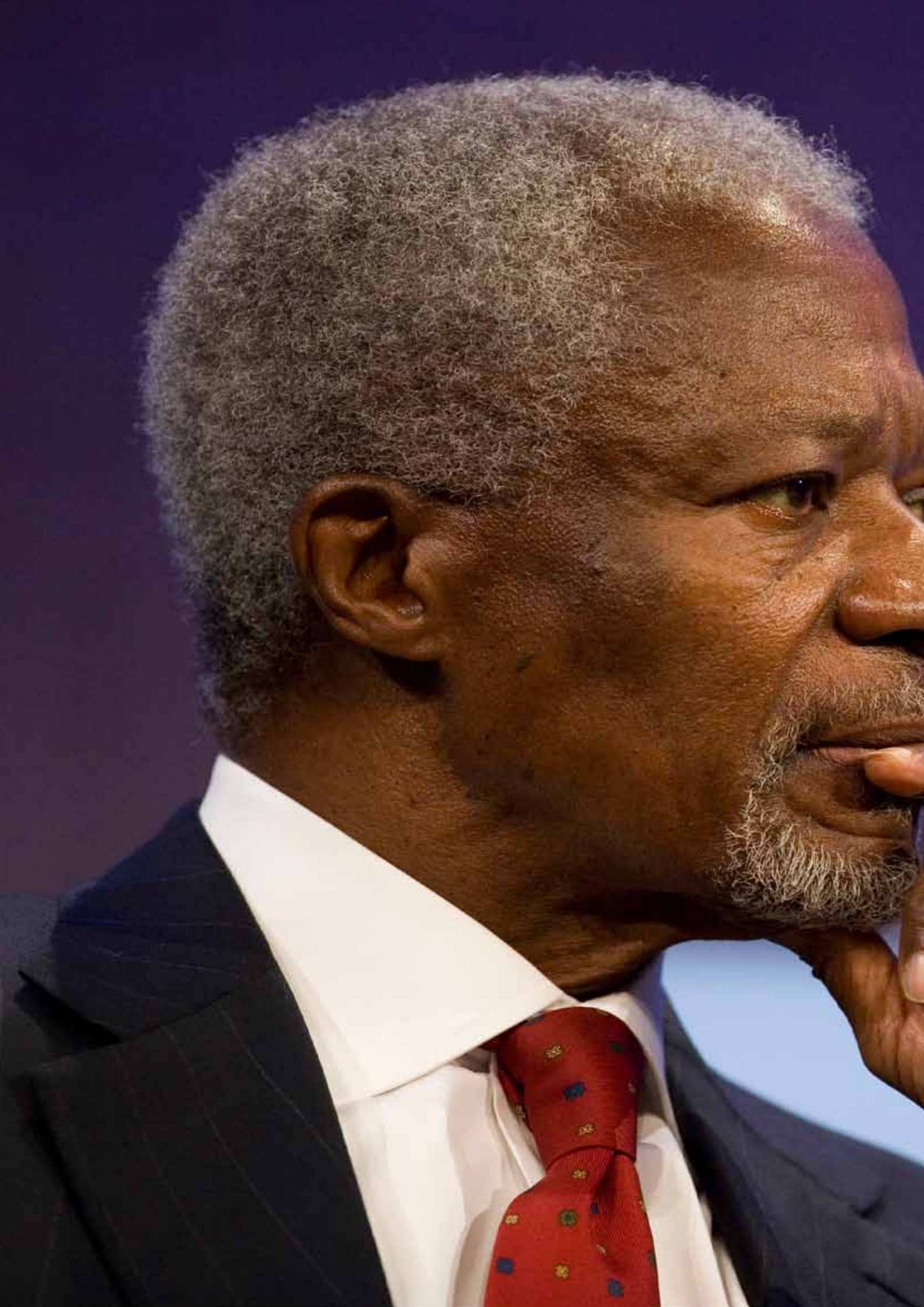
- prevenire e controllare l'inquinamento delle risorse idriche;
- interrompere il “ciclo vizioso” di inquinamento delle acque;
- la qualità dell'acqua per la salute dell'uomo;
- migliorare l'utilizzo efficiente dell'acqua attraverso il riciclaggio e il riutilizzo;
- la gestione delle acque sotterranee;
- ridurre l'inquinamento delle risorse idriche generato dall'attività agricola;
- gestire la capacità di recupero dei sistemi socio-ecologici in condizioni di incertezza;
- le fonti d'inquinamento dell'acqua nei contesti urbani.

Accanto ai seminari descritti, numerosi convegni e tavole rotonde hanno inoltre consentito ai partecipanti, provenienti da circa 135 Paesi del mondo, di esplorare ulteriormente e portare così all'attenzione internazionale il tema della sfida connessa alla qualità dell'acqua, affrontandone non solo i problemi e le implicazioni sull'ambiente, l'economia e la salute, bensì sottolineando anche i progressi della ricerca scientifica in corso e cooperando per la formulazione di proposte concrete e l'individuazione di soluzioni efficaci per assicurare una maggiore prevenzione e un utilizzo parsimonioso delle risorse idriche disponibili.

NOTE

1. Parte dell'acqua catturata viene spesso sprecata a causa dell'inefficienza delle reti idriche. A tal proposito si stima che, nel corso del 2008, il 47% dell'acqua potabile sia andata sostanzialmente persa per garantire la continuità del flusso nei tubi oppure a causa di reali perdite nelle condutture.
2. UNDP, *Human Development Report 2006*.
3. WBCSD, *Facts and Trends – Water*, cit. e FAO Water, *Water at a Glance*, cit.
4. Gertner, J., *The Future Is Drying Up*, in "The New York Times Magazine", 21 ottobre 2007.
5. UNESCO – World Water Assessment Program, 3rd *United Nations World Water Development Report: Water in a Changing World*, 2009.
6. UNDESA, *World Urbanization Prospects*, 2007.
7. Dato 2001 tratto da Chartres e Varma, *Out of Water*, cit.
8. Si stima che la domanda globale di energia crescerà del 55% entro il 2030. Fonte: IEA, 2008.
9. Pur rappresentando attualmente una quota ancora modesta (circa il 2%) del mercato globale dei carburanti utilizzati per i trasporti.
10. IEA, 2008.
11. UNESCO – World Water Assessment Program, 3rd *United Nations World Water Development Report: Water in a Changing World*, 2009.
12. *Ibid.*
13. FAO, AQUASTAT Database, 2008.
14. Yangtze (6300 km), Yellow (5464 km), Amur (3420 km), Sungari (2308 km), Pearl (2210 km), Yarlung Zangbo (2057 km), Tarim (2046 km).
15. IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*, 2007.
16. *Ibid.*
17. UNESCO – World Water Assessment Program, 3rd *United Nations World Water Development Report: Water in a Changing World*, cit.
18. Secondo stime di ancor più lungo periodo, nel 2050 l'agricoltura consumerà il 90% delle risorse idriche impiegate a livello globale. Fonte: UNESCO – World Water Assessment Program, 3rd *United Nations World Water Development Report: Water in a Changing World*, cit.
19. WBCSD, *Facts and Trends – Water*, cit.
20. WBCSD, *Business in the World of Water. WCCSD Water Scenarios to 2025*, 2006.
21. UNDESA – Division for Sustainable Development, *Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources: Application of Integrated Approaches to the Development, Management and Use of Water Resources*, Agenda 21, Cap. 18, 1992.





2. REALTÀ E PROSPETTIVE DEL DIRITTO ALL'ACCESSO ALL'ACQUA

“L'ACCESSO A RISORSE IDRICHE SICURE È UN BISOGNO FONDAMENTALE PER L'UOMO E, COME TALE, UN DIRITTO UMANO. È UNA PREROGATIVA IMPORTANTE PER LA DIGNITÀ E LO SVILUPPO UMANO. INSIEME POSSIAMO FORNIRE L'ACCESSO A RISORSE IDRICHE SICURE A TUTTI. LE RISORSE IDRICHE MONDIALI RAPPRESENTANO LA NOSTRA FONTE DI SOPRAVVIVENZA E DI SVILUPPO SOSTENIBILE PER IL XXI SECOLO”

Kofi Annan, segretario generale delle Nazioni Unite, 2005¹



2.1 VERSO LA WATER SECURITY

IL “DIRITTO ALL’ACQUA”
SI SOSTANZIA NEL
GARANTIRE A CIASCUN
INDIVIDUO LA POSSIBILITÀ
DI OTTENERE PER
SÉ UNA QUANTITÀ
D’ACQUA SUFFICIENTE,
SICURA, FISICAMENTE
ED ECONOMICAMENTE
ACCESSIBILE.

IL TARGET DA RAGGIUNGERE
È «DIMEZZARE RISPETTO
AL 1990 ED ENTRO IL
2015 LA PERCENTUALE
DI POPOLAZIONE SENZA
ACCESSO SOSTENIBILE
ALL’ACQUA POTABILE E
ALLE STRUTTURE IGIENICO-
SANITARIE DI BASE».

Gia nel 2002 il Comitato delle Nazioni Unite per i diritti economici, sociali e culturali² riconobbe ufficialmente³ l’acqua come «risorsa naturale limitata, bene pubblico e, soprattutto, diritto umano».

L’importanza dell’acqua come risorsa indispensabile per il benessere e la dignità delle persone, nonché per lo sviluppo economico e sociale dei Paesi e delle comunità, è stata sottolineata anche dall’istituzione della “Water for Life Decade 2005-2015”, un’iniziativa nata dalla necessità di sensibilizzare e convogliare gli sforzi della comunità internazionale verso l’obiettivo dell’accessibilità e della fruibilità dell’acqua.

Il “diritto all’acqua” si sostanzia infatti nel garantire a ciascun individuo, senza alcuna discriminazione, la possibilità di ottenere per sé una quantità d’acqua sufficiente, sicura, fisicamente ed economicamente accessibile.

Per la prima volta nella storia, la risoluzione ONU del 29 luglio 2010 ha riconosciuto tale diritto come diritto umano universale e fondamentale. La risoluzione sottolinea ripetutamente che l’acqua potabile e per uso igienico «oltre ad essere un diritto di ogni uomo, più degli altri diritti umani concerne la dignità della persona, è essenziale al pieno godimento della vita, è fondamentale per tutti gli altri diritti umani».

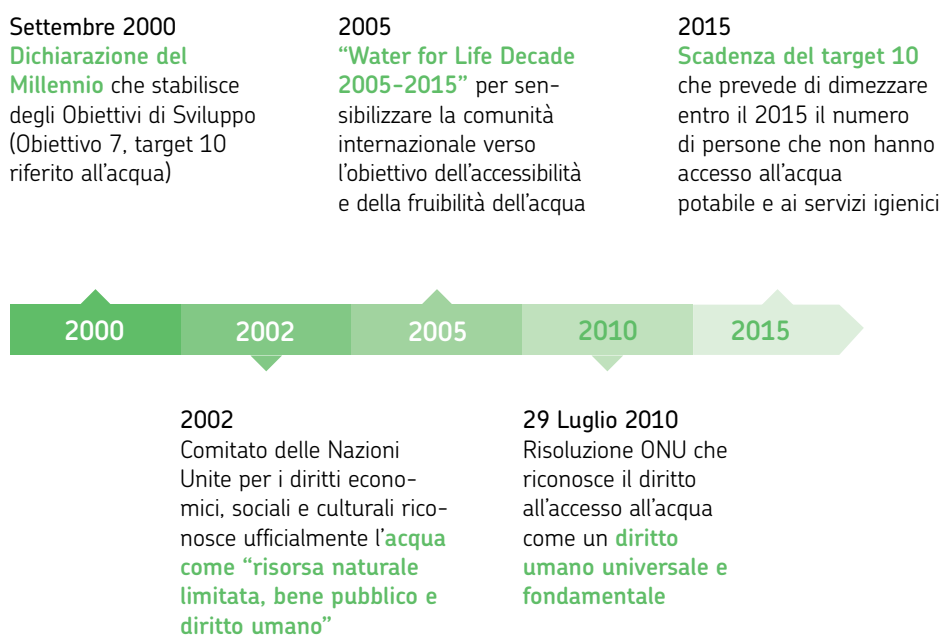
Tale risoluzione non è vincolante, ma afferma un principio che ancora “raccomanda” (e quindi non obbliga) gli Stati ad attuare iniziative per garantire a tutti un’acqua potabile di qualità, accessibile a prezzi economici.

Rendere l’acqua potabile accessibile in quantità e qualità sufficienti a soddisfare i bisogni primari di una persona (ovvero bere, cucinare e lavarsi) è una priorità condivisa a livello mondiale, nonché uno dei target (n. 10) degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals – MDG) che si sono posti 147 capi di Stato e di Governo attraverso la Dichiarazione del Millennio siglata nel settembre del 2000.

In particolare, il target da raggiungere è «dimezzare rispetto al 1990 ed entro il 2015, la percentuale di popolazione senza accesso sostenibile all’acqua potabile e alle strutture igienico-sanitarie di base»⁴.



Figura 2.1. Il percorso verso la *water security*



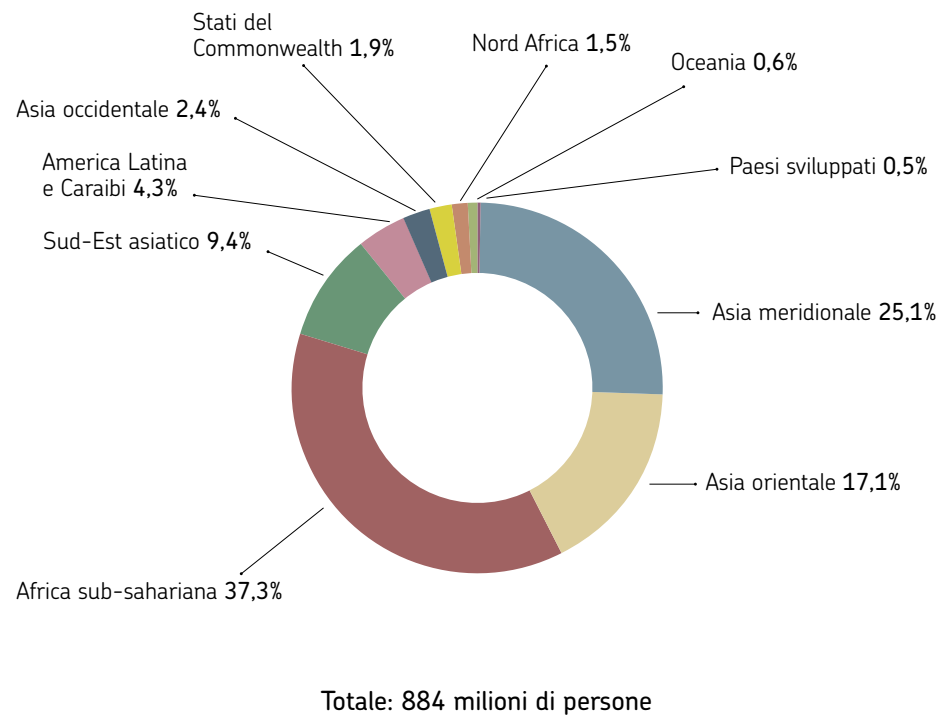
Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti



NEL 2008 CIRCA 884 MILIONI DI PERSONE NON AVEVANO ACCESSO A RISORSE IDRICHE SUFFICIENTI E ADEGUATE, MENTRE 2,6 MILIARDI NON BENEFICIAVANO DI ADEGUATI SISTEMI IGIENICO-SANITARI.

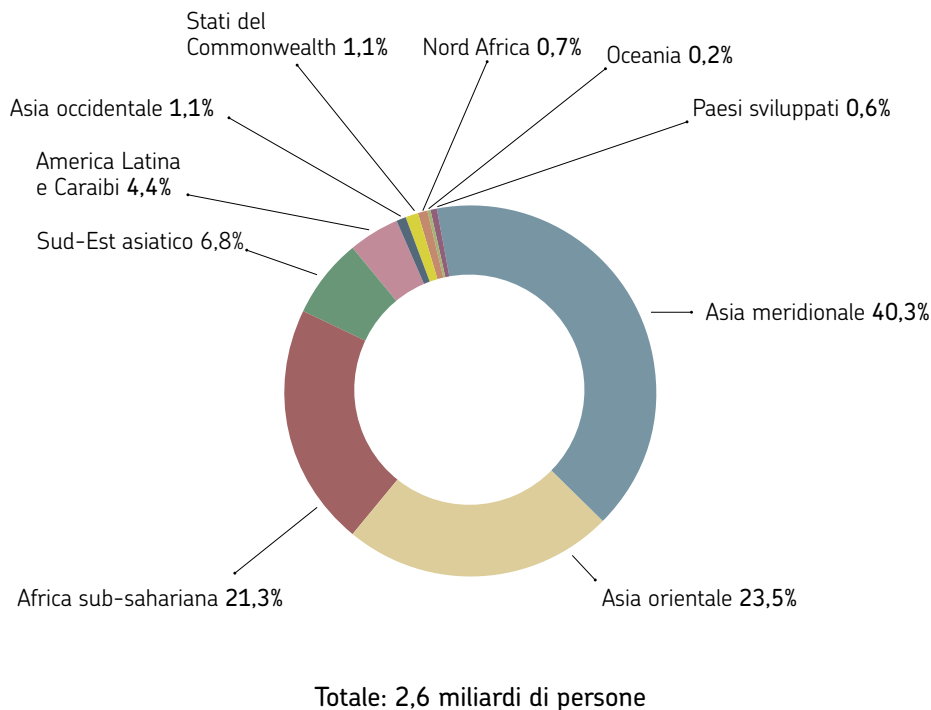
Il progresso oggi realizzato verso il raggiungimento del target proposto sarà analizzato in dettaglio nei paragrafi successivi, ma per comprendere quali siano le dimensioni della sfida occorre ricordare fin da subito che nel 2008 circa 884 milioni di persone – il 37% delle quali vive nell'Africa sub-sahariana – non avevano accesso a risorse idriche sufficienti e adeguate, mentre 2,6 miliardi di persone – il 72% delle quali vive in Asia – non beneficiavano di adeguati sistemi igienico-sanitari.

Figura 2.2. Distribuzione della popolazione mondiale senza accesso a risorse idriche



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Figura 2.3. Distribuzione della popolazione mondiale senza accesso a strutture igieniche



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

La disponibilità di acqua non contaminata è un fattore critico per la prevenzione di malattie idrotrasmissibili quali dissenteria e tifo, che sono la causa di circa 1,5 milioni di morti ogni anno, il 90% dei quali è rappresentato da bambini di età inferiore ai 5 anni⁵.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità e l'UNICEF, nelle aree più colpite da questi problemi un miglioramento dell'accesso all'acqua potabile e ai servizi di depurazione e igiene comporterebbe:

- una drastica riduzione dei tassi di mortalità per malattie associate a questi fattori (si stima che si potrebbero salvare circa 1,6 milioni di persone ogni anno);
- una diminuzione delle ore lavorative perse dagli adulti a causa della malattia e dunque una maggiore partecipazione degli stessi alle attività economiche e produttive;
- un calo dell'assenteismo scolastico, vale a dire una maggiore partecipazione dei bambini alle attività scolastiche e all'educazione, primo motore dello sviluppo economico futuro.

Gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio



Dal 6 all'8 settembre 2000, i capi di Stato e di governo di tutti gli Stati membri dell'ONU riuniti a New York nel "Vertice del Millennio" posero la propria firma in calce alla "Dichiarazione del Millennio".

In quell'occasione i leader mondiali affermarono la loro responsabilità non soltanto nei confronti dei rispettivi popoli ma verso l'intera specie umana, definendo una serie di ambiziosi propositi da conseguire entro il 2015 (articoli 19 e 20 della Dichiarazione). Da queste affermazioni, attraverso succes-

sivi incontri diplomatici con la partecipazione delle principali agenzie delle Nazioni Unite, presero corpo gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals – MDG): otto traguardi misurabili e inequivocabili, vincolanti per l'intera comunità internazionale, che affidavano all'ONU un ruolo centrale nella gestione del processo della globalizzazione.

A ciascuno di tali traguardi sono collegate una o più azioni concrete per raggiungere una serie di target.

Figura 2.4. Obiettivi di Sviluppo del Millennio e azioni concrete

	Obiettivo	Azioni concrete
MDG 1	Eliminare fame e povertà estrema	Target 1: Dimezzare entro il 2015 il numero delle persone che vivono con meno di un dollaro al giorno. Target 2: Dimezzare entro il 2015 il numero delle persone che soffrono la fame.
MDG 2	Istruzione primaria per tutti	Target 3: Fare in modo che entro il 2015 tutti i bambini e le bambine completino il ciclo scolastico primario.
MDG 3	Pari opportunità fra i sessi	Target 4: Eliminare entro il 2015 le disparità di genere nella scuola primaria e secondaria.
MDG 4	Ridurre la mortalità infantile	Target 5: Ridurre di 2/3 entro il 2015 il tasso di mortalità infantile rispetto al livello del 1990.
MDG 5	Migliorare la salute materna	Target 6: Ridurre di 3/4 entro il 2015 il tasso di mortalità materna rispetto al livello del 1990.

	Obiettivo	Azioni concrete
MDG 6	Combattere AIDS e malaria	<p>Target 7: Arrestare e iniziare a ridurre entro il 2010 la diffusione dell'AIDS.</p> <p>Target 8: Arrestare e iniziare a ridurre entro il 2015 la diffusione di malaria e altre gravi malattie infettive.</p>
MDG 7	Assicurare la sostenibilità ambientale	<p>Target 9: Integrare i principi di sviluppo sostenibile nelle politiche e nei programmi dei Paesi; invertire la tendenza attuale nella perdita di risorse ambientali.</p> <p>Target 10: Dimezzare entro il 2015 il numero di persone che non hanno accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici.</p> <p>Target 11: Ottenere un miglioramento significativo della vita di almeno 100 milioni di abitanti delle baraccopoli entro l'anno 2020.</p>
MDG 8	Sviluppare un'alleanza globale per lo sviluppo	<p>Target 12: Sviluppare al massimo un sistema commerciale e finanziario che sia fondato su regole, prevedibile e non discriminatorio.</p> <p>Target 13: Tenere conto dei bisogni speciali dei Paesi meno sviluppati. Questo include l'ammissione senza dazi e vincoli di quantità per le esportazioni di questi Paesi, il potenziamento dei programmi di alleggerimento dei debiti per i Paesi poveri fortemente indebitati, la cancellazione del debito bilaterale ufficiale e una più generosa assistenza ufficiale allo sviluppo per quei Paesi impegnati nella riduzione della povertà.</p> <p>Target 14: Rivolgersi ai bisogni speciali degli Stati senza accesso al mare e dei piccoli Stati insulari in via di sviluppo.</p> <p>Target 15: Occuparsi in maniera globale del problema del debito dei Paesi in via di sviluppo attraverso misure nazionali ed internazionali tali da rendere il debito stesso sostenibile nel lungo termine.</p> <p>Target 16: In cooperazione con i Paesi in via di sviluppo, implementare strategie per dare lavoro ai giovani.</p> <p>Target 17: In cooperazione con le aziende farmaceutiche, rendere le medicine essenziali disponibili ed economicamente accessibili nei Paesi in via di sviluppo.</p> <p>Target 18: In cooperazione con il settore privato, rendere disponibili i benefici delle nuove tecnologie, specialmente quelle inerenti all'informazione e la comunicazione.</p>

2.2 L'ACCESSO ALL'ACQUA NEGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO DEL MILLENNIO

2.2.1 I criteri di misurazione

Le Nazioni Unite hanno stabilito i seguenti criteri che soddisfano la piena accessibilità dell'acqua. Questa deve essere:

- disponibile in modo continuo e in quantità sufficiente;
- fisicamente ed economicamente accessibile;
- sicura.

Il primo dei criteri enunciati (la disponibilità di una quantità sufficiente) è fortemente influenzato dalla distanza della "fonte idrica" dall'abitazione. Il livello di accessibilità minimo è quello necessario per soddisfare i bisogni fisiologici di base. Si tratta di una quantità d'acqua pari a circa 20 litri per persona al giorno, che necessita generalmente di una fonte idrica ubicata entro un chilometro di distanza (o in un tempo di spostamento compreso entro i 30 minuti).

Un migliore accesso all'acqua potabile permette di soddisfare le necessità fisiologiche, alimentari e igieniche degli individui e incoraggia una maggiore attenzione all'igiene personale. Si ritiene che dove l'acqua sia resa disponibile all'interno dei confini dell'abitazione, la quantità teoricamente utilizzata sia di circa 50 litri giornalieri *pro capite*. Questo significa che anche le pratiche igieniche possono essere poste in essere più agevolmente. Per esempio, è stato stimato che una famiglia che ha accesso all'acqua all'interno della propria abitazione ne utilizzi per l'igiene di un bambino una quantità 30 volte superiore di quanta ne consumerebbe se dovesse rifornirsi da fonti esterne.

Il secondo criterio è quello dell'accessibilità, che richiede che a ciascun individuo venga garantito un sicuro e agevole accesso alle risorse e alle infrastrutture idriche. Viene inoltre specificato che l'accessibilità deve essere assicurata «nei pressi di ciascuna abitazione, scuola e posto di lavoro».

L'acqua – oltre ad essere fisicamente accessibile – deve esserlo anche dal punto di vista economico. Assicurarne l'accessibilità implica quindi che il costo della risorsa sia conforme alle possibilità economiche degli individui.

Infine, il terzo criterio si riferisce alla qualità dell'acqua destinata al consumo umano.

Essa infatti deve essere salubre, pulita e non deve contenere microrganismi, parassiti o altre sostanze in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana. Inoltre, in termini di aderenza ai parametri organolettici, l'acqua destinata al consumo umano deve essere incolore (trasparente), inodore e insapore.

I parametri di sicurezza e qualità dell'acqua vengono normalmente stabiliti da normative

Figura 2.5. Livelli di accessibilità all'acqua potabile

Livello di accessibilità	Distanza/Tempo	Volumi di acqua potenzialmente raccolta (media giornaliera pro capite)	Bisogni soddisfatti	Priorità di intervento e azione
Nessun accesso	Maggiore di 1 km / Maggiore di 30 minuti	Molti bassi (solitamente al di sotto dei 5 litri al giorno pro capite)	Consumo: non può essere assicurato Pratiche igieniche: compromesse	Molto alta - Fornitura di un livello base
Accesso minimo	Entro 1 km / Entro 30 minuti	Circa 20 litri	Consumo: dovrebbe essere assicurato Pratiche igieniche: potenzialmente compromesse	Alta - Insegnamento di pratiche igieniche assicurare la disponibilità di una quantità minima
Accesso intermedio	Acqua disponibile nei pressi dell'abitazione attraverso almeno un rubinetto	Circa 50 litri	Consumo: assicurato Pratiche igieniche: necessità primarie personali e alimentari teoricamente non compromesse	Bassa - Promozione di pratiche igieniche per ottenere benefici in termini di salute. Incoraggiare un utilizzo ottimale della risorsa
Accesso ottimale	Acqua disponibile all'interno dell'abitazione attraverso una molteplicità di rubinetti	Circa 100-200 litri	Consumo: tutte le necessità soddisfatte Pratiche igieniche: tutte le necessità dovrebbero essere soddisfatte	Molto bassa - Promozione di pratiche igieniche per ottenere benefici in termini di salute

Fonte: Howard, G. e J. Bartram, *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*, World Health Organization, 2003.

locali o nazionali. L'OMS ha stilato una serie di linee guida che possono essere utilizzate come riferimento per lo sviluppo di standard nazionali e che, se adeguatamente implementate, garantiscono la sicurezza dell'acqua potabile⁶.

2.2.2 I progressi dell'accesso all'acqua potabile

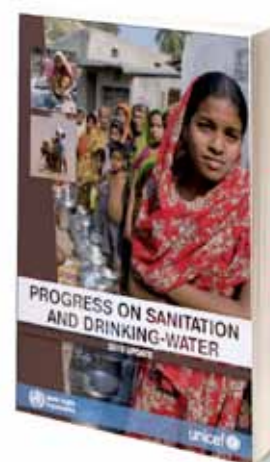
Al fine di conoscere e valutare a livello globale la disponibilità e la qualità d'accesso alle risorse idriche, le organizzazioni internazionali utilizzano la cosiddetta *drinking water ladder*. Tale metodologia distingue la popolazione in base alla tipologia di impianto idrico (struttura di distribuzione) alla quale ha accesso.

Le tre categorie individuate sono:

- A** Accesso diretto presso le abitazioni attraverso tubature.
- B** Accesso indiretto attraverso strutture pubbliche e/o pozzi.
- C** Accesso "compromesso", realizzato attraverso strutture non adeguate a proteggere la risorsa da potenziali agenti contaminanti e/o attraverso strumenti inadeguati alla raccolta.⁷

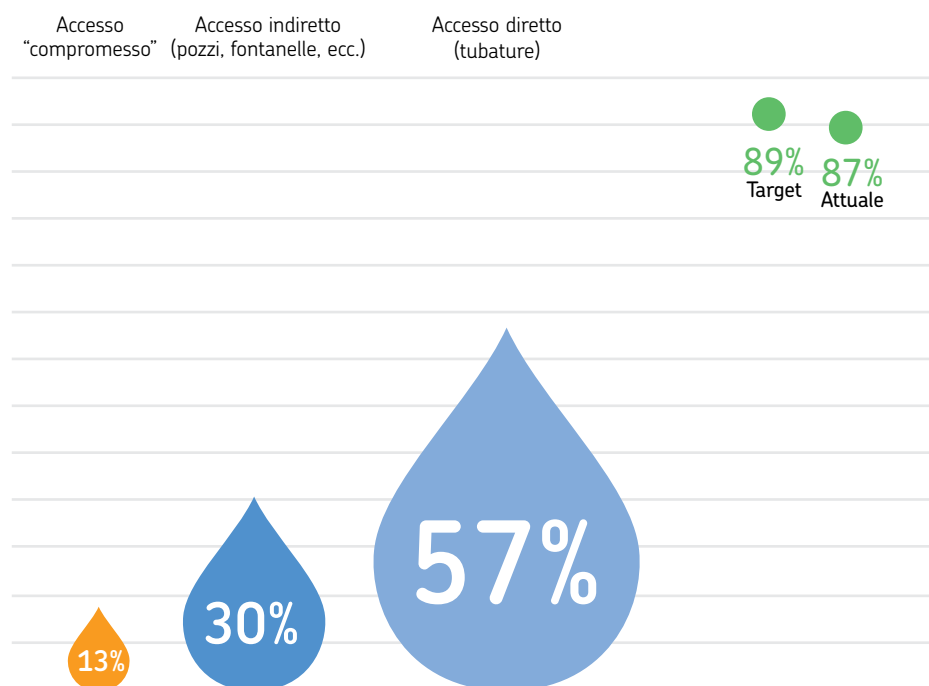
Nel 2008, l'87% della popolazione mondiale aveva accesso all'acqua potabile attraverso tubature (57%) e/o strutture condivise, quali ad esempio pozzi e rubinetti pubblici (30%). Tali strutture sono considerate idonee a garantire un accesso sicuro alla risorsa.

Rispetto al 1990, circa 1,8 miliardi di persone in più hanno ottenuto l'accesso a queste tipologie di strutture. Al fine di raggiungere entro il 2015 il target n. 10 degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio, un ulteriore 2% della popolazione mondiale dovrebbe potersi avvalere di queste strutture.



WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, 2010.

Figura 2.6. Percentuale di popolazione globale con accesso all'acqua potabile per tipologia di impianto idrico a disposizione



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

MANTENENDO I TREND ATTUALI, NEL 2015 LA PERCENTUALE DI POPOLAZIONE CON ACCESSO IDRICO PRESSO LE PROPRIE ABITAZIONI SARÀ SUPERIORE ALL'OBIETTIVO FISSATO DEL 90%.

Analizzando questo aspetto a livello territoriale, si evince che i Paesi dell'Africa sub-sahariana sono quelli che devono affrontare le sfide più impegnative per accedere all'acqua potabile: circa 1/3 degli 884 milioni di persone che non possono beneficiare di un approvvigionamento idrico sicuro e costante risiedono infatti in queste aree. Nelle regioni sviluppate si stima invece che le persone che vivono in tali condizioni siano circa 35 milioni.

Nei Paesi dell'Africa sub-sahariana la disponibilità di strutture adeguate (tipologia A e B) è decisamente inferiore rispetto agli altri Paesi. Tuttavia, osservando i progressi realizzati rispetto agli anni Novanta, si nota che la percentuale di persone che beneficia di un accesso idrico diretto o indiretto è passata dal 49% del 1990 al 60% del 2008 (+11%). Questo significa che ulteriori 256 milioni di africani hanno avuto accesso a risorse idriche sicure.

