



L'IMPRONTA IDRICA DELL'ITALIA



Questo rapporto è stato realizzato all'interno del programma ONE PLANET FOOD del WWF Italia
www.oneplanetfood.info

L'IMPRONTA IDRICA DELL'ITALIA

AUTRICI PRINCIPALI E COORDINATRICI: Marta Antonelli (King's College London, University of London; Università IUAV di Venezia) e Francesca Greco (King's College London, University of London)

AUTRICI: Martina Sartori - Scuola di Studi Internazionali, Università degli Studi di Trento; Silvia Tavernini - FACT Footprint Analysis, Parma; Claudia Consalvo - DIBAF (Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali), Università della Tuscia

EDIZIONE ITALIANA A CURA DI: Eva Alessi e Gianfranco Bologna (WWF Italia)

TRADUZIONE: Eva Alessi (WWF Italia)

IMPAGINAZIONE: Ufficio Editoria (WWF Italia)

FOTOGRAFIE: Martina Albertazzi (www.martinaalbertazzi.com)

INFOGRAFICHE: Francesca Greco e Mariasilvia Imperatrice

COPERTINA : Mariasilvia Imperatrice

RINGRAZIAMENTI

Le autrici di questo report desiderano ringraziare: Arjen Hoekstra, Tony Allan, Roberto Roson, Stefania Tamea, Francesco Laio, il progetto "The global virtual-water network: social, economic, and environmental implications" (FIRB -RBFR12BA3Y)

Si ringraziano inoltre le istituzioni di appartenenza delle autrici: il King's College London, l'Università IUAV di Venezia, la Scuola di Studi Internazionali dell'Università di Trento, il Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali dell'Università della Tuscia, FACT Footprint Analysis

Si ringrazia inoltre il ristorante "La Veranda" (Roma) per il supporto alla regia fotografica. Il lavoro a questo report è stato prestato in forma completamente gratuita.

Marzo 2014



INDICE

PREFAZIONE A CURA DI GIANFRANCO BOLOGNA

SOMMARIO

CAPITOLO 1: I PROBLEMI GLOBALI DELL'ACQUA

- 1.1 Acqua, biodiversità e servizi ecosistemici
- 1.2 Scarsità di acqua fisica ed economica
- 1.3 Trend globali e dati sull'acqua

CAPITOLO 2: CHE COS'È L'ACQUA VIRTUALE

- 2.1 L'acqua virtuale
- 2.2 Il "commercio" di acqua virtuale
- 2.3 Il contenuto di acqua virtuale di un prodotto
- 2.4 I colori dell'acqua: risorse idriche verdi e blu

CAPITOLO 3: L'IMPRONTA IDRICA

- 3.1 Alcune definizioni preliminari
- 3.2 Valenza politica del concetto di impronta idrica
- 3.3 Metodologie di calcolo

CAPITOLO 4: LE RISORSE IDRICHE IN ITALIA

- 4.1 Panoramica delle risorse idriche in Italia: disponibilità e usi
- 4.2 Modelli e tendenze della produzione agricola italiana
- 4.3 I principali problemi dell'agricoltura irrigua: le culture e loro localizzazione
- 4.4 L'impronta idrica del consumo nazionale
 - 4.4.1 Impronta idrica del consumo nazionale ed esterna
- 4.5 L'impronta idrica della produzione nazionale
- 4.6 "Importazioni" ed "esportazioni" di acqua virtuale
 - 4.6.1 Un confronto con l'impronta idrica di altri paesi

CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

CAPITOLO 6: VADEMECUM IN PILLOLE

APPENDICE

BIBLIOGRAFIA

Per un uso più sostenibile dell'acqua nell'epoca dell'Antropocene

Come ha sottolineato l'importante studio del "Millennium Ecosystems Assessment" nel 2005 (il primo grande assessment realizzato con il patrocinio delle Nazioni Unite, sullo stato degli ecosistemi del nostro pianeta, www.maweb.org), prima del ventesimo secolo la domanda globale di acqua dolce era veramente modesta se comparata ai flussi naturali dei cicli idrologici. Con la crescita della popolazione, dell'industrializzazione e dell'espansione dell'irrigazione nell'agricoltura, la domanda per tutti i beni e servizi legati all'acqua è incrementata in maniera drammatica, mettendo a rischio gli ecosistemi che sostengono il ciclo dell'acqua, così come gli stessi esseri umani che dipendono da esso.

Mentre la domanda continua a crescere, le capacità di approvvigionamento di acqua pulita stanno diminuendo a causa del crescente inquinamento degli ecosistemi di acqua dolce e delle falde acquifere e dell'incremento stesso dell'utilizzo dell'acqua e della riduzione degli acquiferi di acqua fossile.

Questi trend stanno provocando una crescente competizione sugli usi dell'acqua, sia nelle aree rurali che in quelle urbane. Particolarmente importante sarà la sfida di soddisfare simultaneamente la domanda alimentare di una popolazione crescente e il miglioramento delle condizioni di vita che richiedono acqua pulita per sostenere gli usi domestici e industriali.

Le società hanno beneficiato e prosperato grazie all'utilizzo dell'acqua. A causa del ruolo centrale dell'acqua nel sistema Terra gli effetti del moderno utilizzo delle risorse idriche si riflettono su tutto il ciclo dell'acqua nella biosfera. Esempi chiave dei cambiamenti indotti dall'intervento umano riguardano l'alterazione dei regimi dei flussi naturali di acqua nei fiumi e nei ruscelli, la frammentazione e la perdita degli habitat acquatici, l'estinzione delle specie, l'inquinamento dell'acqua, la riduzione degli acquiferi sotterranei, la presenza di zone "morte" (sistemi acquatici privati dell'ossigeno) che si trovano ormai in diverse aree costiere. Si è venuto a creare così un trade-off tra le richieste di acqua dei sistemi umani e naturali per soddisfare i servizi offerti dall'uso dell'acqua. La sfida per il ventunesimo secolo sarà costituita quindi dalla nostra capacità di gestire le necessità degli ecosistemi e quelli della popolazione umana in una maniera bilanciata, affinché gli ecosistemi siano messi in condizione di continuare a provvedere i servizi essenziali per il benessere umano.

Il fondatore dell'economia Adam Smith, nel suo classico "La ricchezza delle nazioni" pubblicato nel 1776, sottolinea che non tutto ciò che ha una grande utilità ha un suo valore (come, per esempio, l'acqua) e non tutto quello che ha un alto valore ha una reale utilità (come un diamante).

Come ricorda l'economista Paven Sukhdev nell'interim report del TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, l'economia degli ecosistemi e della biodiversità) il più importante programma internazionale dedicato a riconoscere il valore della biodiversità e degli ecosistemi nel sistema economico (www.teebweb.org), questa citazione esemplifica le due grandi sfide che le nostre società devono oggi affrontare.

Primo, noi stiamo ancora discutendo sulla "natura del valore", su come il nostro ampio concetto di "capitale" riguardi il capitale umano, sociale e naturale. Riconoscere e proteggere questi altri capitali vuol dire operare verso la sostenibilità.

Secondo stiamo ancora cercando il “valore della natura”. La natura costituisce la fonte della stragrande maggioranza del valore giornaliero per noi tutti, ed è invece resa invisibile dai mercati che sfuggono alla definizione corretta dei prezzi e delle valutazioni. Questa mancanza di valutazione costituisce il motivo che ha provocato il degrado degli ecosistemi e la perdita di biodiversità.

Al tempo di Adam Smith, più di due secoli fa, la nostra terra era ancora piena di natura, l'energia non costituiva un fattore primario di produzione e il capitale finanziario costituiva un input molto modesto. Ora la situazione è completamente cambiata e il più importante indicatore delle nostre economie, il PIL, non riesce a comprendere aspetti vitali di una nazione quali la ricchezza nazionale e il suo benessere e le modificazioni in atto nella qualità della salute, dell'educazione e le modificazioni nella qualità e quantità delle nostre risorse naturali.

Oggi le ricerche scientifiche sul cambiamento ambientale globale ci dimostrano che le funzioni dei sistemi biofisici della Terra sono ormai profondamente modificate dalle attività umane ad un livello tale che stanno ponendo il nostro pianeta in una nuova epoca della scala geocronologia (il Geological Time Scale), l'Antropocene.

L'intervento umano ha profondamente trasformato più del 40% della superficie delle terre emerse, sorpassando la grande trasformazione fisica che si è avuta alla fine dell'ultimo periodo glaciale, una grande quantità di suolo viene eroso a causa dei cambiamenti che l'intervento umano produce nei suoli, in una maniera superiore agli effetti dei naturali processi geomorfologici, il contenuto di anidride carbonica nella composizione chimica dell'atmosfera si è avvicinato alle 400 ppm (parti per milione di volume) dato raggiunto per la prima volta da 3 milioni di anni come risultato delle attività umane, e l'utilizzo mondiale di acqua da parte dell'umanità è di circa il 50% della quantità disponibile a livello mondiale (le nostre attività agricole ne utilizzano il 70%, quelle industriali il 20% e quelle urbane per circa il 10%).

La presenza umana sulla nostra Terra in questa nuova epoca presenta un equilibrio precario.

Nella sua pubblicazione più significativa, la serie dei “Living Planet Report”, il WWF sottolinea come l'impronta ecologica dell'umanità stia ormai eccedendo la biocapacità del pianeta. La domanda esercitata dall'umanità sulle risorse del pianeta è più che raddoppiata negli ultimi 50 anni come risultato della crescita della popolazione e del consumo di beni e servizi.

L'ultimo “Living Planet Report 2012” (il nuovo, quello del 2014 è in preparazione e sarà pubblicato entro l'anno) definisce cinque interventi significativi per costruire società sostenibili: 1. Preservare il capitale naturale, 2. Reindirizzare i flussi finanziari, 3. Produrre in maniera migliore e più efficiente, 4. Consumare in maniera saggia, 5. avviare meccanismi equi di *governance*.

Nel “Living Planet Report 2008” per la prima volta in questa serie, il WWF, con il supporto di due famosi esperti del tema come Arjen Hoekstra e Mesfin Mekonnen, ha fornito un importante contributo alla diffusione planetaria del concetto di impronta idrica che calcola il volume dell'acqua richiesta per produrre beni e servizi da una data popolazione.

In Italia il WWF ha utilizzato questo importante indicatore per stabilire un nuovo approccio mirato a fornire il giusto valore agli ecosistemi di acqua dolce e ai servizi da loro offerti (per promuovere una Green Economy che metta al centro del nostro sistema economico il capitale naturale) e per far correttamente considerare il ruolo cruciale degli ecosistemi acquatici per il nostro benessere ed il nostro sviluppo.

Abbiamo particolarmente focalizzato la nostra attenzione sul ruolo del ciclo idrico nella produzione alimentare (per questo il WWF in Italia ha avviato uno specifico programma definito One Planet Food e guidato da Eva Alessi la quale ha fornito

un valido supporto per la realizzazione di questo rapporto) con lo scopo di ottenere riduzioni significative dell'uso dell'acqua nella produzione alimentare.

La realizzazione di questo importante rapporto è stato reso possibile grazie al contributo di un validissimo gruppo multidisciplinare di giovani studiose, Marta Antonelli e Francesca Greco (autori principali e coordinatrici del rapporto), Martina Sartori, Silvia Tavernini e Claudia Consalvo (autrici). A loro va il nostro più vivo e sentito ringraziamento.

Ci auguriamo che il rapporto costituisca un valido strumento per le istituzioni, il settore privato e i cittadini tutti, per comprendere appieno il ruolo centrale dell'acqua nella nostra vita.

Gianfranco Bologna
(Direttore scientifico WWF Italia)

▶ CONCETTI BASE

L'impronta idrica considera non solo il luogo da cui l'acqua proviene ma vi aggiunge anche una componente qualitativa.

L'acqua viene divisa infatti in tre componenti qualitative: acqua blu, acqua verde e acqua grigia.

La gestione, gli impatti ambientali e il costo-opportunità di ciascuna di queste componenti differiscono notevolmente gli uni dagli altri.

La **COMPONENTE BLU** è l'acqua che proviene dai corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, estuari, etc.) e dalle falde acquifere sotterranee. L'impronta idrica blu contabilizza, quindi, il consumo di acque superficiali e sotterranee di un determinato bacino. In questo caso, il consumo è inteso come un prelievo di acqua che non torna intatto nello stesso luogo da cui è stato prelevato.

La **COMPONENTE VERDE** è l'acqua piovana contenuta nelle piante e nel suolo sotto forma di umidità, senza essere parte di nessuna risorsa idrica di superficie o corpo idrico sotterraneo. L'impronta idrica verde si concentra sull'uso di acqua piovana, in particolare sul flusso di evapotraspirazione delle piante ad uso agricolo e nelle foreste, ed è importante per comprendere il valore dell'agricoltura non irrigua in termini di risparmio di risorse idriche blu.

La **COMPONENTE GRIGIA** è l'acqua inquinata dai processi produttivi. Rappresenta il volume di acqua dolce necessario a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard di qualità locali.

L'impronta idrica è la somma del volume di dell'acqua blu, verde e grigia richiesto per la produzione di beni e servizi.

In che misura le nostre scelte di beni alimentari hanno un impatto sull'ambiente e, in particolare, sui sistemi idrici? Quanta di questa acqua proviene dall'estero e quali sono le principali fonti? **Fino a che punto possiamo migliorare i nostri modelli di consumo, compiendo scelte più informate, così da diminuire le pressioni sull'ambiente?** Come possiamo promuovere la responsabilità nella catene di approvvigionamento idrico? È possibile informare i cittadini sulle conseguenze per gli ecosistemi e per le risorse idriche dei prodotti che acquistano in Italia? È possibile migliorare la nostra impronta idrica in Italia, incrementando la sostenibilità delle acque utilizzate per le produzioni alimentari?

Nel gennaio 2012, il WWF Italia ha lanciato il **programma One Planet Food** dedicato a promuovere modelli alimentari a basso impatto ambientale e a migliorare il rapporto del cibo con la sostenibilità dei sistemi naturali e della biodiversità sulla Terra. Per raggiungere questo obiettivo è, però, necessario un approccio olistico in cui gli impatti vengano analizzati lungo tutta la filiera alimentare, dalla produzione delle materie prime fino alla trasformazione, alla distribuzione, al consumo e allo smaltimento.

Si tratta di una sfida complessa che richiede un **approccio integrato tra il mondo scientifico, i cittadini, le imprese, i decisori politici, le organizzazioni di consumatori e le altre organizzazioni non governative**. Il programma One Planet Food lavora con tutti questi soggetti per conseguire una transizione verso un sistema alimentare più sostenibile che contribuisca alla conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici, all'uso efficiente delle risorse naturali - in primis l'acqua - alla riduzione dell'inquinamento, alla lotta al cambiamento climatico e al conseguimento di una maggiore equità nella produzione e commercializzazione globale del cibo.

Negli ultimi anni il problema del consumo idrico e della sua gestione sono diventati temi sempre più centrali nel dibattito sulla sostenibilità globale, anche alla luce della **crescente carenza idrica planetaria**. Un'adeguata qualità delle risorse idriche non è solo un prerequisito per il benessere delle società umane, ma anche per quello degli ecosistemi naturali che svolgono funzioni essenziali per l'esistenza umana e per la vita sulla terra nel suo complesso.

Questo tema sarà, inoltre, uno dei **focus che caratterizzeranno la partecipazione di WWF ad EXPO 2015** che vedrà l'Associazione - in qualità di "**Civil Society Participant**" - impegnata in una **serie di iniziative** e il minor impatto che le filiere alimentari possono avere sugli ecosistemi e la biodiversità planetaria all'attenzione del grande pubblico.

A livello globale, **la disponibilità pro capite d'acqua dolce è in costante diminuzione** e la tendenza è

inevitabilmente quella di una sua ulteriore riduzione alla luce dell'aumento della popolazione mondiale e dei livelli di consumo, della crescita delle economie emergenti e dell'impatto dei cambiamenti climatici in atto.

Il WWF ha identificato nell'**impronta idrica** uno strumento importante per valutare il quantitativo totale di acqua nei processi produttivi e nei beni di consumo, soprattutto alimentari, avviando un processo di analisi e incremento della consapevolezza su come e dove questa preziosa risorsa, venga utilizzata. Parallelamente al concetto di impronta ecologica, infatti, l'impronta idrica di una nazione **porta alla luce il consumo nascosto di risorse idriche**, evidenziandone la dipendenza dalle acque di altri paesi. L'impronta idrica mostra, inoltre, gli impatti sulle nostre stesse risorse idriche nazionali, dovuti alla produzione di tutti quei beni destinati al nostro consumo interno o all'esportazione.

Il rapporto "L'impronta idrica dell'Italia" presenta i volumi e le fonti idriche che vengono utilizzati, sia all'interno della nazione sia al di fuori, per la produzione di beni e servizi consumati nel territorio italiano. **La quantità di acqua utilizzata per produrre cibo e altri prodotti è chiamata acqua virtuale. È "virtuale" perché non è visibile ai consumatori finali del prodotto, pur essendo stata utilizzata per la loro produzione lungo tutta la filiera.**

Il report fornisce dati, fatti e grafici sull'uso e il consumo di acqua in Italia, con un focus speciale dedicato all'**agricoltura**, che rappresenta il **principale settore di consumo idrico sia a livello globale sia italiano**. Alla luce dei risultati, è evidente come siano necessari un nuovo approccio e un maggiore impegno per ottenere una gestione più sostenibile delle risorse idriche sia a livello di decisioni politiche sia di strategie industriali. **Rendere visibile l'invisibile, promuovere la rendicontabilità e la responsabilità idrica, e accrescere la consapevolezza sono tra i principali obiettivi di questo rapporto.**

SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI

L'impronta idrica fa luce sul volume di acqua nascosta consumata dall'intervento umano nella biosfera per la lavorazione agricola e industriale e il commercio globale. Nel calcolo dell'impronta idrica si distinguono **due componenti: l'impronta idrica della produzione e l'impronta idrica del consumo**, a seconda di dove avvenga effettivamente l'utilizzo dell'acqua.

L'impronta idrica della produzione misura il volume totale di acqua utilizzata all'interno del paese attingendo alle risorse idriche nazionali per i beni e i servizi prodotti all'interno dei propri confini. Parte dell'acqua che serve per la produzione nazionale abbandona poi il Paese, immagazzinata nei beni e servizi esportati.

L'impronta idrica totale dei consumi in Italia è il volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e servizi consumati all'interno della nazione, incluso il volume di acqua impiegato in altri paesi per produrre quelle merci che vengono poi importate e consumate entro i propri confini. **Molti paesi, tra cui l'Italia, hanno infatti esternalizzato in modo massiccio la propria impronta idrica, importando da altri luoghi quei beni che richiedono una grande quantità d'acqua per essere prodotti.** L'impronta idrica del consumo nazionale è calcolata come la somma dell'acqua contenuta nei beni prodotti e al contempo consumati internamente al paese più l'acqua contenuta nei beni che vengono importati dall'estero ma consumati nel Paese.

L'acqua in ciò che produciamo

L'impronta idrica della produzione nazionale è definita come il volume totale di acqua dolce consumato o inquinato nel territorio stesso della nazione come

risultato delle attività dei diversi settori economici.

L'impronta idrica totale della produzione in Italia ammonta a circa 70 miliardi di m³ di acqua l'anno. Ciò equivale a 3.353 litri pro capite al giorno. L'agricoltura è il settore economico più assetato d'Italia - così come in altri paesi del Mediterraneo - a differenza della maggior parte dei paesi europei e nordamericani, in cui i settori industriali ed economici sono quelli dominanti sotto il profilo dell'utilizzo idrico - ed è dovuto principalmente alle **produzioni agricole (85%)**, che comprendono l'uso di acqua per la produzione di colture destinate all'alimentazione umana e al mangime per il bestiame (75%), per pascolo e allevamento (10%).

Il restante 15% dell'impronta idrica della produzione è suddiviso tra produzione industriale (8%) e uso domestico (7%). L'impronta idrica si può scomporre nei tre elementi che la compongono e che differiscono per l'origine dell'acqua considerata: l'acqua verde (volume di acqua piovana contenuta nel suolo e nelle piante) è la componente principale (69%), seguita dall'acqua grigia (volume di acqua inquinata) (22%) e infine, dall'acqua blu (volume di acqua di superficie - laghi e fiumi - o sotterraneo - di falda) (9%). **L'agricoltura in Italia impiega prevalentemente acqua piovana (acqua verde)**. Rispetto al consumo, i processi produttivi generano un quantitativo maggiore di acqua inquinata.

Dopo oltre 60 anni di agricoltura intensiva e di modificazioni dell'uso del suolo, lo sfruttamento e l'inquinamento delle acque hanno provocato un declino degli habitat d'acqua dolce italiani e una perdita di servizi ecosistemici. Ciò è particolarmente evidente in quelle regioni, come quelle del bacino del fiume Po, dove l'economia è più forte e l'acqua deve essere suddivisa tra diversi usi (per esempio, agricoltura, industria, città, ecosistemi). **L'agricoltura, così come attualmente praticata, agendo sia sulla qualità sia sulla quantità delle risorse italiane di acqua dolce, sembra rappresentare una grave minaccia per la futura sicurezza idrica nazionale.**

In questo contesto, l'analisi dell'impronta idrica può facilitare la comprensione delle problematiche relative alla scarsità idrica sia a livello nazionale sia locale, evidenziando in particolare il legame esistente tra l'acqua e la sicurezza alimentare.

L'acqua che consumiamo in Italia

L'impronta idrica totale dei consumi in Italia, ossia il volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e servizi consumati dagli abitanti della nazione, è di circa 132 miliardi di m³ di acqua l'anno, che corrispondono a 6.309 litri pro capite al giorno e comprende, dunque, anche i consumi derivanti dalle importazioni. Da solo, **il consumo di cibo** (che include sia prodotti agricoli sia di origine animale) **contribuisce all'89% dell'impronta idrica totale giornaliera degli italiani.** Il consumo di acqua per usi domestici (per pulire, cucinare, bere, etc.) è solo il 4 % dell'acqua che consumiamo ogni giorno, mentre l'acqua "incorporata" nei prodotti industriali rappresenta il 7%.

Per quanto riguarda la suddivisione dell'impronta idrica nelle tre diverse tipologie idriche che la compongono, il 75% proviene da acqua verde (il volume di acqua piovana contenuta nel suolo e che rimane nelle radici delle piante, sostenendone la crescita), l'8% da acqua blu (il volume di acqua di superficie o sotterraneo) e il 17% è acqua grigia (il volume di acqua necessario a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard condivisi di qualità). **L'acqua verde possiede un ruolo predominante nell'agricoltura perché il 100% dell'acqua verde totale (99 milioni di m³) è consumato dall'agricoltura.** I **prodotti di origine animale** (compresi latte, uova, carne e grassi animali) rappresentano quasi **il 50% dell'impronta idrica totale dei consumi in Italia.** Il consumo di carne,

da solo, contribuisce a un terzo dell'impronta idrica totale. La seconda componente principale dell'impronta idrica è generata dal consumo di oli vegetali (11%), cereali (10%) e latte (10%).

In Europa, **l'Italia è tra i paesi con la maggiore impronta idrica, essendo del 25% più alta della media dell'Unione europea, che ammonta a 1.836 m³ pro capite l'anno**, ed essendo più alta anche rispetto alla maggior parte dei paesi vicini, come Francia e Germania. **A livello globale, l'impronta idrica dell'Italia è il 66% più alta della media mondiale, che ammonta a 1.385 m³ pro capite l'anno**. Per quanto riguarda le principali economie non-UE, l'Italia si colloca tra i paesi che consumano più acqua pro capite, dopo Stati Uniti, Canada e Australia.

La dipendenza da risorse idriche di altri paesi

L'impronta idrica dei consumi nazionali può essere ulteriormente distinta tra impronta idrica *interna* ed *esterna*. L'impronta idrica *interna* è definita come il volume delle risorse idriche interne al paese usato per produrre i beni e i servizi consumati in Italia. La componente *interna* è pertanto correlata al consumo idrico di beni prodotti in Italia.

L'impronta idrica *esterna* dell'Italia è, invece, definita come il volume delle risorse idriche utilizzato in altre nazioni per produrre i beni e i servizi consumati in Italia. La componente *esterna* misura, quindi, solo il volume di acqua esterno all'Italia che viene consumato perché "incorporato" nelle merci importate. Quest'ultimo è un indicatore di quanto l'Italia si affidi alle risorse idriche esterne per soddisfare la propria domanda di prodotti alimentari e industriali.

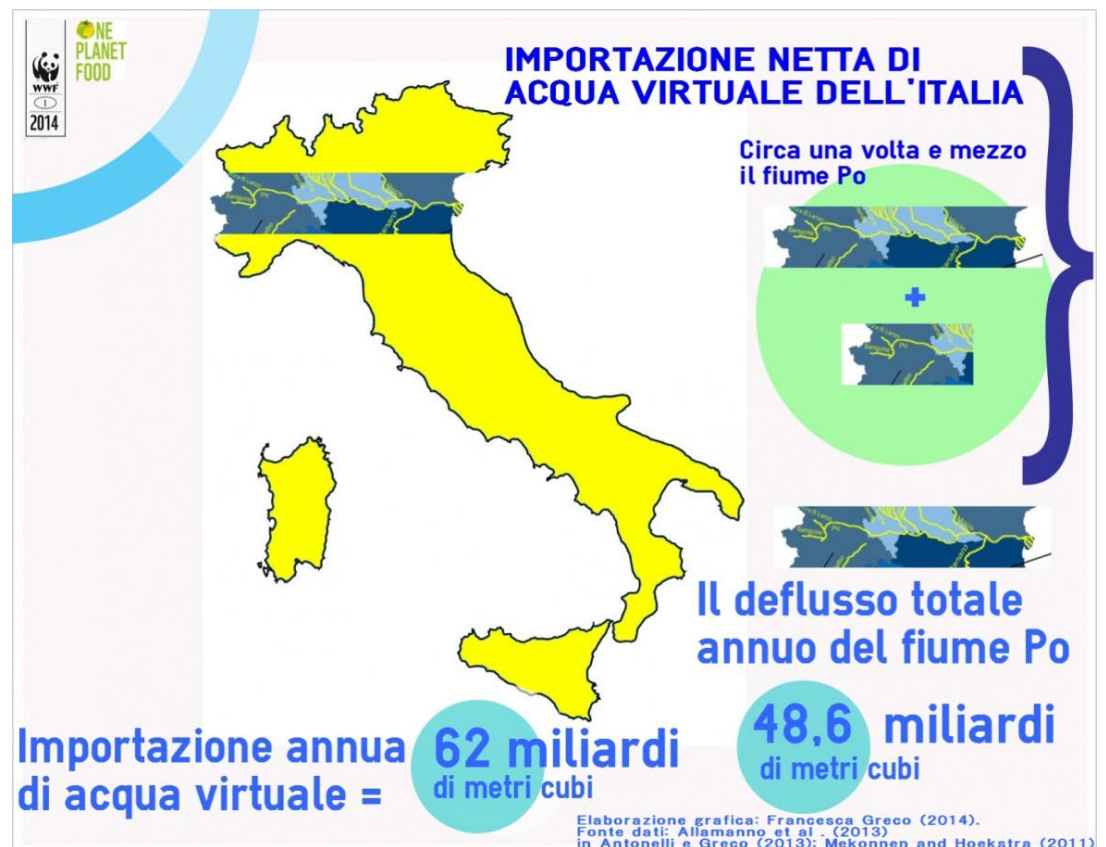
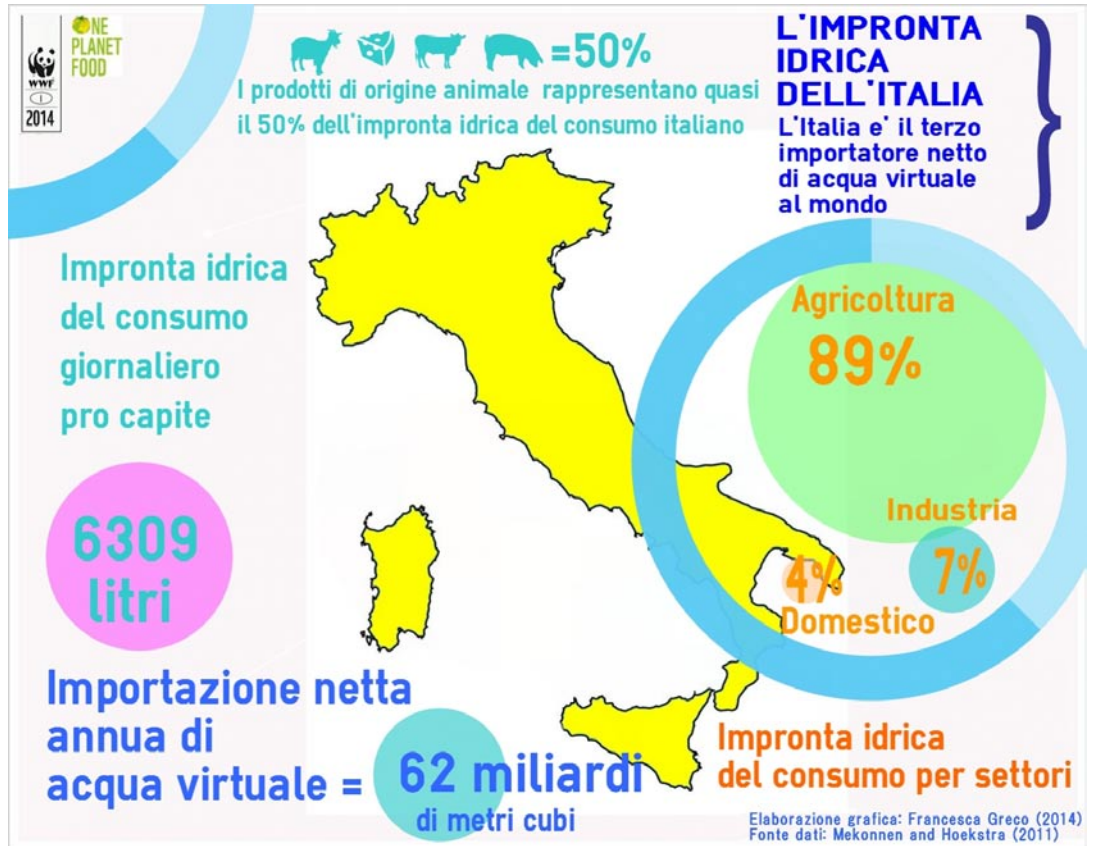
Il 63% dell'acqua virtuale contenuta nei prodotti agricoli consumati in Italia è importato, così come è importato anche il 65% dell'acqua contenuta nei prodotti industriali.

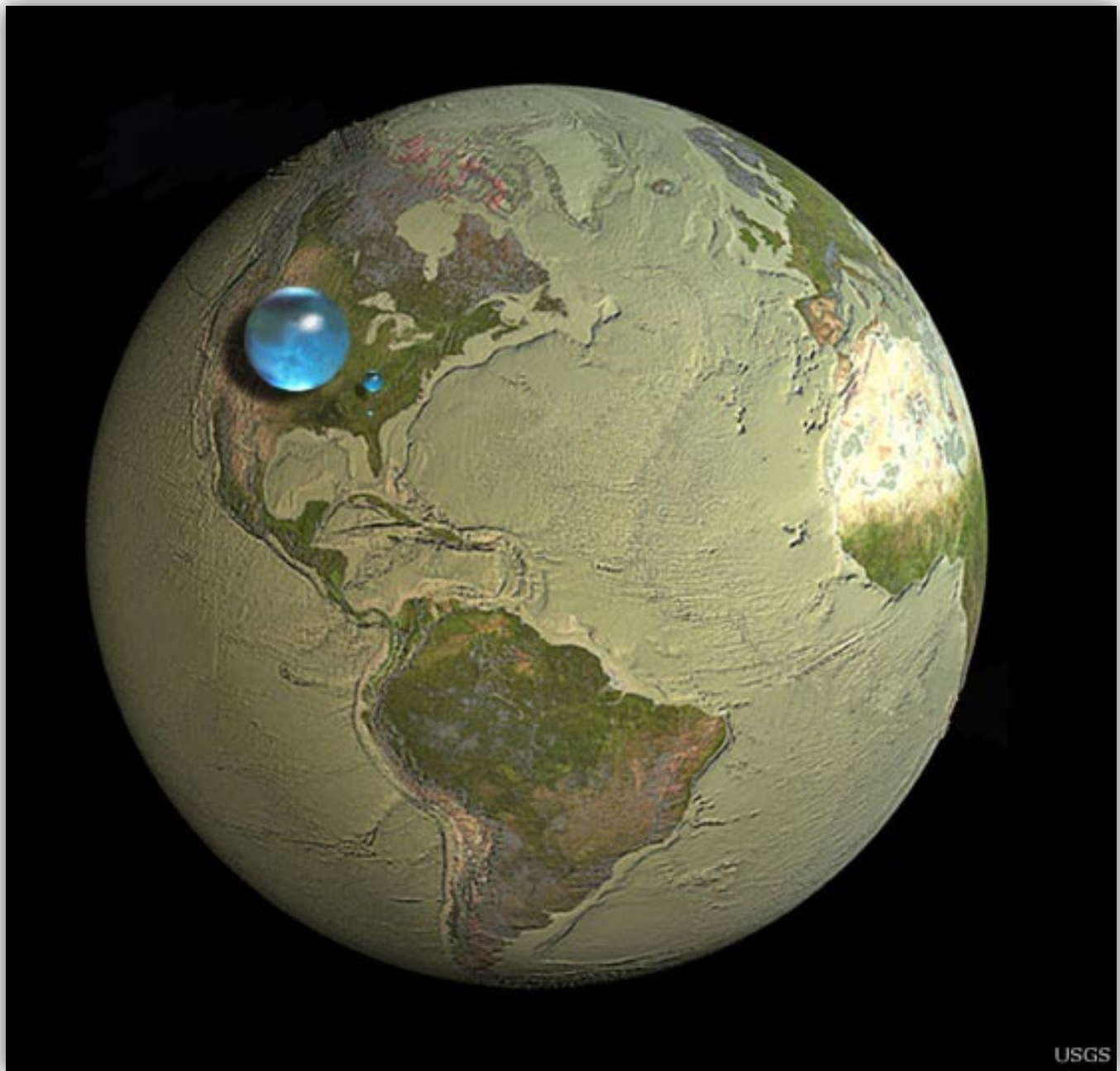
Il rapporto tra l'impronta idrica interna dell'Italia e l'impronta idrica totale dei consumi è pari al 37%. Questo significa che **l'Italia si basa in misura considerevole sulle risorse idriche esterne per soddisfare le esigenze della propria popolazione.**

L'Italia si classifica come il terzo importatore netto di acqua virtuale al mondo (circa 62 miliardi di m³ l'anno), dopo Giappone e Messico e subito prima di Germania e Regno Unito. Oltre il 50% dell'acqua viene praticamente importata mediante l'acqua "incorporata" negli alimenti provenienti da dieci diversi paesi. Alcuni tra questi (India, Argentina, USA e Brasile) sono tra i maggiori esportatori netti al mondo di acqua virtuale; altri (Francia, Germania, Paesi Bassi e Federazione Russa) sono paesi con abbondante acqua al loro interno. Circa l'11% delle "importazioni" italiane di acqua virtuale proviene da paesi con carenza idrica, come Spagna (6%) e Tunisia (5%), contribuendo in tal modo ad aggravare la pressione sulle già limitate risorse idriche.

Considerati questi dati è quindi fondamentale incrementare la consapevolezza e richiedere agli attori che operano nella filiera produttiva (in particolare nel settore agricolo-industriale), ai decisori e ai cittadini una gestione più efficace e sostenibile delle risorse idriche.

Questa sfida e le sue possibili soluzioni sono discusse nel rapporto. Sono inoltre esaminati scenari futuri con particolare attenzione al risparmio idrico, all'incremento dell'efficienza delle pratiche di irrigazione e allo sviluppo di un'agricoltura non irrigua nel contesto italiano. L'individuazione di un modello di rendicontazione dei volumi idrici e di una modalità per ridurre le nostre impronte idriche, chiedendo un impegno congiunto a governi, cittadini, settore privato e istituzioni finanziarie è il fine ultimo del rapporto.





Questa immagine (dell'*United States Geological Survey*, USGS) mostra il nostro pianeta Terra senza acqua. Le tre sfere blu rappresentano, in ordine decrescente di dimensioni, l'acqua salata presente negli oceani, l'acqua dolce presente anche nei ghiacciai e l'acqua disponibile per il consumo umano. La sfera blu più piccola rappresenta quindi quanto limitata e preziosa sia la dimensione dell'acqua disponibile per il consumo umano, rispetto alle dimensioni complessive del nostro "Pianeta blu".



Foto Martina Albertazzi

CAPITOLO 1: I PROBLEMI GLOBALI DELL'ACQUA

1.1 ACQUA BIODIVERSITÀ E SERVIZI ECOSISTEMICI

Solo il 2,5% di tutta l'acqua sulla Terra è acqua dolce. La maggior parte (il 79%) non è disponibile perché è racchiusa nelle calotte polari e nei ghiacciai. Il 20 % è rappresentato da acque sotterranee. Laghi, bacini, fiumi e zone umide rappresentano meno dell'1% dell'acqua disponibile. E, tuttavia, questi biotopi insieme alle zone umide circostanti (per es. paludi, zone ripariali, torbiere e pianure alluvionali) sono essenziali per l'esistenza umana, nonostante la limitata quantità di acqua di cui sono composti. Nel mondo le civiltà si sono insediate e sviluppate nei pressi di fiumi e laghi per secoli, perché gli ecosistemi d'acqua dolce offrono una vasta gamma di servizi che sono indispensabili per la vita umana.

La fornitura di acqua, il suolo e la produzione di cibo (soprattutto pesce), insieme ad altri prodotti come le materie prime e le risorse genetiche, costituiscono i cosiddetti servizi di approvvigionamento forniti dagli ecosistemi di acqua dolce. Inoltre, i medicinali (per es., i farmaci, gli antibiotici) e le risorse ornamentali (per esempio, i pesci d'acquario, le conchiglie) costituiscono le risorse incluse in questo gruppo di servizi ecosistemici. I corpi idrici e le zone umide operano come regolatori, per esempio, della qualità del suolo circostante o della mitigazione degli effetti del clima. Gli ecosistemi di acqua dolce forniscono il controllo delle inondazioni, il sequestro e lo stoccaggio del carbonio e agiscono come zone tampone naturali per l'ambiente circostante. Le acque di buona qualità agiscono

come controllori di parassiti e malattie. Tutti questi servizi sono definiti servizi di regolazione. La fornitura di habitat per diverse specie e il mantenimento della variabilità genetica rappresentano importanti servizi forniti dagli habitat degli ecosistemi d'acqua dolce.

Infine, le acque interne e le zone circostanti offrono numerosi benefici non materiali, i cosiddetti servizi culturali. Canali e fiumi sono stati vie affidabili per il trasporto di persone e merci in tutte le epoche. Biotopi d'acqua dolce sono oggetto di uso turistico e ricreativo. La pesca sportiva, il nuoto o il godimento estetico di fiumi e laghi costituiscono alcuni dei benefici culturali forniti da corpi idrici. In molte parti del mondo, i fiumi sono stati considerati sacri fin dall'inizio della storia umana (per es., il Nilo, il Gange) e i corpi idrici e le zone umide sono stati la fonte di ispirazione per gli artisti nel corso dei secoli.

Ciascuno di questi servizi è legato a diversi processi ecologici basilari¹. Per esempio, la depurazione delle acque si basa sulla trasformazione di nutrienti e sulla foto- e chemiosintesi, il sequestro del carbonio è regolato dalla fotosintesi eseguita dal fitoplancton e dalla vegetazione acquatica. Nel complesso, tutti gli ecosistemi terrestri e costieri dipendono in una certa misura dai biotopi d'acqua dolce, essendo influenzati dagli apporti di acqua e di sostanze nutritive che provengono dagli habitat d'acqua dolce lotici e lentici. È, quindi, evidente come nel momento in cui si considerano i benefici materiali e non materiali dell'acqua, il valore economico totale dei corpi idrici e delle zone umide divenga realmente impressionante. Nonostante ciò, oggi gli ecosistemi acquatici sono a più alto rischio di estinzione rispetto a quelli terrestri². Sebbene le acque dolci siano sempre state fortemente influenzate dallo sfruttamento umano, negli ultimi 30 anni la loro ricchezza in specie si è ridotta di più della biodiversità terrestre e marina³.

La crescita della popolazione, l'incremento dello sviluppo economico e l'agricoltura sono le ragioni principali che causano le modifiche e la perdita dei corpi idrici fluviali e delle zone umide. La conversione dei terreni e lo sviluppo delle infrastrutture hanno ridotto il numero di habitat di acqua dolce e l'abbondanza idrica. Sono incrementati i prelievi d'acqua di superficie e sotterranea per l'agricoltura e per il consumo umano, sono diminuite le portate dei fiumi a causa della costruzione di dighe per la produzione di energia elettrica e le modificazioni dei pattern dei flussi fluviali hanno alterato il carattere ecologico di molti biotopi d'acqua dolce.

L'uso di azoto e fosforo nei fertilizzanti, insieme all'uso di pesticidi nelle pratiche agricole intensive, hanno determinato un continuo degrado della qualità idrica, spesso con conseguente limitato accesso all'acqua per soddisfare i bisogni umani fondamentali. Il carico di nutrienti può favorire lo sviluppo di fioriture algali che, a loro volta, possono danneggiare la potabilità dell'acqua e rendere inutilizzabili importanti aree ricreative. I composti tossici possono entrare nella catena alimentare acquatica e accumularsi negli organismi, compresi tutti quelli utilizzati per il consumo umano. E la crescente concentrazione di inquinanti ha determinato anche un forte degrado ambientale, riducendo la ricchezza delle specie (per es., pesci, invertebrati, alghe, piante, ecc) e modificando la biodiversità, con un calo di specie autoctone e sensibili e un aumento di taxa più tolleranti e, a volte, invasivi.