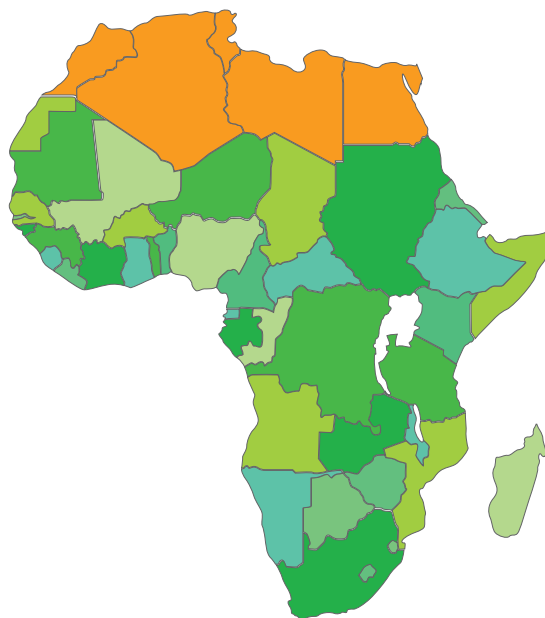
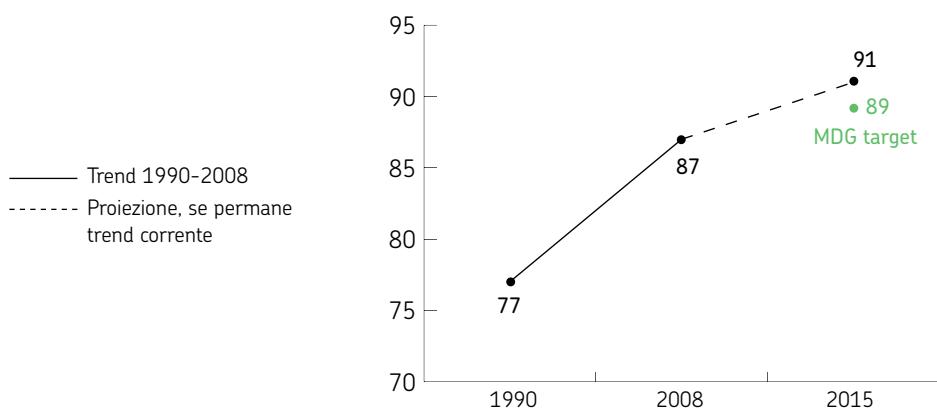
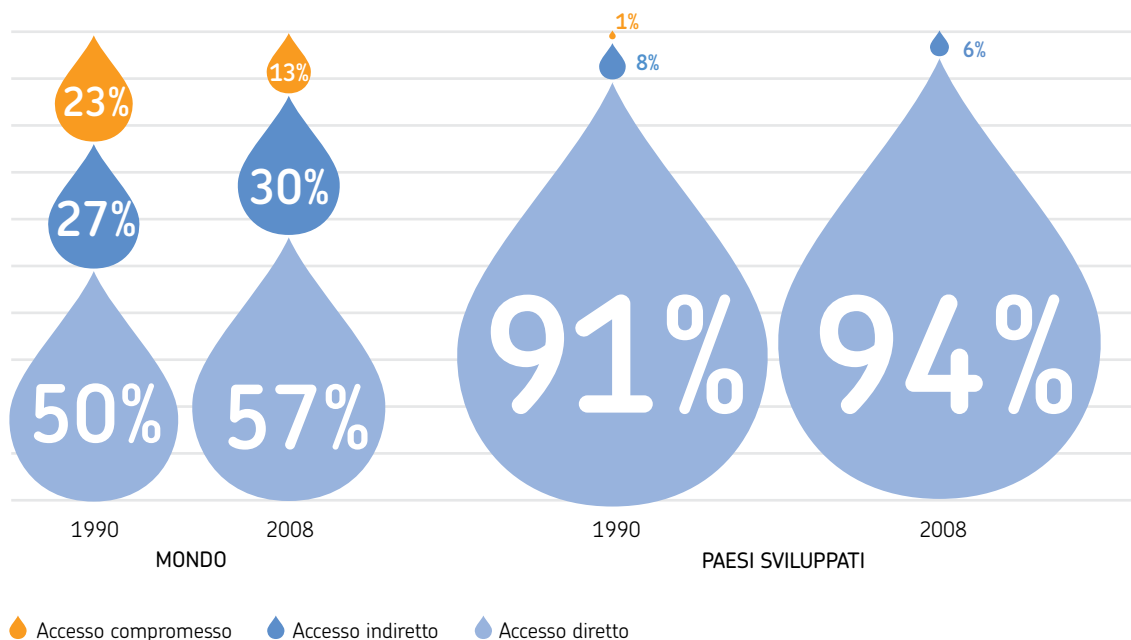


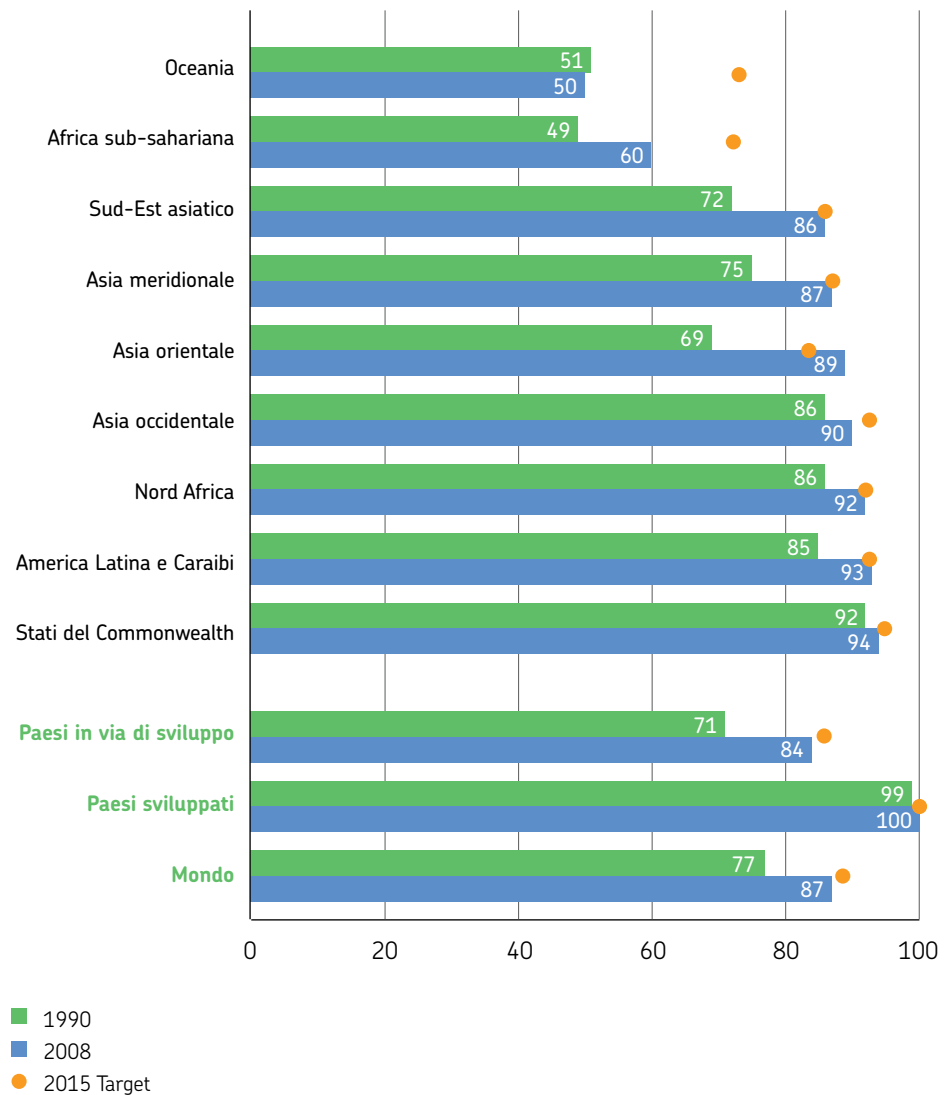
Figura 2.7. Percentuale di popolazione globale con accesso all'acqua potabile per tipologia di impianto idrico a disposizione (1990-2008 e trend 1990-2015)



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Dalle analisi svolte dall'OMS/UNICEF si evince quindi che la situazione attuale è in linea con l'obiettivo che le Nazioni Unite si sono prefissate. Mantenendo infatti i trend attuali, nel 2015 la percentuale di popolazione con accesso idrico presso le proprie abitazioni sarà superiore al 90%, riducendo così a 672 milioni le persone che ne saranno ancora sprovviste.

Figura 2.8. Percentuale di popolazione con accesso all'acqua potabile, 1990-2008 e target 2015



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati United Nations, *The Millenium Development Goals Report*, 2010.

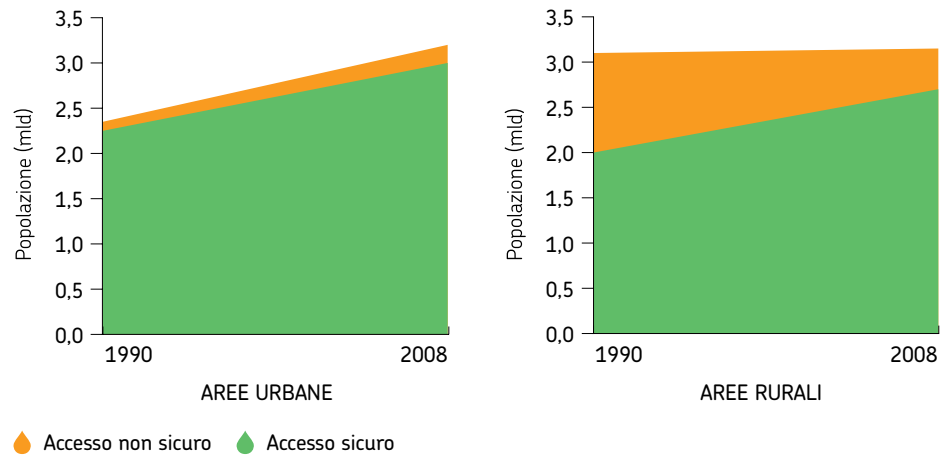
L'84% DELLA POPOLAZIONE MONDIALE CHE SI APPROVVIGIONA DA FONTI IDRICHE NON SICURE VIVE IN AREE RURALI.

Per evidenziare le aree più cruciali di intervento è importante analizzare la situazione anche dal punto di vista della tipologia di insediamento umano. Infatti, una delle disparità più profonde nel campo dell'acqua e dei servizi igienico-sanitari è quella fra aree urbane e rurali. Questo si verifica non solo perché nelle zone rurali il reddito tende a essere mediamente più basso, ma anche perché è più difficile e spesso più costoso (a livello pro capite) fornire tali servizi a una popolazione rurale dispersa rispetto a una urbana maggiormente concentrata.

Come si osserva dalla figura seguente, permangono forti disparità tra le aree urbane e rurali: ben 743 milioni di persone insediate in zone rurali non hanno accesso a fonti idriche sicure, contro i 141 milioni insediate in aree urbane. L'84% della popolazione mondiale che si approvvigiona da fonti idriche non sicure vive in aree rurali.



Figura 2.9. Popolazione con accesso alle risorse idriche: confronto tra aree urbane e rurali, 1990-2008



**Persone senza accesso a fonti idriche sicure (2008):
Aree urbane 141 mln vs. Aree rurali 743 mln**

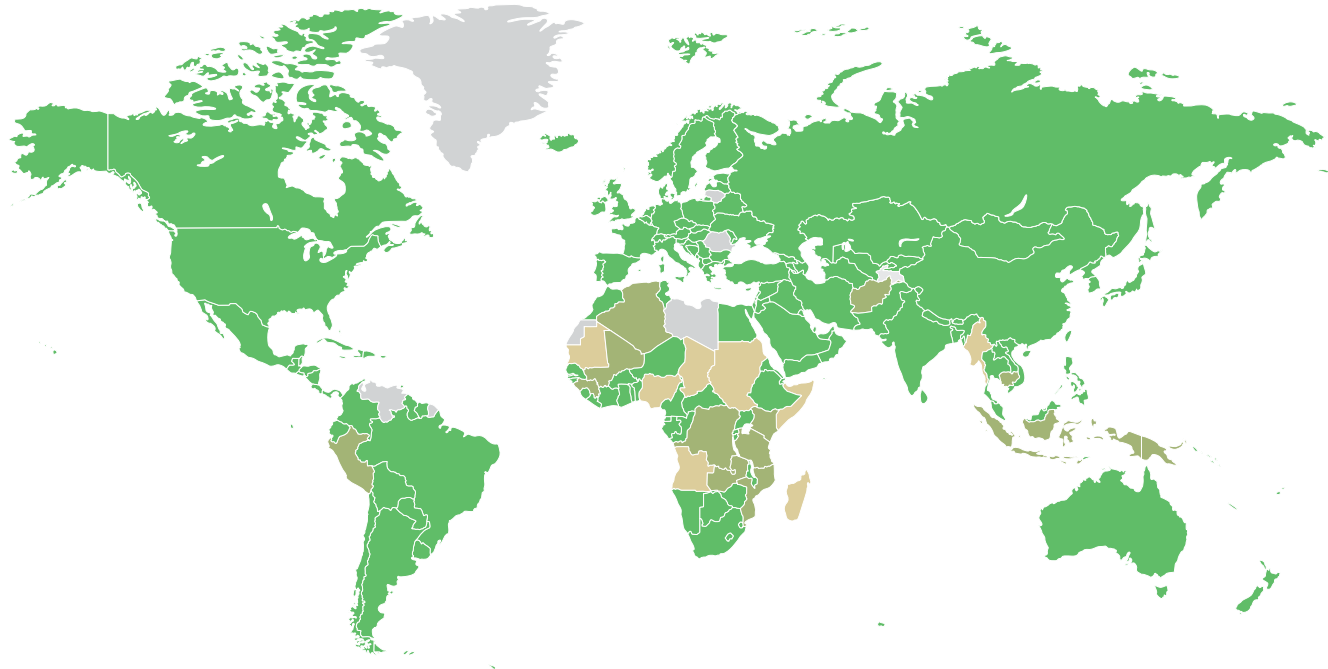
Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti da WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Peraltro, rispetto al 1990, la popolazione urbana è cresciuta di circa 1089 milioni di persone: di queste, solo 1052 milioni hanno ottenuto accesso a strutture adeguate. Di conseguenza, la fascia di popolazione urbana senza un adeguato accesso è cresciuta da 104 a 141 milioni. Anche riuscire a soddisfare le crescenti necessità delle aree urbane è dunque una sfida da non sottovalutare.

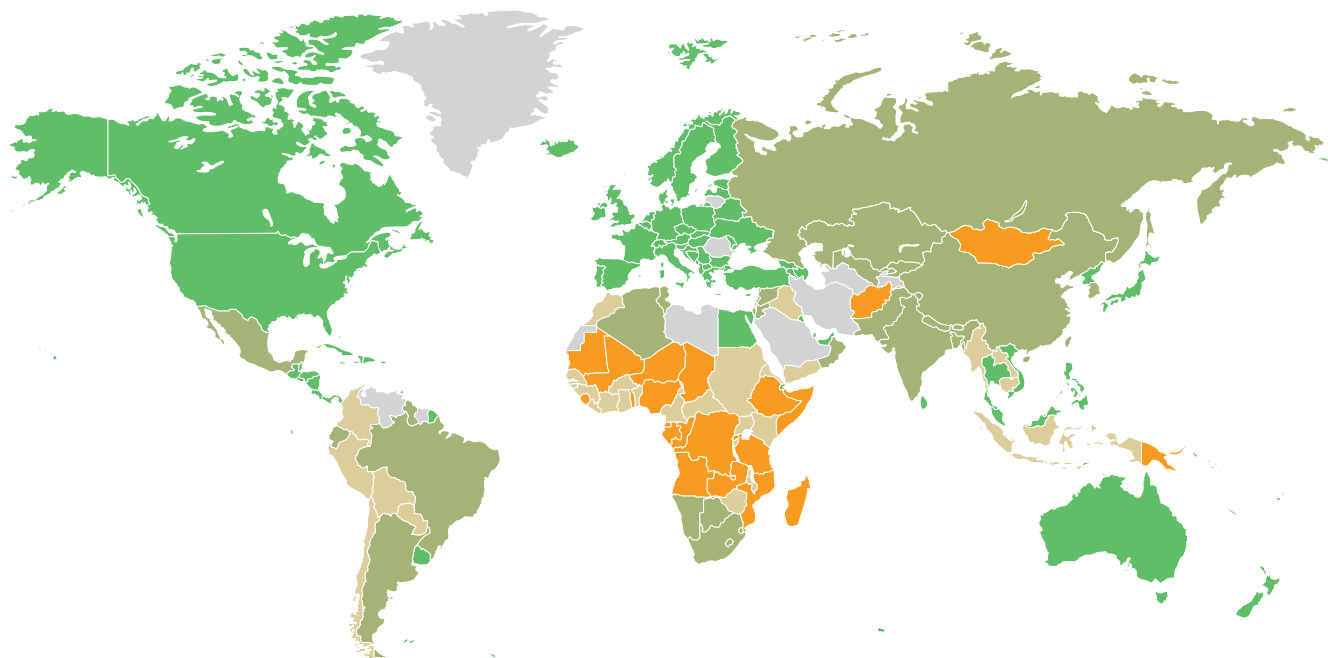
Le disparità di accesso tra aree urbane e rurali è più accentuata in America Latina (91-100% contro 50-75%) e nelle regioni dell'Africa sub-sahariana, soprattutto in Mauritania, Liberia, Nigeria, Niger, Angola, Mozambico e Somalia, dove la disponibilità di risorse idriche sicure è compresa tra il 50% e il 75% per la popolazione residente nelle aree urbane, contro valori inferiori al 50% riscontrabili nelle aree rurali.

Figura 2.10. Disponibilità di impianti idrici ad accesso diretto e indiretto: confronto tra aree urbane e rurali (1990-2008)

AREE URBANE



AREE RURALI



Disponibilità di impianti idrici ad accesso diretto e indiretto

91-100%	76-90%	50-75%	<50%	Dati non sufficienti
---------	--------	--------	------	----------------------

Fonte: WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

2.2.3 I progressi dell'accesso a strutture igienico-sanitarie

L'Obiettivo di Sviluppo (target 10) non si riferisce solamente all'approvvigionamento idrico, ma fa anche esplicito riferimento all'accessibilità a strutture igienico-sanitarie di base (strutture sanitarie presso le abitazioni, fognature, promozione di migliori pratiche igieniche, ecc.).

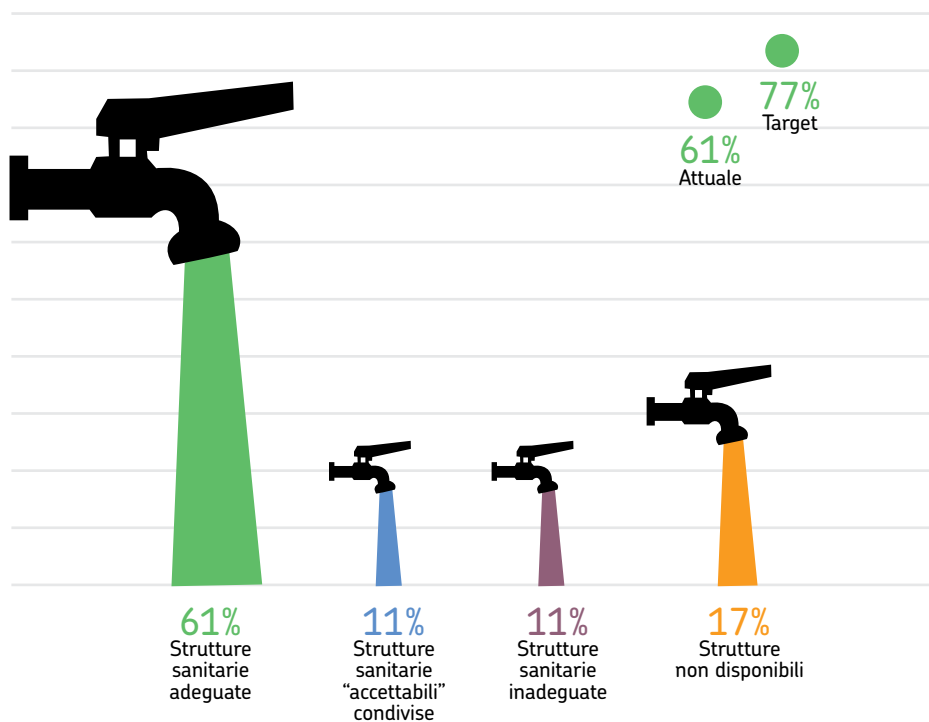
La necessità di strutture sanitarie e fognarie è strettamente connessa con la protezione della qualità delle risorse idriche da contaminazione proveniente da rifiuti di origine umana e animale.

Le organizzazioni internazionali, al fine di misurare la disponibilità attuale, nonché i progressi realizzati in quest'area, utilizzano la cosiddetta *sanitation ladder*, una metodologia di analisi che divide la popolazione in base alla tipologia di struttura igienico-sanitaria a disposizione. Tale metodologia distingue tra:

- A Strutture sanitarie adeguate⁸ (61% della popolazione mondiale).
- B Strutture sanitarie "accettabili" condivise (11% della popolazione mondiale).
- C Strutture inadeguate (11% della popolazione mondiale).
- D Strutture non disponibili (17% della popolazione mondiale)⁹.

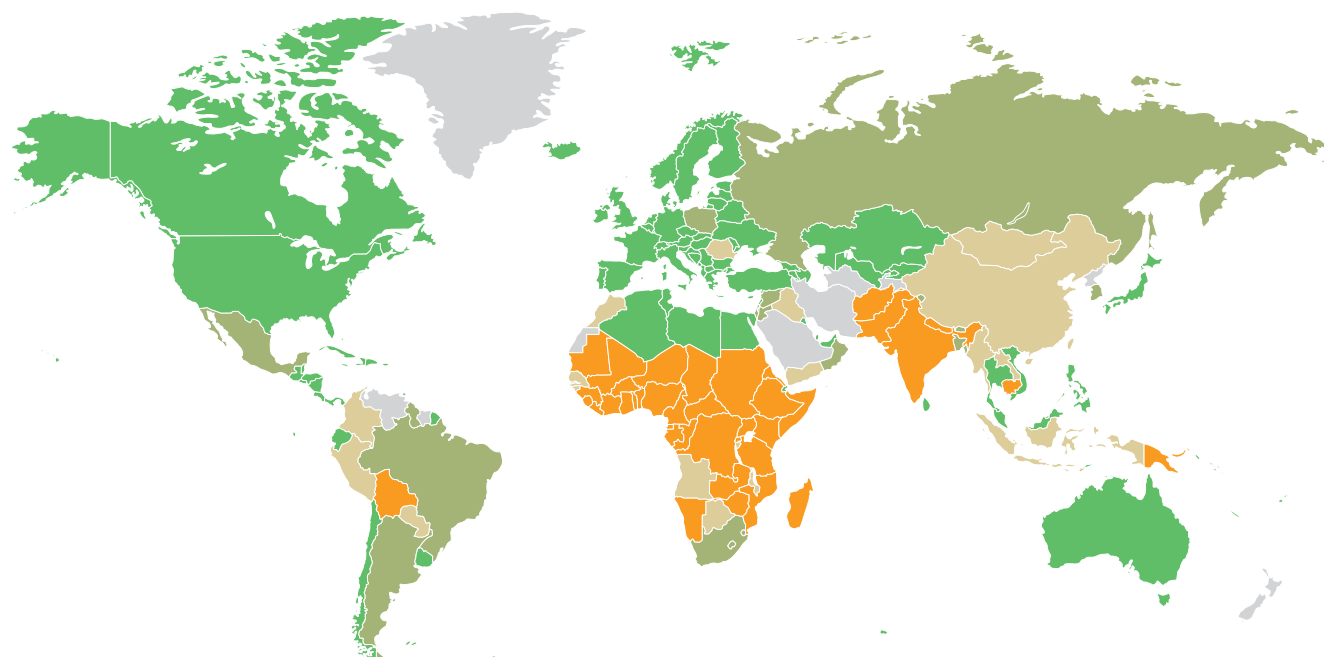
Nel 2008, 2,6 miliardi di persone non disponevano di strutture sanitarie adeguate. Il 73% (1,9 miliardi di persone) risiede in Asia, il 22,5% in Africa (583 milioni), mentre nelle regioni sviluppate si stima fossero lo 0,6% (circa 15 milioni).

Figura 2.11. Percentuale di popolazione globale per tipologia di struttura sanitaria a disposizione (2008)



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Figura 2.12. Percentuale di popolazione per disponibilità di strutture igienico-sanitarie adeguate (2008)



Disponibilità di strutture igienico-sanitarie

91-100% 76-90% 50-75% <50% Dati non sufficienti

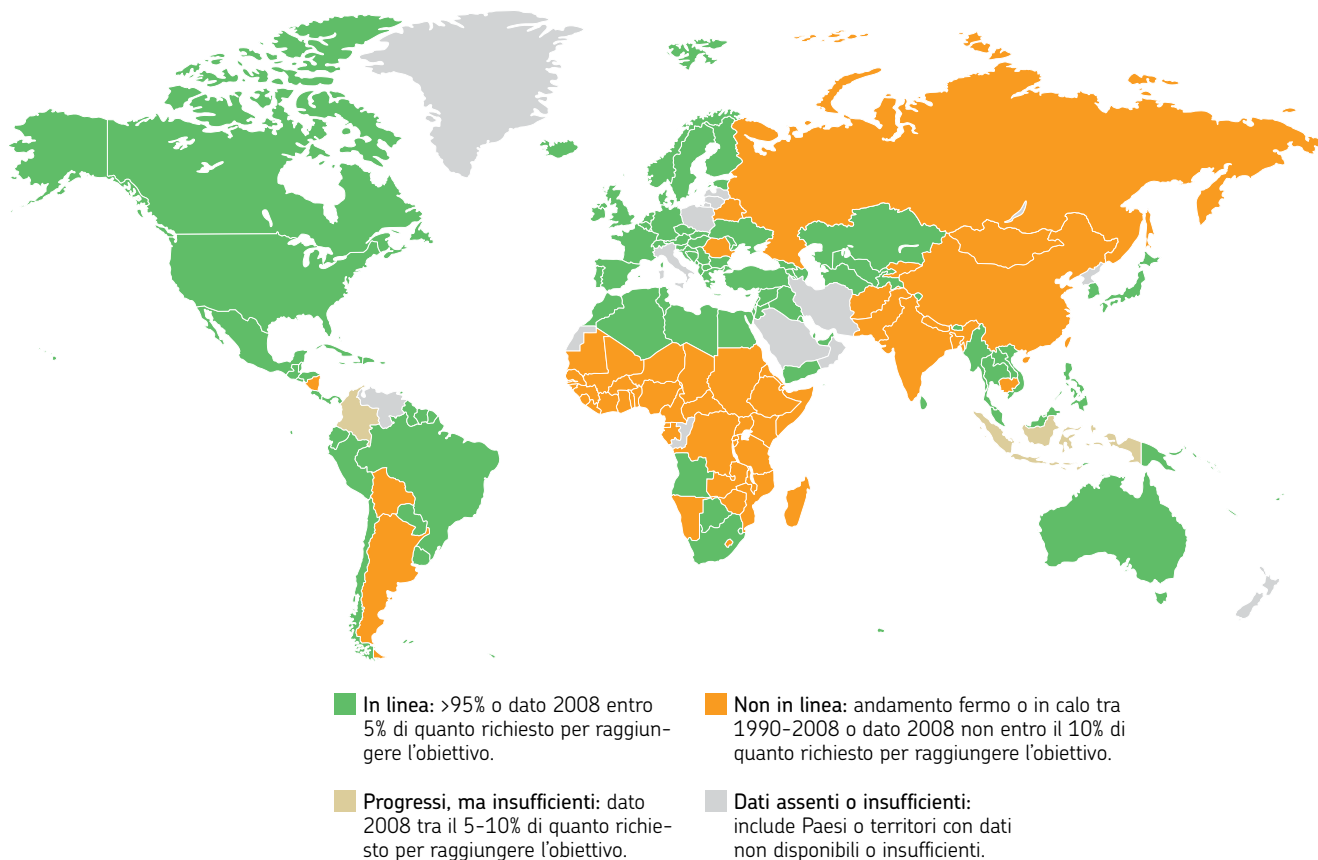
Fonte: WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Dal 1990 al 2008, circa 980 milioni di persone in più (+7%), a livello globale, hanno beneficiato di impianti igienici adeguati. Ciò significa che la percentuale di popolazione mondiale soddisfatta rappresenta circa il 61% del totale (i dati si riferiscono all'ultima rilevazione disponibile, relativa al 2008).

Sebbene nel 2006 tale percentuale di popolazione corrispondesse al 62% del totale, si registra tuttavia un miglioramento complessivo della disponibilità, grazie a un aumento – dall'8% nel 2006 all'11% nel 2008 – della popolazione in grado di beneficiare di strutture sanitarie “condivise”.

Tale miglioramento non è tuttavia sufficiente se si considera il target 10 degli Obiettivi di Sviluppo. Emerge infatti chiaramente come numerosi Paesi – soprattutto quelli localizzati nell'Africa sub-sahariana e nell'Asia del sud – non siano in linea con il raggiungimento di questo obiettivo.

Figura 2.13. Grado di raggiungimento dell'Obiettivo di Sviluppo (target 10) per Paese nel 2008

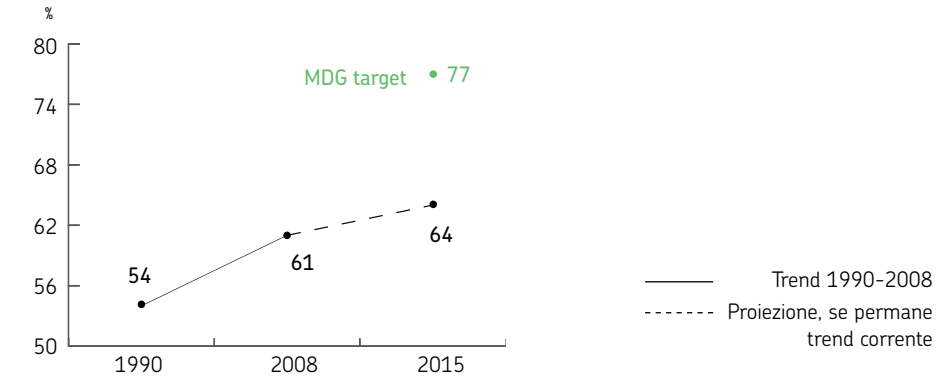
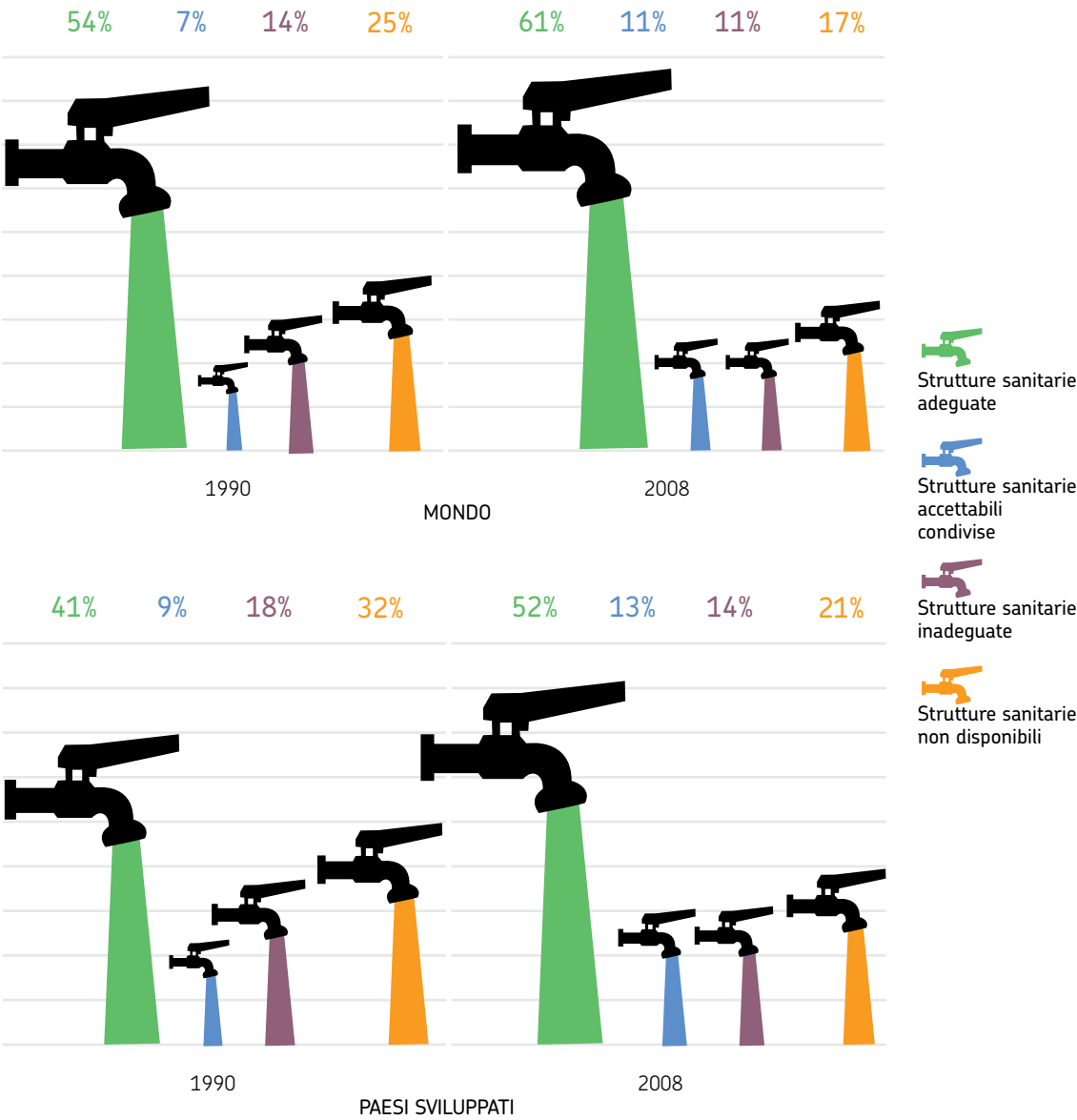


Fonte: WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Purtroppo, su questo versante, se si mantengono i trend attuali non sarà possibile raggiungere l'obiettivo, perché il risultato sarebbe inferiore di ben 13 punti percentuali. Si stima infatti che nel 2015 circa 2,7 miliardi di persone non avranno accesso a strutture sanitarie di base.

Riconoscendo l'importanza delle strutture igieniche per la salute, l'ambiente, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico e sociale, e considerando gli insufficienti risultati raggiunti, le Nazioni Unite avevano anche proclamato il 2008 "Anno internazionale dei servizi igienici", con lo scopo di affrontare il problema con un maggiore dispiegamento di risorse e finanziamenti e raggiungere un migliore equilibrio. Infatti, anche in questo caso, come già evidenziato per l'approvvigionamento idrico, esistono forti disparità tra le aree urbane e rurali, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo (America Latina e Africa meridionale).

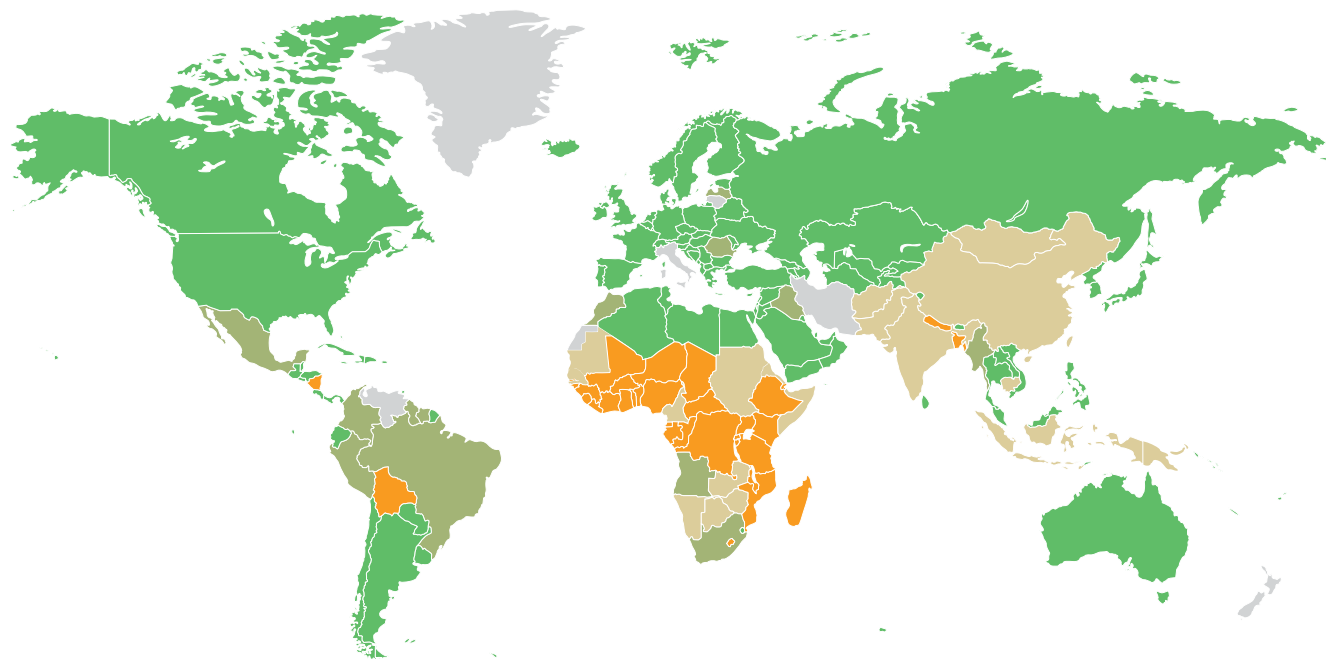
Figura 2.14. Percentuale di popolazione per tipologia di strutture igienico-sanitarie a disposizione (1990-2008 e trend 1990-2015)



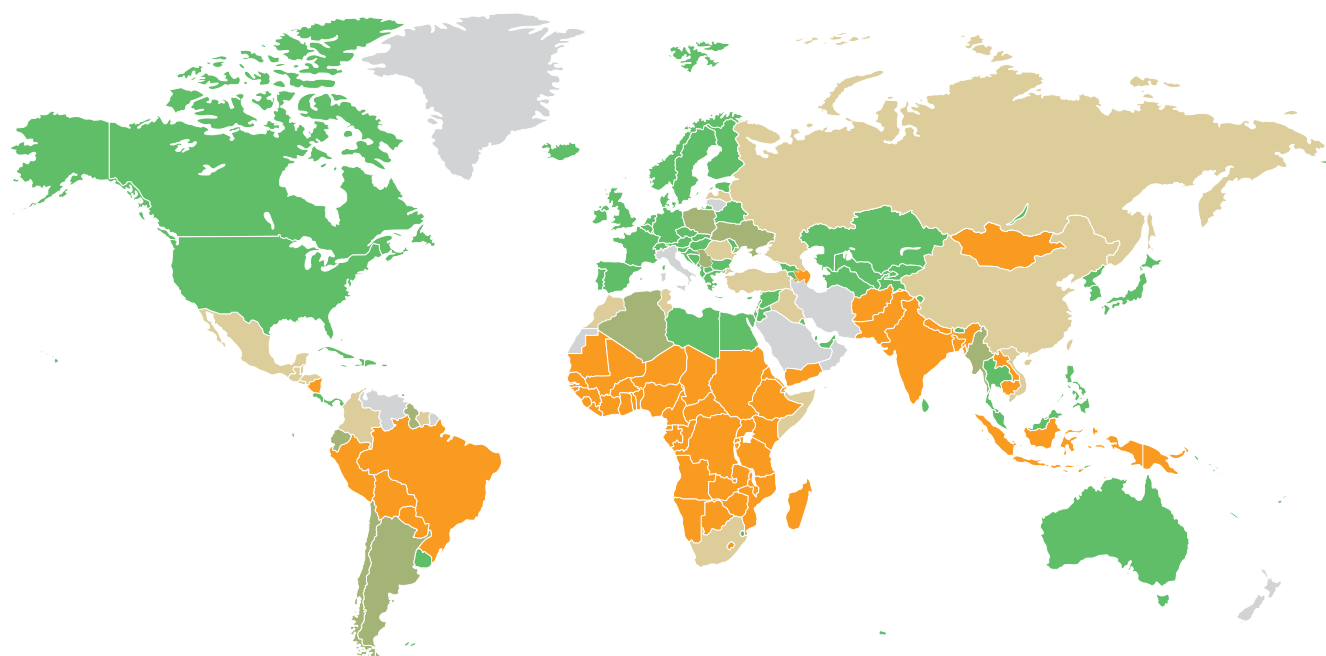
Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Figura 2.15. Disponibilità di strutture sanitarie: confronto tra aree urbane e rurali (1990-2008)

AREE URBANE



AREE RURALI



Disponibilità di strutture igienico-sanitarie

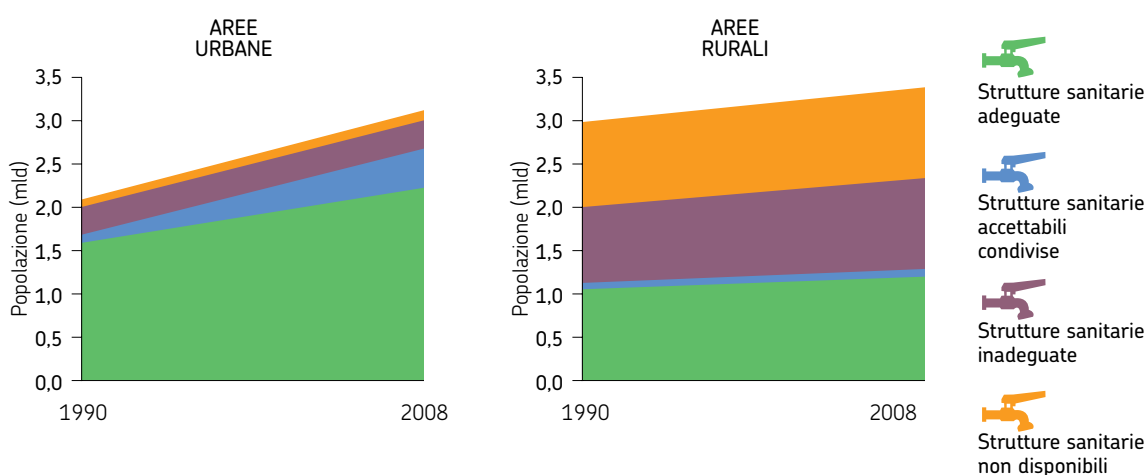
91-100% 76-90% 50-75% <50% Dati non sufficienti

Fonte: WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

La percentuale di persone con accesso a strutture adeguate nelle aree urbane ha raggiunto il 76% circa, mentre nelle aree rurali il 45%. Ciò significa che oltre 7 persone su 10, tra quelle che sono prive di strutture sanitarie, vivono in aree rurali.