Inoltre, l'elevato utilizzo di acqua per l'irrigazione ne ha fortemente ridotto la quantità disponibile, sia per l'uso umano sia per il mantenimento degli ecosistemi. L'inadeguata qualità e quantità di acqua costituiscono la causa della crescente incidenza delle malattie trasmesse attraverso i corpi idrici, la perdita dei mezzi di sussistenza e le operazioni il forzato reinsediamento di popolazioni in

¹ Palmer and Richardson (2009)

² Sala *et al.* (2000)

³ UNESCO (2003)

aree con maggiore disponibilità idrica. Nel complesso, la scarsa qualità e quantità idrica sono fattori chiave che limitano lo sviluppo economico, in particolare nei paesi a basso reddito.

Il cambiamento climatico globale costituisce un ulteriore fattore di impatto sulla disponibilità di acqua. La crescente domanda di acqua aumenterà a causa delle temperature più elevate e delle minori precipitazioni, attese come conseguenza del cambiamento climatico. Allo stesso tempo, gli eventi idrologici estremi, come le inondazioni, diventeranno più comuni. I cambiamenti climatici e le modificazioni nella disponibilità idrica porteranno al degrado e alla perdita di molte zone umide e delle loro specie, riducendo così la prestazione dei servizi ecosistemici. Di conseguenza oggi, la capacità degli ecosistemi di fornire continuamente i servizi per il benessere e lo sviluppo dell'umanità non può più essere data per scontata.

1.2 SCARSITÀ DI ACQUA FISICA ED ECONOMICA

La scarsità d'acqua è stata variamente definita. In questo rapporto, è stata utilizzata una concettualizzazione che identifica quattro tipi di scarsità idrica⁴:

Poca o nessuna scarsità d'acqua - le risorse idriche sono abbondanti rispetto all'utilizzo (sottratto <25% dell'acqua dai fiumi).

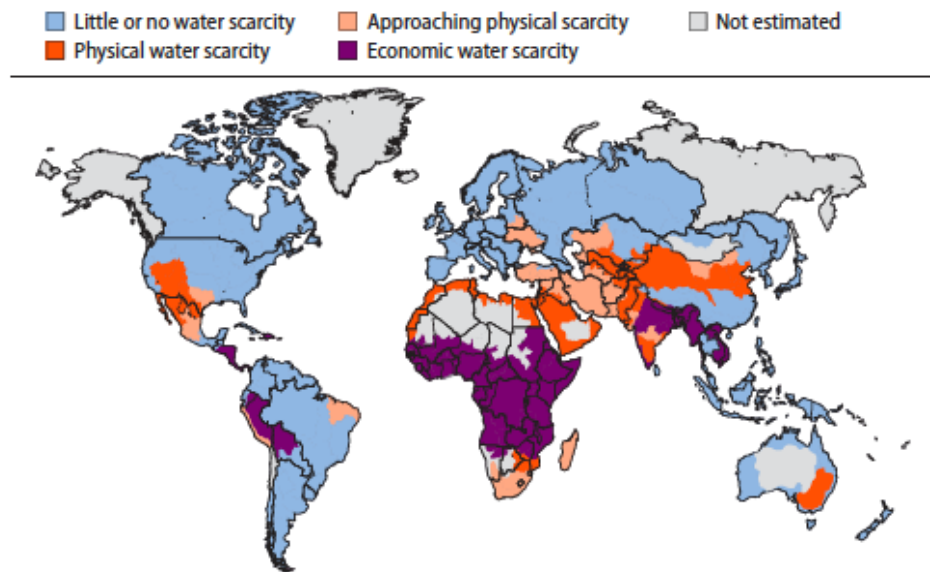
Scarsità fisica di acqua – oltre il 75% dei flussi fluviali sono sottratti per l'agricoltura, l'industria e gli usi domestici (calcolati per il riciclo dei flussi di ritorno). Questo tipo di scarsità idrica coinvolge, per esempio, il Medio Oriente e le economie del Nord Africa.

Avvicinamento alla scarsità fisica dell'acqua – oltre il 60% dei flussi fluviali vengono sottratti. Questi bacini potranno sperimentare la scarsità fisica di acqua nel prossimo futuro a causa di un eccessivo sfruttamento dei corpi idrici (si veda l'Asia occidentale, per esempio).

La scarsità economica dell'acqua - il capitale umano, istituzionale e finanziario limita l'accesso all'acqua, sebbene l'acqua in natura sia disponibile a livello locale per soddisfare le esigenze umane. In queste aree, di solito è presente malnutrizione (vedi Africa).

⁴ Molden (2007)

Figura 1. Mappa della scarsità idrica



Fonte: Molden (2007)

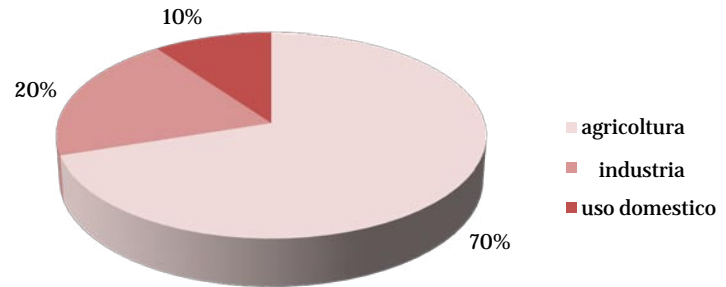
È stato stimato come entro il 2025, 1,8 miliardi di persone sperimenteranno la scarsità idrica assoluta e due terzi della popolazione mondiale potrebbe trovarsi in condizioni di stress idrico.

1.3 TREND GLOBALI E DATI SULL'ACQUA

Consumo globale di acqua per settore

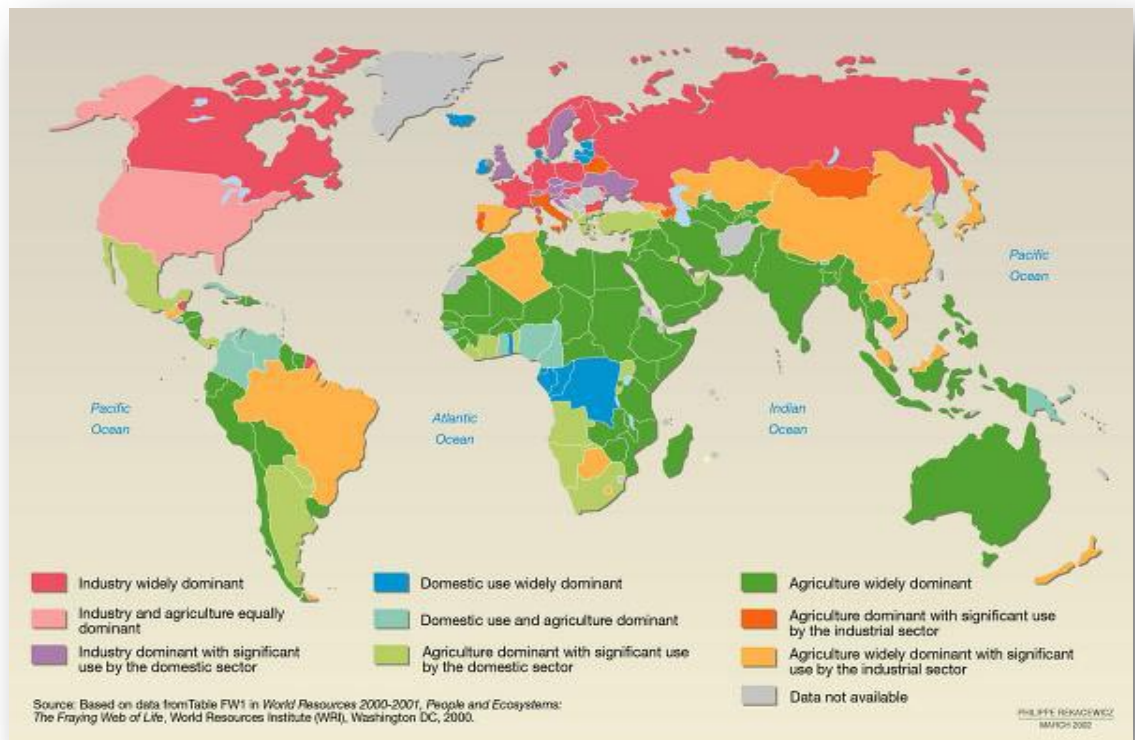
Il 70% dei prelievi idrici globali sono dovuti all'agricoltura (FAO, 2013). **In Italia, i prelievi d'acqua sono ancora dominati dal settore agricolo, a differenza della maggior parte dei paesi in Europa, dove sono principalmente destinati all'uso industriale o domestico.** Gli unici quattro paesi europei in cui l'utilizzo idrico agricolo è dominante sono: Italia (dominante), Portogallo (dominante), Spagna (in gran parte dominante) e la Grecia (dominante ma con un uso significativo del settore domestico).

Figura 2. Utilizzo idrico per settori⁵



Fonte: UN-Water. FAO 2012

Figura 3. Consumo globale di acqua per settore



Fonte: WRI 2000

⁵ FAO (2013)

Le crescenti richieste di risorse idriche

Le risorse idriche globali sono attualmente in una fase di forte stress, sia in termini di qualità sia di quantità. L'uso dell'acqua è cresciuto più del doppio del tasso di crescita della popolazione nel corso dell'ultimo secolo⁶. La domanda di acqua per l'agricoltura (da corpi idrici superficiali e sotterranei) si prevede in aumento almeno del 20% entro il 2050, tenendo conto anche dei miglioramenti nella produttività e nelle tecnologie⁷. I settori in competizione per le risorse idriche non sono solo industria, agricoltura e uso domestico, ma anche l'esistenza degli ecosistemi e dei loro servizi, che rappresentano tra il 25 e il 46% della portata media annua a livello globale⁸.

Il cambiamento climatico

Un altro fattore di impatto che provoca modificazioni al suolo e alle risorse idriche è il cambiamento climatico, che si prevede subirà modifiche nei modelli di precipitazione ed evapotraspirazione e nelle temperature, incrementando inoltre la frequenza e l'intensità degli eventi meteorologici estremi⁹. Nel periodo 2000-2006, sono stati registrati oltre 2.000 i disastri legati alla gestione delle risorse idriche che hanno avuto luogo nel mondo e hanno provocato oltre 290.000 morti.

Più persone, più cibo

Si prevede che la popolazione mondiale passi da 6,5 miliardi del 2005 a 9,6 miliardi entro il 2050 e a 10,9 miliardi nel 2100¹⁰. La popolazione in crescita e l'incremento di redditi più elevati richiederanno il 50% in più di cibo nel 2030 e il 70% in più nel 2050¹¹. Nei paesi in via di sviluppo, dove la crescita della popolazione è più intensa e spesso accoppiata con la povertà e la malnutrizione, l'aumento potrà giungere fino al 100% entro il 2050¹².

Più reddito, più proteine di origine animale

La richiesta di proteine animali di elevato valore è correlata positivamente al livello di reddito di un paese. Il consumo medio annuo di carne si prevede in aumento da 36,4 kg pro capite nel periodo 1997-1999 a 45,3 kg pro capite l'anno nel 2030¹³. L'impatto ambientale di un aumento della produzione zootecnica nei prossimi decenni sarà significativo e di conseguenza incrementerà la domanda di mangimi per animali, che richiedono grandi quantità di terra e di acqua per essere coltivati.

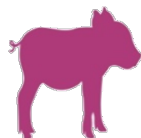
Più energia

L'acqua è un fattore fondamentale per la produzione di energia. Entro il 2035, la domanda globale di energia crescerà di un terzo rispetto ai livelli del 2011, soprattutto nelle economie emergenti del mondo¹⁴. Si prevede un incremento delle richieste di energia idroelettrica e da altre fonti di circa il 60% entro il 2030¹⁵. La produzione di terra coltivata e di risorse idriche richieste per i biocarburanti

OGNI GIORNO UNA PERSONA



BEVE DAI 2 AI 4
LITRI DI ACQUA



MANGIA DAI 2000
AI 5000 LITRI DI
ACQUA PRESENTE
NEL CIBO

⁶ http://www.unwater.org/fileadmin/user_upload/unwater_new/docs/water_scarcity.pdf

⁷ De Fraiture *et al.* (2007)

⁸ Pastor *et al.* (2013)

⁹ UN – Water factsheet 2014, Emergency Disasters Database

¹⁰ UNDESA (2013)

¹¹ Bruinsma (2009)

¹² Questi dati sono relativi ai livelli del 2009 (FAO, 2011)

¹³ World Health Organisation (2013)

¹⁴ IEA (2013)

¹⁵ Questi dati sono relative ai livelli del 2004 (WWAP 2009).

entrerà sempre più in competizione con la terra destinata alla produzione alimentare, pur trattandosi di produzione di energia a maggior richiesta di acqua rispetto alle altre forme di energia¹⁶.

Investimenti necessari

La terra ancora disponibile ad essere coltivata del mondo si trova nei paesi in via di sviluppo ed è gestita dalle comunità di piccoli agricoltori che ottengono rese molto basse. Ne consegue come l'investimento nel settore agricolo sia stato riconosciuto come fondamentale per soddisfare le esigenze future di cibo. Gli investimenti sono particolarmente necessari nell'agricoltura irrigata. Sbloccare il potenziale delle acque presenti nel suolo potrebbe ridurre la pressione sui corpi idrici superficiali e sotterranee per l'irrigazione.

Acqua e servizi igienici

Le Nazioni Unite stimano come 2,5 miliardi di persone - circa il 37% della popolazione mondiale - non abbia ancora accesso a servizi igienici adeguati. L'acqua non è solo una risorsa, ma può essere anche una causa di morte, se non raggiunge adeguati standard di purezza e sicurezza: l'80% delle malattie nei paesi in via di sviluppo deriva dalla cattiva qualità dell'acqua e dagli scarsi standard igienici. L'accesso ai servizi igienici e alla fornitura di acqua potabile potrebbe salvare 1,5 milioni di bambini ogni anno.

Acqua e le questioni di genere

La scarsità d'acqua ha un effetto negativo soprattutto sulle donne, a causa di una divisione di genere nel lavoro domestico, che impone loro l'intero onere della raccolta di acqua nella maggior parte dei paesi in via di sviluppo. Questi compiti legati all'acqua negano alle donne il diritto di impiegare il tempo per il proprio sviluppo personale e professionale, come l'accesso all'istruzione e attività di reddito.

Acqua e inquinamento

Circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti umani vengono scaricati ogni giorno nei corpi idrici e, nei paesi in via di sviluppo, il 70 % dei rifiuti industriali non sono trattati e quindi inquinano i corsi d'acqua e le falde acquifere. L'agricoltura sta inquinando la nostra acqua: il solo settore alimentare produce una percentuale di sostanze organiche inquinanti dell'acqua che vanno dal 40% nei paesi ad alto reddito al 54 % nei paesi a basso reddito.

¹⁶ Gerbens-Leenes *et al.* (2012)



Foto Martina Albertazzi

CAPITOLO 2: IL NESSO TRA ACQUA E ALIMENTAZIONE

2.1 CHE COS'È L'ACQUA VIRTUALE

Acqua virtuale è l'acqua utilizzata nella produzione delle merci in ogni fase della filiera e che è quindi "virtualmente" contenuta in esse. Elaborato dal prof. Tony Allan nei primi anni '90, il concetto considera un approccio più ampio alle risorse idriche includendo non solo l'uso *diretto* (visibile) di acqua, ma anche il consumo *indiretto* (invisibile) di acqua come "incorporato" nei prodotti che usiamo ogni giorno.

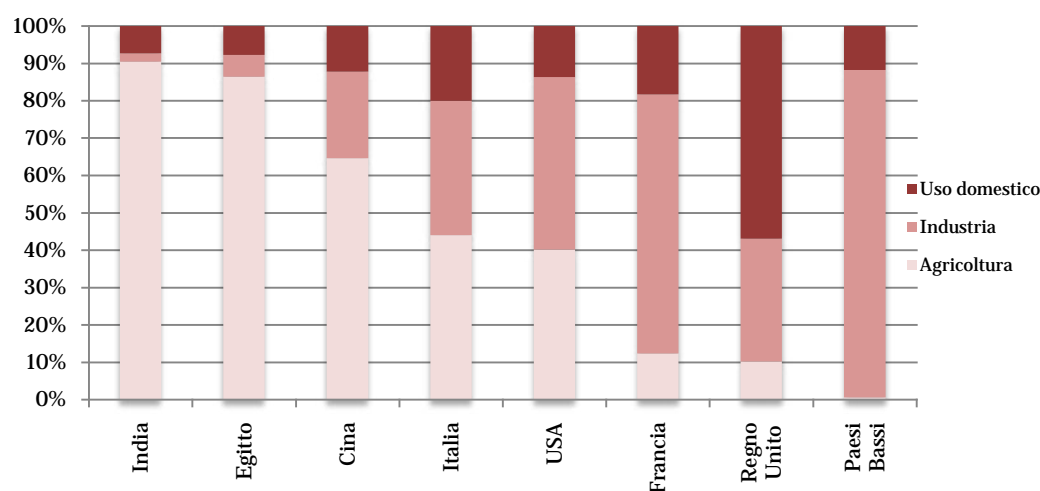
L'utilizzo del concetto di acqua virtuale mette in luce il ruolo che l'acqua possiede per la nostra sicurezza alimentare. L'acqua utilizzata per produrre il cibo costituisce, infatti, la stragrande maggioranza dell'acqua consumata dalle persone - circa il 90% del consumo giornaliero di ognuno. La protezione delle risorse idriche e la sicurezza alimentare sono quindi indissolubilmente legate, anche alla luce del fatto che l'agricoltura rappresenta, come già affermato, il settore economico con il più alto consumo idrico. La produzione agricola possiede infatti l'uso di risorse idriche più elevato¹⁷, soprattutto nei paesi in via di sviluppo. Su una media globale, il 70% del

¹⁷ Shiklomanov (1997); Oki and Kanai (2004); Hoekstra and Chapagain (2008); UNESCO (2009)

consumo idrico avviene nel settore agricolo. In alcuni paesi molto aridi, come il Medio Oriente e il Nord Africa, questa percentuale arriva fino al 90% del consumo totale di acqua. In Italia, la produzione agricola rappresenta il 44% del prelievo totale di acqua dolce¹⁸. Il consumo idrico industriale tende, invece, ad aumentare con il reddito. I nostri modelli di produzione e consumo possono influenzare gli ecosistemi acquatici di altri paesi in modalità diverse a seconda della fonte, della quantità e del luogo in cui il prelievo idrico ha luogo.

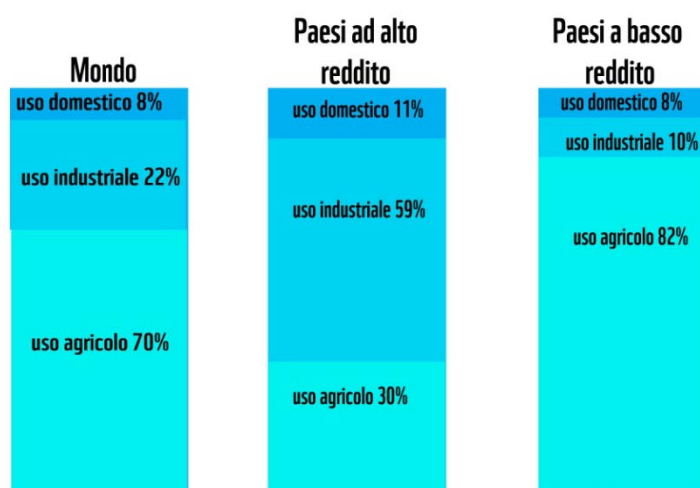
Misurando la quantità di acqua “incorporata” nelle materie prime, il concetto di acqua virtuale ha permesso ai ricercatori di valutare le implicazioni del commercio internazionale in termini di risorse idriche (vedi “commercio di acqua virtuale” per maggiori dettagli). La maggior parte delle economie del mondo si affida, infatti, ad acque *esterne* ai propri confini per soddisfare le esigenze alimentari interne. L'impronta idrica, elaborata a partire dal concetto di acqua virtuale, è l'indicatore che analizza questa relazione.

Figura 1. Uso settoriale dell'acqua (%)¹⁹



Fonte: Autori (dati FAO 2013)²⁰

Figura 2. Usi idrici nei principali gruppi di reddito dei paesi



Fonte: Autori (dati UN Water 2005)²¹

¹⁸ (FAO 2013)

¹⁹ I dati si riferiscono a intervalli di tempo di 4 anni nel periodo tra 1998-2012 a seconda della disponibilità.

²⁰ (FAO 2013). AQUASTAT database.