Il crescente processo di urbanizzazione in atto rappresenta una sfida di crescente criticità. Infatti, rispetto al 1990, sebbene 813 milioni di persone abbiano ottenuto accesso a strutture sanitarie adeguate (tipo A), ulteriori 276 milioni non ne hanno potuto beneficiare. L'offerta di questo servizio non è pertanto riuscita a mantenere gli stessi ritmi di crescita della popolazione urbana (+1089 milioni di persone nel 2008 rispetto al 1990).

Figura 2.16. Popolazione per tipologia di struttura igienico-sanitaria a disposizione: confronto tra aree urbane e rurali (1990-2008)



Percentuale di persone con accesso a strutture sanitarie adeguate (2008):
Aree urbane 76% vs. Aree rurali 45%

Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti da WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.

Le azioni volte a migliorare l'approvvigionamento idrico e il sistema igienico-sanitario di una comunità non devono essere adottate in modo isolato, ma vanno iscritte in una strategia di sviluppo coerente e intersettoriale, che comprenda le infrastrutture, l'istruzione, e le capacità di *governance*.

Infatti, realizzare un funzionamento delle strutture efficace e sostenibile nel tempo richiede attività di manutenzione periodica, nonché educazione e creazione di figure professionali adeguate.

Inoltre, la diffusione di informazioni sulle modalità di raccolta/conservazione della risorsa idrica presso le abitazioni rappresenta un fattore critico per il mantenimento delle qualità organolettiche della stessa e per prevenire la creazione di potenziali habitat per parassiti portatori di malattie.

Raggiungere gli obiettivi che le Nazioni Unite si sono poste richiede un coinvolgimento congiunto di tutti gli attori, su scala locale e internazionale, siano essi enti pubblici o privati.

SE SI MANTENGONO I TREND ATTUALI NON SARÀ POSSIBILE RAGGIUNGERE L'OBIETTIVO, PERCHÉ IL RISULTATO SAREBBE INFERIORE DI BEN 13 PUNTI PERCENTUALI. SI STIMA INFATTI CHE NEL 2015 CIRCA 2,7 MILIARDI DI PERSONE NON AVRANNO ACCESSO A STRUTTURE SANITARIE DI BASE.

Cina e India: grandi progressi nell'accesso all'acqua potabile e alle strutture sanitarie

Sebbene Cina e India ospitino più di un terzo dell'intera popolazione mondiale, dal 1990 a oggi entrambi i Paesi hanno conseguito notevoli progressi per migliorare l'accesso della propria popolazione all'acqua potabile e alle strutture igienico-sanitarie di base.

Nel 2008, infatti, ben l'89% della popolazione cinese (circa 1,2 miliardi di persone su un totale di 1,3) e l'88% di quella indiana (circa 1,1 miliardi di persone su un totale di 1,2) hanno avuto accesso all'acqua potabile, contro, rispettivamente, il 67% ed il 72% nel 1990.

Come mostrato dalla Figura 2.17, Cina e India rappresentano quasi la metà (47%) delle persone che a livello mondiale tra il 1990 ed il 2008 hanno avuto accesso a impianti idrici adeguati, evidenziando in tal modo il peso di questi due Paesi sulla situazione globale di disponibilità di acqua potabile per la popolazione.

Anche il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio è quindi fortemente dipendente dai risultati di questi Paesi.

Analizzando infatti la disponibilità di strutture igienico-sanitarie di base, si evidenzia come in Cina e in India risieda il 38% della popolazione mondiale che tra il 1990 e il 2008 ha avuto accesso a migliori strutture sanitarie di base. In altre parole, nel periodo considerato, 4 persone su 10 che hanno avuto accesso a tali strutture vivono in questi due Paesi.

Nonostante ciò, sebbene tra il 1990 e il 2008 la proporzione di persone con accesso a tali servizi sia aumentata sia in Cina (dal 41% al 55%) sia in India (dal 18% al 31%), a livello globale il raggiungimento dell'obiettivo igienico-sanitario di sviluppo risulta essere comunque pregiudicato (-13% nel 2015 rispetto all'obiettivo prefissato).

Figura 2.17. Distribuzione della popolazione con accesso diretto e indiretto all'acqua potabile

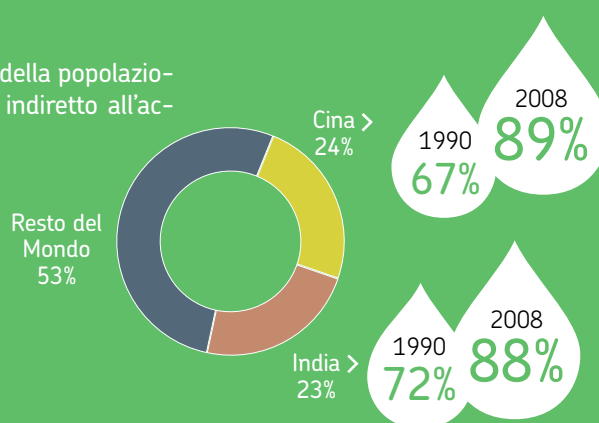
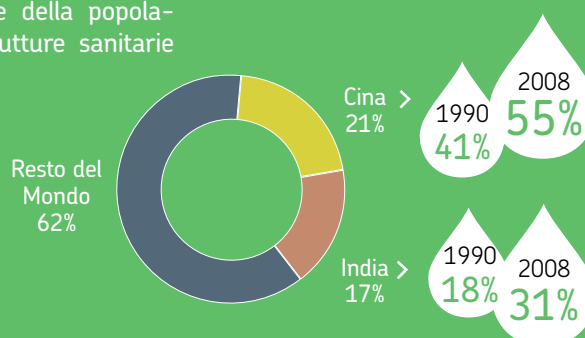


Figura 2.18. Distribuzione della popolazione con accesso a strutture sanitarie adeguate



2.2.4 Analisi costi-benefici

Un'analisi costi-benefici condotta dall'OMS¹⁰ in merito alla reale possibilità di realizzare entro il 2015 il target 10 dell'Obiettivo di Sviluppo numero 7 e il relativo piano delle azioni, stima che ogni dollaro americano investito per migliorare l'accesso all'acqua e ai servizi igienici genererebbe ritorni economici compresi tra i 3 e i 34 dollari¹¹. Ovviamente tale ammontare varia in base alle condizioni di partenza dell'area oggetto di intervento e alle tecnologie utilizzate.

In particolare, il conseguimento di questo obiettivo comporterebbe¹²:

- una riduzione annua della spesa sanitaria pubblica di 7,3 miliardi di dollari e, in parallelo, di 340 milioni di dollari della spesa sanitaria privata;
- un guadagno annuale di circa 1,5 miliardi di giorni in condizione di salute per i bambini al di sotto dei 5 anni, 272 milioni di giorni di scuola, 320 milioni di giorni lavorativi (per la popolazione compresa tra i 15 e i 59 anni), per un valore di circa 9,9 miliardi di dollari;
- risparmi di tempo generati da un approvvigionamento idrico più agevole, per un controvalore di circa 63 miliardi di dollari annui.

A fronte di questi benefici, si stima che la spesa totale necessaria per la realizzazione del target, nei Paesi in via di sviluppo, sia di:

- circa 42 miliardi di dollari americani, per la parte dell'obiettivo riferita alla creazione di infrastrutture che permettano l'accesso sicuro all'acqua;
- circa 142 miliardi di dollari per la parte dell'obiettivo riferita alla soddisfazione delle necessità igienico-sanitarie.

Questo si traduce in una spesa pro capite di 8 dollari per il primo sotto-obiettivo e di 28 dollari per il secondo¹³. L'investimento totale annuo stimato, a partire dal 2005 fino al 2015, è perciò di circa 18 miliardi¹⁴ di dollari (4 miliardi per l'acqua e 14 miliardi per la parte igienico-sanitaria) rispetto ai circa 84 miliardi di dollari annui di benefici totali.

OGNI DOLLARO
AMERICANO INVESTITO
PER MIGLIORARE
L'ACCESSO ALL'ACQUA
E AI SERVIZI IGIENICI
GENEREREBBE RITORNI
ECONOMICI COMPRESI
TRA I 3 E I 34 DOLLARI.

NOTE

1. Così si esprimeva l'allora segretario delle Nazioni Unite nel discorso inaugurale della "Water for Life Decade 2005-2015". Fonte: United Nations, *Access to Safe water priority as UN Marks Beginning of International Decade*, New York, 17 Marzo 2005.
2. Il Comitato delle Nazioni Unite per i diritti economici, sociali e culturali (UN CESCR) è l'organismo deputato a monitorare l'attuazione da parte degli Stati ratificatori del Patto internazionale sui diritti economici, sociali e culturali e perciò del rispetto dei principi enunciati dalla *Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo*.
3. UN CESCR, *General Comment* No. 15, 2002 (documento che enumera una serie di linee guida rivolte agli Stati membri delle Nazioni Unite in merito all'interpretazione di aspetti specifici del trattato sui diritti umani, nell'area di specifica competenza dell'organo emittente).
4. United Nations, *United Nations Millennium Declaration*, New York, settembre 2000.
5. WHO/UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP), *Progress on Drinking Water and Sanitation*, 2008.
6. World Health Organization, *Guidelines for Drinking-water Quality*, terza edizione, 2008.
7. L'Organizzazione Mondiale della Sanità classifica tali strutture nelle seguenti tipologie: "improved", "other improved", "unimproved" (WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.).
8. Strutture che scongiurano il contatto tra l'uomo e i propri escrementi. Queste includono: WC a getto d'acqua, sistema fognario correlato, fosse biologiche, ecc.
9. L'OMS classifica tali strutture nelle seguenti tipologie: "improved sanitation facilities", "shared sanitation facilities", "unimproved sanitation facilities", "open defecation" (WHO/UNICEF, *Progress on Drinking Water and Sanitation*, cit.).
10. WHO, *Safer Water, Better Health: Cost, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health*, 2008. Hutton, G. e J. Bartram, *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*, WHO, 2008.
11. Secondo uno studio condotto dalle Nazioni Unite, il ritorno economico (sempre misurato in termini di riduzione della spesa sanitaria, aumento della redditività e di tempo risparmiato) di ogni dollaro investito nel raggiungimento del traguardo è di 8 dollari (UNDP, *Human Development Report 2006*, 2006).
12. Stime a livello globale.
13. Hutton, G. e J. Bartram, *Regional and Global Costs of Attaining the Water Supply and Sanitation Target (Target 10) of the Millennium Development Goals*, WHO, 2008.
14. Secondo gli autori, questi dati risultano in linea con le stime pubblicate negli studi precedenti, l'ultimo dei quali, effettuato nel 2004, prevedeva una spesa annua globale di 11,3 miliardi di dollari. Le ultime stime effettuate enfatizzano la necessità di non focalizzare l'ambito di analisi solamente alle nuove strutture, ma di considerare anche quelle esistenti e perciò i costi di manutenzione a queste associati. Infatti, stimano che le spese di manutenzione necessarie per mantenere in uno stato ottimale gli impianti esistenti siano di circa 54 miliardi di dollari annui.





3. SCELTE E COMPORTAMENTI PER UN CONSUMO SOSTENIBILE DELL'ACQUA



3.1 L'IMPRONTA IDRICA (WATER FOOTPRINT)

L'IMPRONTA IDRICA È UN INDICATORE COMPLESSIVO E MULTIDIMENSIONALE CHE MOSTRA I VOLUMI D'ACQUA CONSUMATI PER FONTE E QUELLI INQUINATI PER TIPO DI CONTAMINANTE; TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPRONTA SONO SPECIFICI SIA DAL PUNTO DI VISTA GEOGRAFICO, SIA TEMPORALE.

Il contenuto d'acqua – o più precisamente l'impronta idrica o *virtual water content* – di un prodotto (*commodity*, bene o servizio) è costituito dal volume d'acqua dolce consumata direttamente o indirettamente per realizzarlo, calcolato sommando tutte le fasi della catena di produzione. Il termine “virtuale” si riferisce al fatto che la grande maggioranza di quest'acqua non è contenuta fisicamente nel prodotto, ma è relativa ai consumi diretti e indiretti necessari per la sua produzione lungo tutto il ciclo di vita.

L'impronta idrica¹ è un indicatore complessivo e multidimensionale che mostra i volumi d'acqua consumati per fonte e quelli inquinati per tipo di contaminante; tutti i componenti dell'impronta sono specifici sia dal punto di vista geografico, sia temporale.

Come indicatore del “consumo d'acqua”, l'impronta idrica differisce dal semplice “prelievo di acqua” rispetto a tre parametri:

- non considera il volume d'acqua prelevato, ma quello che non ritorna alla stessa falda dalla quale è stato preso;
- non è un mero consumo d'acqua, ma considera anche i volumi “assorbiti” dal prodotto e quelli inquinati dal processo di produzione;
- non considera soltanto i consumi diretti d'acqua, ma anche quelli indiretti.

L'impronta idrica offre quindi una più ampia e migliore visione dei consumi idrici da parte di un consumatore o di un produttore²; *non* misura, invece, quanto sia cospicuo il consumo d'acqua e il suo inquinamento a livello locale. L'impatto ambientale locale dovuto a un dato consumo e al successivo inquinamento dell'acqua è funzione della vulnerabilità del sistema idrico locale, cioè del numero di utilizzatori della risorsa idrica che viene utilizzata e quindi inquinata. Il calcolo dell'impronta idrica rende esplicite, dal punto di vista spazio-temporale, le informazioni relative all'uso dell'acqua da parte dell'uomo per i diversi scopi e attività. Occorre perciò tenere presente che una corretta allocazione e un uso equo e sostenibile dell'acqua concorrono sicuramente a creare una solida base per l'analisi degli impatti sociali, economici e ambientali a livello locale.

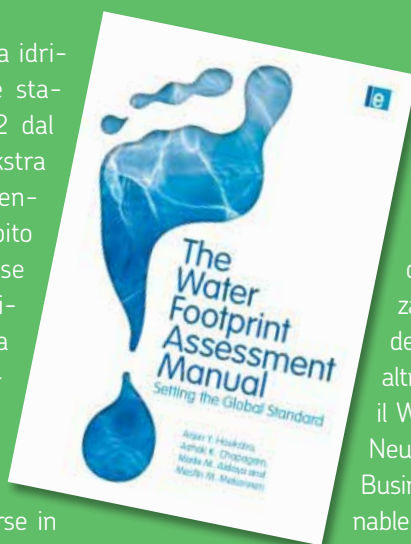
Tale analisi è condotta attraverso lo studio del ciclo di vita, che permette di valutare, oggettivamente, tutti i carichi energetici e ambientali relativi a un processo.

Il Water Footprint Network e la sua storia

Il concetto di “impronta idrica” (*water footprint*) è stato teorizzato nel 2002 dal professor Arjen Y. Hoekstra dell'Università di Twente in Olanda, nell'ambito delle attività promosse dall'UNESCO per la ricerca di un'alternativa ai tradizionali indicatori d'uso delle risorse idriche.

L'impronta idrica misura l'utilizzo delle risorse in termini di volume (espresso in metri cubi) di acqua evaporata e/o inquinata per l'intera filiera dalla produzione al consumo diretto e può essere calcolata non solo per ogni prodotto o attività, ma anche per ogni gruppo ben definito di consumatori (un individuo, una famiglia, gli abitanti di una città, un'intera nazione) o produttori (aziende private, organizzazioni pubbliche, settori economici).

L'impronta idrica è collegata al concetto di “acqua virtuale” (*virtual water*), teorizzato nel 1993 dal professor John Anthony Allan della King's College London School of Oriental and African Studies, che indica il volume d'acqua dolce consumato per produrre un prodotto (commodity, bene o servizio) sommando tutte le fasi della catena di produzione.



Il Water Footprint Network (di cui proprio Hoekstra è direttore scientifico) è un'organizzazione no-profit nata nel 2008 dalla volontà delle principali organizzazioni coinvolte sul tema delle risorse idriche (tra le altre, l'Università di Twente, il WWF, l'UNESCO, la Water Neutral Foundation, il World Business Council for Sustainable Development, ecc.) al fine di coordinare le attività

realizzate in quest'ambito, diffondere la conoscenza dell'impronta idrica, delle relative metodologie di calcolo e degli strumenti utilizzati, nonché promuovere un uso sostenibile equo ed efficiente delle risorse idriche mondiali.

L'analisi del ciclo di vita di un prodotto

La stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento o prodotto può essere effettuata seguendo la metodologia dell'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment – LCA), un metodo di valutazione oggettiva dei carichi energetici e ambientali relativi a un processo (sia esso un'attività o un servizio). Tale valutazione include l'analisi dell'intera filiera, comprendendo l'estrazione o coltivazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il confezionamento, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale.

Il metodo di analisi LCA è regolamentato dagli standard internazionali ISO 14040 e 14044, che ne definiscono le caratteristiche peculiari.

Gli studi LCA sono strumenti di analisi scientifica che hanno da un lato il vantaggio di permettere una valutazione quanto più possibile oggettiva e completa del sistema, e dall'altro lo svantaggio che i risultati sono a volte difficili da comunicare. Per rendere facilmente comprensibile il risultato di uno studio normalmente si utilizzano degli indicatori di sintesi, definiti in modo da preservare il più possibile la scientificità dell'analisi. Tali indicatori in genere vengono selezionati in base alla tipologia del sistema che viene analizzato e devono essere scelti in modo da rappresentare in maniera quanto più completa e semplice le interazioni con i principali comparti ambientali.

Entrando più nello specifico e focalizzando l'attenzione alle filiere agricole, l'analisi dei

processi porta a evidenziare come i principali carichi ambientali siano rappresentati dalla generazione di gas a effetto serra, dall'utilizzo della risorsa idrica e dall'occupazione di territorio.

L'indicatore scelto e riportato in questo documento è l'impronta idrica, che quantifica i consumi e le modalità di utilizzo delle risorse idriche ed è misurato in volume d'acqua utilizzata o inquinata per unità di prodotto.

Altri due indicatori molto importanti utilizzati insieme all'impronta idrica³ sono l'impronta carbonica (*carbon footprint*) e l'impronta ecologica (*ecological footprint*). La prima rappresenta le emissioni di gas serra responsabili dei cambiamenti climatici ed è misurata in massa di CO₂ equivalente. La seconda misura la quantità di terra (o mare) biologicamente produttiva necessaria per fornire le risorse e assorbire le emissioni associate a un sistema produttivo e si stima in metri quadrati o ettari globali.

La presente pubblicazione si occupa del tema dell'acqua e l'attenzione è quindi rivolta essenzialmente ai consumi idrici relativi a prodotti, beni e servizi di uso comune, utilizzando come unico indicatore di riferimento l'impronta idrica. È però importante ricordare che, per avere una visione complessiva e chiara dell'impatto ambientale di un prodotto, è sempre necessario tenere conto anche degli altri indicatori al fine di fornire una visione sufficientemente complementare degli impatti, evitando visioni parziali e, in alcuni casi, fuorvianti.

Figura 3.1. Ciclo di vita di un prodotto





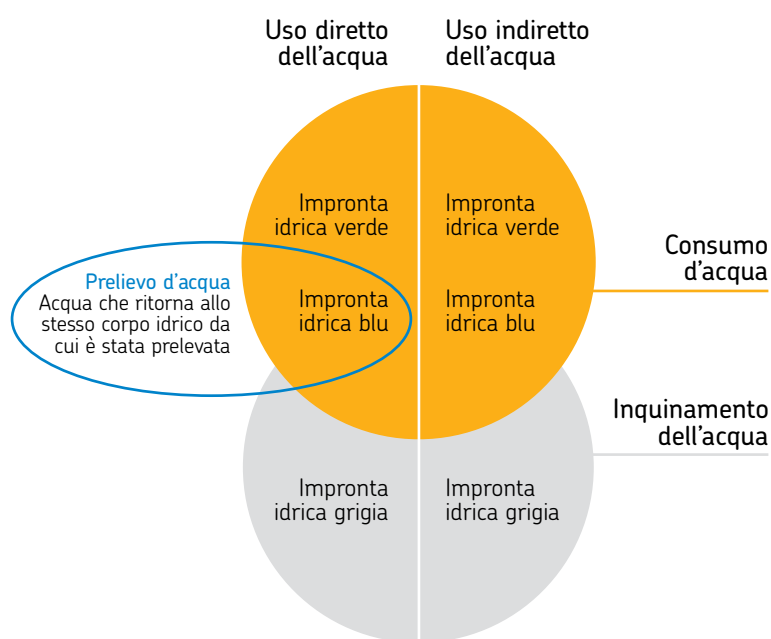


3.2 Il calcolo dell'impronta idrica verde, blu e grigia

L'impronta idrica ha tre componenti:

- l'impronta idrica verde (*green water footprint*) rappresenta il volume d'acqua piovana evaporata durante il processo produttivo;
- l'impronta idrica blu (*blue water footprint*) rappresenta il volume d'acqua utilizzata che non torna, a valle del processo produttivo, alla fonte dalla quale proviene;
- l'impronta idrica grigia (*grey water footprint*) rappresenta il volume d'acqua inquinata, che può essere quantificata calcolando il volume d'acqua necessario per diluire gli agenti inquinanti immessi nel sistema idrico durante la crescita delle piante⁴.

Figura 3.2. Rappresentazione schematica delle componenti dell'impronta idrica di un consumatore o produttore



Fonte: Hoekstra et al., *The Water Footprint Assessment Manual*, cit.

La figura mostra le diverse componenti dell'impronta idrica e fa comprendere come la quota parte di acqua prelevata e non consumata (che ritorna prelevata alla fonte) non sia conteggiata nel calcolo. Inoltre spiega – contrariamente a quanto viene fatto per misurare un semplice prelievo d'acqua – come vengano incluse l'impronta idrica verde e grigia, oltre alle componenti relative all'utilizzo indiretto dell'acqua.

L'impronta idrica, infatti, non tiene conto soltanto dell'utilizzo diretto dell'acqua (ad esempio per produrre un bene o un servizio, o per le attività di supporto), ma anche del contenuto indiretto (ossia il consumo relativo all'intera catena di produzione).

L'impronta idrica di un'attività, per esempio, è definita come il volume totale d'acqua utilizzato direttamente e indirettamente dall'attività medesima e rappresenta, di conseguenza, la quantità totale che è possibile associare agli output del sistema. L'uso diretto di acqua è pari al volume utilizzato per la produzione o per le attività di supporto, mentre quello indiretto è il volume usato a monte del processo o dell'attività in esame, di cui fanno parte, ad esempio,

i consumi idrici relativi alla produzione delle materie prime.

L'utilizzo delle tre componenti di acqua virtuale incide in modo diverso sul ciclo idrogeologico. Ad esempio, il consumo di *green water* esercita un impatto meno invasivo sugli equilibri ambientali rispetto a quello di *blue water* che, invece, costituisce la risorsa idrica più strategica e rilevante.

La componente relativamente più semplice da calcolare è rappresentata dall'impronta idrica blu di un prodotto, che può essere ricondotta alla contabilizzazione del consumo idrico da parte di un sistema industriale più o meno complesso.

Si deve quindi considerare il volume d'acqua che viene deviata dal proprio corso, quella che evapora durante il processo produttivo. In caso di coltivazioni agricole si tratta della somma dell'acqua di irrigazione evaporata dal terreno e di quella evaporata dai canali di irrigazione e dalle riserve artificiali. In caso di prodotti industriali e usi domestici, s'intende la quantità di acqua evaporata prelevata dalle falde o dai bacini idrici e che non viene re-immessa nel sistema idrico dal quale proviene.

Nel caso delle filiere di produzione degli alimenti, ad esempio, si tiene conto sia dell'acqua evaporata a seguito dell'impiego durante la fase di produzione industriale sia di quella evaporata a seguito del metabolismo delle specie coltivate.

In questo secondo caso, per semplicità, si può ipotizzare che tutta l'acqua utilizzata per l'irrigazione sia evaporata o non torni allo stesso corpo idrico dal quale proviene, e che quindi entri a far parte della componente di impatto. Questa ipotesi è in effetti cautelativa perché, nel caso in cui si utilizzi acqua di prima falda per irrigare, parte di quella immessa sul terreno potrebbe in realtà rientrare in falda andando a reintegrare immediatamente la riserva da cui è stata prelevata (questo discorso è valido nel caso in cui l'acqua sia stata prelevata dalla medesima falda che va a reintegrare).

La stima della componente di *grey water* deve essere fatta tenendo conto sia delle caratteristiche dell'acqua rilasciata dal sistema, sia delle condizioni naturali del corpo ricettore all'interno del quale viene rilasciata.

Il volume di *grey water*, infatti, si calcola come quella quantità di acqua (teoricamente) necessaria ad abbassare il livello di inquinante dai limiti di legge ai quali (si presume) avvenga lo scarico a valle dei processi produttivi fino ai livelli di concentrazione naturale per il corpo ricettore considerato. Se si tratta del calcolo dell'impronta idrica grigia per una coltivazione, ad esempio, è necessario tenere conto di fattori come la quantità di fertilizzante utilizzata, la frazione che effettivamente percola nel terreno e la resa di quella coltura, oltre alla concentrazione massima ammissibile per legge e alla concentrazione naturale che in alcuni casi può essere posta uguale a zero.

La voce più caratteristica e più complessa da valutare è certamente la parte di *green water* specifica per la produzione agricola e di biomasse, in quanto dipende sia dalle condizioni climatiche locali, sia dal tipo di specie coltivata. In sostanza, questa componente rappresenta l'acqua piovana evapotraspirata.

L'impronta idrica verde è una componente particolarmente rilevante per le coltivazioni agricole (include la traspirazione delle piante e altre forme di evaporazione).

Anche in questo caso, la difficoltà operativa del calcolo viene semplificata dalla disponibilità di strumenti e dati pubblici, messi a disposizione dalla FAO, che consentono di calcolare l'impronta idrica verde di un prodotto considerando l'influenza generata dalla specie e dall'area del mondo in cui esso viene coltivato.

Nella tabella seguente vengono riportati alcuni esempi relativi all'impronta idrica media mondiale di alcuni tra i cereali più comuni (con indicazione della suddivisione tra le componenti verde, blu e grigia) riportati nello studio di Hoekstra⁵ pubblicato nel 2011.

L'UTILIZZO DELLE TRE COMPONENTI DI ACQUA VIRTUALE INCIDE IN MODO DIVERSO SUL CICLO IDROGEOLOGICO.

Figura 3.3. Confronto tra l'impronta idrica media mondiale di alcuni cereali

Prodotto agricolo	Impronta idrica verde	Impronta idrica blu	Impronta idrica grigia	Impronta idrica totale
Grano	1277	342	207	1827
Grano (Italia)*	1200	16	189	1405
Riso (in risaia)	1146	341	187	1673
Orzo	1213	79	131	1423
Mais	947	81	194	1222
Segale	1419	25	99	1544
Avena	1479	181	128	1788

Fonti: Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, *The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products*, Hydrology and Earth System Sciences Discussions Editor, n. 8, pp. 763-809, Copernicus Publications, Göttingen, Germany, 2011. *Il dato è relativo al grano prodotto in Italia e deriva dallo studio Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, *A Global and High-Resolution Assessment of the Green, Blue and Grey Water Footprint of Wheat*, Water Research Report Series, n. 42, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Delft, The Netherlands, 2011.

PER CALCOLARE L'IMPRONTA IDRICA VERDE DI UN PRODOTTO ALIMENTARE SEMPLICE COME I POMODORI È NECESSARIO CONOSCERE LA ZONA DI PROVENIENZA, LE CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE E IL PERIODO DI COLTIVAZIONE.

Ad esempio, per calcolare l'impronta idrica verde di un prodotto alimentare semplice come i pomodori, è necessario conoscere la zona di provenienza, le caratteristiche meteo-climatiche e il periodo di coltivazione. A seconda di queste caratteristiche e del luogo in cui viene coltivato il prodotto è possibile anche desumere se è stato necessario irrigare e quindi calcolare l'impronta idrica blu. Infine, in funzione del tipo e della quantità di fertilizzanti utilizzati, occorre stimare la quantità di acqua virtualmente necessaria a diluire tali contaminanti fino a riportare quella utilizzata per l'irrigazione alla concentrazione naturale, ossia l'impronta idrica grigia.

L'evapotraspirazione

L'evapotraspirazione (ET) è una variabile o grandezza fisica che consiste nella quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione (T), attraverso le piante, e dell'evaporazione (E), direttamente dal terreno.

Il concetto ingloba due processi nettamente differenti (in quanto l'evaporazione esulerebbe, a rigore, dalla coltura), tuttavia non è possibile scorporare i due fenomeni e trattarli distintamente. D'altra parte ai fini pratici interessa il consumo effettivo, sia per evaporazione sia per traspirazio-

ne. L'unità di misura è il millimetro, inteso come altezza della massa d'acqua evaporata e traspirata. Pur essendo un fenomeno climatico inverso a quello delle precipitazioni, per convenzione si usa il millimetro in modo da rendere la grandezza direttamente comparabile con le piogge.

L'evapotraspirazione è la risultante del concorso di più fattori dipendenti dalla natura del terreno, dal clima, dalla specie agraria, dalla tecnica colturale. Questi fattori non possono essere considerati distintamente poiché l'evapotraspirazione è la risultante delle loro interrelazioni.

Figura 3.4. Il processo di evapotraspirazione



3.3 IL CONTENUTO DI ACQUA VIRTUALE DI ALCUNI PRODOTTI E ALIMENTI

I PRODOTTI DELL'ALLEVAMENTO PRESENTANO UN CONTENUTO DI ACQUA VIRTUALE MAGGIORE RISPETTO A QUELLI COLTIVATI, POICHÉ GLI ANIMALI DA ALLEVAMENTO CONSUMANO UNA GRANDE QUANTITÀ DI CEREALI COME NUTRIMENTO.

Il concetto di impronta idrica può essere applicato anche ai prodotti di uso comune, per rendere palese l'utilizzo diretto e indiretto di acqua per produrre ciò che quotidianamente si consuma.

I prodotti agricoli (derivanti dalla coltivazione delle piante e dall'allevamento degli animali) ad esempio assorbono circa il 70% delle risorse idriche utilizzate dall'uomo a livello globale.

In particolare i prodotti dell'allevamento (carne, uova, latte e derivati) presentano un contenuto di acqua virtuale maggiore rispetto a quelli coltivati, poiché gli animali da allevamento consumano, per diversi anni prima di essere trasformati in prodotti alimentari, una grande quantità di prodotti coltivati come nutrimento (in aggiunta al consumo diretto di acqua per abbeveraggio e altre operazioni). La Figura 3.6 riporta i valori di acqua virtuale relativi ad alcune tipologie di prodotti agricoli in quantità di prodotto facilmente riscontrabili nella realtà quotidiana dei consumatori e a prodotti finiti di tipo industriale⁶.





























Infine va sottolineato che l'impronta idrica di un prodotto non ha sempre lo stesso valore in ogni parte del mondo, ma varia a seconda della sua provenienza. Se ad esempio si analizza un prodotto agricolo, in termini di consumo di acqua esso ha un impatto differente a seconda della zona in cui è stato coltivato, delle caratteristiche climatiche e meteorologiche del luogo, della disponibilità d'acqua e della necessità o meno di essere irrigato. Si confrontino a tal proposito l'impronta idrica del grano in Italia (2421), pari al quadruplo di quella in Cina (690) o del mais in India (1937), pari anch'essa al quadruplo di quella negli Stati Uniti (489).

Figura 3.5. Impronta idrica di alcuni prodotti agricoli (m³/ton) in alcuni Paesi

	Media Mondiale	USA	Cina	India	Russia	Brasile	Italia
Riso	3419	1903	1972	4254	3584	4600	2506
Grano	1334	849	690	1654	2375	1616	2421
Mais	909	489	801	1937	1397	1180	530
Soia	1789	1869	2617	4124	3933	1076	1506
Manzo	15.497	13.193	12.560	16.482	21.028	16.961	21.167
Maiale	4856	3946	2211	4397	6947	4818	6377
Capra	4043	3082	3994	5187	5290	4175	4180
Pecora	6143	5977	5202	6692	7621	6267	7572
Pollo	3918	2389	3652	7736	5763	3913	2198
Uova	3340	1510	3550	7531	4919	3337	1389
Latte	990	695	1000	1369	1345	1001	861
Formaggio	4914	3457	4963	6793	6671	4969	4278

Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti da Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of Their Consumption Pattern*, in Craswell, E., M. Bonnell, D. Bossio, S. Demuth e N. Van De Giesen (a cura di), *Integrated Assessment of Water Resources and Global Change – A North-South Analysis*, Springer, 2007.

Figura 3.6. Impronta idrica media globale di alcune tipologie di prodotti di uso comune (litri)

<div>Un foglio A4 (80 g/m²)</div> <div><div>10</div></div>	<div>Un pomodoro (70 g)</div> <div><div>13</div></div>	<div>Una patata (100 g)</div> <div><div>25</div></div>
<div>Una fetta di pane (30 g)</div> <div><div>40</div></div>	<div>Un'arancia (100 g)</div> <div><div>50</div></div>	<div>Una mela (100 g)</div> <div><div>70</div></div>
<div>Un uovo (40 g)</div> <div><div>135</div></div>	<div>Un sacchetto di patatine fritte (200 g)</div> <div><div>185</div></div>	<div>Una fetta di torta (80 g)</div> <div><div>250</div></div>
<div>Formaggio (100 g)</div> <div><div>500</div></div>	<div>Cioccolato (50 g)</div> <div><div>860</div></div>	<div>T-shirt (250 g)</div> <div><div>2000</div></div>
<div>Un hamburger (150 g)</div> <div><div>2400</div></div>	<div>Un paio di scarpe di cuoio</div> <div><div>8000</div></div>	

Le buone abitudini per risparmiare acqua

Il comportamento quotidiano e le abitudini cui si è soliti possono portare a sprecare più o meno acqua: un bene fondamentale per la vita. Ma è anche un bene che scarseggia, soprattutto in alcune zone del mondo, nonché un bene economico, ed è quindi importante seguire pochi semplici gesti, utili a rispettare e risparmiare l'acqua. Alcuni di questi, come quelli elencati di seguito⁷, possono essere un buon mezzo per ridurre gli sprechi di acqua nei comportamenti quotidiani:

- *utilizzare miscelatori d'aria* nei rubinetti e nelle docce: consentono di ridurre il consumo d'acqua senza modificare le proprie abitudini e di risparmiare quasi la metà di quella utilizzata;
- *utilizzare un sistema con doppio pulsante di scarico per i servizi igienici* (ogni getto dello sciacquone consuma circa 10 litri d'acqua, ma non è sempre necessario);
- *raccogliere e incanalare l'acqua piovana* verso il giardino o in cisterne di raccolta per consentirne un utilizzo successivo;
- *innaffiare le piante del terrazzo* con l'acqua utilizzata per lavare frutta e verdura;
- *fare periodici controlli dell'impianto idrico di casa* per riparare eventuali perdite;
- *preferire la doccia al bagno* (per riempire una vasca sono necessari 100 litri d'acqua, mentre per una doccia il consumo è pari circa alla metà);
- *chiudere sempre il rubinetto quando non serve* (mentre ci si sta lavando i denti o mentre ci si insapona sotto la doccia, o si sta massaggiando la cute, o ancora mentre ci si sta lavando le mani);
- *lavare le stoviglie* utilizzando una vaschetta dove riporle per insaponarle e usare un debole getto d'acqua, soltanto alla fine, per risciacquarle.

Sono semplici gesti che, insieme ad altre scelte responsabili, possono portare a diminuire gli sprechi d'acqua.



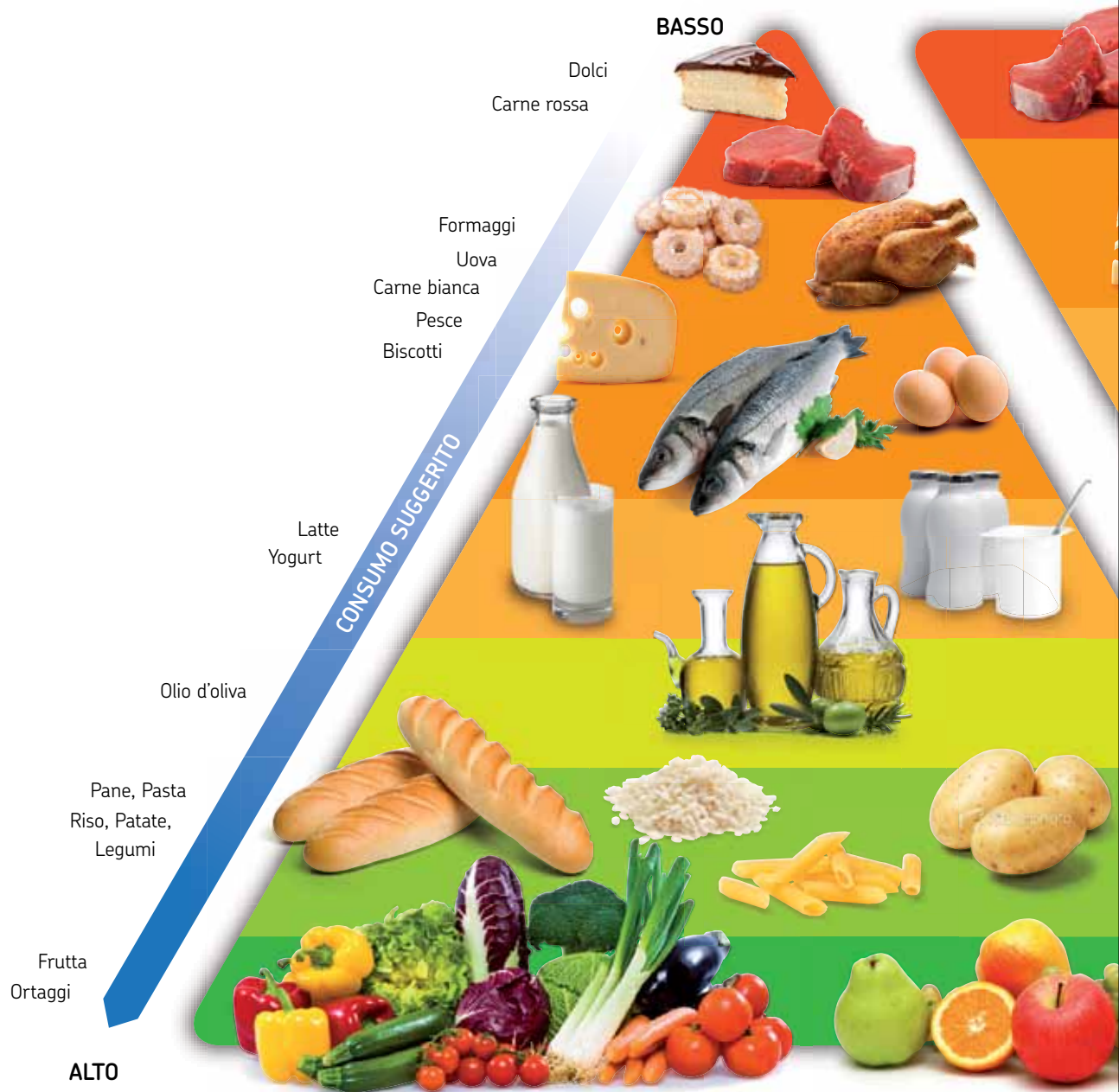
3.4 L'IMPRONTA IDRICA DELLA PIRAMIDE ALIMENTARE DEL BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION

La piramide alimentare consente di comunicare in modo sintetico ed efficace i principi della corretta alimentazione, al fine di educare la popolazione verso comportamenti alimentari più equilibrati e fondati sul modello della dieta mediterranea.

Il Barilla Center for Food & Nutrition ha proposto la piramide alimentare in una doppia versione, posizionando i cibi non solo seguendo quanto da tempo la scienza nutrizionale suggerisce per la salute, ma anche rispetto al loro impatto sull'ambiente. Si ottiene così una "Doppia Piramide": la classica piramide alimentare e una piramide ambientale⁸. Quest'ultima è rappresentata capovolta: gli alimenti a maggior impatto ambientale sono in alto e quelli a ridotto impatto in basso.



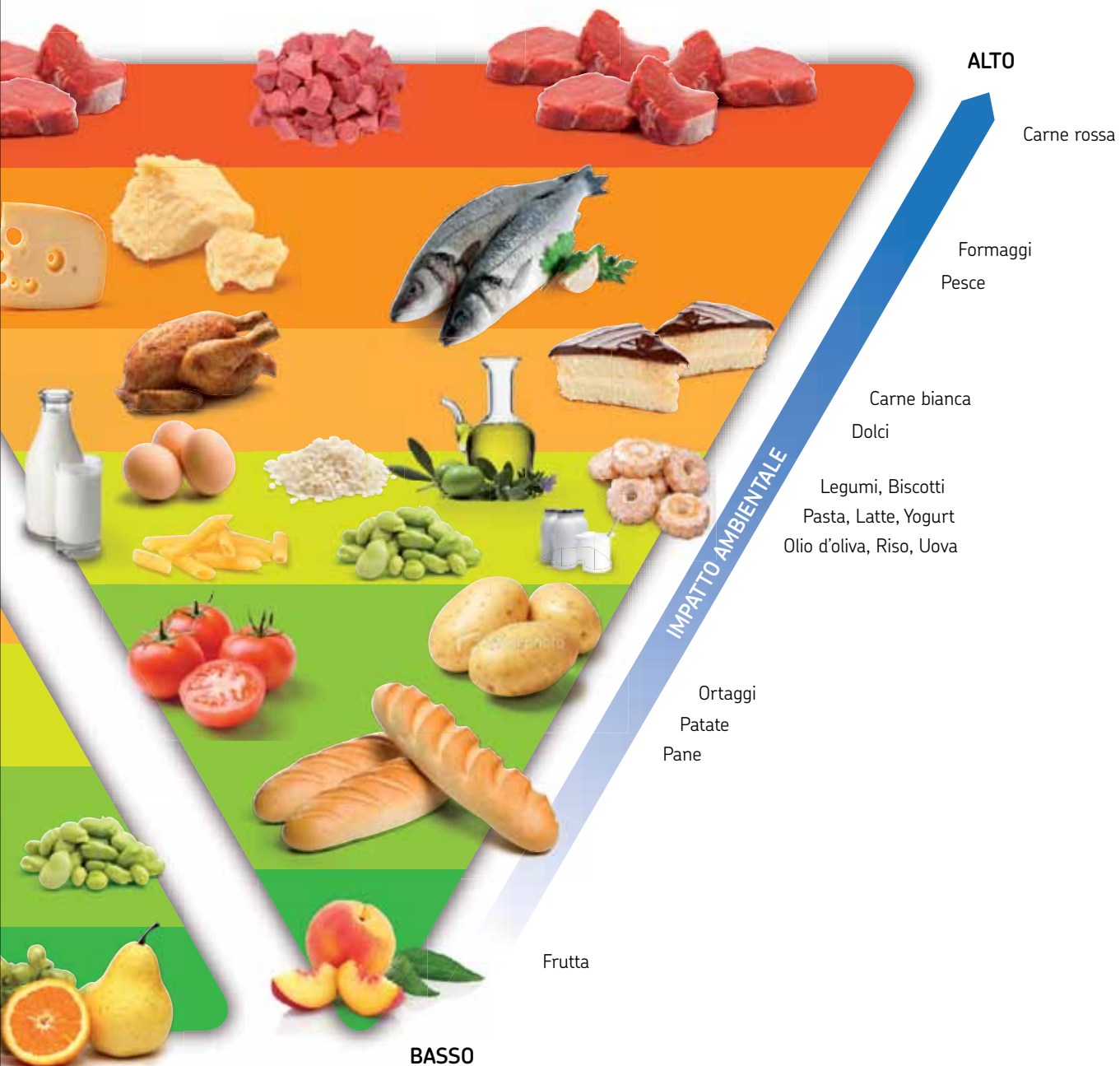
Figura 3.7. La “Doppia Piramide” alimentare e ambientale elaborata dal Barilla Center for Food & Nutrition



PIRAMIDE ALIMENTARE

Fonte: Barilla Center for Food & Nutrition, 2010

PIRAMIDE AMBIENTALE



LA PIRAMIDE AMBIENTALE DELL'ACQUA, AFFIANCATA ALLA NOTA PIRAMIDE ALIMENTARE, METTE IN RELAZIONE GLI IMPATTI AMBIENTALI – E QUINDI IN QUESTO CASO IL CONSUMO DI ACQUA – DI DIVERSE TIPOLOGIE DI ALIMENTI.

LA MAGGIOR PARTE DEGLI ALIMENTI PER I QUALI È CONSIGLIATO UN CONSUMO PIÙ FREQUENTE SONO ANCHE QUELLI CHE PRESENTANO GLI IMPATTI AMBIENTALI MINORI DAL PUNTO DI VISTA DEL CONSUMO IDRICO.

La piramide alimentare raffigura i vari gruppi di alimenti in modo scalare. Alla base della piramide si trovano gli alimenti di origine vegetale (caratteristici della dieta mediterranea), ricchi in termini di nutrienti (vitamine, sali minerali, acqua) e di composti protettivi (fibre e composti bioattivi di origine vegetale) e con ridotta densità energetica. Salendo progressivamente si trovano gli alimenti a crescente densità energetica (molto presenti nella dieta nordamericana) che andrebbero consumati con una frequenza minore.

La piramide ambientale è stata costruita sulla base della stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento, valutando tutto il ciclo di vita e utilizzando dati disponibili in letteratura.

Sebbene la raffigurazione della piramide ambientale proposta dal Barilla Center for Food & Nutrition nel precedente paper *Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta* sia stata effettuata prendendo come indicatore unico di riferimento l'impronta ecologica, è possibile costruire la piramide ambientale con riferimento all'indicatore dell'impronta idrica⁹.

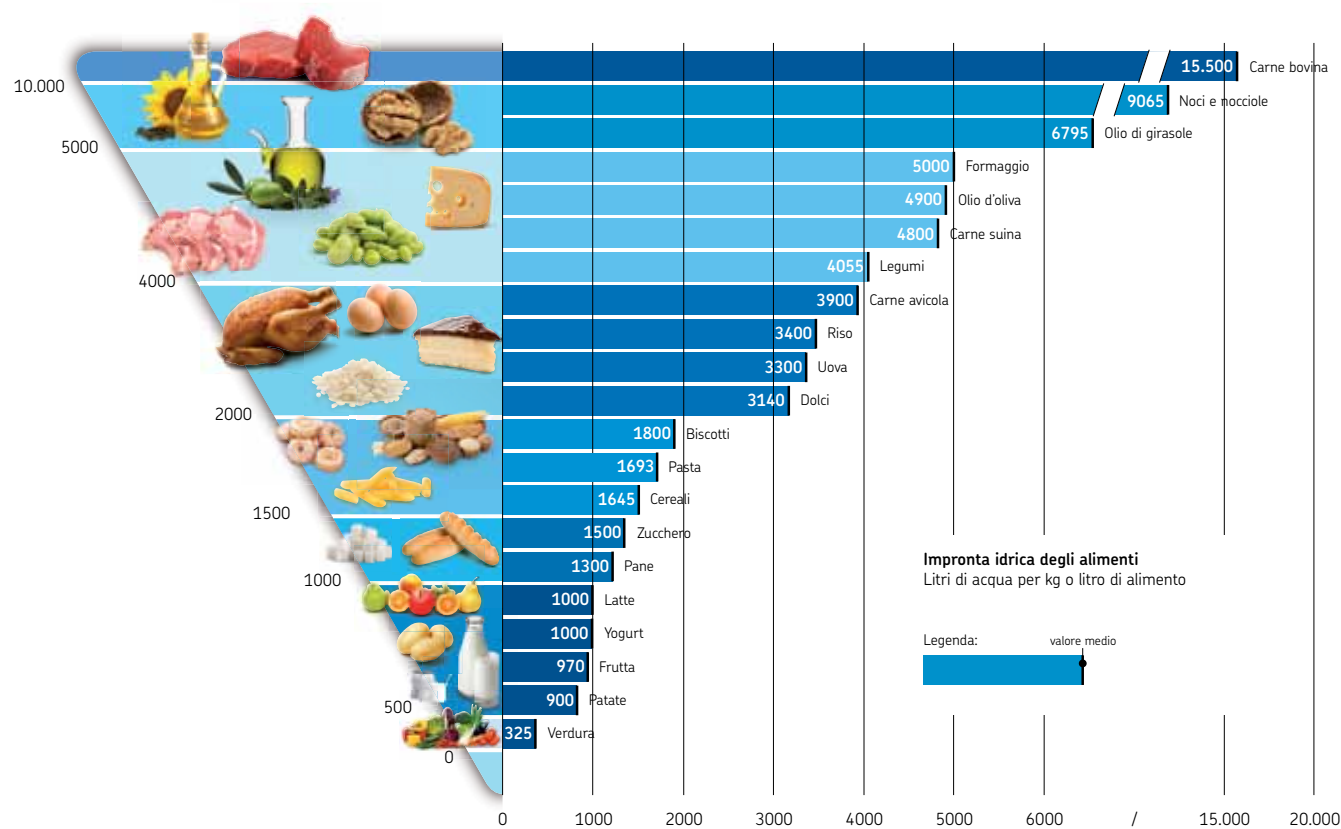
Attraverso l'utilizzo di tale indicatore è quindi possibile costruire una piramide ambientale dell'acqua che, affiancata alla nota piramide alimentare, metta in relazione gli impatti ambientali – e quindi in questo caso il consumo di acqua – di diverse tipologie di alimenti.

Si è ottenuta così una piramide rovesciata in cui le diverse categorie alimentari sono disposte in modo scalare sulla base dell'impatto ambientale dal punto di vista dell'impronta idrica¹⁰: in alto si trovano gli alimenti a maggior impatto, mentre in basso quelli che ne hanno uno minore.

In particolare si riscontra che anche nella piramide ambientale dell'acqua, così come per quella ricavata utilizzando l'impronta ecologica, la carne rossa è l'alimento a maggior impatto idrico, mentre la verdura, le patate e la frutta sono caratterizzati da effetti decisamente minori.

Affiancando quindi la piramide ambientale dell'acqua così ricavata a quella alimentare si può osservare come la maggior parte degli alimenti per i quali è consigliato un consumo più frequente sono anche quelli che presentano gli impatti ambientali minori dal punto di vista del consumo idrico.

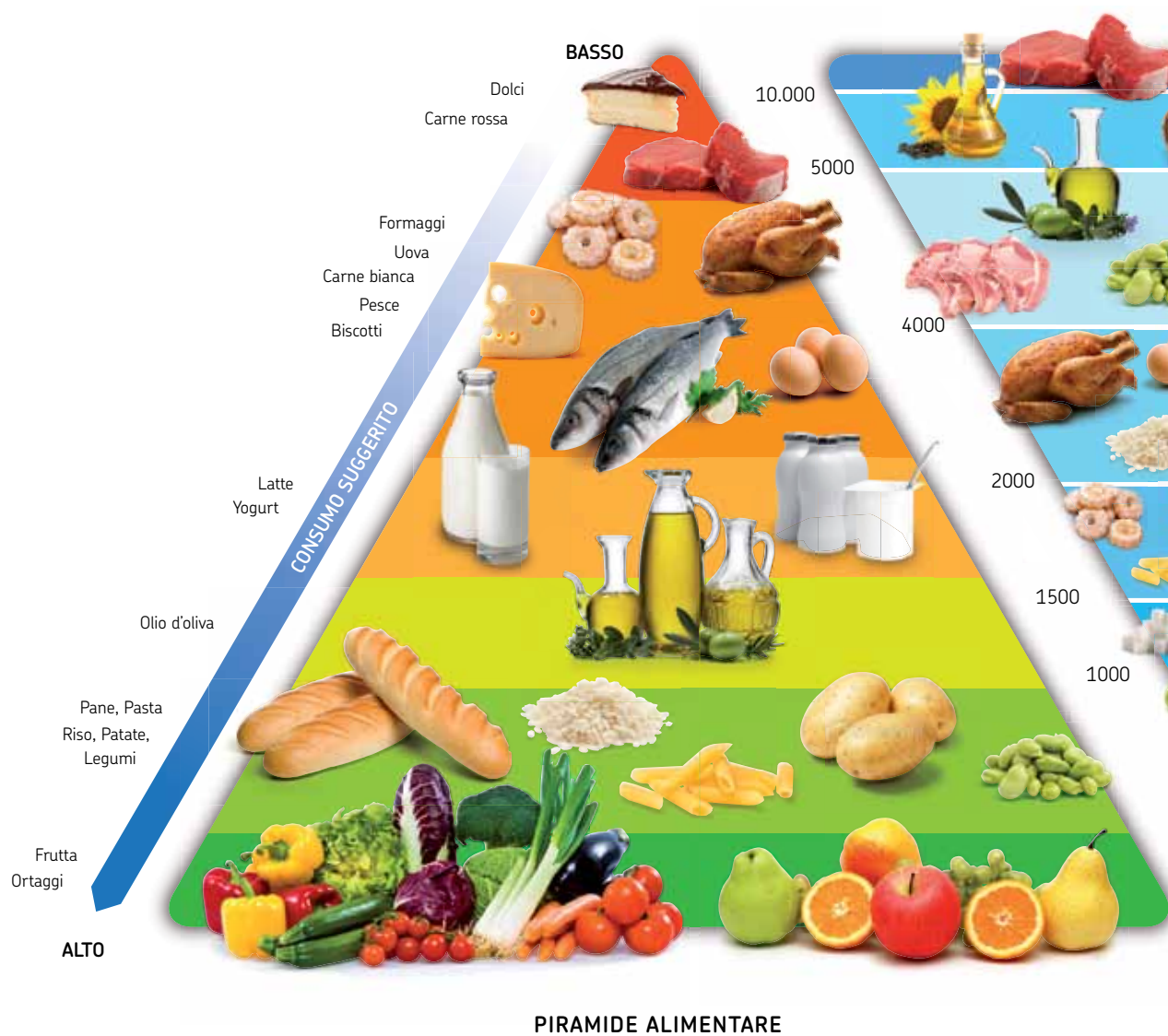
Figura 3.8. Impronta idrica degli alimenti

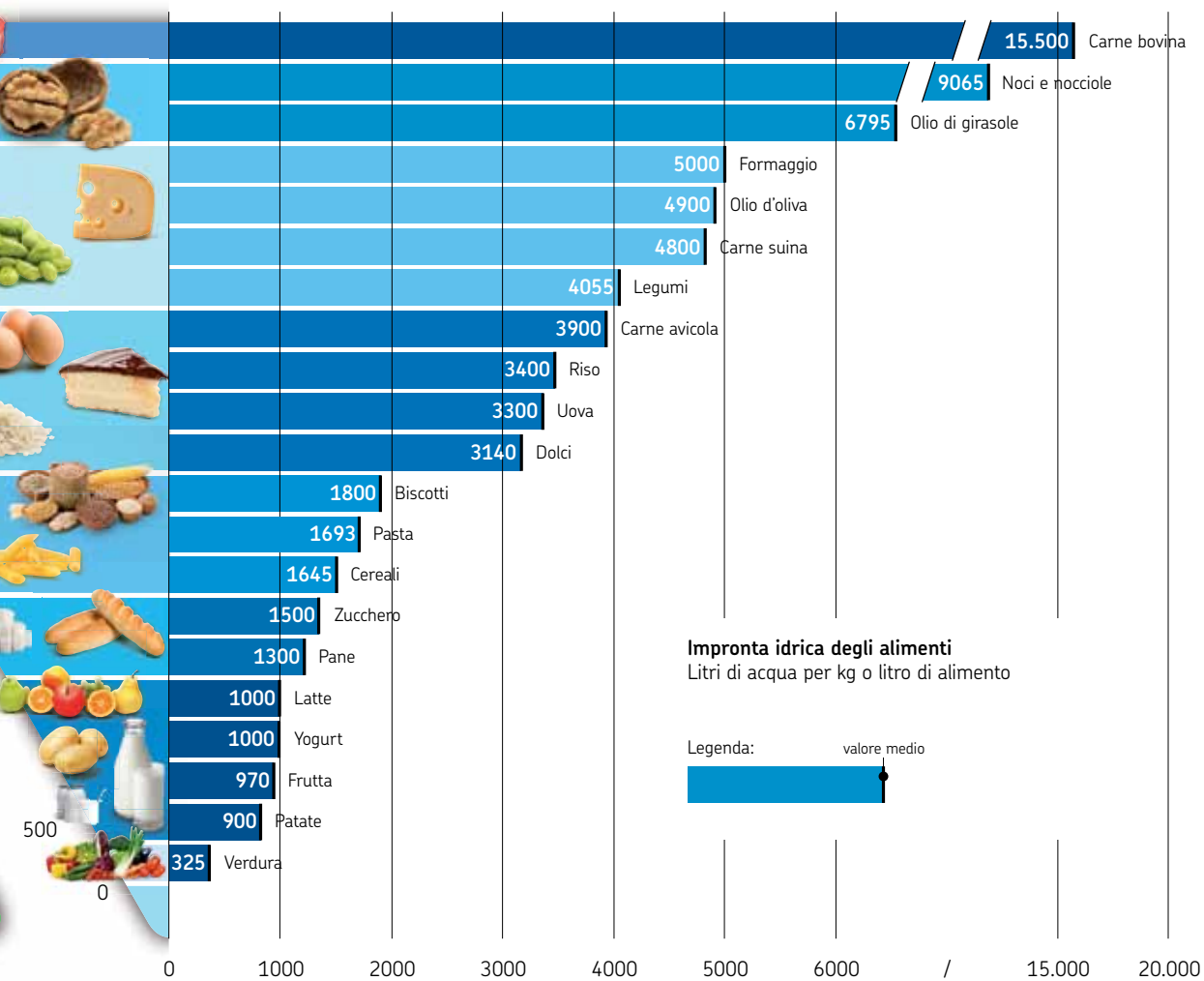


L'IMPRONTA IDRICA DEGLI ALIMENTI

Viceversa, la maggior parte degli alimenti per i quali viene raccomandato un consumo meno frequente sono anche quelli che hanno un maggior impatto sull'ambiente anche dal punto di vista del consumo di risorse idriche.

Figura 3.9. Impronta idrica della Piramide Alimentare





In altre parole, anche da questa nuova elaborazione della Doppia Piramide emerge la coincidenza, in un unico modello, di due obiettivi diversi ma altrettanto rilevanti: salute e tutela ambientale.

L'IMPRONTA IDRICA DELLE BEVANDE

Analizzando, infine, l'impronta idrica delle bevande più diffuse e bevute quotidianamente, è possibile costruire anche un'altra piramide, che riporta i consumi idrici necessari per la preparazione di ciascuna di esse.

Tutti i dati riportati nella piramide delle bevande derivano dal sito del Water Footprint Network o da pubblicazioni scientifiche relative all'impronta idrica.

Figura 3.10. Impronta idrica delle bevande (per bicchiere o tazza di bevanda)

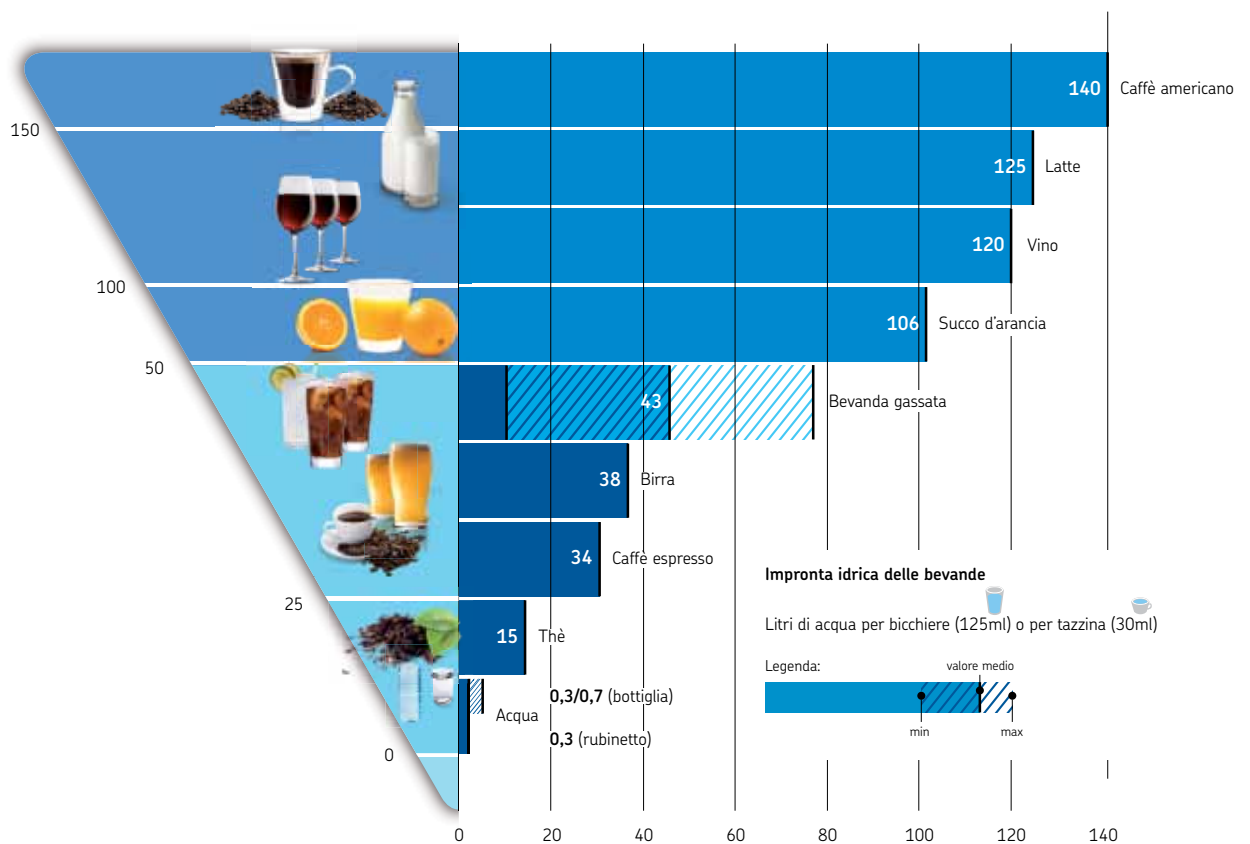
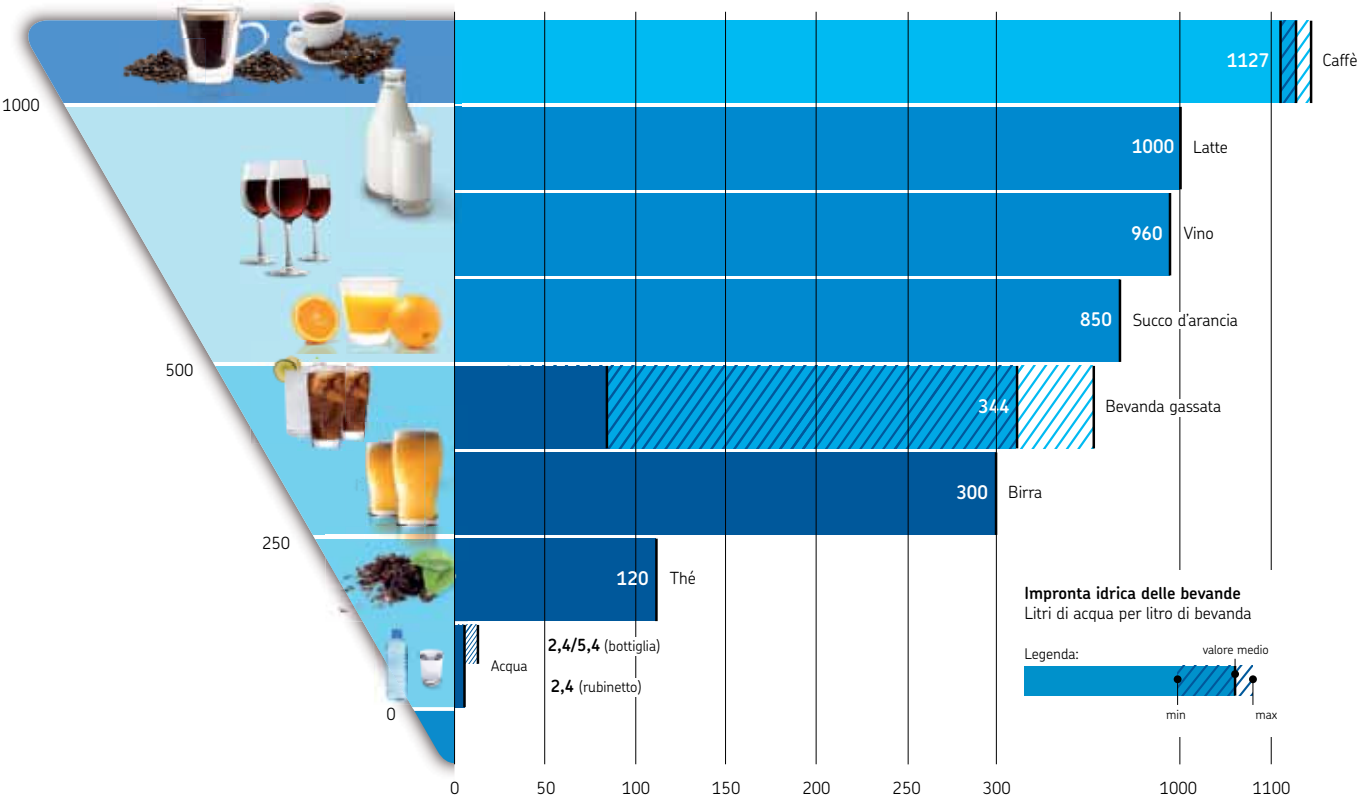


Figura 3.11. Impronta idrica delle bevande (per litro di bevanda)





3.5 L'IMPATTO DELLE ABITUDINI ALIMENTARI SUL CONSUMO D'ACQUA

È opinione comune che oggi sia necessario un drastico miglioramento dell'utilizzo dell'acqua, soprattutto in agricoltura, limitando gli sprechi.

Secondo quanto riportato dallo studio *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*¹¹, il mantenimento nel lungo periodo delle attuali pratiche di produzione e consumo del cibo potrà determinare profonde crisi alimentari in diverse parti del mondo.

Si può quindi partire dall'alimentazione, tenendo conto che un individuo utilizza in media dai due ai cinque litri d'acqua al giorno per bere, mentre il consumo d'acqua virtuale giornaliero per alimentarsi varia da circa 1500-2600 litri nel caso di una dieta vegetariana a circa 4000-5400 litri in caso di una ricca di carne¹².

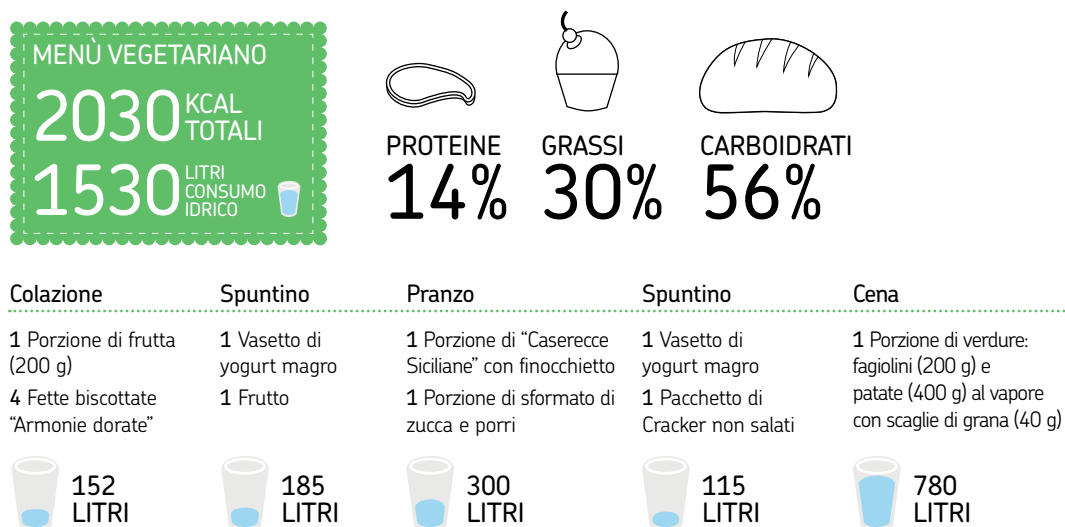
Da quanto detto appare evidente come le abitudini alimentari comportino, oltre ad effetti di natura nutrizionale, anche ricadute ambientali di notevole entità.

Per renderci conto delle differenze sono stati elaborati due menu giornalieri, entrambi equilibrati dal punto di vista nutrizionale, per i quali sono stati calcolati gli impatti in termini di consumo di acqua.

Il primo menu giornaliero prevede una dieta più ricca di proteine vegetali e con pochi grassi di origine animale; il secondo, invece, è basato su un consumo, seppur modesto, di carne rossa.

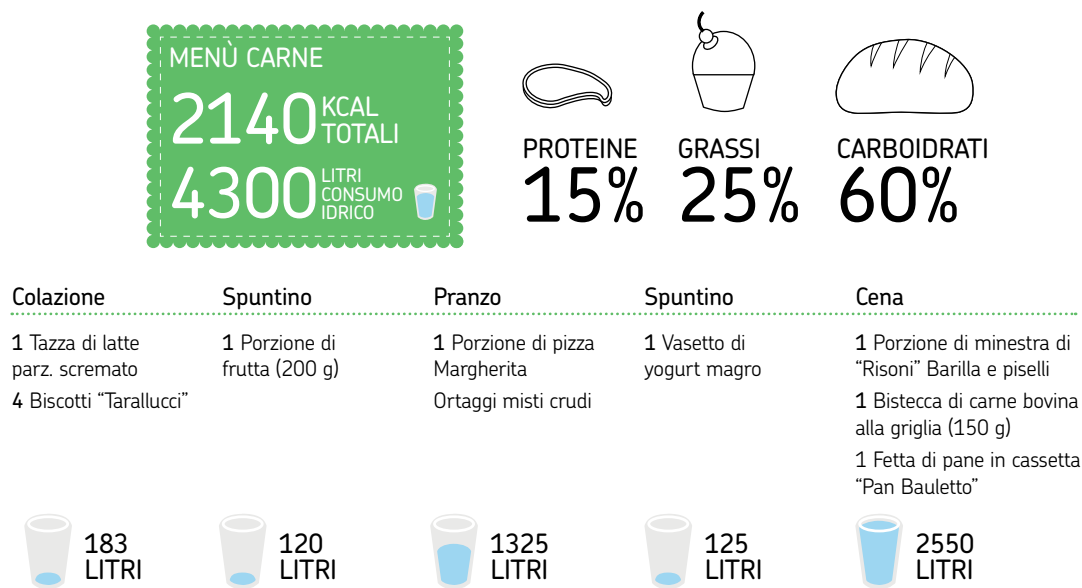
IL CONSUMO D'ACQUA VIRTUALE GIORNALIERO PER ALIMENTARSI VARIA DA CIRCA 1500-2600 LITRI NEL CASO DI UNA DIETA VEGETARIANA A CIRCA 4000-5400 LITRI IN CASO DI UNA RICCA DI CARNE.