2.2 IL “COMMERCIO” DI ACQUA VIRTUALE

Il concetto di “commercio” di acqua virtuale si riferisce allo “scambio” di acqua, in forma virtuale, che avviene come conseguenza del commercio di materie prime. Quando un prodotto viene esportato, il suo contenuto di acqua virtuale viene infatti anch'esso implicitamente “scambiato”. Viceversa, quando un bene viene importato, l'acqua utilizzata nel suo paese di produzione viene anch'essa virtualmente “importata”. I “flussi” di acqua virtuale associati al commercio possono essere stimati come i volumi di acqua effettivamente utilizzati dal paese che ha esportato una determinata merce²².

Il “commercio” di acqua virtuale ha permesso a paesi con deficit idrici, come il MENA e molti altri, di far fronte alle crescenti necessità idriche delle produzioni alimentari e di superare i limiti delle dotazioni idrologiche locali. L'acqua non è la principale ragione che determina la commercializzazione dei prodotti. Infatti, le risorse idriche generalmente rappresentano solo una piccola parte dei costi di produzione in agricoltura. Inoltre, l'acqua tende ad essere sotto-prezzata o non prezzata affatto (quando viene fornita gratuitamente), divenendo un bene non valorizzato da un punto di vista sociale²³.

Pertanto, il “commercio” di acqua virtuale segue le regole e le tendenze globali del commercio delle materie e non è quindi influenzato da considerazioni legate in maniera specifica all'acqua. Questo è il motivo per cui nel mondo alcuni paesi estremamente aridi siano “esportatori” netti di acqua virtuale, mentre altri, con abbondanti risorse idriche interne, siano “importatori” netti di acqua virtuale²⁴. La quota maggiore di acqua virtuale che *scorre* tra i paesi (oltre il 75%) è legata al commercio internazionale di colture e prodotti vegetali derivati, laddove il commercio di prodotti industriali e di origine animale contribuisce ciascuno per il 12% al “flusso” globale di acqua virtuale²⁵.

2.3 IL CONTENUTO DI ACQUA VIRTUALE DI UN PRODOTTO

Il concetto si riferisce al volume di acqua utilizzato in ogni fase della catena di approvvigionamento di un bene (dalla produzione, alla lavorazione, alla distribuzione, vendita al dettaglio fino al consumo finale), misurato nel luogo in cui il bene è stato effettivamente prodotto (Figura 3). **È stato stimato, su una media globale, come una mela costi 125 litri di acqua, una tazza di caffè 132 litri, una pizza margherita 1.260 litri, un chilo di carne di manzo oltre 15.000 litri.**

I prodotti di origine animale sono quelli con il contenuto di acqua virtuale più elevato. Il concetto di acqua virtuale contribuisce così al calcolo del consumo invisibile di quell'acqua che si cela nelle nostre abitudini e scelte di consumo alimentare.

²¹ http://www.unwater.org/downloads/Water_facts_and_trends.pdf

²² Zimmer and Renault (2003)

²³ Reimer (2012)

²⁴ Roson and Sartori (2010)

²⁵ Mekonnen and Hoekstra (2011)

Figura 3. Contenuto di acqua virtuale dei più comuni alimenti



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2010a, 2010b)
Elaborazione grafica: ufficio editoria WWF
Immagini di Martina Albertazzi e WWF Canon

2.4 I COLORI DELL'ACQUA: RISORSE IDRICHE VERDI E BLU

Il cibo è prodotto attraverso la fotosintesi, il processo mediante il quale le piante, utilizzando l'energia solare, trasformano l'anidride carbonica e l'acqua in carboidrati.

L'acqua che cade sottoforma di precipitazioni può essere intercettata dalle radici o può infiltrarsi nel terreno.

L'acqua contenuta nel suolo possiede un ruolo produttivo nella biosfera nel momento in cui traspira attraverso gli apparati fogliari delle piante e un ruolo non-produttivo nel momento in cui evapora dalla superficie del terreno, non coinvolgendo alcuna pianta. Quest'acqua è stata denominata acqua "verde" in contrapposizione con l'acqua "blu", ossia l'acqua immagazzinata nei corpi idrici superficiali e sotterranei²⁶.

L'acqua verde e l'acqua blu sono entrambe coinvolte nella produzione di beni alimentari. La prima sostiene l'agricoltura non irrigua globale, così come gli ecosistemi e i servizi ecosistemici, la seconda possiede una varietà di usi: può essere utilizzata sia per irrigare le colture, sia per soddisfare le esigenze industriali e domestiche delle società.

L'acqua verde è estremamente correlata ai pattern di precipitazione di un paese, alla tipologia di terreno e alle condizioni climatiche. È la costituente principale dell'acqua delle regioni temperate umide, nonché delle regioni tropicali sia temperate sia umide. È invisibile agli utilizzatori in quanto è accessibile solo alle piante e non può essere direttamente gestita dall'uomo. La disponibilità di acqua blu è meno dipendente dal regime pluviometrico della componente verde, ma è drammaticamente limitata.

Tra tutte gli utilizzi idrici, l'uso di acqua blu per l'irrigazione agricola possiede il valore economico più basso²⁷. Gli agricoltori, tuttavia, devono competere per l'uso di l'acqua blu con tutte le sue altre funzioni sociali fondamentali, quali l'approvvigionamento domestico, l'uso industriale e la produzione di energia. Paragonato all'acqua blu, il costo opportunità del consumo di acqua verde è basso o nullo perché non è "spendibile" per altri usi, se non in quello di nutrire le piante.

L'acqua verde possiede un ruolo predominante nell'agricoltura globale, perché le piante sostengono la loro vita per la maggior parte tramite la pioggia. Stime recenti hanno dimostrato come l'84% dell'acqua utilizzata in agricoltura sia verde, così come l'acqua verde rappresenti oltre il 90% dell'acqua "incorporata" nelle colture commercializzate a livello internazionale²⁸. Sia l'acqua globale sia la sicurezza alimentare fanno, dunque, prioritariamente affidamento su questa tipologia idrica.

D'altra parte, l'agricoltura irrigua fornisce fino al 40% della produzione alimentare globale da appena il 18% delle terre coltivate²⁹.

Nel complesso, a causa degli attuali tassi di utilizzo idrico in agricoltura, necessari a sostenere una popolazione mondiale in continua crescita, e dei cambiamenti nelle diete, lo sfruttamento dell'acqua è destinato ad aumentare di un terzo entro il 2050³⁰.

Ad oggi, l'eccessiva costruzione di dighe, la deviazione e il ritiro dei corpi idrici hanno gravemente colpito i flussi dei grandi fiumi del mondo (per es., il Colorado, il Giordano, il Nilo, il Rio Grande), determinando una perdita di preziosi habitat d'acqua dolce (per es., lanche, paludi, stagni) naturalmente presenti lungo i corsi dei fiumi. Congiuntamente alla grave riduzione della disponibilità idrica,

²⁶ Falkenmark (1995); Falkenmark and Rockström (2004)

²⁷ Zehnder *et al.* (2003)

²⁸ Fader *et al.* (2011)

²⁹ Khan and Hanjra (2008)

³⁰ Rockström *et al.* (2009)

l'agricoltura è responsabile dell'inquinamento delle acque e del suolo. L'uso massiccio di fertilizzanti e pesticidi ha portato ad un grave deterioramento delle risorse di acqua dolce in molte aree agricole intensamente sfruttate. Nel momento in cui l'acqua evapora dal suolo coltivato, anche dagli strati più profondi, lascia sulla superficie depositi di sali minerali, rendendo il terreno inutilizzabile. Nelle regioni più aride, l'eccessivo sfruttamento delle falde acquifere ha determinato un impoverimento della falda freatica e un aumento della salinità delle acque.

Mentre è evidente come la scarsa disponibilità di acqua dolce sia un fattore limitante per lo sviluppo socio-economico in molte aree del mondo, in generale solo i flussi superficiali sotterranei, l'acqua blu, sono percepiti come indispensabili per l'umanità. Ma, come riportato precedentemente, le maggiori produzioni alimentari provengono da colture non irrigue e quindi l'acqua verde è fondamentale non solo per le colture alimentari ma anche per gli altri sistemi terrestri tra cui le foreste, i boschi e le zone umide e per mantenere la loro resilienza al cambiamento.

Gli ecosistemi, con i loro servizi, sostengono le società umane, e sono essenziali per il nostro benessere, fornendo cibo, materie prime, risorse genetiche. Essi sono anche responsabili del sequestro del carbonio, della regolazione del clima, della decomposizione dei rifiuti. Le loro dinamiche interne sono strettamente collegate ai flussi idrici. I suoli coperti da vegetazione agiscono come regolatori del ciclo idrogeologico dell'acqua, trasformando acqua allo stato liquido in vapore che successivamente ricade sulla terra sotto forma di precipitazioni. Gli apparati radicali delle piante regolano l'infiltrazione dell'acqua nel terreno, incrementano la stabilità e limitano l'erosione del suolo, contribuendo così a regolare gli eventi connessi con le variazioni stagionali degli ecosistemi fluviali e le inondazioni. Ancora una volta, gli ecosistemi terrestri regolano la qualità dell'acqua dolce attraverso processi biogeochimici e microbiologici. L'acqua allo stato liquido trasporta sostanze nutritive, organismi e semi tra gli ecosistemi, crea habitat e sostiene la vita di animali e piante³¹.

Così l'eccessivo sfruttamento di acqua sia blu sia verde per le pratiche agricole può avere diverse conseguenze negative per l'umanità e l'ambiente: se da un lato la limitata disponibilità di acqua blu avrà un impatto diretto sullo sviluppo umano, la sottrazione all'ambiente di acqua verde per le produzioni agricole determinerà una perdita di diversità negli ecosistemi e, di conseguenza, la riduzione dei servizi ecosistemici di approvvigionamento e supporto, fondamentali alla nostra stessa sopravvivenza.

³¹ Rockström *et al.* (1999)



CAPITOLO 3: IMPRONTA IDRICA

3.1 ALCUNE DEFINIZIONI PRELIMINARI

Il concetto di impronta idrica è stato sviluppato dal prof. Arjen Hoekstra nei primi anni 2000. Consente di calcolare l'utilizzo (diretto e indiretto) di acqua di un individuo, comunità o impresa. L'impronta idrica è definita come il volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e servizi consumati da quell'individuo, comunità o azienda.

L'impronta idrica differisce dal concetto di acqua virtuale perché, sebbene l'acqua virtuale venga mantenuta come unità di misura finale nei calcoli volumetrici (metri cubi), l'impronta idrica fornisce anche una connotazione geografica dell'uso idrico, la combina con un'analisi qualitativa e, infine, collega queste informazioni con le serie storiche. L'impronta idrica è quindi un indicatore multidimensionale, che consente il confronto tra i paesi, nel tempo e tra i diversi settori (industriale, domestico e agricolo).

Per quanto riguarda la connotazione qualitativa dell'impronta idrica, la prima caratteristica più importante dell'analisi è quella di comprendere la differenza tra le sue tre componenti, vale a dire tra acqua verde, acqua blu e acqua grigia.

▶ CONCETTI BASE

L'impronta idrica considera non solo il luogo da cui l'acqua proviene ma vi aggiunge anche una componente qualitativa.

L'acqua viene divisa infatti in tre componenti qualitative: acqua blu, acqua verde e acqua grigia.

La gestione, gli impatti ambientali e il costo-opportunità di ciascuna di queste componenti differiscono notevolmente gli uni dagli altri.

La **componente BLU** è l'acqua che proviene dai corpi idrici superficiali (fiumi, laghi, estuari, etc.) e dalle falde acquifere sotterranee. L'impronta idrica blu contabilizza, quindi, il consumo di acque superficiali e sotterranee di un determinato bacino. In questo caso, il consumo è inteso come un prelievo di acqua che non torna intatto nello stesso luogo da cui è stato prelevato.

La **componente VERDE** è l'acqua piovana contenuta nelle piante e nel suolo sottoforma di umidità, senza essere parte di una qualsiasi superficie o corpo idrico sotterraneo. L'impronta idrica verde si concentra sull'uso di acqua piovana, in particolare sul flusso di evapotraspirazione delle piante ad uso agricolo e nelle foreste, ed è importante per comprendere il valore dell'agricoltura non irrigua in termini di risparmio di risorse idriche blu.

La **componente GRIGIA** è l'acqua inquinata dai processi produttivi. Rappresenta il volume di acqua dolce necessario a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard di qualità locali.

L'impronta idrica è la somma del volume di dell'acqua blu, verde e grigia richiesto per la produzione di beni e servizi.

La seconda caratteristica dell'impronta idrica è, come accennato in precedenza, la sua connotazione geografica. La connotazione geografica dell'impronta idrica è connessa con la separazione tra i siti di consumo e quelli di produzione. Se i siti di produzione e consumo coincidono, si ha l'impronta idrica *interna* del paese. Quando un prodotto destinato al consumo deriva da un luogo di produzione esterno alla nazione, in questo caso si parla di impronta idrica esterna a quella nazione. Gli andamenti dell'impronta idrica del consumo e della produzione di una nazione hanno diverse implicazioni economiche e politiche, che saranno analizzate in maniera approfondita nei paragrafi seguenti.

Consumo

L'impronta idrica del consumo nazionale è la somma del "impronta idrica interna" (il consumo di risorse idriche locali in un dato periodo di tempo) e l'"impronta esterna acqua" (il consumo di risorse idriche esterne, a causa delle importazioni di acqua virtuale nei prodotti).

Produzione

L'impronta idrica della produzione nazionale è la somma dell'impronta idrica interna (il consumo di risorse idriche nazionali in un dato periodo di tempo) e le risorse idriche utilizzate per produrre beni destinati all'esportazione.

La terza e ultima caratteristica dell'impronta idrica è il tempo. Sebbene l'acqua virtuale indichi quanta acqua è stata usata nella produzione di un dato prodotto, essa non fornisce una scala temporale. L'acqua virtuale non fornisce quindi una serie temporale per confrontare il consumo o la produzione di acqua nel tempo. L'impronta idrica consente invece di ottenere la serie temporale, calcolata di anno in anno, per ogni paese, per un determinato prodotto, di un determinato settore e di una data nazione, consentendo in tal modo l'analisi e il confronto.

3.2 VALENZA POLITICA DEL CONCETTO DI IMPRONTA IDRICA

"I problemi idrici sono spesso strettamente connessi con la struttura dell'economia globale. Molti paesi hanno esternalizzato in modo massiccio la propria impronta idrica, importando da altri luoghi quei beni che richiedono una grande quantità di acqua per essere prodotti. Questo genera pressioni sulle risorse idriche dei paesi esportatori in cui troppo spesso i meccanismi di approvvigionamento sono a breve termine e non finalizzati a una gestione razionale e alla conservazione delle risorse idriche. Non solo i governi, ma anche i consumatori, le imprese e ogni comunità civile possono fare la differenza, in modo da raggiungere una migliore gestione delle risorse idriche".

(Arjen Hoekstra)

Governi, produttori e consumatori hanno tutti la stessa responsabilità nei confronti della contabilizzazione l'uso delle risorse idriche del Pianeta.

I consumatori, per esempio, possono decidere di impegnarsi in alcuni comportamenti legati alla sostenibilità ambientale, nel momento in cui compiono le proprie scelte di consumo.

I produttori alimentari possono migliorare il proprio utilizzo e la propria contabilità idrica, promuovendo buone pratiche, incrementando la competitività verso altri *brand* e innescando un reale cambiamento nel sistema del alimentare internazionale. La contabilizzazione dell'uso delle risorse idriche, in questo senso, può inoltre comportare un risparmio economico per le aziende: ridurre l'acqua di irrigazione di solito significa ridurre i quantitativi utilizzati e quindi i costi di produzione, ottenendo le stesse quantità di prodotto ma con un uso idrico più efficiente. Al contempo, se i produttori non vengono sensibilizzati e stimolati dagli scienziati, dai tecnici, dal governo e dai cittadini stessi a migliorare la propria impronta idrica, se non vengono spinti a offrire prodotti più sostenibili, sarà difficile prevedere un cambiamento reale.

I governi possono incoraggiare la contabilizzazione dell'uso delle risorse idriche nel settore privato e tra i cittadini, includendo tale contabilità nelle proprie strategie ambientali e negli obiettivi nazionali e internazionali.

Le ONG e la società civile possiedono anch'esse un ruolo fondamentale nel percorso verso la sostenibilità idrica nel mondo e il WWF, insieme al Water Footprint Network, è in prima linea per quanto riguarda la contabilità e l'impronta idrica. Nonostante questa missione sia ancora in fase iniziale, il percorso è stato già impostato dalla "Alliance for Water Stewardship" e dal CEO Water Mandate del Global Compact delle Nazioni Unite, quest'ultima è stata fondata nel luglio del 2007 dal Segretario Generale delle Nazioni Unite. La mission è quella di agevolare lo sviluppo imprenditoriale, l'attuazione e la diffusione di politiche e pratiche di sostenibilità idrica. Queste iniziative internazionali hanno la stessa visione e gli obiettivi di questo rapporto.

C'è spazio per essere ottimisti, ma allo stesso tempo, la dura realtà sullo stato delle risorse idriche planetarie non dovrebbe essere dimenticata. Le considerazioni ambientali sono da sempre state considerate come costi per il settore privato: alla luce dei cambiamenti climatici e della necessità di una maggiore efficienza

PROVA A VISUALIZZARE...

La fornitura di acqua potabile di una città è costituita da una rete di acquedotti. Prendiamo questa rete come mappa concettuale e cerchiamo di immaginare come, accanto ad ogni rubinetto dell'acqua di casa, ce ne sia anche un altro molto più grande.

Questo "**rubinetto dell'acqua virtuale**" invisibile ci fornisce l'acqua necessaria per il nostro cibo, i servizi e i prodotti industriali.

La somma dei volumi erogati dai due rubinetti - il rubinetto dell'acqua corrente e il rubinetto dell'acqua virtuale - di ogni casa - rappresenta il consumo totale di acqua della nostra città.



4%

Uso
domestico



96%

Acqua
virtuale

complessiva in ogni fase dei processi produttivi (energetica, idrica, di uso del suolo), la contabilizzazione dell'uso delle risorse idriche e l'efficienza devono oggi essere viste come parte della soluzione e non più come parte del problema.

I cittadini possono svolgere un ruolo importante nel promuovere la sostenibilità ambientale degli alimenti, così come di tutti i prodotti e servizi di cui usufruiscono, non solo effettuando scelte consapevoli in termini di contabilizzazione dell'uso delle risorse idriche in ciò che acquistano e di risparmio idrico a livello globale, ma anche modificando le scelte alimentari della propria dieta. Uno stile di vita che ponga l'attenzione al contenuto idrico di ogni prodotto consumato e che tenga conto anche della sua provenienza, privilegiando cibi locali e di stagione, ha solitamente anche un impatto positivo in termini di impronta idrica.

3.3 METODOLOGIA DI CALCOLO

Per quanto riguarda il concetto di impronta idrica, oltre all'autorevole lavoro concettuale e teorico, il Water Footprint Network ha inoltre fornito il metodo di calcolo ufficiale con l'obiettivo di ottenere una standardizzazione dei dati e consentire quindi l'applicazione globale. Il Water Footprint Network ha fornito un'equazione standardizzata per il calcolo di ciascuna delle tre componenti qualitative dell'impronta idrica (WF): acqua blu (WF_b), grigia (WF_g) e verde (WF_v) (si veda l'appendice per maggiori dettagli).

$$WF = WF_b + WF_g + WF_v$$

Per quanto riguarda il calcolo dell'impronta idrica di un paese (WFP, m^3 l'anno), questa è pari al volume totale di acqua utilizzata, direttamente o indirettamente, per produrre i beni e i servizi consumati dagli abitanti di quel paese. L'impronta idrica di una nazione ha due componenti: l'impronta idrica interna (IWFP) e l'impronta idrica esterna (EWFP), come segue:

$$WFP = IWFP + EWFP$$

In termini di calcolo e di metodo scientifico, per fornire i dati di impronta idrica di tutti i paesi del mondo, devono essere applicate alcune standardizzazioni a livello di paese. Inoltre, sono state effettuate una serie di ipotesi per il calcolo della acqua grigia. È compito di ogni ricercatore in ogni paese o regione del mondo di collaborare con Water Footprint Network per raccogliere dati più precisi e diretti, al fine di migliorare i dati nazionali presenti nella rete. Ad esempio, i dati sulla resa media di colture primarie (ton/ha) per paese tra il 1997 e il 2001 sono state tratte dalla banca dati on-line della FAO³². Pertanto, i calcoli sono effettuati utilizzando dataset obsoleti, nonostante il rendimento delle colture non vari in modo significativo nel corso di un decennio o due. Questo rapporto è anche un appello a tutti quegli scienziati che siano disposti a partecipare a questa sfida di "mappatura globale" e che possano contribuire con dati aggiornati. Molto lavoro deve ancora essere fatto!

³² FAOSTAT (2004)



Foto di Martina Albertazzi

4. LE RISORSE IDRICHE IN ITALIA

4.1 PANORAMICA DELLE RISORSE IDRICHE IN ITALIA: DISPONIBILITÀ E USI

L'Italia appare estremamente vulnerabile alla riduzione della disponibilità idrica, con un consumo pro capite di acqua dolce di 92 metri cubi l'anno, il 7,6% più alto della media dei 27 paesi dell'Unione europea nel periodo 1996-2007³³. Trovandosi al centro del Mediterraneo, l'Italia mostra andamenti climatici che, in combinazione con il riscaldamento globale, si tradurranno in una crescente aridità. Questo sottolinea la sensibilità del nostro Paese ai cambiamenti climatici³⁴. A causa della variabilità delle caratteristiche climatiche, topografiche, geologiche e produttive, nel Nord Italia, nonostante la maggiore domanda c'è abbondante disponibilità idrica, mentre nel Sud, tra la scarsa piovosità e le temperature elevate, tale disponibilità è dimezzata rispetto alla reale Puglia, Sicilia e Sardegna ricevono il 40-50% in meno di precipitazioni rispetto alle regioni più umide, riuscendo a coprire solo il 10-20% del loro fabbisogno idrico. Sul territorio nazionale, l'uso idrico è il seguente: 44-60% per l'agricoltura, il 25-36% per l'industria e il 15-20% per l'uso domestico³⁵.

³³ Antonelli e Greco (2013)

³⁴ Giorgi (2006)

³⁵ Antonelli e Greco (2013); Giorgi (2006)

4.2 MODELLI E TENDENZE DELLA PRODUZIONE AGRICOLA ITALIANA

Secondo il 6° Censimento generale dell'agricoltura del 2010 (il più recente disponibile), l'uso del suolo in Italia, è il seguente: 21,9% aree non coltivate, 15% prati, 30,8% foreste e 32,2% seminativo.

Nel 2011, il settore agro-alimentare in Italia ha prodotto un fatturato totale di 127 miliardi di euro, con 30,2 miliardi di euro di esportazioni e 40,5 miliardi di euro di importazioni. Per quanto riguarda l'agricoltura, vi è una generica riduzione della produzione di tutte le principali colture e un conseguente aumento delle importazioni. Più in dettaglio, emergono le seguenti tendenze tra le principali colture coltivate: **nel 2013 la produzione di grano duro è stata di circa 4 milioni di tonnellate e secondo le recenti previsioni si attende un aumento del +6% delle importazioni nel 2014³⁶. Nel 2013 la produzione di grano duro è stata di 3,4 milioni di tonnellate.** Dal punto di vista della distribuzione geografica, c'è stato un forte calo nella produzione nel Centro Italia (-15%), con un incremento dell'8% nel Nord Italia e un aumento del 4% nel Sud Italia. Le importazioni sono scese dell'1%, le esportazioni sono aumentate del 2%. **La produzione di orzo nel 2013 ha raggiunto 684.000 tonnellate, con un calo del 22% in un anno delle superfici coltivate. Le importazioni sono invece aumentate del 22% rispetto al 2012.**

La produzione di avena è stata di 227.000 tonnellate, con un calo del 22% rispetto al 2012, mentre la produzione di segala è scesa di ben il 74% rispetto al 2012. La produzione di mais nel 2013 è stata di 7,1 milioni di tonnellate, con una riduzione del 10% rispetto al 2012, mentre le importazioni sono cresciute del 18% sempre rispetto allo stesso anno. Solo le produzioni di sorgo e girasole hanno mostrato un trend positivo: in Italia nel 2013 la produzione di sorgo è stata di 232.000 tonnellate, con un aumento del 47% rispetto al 2012. I raccolti di girasole sono cresciuti del 20% rispetto al 2012, raggiungendo un totale di 223.000 tonnellate.

4.3 I PRINCIPALI PROBLEMI DELL'AGRICOLTURA IRRIGUA:

CULTURE PRINCIPALI E LORO LOCALIZZAZIONE

Storicamente, l'irrigazione ha rappresentato tra il 70 e l'80% del consumo idrico complessivo, con alcuni paesi che arrivano ad utilizzarne il 90% o più. Questa percentuale si sta modificando alla luce delle sempre maggiori problematiche di carenza idrica di molti paesi del mondo. Gli scenari futuri mostrano situazioni sempre più esacerbate a causa del cambiamento climatico in atto, che potrebbe intensificare il problema dell'aridità diffusa, accrescendo le necessità irrigue nella regione del Mediterraneo³⁷.

³⁶ Coldiretti (2013)

³⁷ IPCC (2007); Goubanova and Li (2006); Rodriguez Diaz *et al.* (2007)

In Italia si utilizza circa il 50% dell'acqua disponibile per l'agricoltura e l'irrigazione; questo settore è il principale consumatore d'acqua. La frazione principale di acqua utilizzata per l'agricoltura deriva dai fiumi.

Attualmente, la superficie agricola è utilizzata come segue: il 54% per la coltivazione di seminativi (cereali, legumi, patate, ortaggi, etc.), il 19% per la coltivazione di olive, uva e agrumi e il 27% per i pascoli permanenti. L'83% della produzione agricola italiana proviene da terre irrigate. Le regioni con la quota maggiore di superficie agricola adibita a colture arabili sono l'Emilia-Romagna, la Lombardia e la Sicilia, quelle con la quota maggiore destinata a colture permanenti sono la Puglia, la Sicilia e la Calabria. La regione con la più grande superficie destinata al pascolo permanente è la Sardegna³⁸.

In Italia, 217.449 sono le aziende che effettuano allevamento di bestiame. L'allevamento bovino è il settore trainante del comparto zootecnico e rappresenta il 32,9% degli allevamenti in Lombardia, Piemonte e Veneto. Gli allevamenti ovini sono localizzati principalmente in Sardegna, mentre l'allevamento equino si trova soprattutto in Lombardia, Piemonte e Veneto. Gli altri tipi di allevamento sono molto meno comuni: il 51% degli allevamenti di suini è in Lombardia, mentre l'82,2% delle aziende che alleva bufale è concentrato nel Lazio e in Campania³⁹.

Il fiume Po (652 km) è il più lungo fiume italiano e il 10° più lungo d'Europa. Ha origine nelle montagne del Monviso (2020 metri slm), scorre attraverso la Pianura Padana e termina in un delta che si protende nel Mar Adriatico, a circa 70 km a sud di Venezia.

Sulla riva nord del Po sono presenti un numero elevato di laghi. In particolare, i quattro principali laghi italiani (lago di Garda, lago Maggiore, lago di Como e lago Iseo), che rappresentano un volume d'acqua pari al 70% della volume totale di acqua dolce superficiale in Italia, alimentano i quattro principali affluenti del Po (il Ticino, l'Adda, l'Oglio e il Mincio). Sulla riva sud, torrenti e fiumi scorrono dall'Appennino e dalle Alpi marittimi ed Occidentali, dove ad alta quota sono presenti solo alcuni piccoli laghi glaciali residuali e bacini di ritenuta.

In totale, il fiume Po drena un bacino di 71.057 km², con un volume medio di precipitazioni annue di 78 km³. La popolazione umana nella zona è di circa 17 milioni di persone. Il 43% del bacino è sfruttato per l'agricoltura intensiva e l'allevamento di 3,2 milioni di bovini e 6 milioni di suini. Oltre il 70% della produzione zootecnica italiana (ossia suini e bovini) si svolge in Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna, tutte le regioni che si trovano sullo spartiacque del fiume Po. Per quanto riguarda il consumo energetico, l'occupazione e la produzione agricola nell'area del bacino ammontano rispettivamente al 48%, 46% e 35% del totale nazionale. La maggior parte dei prodotti (soprattutto alimentari, farmaceutici, tessili e plastici) sia per il consumo interno sia per l'esportazione sono prodotti in questa zona. Nel complesso, l'economia del bacino del fiume Po rappresenta circa il 40% del prodotto interno lordo italiano⁴⁰.

A causa della grave sfruttamento della zona, il bacino del fiume Po è stato gravemente modificato nel corso degli ultimi 40 anni e la maggior parte della biodiversità della pianura alluvionale è stato, di conseguenza, modificato. Le zone umide originali (per es., le lanche, le torbiere e i prati) sono andate perse o si sono fortemente ridotte a causa del peggioramento delle condizioni ambientali.

³⁸ ISTAT (2010)

³⁹ IPCC (2007); Goubanova and Li (2006); Rodriguez Diaz *et al.* (2007); ISTAT (2010)

⁴⁰ Viaroli *et al.* (2010)

L'agricoltura è la principale responsabile della modifica dei cicli ecologici e idrologici⁴¹. Il 41% delle terre coltivate italiane si trova in sole quattro regioni: Emilia-Romagna, Lombardia, Sicilia e Puglia. Nella pianura padana, le principali colture sono: mais, frumento invernale, riso, orzo, avena, segale e sorgo, foraggio, pomodoro e zucchero. 17 miliardi di metri cubi di acqua l'anno, pari a circa il 50% della portata annuale del fiume Po, vengono utilizzati per l'irrigazione. A causa della presenza di canali di irrigazione e dighe per la produzione di energia idroelettrica, la scarsità d'acqua è diventata un evento normale in molti tratti del Po, in particolare durante l'estate.

Inoltre, 5 miliardi di metri cubi di acqua l'anno, l'80% dei quali sono prelevati dalle falde sotterranee, sono utilizzati per scopi industriali e civili.

Se da un lato l'intenso sfruttamento delle risorse idriche è attualmente ancora sostenibile, diviene potenzialmente molto problematico durante i periodi di siccità. Oggi, per soddisfare le crescenti esigenze idriche del settore agricolo, industriale, urbano e ambientale, il fiume Po sta sperimentando una moderata scarsità idrica per almeno due mesi l'anno.

Insieme alla scarsità idrica, l'inquinamento è diventato un grave fattore di impatto ambientale nel bacino padano. Forti rilasci di fosforo hanno influenzato la qualità delle acque interne tra gli anni '60 e '80, mentre la contaminazione da nitrati è stata particolarmente intensa a partire dal 1990. Più di recente, elevate concentrazioni di pesticidi, idrocarburi aromatici, metalli pesanti e prodotti farmaceutici sono stati rinvenuti nei sedimenti del fiume Po⁴².

4.4 L'IMPRONTA IDRICA DEL CONSUMO NAZIONALE

L'impronta idrica del consumo nazionale è definita come il volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e i servizi consumati all'interno della nazione. L'impronta idrica dell'Italia, che è il focus di questa sezione, è quindi l'acqua di cui il Paese si appropria per soddisfare le esigenze di beni e servizi consumati dagli abitanti del proprio territorio. L'impronta idrica del consumo è la somma dei beni consumati dai cittadini (consumo finale) e i beni consumati dalle imprese per produrne altri (cosiddetto consumo intermedio).

L'impronta idrica totale del consumo nazionale italiano è di 132.466 milioni di m³ di acqua l'anno⁴³, che corrispondono a 6.309 litri pro capite al giorno. Da solo, il consumo di cibo (che include sia prodotti agricoli sia di origine animale) contribuisce all'89% dell'impronta idrica totale giornaliera degli italiani (Figura 1).

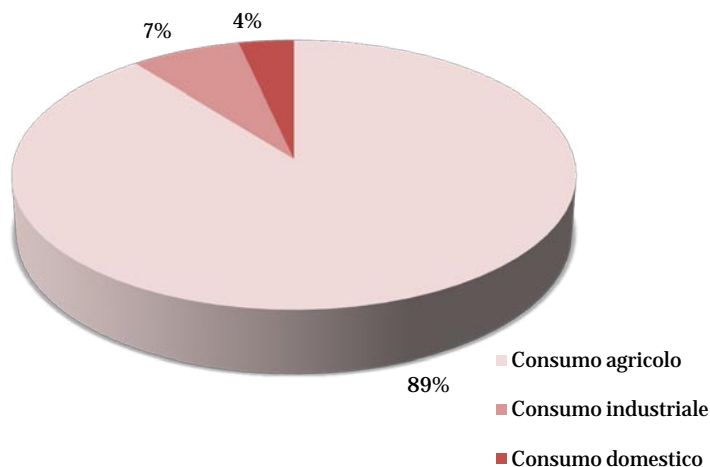
Questo enorme volume di acqua è "incorporato" nei prodotti alimentari che acquistiamo, mangiamo e, purtroppo, sprechiamo ogni giorno. Come precedentemente illustrato, ogni prodotto possiede un proprio contenuto di acqua virtuale specifico, che dipende dalle condizioni in cui il bene viene prodotto ed è generalmente superiore per i prodotti animali e inferiore per quelli agricoli. È interessante notare come il consumo di acqua per scopi domestici (per pulire, cucinare, bere, etc.) rappresenti solo il 4% della nostra impronta idrica giornaliera del consumo, sebbene generalmente sia l'unico uso idrico di cui siamo consapevoli. L'acqua "incorporata" nei prodotti industriali rappresenta invece il 7%. Se l'acqua "incorporata" nei prodotti alimentari può essere blu o verde, l'acqua utilizzata per scopi domestici e industriali è solo di tipo blu.

⁴¹ Viaroli *et al.* (1996)

⁴² Calamari *et al.* (2003)

⁴³ La fonte di dati principale per le analisi presentate in questa sezione è: Mekonnen e Hoekstra (2011)

Figura 1. Impronta idrica del consumo nazionale totale per settore (%)

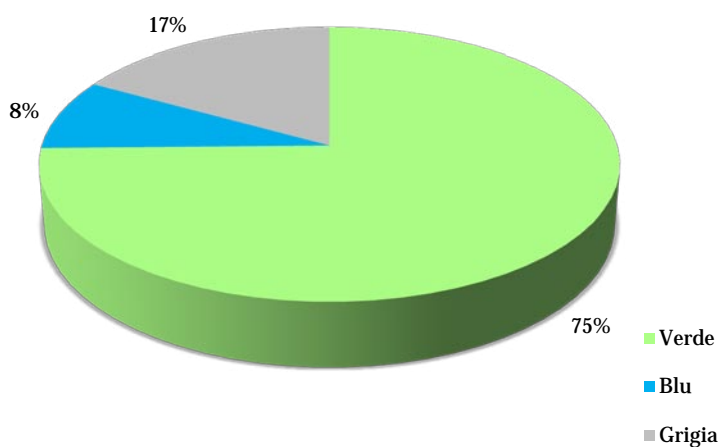


Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

La composizione dell'impronta idrica nazionale del consumo nelle tre tipologie di acqua è illustrata in Figura 2: il 75% è costituita da acqua verde, l'8% da acqua blu (acque superficiali e sotterranee) e il 17% da acqua grigia (il volume di acqua necessario a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard condivisi di qualità).

L'acqua verde possiede un ruolo fondamentale nel sostenere la nostra impronta idrica del consumo, così come la sicurezza alimentare globale, in quanto le colture provengono prioritariamente da agricoltura non irrigua.

Figura 2. Impronta idrica del consumo nazionale totale per tipologia di acqua (%)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

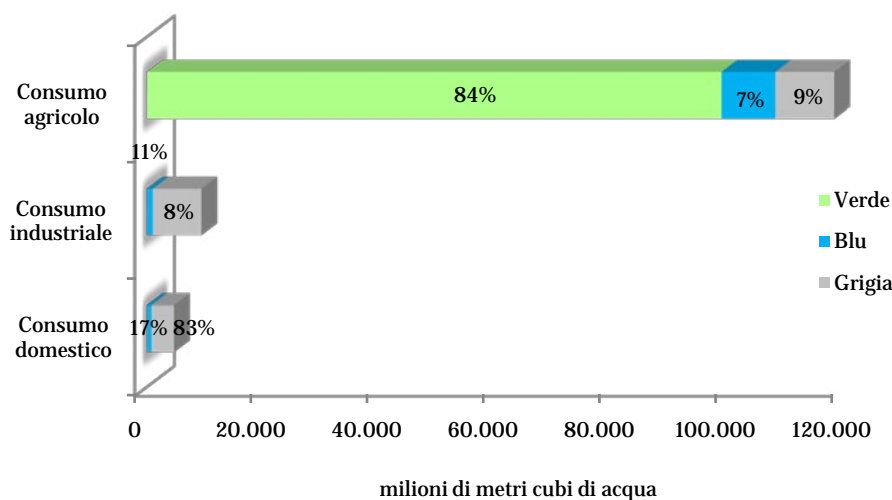
Tabella 1. Impronta idrica del consumo nazionale (Mm³/anno)

Impronta idrica del consumo nazionale	Verde	Blu	Grigia	Totale del settore
Settore agricolo	98.962	9.255	10.157	118.374
Settore industriale	0	1.024	8.370	9.394
Settore domestico	0	807	3.892	4.699

Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

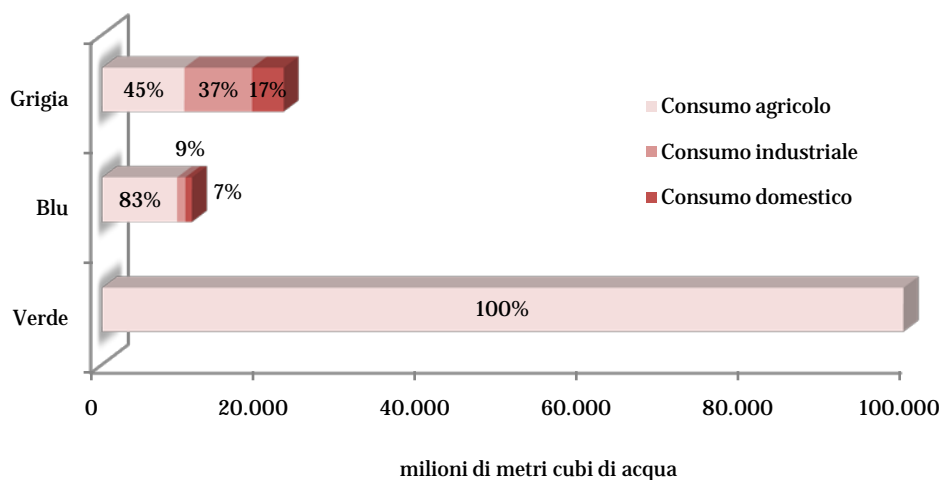
Come si evince dalla Figura 3, l'agricoltura consuma prevalentemente acqua verde (84%). È la tipologia idrica su cui si basa l'agricoltura non irrigua. Il consumo di acqua blu (acqua superficiale e sotterranea) è quello più basso in tutti i settori: il 7% nel settore agricolo, l'11% nel settore industriale e il 17% nel settore domestico. In valore assoluto, l'agricoltura è il settore che consuma la maggiore quantità di acqua blu, pari a 9.255 Mm³ l'anno, seguita dal settore industriale (1.024 Mm³ l'anno) e infine dall'uso domestico (solo 807 Mm³ l'anno) (Figura 4). In termini percentuali, l'acqua grigia (inquinata) è la componente più significativa sia nel settore industriale sia in quello domestico (rispettivamente 89% e 83%), mentre è relativamente più bassa nel settore agricolo (rispettivamente 89% e 83%), mentre è relativamente più bassa nel settore agricolo. La qualità dell'acqua è infatti fortemente influenzata dalle attività domestiche e industriali. In termini assoluti, l'acqua grigia è il valore più alto nell'impronta idrica dell'agricoltura, essendo fortemente connessa con l'uso di fertilizzanti chimici e pesticidi.