Figura 3.12. Menu "stile vegetariano"



Fonte: Barilla Center for Food and Nutrition, 2011

Figura 3.13. Menu con un maggior consumo di carne



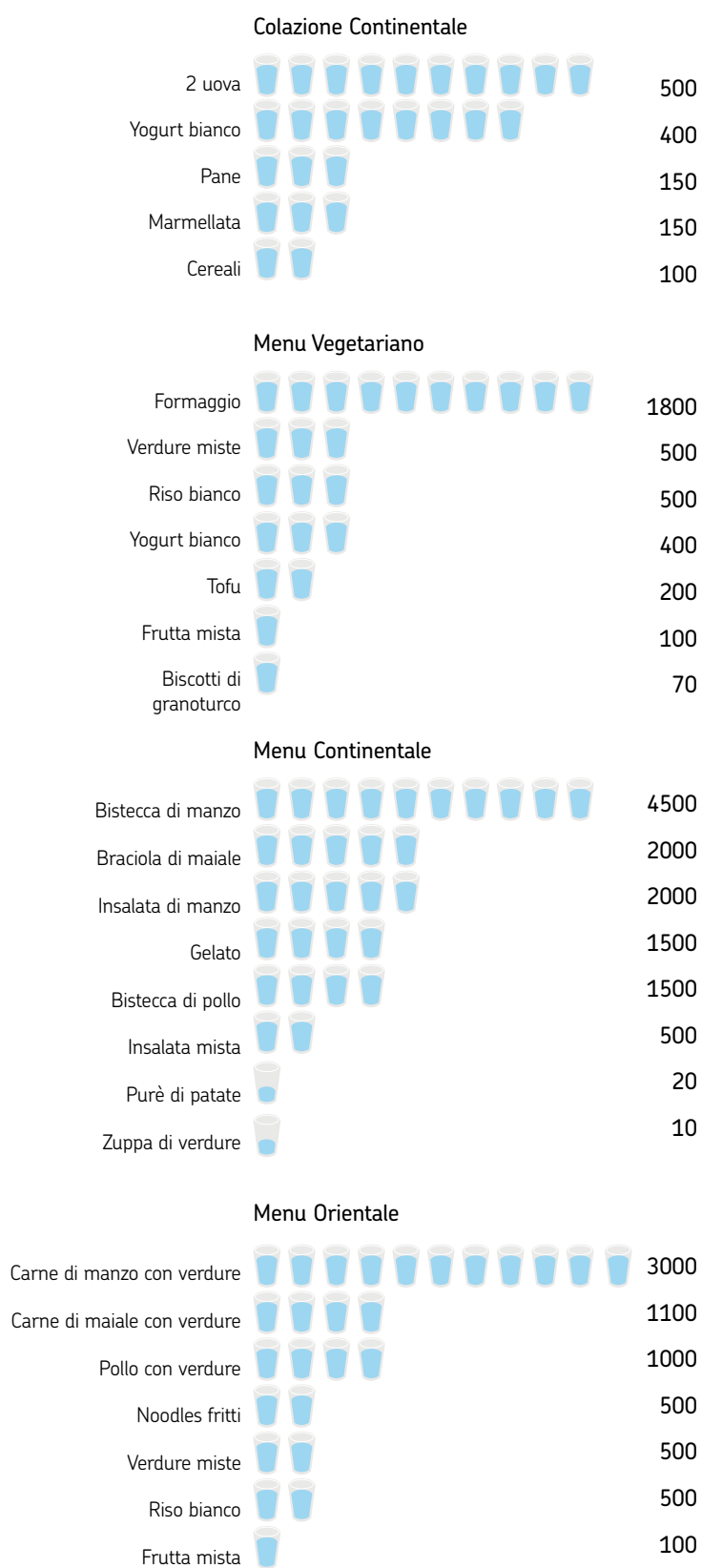
Fonte: Barilla Center for Food and Nutrition, 2011

L'INSERIMENTO NEL MENU DI PRODOTTI DI ALLEVAMENTO COMPORTA UN AUMENTO DI CIRCA TRE VOLTE DEL CONSUMO DI RISORSE IDRICHE.

Confrontando gli impatti, in termini di impronta idrica, dei due menu proposti si evince chiaramente come l'inserimento, per quanto contenuto, nel menu di prodotti di allevamento, come latte e carne, comporti un aumento di circa tre volte del consumo di risorse idriche. Latte e carni presentano infatti un contenuto di acqua virtuale maggiore rispetto a prodotti coltivati, come frutta e verdura, per via del notevole consumo di prodotti agricoli utilizzati per nutrire gli animali da allevamento in vista della trasformazione in risorse alimentari, rendendo quindi in tal modo meno "sostenibile" un menu caratterizzato dall'elevata presenza di prodotti di allevamento.

Nella figura seguente è riportata l'impronta idrica di alcune portate.

Figura 3.14. Impronta idrica di alcune portate di un ipotetico menu internazionale

Fonte: World Water Council, 3rd World Water Forum, 2003

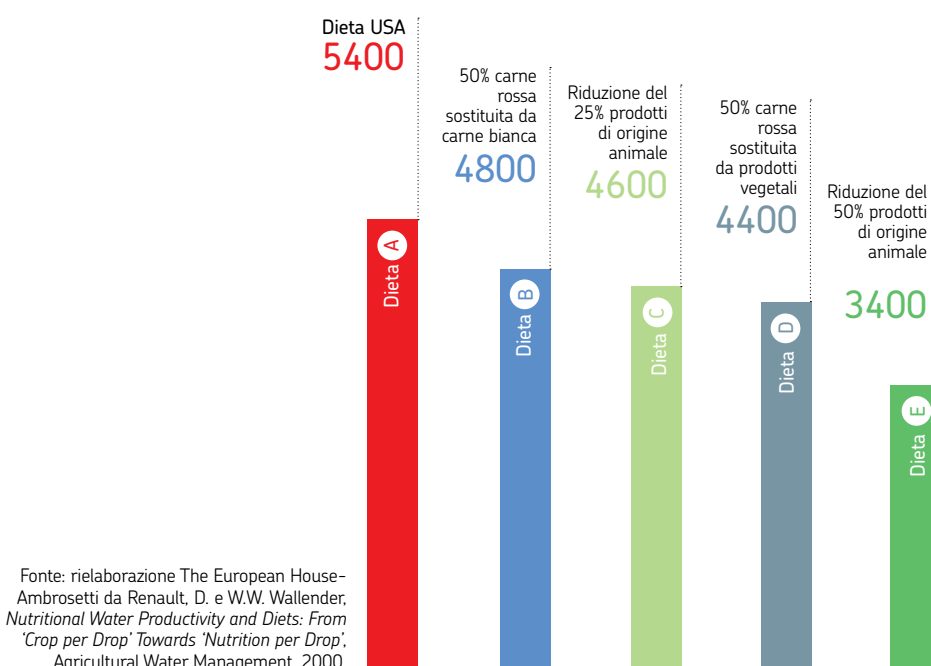
SE TUTTI GLI
ABITANTI DEL PIANETA
ADOTTASSERO IL REGIME
ALIMENTARE MEDIO
DEI PAESI OCCIDENTALI
SAREBBE NECESSARIO
UN INCREMENTO DEL 75%
DELL'ACQUA UTILIZZATA
ATTUALMENTE PER
PRODURRE CIBO.

Da questi esempi risulta evidente che l'evoluzione delle abitudini alimentari degli individui può avere un impatto molto rilevante sulla disponibilità delle risorse idriche.

Basti pensare che, se tutti gli abitanti del Pianeta adottassero il regime alimentare medio dei Paesi occidentali, caratterizzato da un elevato consumo di carne, sarebbe necessario un incremento del 75% dell'acqua utilizzata attualmente per produrre cibo¹³.

La figura seguente mostra gli effetti di alcune scelte alimentari – portate a modifica del regime alimentare tipico americano (ricco di carni rosse) – sul volume di acqua necessaria (impronta idrica) per produrre gli alimenti oggetto della dieta.

Figura 3.15. Effetti dei cambiamenti dello stile alimentare sul contenuto virtuale della dieta media americana (litri per persona al giorno)



Se cinquant'anni fa, infatti, il numero di abitanti del nostro Pianeta e il loro stile di vita richiedeva minori consumi di acqua, oggi la competizione per le risorse idriche, sempre più scarse, è intensa: diversi bacini non sono in grado di soddisfare la richiesta d'acqua e alcuni sono stati completamente prosciugati. In prospettiva, la mancanza d'acqua costituirà un vincolo alla produzione di cibo per centinaia di milioni di persone.

In quest'ottica, che impone un'evidente quanto drastica inversione di tendenza, alla responsabilità delle istituzioni e delle imprese (sia agricole che industriali), deve aggiungersi l'impegno personale di tutti i cittadini nel contribuire alla progressiva riduzione dei consumi e degli sprechi.

Questo può avvenire anche semplicemente migliorando i propri stili alimentari, adottando diete che, oltre ad essere più sane per se stessi, consentono di diminuire sensibilmente la propria impronta idrica.

NOTE

1. Hoekstra, A.Y., A.K. Chapagain, M.M. Aldaya e M.M. Mekonnen, *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*, Earthscan, London 2011.
2. Per aggiornamenti circa le regole di calcolo dell'impronta idrica si rimanda a Hoekstra *et al.*, *The Water Footprint Assessment Manual*, cit. Un ulteriore approfondimento è contenuto nel Capitolo 4 del presente *position paper*.
3. Cfr. Paragrafo 3.3 e Barilla Center for Food & Nutrition, *Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta*, 2010.
4. Questo volume è ottenuto dividendo il carico inquinante per la differenza tra lo standard di qualità ambientale di un certo contaminante (C-max, ossia la concentrazione massima accettabile) e la sua concentrazione naturale nel corpo idrico ricevente (C-nat).
5. Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, *The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops*, Hydrology and Earth System Sciences Discussions Editor, USA, 2011.
6. Per gli esempi riportati, sono stati raccolti dati medi mondiali sulla base di quelli disponibili; relativamente ai prodotti agricoli, è stato preso in considerazione un arco di tempo piuttosto lungo (1996-2005) per il quale sono stati raccolti tutti i dati pluviometrici e climatici delle principali aree del mondo nelle quali ciascun prodotto viene coltivato.
7. Cfr. www.ecoage.it/risparmiare-acqua.htm.
8. Un approfondimento del tema della piramide alimentare e della Doppia Piramide è contenuto nel *position paper Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta*, realizzato dal Barilla Center for Food & Nutrition nel 2010.
9. Come anticipato nel Paragrafo 3.1, l'impronta idrica è un indicatore specifico dell'utilizzo di acqua dolce costruito in modo da esprimere sia i quantitativi di risorsa idrica effettivamente utilizzati, sia la modalità con la quale tale risorsa viene usata.
10. La piramide dell'acqua è stata costruita ricavando, per ogni categoria di prodotto, un dato medio dei dati reperiti in letteratura, trascurando quelli palesemente anomali. In particolare è stata utilizzata la banca dati del sito e delle pubblicazioni del Water Footprint Network, dove sono disponibili diversi esempi relativi ad alimenti di origine agricola o animale.
11. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture – Summary Book*, Earthscan and Colombo, International Water Management Institute, London 2007.
12. World Water Council, 2008.
13. Zimmer, D. e D. Renault, *Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results*, in Hoekstra, A.Y. (a cura di), *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade*, Value of Water Research Report Series No.12, Delft (The Netherlands), UNESCO-IHE, Institute for Water Education, 2003.

Le principali fonti dei dati

SONO STATI IMPIEGATI SOLO BANCHE DATI E STUDI PUBBLICI

Le informazioni utilizzate per costruire l'impronta idrica delle piramidi alimentari sono state raggruppate secondo la seguente classificazione: alimenti e bevande. Per ogni categoria analizzata sono stati riportati i valori di impronta idrica (water footprint) desunti da banche dati e studi scientifici esclusivamente pubblici.

La scelta di utilizzare unicamente dati e informazioni di natura "pubblica" è dovuta al fatto che si è deciso di organizzare la presentazione dei risultati in modo da renderli ricostruibili dall'eventuale lettore che voglia affrontare l'analisi in maniera approfondita e analitica.

In presenza di più studi scientifici per lo stesso prodotto, o quando all'interno dello stesso studio sono presenti più valori, sono stati presi il valore minimo, massimo e la media. In caso contrario viene riportato l'unico valore disponibile.

Le informazioni utilizzate per completare questo lavoro derivano dalla letteratura pubblicata o comunque dalle banche dati tipicamente consultate negli studi di analisi del ciclo di vita. Nei riferimenti bibliografici vengono citate tutte le singole fonti reperite nella letteratura scientifica, e in particolare:

- la banca dati del Water Footprint Network (<http://www.waterfootprint.org>);
- le dichiarazioni ambientali di prodotto (Environmental Product Declaration – EPD; <http://www.environdec.com>);

- report e pubblicazioni scientifiche.

Il lavoro svolto, lungi dal voler essere conclusivo, intende essere di stimolo alla pubblicazione di ulteriori studi sulla misurazione dell'impronta idrica degli alimenti dei quali si terrà conto nelle prossime edizioni di questo documento. In questo modo si potrà aumentare la copertura statistica dei dati e verificare l'influenza che possono avere alcuni fattori, quali, per esempio, la provenienza geografica.

Le tabelle che seguono riportano, in dettaglio, fonti bibliografiche scelte per la costruzione dell'impronta idrica delle piramidi alimentari. Nella prima colonna è indicato il prodotto, a seguire l'unità di riferimento dello studio e i principali confini del sistema preso in esame. Nell'ultima colonna è presente il dato utilizzato.



Bevande

PRODOTTO	VALORE IN LITRI PER UF	UNITÀ FUNZIONALE (UF)	CONFINI DEL SISTEMA	RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO	VALORE INSERITO IN PIRAMIDE (LITRI DI ACQUA PER LITRO DI BEVANDA)
ACQUA	3,61-8,14	1,5 l di acqua minerale in bottiglia di PET	Estrazione dell'acqua e produzione delle materie prime, produzione delle preforme delle bottiglie in PET e trasporto all'impianto di imbottigliamento, imbottigliamento e imballaggio, distribuzione ai supermercati e da lì al consumatore finale	Botto, S., <i>Tap Water Vs Bottled Water in a Footprint Integrated Approach</i> , Department of Environmental Sciences, Università di Siena, 2009 (http://precedings.nature.com/documents/3407/version/1/files/npre20093407-1.pdf).	valore minimo: 2,4 valore massimo: 5,4 valore medio: 4
	3,63-3,65	1,5 l di acqua di rubinetto	Estrazione dell'acqua, adduzione attraverso condotte, stoccaggio dell'acqua e distribuzione attraverso una rete idrica all'utilizzatore finale		valore minimo: 2,42 valore massimo: 2,43 valore medio: 2,4
THÈ	30	0,250 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=tea	120
BIRRA	75	0,250 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=beer	300
BEVANDE GASATE	169-309	0,5 l di bevanda imbottigliata in bottiglia di PET	Realizzazione (dalla resina al soffiaggio) e lavaggio (ad aria) della bottiglia in PET, preparazione dello sciroppo, mix degli ingredienti, riempimento delle bottiglie, etichettatura e imballaggio	Ercin, A.E., M.M. Aldaya e A.Y. Hoekstra, <i>The Water Footprint of a Sugar-containing Carbonated Beverage</i> , Value of Water Research Report Series n° 39, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Geneva 2009.	valore minimo: 70 valore massimo: 618 valore medio: 344
	35	0,5 l di Cola imbottigliata in bottiglia di PET	Realizzazione (dalla resina PET al soffiaggio) e lavaggio (ad aria) della bottiglia in PET, preparazione dello sciroppo e degli ingredienti, riempimento delle bottiglie, etichettatura	The Coca-Cola Company, <i>Product Water Footprint Assessment – Practical Application in Corporate Water Stewardship</i> , The Nature Conservancy, 2010.	
SUCCO D'ARANCIA	170	0,200 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=orange	850
VINO	120	0,125 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=wine	960
LATTE	1000	1 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=milk	1000
CAFFÈ	140	0,125 l	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=coffee	valore minimo: 1120 (caffè americano) valore massimo: 1133 (caffè espresso) valore medio: 1127

Alimenti

PRODOTTO	VALORE IN LITRI PER UF	UNITÀ FUNZIONALE (UF)	CONFINI DEL SISTEMA	RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO	VALORE INSERITO IN PIRAMIDE [LITRI DI ACQUA PER KG DI ALIMENTO]
VERDURA	325	1 kg di verdura	Coltivazione del prodotto fino al raccolto - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water footprint)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	325
PATATE	900	1 kg di patate	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=potato	900
FRUTTA	970	1 kg di frutta	Coltivazione del prodotto fino al raccolto - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water footprint)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	970
LATTE	1000	1 litro di latte	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=milk	1000
YOGURT	1000	1 litro di yogurt	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=milk	1000
PANE	1300	1 kg di pane	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=bread	1300
ZUCCHERO	1500	1 kg di zucchero di canna	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=sugar	1500
PASTA	1532-2232	1 kg di pasta secca di semola di grano duro	Coltivazione del grano, produzione della semola, produzione della pasta, trasporto delle materie prime e dei prodotti presso le piattaforme di distribuzione	Barilla, Dichiarazione ambientale di prodotto applicata alla pasta secca di semola di grano duro prodotta in Italia e confezionata in astuccio in cartoncino, Revisione 2 - Valida 3 anni dall'approvazione, Numero di registrazione S-P-00217, data di approvazione 10/03/2011.	valore minimo: 1532 valore massimo: 2232 valore medio (mondiale): 1693
CEREALI	1645	1 kg di cereali	Coltivazione del prodotto fino al raccolto - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water footprint)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	1645
BISCOTTI	1800	1 kg di biscotti	Fase di campo (per le materie prime), preparazione dell'impasto e cottura	Barilla Center for Food & Nutrition, <i>Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta</i> , 2010.	1800
DOLCI	3140	1 kg di dolci	Fase di campo (per le materie prime), preparazione dell'impasto e cottura (casalinga)	Barilla Center for Food & Nutrition, <i>Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta</i> , 2010.	3140
UOVA	3300	1 kg di uova	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=eggs	3300
RISO	3400	1 kg di riso	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=rice	3400
CARNE AVICOLA	3900	1 kg di carne avicola	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=chicken	3900

PRODOTTO	VALORE IN LITRI PER UF	UNITÀ FUNZIONALE (UF)	CONFINI DI SISTEMA	RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO	VALORE INSERITO IN PIRAMIDE (LITRI DI ACQUA PER KG DI ALIMENTO)
LEGUMI	4055	1 kg di legumi	Coltivazione del prodotto fino al raccolto - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	4055
CARNE SUINA	4800	1 kg di carne suina	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=pork	4900
OLIO DI OLIVA	4900	1 l di olio di oliva	Coltivazione delle olive e produzione dell'olio	Barilla Center for Food & Nutrition, <i>Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta</i> , 2010.	4900
FORMAGGIO	5000	1 kg di formaggio	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=cheese	5000
OLIO DI GIRASOLE	6795	1 kg di olio raffinato	Coltivazione del prodotto fino al raccolto e successiva lavorazione e raffinazione - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water footprint)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	6795
NOCI E NOCCIOLE	9065	1 kg di noci e nocciole	Coltivazione del prodotto fino al raccolto - Comprende le tre impronte idriche (blue, green e grey water footprint)	Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, <i>The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops</i> , Hydrology and Earth System Sciences Discussions editor, USA, 2011.	9065
CARNE BOVINA	15.500	1 kg di carne bovina	Informazione non disponibile	http://www.waterfoot-print.org/?page=files/productgallery&product=beef	15.500



4. L'IMPRONTA IDRICA DI UNA NAZIONE E IL COMMERCIO DI ACQUA VIRTUALE

“SE LE GUERRE DEL XX SECOLO SONO STATE COMBATTUTE PER IL PETROLIO, QUELLE DEL XXI AVRANNO L'ACQUA COME OGGETTO DEL CONTENDERE”

Ismail Serageldin, vicepresidente della Banca Mondiale¹



4.1 L'IMPRONTA IDRICA DI UN INDIVIDUO, UNA NAZIONE, UN PRODOTTO, UN'AZIENDA

L'impronta idrica (*water footprint*) non misura semplicemente la quantità di acqua impiegata, ma anche il tipo di acqua consumata (impronta verde, blu e grigia). Questo indicatore può essere calcolato per ogni prodotto o attività e anche per ogni gruppo ben definito di consumatori (un individuo, una famiglia, gli abitanti di una città, un'intera nazione) o produttori (aziende private, organizzazioni pubbliche, settori economici).

In particolare:

- l'impronta idrica di un prodotto (bene fisico o servizio) consiste nel volume totale d'acqua dolce consumata per produrlo, considerando tutte le varie fasi della catena di produzione (coincide con il concetto di "acqua virtuale" descritto nel precedente capitolo);
- l'impronta idrica di un individuo, di una comunità o di una nazione consiste nel volume totale d'acqua dolce consumata in modo diretto o indiretto (compresa quindi quella necessaria per produrre i beni e i servizi utilizzati);
- l'impronta idrica di un'impresa consiste nel volume d'acqua dolce consumata nello svolgimento delle proprie attività, sommata a quella consumata dai diversi componenti della propria catena di fornitura.

4.1.1 L'impronta idrica di un Paese

MOLTI PAESI HANNO
ESTERNALIZZATO IN MODO
MASSICCIO LA LORO IMPRONTA
IDRICA, IMPORTANDO DA
ALTRI LUOGHI QUEI BENI CHE
RICHIEDONO UNA GRANDE
QUANTITÀ D'ACQUA PER
ESSERE PRODOTTI.

«I problemi legati all'acqua sono spesso strettamente collegati alla struttura dell'economia globale. Molti Paesi hanno esternalizzato in modo massiccio la loro impronta idrica, importando da altri luoghi quei beni che richiedono una grande quantità d'acqua per essere prodotti. Questo mette sotto pressione le risorse idriche dei Paesi esportatori, dove troppo spesso scarseggiano meccanismi finalizzati a una saggia gestione e conservazione delle risorse. Non solo i governi, ma anche consumatori, imprese e ogni comunità civile possono fare la differenza, affinché si possa raggiungere una migliore gestione delle risorse idriche»¹. Gli scambi commerciali tra Paesi non determinano soltanto un trasferimento di merci da un luogo all'altro, ma anche flussi di acqua virtuale (*virtual water trade*) contenuta nelle materie prime, nei beni e nei servizi.

Quindi per misurare la quota di utilizzo delle risorse idriche globali da parte di un Paese non è sufficiente conteggiare ciò che viene consumato sul proprio territorio, ma va considerata anche l'acqua utilizzata per produrre i beni e servizi importati.

L'impronta idrica di un Paese si compone di due parti:

- impronta idrica interna, ovvero il consumo di risorse d'acqua domestiche;
- impronta idrica esterna, ovvero il consumo di risorse d'acqua provenienti da altri Paesi.

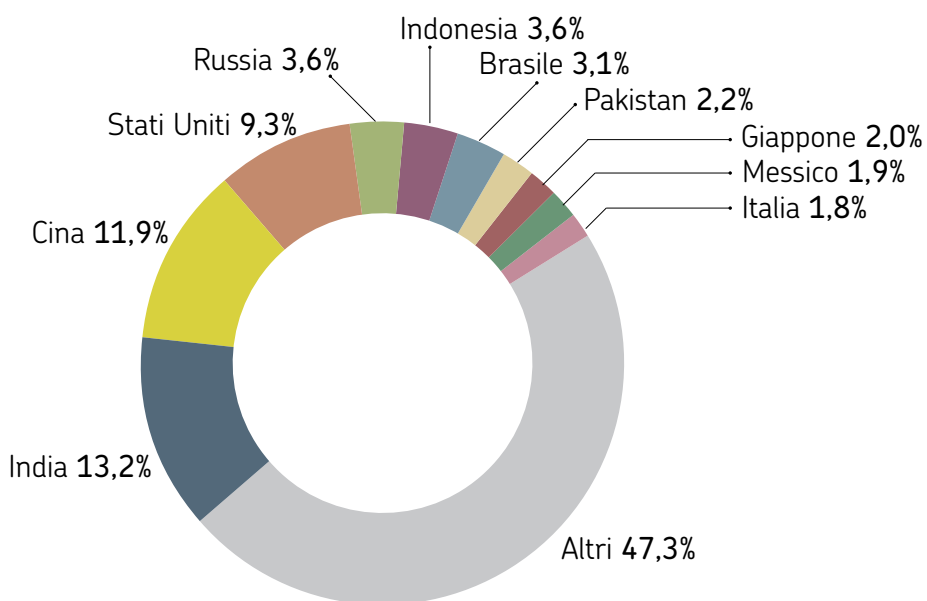
Per valutare l'impronta idrica di un Paese occorre pertanto calcolare il consumo totale di risorse interne, sottrarre i flussi di acqua virtuale che lasciano quel Paese attraverso le esportazioni e sommare i flussi di acqua virtuale che vi entrano attraverso le importazioni.

L'impronta idrica globale (a livello mondiale) ammonta a 7452 miliardi di m³ di acqua dolce all'anno, pari a 1243 m³ all'anno *pro capite* (cioè a più del doppio della portata annuale del fiume Mississippi).

Considerando l'impronta idrica in valore assoluto, il Paese che consuma più acqua è l'India (987 miliardi di m³), seguita dalla Cina (883) e dagli Stati Uniti (696). I primi 10 Paesi costituiscono il 52,7% dell'impronta idrica globale (Figura 4.1).

L'IMPRONTA IDRICA GLOBALE AMMONTA A 7452 MILIARDI DI M³ DI ACQUA DOLCE ALL'ANNO, PARI A PIÙ DEL DOPPIO DELLA PORTATA ANNUALE DEL FIUME MISSISSIPPI.

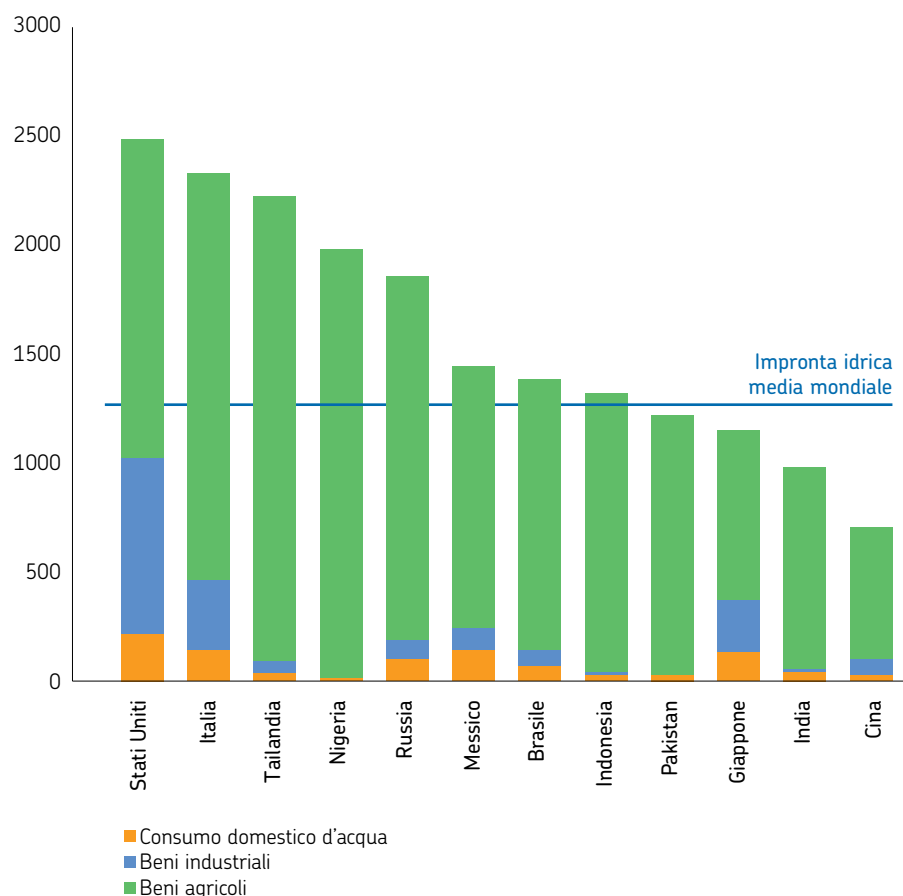
Figura 4.1. Ripartizione dell'impronta idrica globale tra Paesi



Fonte: rielaborazione The European House-Ambrosetti su dati Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, cit.

Prendendo in considerazione invece i valori pro capite, i cittadini degli Stati Uniti hanno un'impronta idrica media pari a 2483 m³ all'anno, seguiti dagli italiani e dai thailandesi. Come si può osservare dalla figura seguente, i cittadini di Paesi come la Cina, il Bangladesh, il Sudafrica e l'India fanno registrare valori nettamente inferiori a quelli dei Paesi più sviluppati.

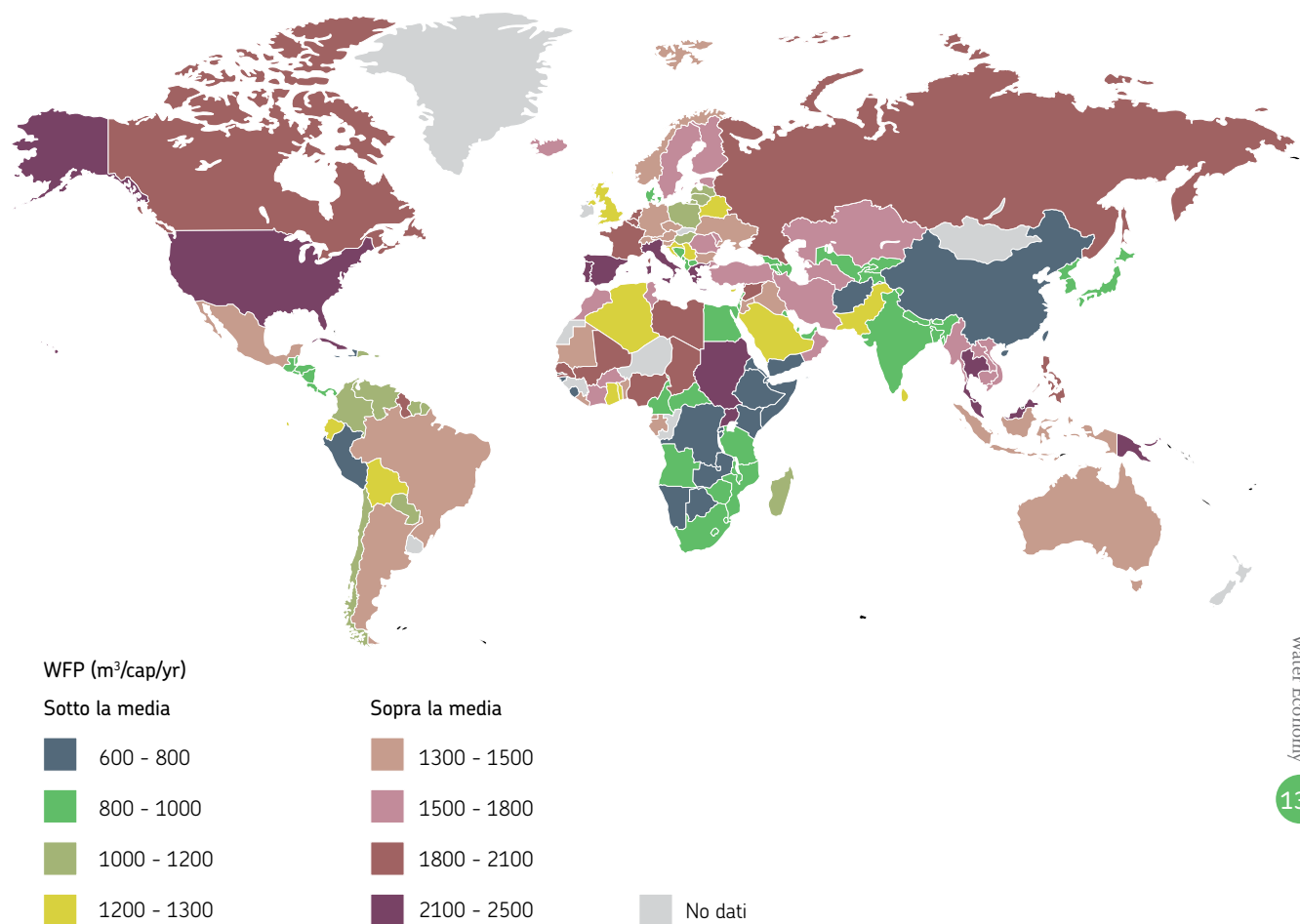
Figura 4.2. Contributo dei maggiori consumatori all'impronta idrica globale (m³ pro capite/anno)



Fonte: Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*, Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2008.

Anche dalla figura successiva, che indica con i toni del verde i Paesi con un'impronta idrica pro capite inferiore alla media mondiale e con i toni del rosso quelli che ne hanno una superiore alla media, appaiono nette le differenze nel consumo delle risorse idriche globali da parte dei diversi Paesi.

Figura 4.3. Impronta idrica pro capite per Paese (m³/anno)



Fonte: Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, cit.

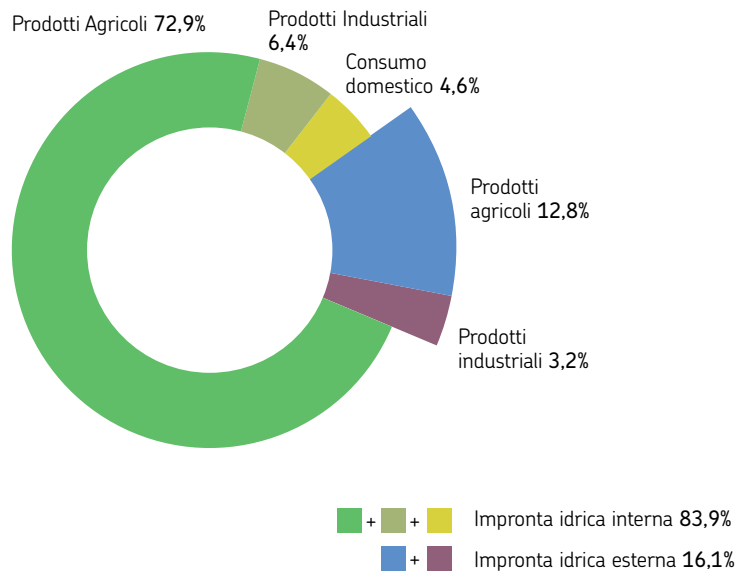
Tali differenze dipendono da un insieme di fattori. In particolare se ne possono individuare quattro principali²:

- A** il volume dei consumi, generalmente correlato al prodotto nazionale lordo (ricchezza) di un Paese;
- B** il modello dei consumi, soprattutto per quanto riguarda le abitudini alimentari, che possono essere più o meno orientate al consumo di carne (ad esempio quello medio di carne pro capite negli USA è di 120 chili all'anno, tre volte superiore alla media mondiale) e l'utilizzo di beni industriali. Anche il modello dei consumi è generalmente correlato alla ricchezza del Paese;
- C** il clima, che incide soprattutto sulle precipitazioni, sulla traspirazione delle piante e sulla quantità d'acqua necessaria per le coltivazioni;
- D** le pratiche agricole, in particolare per quanto riguarda l'efficienza dell'impiego dell'acqua. Ad esempio, in Thailandia la resa delle coltivazioni di riso si attesta intorno alle 2,5 tonnellate per ettaro, rispetto a una media mondiale di 3,9.

L'impronta idrica globale è determinata in larga misura dalla produzione di prodotti agricoli e cibo; seguono la produzione di beni industriali e l'impiego dell'acqua per usi domestici. Oltre al settore responsabile del consumo dell'acqua, la Figura 4.4 indica anche la quota consumata ascrivibile alle esportazioni: il 16% dell'impronta idrica globale deriva dalla realizzazione di prodotti destinati all'export.

La scomposizione dell'impronta idrica varia notevolmente da nazione a nazione, specialmente con riferimento alla quota esterna. A titolo di esempio, l'Italia importa il 51% dell'acqua virtuale consumata, mentre l'India appena l'1,5%.

Figura 4.4. Contributo all'impronta idrica globale da parte delle diverse categorie di consumo e distinzione tra impronta interna ed esterna



Fonte: Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, cit.

L'EUROPA È UN IMPORTATORE NETTO DI ACQUA VIRTUALE E LA SUA SICUREZZA IDRICA DIPENDE FORTEMENTE DA RISORSE ESTERNE.

L'India – così come anche la Cina (si veda “I flussi di acqua virtuale in Cina” nelle pagine seguenti) – è quindi ancora largamente autosufficiente in fatto di acqua, ma la domanda crescente di cibo e la scarsità idrica all'interno di questi due grandi Paesi in via di sviluppo fanno prevedere un aumento delle importazioni alimentari, e quindi una crescente domanda di acqua da altri Paesi. Questo potrà determinare situazioni problematiche in termini di approvvigionamento idrico.

In Europa, invece, la Francia è l'unico Paese esportatore netto di acqua virtuale. Tutti gli altri ne sono importatori. Ciò significa che, nel complesso, l'Europa è un importatore netto di acqua virtuale e la sua sicurezza idrica dipende fortemente da risorse esterne.