Figura 3. Impronta idrica del consumo nazionale (%) per settore e tipologia di acqua



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

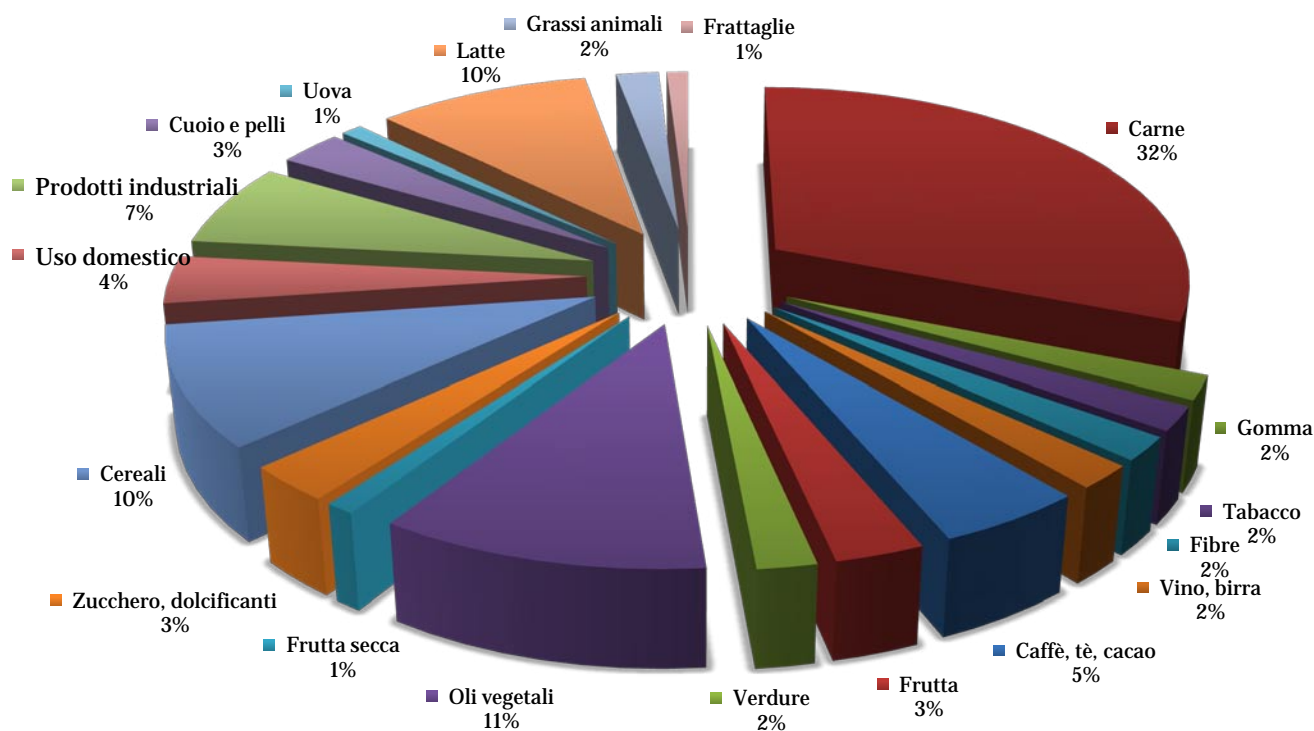
Figura 4. Impronta idrica del consumo nazionale per dimensioni, tipologia di acqua e settore (%)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

La figura di seguito riportata (Figura 5) mostra, in percentuale, l'impronta idrica dei consumi nazionali per categoria di prodotto da cui si evince come i prodotti di origine animale (compresi latte, uova, grassi animali e carne) rappresentino quasi il 50% dell'impronta idrica totale del consumo in Italia. Il consumo di carne, da solo, contribuisce a un terzo dell'impronta idrica totale. La seconda componente principale dell'impronta idrica è generata dal consumo di oli vegetali (11%), cereali (10%) e latte (10%) e latte (10%).

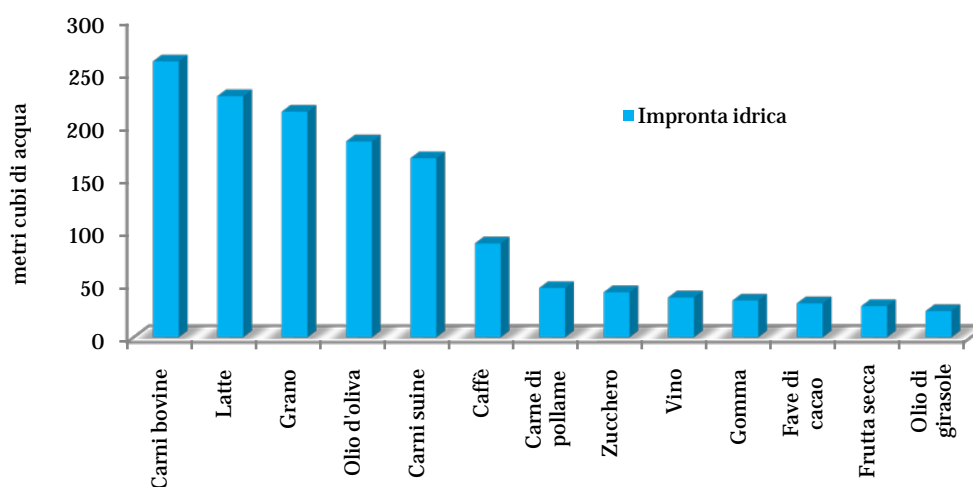
Figura 5. Impronta idrica del consumo nazionale (%) per categoria di prodotto (1996-2005)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

In termini pro capite, le colture e i prodotti agricoli (esclusi i prodotti animali) che contribuiscono maggiormente all'impronta idrica del consumo in Italia a sono principalmente frumento, olio d'oliva e caffè (Figura 6), che ne costituiscono quasi il 21%. Il contributo maggiore dell'impronta idrica è, tuttavia, legato al consumo di prodotti animali, come già evidenziato nella Figura 1, e in particolare alle carni bovine e al latte. Insieme alla carne di maiale, questi prodotti sono responsabili di circa il 29% dell'impronta idrica totale pro capite del consumo in Italia. Volendo considerare questi sei prodotti insieme, rappresentano il 50% dell'impronta idrica totale pro capite del consumo in Italia.

Figura 6. Prodotti agricoli e alimentari con le maggiori impronte idriche del consumo nazionale (m³/anno/pro capite)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

I derivati animali, tra tutti gli alimenti, sono quelli a maggiore contenuto idrico, poiché l'allevamento richiede grandi volumi di acqua per la produzione di mangimi: il 98% del volume totale di acqua consumata a livello globale viene utilizzato per la produzione di mangimi per animali. L'acqua potabile per gli animali, i servizi idrici e l'acqua d'impasto dei mangimi contribuiscono rispettivamente solo per l'1,1%, lo 0,8% e lo 0,03%⁴⁴.

Tre sono i principali fattori che spiegano il motivo per cui l'impronta idrica dei prodotti di origine animale sia così alta. Il primo fattore è l'efficienza di conversione del mangime in proteine animali: maggiore è la quantità di mangime richiesta per unità di prodotto animale, maggiore sarà l'acqua necessaria a produrre quel mangime. Il secondo fattore è la composizione del mangime, in particolare il rapporto tra mangime concentrato e foraggio (fresco o secco) e la percentuale di preziosi componenti vegetali contro residui colturali concentrati. Il terzo fattore è l'origine del mangime. L'impronta idrica di uno specifico prodotto di origine animale varia da un paese all'altro a causa delle differenze climatiche e delle pratiche agricole locali adoperate per ottenere i vari costituenti dei mangimi. Mentre in alcune fasi dell'anno, una frazione relativamente grande del mangime viene importato, in altri momenti il mangime è ottenuto principalmente a livello locale, ne consegue come, non solo i quantitativi, ma anche la dimensione spaziale dell'impronta idrica siano strettamente dipendenti dall'origine del mangime. In

⁴⁴ Mekonnen and Hoekstra (2011)

questo contesto, è importante considerare da quale sistema produttivo il prodotto animale provenga, se da pascolo, da sistema misto o da allevamento intensivo. I prodotti di origine animale provenienti da sistemi intensivi possiedono generalmente un'impronta idrica minore per unità di prodotto rispetto ai prodotti provenienti dai sistemi al pascolo, con l'eccezione dei prodotti lattiero-caseari (dove le differenze sono irrisorie). Tuttavia, i prodotti provenienti da sistemi intensivi possiedono un'impronta idrica blu e grigia per tonnellata di prodotto più elevata rispetto ai sistemi di allevamento al pascolo (ad eccezione della carne di pollo). Nell'allevamento intensivo, la spiegazione della minore impronta idrica totale rispetto ai sistemi estensivi (o al pascolo) va ricercata nella più bassa impronta idrica verde. Tenuto conto del fatto che i problemi legati alle risorse di acqua dolce in genere riguardano la scarsità di acqua blu e l'inquinamento e, in misura minore, la competizione per l'acqua verde, questo significa che i sistemi di allevamento al pascolo sono preferibili rispetto ai sistemi intensivi. Pertanto, il tipo di sistema di allevamento (al pascolo, misto o intensivo) è importante perché influenza tutti e tre i fattori dell'impronta idrica di prodotti animali.

DEFINIZIONI CHIAVE

Impronta idrica del consumo nazionale: volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e i servizi consumati all'interno di una nazione

Impronta idrica del consumo nazionale *interna*: utilizzo di risorse idriche interne per produrre beni e servizi consumati all'interno della nazione

Impronta idrica del consumo nazionale *esterna*: volume di risorse idriche utilizzato in altre nazioni per produrre i beni e i servizi consumati all'interno della nazione in esame

Impronta idrica della produzione nazionale: volume totale di acqua dolce consumato o inquinato nel territorio della nazione come risultato delle attività produttive interne alla nazione stessa

Acqua verde: acqua proveniente dalle precipitazioni che si infiltra e immagazzina nel suolo non saturo divenendo l'umidità del terreno, o più semplicemente, l'acqua piovana

Acqua blu: le acque superficiali e sotterranee

Acqua grigia: acqua dolce necessaria a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard di qualità locali.

Impronta idrica verde: volume di acqua verde (acqua piovana) consumato, particolarmente rilevante nelle produzioni vegetali

Impronta idrica blu: consumo esclusivo di risorse idriche blu (superficiali e sotterranee)

Impronta idrica grigia: volume di acqua dolce necessario a diluire gli inquinanti a un livello tale che l'acqua, nell'ambiente in cui l'inquinamento si è prodotto, rimanga al di sopra di standard di qualità locali.

Commercio di acqua virtuale: scambio di acqua incorporata nei beni attraverso il commercio tradizionale.

Importazioni di acqua virtuale: acqua incorporata nei beni importata da un paese attraverso le importazioni di prodotti

Esportazioni di acqua virtuale: acqua incorporata nei beni esportati da un paese attraverso le esportazioni di prodotti

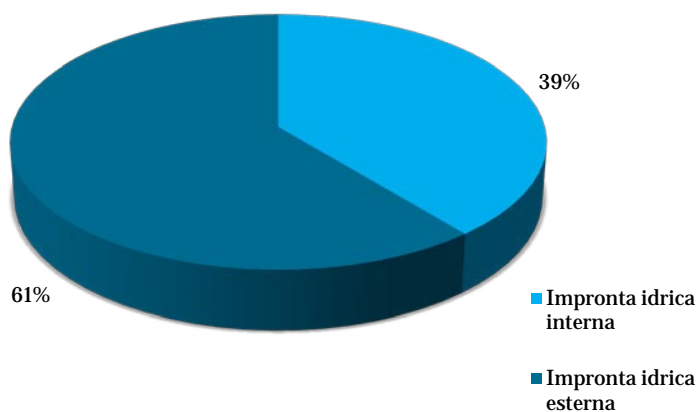
Importatore netto di acqua virtuale: quando la differenza tra le importazioni e le esportazioni di acqua virtuale di un paese è positiva

4.4.1 Impronta idrica del consumo nazionale interna ed esterna

Un'ulteriore interessante analisi viene dalla distinzione tra le componenti interna ed esterna dell'impronta idrica del consumo nazionale. La componente interna è correlata al consumo di acqua che avviene localmente per produrre i beni e i servizi richiesti dalla società. La componente esterna rappresenta, invece, la quantità di acqua proveniente dall'esterno che si consuma perché "incorporata" nelle merci importate. Quest'ultimo è quindi un indicatore di quanto un paese si basi sulle risorse idriche estere per soddisfare la propria domanda di prodotti alimentari e industriali.

Il rapporto tra l'impronta idrica interna dell'Italia e l'impronta idrica totale dei consumi è pari al 39,3% (60,7% per l'impronta idrica esterna). Questo significa che l'Italia si basa in misura considerevole sulle risorse idriche esterne per soddisfare la propria domanda interna, a cui accede nel mercato globale attraverso le importazioni di prodotti agricoli, zootecnici e industriali.

Figura 7. Impronta idrica del consumo nazionale interna ed esterna (%)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

A livello pro capite, l'impronta idrica legata al consumo di prodotti agricoli, per esempio associata all'importazione di prodotti alimentari, è in gran parte esterna (1.291 contro 767 m³/anno/pro capite), così come l'impronta idrica legata al consumo di prodotti industriali (107 contro 56 m³/anno/pro capite). I dati sono espressi pro capite, in modo che possano essere interpretati come l'impatto di ogni italiano sulle risorse idriche nazionali ed estere.

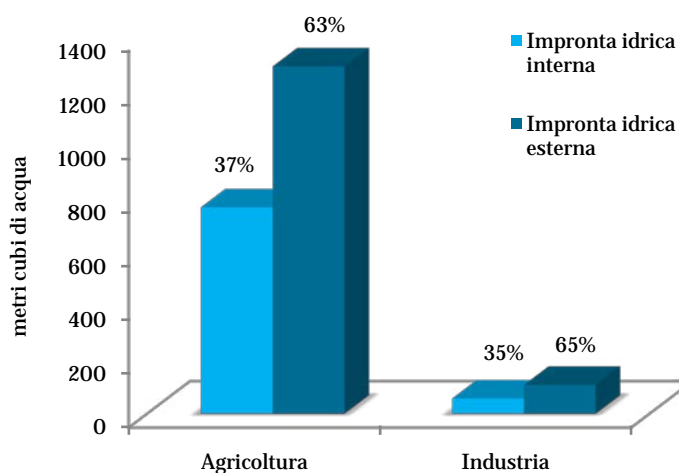
Tabella 2. Confronto tra la componente interna ed esterna dell'impronta idrica del consumo nazionale (m³/anno/pro capite)

Impronta idrica per settore	Interna	Esterna	Totale
Settore agricolo	767	1.291	2.058
Settore industriale	56	107	163
Settore domestico	82	N/A	82
Totale	906	1.398	2.203

Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Non ci sono differenze significative tra agricoltura e attività manifatturiere in termini di origine di risorse idriche: in entrambi i settori, circa i 2/3 del totale dell'acqua virtuale consumati provengono da risorse idriche estere. Il consumo domestico di acqua, possiede, per definizione, la solo componente interna.

Figura 8. Impronta idrica del consumo pro capite interna ed esterna (m³/anno/pro capite)



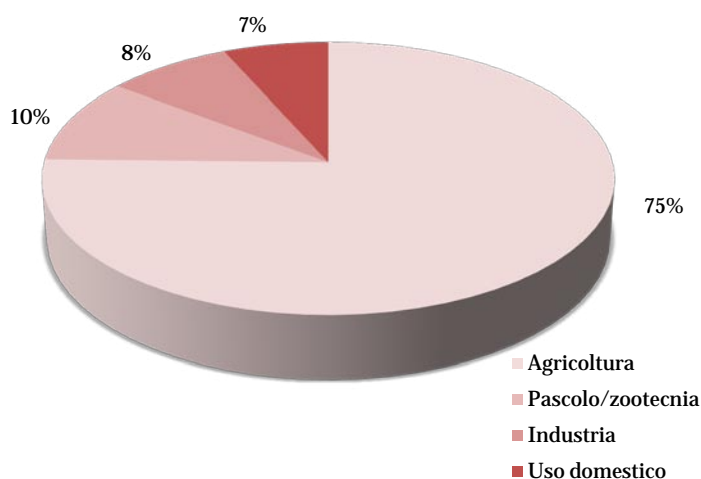
Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

4.5 L'IMPRONTA IDRICA DELLA PRODUZIONE NAZIONALE

L'impronta idrica della produzione si riferisce al volume totale di acqua dolce consumato o inquinato nel territorio della nazione come risultato delle attività all'interno dei diversi settori economici. Si differenzia dalla impronta idrica del consumo perché questa misura il volume totale di acqua dolce (interno ed esterno) utilizzato per produrre i beni e i servizi consumati all'interno della nazione (i beni consumati all'interno di una nazione sono in parte importati), mentre l'impronta idrica della produzione è il volume totale di risorse idriche interne utilizzato dalle attività produttive interne alla nazione stessa. Questo spiega perché l'impronta idrica della produzione non è ulteriormente distinta tra le componenti interna ed esterna: l'uso di acqua dolce è, infatti, esclusivamente interno.

L'impronta idrica totale di produzione italiana ammonta a 70.393 milioni di metri cubi l'anno. L'agricoltura è il settore economico più assetato in Italia, così come nella maggior parte delle economie mondiali. La produzione agricola e le attività di pascolo e la zootecnia sono responsabili rispettivamente del 75% e il 10% dell'impronta idrica totale della produzione nazionale (Figura 9). Il restante 15% dell'impronta idrica della produzione è suddivisa tra produzione industriale (8%) e uso domestico (7%).

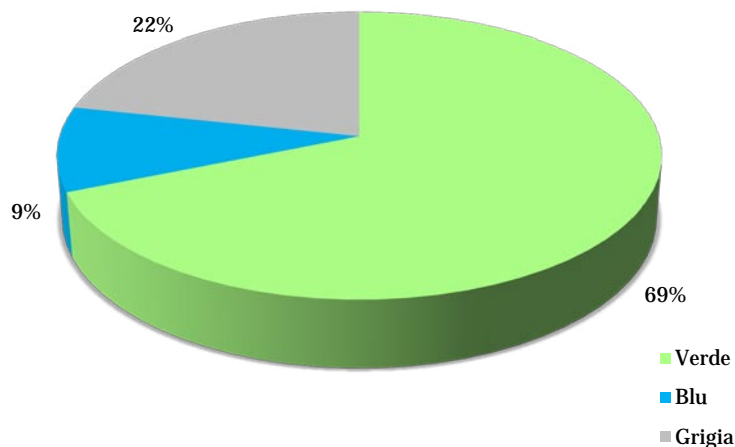
Figura 9. Impronta idrica della produzione nazionale totale per settore (%)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

L'acqua verde è la principale fonte idrica utilizzata in Italia (69%), seguita dall'acqua grigia (22%) e infine dall'acqua blu (9%) (Figura 10). Per quanto riguarda il consumo, i processi produttivi generano una quantità maggiore di acqua inquinata.

Figura 10. Impronta idrica della produzione nazionale totale per tipologia di acqua (%)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

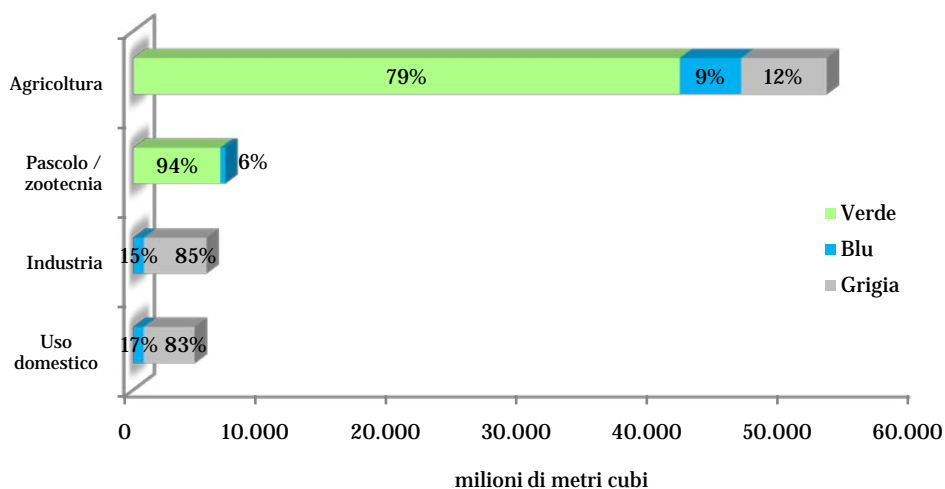
I prodotti agricoli e i derivati animali vengono prodotti impiegando prevalentemente acqua verde (piovana) (il 79% e il 94%, rispettivamente, Figura 11), mentre il settore industriale e il settore domestico mostrano un'elevata impronta idrica grigia (85% e 83%, rispettivamente).