4.2 I FLUSSI DI ACQUA VIRTUALE (VIRTUAL WATER TRADE)

IL LIVELLO DI INTERDIPENDENZA TRA I PAESI NELLO SCAMBIO VIRTUALE DI RISORSE IDRICHE È DESTINATO A CRESCERE, DATO IL PROCESSO CONTINUO DI LIBERALIZZAZIONE DEL COMMERCIO INTERNAZIONALE.

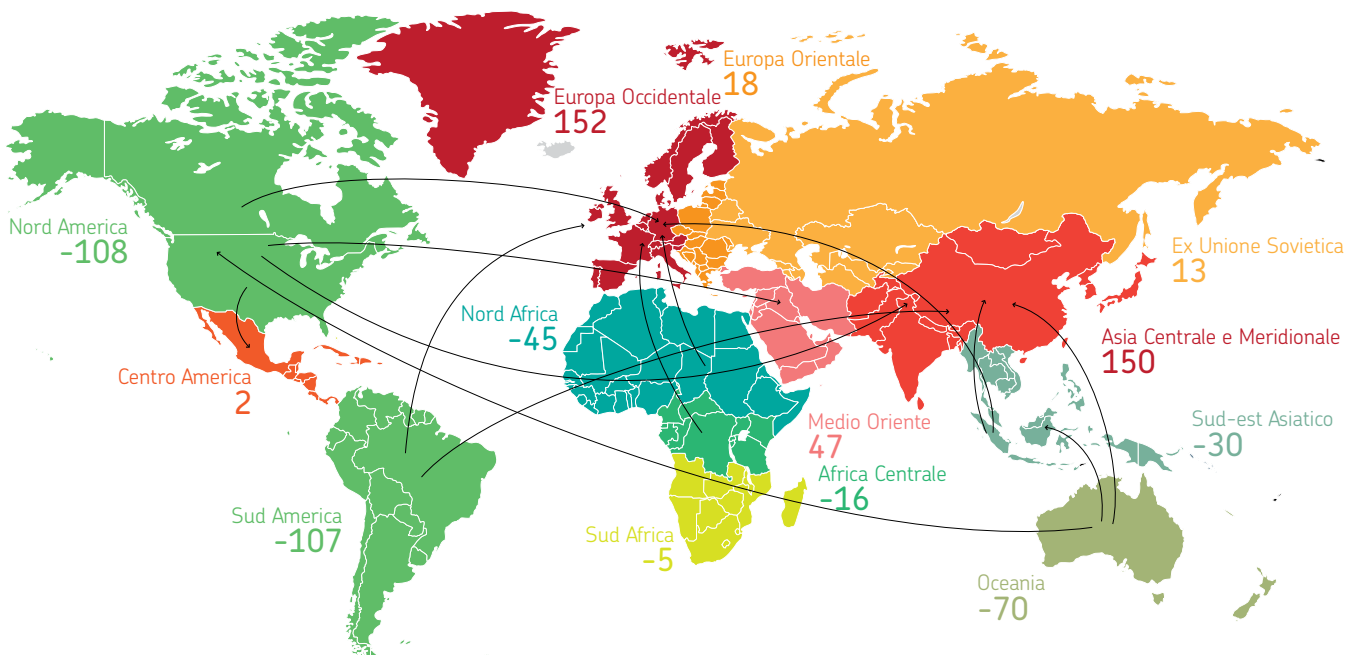
Oggi il commercio internazionale di prodotti agricoli non considera in alcun modo la componente dell'acqua inclusa nello scambio. Basti pensare che tra i primi 10 esportatori di grano tre sono caratterizzati da grave scarsità d'acqua, mentre tra i primi 10 Paesi importatori tre ne hanno grande disponibilità³.

Il livello di interdipendenza tra i Paesi nello scambio virtuale di risorse idriche è invece critico e destinato a crescere ancora in futuro, dato il processo continuo di liberalizzazione del commercio internazionale.

Si osservi a tal proposito la figura seguente, che mostra la complessità dei flussi di acqua virtuale relativi al commercio di prodotti agricoli tra i Paesi e individua gli importatori (toni del rosso) e gli esportatori netti (toni del verde) d'acqua virtuale.

La "globalizzazione dell'impiego dell'acqua" comporta sia benefici, di natura economica e ambientale, che rischi.

Figura 4.5. I flussi di acqua virtuale tra Paesi legati al commercio di prodotti agricoli (importatori netti di acqua virtuale - Gm³/yr)



Fonte: Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, cit.

I flussi di acqua virtuale in Cina

Dal 1980 il rapido sviluppo economico e la crescita della popolazione in Cina hanno comportato un forte aumento della domanda d'acqua, che presumibilmente in futuro potrà influenzare la sicurezza alimentare del Paese e limitarne lo sviluppo socio-economico.

Nel periodo 1997-2001 l'impronta idrica media della Cina è stata di circa 700 m³ all'anno per persona, di cui solo il 7% ha riguardato acqua virtuale importata dall'estero, evidenziando in tal modo come il Paese possieda ancora una disponibilità relativamente elevata di acqua per l'autosufficienza. La situazione è tuttavia molto differenziata all'interno della Cina.

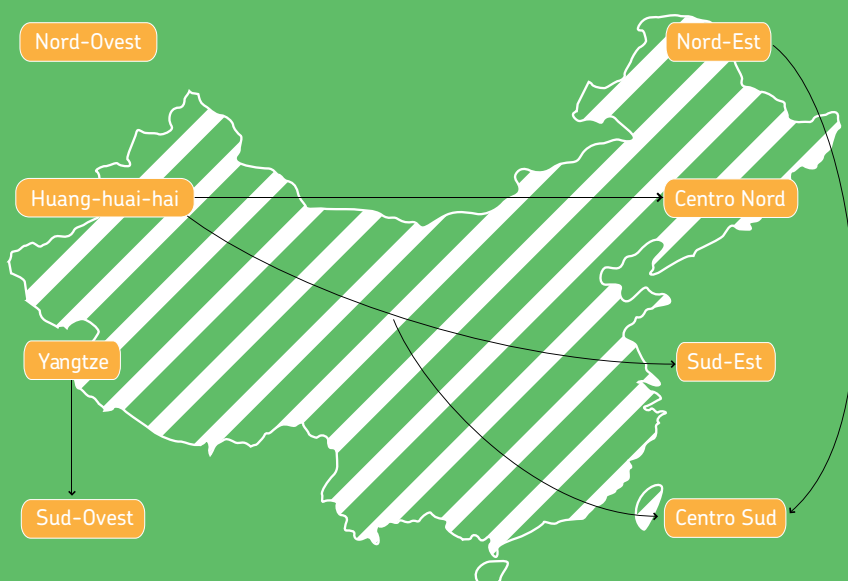
In particolare, il Nord è chiamato ad affrontare un serio problema di scarsità d'acqua, in quanto più del 40% delle risorse

idriche annue rinnovabili sono utilizzate per uso domestico, mentre quasi il 10% dell'acqua utilizzata in agricoltura è impiegata per la produzione di alimenti esportati verso il Sud.

Per questo motivo, nel 1999 la Cina meridionale ha avuto un import netto di prodotti agricoli dal Nord pari a 52 miliardi di m³ di acqua virtuale.

Per compensare questo "flusso di acqua virtuale" dal Nord al Sud del Paese e ridurre la scarsità d'acqua nella parte settentrionale è stato attuato un progetto di trasferimento idrico da Sud a Nord (South-North Water Transfer Project), creando in tal modo flussi costituiti da enormi volumi di acqua trasferiti dal ricco Sud all'arido Nord a fronte di notevoli volumi di cibo trasferiti nella direzione opposta.

Figura 4.6. I flussi di acqua virtuale in Cina nel 1999







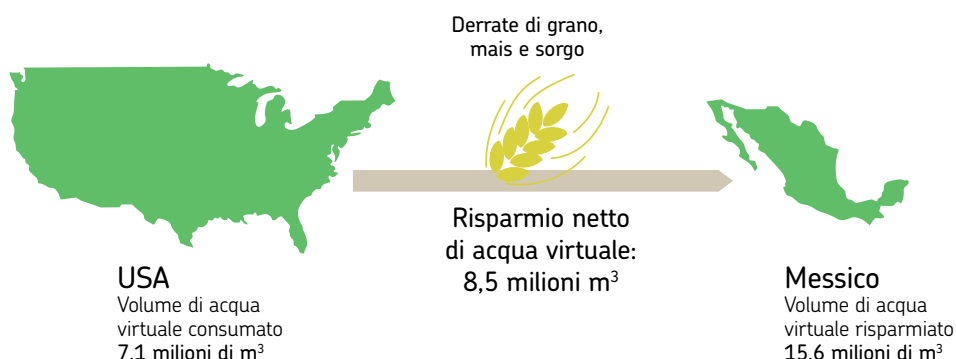
COLONIALISMO IDRICO:
UNA NUOVA FORMA DI
DOMINAZIONE DA PARTE
DEI PAESI RICCHI A DANNO
DI QUELLI PIÙ POVERI CHE,
SPINTI DALLA RICHIESTA
DI MERCI DALL'ESTERO,
RISCHIANO DI PROSCIUGARE
LE PROPRIE RISERVE IDRICHE.

4.2.1 Benefici economici e ambientali

Un beneficio derivante dalla crescente liberalizzazione del commercio internazionale è costituito dalla possibilità di considerare l'acqua virtuale come una fonte d'acqua alternativa. Si tratta, pertanto, di un vero e proprio strumento di governo della disponibilità di risorse idriche da parte di ogni Paese. Infatti, in un'economia sempre più aperta agli scambi, i Paesi che soffrono di scarsità della risorsa idrica sul proprio territorio possono ridurre la pressione importando prodotti a elevato contenuto d'acqua virtuale da nazioni in cui tale risorsa è più abbondante ed esportando prodotti caratterizzati da un minor contenuto d'acqua virtuale.

Il commercio internazionale di acqua virtuale consente inoltre di ottenere un risparmio del volume d'acqua consumata quando un prodotto viene esportato da un Paese con elevata produttività delle risorse idriche (per quel determinato prodotto) a un altro con una bassa produttività. Ad esempio, nel caso dei rapporti di import-export tra Stati Uniti e Messico (Figura 4.7), si registra un'ottimizzazione dell'utilizzo dell'acqua grazie alla maggiore efficienza nella produzione di grano, mais e sorgo riscontrabile negli USA rispetto al Messico. Le derrate prodotte negli USA ed esportate in Messico, infatti, hanno un contenuto d'acqua virtuale nettamente inferiore (7,1 milioni di m³) rispetto a quello che il Messico consumerebbe coltivando questo prodotto direttamente sul suo territorio (15,6 milioni di m³). In un'ottica di risorse idriche globali, il risparmio netto ammonta a 8,5 milioni di m³.

Figura 4.7. Risparmio globale di acqua virtuale nel commercio di grano, mais e sorgo tra USA e Messico



Fonte: Chapagain, A.K. e A.Y. Hoekstra, *The Global Component of Freshwater Demand and Supply: An Assessment of Virtual Water Flows between Nations as a Result of Trade in Agricultural and Industrial Products*, in "Water International", vol. xxxiii, n. 1, marzo 2008, pp. 19-32.

4.2.2 Il rischio del "colonialismo" idrico

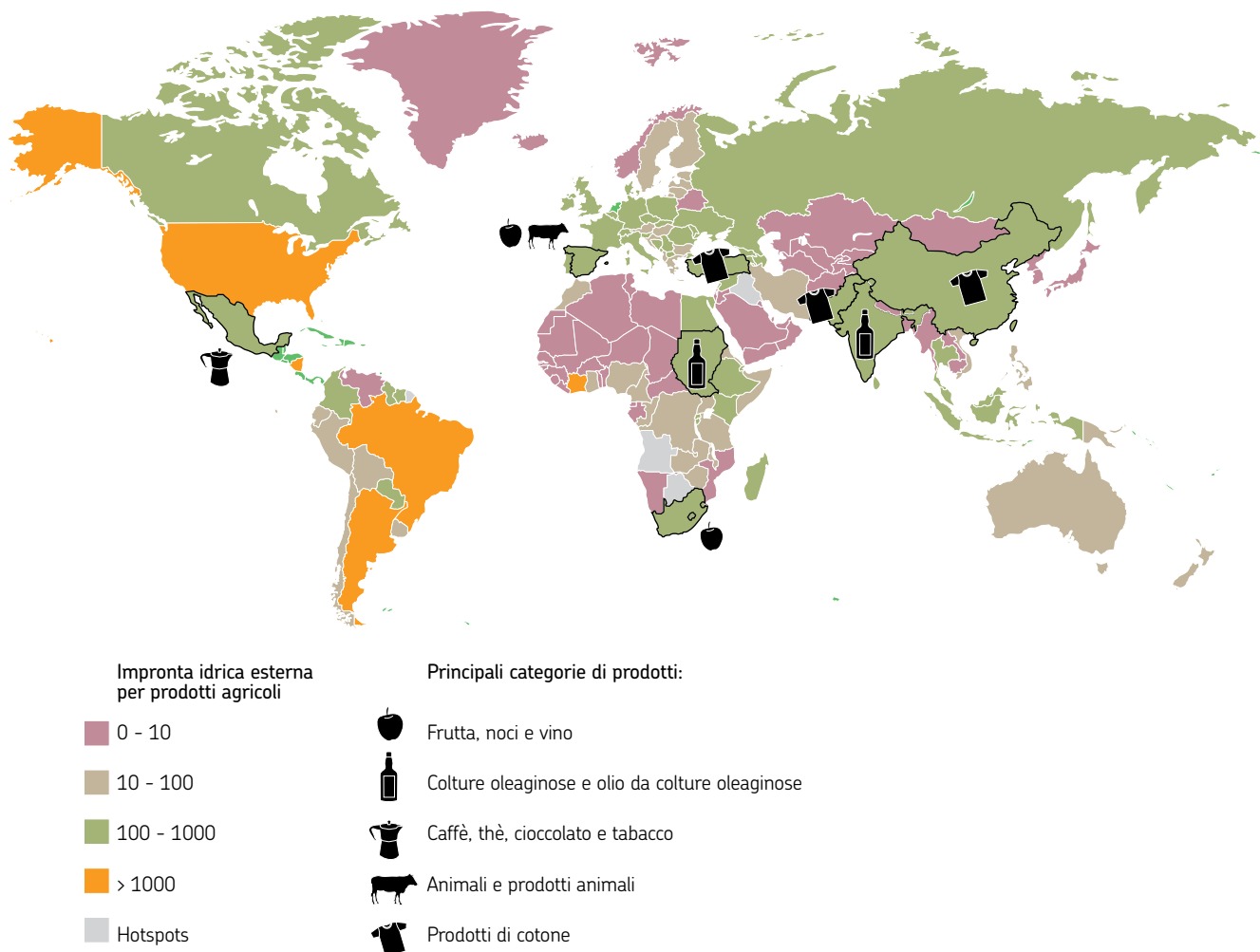
Il rischio maggiore generato dalla globalizzazione dell'impiego dell'acqua è rappresentato dal fatto che le importazioni di prodotti ad alto contenuto d'acqua virtuale implicano l'esternalizzazione degli effetti indiretti dello sfruttamento di questa risorsa dal Paese importatore a quello esportatore. Poiché in molti Paesi l'acqua utilizzata in agricoltura ha un prezzo di gran lunga inferiore al suo valore reale, i costi associati al consumo di acqua da parte del Paese esportatore generalmente non sono pienamente riflessi nel prezzo dei prodotti consumati in quello importatore. Questo fattore può generare una situazione di disequilibrio

dal punto di vista dell'efficienza e dell'equità degli scambi commerciali, nonché, più concretamente, squilibri nel sistema idrico dei Paesi esportatori.

A titolo di esempio, la figura seguente rappresenta una mappa degli impatti dell'impronta idrica esterna dell'Olanda: è indicato il consumo d'acqua nei diversi Paesi del mondo connesso ai consumi di prodotti agricoli da parte dei cittadini olandesi. Si evidenziano così i Paesi in cui l'impronta idrica esterna dell'Olanda (e i prodotti ad essa associati) genera impatti sociali e ambientali relativamente elevati.

I PAESI CHE IMPORTANO PRODOTTI AD ALTO CONTENUTO D'ACQUA VIRTUALE ESTERNALIZZANO AL DI FUORI DEL LORO TERRITORIO GLI EFFETTI DELLO SFRUTTAMENTO DI QUESTA RISORSA

Figura 4.8. Mappa degli impatti dell'impronta idrica esterna dell'Olanda



Fonte: Hoekstra e Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, cit.

I BACINI IDRICI
CONDIVISI DA PIÙ PAESI
ACCOMUNANO 145
NAZIONI: L'ACQUA È
SEMPRE PIÙ SPESSO
ALL'ORIGINE DI SITUAZIONI
CONFLITTUALI TRA STATI.

Se ne deduce che i consumi di alcuni prodotti agricoli da parte dell'Olanda rappresentano una minaccia per l'equilibrio del sistema idrico di altri Paesi (Messico, Sudafrica, Sudan, Spagna, Turchia, India, Cina, ecc.) dai quali l'Olanda importa tali prodotti, a causa delle condizioni di stress e di scarsità dell'acqua presenti in queste aree.

Questo fenomeno viene descritto anche come "colonialismo idrico", poiché può essere interpretato come una nuova forma di dominazione da parte dei Paesi ricchi a danno di quelli più poveri che, spinti dalla richiesta di merci dall'estero, rischiano di prosciugare le proprie riserve idriche.

Per alcuni Paesi importatori di prodotti a elevato contenuto di acqua virtuale, un secondo elemento di rischio è rappresentato da un'eccessiva dipendenza dalle risorse idriche di altre nazioni. La Giordania, ad esempio, già oggi importa un volume di acqua virtuale cinque volte maggiore rispetto alle proprie risorse idriche interne rinnovabili. Se questo sbilanciamento permette da un lato al Paese di tutelare le proprie risorse idriche e limitare il rischio di uno sfruttamento non sostenibile delle stesse, dall'altro lo espone a un rischio di eccessiva dipendenza dall'esterno. Altri Paesi dell'area (come Kuwait, Qatar, Bahrein, Oman e Israele), così come alcune nazioni europee (Regno Unito, Belgio, Olanda, Germania, Svizzera, Danimarca, Italia e Malta), si trovano attualmente a importare un volume d'acqua virtuale maggiore rispetto a quello prelevato dalle proprie risorse interne.

I rischi citati implicano infine ulteriori e gravi effetti. L'acqua come obiettivo strategico è infatti all'origine di situazioni conflittuali tra Stati, in quanto, mancando una legislazione internazionale che regolamenti la gestione delle acque condivise, i contrasti tra Paesi vengono risolti sempre più spesso con l'uso della forza, soprattutto in aree caratterizzate da scarsità di risorse idriche.

I bacini idrici condivisi da più Paesi coprono quasi la metà della superficie terrestre, e accomunano 145 nazioni. Ben 19 sono condivisi tra più di cinque di esse. Attualmente si contano 263 bacini condivisi, sulle cui aree vivono due quinti della popolazione mondiale.

I principali bacini idrici condivisi

Tra i principali bacini idrici condivisi e contesi al mondo vi sono:

- **Nilo** (6671 km), il cui bacino idrografico interessa dieci nazioni dell'Africa orientale;
- **Mekong** (4880 km) e **Volga** (3530 km), che attraversano rispettivamente cinque e otto stati;
- **Indo** (3180 km), che attraversa India e Pakistan;
- **Danubio** (2858 km), che interessa ben 17 nazioni tra le quali Ungheria, Repubblica Ceca e Slovacchia;
- **Tigri** (1900 km) ed **Eufrate** (2760 km), che nascono entrambi in Turchia, attraversano il territorio siriano e si congiungono in Iraq prima di sfociare nel Golfo Persico con il nome di al-Shat el-Arab;
- **Colorado** (2339 km), che attraversa Stati Uniti e Messico;
- **Okavango** (1600 km), che attraversa Namibia e Botswana;
- **Giordano** (320 km), che attraversa Libano, Siria, Israele, territori palestinesi.



La rivalità per la condivisione dell'acqua può nascere sia per la competizione per i suoi diversi usi (domestico, industriale, agricolo), sia tra Paesi per l'utilizzo di un corpo idrico comune che attraversa le frontiere.

I Paesi che condividono la stessa fonte idrica sono profondamente interconnessi tra loro, poiché devono fronteggiare la spartizione di una risorsa spesso limitata e cruciale per sostenere la propria sussistenza, la propria crescita economica e il proprio ambiente.

Questo implica la necessità di individuare delle strategie di condivisione e spartizione della risorsa comune, promuovendo dove possibile un approccio di gestione integrata delle risorse.

I diversi Stati coinvolti dovrebbero favorire lo scambio delle risorse e dei servizi in modo vantaggioso per tutte le parti in causa, scambiando ad esempio energia idroelettrica (economicamente più redditizia nei tratti superiori montagnosi e scoscesi) con prodotti agricoli (in quanto l'irrigazione produce risultati migliori nelle valli e nelle pianure).

La creazione di sinergie a vantaggio di tutti i Paesi coinvolti s'inserisce nelle raccomandazioni del Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP), che nel 2006 nello *Human Development Report*⁴ ha affermato come la gestione delle acque condivise possa essere considerata come un punto di forza a favore della pace o del conflitto, anche se spetta alla politica decidere quale delle due vie intraprendere.



UNDP, *Human Development Report – Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*, 2006.

L'acqua come fonte di conflitti

Israele e i territori palestinesi per il Giordano

Ad alimentare ulteriormente l'asprezza del conflitto israelo-palestinese, in un'area geografica colpita da una gravissima scarsità idrica, è anche la "guerra dell'acqua" per la gestione delle risorse disponibili.

La situazione più grave si riscontra nella striscia di Gaza, dove la disponibilità idrica è di soli 320 m³ per persona all'anno (notevolmente al di sotto della soglia di scarsità idrica pari a 1000 m³ per persona all'anno).

Al problema della mancanza di precipitazioni si aggiungono gli effetti della iniqua spartizione delle risorse idriche fra lo Stato d'Israele e i territori occupati, confermata dal fatto che, nonostante la popolazione israeliana sia meno del doppio di quella palestinese, l'acqua consumata è pari a sette volte la quantità usata dai palestinesi.

La questione della gestione delle risorse idriche ha svolto un ruolo rilevante nel conflitto mediorientale, intrecciandosi con la competizione per il controllo del territorio. Uno dei motivi che ha scatenato la Guerra dei sei giorni nel 1967 è stato infatti il tentativo giordano di deviare parte della portata del fiume Giordano.

Gli esiti della guerra, con l'occupazione della Cisgiordania e delle alture del Golan, hanno consentito agli israeliani di controllare le risorse idriche sotterranee dell'area – che sono cruciali per lo sviluppo agricolo ed economico della regione – e di ricevere ben due terzi della propria acqua dai territori conquistati attraverso tale conflitto.

La strategia di controllo delle risorse idriche attuata dagli israeliani non è basata solo sull'occupazione fisica dei territori, bensì anche su limitazioni dei consumi

palestinesi: le restrizioni sono state decise con ordinanze militari che hanno proibito ai palestinesi di costruire o possedere un impianto idrico

senza un permesso dell'autorità militare israeliana. Sono stati imposti limiti tali per cui i pozzi palestinesi scavati non possono superare i 140 metri di profondità a differenza degli 800 metri di quelli israeliani, sono state fissate delle quote di prelievo, sono stati espropriati i pozzi e le sorgenti dei palestinesi assenti.



Blue Gold World Water Wars (documentario di Sam Bozzo, 90', USA, 2008).

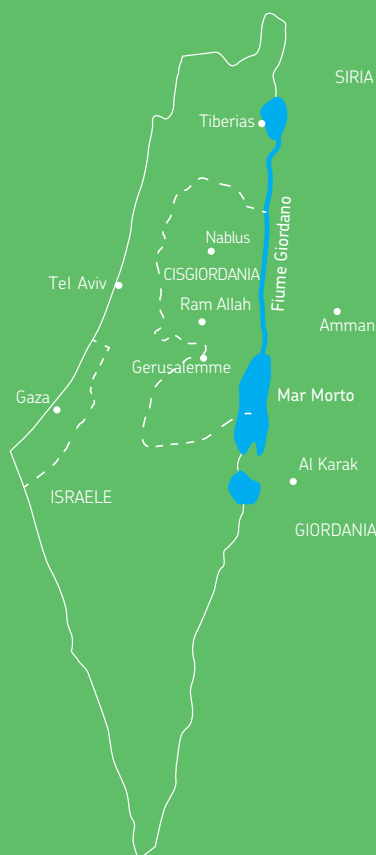


Figura 4.9. Israele e i territori palestinesi

Turchia, Iran, Iraq e Siria per i bacini del Tigri e dell'Eufrate

Da molti anni persiste una forte tensione tra Turchia – da un lato – e Iran, Iraq e Siria – dall'altro – per quanto riguarda i bacini del Tigri e dell'Eufrate.

A innescarla è stata la decisione della Turchia di promuovere il “Grande Progetto Anatolico”, un piano di sviluppo regionale dell'Anatolia sud-orientale che prevede la costruzione di un sistema di dighe per potenziare l'irrigazione e produrre energia elettrica. Si tratta in particolare di 13 progetti integrati (6 sul Tigri e 7 sull'Eufrate) incentrati sulla costruzione di 22 invasi in grado di raccogliere 60 km³ di acqua, 19 centrali elettriche e l'irrigazione di 1,7 milioni di ettari.

Con questi interventi la Turchia sarà in condizione di controllare il deflusso dei due fiumi mesopotamici in Siria e Iraq, ponendo questi due Paesi in una situazione di dipendenza.

La zona è inoltre abitata da popolazioni curde che vedranno parte delle loro terre inondate.

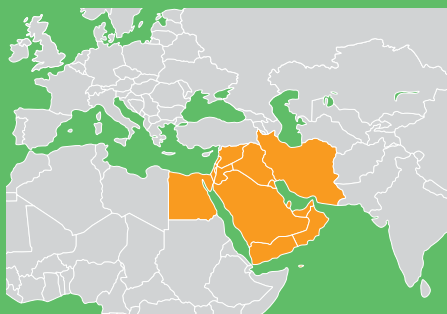


Figura 4.10. I bacini del Tigri e dell'Eufrate

Il progetto è stato fortemente avversato sia dall'Iraq che dalla Siria e, nonostante il governo turco abbia loro garantito una quantità certa d'acqua, la questione idrica rimane motivo di tensioni politiche tra i tre Paesi.

India: conflitti interni tra le regioni

I conflitti per il controllo delle risorse idriche possono riguardare anche regioni interne a uno stesso Stato.

Guardando ad esempio al territorio indiano possiamo osservare come i fiumi più importanti (Gange, Narmada, Yamuna, Sutlej, Mahanadi, Krishna e Kaveri) siano stati per lungo tempo oggetto di violente manifestazioni in città e villaggi rurali indiani, nonché di dispute giudiziarie tra regioni e governo centrale, al fine di raggiungere un accordo circa l'allocazione della disponibilità d'acqua per le regioni coinvolte.

Dall'indipendenza dell'India, il fiume Kaveri in particolare è diventato motivo di forte conflitto tra le regioni di Tamil Nadu e Karnataka, le quali, alla scadenza dell'accordo per l'estensione dell'irrigazione generata dalla diga costruita di comune accordo nel 1974, si resero protagonisti di aspri scontri che coinvolsero anche le rispettive associazioni degli agricoltori. Dopo diversi ricorsi alla Corte Suprema, nel 1991 il verdetto finale, che privilegiò la regione di Tamil Nadu, generò una tale rabbia e malcontento da provocare disordini nella capitale dello Stato di Karnataka, nonché aggressioni, saccheggi e incendi ai danni di famiglie *tamil* che scatenarono, nel giro di pochi giorni, anche la reazione opposta nei territori di Tamil Nadu.

NOTE

1. Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, Value of Water – Research Report Series No. 28, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, 2008.
2. Hoekstra e Chapagain, *Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of Their Consumption Pattern*, cit.
3. World Economic Forum Water Initiative, *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus*, 2011.
4. UNDP, *Human Development Report – Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*, 2006.



5. LA PRIVATIZZAZIONE DELL'ACQUA: TRA PUBBLICO E PRIVATO



5.1 LA PRIVATIZZAZIONE DELL'ACQUA

Con l'espressione "privatizzazione dell'acqua" si può fare riferimento a tre differenti ambiti:

- i diritti di proprietà privati sulle risorse idriche, ammettendone la libera compravendita;
- il coinvolgimento del settore privato nella gestione dei servizi idrici;
- il coinvolgimento del settore privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi.

5.1.1 Diritti di proprietà privati sulle risorse idriche

Il primo significato che può assumere il termine privatizzazione in riferimento alle risorse idriche è quello riguardante la definizione di diritti di proprietà privati sulle stesse, ammettendone la libera compravendita.

Questa fattispecie, se è presente in alcuni Paesi in via di sviluppo, è lontana dall'esperienza europea. In particolare, il nostro sistema istituzionale si è sempre basato non sulla proprietà pubblica delle risorse, ma sulla regolazione dell'uso di una risorsa di proprietà comune e come tale inalienabile. L'utilizzatore pertanto non "compra l'acqua", ma acquisisce il diritto di usarla.

Lo Stato, più che proprietario, è garante dell'interesse generale: non può vendere un bene che non possiede, ma si limita semplicemente a disciplinare chi e come può utilizzare quel bene, e a dirimere eventuali controversie.

In Europa, quindi, l'acqua è saldamente nelle mani della collettività. Ciò di cui si è discusso è l'introduzione di una logica economica nella pianificazione degli interventi e nell'allocazione dei diritti di utilizzo, in modo che il denaro pubblico necessario per finanziare le grandi opere idriche venga destinato ad altro.

Il concetto secondo cui "chi usa paga" non è quindi un modo per privatizzare la risorsa acqua, bensì per affermare con più forza la sua natura pubblica, facendo in modo che chiunque ne faccia uso restituisca alla collettività il valore di cui si è appropriato per i propri interessi specifici.

Altrettanto fuori discussione è anche il fatto che quello idrico sia un servizio pubblico essenziale, cui corrisponde un diritto dei cittadini a riceverlo e un dovere dello Stato per far sì che tutti ne possano usufruire in modo adeguato, pagando un prezzo equo.

Questo principio non è stato sempre formalizzato, soprattutto laddove i soggetti pubblici si sono occupati dei servizi idrici, ma resta valido dovunque e in particolare nei Paesi in cui si sono compiuti passi significativi verso il coinvolgimento del privato. Ad esempio in Inghilterra, in Francia e più in generale nell'Unione Europea, dove si riconosce ai servizi idrici lo status di servizi di interesse economico generale.

IL SERVIZIO IDRICO PUBBLICO
CORRISPONDE A UN DIRITTO
DEI CITTADINI A RICEVERLO E
A UN DOVERE DELLO STATO
PER FAR SÌ CHE TUTTI NE
POSSANO USUFRUIRE IN MODO
ADEGUATO, PAGANDO UN
PREZZO EQUO.

Acqua e petrolio: punti in comune e differenze

Il suo valore crescente, in quanto risorsa limitata, le preoccupazioni sulla sua qualità, quantità e accessibilità hanno trasformato l'acqua in una risorsa strategica vitale: un bene raro e prezioso quanto il petrolio. Tra le due risorse tuttavia vi sono profonde differenze.

- Acqua e petrolio sono entrambi risorse critiche per lo sviluppo economico globale e fonti di potenziali vantaggi competitivi, nonché di conflitti.
- Il petrolio è una risorsa consumabile e non riciclabile, l'acqua è una risorsa consumabile ma rinnovabile.
- Il petrolio è un bene privato, l'acqua è spesso considerata un bene pubblico.
- Il petrolio è una commodity, mentre l'ONU ha dichiarato che l'accesso all'acqua è un diritto dell'umanità.
- Il petrolio ha un sistema di protezione dei diritti di proprietà ben definito; i diritti di proprietà sull'acqua, dove esistenti, sono invece legalmente variabili.
- Il prezzo del petrolio è definito dalle aspettative sulla domanda e l'offerta, quello dell'acqua è stabilito artificialmente.
- Il petrolio è una risorsa energetica per la quale esistono alternative, non ci sono sostituti per l'acqua.



5.1.2 Il coinvolgimento del settore privato nella gestione dei servizi idrici

IL COINVOLGIMENTO DEL SETTORE PRIVATO NELLA GESTIONE DEI SERVIZI IDRICI È VINCOLATO AL FATTO CHE L'ACQUA APPARTIENE ALLA COLLETTIVITÀ E L'ACCESSO AI SERVIZI DI BASE È UN INTERESSE PUBBLICO PRIMARIO.

La seconda accezione di privatizzazione dell'acqua fa riferimento al coinvolgimento, attraverso varie formule contrattuali e secondo differenti forme, del settore privato nella gestione dei servizi idrici, fermo restando il fatto che l'acqua appartiene alla collettività e l'accesso ai servizi di base è un interesse pubblico primario.

Si possono individuare tre diversi modelli gestionali.

- Monopolio territoriale vitalizio, privatizzato e regolato, applicato nel Regno Unito e fondato sul trasferimento effettivo della proprietà dell'intera infrastruttura e del controllo dell'acqua nelle mani di operatori privati. In questo modello, un'impresa detiene il monopolio del servizio idrico di una determinata area e della proprietà delle reti, mentre apposite authority regolamentano gli standard qualitativi e ambientali, gli obblighi di servizio pubblico, le eventuali sanzioni e le tariffe.
- Titolarità pubblica con affidamento temporaneo a privati attraverso meccanismi di gara, come accade in Francia. In questo modello, la responsabilità della fornitura del servizio e della proprietà degli impianti è detenuta dal soggetto pubblico che affida concessioni alle compagnie private, le quali non diventano proprietarie della rete, ma solo responsabili della sua gestione e della distribuzione dell'acqua. Come contropartita, esse riscuotono le fatture, determinano il prezzo ed eventualmente realizzano un profitto.
- Titolarità e gestione pubblica, come in Italia e Germania, con l'acquisizione dal mercato delle risorse necessarie per l'erogazione del servizio. Questo modello prevede l'appalto della gestione della rete e della distribuzione dell'acqua a un'azienda privata che viene remunerata direttamente dallo Stato secondo i termini di un contratto che stabilisce anche le tariffe. L'azienda privata può assumere diverse forme: dalla società per azioni con azionariato pubblico, alla società municipalizzata, agli enti di diritto pubblico.

5.1.2.1 I modelli gestionali di coinvolgimento del settore privato in Europa

Prima del 1980, in Europa – con l'eccezione della Francia e di qualche acquedotto privato in Gran Bretagna e Spagna – l'acqua era principalmente controllata e gestita da organismi pubblici.

Ancora oggi il 70% degli europei utilizza acqua potabile distribuita da gestori pubblici, o a prevalente capitale pubblico, evidenziando quindi la presenza di un potenziale di mercato estremamente ampio per le compagnie private di gestione delle risorse idriche.

LA PRIVATIZZAZIONE THATCHERIANA

In Gran Bretagna, a partire dal 1989 il governo di Margaret Thatcher decise di cedere ai privati le infrastrutture idriche del Paese, dando in tal modo un forte impulso alla privatizzazione.

Prima della vendita (a condizioni estremamente vantaggiose) ai privati – tra cui la Suez – dei 10 organismi regionali che si occupavano dell'acqua, il governo estinse tutti i debiti degli enti idrici, per un ammontare di oltre cinque miliardi di sterline, concedendo loro un incentivo pari a 1,6 miliardi di sterline.

Sebbene, secondo il Primo Ministro, questa cessione avrebbe dovuto favorire i consumatori, all'inizio del 1994 ben due milioni di famiglie inglesi non riuscivano a pagare le bollette divenute troppo care, mentre al contempo gli utili delle società erano cresciuti del 147%.

Per tentare di mettere ordine in un mercato liberalizzato ormai senza regole, fu necessario istituire un'autorità di controllo (Office of Water Service – Ofwat) responsabile soprattutto della regolamentazione delle tariffe per l'accesso alle risorse idriche.

L'80% del mercato francese¹ (Figura 5.1) dell'acqua è invece detenuto dall'"oligopolio" di sole tre compagnie (Veolia Water, Suez Lyonnaise des Eaux e Saur), che forniscono acqua alla metà dei comuni francesi e, nello specifico, al 70% degli abitanti del Paese. Il restante 20% del mercato, ancora in mano pubblica, vede il coinvolgimento di alcuni grandi comuni (tra i quali Amiens, Limoges, Nancy, Nantes, Reims, Strasburgo, Tours) e delle "agenzie dell'acqua", autorità dell'acqua a livello regionale, molto ramificate nel territorio.

L'OLIGOPOLIO FRANCESE



Veolia Water, che in Francia serve più di 23 milioni di persone, copre il 40% del mercato mondiale privatizzato, e insieme a Suez Lyonnaise des Eaux "disseta" 240 milioni di persone distribuite in tutti i continenti. Saur ha conquistato invece le campagne francesi e 7000 comuni – la Francia ne ha 36.000 –, che contano in totale circa sei milioni di abitanti.