Tabella 3. Impronta idrica della produzione nazionale (Mm³/anno), per settore

Impronta idrica per settore	Verde	Blu	Grigia	Totale per settore
Produzione agricola	41.793	4.707	6.532	53.032
Pascolo e zootecnia	6.655	393	0	7.048
Produzione industriale	0	815	4.797	5.612
Uso domestico	0	807	3.892	4.699

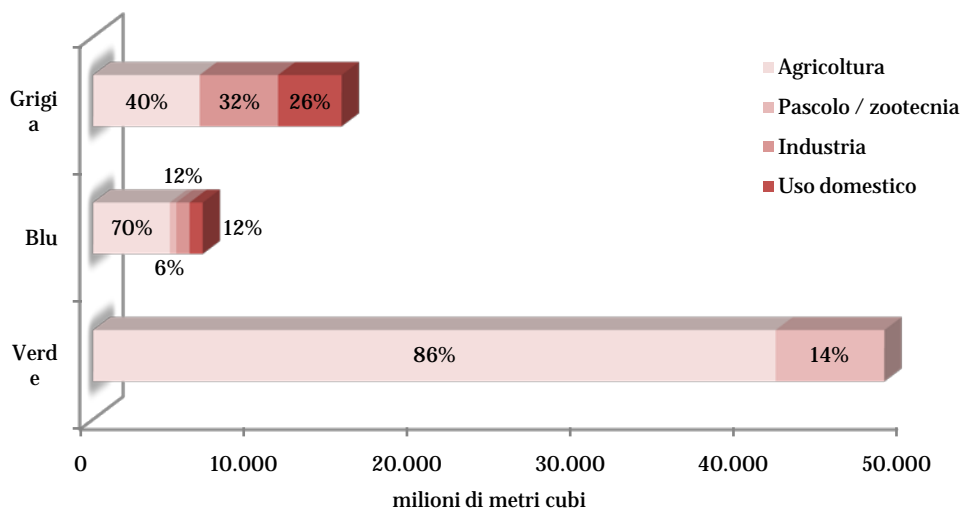
Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Figura 11. Impronta idrica della produzione nazionale per tipologia di acqua e settore (Mm³/anno)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Figura 12. Impronta idrica della produzione nazionale per dimensioni, tipologia idrica e settore (Mm³/anno)

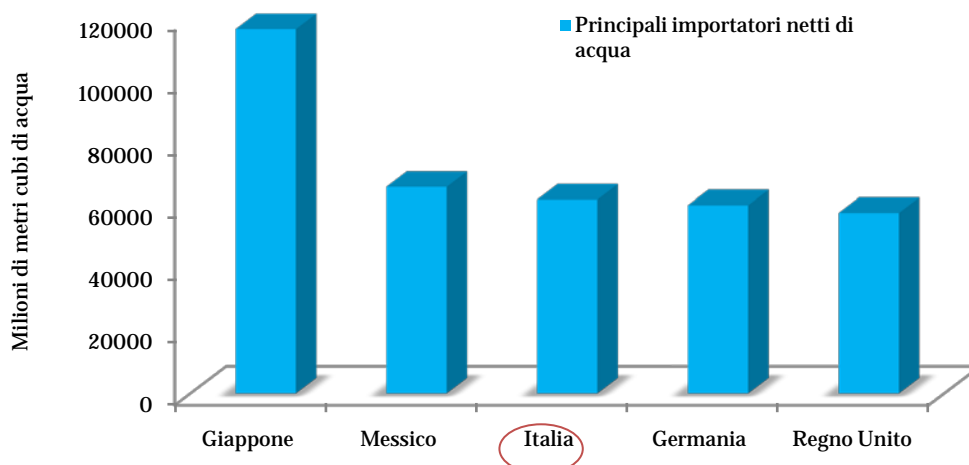


Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

4.6 “IMPORTAZIONI” ED “ESPORTAZIONI” DI ACQUA VIRTUALE

Il “commercio” di acqua virtuale si riferisce allo scambio implicito di acqua, incorporato nei prodotti, attraverso il commercio tradizionale. L'acqua è, infatti, un fattore essenziale nella produzione in tutte le merci scambiate, quindi, nel momento in cui un paese importa (o esporta) un prodotto, importa (o esporta) anche l'acqua necessaria a produrlo nel paese di origine. Si distingue tra le importazioni e le esportazioni di acqua virtuale. Un paese si dice sia un importatore netto di acqua virtuale quando le “importazioni” sono maggiori delle “esportazioni” in termini di acqua virtuale. **L'Italia si classifica come il terzo importatore netto di acqua virtuale al mondo (circa 62.157 milioni di m³ l'anno), dopo Giappone e Messico e subito prima di Germania e Regno Unito.**

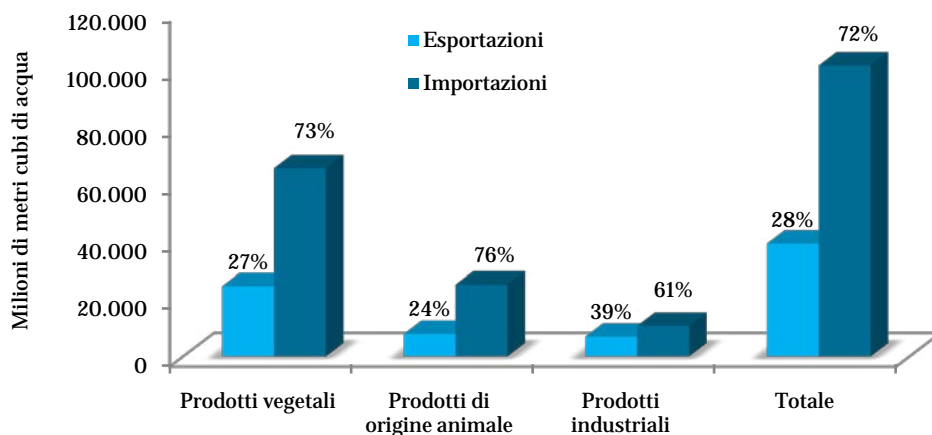
Figura 13. Principali importatori netti di acqua virtuale nel mondo (Mm³/anno)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Lo stato dell'Italia di importatore netto di acqua virtuale appare chiaramente dalla Figura 14, dove, indipendentemente dalla categoria di prodotto analizzata (prodotti agricoli, industriali o zootecnici), le importazioni di acqua virtuale sono sempre maggiori delle esportazioni di acqua virtuale.

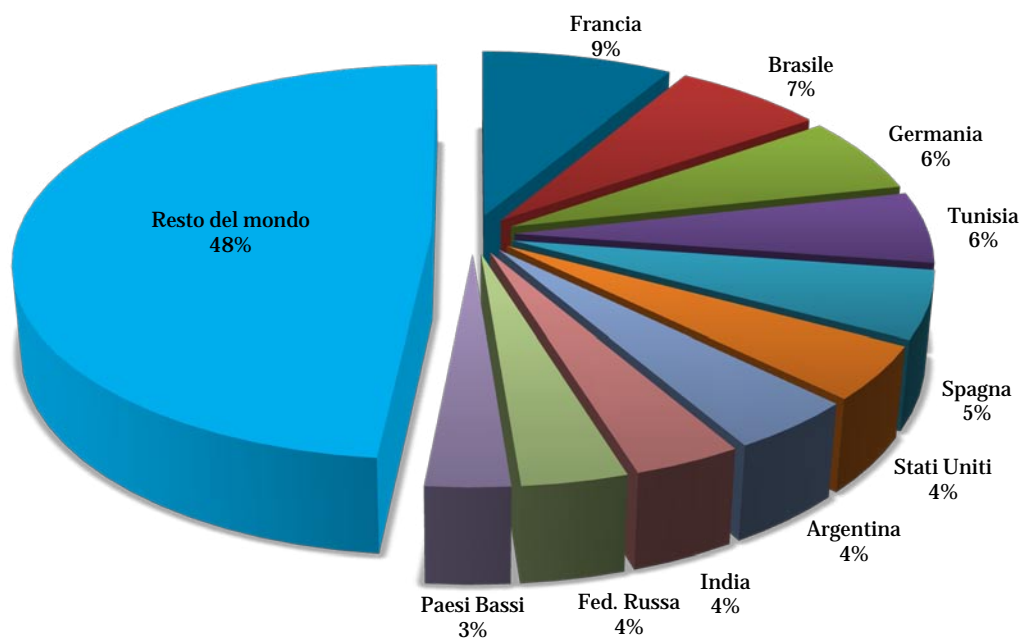
Figura 14. Esportazioni e importazioni di acqua virtuale per categoria di prodotto (Mm³/anno)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

La Figura 15 illustra da dove provengono le importazioni italiane di acqua virtuale. Oltre il 50% dell'acqua viene praticamente importata mediante l'acqua "incorporata" negli alimenti provenienti da dieci diversi paesi, di cui quattro tra le maggiori economie europee (Francia, Germania, Spagna e Paesi Bassi). Alcuni tra questi dieci (India - 4%, Argentina - 4%, USA - 4% e Brasile - il 7%) sono tra i maggiori esportatori netti al mondo di acqua virtuale; altri (Francia - 9%, Germania - 6%, i Paesi Bassi - 3% e la Federazione Russa - 4%) sono paesi con abbondante acqua al loro interno. Circa l'11% delle "importazioni" italiane di acqua virtuale proviene da paesi con carenza idrica, come Spagna (6%) e Tunisia (5%), contribuendo in tal modo ad aggravare la pressione sulle già limitate risorse idriche.

Figura 15. Importazioni di acqua virtuale nei diversi paesi del mondo



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Figura 16. Composizione per tipologia idrica della rete di importazioni di acqua virtuale

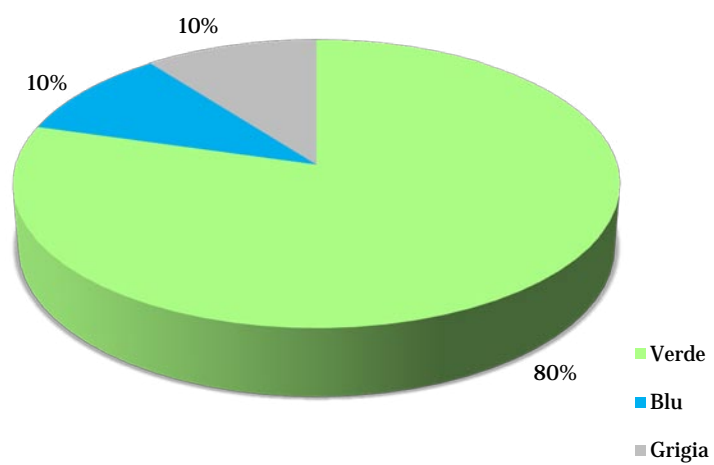
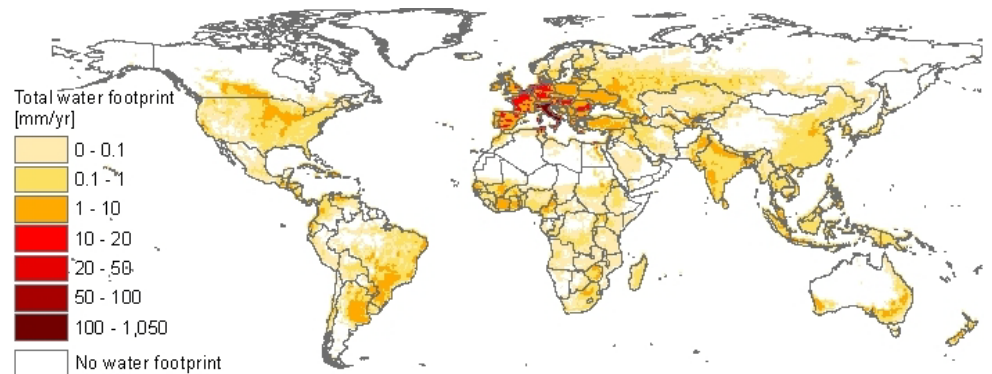
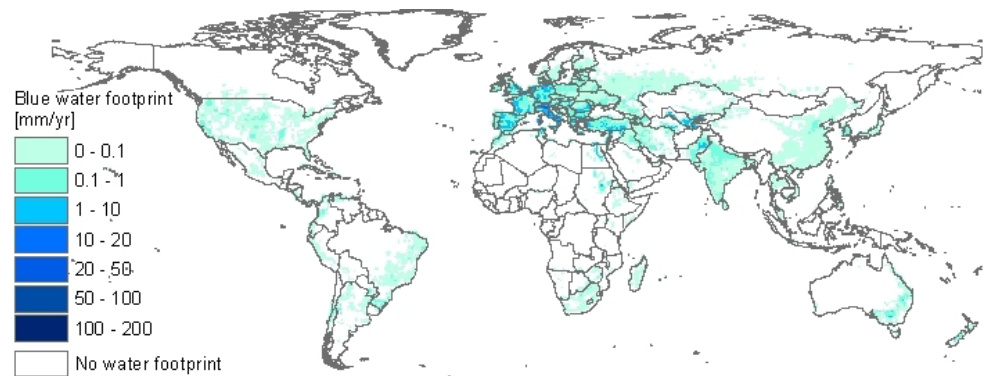
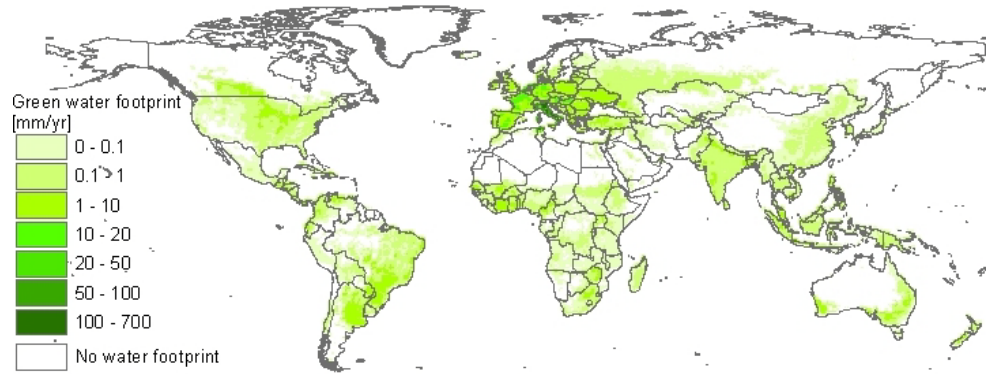


Figura 17. Origine delle importazioni italiane di acqua virtuale



Fonte: Mekonnen e Hoekstra (2011)

La composizione delle esportazioni di acqua virtuale (Tabella 4) mostra come l'Italia esporti virtualmente, attraverso le esportazioni di prodotti alimentari, acqua prevalentemente verde (59%), seguita da acqua grigia (23%) e infine acqua blu (18%).

Tabella 4. Esportazioni di acqua virtuale (Mm³/anno)

Impronta idrica per settore	Verde	Blu	Grigia	Totale per settore
Produzione agricola	16.849	5.418	2.218	24.485
Prodotti animali	6.229	1.045	582	7.856
Produzione industriale	0	642	6.277	6.919
Totale per tipologia idrica	23.078	7.105	9.077	39.260
% sul totale	59%	18%	23%	100%

Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

L'ordine non cambia se guardiamo alle tipologie idriche delle importazioni di acqua virtuale (Tabella 5): l'Italia importa virtualmente soprattutto acqua verde (72%), attraverso l'importazione di colture e prodotti di origine animale, seguita da acqua grigia (15%) e blu acqua (13%). In termini assoluti, ogni componente di acqua virtualmente importata risulta sempre maggiore di quella esportata (si confronti la quinta riga delle Tabelle 5 e 4).

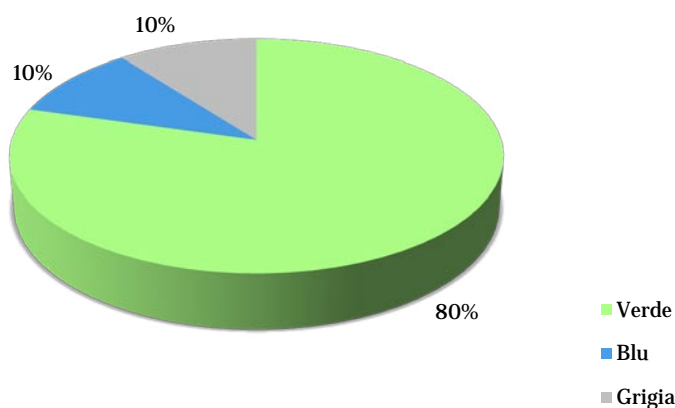
Tabella 5. Importazioni di acqua virtuale (Mm³/anno)

Impronta idrica per settore	Verde	Blu	Grigia	Totale per settore
Produzione agricola	51.072	10.221	4.376	65.668
Prodotti animali	21.394	2.312	1342	25.048
Produzione industriale	0	851	9.849	10.701
Totale per tipologia idrica	72.466	13.384	15.567	101.416
% sul totale	72%	13%	13%	100%

Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

Le importazioni nette di acqua virtuale sono ottenute sottraendo alle importazioni di acqua virtuale le esportazioni di acqua virtuale. La composizione in termini di tipologia idrica è mostrata in Figura 17. Essendo l'Italia un grande importatore di prodotti alimentari, che vengono prodotti principalmente attraverso risorse idriche verdi, l'80% delle importazioni nette di acqua virtuale sono riferibili ad acqua verde (circa 49.388 Mm³/anno), il restante 20% è equamente distribuito tra acqua blu (circa 6278 Mm³/anno) e acqua grigia (circa 6.490 Mm³/anno).

Figura 17. Composizione per tipologia di acqua della rete di importazioni di acqua virtuale



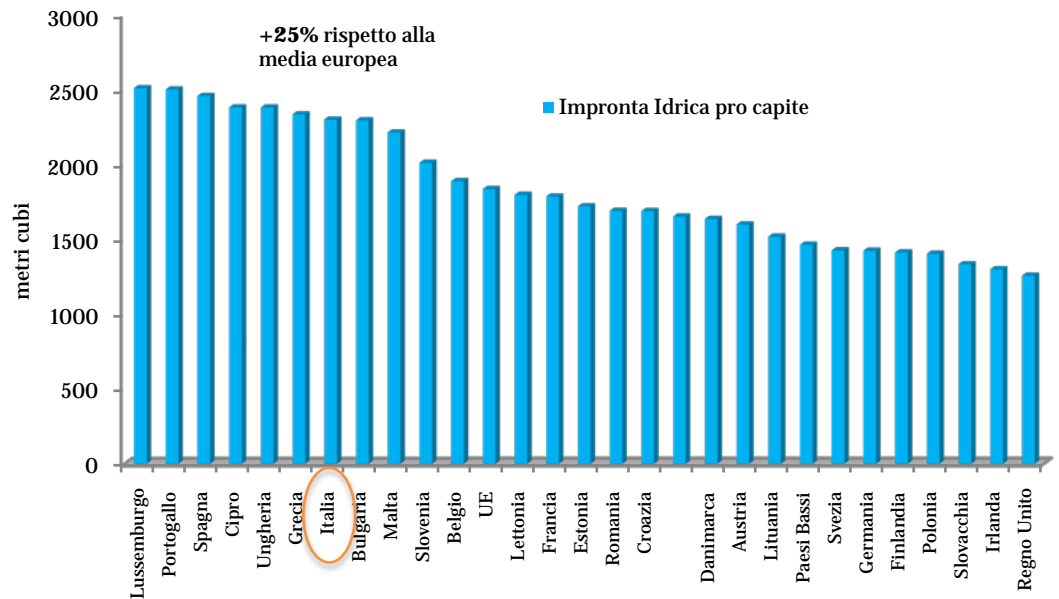
Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

4.6.1 Un confronto con l'impronta idrica di altri paesi

L'impronta idrica totale in Italia è 132.466 Mm³ di acqua l'anno, che equivalgono a 2.303 m³ pro capite l'anno o 6.309 litri pro capite al giorno.

In Europa, l'Italia è tra i paesi con la maggiore impronta idrica, essendo del 25% più alta della media dell'Unione europea, che ammonta a 1.836 m³ pro capite l'anno, ed essendo più alta anche rispetto alla maggior parte dei paesi vicini, come Francia, Germania, Austria, Slovenia e Croazia. Paesi come il Portogallo, la Spagna, la Grecia e Cipro, presentano un'impronta idrica superiore a quella dell'Italia, in parte riconducibile alle condizioni climatiche più calde.

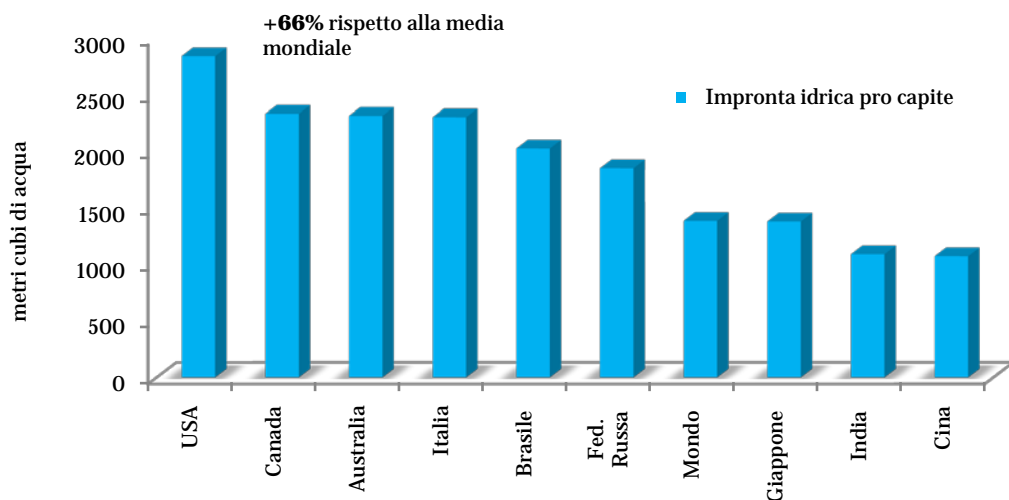
Figura 18. Confronto tra l'impronta idrica procapite annuale del consumo e della produzione italiana con quella di altri paesi europei (m³/anno/pro capite)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

A livello globale, l'impronta idrica dell'Italia è il 66% più alta della media mondiale, che ammonta a 1.385 m³ pro capite l'anno. Per quanto riguarda le principali economie non-UE, l'Italia si colloca tra i paesi che consumano più acqua pro capite, dopo Stati Uniti, Canada e Australia.