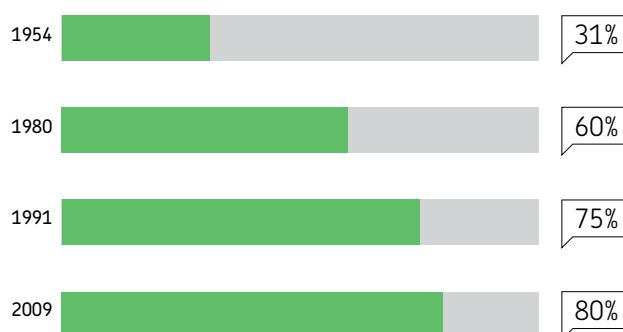
Da una rilevazione del 1999 svolta sul territorio francese è emerso che l'acqua distribuita dagli operatori privati in base al contratto di concessione in uso costava in media 13% in più dell'acqua gestita dal servizio municipale.

Saturato il mercato interno, negli ultimi 10 anni, le tre compagnie francesi citate si sono concentrate sulla conquista del mercato internazionale, dove l'acqua potabile è ancora quasi interamente in mano pubblica.

La cittadina alpina francese di Grenoble è il solo caso di ri-municipalizzazione della società di gestione in Francia. Dopo che nel corso dei 12 anni di gestione delegata a una società privata, malversazioni, finanziamenti illeciti e forti aumenti delle tariffe hanno portato nel 2001, in occasione del cambio di maggioranza comunale, grazie anche a una campagna promossa da un movimento civile locale, alla ri-municipalizzazione della società in una forma giuridica che le garantisse una certa autonomia dal consiglio comunale. I prezzi dell'acqua erogata sono stati stabilizzati nonostante un significativo aumento degli investimenti.

IL CASO DI GRENOBLE

Figura 5.1. Le quote crescenti di Veolia Water, Suez Lyonnaise des Eaux e Saur nel mercato francese dell'acqua



Fonte: Casarano, V., *L'acqua come il petrolio? Ovvero: sarà anch'essa fonte di conflitti?*, Schena Editore, Fasano 2009.

IL MERCATO TEDESCO

Nella maggior parte della Germania la gestione dell'acqua potabile è affidata alle società anonime municipali (*Stadtwerke*).

In particolare a Monaco, l'acqua potabile viene distribuita dalla *Stadtwerke München* (SWM), società municipale responsabile non solo dell'acqua, ma anche di gas, energia, piscine e trasporti pubblici. Questo le ha permesso di sviluppare meccanismi di finanziamento tra i differenti servizi che gestisce. L'efficienza della società è considerata esemplare: la qualità dell'acqua potabile è alta e i prezzi tra i più bassi in Germania. Tale società gode di autonomia rispetto al consiglio comunale, che esercita un controllo soltanto indiretto.

A Berlino, invece, dove il servizio idrico è stato affidato interamente a Veolia Water, il costo di un metro cubo d'acqua è superiore ai quattro euro, tra i più alti della Germania.

In altri Paesi, invece, la gestione pubblica è sancita per legge.

I PAESI IN CUI LA GESTIONE PUBBLICA È SANCITA PER LEGGE

In Svizzera la Costituzione prevede esplicitamente che la gestione dell'acqua resti di esclusiva competenza delle aziende pubbliche e dichiara che le risorse idriche sono "monopolio" di Stato.

Il Belgio ha approvato una legge per cui tutti i rubinetti vengono gestiti da S.p.A. *in house*, ovvero il cui pacchetto azionario è tutto in mano ai Comuni. In particolare, nella città di Bruxelles il servizio idrico è gestito dall'azienda pubblica Vivaqua.

In Olanda nel 2005 è entrata in vigore una legge sull'acqua in base alla quale è consentito fornire servizi relativi all'acqua potabile solo a società a capitale pubblico. Di conseguenza la privatizzazione delle società idriche non è possibile e tutte le società di acqua potabile del Paese sono controllate da amministrazioni regionali locali.

Nonostante ciò, grandi società a capitale pubblico come la Vitens e la Evides sono per la maggior parte strutturate e gestite con successo come società private, grazie a sistemi di delega della gestione e di *outsourcing*.

Il costo dell'acqua nel mondo

Considerando il costo dell'acqua in differenti città europee, è facile individuare una relazione inversa tra il costo delle risorse idriche e il loro consumo.

L'Italia infatti è il Paese con tariffe per l'utilizzo delle risorse idriche tra le più basse d'Europa (Figura 5.2), ma con i più elevati consumi. Gli italiani hanno infatti poca cognizione del valore delle risorse idriche e quindi finiscono per sprecarle, a differenza invece dei tedeschi che spendendo sette volte di più per l'acqua, adottano abitudini di consumo più sostenibili, come ad esempio quella di innaffiare il giardino e lavare la macchina con acqua non potabile.

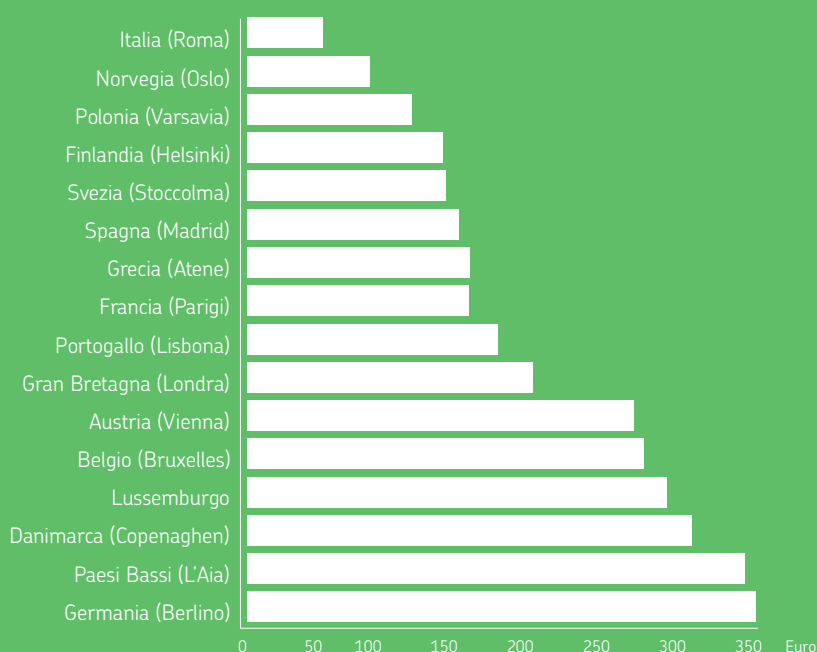
Entrando nel dettaglio, a Berlino (dove l'acqua costa 4,30 euro ogni 1000 litri) i cittadini hanno un consumo pro capite al giorno di 117 litri, mentre a Roma o a Torino (dove la tariffa varia tra i 0,78 e 0,81 euro al m³)

si superano i 220 litri per persona al giorno. A livello internazionale, anche extraeuropeo, sono poche le metropoli in cui il prezzo dell'acqua è al di sotto della media nazionale italiana.

Solo Buenos Aires (0,17 euro/m³), San Paolo (0,68 euro/m³), Atene, Hong Kong, Miami e poche altre grandi città registrano tariffe del servizio idrico integrato (acqua potabile, fognatura e depurazione) comparabili con quelle italiane.

Non mancano le differenze anche tra le città italiane nelle quali, a seconda delle caratteristiche geografiche del territorio e degli investimenti realizzati, vi sono scostamenti dalla tariffa media, partendo da un minimo di 0,49 euro al m³ in Lombardia fino a un massimo di 1,37 euro al m³ in Toscana (con un'ulteriore polarizzazione all'interno di ciascuna regione).

Figura 5.2. La spesa per l'acqua in alcune città europee



Fonte: European Environmental Agency

5.1.3 Il coinvolgimento del settore privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi

Il terzo significato di privatizzazione dell'acqua fa riferimento al coinvolgimento del settore privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi.

Specialmente negli ultimi decenni, i tradizionali circuiti della finanza pubblica non sono più sufficienti a garantire il capitale necessario o sono troppo condizionati dalle scelte politiche per rispondere a criteri di razionalità economica. Per questo motivo tutti i gestori, pubblici o privati, hanno cercato di accedere ai mercati finanziari.

Il coinvolgimento del capitale privato nel finanziamento delle infrastrutture e dei servizi idrici implica anche l'individuazione di modalità per il suo rimborso e remunerazione, con criteri che possano essere in linea con i profili di rischio e redditività attesa dagli investitori. In questo caso il valore della tariffa applicata diventa l'elemento di valutazione. Nei Paesi sviluppati si è quindi passati da un intervento finanziario finalizzato alla nascita e allo sviluppo delle infrastrutture di base esclusivamente pubblico a una progressiva apertura al capitale privato.

Il capitale privato è entrato in molti casi anche nel finanziamento dello sviluppo stesso delle infrastrutture di base.

Da questo punto di vista è importante il ruolo giocato dalla Banca Mondiale e dal Fondo Monetario Internazionale: sulla base di alcuni importanti rapporti come il "Rapporto Camdessus" (World Water Council, *Financing Water for All*, 2003), questi organismi internazionali stanno sempre più promuovendo la liberalizzazione e la privatizzazione dei servizi idrici, favorendo la stipula di accordi di partenariato tra enti pubblici e privati (i modelli di gestione che prendono il nome di PPP – Public Private Partnership).



Michael & Patricia Fogden/ Minden Pictures/National Geographic Image Collection

5.2 RISCHI E BENEFICI

La privatizzazione dell'acqua, in tutte le forme citate, porta con sé al contempo rischi e benefici, come evidenziato dai numerosi episodi che nel tempo hanno visto come protagoniste le aziende private.

Spesso alla base della concessione da parte di alcune municipalità di contratti di gestione delle risorse idriche a compagnie private vi è la convinzione che il settore privato sia più efficiente di quello pubblico nell'ottimizzare la gestione della distribuzione dell'acqua. Inoltre l'affidamento di tali contratti ai privati consente di ripartire il costo di manutenzione della rete dell'acquedotto, a fronte della cessione dei profitti.

La presumibile migliore capacità di gestione garantita dai privati consente potenzialmente anche una razionalizzazione dei costi e una conseguente riduzione delle tariffe per gli utenti. Spesso, però, a fronte dei benefici, la privatizzazione delle risorse idriche può comportare rischi.

Alcuni episodi hanno dimostrato che la privatizzazione delle risorse idriche, anziché la prevista riduzione, ha comportato rialzi anche molto consistenti delle tariffe.

In Francia, ad esempio, nel 1999 l'acqua distribuita dagli operatori privati in base al contratto di concessione in uso costava in media il 13% in più dell'acqua gestita dal servizio municipale. In Bolivia, invece, la privatizzazione della gestione della rete ha condotto ad aumenti del prezzo dell'acqua, pari al 600%, che nei quartieri più poveri hanno determinato rialzi della bolletta mensile (da 5 a 17 dollari) pari a circa il 20% degli stipendi medi (si veda a tal proposito il box di approfondimento).

A questo si aggiunge il fatto che la razionalizzazione dei costi in alcuni casi si è attuata facendo ricorso alla riduzione di una parte del personale (anche qualificato), con malfunzionamenti nella gestione della rete.

In alcuni casi la concessione della gestione dell'acqua a operatori privati ha riguardato l'inefficienza degli stessi verso i propri obblighi di sviluppo della rete idrica, soprattutto verso i quartieri più poveri.

In Argentina, ad esempio, la privatizzazione della fornitura d'acqua e dello smaltimento delle acque reflue non è stata accompagnata come previsto dalla connessione alla rete idrica, da parte dell'impresa privata di gestione, delle famiglie a basso reddito. Ciò ha costretto il governo argentino, nonostante la privatizzazione, a sovvenzionare con fondi pubblici i costi di tale connessione.

Spesso la privatizzazione dell'acqua è il risultato della pressione di istituzioni finanziarie (ad esempio la Banca Mondiale), che promuovono la gestione delle risorse idriche da parte del settore privato in quanto presumibilmente in grado, rispetto al pubblico, di introdurre efficienza, crescita e maggiore valore per la società.

LE VISIONI CHE SI CONTRAPPONGONO OGGI SULLO SCENARIO MONDIALE RISPETTO ALL'ACQUA E CHE SI RIFLETTONO NEI MODELLI DI GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE SONO RICONDUCIBILI A DUE PRINCIPI: L'APPROCCIO ALL'ACQUA COME "BENE COMUNE" E COME RISORSA SEMPRE PIÙ RARA, QUINDI COME BENE ECONOMICO.

Tuttavia, il fatto che le imprese private debbano rispondere delle loro scelte davanti ai loro azionisti, il cui criterio di valutazione delle politiche attuate è la rendita delle loro azioni, impone una riflessione sulla validità di questo strumento di gestione delle risorse idriche, soprattutto in relazione alla mancanza di un incisivo ed efficace controllo da parte del pubblico. Se da una parte gli enti pubblici rischiano di non essere in grado di gestire correttamente un servizio privatizzato nel quale i capitali investiti sono molto rilevanti, dall'altra sono stati molti i casi di inefficace gestione delle aziende pubbliche. Se l'acqua è un bene di tutti, solo un efficace sistema di controllo democratico può costituire un'adeguata garanzia di fronte ai rischi derivanti da un inefficace modello di gestione della risorsa idrica, sia esso pubblico o "privatizzato".

La privatizzazione e la mobilitazione della società civile

Il manifestarsi dei rischi e delle conseguenze che la privatizzazione delle risorse idriche porta con sé (ad esempio, aumento delle tariffe, riduzione dell'accessibilità all'acqua potabile, ecc.) è in molte occasioni stata accompagnata da importanti episodi di mobilitazione dei consumatori, che hanno protestato contro questo strumento di gestione dell'acqua.

Dalla Bolivia alla Germania, fino all'Italia, sebbene con forme diverse, i cittadini hanno alzato la propria voce contro la privatizzazione.

La lotta per l'acqua di Cochabamba (Bolivia)

Nel gennaio del 2000 a Cochabamba, in Bolivia, è nato il più grande movimento della storia contro la privatizzazione dell'acqua che, con l'avallo di istituzioni come la Banca Mondiale e il Fondo Monetario Internazionale, intendeva favorire il sostanziale ingresso di grandi multinazio-

nali nella gestione dei servizi idrici.

Il processo di privatizzazione vide come protagonista la multinazionale americana Bechtel Corporation, in collaborazione con l'italiana Edison e sotto la supervisione della Banca Mondiale.

Il progetto, che prevedeva la privatizzazione e la fornitura di tutta l'acqua della città da parte della società Aguas de Tunari, di proprietà della Bechtel, portò le tariffe per l'acqua potabile a livelli tali da far sì che circa il 50% della popolazione venisse di fatto esclusa dall'accesso al servizio idrico.

La popolazione, quando si vide negata addirittura la possibilità di raccogliere acqua piovana, diede vita a un acceso movimento di protesta contro i provvedimenti governativi e le multinazionali dell'acqua.

Organizzatosi in un "coordinamento di difesa dell'acqua e della vita", il movimento riuscì a riunire parti sociali profondamente diverse tra loro e storicamente in conflitto – i contadini e i braccianti della provincia – si unirono agli abitanti della città –, dimostrando come la battaglia per l'acqua fosse diventata più importante delle divergenze interne.

Nel 2001, durante la "rivoluzione dell'acqua" di Cochabamba, centinaia di persone furono ferite e cinque ragazzi persero la vita nel corso di una sanguinosa repressione da parte dell'esercito, chiamato a sedare le proteste dei manifestanti.

Dopo sei giorni di proteste e di battaglie, il governo dovette annullare il contratto di gestione e abrogare la norma che privatizzava la distribuzione dei servizi idrici, mentre la Bechtel fu costretta a lasciare il Paese rinunciando al risarcimento richiesto allo Stato per mancato lucro di 25 milioni di dollari.



Il “no” di Berlino alla privatizzazione delle risorse idriche

Al referendum del 13 febbraio 2011, 665.713 berlinesi, pari al 27% degli elettori, hanno approvato la proposta di legge che imponeva di pubblicare tutti gli accordi relativi alla parziale privatizzazione dell'acqua, accordi che dal 1999 garantivano alti utili a RWE e Veolia, titolari del 49,9% dei servizi idrici comunali (Berliner Wasserbetriebe).

In tal modo i cittadini di Berlino hanno espresso chiaramente la loro volontà di tornare a una gestione pubblica del servizio idrico, dopo che dal 1999 i prezzi dell'acqua sono aumentati del 35%, posizionandosi tra i più alti di qualsiasi città tedesca.

Perché il referendum avesse successo, il regolamento regionale richiedeva che votassero almeno un quarto degli elettori – occorreva quindi convincere 615.571 persone –, ma i sostenitori della proposta sono stati 50.000 in più e tanto è bastato per confermarla, per la prima volta in un referendum cittadino berlinese.

Il risultato ottenuto ha così smentito le previsioni iniziali, nonché i media e i partiti che avevano fortemente sottovalutato l'esito del referendum.

La mobilitazione della società civile italiana

In Italia, la gestione degli acquedotti è regolata dalla Legge Galli (L. n. 36/1994, “Disposizioni in materia di risorse idriche”), il cui testo fa riferimento al servizio idrico “integrato”, che comprende anche le fognature e la depurazione delle acque.

L'obiettivo della legge era di ridurre l'eccessiva frammentazione dei soggetti gestori (7826 alla metà degli anni Novanta, tra acquedotto, fognature e depurazione).

A più di 15 anni dall'approvazione della legge, l'affidamento al gestore unico è stato completato in 57 Ambiti Territoriali Ottimali (sono 91 quelli individuati dalle regioni italiane): 44 ATO hanno scelto società a ca-

pitale misto pubblico-privato (Public Private Partnership) o a totale capitale privato; solo 13, invece, hanno deciso per l'affidamento diretto senza gara a società per azioni totalmente controllate dagli enti locali.

A partire dal 2000, la società civile italiana si è mobilitata contro la Legge Galli.

Tra il 2005 e il 2006, una cinquantina di soggetti (associazioni, sindacati, comitati) hanno dato vita invece al Forum Italiano dei Movimenti per l'Acqua, che ha raccolto oltre 400.000 firme per una Legge di iniziativa popolare a favore della ri-pubblicizzazione del servizio idrico.

Aprilia, cittadina laziale di 70.000 abitanti, è diventata il simbolo della lotta contro la privatizzazione delle risorse idriche in Italia. Oltre 5000 utenti hanno scelto di rispedire le bollette dell'acqua al mittente, cioè Acqualatina, che gestisce il servizio idrico integrato dal 2002 e che nel frattempo aveva triplicato le tariffe, senza realizzare però gli investimenti necessari a migliorare il servizio e ridurre le perdite.

La legge di iniziativa popolare, la cui discussione parlamentare è iniziata il 22 gennaio 2009, prevede che i gestori del servizio idrico siano solo enti di diritto pubblico (aziende speciali e consorzi) e disciplina le modalità di partecipazione dei lavoratori e delle comunità locali ai processi decisionali. Il testo elaborato dal **Forum Italiano dei Movimenti per l'Acqua** stabilisce che gli investimenti siano coperti anche dallo Stato, ricorrendo alla fiscalità generale, e non solo dalle aziende, che si finanziano con le bollette pagate dai cittadini (la Legge Galli prevede infatti che «la tariffa sia determinata in modo da assicurare la copertura completa dei costi d'investimento e d'esercizio»).

Il 26 marzo 2011, il comitato Due Sì per l'acqua pubblica e il Forum Italiano dei Movimenti per l'Acqua hanno indetto una manifestazione nazionale a Roma, che ha riunito più di 300.000 persone, per invitare i cittadini ad andare a votare nei referendum del 12 e 13 giugno contro la privatizzazione dell'acqua.



Contratto Mondiale dell'Acqua



Per difendere l'acqua come diritto inalienabile dell'uomo, nel 1998 un gruppo di intellettuali provenienti da diversi Paesi³ ha istituito, per iniziativa di Riccardo Petrella (Presidente dello IERPE - Institut Européen de Recherche sur la Politique de l'Eau), il Comitato Internazionale per la Promozione di un "Contratto Mondiale dell'Acqua".

Tale comitato, presieduto da Mario Soares (ex Presidente della Repubblica del Portogallo) e composto da 20 esperti, ha redatto un "Manifesto Internazionale dell'Acqua" intorno al quale ruotano i lavori del comitato finalizzati al riconoscimento dell'acqua come diritto umano e sociale (obiettivo raggiunto nel luglio del 2010) e come bene comune dell'umanità.

Per rendere più incisiva la sua azione, il comitato ha avviato una "strategia di rete", istituendo in numerosi Paesi dei comitati nazionali. Anche l'Italia – così come Francia, Belgio, Svizzera, Canada, Brasile e Stati Uniti – ne ha uno, con sede a Milano.

In assenza di una "politica mondiale dell'acqua" e di fronte al prevalere di politiche fortemente nazionalistiche e pratiche di delega della gestione dell'acqua a soggetti privati, il contratto dell'acqua si propone perciò le seguenti priorità:

- la creazione di un "diritto mondiale dell'acqua", nonché di un "trattato mondiale" che legalizzi l'acqua come bene patrimoniale vitale, comune a tutta l'umanità;

- la promozione di politiche volte a scongiurare conflitti legati all'accesso e all'utilizzo dell'acqua;

- la promozione di forme di gestione democratica comunitaria locale dell'acqua, resistendo alla privatizzazione.

Il Contratto Mondiale dell'Acqua si pone inoltre tre obiettivi specifici:

- garantire l'accesso all'acqua per le 600 città del sud del mondo che nel 2020 avranno più di un milione di abitanti;

- far diminuire il numero di persone senz'acqua, impedendo che arrivi, da qui al 2020, a 3,2 miliardi;

- evitare la distruzione e il deterioramento dell'acqua, bene essenziale per la vita nell'ecosistema terra.



NOTE

1. La quota detenuta da Veolia Water, Suez Lyonnaise des Eaux e Saur nel mercato francese dell'acqua era pari al 31% nel 1954, al 60% nel 1980 e al 75% nel 1991.

2. Dati provenienti dalla Commissione Nazionale di Vigilanza sulle Risorse Idriche.

3. Fra i quali: Mikhail Gorbaciov (presidente del World Political Forum e di Green Cross International), Mario Soares (ex Presidente della Repubblica del Portogallo), Guy Laliberté (fondatore del Cirque du Soleil e della fondazione canadese One Drop), Marinò da Silva (senatore, ex Ministro dell'ambiente del governo del Brasile), Riccardo Petrella (presidente dello IERPE - Institut Européen de Recherche sur la Politique de l'Eau), Danielle Mitterrand (presidentessa della Fondazione Francia-Libertà), Vandana Shiva (presidentessa della fondazione indiana di ricerca per la scienza, le tecnologie e le risorse naturali).



6. RACCOMANDAZIONI: LE AREE DI INTERVENTO



6. RACCOMANDAZIONI: LE AREE DI INTERVENTO

Il presente documento si è posto l'obiettivo di aumentare il grado di attenzione e di consapevolezza sul tema dell'acqua, evidenziando le principali criticità legate al suo uso.

In quest'ultimo capitolo sono raccolte le principali raccomandazioni che il Barilla Center for Food & Nutrition ritiene rilevanti.

6.1 Modelli e strumenti per favorire una reale gestione “integrata” dell'acqua

OCCORRE CHE I GOVERNI
SIANO CONSAPEVOLI
DELL'AMPIEZZA DELLA
SFIDA E OPERINO FACENDO
RIFERIMENTO A MODELLI DI
GESTIONE CHE TENGANO
CONTO DI TUTTI GLI
ELEMENTI CHE COMPONGONO
IL SISTEMA COMPLESSO
DELLA WATER ECONOMY.

Attuare un approccio integrato – nell'ottica della *water economy* – che tenga conto di tutte le variabili che incidono sulla disponibilità e sulla qualità delle risorse idriche.

Gli interventi posti in essere al di fuori dei confini tradizionalmente assegnati alla gestione delle risorse idriche sono oggi in grado di influenzare in misura molto marcata il modo in cui l'acqua è utilizzata e allocata. Anche il recente Rapporto UNESCO (*Water in a Changing World*, 2009) sottolinea come le decisioni prese dagli attori esterni al settore dell'acqua abbiano molto peso ai fini della conservazione delle risorse idriche globali.

Questo non significa però che gli obiettivi d'incremento dei volumi di acqua forniti, di riduzione delle perdite e di aumento complessivo dell'efficienza dei sistemi di gestione idrica siano meno rilevanti.

Per questo occorre che i governi dei Paesi siano consapevoli dell'ampiezza della sfida e operino facendo riferimento a modelli di gestione che tengano conto di tutti gli elementi che compongono il sistema complesso della *water economy*.

6.2 Pratiche, know-how e tecnologia per l'incremento della produttività dell'acqua (*more crop per drop*) e la riduzione degli sprechi

SPEZZARE LA
CORRELAZIONE ESISTENTE
(OGGI MOLTO FORTE) TRA
SVILUPPO ECONOMICO,
CRESCITA DEMOGRAFICA E
CONSEQUENTE INCREMENTO
NEI LIVELLI DI CONSUMO
D'ACQUA.

Spezzare la correlazione esistente (oggi molto forte) tra sviluppo economico, crescita demografica e conseguente incremento nei livelli di consumo d'acqua.

Senza interventi volti a ridurre l'impiego relativo della risorsa acqua all'interno dei processi produttivi e di coltivazione, il rischio di una situazione di squilibrio ambientale nel prossimo futuro è elevatissimo, con conseguenze catastrofiche per il Pianeta e le persone.

Questo implica ridurre gli sprechi (e molto c'è ancora da fare) e impiegare tecnologie in grado di rendere la risorsa acqua maggiormente produttiva (ottenendo in questo modo output quantitativamente più significativi a parità di input: il cosiddetto *more crop per drop*).

L'introduzione di forme di incentivo all'investimento nelle tecnologie già disponibili può in tempi ragionevolmente contenuti condurre a un importante risparmio nei volumi d'acqua impiegata nei processi produttivi. Per quanto riguarda gli impieghi in agricoltura – che riguardano il 70% dei consumi idrici globali – esistono ampi spazi di manovra per il recupero di produttività dell'acqua impiegata. Un esempio è costituito dall'adozione di tecniche avanzate di raccolta dell'acqua piovana da utilizzare per l'irrigazione. Peraltro, la diffusione di tecnologie e strumenti di gestione dell'irrigazione agricola volte a massimizzarne l'efficienza non sempre si traduce in ingenti investimenti in tecnologie, ma spesso, più semplicemente, nella diffusione di conoscenza e know-how.

6.3 L'impronta idrica come indicatore oggettivo semplice e comunicabile

Promuovere una crescente consapevolezza degli impatti dello sfruttamento idrico sull'ecosistema e favorire l'emergere di comportamenti virtuosi attraverso l'uso dell'indicatore dell'impronta idrica.

Le logiche di Life Cycle Assessment dei prodotti, ad esempio, vanno esattamente nella direzione desiderata, tenendo conto di ciò che accade in ogni fase di coltivazione o estrazione, produzione, trasporto e consumo, secondo una logica sistemica e integrata.

In particolare, riteniamo essenziale adottare in modo sistematico l'impiego dell'impronta idrica quale strumento di valutazione complessiva degli impatti ambientali delle persone, delle imprese (di produzione e di distribuzione, all'interno di ogni settore) e degli Stati.

6.4 Stili alimentari e di consumo a minor contenuto d'acqua

Orientare i comportamenti individuali e i modelli di consumo verso stili di vita che implicino un impiego più attento dell'acqua.

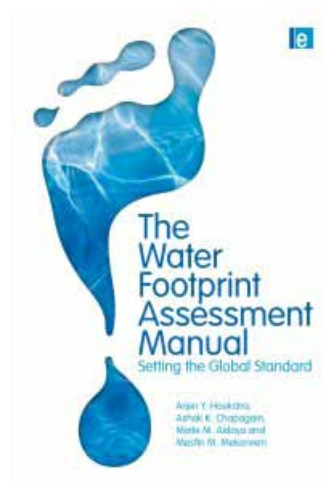
Gli interventi di sensibilizzazione volti a incidere sugli stili di vita non hanno solo il compito di sollecitare un uso più ragionato dell'acqua all'interno delle attività quotidiane, ma di introdurre una mentalità complessivamente più sollecita verso le istanze della conservazione delle risorse idriche.

Le abitudini di consumo andrebbero orientate verso l'utilizzo di beni e servizi a minor contenuto di acqua (*water footprint*):

- aumentando la consapevolezza dei consumatori in merito all'impronta idrica dei prodotti, ad esempio rendendo esplicita anche attraverso le etichette la quantità d'acqua consumata per produrre tali beni e servizi (impronta idrica del prodotto);
- introducendo sistemi di incentivi verso l'acquisto di prodotti e servizi, all'interno di ciascuna categoria merceologica, a minor contenuto d'acqua, correlandone eventualmente il contenuto virtuale al prezzo.

Un ruolo determinante lo svolgono gli stili alimentari adottati. Il Barilla Center for Food & Nutrition ha sviluppato in passato il concetto della Doppia Piramide, nella quale si può osservare che gli alimenti per i quali è consigliato dai nutrizionisti un consumo più frequente sono anche quelli che hanno un minor impatto ambientale. Questo è ancora più vero se si analizza la Doppia Piramide costruita con l'impronta idrica degli alimenti.

L'adozione di diete, come quella mediterranea, caratterizzate da un consumo elevato di frutta e verdura, ma moderato di carne, costituisce un buon esempio di alimentazione sana, ma anche più rispettosa dell'ambiente, aiutandoci a salvaguardare le risorse idriche che stiamo rendendo sempre più scarse.



ADOTTARE IN MODO SISTEMATICO L'IMPIEGO DELL'IMPRONTA IDRICA QUALE STRUMENTO DI VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DELLE PERSONE, DELLE IMPRESE E DEGLI STATI.

ORIENTARE I COMPORTAMENTI INDIVIDUALI E I MODELLI DI CONSUMO VERSO STILI DI VITA CHE IMPLICHI UN IMPIEGO PIÙ ATTENTO DELL'ACQUA.

6.5 Localizzazione efficiente delle colture e *virtual water trade* per un risparmio su scala globale delle risorse idriche impiegate

RIPENSARE SU SCALA GLOBALE LA LOCALIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ CHE COMPORTANO UN MAGGIORE CONSUMO D'ACQUA. I PRODOTTI AGRICOLI, DA QUESTO PUNTO DI VISTA, COSTITUISCONO L'AREA DI PIÙ FORTE ATTENZIONE.

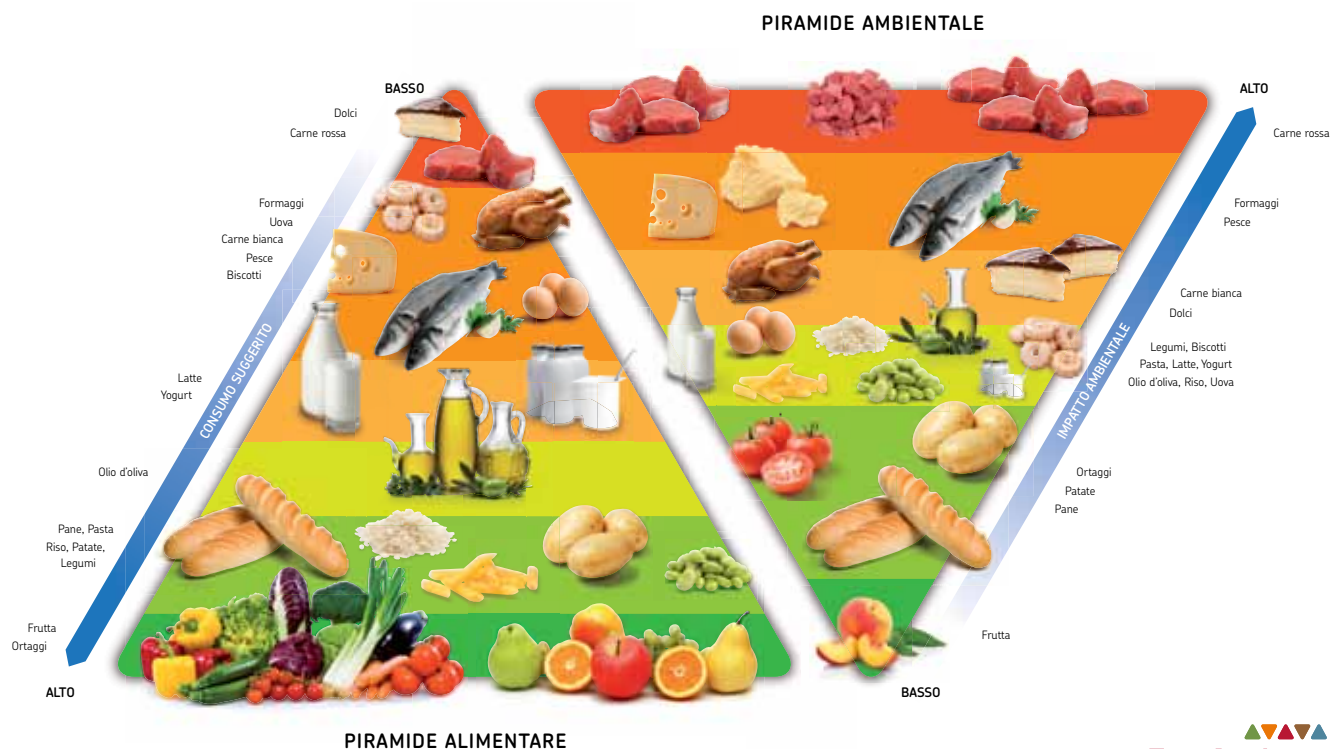
Ripensare su scala globale la localizzazione delle attività che comportano un maggiore consumo d'acqua. I prodotti agricoli, da questo punto di vista, costituiscono l'area di più forte attenzione.

In particolare, la corretta localizzazione delle colture agricole è un tema che va affrontato con grande prudenza. L'agricoltura ha infatti un carattere di radicamento territoriale molto forte. Allo stesso modo, le conseguenze dei mutamenti climatici (ad esempio i cambiamenti nella localizzazione e intensità delle precipitazioni) devono essere tenute ben presenti nel medio termine.

Ciò che si suggerisce è una maggiore attenzione alla localizzazione delle colture in relazione all'efficienza idrica. In particolare, nelle scelte di localizzazione di alcuni tipi di colture si potrebbero cogliere le opportunità di massimizzare il consumo di *green water* dell'impronta idrica rispetto a quello di *blue water*.

Non solo: è possibile cogliere le opportunità offerte dalla crescente liberalizzazione del commercio internazionale orientando gli scambi di beni ad alto contenuto d'acqua virtuale da aree geografiche più ricche di risorse idriche verso altre più povere, adottando logiche di *virtual water trade*.

Figura 6.1. La “Doppia Piramide” alimentare e ambientale elaborata dal Barilla Center for Food & Nutrition



La *water neutrality* per indurre alla riduzione del consumo d'acqua

Con riferimento al tema della riduzione dell'impronta idrica, è stato sviluppato il concetto di *water neutrality* (cfr. Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, Value of Water Research Report Series, n. 28, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Delft, The Netherlands, 2008).

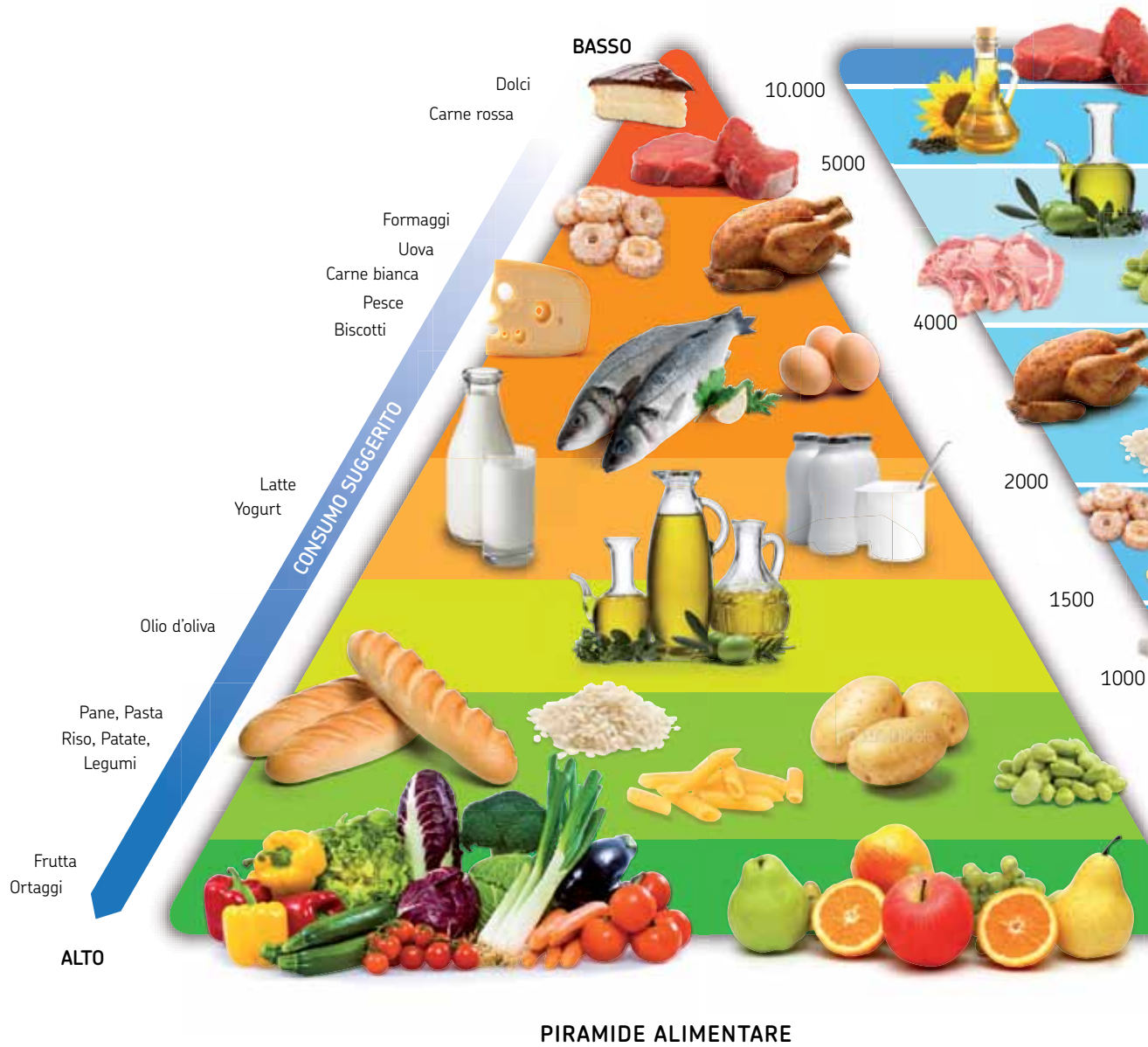
Rendere *water neutral* un'attività significa ridurre l'impronta idrica (vale a dire diminuire il più possibile il consumo e l'inquinamento dell'acqua impiegata) quanto sia ragionevolmente possibile, compensando economicamente le esternalità negative della rimanente impronta idrica (investendo in progetti che promuovano l'uso equo e sostenibile dell'acqua presso l'ambiente e la comunità coinvolti).

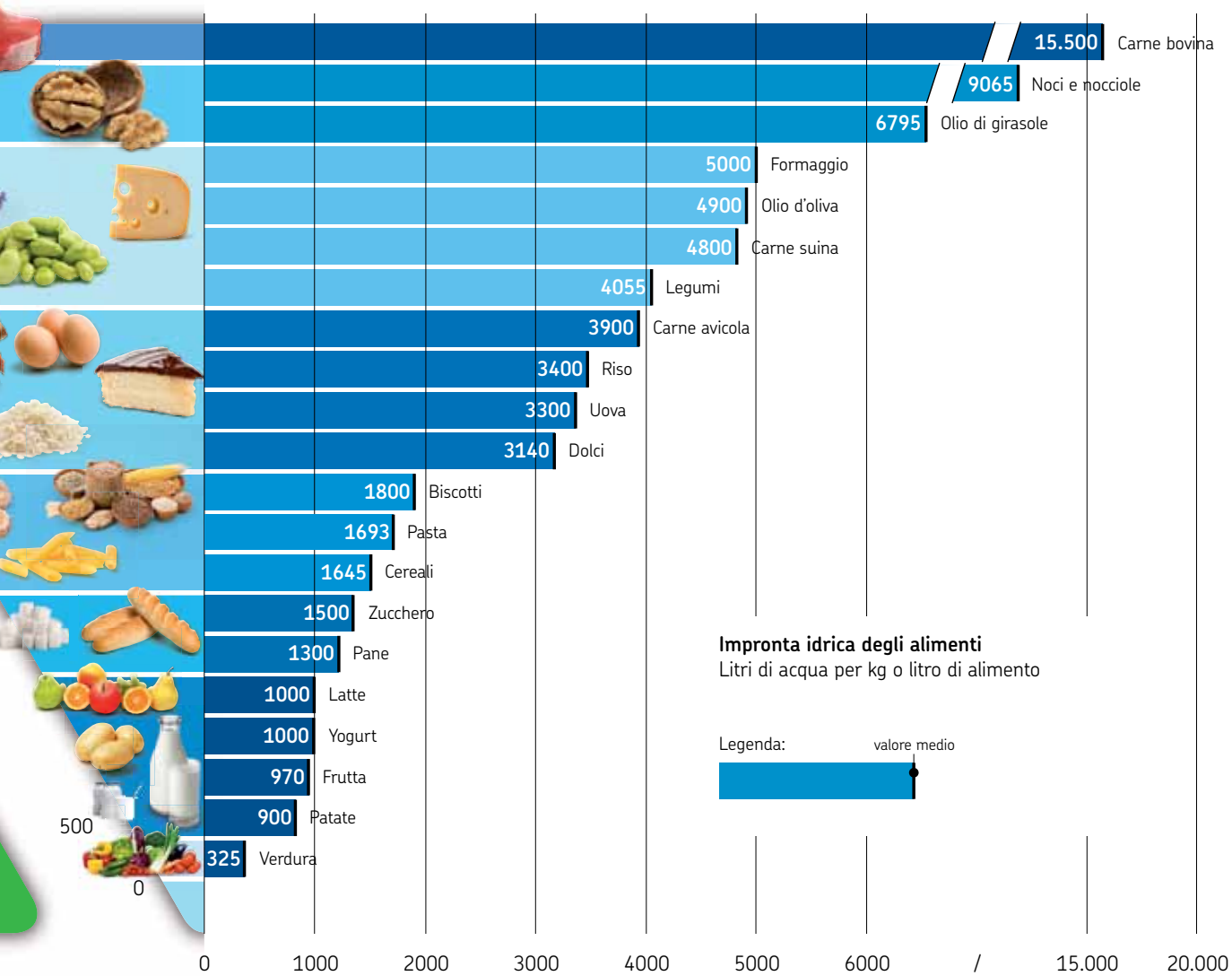
Generalmente non si tratta di azzerare il consumo dell'acqua (poiché non è possi-

bile, a differenza della *carbon neutrality* che prevede l'azzeramento delle emissioni di CO₂). Il concetto di *water neutrality* può essere declinato per un prodotto, per un'impresa (con riferimento alla riduzione dell'impronta idrica e alla compensazione economica della *water footprint* rimanente dell'intera *supply chain*) o per un individuo o collettività.



Figura 6.2. Impronta idrica della Piramide Alimentare





6.6 Impegno e responsabilità delle istituzioni per garantire l'accesso all'acqua

FAVORIRE L'ACCESSO ALL'ACQUA PER LE POPOLAZIONI OGGI PIÙ SVANTAGGIATE A LIVELLO IDRICO, PROMUOVENDO GLI INVESTIMENTI NECESSARI E RIMUOVENDO I VINCOLI DI NATURA TECNICA E POLITICA.

Favorire l'accesso all'acqua per le popolazioni oggi più svantaggiate a livello idrico, promuovendo gli investimenti necessari e rimuovendo i vincoli di natura tecnica e politica.

In quest'ambito è stato fatto molto nell'ultimo decennio e i risultati ottenuti sono stati incoraggianti. Occorre che ora, anche a fronte di priorità di diversa natura derivanti dalla crisi economica e finanziaria globale, gli impegni vengano rispettati e l'attenzione al tema continui a rimanere molto alta. I Paesi europei, in particolare, possono giocare un ruolo importante in questo contesto.

Il fatto che l'ONU abbia annoverato l'accesso all'acqua tra gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio ha permesso di creare maggiore consapevolezza e di orientare gli attori coinvolti verso un'unica direzione.

Ci limitiamo a ricordare l'importanza di iscrivere le azioni poste in essere da queste organizzazioni in una strategia coerente e intersettoriale che comprenda infrastrutture, istruzione e adeguate capacità gestionali.

6.7 Valorizzazione economica delle risorse idriche e internalizzazione del costo dell'acqua nel prezzo

RIPENSARE IL FUNZIONAMENTO DEI MERCATI NELL'OTTICA DELLA WATER ECONOMY MEDIANTE LA DEFINIZIONE DI MODELLI ECONOMICI IN GRADO DI DEFINIRE CON PRECISIONE IL VALORE ECONOMICO ASSOCIATO ALL'USO DELL'ACQUA.

Ripensare il funzionamento dei mercati nell'ottica della water economy mediante la definizione di modelli economici in grado di definire con precisione il valore economico associato all'uso dell'acqua.

Il funzionamento del mercato dell'acqua, pubblico o privato che sia, è uno dei temi fondamentali per promuovere una maggiore efficienza idrica. In questo dibattito è centrale l'individuazione di un meccanismo corretto per la definizione del valore. Definire il "giusto valore" e dunque il "giusto prezzo" dell'acqua permette di ridurre gli sprechi e incrementare l'efficacia delle politiche di salvaguardia dell'ambiente.

La determinazione del prezzo rappresenta la ricerca di un difficile punto di equilibrio: esso deve rispondere a criteri di equità distributiva e, nel contempo, scoraggiare l'uso eccessivo o improprio.

6.8 Gestione della risorsa idrica tra privatizzazione e controllo democratico

SE L'ACQUA È UN BENE DI TUTTI, SOLO UN EFFICACE SISTEMA DI CONTROLLO DEMOCRATICO PUÒ COSTITUIRE UN'ADEGUATA GARANZIA DI FRONTE AI RISCHI DERIVANTI DA UN INEFFICIENTE MODELLO DI GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA, SIA ESSO PUBBLICO O "PRIVATIZZATO".

Negli ultimi decenni i *policy maker* e gli esperti di sviluppo hanno visto nelle privatizzazioni un'opportunità per ridurre gli sprechi e dare efficienza alla gestione degli enti preposti alle risorse idriche.

Questo atteggiamento – certamente supportato da importanti studi commissionati da istituzioni internazionali, ma anche da interessi economici di parte – ha portato in diversi casi a conseguenze negative per le comunità (aumento sconsiderato delle tariffe, riduzione della disponibilità, ecc.). In prospettiva, occorre riprendere in considerazione la tematica partendo dagli interessi delle persone, vincolando le aziende private di gestione al rispetto di principi sociali ed etici.

Se l'acqua è un bene di tutti, solo un efficace sistema di controllo democratico può costituire un'adeguata garanzia di fronte ai rischi derivanti da un inefficiente modello di gestione della risorsa idrica, sia esso pubblico o "privatizzato".







BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA ESSENZIALI

Pubblicazioni

Chartres, C. e S. Varma, *Out of Water: from Abundance to Scarcity and How to Solve the World's Water Problems*, FT Press, Upper Saddle River, NJ, 2010.

Food and Agriculture Organization Water, *Water at a Glance: The Relationship between Water, Agriculture, Food Security and Poverty*, 2007.

Gleick, P.H., G. Wolff, E.L. Chalecki e R. Reyes, *The New Economy of Water. The Risks and Benefits of Globalization and Privatization of Fresh Water*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, Oakland, CA, Febbraio 2002.

Hoekstra, A.Y., *The Water Footprint of Food*, Twente Water Centre, University of Twente, The Netherlands, 2008.

Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of their Consumption Pattern*, in "Water Resources Management", Springer Science + Business Media, 2006.

Hoffmann, S.J., *Planet Water – Investing in the World's Most Valuable Resource*, Wiley, Hoboken, NJ, 2009.

Matthews, O., D.S. Brookshire e M.E. Campana, *The Economic Value of Water: Results of a Workshop in Caracas, Venezuela*, Water Resources Program, University of New Mexico, Albuquerque, NM, 2001.

Rogers, P., R. Bhatia e A. Huber, *Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle into Practice*, Global Water Partnership/Swedish International Development Agency, Stockholm 1998.

Savenije, H.H.G. e P. Van der Zaag, *'Demand Management' and 'Water as an Economic Good': Paradigm with Pitfalls*, Value of Water Research Report series, n. 8, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, 2001.

World Health Organization/United Nations Children's Fund – Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP), *Progress on Drinking Water and Sanitation*, UNICEF, New York, NJ, WHO Press, Geneva, 2008.

World Business Council for Sustainable Development, *Water Scenarios to 2025 – Business in the world of water*, WBCSD, Geneva 2006.

World Business Council for Sustainable Development, *Facts and Trends – Water*, WBCSD, Geneva 2009.

World Economic Forum Water Initiative, *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus*, 2011.

BIBLIOGRAFIA

Allan, J.A., *Hydro-Peace in the Middle East: Why no Water Wars?: A Case Study of the Jordan River Basin*, in "SAIS Review", vol. XXII, n. 2, estate-autunno 2002, pp. 255-272.

Altamore, G., *I predoni dell'acqua. Acquedotti, rubinetti, bottiglie: chi guadagna e chi perde*, San Paolo Edizioni, Cinisello Balsamo 2004.

Altamore, G., *Acqua S.p.A. Dall'oro nero all'oro blu*, Mondadori, Milano 2006.

Barilla Center for Food and Nutrition, *Doppia Piramide: alimentazione sana per le persone, sostenibile per il Pianeta*, Parma 2010.

Bates, B. et al., *Climate Change and Water*, VI Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, giugno 2008.

Baumann, D.D., J.J. Boland e W.M. Hanemann, *Urban Water Demand Management and Planning*, McGraw Hill, New York, NJ, 1998.

Beecher, J.A., *Inventory of Commission-Regulated Water and Wastewater Utilities*, Center for Urban Policy and the Environment, Indianapolis, IN, 1995.

Beecher, J.A., G.R. Dreese e J.R. Landers, *Viability Policies and Assessment Methods for Small Water Utilities*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1992.

Beecher, J.A., G.R. Dreese e J.D. Stanford, *Regulatory Implications of Water and Wastewater Utility Privatization*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1995.

Beecher, J.A., Y. Hegazy, P.C. Mann e P.C. Stanford, *Revenue Effects of Water Conservation and Conservation Pricing: Issues and Practices*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1994.

Beecher, J.A., J.R. Landers e P.C. Mann, *Cost Allocation and Rate Design for Water Utilities*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1990.

Beecher, J.A. e A.P. Laubach, *Compendium on Water Supply, Drought, and Conservation*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1989.

Beecher, J.A., P.C. Mann e J.D. Stanford, *Meeting Water Utility Revenue Requirements: Financing and Ratemaking Alternatives*, The National Regulatory Research Institute, Columbus, OH, 1993.

Beecher, J.A. e P.E. Shanaghan, *Sustainable Water Pricing*, in "Water Resources Update Issue", 114, inverno, The Universities Council on Water Resources, Carbondale, IL, 1999.

Berbel, J., J. Calatrava e A. Garrido, *Water Pricing and Irrigation: A Review of the European Experience*, in Molle F. e J. Berkoff, *Irrigation Water Prices: The Gap between Theory and Practice*, CAB International, Wallingford (Oxfordshire, UK), Cambridge, MA, 2007.

Botto, S., *Tap Water vs Bottled Water in a Footprint Integrated Approach*, Department of Environmental Sciences, Università di Siena, 2009.

Casarano, V., *L'acqua come il petrolio? Ovvero: sarà anch'essa fonte di conflitti?*, Schena Editore, Fasano 2009.

Chapagain, A.K. e A.Y. Hoekstra, *The Global Component of Freshwater Demand and Supply: An Assessment of Virtual Water Flows between Nations as a Result of Trade in Agricultural and Industrial Products*, in "Water International", XXXIII, n. 1, 2006, pp. 19-32.

Chartres, C. e S. Varma, *Out of Water: from Abundance to Scarcity and How to Solve the World's Water Problems*, FT Press, Upper Saddle River, NJ, 2010.

Coase, R.H., *The Problem of Social Cost*, in "The Journal of Law and Economics", ottobre 1960.

Comitato Italiano per il Contratto Mondiale sull'Acqua (a cura di), *Ripubblicizzare l'acqua. Leggi e pratiche di democrazia da Nord a Sud del mondo*, MC Editrice, Milano 2005.

Commissione Europea, *Direttiva quadro sulle risorse idriche: Attingi ad essa!*, Ufficio delle pubblicazioni delle Comunità Europee, 2002.

Commissione Europea, *Verso una gestione sostenibile delle acque nell'Unione europea – Prima fase dell'attuazione della direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE)*, 2007.

Coop, *Acqua di casa mia: Dossier per un consumo consapevole e sostenibile*, ottobre 2010.

Craswell, E. et al. (a cura di), *Integrated Assessment of Water Resources and Global Change – A North-South Analysis*, Springer, Berlin 2007.

Dabelko, G., *Water 'Wars' or Water 'Woes'? : Water Management as Conflict Management*, Environmental Change and Security Program, 2004.

De Carli, A., *Strumenti innovativi nelle politiche dell'acqua: economia e partecipazione nella Water Framework Directive*, IEFE Università Bocconi, Milano 2003.

De Carli, A., A. Massarutto e V. Paccagnan, *La valutazione economica delle politiche idriche: dall'efficienza alla sostenibilità*, EFEA, 1-2/2003.

Delli Priscoli, J. e A.T. Wolf (a cura di), *Managing and Transforming Water Conflicts*, Cambridge University Press, Cambridge, MA, 2009.

Dublin Statement, International Conference on Water and the Environment, 1992.

Ercin, A.E., M.M. Aldaya e A.Y. Hoekstra, *The Water Footprint of a Sugar-containing Carbonated Beverage*, Value of Water Research Report Series, n. 39, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Delft, The Netherlands, 2009.

Fondazione Cariplo, *Acqua e diritti: conoscere e condividere il bene comune più prezioso. Proposte di approfondimento interdisciplinari*, a cura di Lembo, R. e C. Sossan, Milano 2008.

Fondazione ENI, *Acqua, Agricoltura, Ambiente*, a cura di Rigamonti, L.

Food and Agriculture Organization, AQUASTAT database.

Food and Agriculture Organization, *Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture*, Roma 2002.

Food and Agriculture Organization, *Agriculture, Food and Water*, Roma 2003.

Food and Agriculture Organization, *Groundwater Management*, Water Reports, n. 25, Roma 2003.

Food and Agriculture Organization, *Sustainable Water Resources Management for Food Security in the Near East Region*, Highlevel Technical Workshop, Regional Programs for Food Security in the Near East: Toward Sustainable Food Security and Poverty Alleviation, 8-9 October 2003, Jeddah 2003.

Food and Agriculture Organization, *Water Charging in Irrigated Agriculture*, Water Reports, n. 28, a cura di Cornish, G., B. Bosworth et al., Roma 2004.

Food and Agriculture Organization, *More Crops per Drops – Revisiting a Research Paradigm: Results and Synthesis of IWMI's Research 1996-2005*, a cura di Giordano, M.A., F. Rijsberman e R.M. Saleth, IWMI, Sri Lanka 2006.

Food and Agriculture Organization Water, *Water at a Glance: The Relationship between Water, Agriculture, Food Security and Poverty*, 2007.

Food and Agriculture Organization, *Biofuels Research in the CGIAR*, Roma 2008.

Food and Agriculture Organization, *Climate Change, Water and Food Security*, Roma 2008.

Food and Agriculture Organization, *Coping with Water Scarcity: What Role for Biotechnologies?*, a cura di Ruane, J. et al., Roma 2008.

Food and Agriculture Organization, *Forests and Water Resources*, Roma 2008.

Food and Agriculture Organization, *Market-oriented Agricultural Infrastructure: Appraisal of Public-private Partnerships*, Agricultural Management and Finance Occasional Paper, n. 23, a cura di Warner, M., D. Kahan e S. Lehel, Roma 2008.

Food & Water Watch, *Trends in Water Privatization*, Washington, DC, Novembre 2010.

Galloway, J.N. et al., *International Trade in Meat: The Tip of the Pork Chop*, Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm 2007.

Gerbens-Leenesa, W., A.Y. Hoekstra e T.H. Van der Meerb, *The Water Footprint of Energy from Biomass: A Quantitative Assessment and Consequences of an Increasing Share of Bio-energy in Energy Supply*, PNAS, University of Twente, The Netherlands, Febbraio 2008.

Gerbens-Leenesa, W., A.Y. Hoekstra e T.H. Van der Meerb, *The Water Footprint of Bioenergy*, PNAS, University of Twente, The Netherlands, Dicembre 2008.

Giordano, M.A. e A.T. Wolf, *Sharing Waters: Post-Rio International Water Management*, in "A United Nations Sustainable Development Journal", Natural Resources Forum, vol. XXVII, n. 2, 2003, pp. 163-171.

Giupponi, C. e Y. Depietri, *Science-Policy Communication for Improved Water Resources Management: Contributions of the Nostrum-DSS Project*, Fondazione ENI Enrico Mattei, Milano 2008.

Gleick, P.H., G. Wolff, E.L. Chalecki e R. Reyes, *The New Economy of Water. The Risks and Benefits of Globalization and Privatization of Fresh Water*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, Oakland, CA, Febbraio 2002.

Hanemann, M., *The Value of Water*, University of California, Berkeley, CA, 2005.

Hoekstra, A.Y. (a cura di), *Virtual Water Trade*, Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, IHE, Delft, The Netherlands, 12-13 dicembre 2002.

Hoekstra, A.Y., *Virtual Water Trade Between Nations: a Global Mechanism Affecting Regional Water Systems*, UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, The Netherlands, 2003.

Hoekstra, A.Y., *The Water Footprint of Food*, Twente Water Centre, University of Twente, The Netherlands, 2008.

Hoekstra, A.Y., *Water Footprint*, Slowfood, aprile 2010.

Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Footprints of Nations: Water Use by People as a Function of their Consumption Pattern*, in "Water Resources Management", Springer Science + Business Media, 2006.

Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*, Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2008.

Hoekstra, A.Y. e A.K. Chapagain, *Water Neutral: Reducing and Offsetting the Impacts of Water Footprints*, Value of Water Research Report Series, n. 28, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Delft, The Netherlands, 2008.

Hoekstra, A.Y., A.K. Chapagain, M.M. Aldaya e M.M. Mekonnen, *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*, Earthscan, London 2011.

Hoffmann, S.J., *Planet Water – Investing in the World's Most Valuable Resource*, Wiley, Hoboken, NJ, 2009.

- Howard, G. e J. Bartram, *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*, WHO, Geneva 2003.
- Hummel, D., T. Kluge, S. Liehr e M. Haclelaf, *Virtual Water Trade*, ISOE, Frankfurt Am Main 2006.
- Hutton, G. e J. Bartram, *Global Cost of Attaining the Millennium Development Goal for Water Supply and Sanitation*, Bulletin of the World Health Organization, Genève 2008.
- Hutton, G. e J. Bartram, *Regional and Global Costs of Attaining the Water Supply and Sanitation Target (Target 10) of the Millennium Development Goals*, WHO, Geneva 2008.
- Hutton, G., e L. Haller, *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level*, WHO, Geneva 2004.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*, Geneva 2007.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*, Geneva 2007.
- International Development Association, *Sanitation and Water Supply – Improving Services for the Poor*, Washington, DC, 2007.
- International Hydrological Program, *Final Report*, 18th Intergovernmental Council of the IHP, Paris, 9-13 giugno 2008.
- International Monetary Fund, *Optimal Water Management in the Middle East and Other Regions*, Washington, DC, 2001.
- International Monetary Fund, *Private Capital in Water and Sanitation*, Washington, DC, 1997.
- International Union for Conservation of Nature, *Value – Counting Ecosystems as Water Infrastructure*, a cura di Emerton, L. e B. Elroy, Gland 2004.
- International Water Management Institute, *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, Sri Lanka 2007.
- Istituto Nazionale Economia Agraria, *Direttiva quadro per le acque 2000/60 analisi dell'impatto sul settore irriguo e della pesca*, a cura di Zucaro, R., Roma 2007.
- Lembo, R. (a cura di), *Fatti d'acqua. Buone pratiche individuali e collettive*, Comitato italiano contratto mondiale sull'acqua, Milano 2007.
- Martinez Austria, P. e P. van Hofwegen, *Synthesis of the 4th World Water Forum*, Comisión Nacional de Agua, Ciudad de México 2006.
- Massarutto, A., *L'acqua*, il Mulino, Bologna 2008.
- Matthews, O., D.S. Brookshire e M.E. Campana, *The Economic Value of Water: Results of a Workshop in Caracas*, Venezuela, Water Resources Program, University of New Mexico, Albuquerque, NM, 2001.
- Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, *A Global and High-resolution Assessment of the Green, Blue and Grey Water Footprint of Wheat*, Water Research Report Series, n. 42, UNESCO-IHE Institute for Water Education Editor, Delft, The Netherlands, 2010.
- Mekonnen, M. e A.Y. Hoekstra, *The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops*, Hydrology and Earth System Sciences Discussions Editor, USA 2011.
- Molden, D., *Water for Food, Water for Life – A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, IWMI, Earthscan, London 2007.
- Molinari, E., *Acqua. Argomenti per una battaglia*, Edizioni Punto Rosso, Milano 2009.
- Mostert, E., *Conflict and Cooperation in the Management of International Freshwater Resources: A Global Review*, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 2003.
- Nandalal, K.D.W. e S.P. Simonovic (a cura di), *State-of-the-art Report on Systems Analysis Methods for Resolution of Conflicts in Water Resources Management*, Division of Water Sciences UNESCO, Paris 2003.

Nestlé, *Water Management Report*, 2007.

Palaniappan, M. e P.H. Gleick, *Peak Water*, Cap. 1 in *The World's Water 2008-2009*.

Parlamento Europeo, Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Petrella, R. e R. Lembo, *L'Italia che fa acqua. Documenti e lotte per l'acqua pubblica contro la mercificazione del bene comune*, Intra Moenia, Napoli 2006.

Renault, D., *Value of Virtual Water in Food: Principles and Virtues*, in *Proceedings of the Expert Meeting*, 12-13 December 2002, a cura di Hoekstra, A.Y., UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, 2002.

Renault, D. e W.W. Wallender, *Nutritional Water Productivity and Diets: From "Crop per Drop" towards "Nutrition per Drop"*, in *"Agricultural Water Management"*, vol. XLV, 2000, pp. 275-296.

Roberts, P., *The End of Food*, Houghton Mifflin Harcourt, Boston, MA, 2008 [trad. it., *La fine del cibo*, Codice Edizioni, Torino 2009].

Rogers, P., *Affrontare la crisi idrica*, in *"Le Scienze"*, ottobre 2008.

Rogers, P., R. Bhatia e A. Huber, *Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle into Practice*, Global Water Partnership/Swedish International Development Agency, Stockholm 1998.

Rolle, E., *Acqua come risorsa rinnovabile*, Università La Sapienza, Roma 2007.

Savenije, H.H.G. e P. Van der Zaag, *'Demand Management' and 'Water as an Economic Good': Paradigm with Pitfalls*, Value of Water Research Report series, n. 8, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, 2001.

Simoncelli, M., *La questione dell'acqua*, intervento al seminario nazionale "Educazione alla cittadinanza europea", Presidenza Nazionale del Consiglio dei Ministri - Dipartimento delle Politiche Comunitarie, Ministero della Pubblica Istruzione, Senigallia 4-6 dicembre 2007.

Simonovic, S.P., *Managing Water Resources: Methods and Tools for a Systems Approach*, Earthscan, London, UK, 2009.

Stockholm International Water Institute, *World Water Week. Responding to Global Changes: The Water Quality Challenge - Prevention, Wise Use and Abatement*, Stockholm 2010.

Swiss Agency for Development and Cooperation, *Water 2015: Policy Principles and Strategic Guidelines for Integrated Water Resource Management - IWRM*, Bern 2005.

Swiss Agency for Development and Cooperation, *Water 2015: Principles and Guidelines*, Bern 2005.

The Coca-Cola Company e The Nature Conservancy, *Product Water Footprint Assessment - Practical Application in Corporate Water Stewardship*, settembre 2010.

United Nations, *Report of the United Nations Water Conference*, 1977, a cura di Biswas, A.K., Pergamon Press, Oxford, UK, 1978.

United Nations, *United Nations Millennium Declaration*, New York, 8 settembre 2000.

United Nations, *Water Conservation: A Guide to Promoting Public Awareness*, ESCAP, Bangkok 2003.

United Nations, *Access to Safe Water Priority as UN Marks Beginning of International Decade*, New York, 17 March 2005.

United Nations, *Strengthening Cooperation for Rational and Efficient Use of Water and Energy Resources in Central Asia*, United Nations/Economic Commission for Europe, Blue Ridge Summit, PA, 2005.

United Nations, *Coping with Water Scarcity*, Stockholm, 20-26 agosto 2006.

United Nations, *Water, a Shared Responsibility*, The 2nd UN World Water Development Report, UNESCO, Paris/Berghahn Books, Oxford, UK, 2006.

United Nations, *The Millennium Development Goals Report*, DESA, New York 2010.

United Nations Children's Fund (UNICEF), Database.

United Nations Committee on Economic, Social and Cultural Rights, *General Comment No. 15 – The right to water (arts. 11 and 12 of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)*, Geneva, Novembre 2002.

United Nations Department of Economic and Social Affairs – Division for Sustainable Development, *Agenda 21*, Cap. 18, *Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources: Application of Integrated Approaches to the Development, Management and Use of Water Resources*, 1992.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, *World Urbanization Prospects*, New York, NJ, 2007.

United Nations Development Programme, *Human Development Report 2006: Beyond Scarcity – Power, Poverty and the Global Water Crises*, UNDP, New York 2006.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *World Water Assessment Programme*, UNESCO, Paris.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Water for People, Water for Life*, The 1st UN World Water Development Report, UNESCO, Paris/Berghahn Books, Oxford, UK, 2003.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Non-renewable Groundwater Resources – A Guidebook on Socially-sustainable Management for Water-policy Makers*, a cura di Foster, S. e D.P. Loucks, IHP-VI Series on Groundwater, n. 10, Paris 2006.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Water, a Shared Responsibility*, The 2nd UN World Water Development Report, UNESCO, Paris/Berghahn Books, Oxford, UK, 2006.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications*, a cura di Loucks, D.P. et al., UNESCO, Paris 2006.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Groundwater Resources Sustainability Indicators*, a cura di Vrba, J. e A. Lipponen, IHP-VI Series on Groundwater, n. 14, Paris 2007.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Urban Water Cycle Processes and Interactions*, a cura di Marsalek, J. et al., Paris 2007.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, *Water in a Changing World*, The 3rd UN World Water Development Report, UNESCO, Paris/Earthscan, London 2009.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/International Hydrological Programme, "Waterway", nn. 1-14.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/International Hydrological Programme, *Urban Groundwater – Meeting the Challenge*, IAH-SP Series, vol. VIII, a cura di Howard, K.W.F., Taylor&Francis, London 2007.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – International Hydrological Programme – World Water Assessment Programme – Green Cross International, *From Potential Conflict to Co-operation Potential: Water for Peace – Prevention and Resolution of Water-Related Conflicts in the Context of Integrated Water Resources Management*, Paris, Geneva, 2000.

United Nations Environment Programme, *Fresh Water under Threat: South Asia*, UNEP, Nairobi 2009.

United Nations Environment Programme, *In Dead Water: Merging of Climate Change with Pollution, Over-harvest, and Infestations in the World's Fishing Grounds*, a cura di Nellemann, C., S. Hain e J. Alder, GRID, Arendal 2008.

United Nations Environment Programme – Global Environment Monitoring System (GEMS)/Water Programme Office, *Water Quality Outlook*, Burlington, Ontario, marzo 2007.

United Nations International Decade for Action – Water for Life 2005-2015, *Water Without Borders*, UNDPI, novembre 2004.

United Nations International Decade for Action – Water for Life 2005–2015, *Supplying Water – For a Price*, UNPDI, novembre 2004.

United Nations Millennium Project, *Health, Dignity and Development: What Will Take?*, Stockholm International Water Institute, Stockholm 2005.

Ventura, F., *Metodi di stima e di misura dell'evapotraspirazione*, Corso di Agrometeorologia, Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali (DISTA), a.a. 2004–2005.

Water Academy, *The Cost of Meeting the Johannesburg Targets for Drinking Water*, a cura di Smets, H., 2004.

Water Footprint Network, *Water Management Manual*, Halliburton, Houston, TX, 2011.

Wolff, G., ed E. Hallstein, *Beyond Privatization: Restructuring Water Systems to Improve Performance*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, Oakland, CA, 2005.

World Bank, *Stimulating Innovative Performance and Supporting World Bank Operations in Water Management*, The World Bank, Washington, DC/Bank-Netherlands Water Partnership Programme, 2004.

World Bank, *Public and Private Sector Roles in Water Supply and Sanitation Services*, The World Bank, Washington, DC, 2004.

World Bank, *Reengaging in Agricultural Water Management*, The World Bank, Washington, DC, 2006.

World Bank, *Water Program*, The World Bank, Washington, DC, 2008.

World Business Council for Sustainable Development, *Facts and Trends – Water*, WBCSD, Geneva 2006.

World Business Council for Sustainable Development, *Water Scenarios to 2025 – Business in the world of water*, WBCSD, Geneva 2006.

World Business Council for Sustainable Development, *Facts and Trend – Water*, WBCSD, Geneva 2009.

World Economic Forum Water Initiative, *Water Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus*, 2011.

World Health Organization, Database.

World Health Organization, *The World Health Report*, 1995–2011.

World Health Organization, *The Right to Water*, Health and human rights publication series, n. 3, 2003.

World Health Organization, *Water Quality Interventions to Prevent Diarrhoea: Cost and Cost-effectiveness*, a cura di Clasen, T.F. e Haller L., WHO Press, Geneva 2006.

World Health Organization, *Our Waters: Joining Hands across Borders: First Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters*, United Nations, New York, NJ, Geneva, 2007.

World Health Organization, *Water, Sanitation and Hygiene: Quantifying the Health Impact at National and Local Levels in Countries with Incomplete Water Supply and Sanitation Coverage*, a cura di Fewtrell, L. et al., WHO Press, Geneva 2007.

World Health Organization, *Guidelines for Drinking-water Quality*, WHO Press, Third Edition, Geneva 2008.

World Health Organization, *Safer Water, Better Health: Cost, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health*, a cura di Prüss-Üstün, A., R. Bos, F. Gore e J. Bartram, WHO Press, Geneva 2008.

World Health Organization, *UN-Water Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking-water: 2008 Pilot Report: Testing a New Reporting Approach*, WHO Press, Geneva 2008.

World Health Organization/United Nations Children's Fund – Joint Monitoring Programme for Wa-

ter Supply and Sanitation (JMP), *Progress on Drinking Water and Sanitation*, UNICEF, New York, NJ, WHO Press, Geneva, 2008.

World Health Organization/United Nations Children's Fund – Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP), *Progress on Drinking Water and Sanitation*, UNICEF, New York, NJ, WHO Press, Geneva, update 2010.

World Water Council, *Water, Food and Environment*, Kyoto 2003.

World Water Council, *A New Water Politics 2010-2012 Strategy*, Marseille 2010.

World Water Day, Atti e documenti, 1992-2011.

World Wildlife Fund, *Rich Countries, Poor Water*, WWF Global Freshwater Programme, Zeist, The Netherlands, 2006.

Zimmer, D., e D. Renault, *Virtual Water in Food Production and Global Trade: Review of Methodological Issues and Preliminary Results*, World Water Council/FAO-AGLW, 2003.

2030 Water Resources Group, *Charting Our Water Future. Economic Frameworks to Inform Decision-making*, 2009.

SITOGRAFIA

Blue Gold World Water Wars (documentario):
www.bluegold-worldwaterwars.com

Contratto Mondiale sull'Acqua:
www.contrattoacqua.it

Ecoage.com:
www.ecoage.it

Food and Agriculture Organization (FAO):
www.fao.org

Food and Water Watch:
www.foodandwaterwatch.org

Il futuro dei consumi:
robertolapira.nova100.ilsole24ore.com

One Water:
www.onewater.org

Stockholm International Water Institute:
www.siwi.org

The Ecologist:
www.theecologist.org

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) / Water:
www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water

University of Twente, Twente Water Centre:
www.utwente.nl/water

Water Footprint Network:
www.waterfootprint.org

Water Link:
www.waterlink-international.com

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD):
www.wbcsd.org

World Health Organization (WHO) – United Nations Children's Fund (UNICEF) / Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation:
www.wssinfo.org

World Mapper:
www.worldmapper.org

World Water Day:
www.worldwaterday.org

www.barillacfn.com


**Fondazione
Barilla**
il tuo cibo, la tua terra

Con il contributo fotografico di:

 **NATIONAL GEOGRAPHIC**
ITALIA

Barilla Center for Food & Nutrition Via Mantova, 166 - 43122 Parma, Italy | info@barillacfn.com