Figura 19. Confronto tra l'impronta idrica procapite annuale del consumo e della produzione italiana con quella delle principali economie mondiali (m³/anno/pro capite)



Fonte: Autori (dati di Mekonnen e Hoekstra, 2011)

L'IMPRONTA IDRICA DELL'ITALIA IN BREVE

Impronta idrica del consumo in Italia: 132,4 miliardi di m³ di acqua pro capite l'anno o 6.309 litri per persona al giorno

89%: impronta idrica del consumo di prodotti agricoli

Frumento, olio d'oliva, caffè, carni bovine, latte e carne di maiale: il 50% dell'impronta idrica italiana del consumo

Composizione dell'impronta idrica del consumo in Italia: 75% verde, 8% blu, 17% grigia

60,7%= impronta idrica esterna / impronta idrica totale. Questo è indice della dipendenza dell'Italia da acque estere

Impronta idrica della produzione in Italia: 70.393 milioni di m³ l'anno

Agricoltura settore economico più assetato d'Italia: la produzione agricola e il pascolo/zootecnia sono responsabili dell'85% dell'impronta idrica totale della produzione italiana

Composizione dell'impronta idrica della produzione in Italia: 69% verde, il 9% blu, 22% grigia

L'Italia è il terzo importatore netto di acqua virtuale al mondo, dopo Giappone e Messico: 62.156 Mm³ di acqua l'anno

I principali paesi partner dell'Italia per l'acqua virtuale sono la Francia e il Brasile

Impronta idrica pro capite dell'Italia è il 66% più alta della media globale e il 25% più alta di quella media europea

5. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Questo rapporto fornisce una visione più ampia delle risorse idriche, portando alla luce il vero quantitativo di acqua che scorre attraverso il nostro consumo di beni di prima necessità, così come nella nostra produzione. L'analisi dell'impronta idrica è uno strumento per misurare questo consumo invisibile di risorse idriche, che è molto più elevato dei nostri usi idrici domestici. Portare alla luce l'invisibile, aiutando a fare chiarezza sulle reali necessità idriche, può fare una grande differenza per le risorse idriche del pianeta. Ogni settore della società è coinvolto, direttamente o indirettamente, nell'uso dell'acqua. In particolare, i cittadini, l'industria, l'agricoltura e le istituzioni finanziarie possono fare la differenza. Di seguito un vademecum (si tratta di un primo tentativo che non ha alcun pretesa di essere esaustivo) di ciò che ciascun settore dovrebbe fare nella strada verso la gestione sostenibile di questa preziosa risorsa.

PILLOLA PER GLI AGRICOLTORI

Nel settore agricolo la grande sfida è massimizzare l'efficienza e l'efficacia dell'irrigazione e sfruttare per intero le potenzialità non valorizzate dell'acqua piovana. Come fare? Attraverso la misurazione diretta dell'umidità del terreno è possibile valutare quando non è necessaria irrigazione aggiuntiva, mantenendo comunque invariate quantità e qualità del prodotto. Molto può essere fatto infine sull'efficienza dell'irrigazione in sé, ancora troppo legata a tecniche tradizionali di irrigazione a pioggia. L'irrigazione a goccia è, al contrario, un metodo per razionalizzare l'irrigazione in campo e promuovere una migliore efficienza idrica e, di conseguenza, economica per il settore agroalimentare. La grande sfida per il settore zootecnico è, invece, quella di promuovere il pascolo, il fieno e il foraggiamento verde di provenienza locale, rispetto ai mangimi concentrati provenienti dall'estero.

PILLOLA PER L'INDUSTRIA

Nel settore industriale l'efficienza idrica è ormai non solo possibile, ma anche necessaria, alla luce della conseguente efficienza economica che da essa consegue. Sebbene l'industria rappresenti solo il 7% del nostro consumo idrico giornaliero, è un settore caratterizzato da un'elevata impronta idrica grigia, legata cioè all'inquinamento. In tal senso, la responsabilità dell'impresa nei confronti della propria impronta idrica si estende a tutte le fasi della filiera: lungo la catena di produzione e nell'approvvigionamento delle materie prime sarebbe opportuno preferire beni e servizi a basso impatto idrico e ambientale come primo passo. Nel processo di lavorazione dovrebbero essere promosse efficienza e efficacia dell'utilizzo idrico. E infine, ogni azienda dovrebbe fornire ai consumatori il proprio "bilancio idrico", con la contabilità dei volumi di acqua utilizzati nel processo di produzione e un piano per la loro progressiva riduzione. La "water accountability", infine, promossa già a livello internazionale da varie istituzioni e partnership pubblico-private, dovrebbe entrare a far parte delle strategie di sostenibilità aziendali.

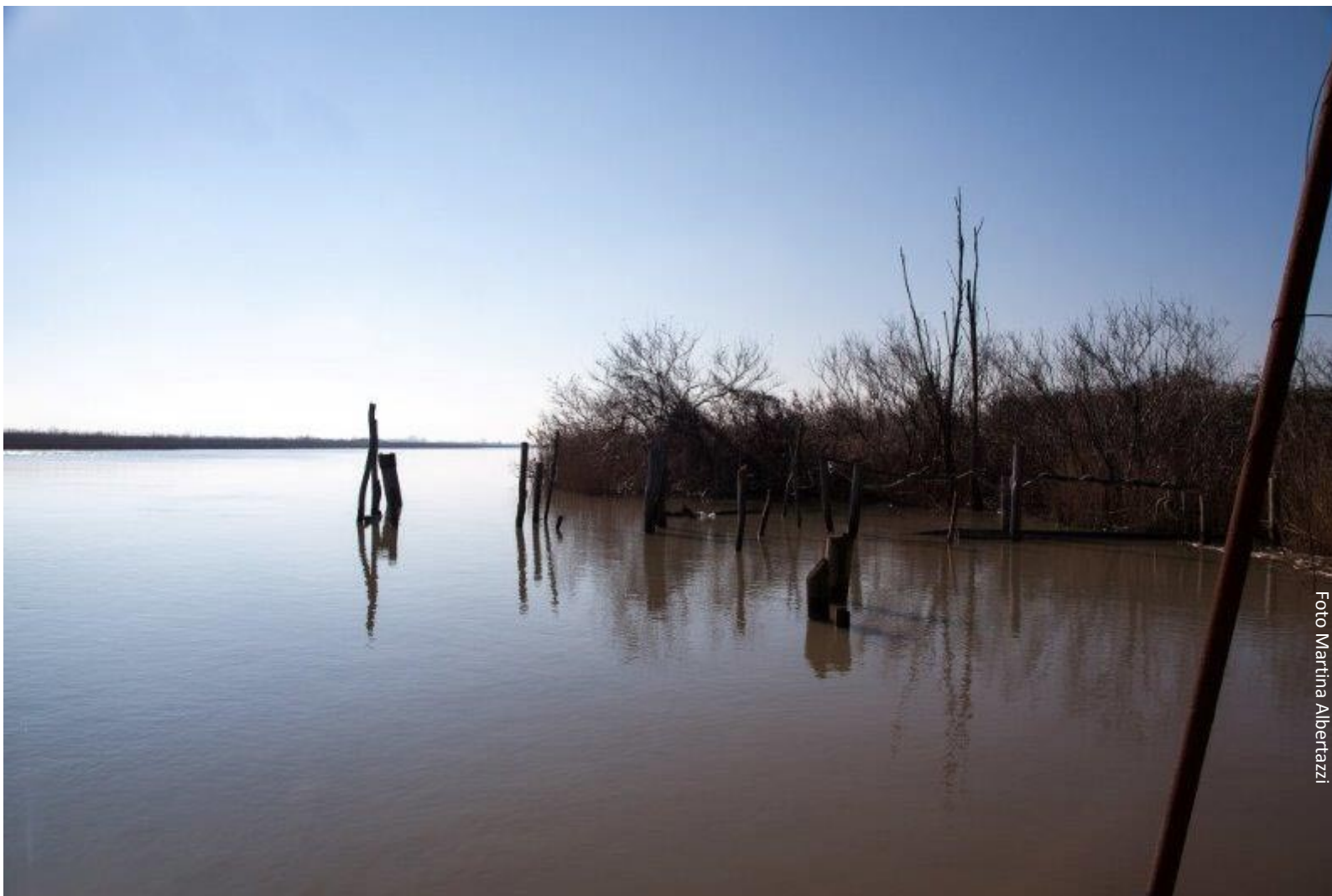
PILLOLA PER IL SETTORE FINANZIARIO

Nel settore finanziario la promozione dell'efficienza idrica non è immediatamente percepita come prioritaria. In realtà, le istituzioni finanziarie, che concedono crediti alle industrie e ai produttori - grandi, piccole e medie imprese - dovrebbero contribuire fortemente alla promozione dell'efficienza idrica e alla buona gestione delle nostre risorse idriche nazionali ed estere. Promuovendo incentivi economici o standard utili all'accesso a fondi di finanziamento, il settore finanziario potrebbe

mettere in atto procedure di selezione e accesso al credito che preferiscano aziende che abbiano un'impronta idrica esterna minore (rispetto ai beni importati nel processo produttivo intermedio). Allo stesso tempo, gli istituti finanziari potrebbero favorire l'accesso al credito a quelle aziende che propongano un piano di riduzione della propria impronta idrica della produzione.

PILLOLE PER NOI CITTADINI

Cosa possiamo fare noi tutti? Noi cittadini, volenti o nolenti, nel processo di produzione e consumo dell'impronta idrica siamo considerati a tutti gli effetti dei consumatori. Consumiamo sia acqua domestica sia acqua utilizzata nella produzione dei prodotti che usiamo tutti i giorni. Il nostro ruolo può sembrare silente ma è al contrario esplicito ed essenziale. Oltre al risparmio idrico quotidiano nelle nostre case, possiamo promuovere una migliore gestione dell'acqua, nel mondo e nel nostro Paese, attraverso semplici ma precisi accorgimenti. Scegliamo cibi che non abbiano un elevato costo idrico nel proprio processo produttivo. Per esempio, evitiamo frutta e verdura che provenga da paesi notoriamente desertici e preferiamo prodotti locali, di stagione o proveniente da zone ricche d'acqua. Diminuiamo sensibilmente, gradualmente o definitivamente, il consumo di carne soprattutto se proveniente da allevamenti intensivi. È l'alimento che incide di più sulle risorse idriche locali e internazionali. Promuoviamo la trasparenza delle etichette sugli alimenti e pretendiamo la contabilità idrica dalle aziende che scegliamo come produttrici e distributrici dei nostri prodotti quotidiani. Beviamo acqua del rubinetto. Attiviamoci per aiutare le ONG a promuovere una impronta idrica migliore nella nostra città, nella nostra regione, nel nostro Paese.



L'impronta idrica di un paese (WFP, m³/anno) è uguale al volume totale di acqua utilizzata, direttamente o indirettamente, per produrre i beni e i servizi consumati dagli abitanti di quel paese. L'impronta idrica nazionale ha due componenti, quella interna (IWFP) e quella esterna (EWFP):

$$WFP = IWFP + EWFP$$

Il volume totale di consumo di acqua per le produzioni agricole di un paese (AWU, m³/anno) è calcolato come:

$$AWU = \sum_{c=1}^{n_c} CWU [c]$$

dove CWU (m³/anno), l'uso dell'acqua di coltura, è il volume totale di acqua utilizzata per produrre una determinata coltura.

$$CWU [c] = CWR [c] \times \frac{Production [c]}{Yield [c]}$$

Qui, CWR è il fabbisogno idrico della coltura misurata a livello di campo (m³/ha), *Production* è il volume totale di coltura c prodotta (ton/anno) e *Yield* è la resa del volume di produzione di coltura c per unità di area di produzione (ton/ha). La fonte a cui si fa riferimento è Chapagain A.K. and Hoekstra A.Y. (2004). *The Water Footprint of Nations*, Volume 1 IHE, The Netherlands.

Il presente studio di basa sui dati di impronta idrica del Water Footprint Network, gentilmente forniti dal prof. Arjen Hoekstra.

Gli allegati del Water Footprint of Nations Vol. 1 e Vol. 2 consultati sono stati:

- VIII e IX (impronta idrica del consumo nazionale)
- I (impronta idrica della produzione nazionale)
- II e III (flussi di acqua virtuale)
- IV e V (risparmio idrico virtuali)

Le stime di produzione e di consumo di impronta idrica sono state elaborate sulla base della metodologia di: Hoekstra A.Y., Champaign A.K., Aldaya M.M. e Mekonnen M.M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual, Setting the Global Standard*. Earthscan. London, Washington D.C. 1999

BIBLIOGRAFIA

- Allan J.A. (1993). Fortunately there are Substitutes for Water Otherwise our Hydro-political Futures would be Impossible. In: *Priorities for Water Resources Allocation and Management*. London, United Kingdom: ODA, 13-26.
- Antonelli M. and Greco F. (eds) 2013 . *L'acqua che mangiamo*, Edizioni Ambiente, Italy.
- Bruinsma J. (2009). The Resource Outlook to 2050: By How Much do Land, Water and Crop Yields Need to Increase by 2050? Prepared for the FAO Expert Meeting on “*How to Feed the World in 2050*”, 24-26 June 2009, Rome.
- Calamari D., Zuccato E., Castiglioni S., Bagnati R., Fanelli R. (2003). Strategic survey of therapeutic drugs in the rivers Po and Lambro in Northern Italy. *Environmental Science & Technology*, 37, 1241-1248.
- Chapagain A.K. and Hoekstra A.Y. (2004). Water footprints of nations, *Value of Water Research Report Series No.16*, UNESCO-IHE. (Volume 1 and Volume 2)
- Coldiretti (2013). Campagna Cerealicola 2013. Disponibile online: www.coldiretti.it/
- De Fraiture C., Wichelns D., Rockstrom J., Kemp-Benedict E., Eriyagama N., Gordon L.J., Hanjra M.A., Hoogeveen J., Huber- Lee A., Karlberg L. (2007). Looking ahead to 2050: scenarios of alternative investment approaches in Molden (eds), *Water for Food, Water for life. A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, International Water Management Institute [IMWI] and Earthscan, London, 91-145.
- Fader M., Gerten D., Thammer M., Heinke J., Lotze-Campen H., Lucht W. and Cramer W. (2011). Internal and external green-blue agricultural water footprints of nations, and related water and land savings through trade, *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 8, 483-527.
- Falkenmark M. (1995). Land-water linkages: A synopsis, in “Land and Water Integration and River Basin Management”, *FAO Land and Water Bulletin*, 1, 15-16.
- Falkenmark M. and Rockström J. (2004). Balancing water for humans and nature: The new approach in ecohydrology, *Earthscan*, London, UK.
- Falkenmark M. and Rockström J. (2006). The New Blue and Green Water Paradigm: Breaking New Ground for Water Resources Planning and Management”, *Journal of Water Resources Planning and Management*, May-June, 129-132.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations [FAO] (2011). The State of the world's land and water resources for food and agriculture. *Managing systems at risk, Summary Report*, Rome, Italy. Disponibile online: www.fao.org
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations [FAO] (2013). AQUASTAT database. Website accessed on [15/02/2014 13:34]
- Gerbens-Leenes P.W., van Lienden A.R., Hoekstra A.Y., van der Meer T.H. (2012). Biofuel scenarios in a global perspective: The global blue and green water footprint, *Global Environmental Change*, 22, 764-775.
- Giorgi F. (2006). Climate change hot spots. *Geophysical Research Letters*, 33(8).
- Goubanova K. and Li L. (2006). Extremes in temperature and precipitation around the Mediterranean in an ensemble of future climate scenario simulations. *Global and Planetary Change*, doi:10.1016/j.globapla.2006.11.012.
- Hoekstra A. and Chapagain A. (2008). *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*, Blackwell, Malden, Mass.
- International Energy Agency [IEA] (2013). *World Energy Outlook 2013. Executive Summary*, OECD/IEA. Disponibile online: www.iea.org
- IPCC (2007) Climate Change 2007: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers. Contribution of WGI to the 4th Assessment Report of the IPCC. Geneva.
- ISTAT (2010). 6° censimento dell'agricoltura. Istituto Italiano di Statistica.

- Khan S. and Hanjra M.A. (2008). Sustainable land and water management policies and practices: a pathway to environmental sustainability in large irrigation systems. *Land Degradation and Development*, 487, 469-487.
- Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2010a). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, *Value of Water Research Report Series No. 47*, UNESCO-IHE.
- Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2010b). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, *Value of Water Research Report Series No. 48*, UNESCO-IHE.
- Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2011), "National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption", *Value of water research report series n. 50*, UNESCO-IHE.
- Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2011). National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, *Value of Water Research Report Series No. 50*, UNESCO-IHE.
- Molden D. (Ed). (2007) *Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan/IWMI.
- Oki T. and Kanae S. (2004). Virtual water trade and world water resources, *Water Science and Technology*, 49(7), 203-209.
- Palmer M.A., Richardson D.C. (2009). VI. 8. Provisioning Services: A Focus on Fresh Water. In: *The Princeton Guide to Ecology*, Levin SA (Ed). Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Pastor A.V., Ludwig F., Biemans H, Hoff H. and Kabat P. (2013). Accounting for environmental flow requirements in global water assessments, *Hydrology and Earth Sciences Discussion*, 10, 14987-15032.
- Reimer J.J. (2012). On the economics of virtual water trade, *Ecological Economics*, 75, 135-139.
- Rockström J., Falkenmark M., Karlberg L., Hoff H., Rost S., Gerten D. (2009). Future water availability for global food production: the potential of green water for increasing resilience to global change. *Water Resources Research*, 45, W00A12, 16.
- Rockström J., L. Gordon, C. Folke, M. Falkenmark, and M. Engwall (1999). Linkages among water vapor flows, food production, and terrestrial ecosystem services. *Conservation Ecology*, 3(2), 5. Disponibile online: www.consecol.org/vol3/iss2/art5/
- Rodriguez Diaz J.A., Weatherhead E.K., Knox J.W., Camacho E. (2007). Climate change impacts on irrigation water requirements in the Guadalquivir river basin in Spain. *Regional Environmental Change* 7, 149-159 (UNESCO) 2006. *2nd UN World Water Development Report, 2006*.
- Rosen C. (2000). *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.
- Roson R. and Sartori M. (2010). *Water Scarcity and Virtual Water Trade in the Mediterranean*, IEFE Working Paper, 38, The Center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy, Bocconi University. Disponibile online: www.iefec.unibocconi.it/wps/wcm/connect/cdr/centro_iefec/home/working+papers/wp_38_cdr_iefec
- Sala O.E., Chapin III S.F., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R.H., Huber-Sanwald E., Hueneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M. (2000). Global biodiversity Scenarios for the year 2100. *Science*, 287, 1770-1774.
- Shiklomanov I. (1997). *Assessment of water resources and water availability in the world. Background report for the comprehensive assessment of the freshwater resources of the world*, Stockholm Environment Institute, Stockholm.
- UNESCO (2003). *The United Nations World Water Development Report: Water for People, Water for Life*. UNESCO and Berghahn Books: Paris.
- UNESCO (2009). *Water in a Changing World*, 3rd UN World Water Development Report, Paris.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs [UNDESA] (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables*, United Nations, New York.

UN-Water 2013, UN-Water official website, browsed on March 2013. Disponibile online: www.unwater.org/statistics/en/

Viaroli P., Puma F., Ferrari I. (2010). The ecological status of the Po river and its watershed: a synthesis. *Biologia Ambientale*, 24, 7-19 (in Italian)

Viaroli P., Rossetti G., Pedrelli E. (1996). Riverine wetlands of the Po valley, Italy. Pages 275-288 in C. Morillo and J. L. Gonzales (eds.), *Management of Mediterranean wetlands*. Ministerio de Medio Ambiente (Spain) and European Union.

World Health Organisation [WHO] (2013). Global and regional food consumption patterns and trends, Nutrition Health Topics. Disponibile online: www.who.int/entity/nutrition/topics/en/

World Resource Institute [WRI] (2000). World resources 2000-2001. People and Ecosystems: The Fraying Web of Life. Disponibile online: www.wri.org/publication/world-resources-2000-2001

World Water Assessment Programme [WWAP] (2009). United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World, Paris/London, UNESCO Publishing/Earthscan. Disponibile online: www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/.

Zehnder A.J.B., Yang H. and Schertenleib R. (2003). Water issues: the need for actions at different levels, *Aquatic Sciences*, 65, 1-20.

Zimmer D. and Renault D. (2003). Virtual water in food production and global trade: Review of methodological issues and preliminary results, in Hoekstra A.Y. (eds), Virtual water trade: proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, *Value of Water Research Report Series 12*, UNESCO-IHE, Delft.

IL WWF IN ITALIA E NEL MONDO

100

I paesi
in cui il WWF
lavora

+ 3.000

I progetti
di conservazione
in tutto il mondo
ogni anno

+ 5 MILIONI

I Soci WWF
nel mondo,
300.000 in Italia

+ 30.000

Gli ettari di natura
protetta in Italia
nelle 100 Oasi
WWF



Perché siamo qui.

Per fermare il degrado del pianeta e costruire un futuro in cui l'uomo possa vivere in armonia con la natura.

wwf.it

**Sostieni il WWF su wwf.it
o chiama il numero verde
800 99 00 99**