Hoekstra, A.Y. (2013) L'impronta idrica: uno strumento per mettere in relazione i nostri consumi con l'uso dell'acqua, In: Antonelli M., and Greco F. (eds.) L'acqua che mangiamo: Cos'è l'acqua virtuale e come la consumiamo, Edizioni Ambiente, Milan, Italy, pp. 57-71.

L'IMPRONTA IDRICA: UNO STRUMENTO PER METTERE IN RELAZIONE I NOSTRI CONSUMI CON L'USO DELL'ACQUA

Arjen Y. Hoekstra

È sempre più ampiamente riconosciuto che, per essere compresi, i fenomeni di scarsità di acqua dolce e dell'inquinamento vadano affrontati a livello globale. Il loro verificarsi a livello locale è infatti spesso strettamente connesso alla struttura dell'economia globale. Con i crescenti scambi commerciali tra nazioni e continenti l'acqua è sempre più intensamente utilizzata nella produzione di merci da esportazione. Il commercio internazionale delle merci implica trasferimenti su lunga distanza di acqua nella sua forma virtuale, dove questa è intesa come volume di acqua utilizzato per produrre un bene e quindi virtualmente contenuta in esso. La conoscenza dei flussi di acqua virtuale in entrata e in uscita da un paese può gettare una luce completamente nuova rispetto alla sua effettiva disponibilità di risorse idriche. Nello stesso tempo, sta diventando sempre più importante considerare i legami tra beni di consumo e il loro impatto sui sistemi d'acqua dolce. Ciò può consentire una migliore comprensione dei processi che orientano i cambiamenti a cui tali sistemi sono sottoposti e favorire lo sviluppo di più sagge politiche di gestione delle risorse idriche. L'"impronta idrica" è un concetto innovativo che permette di analizzare il consumo d'acqua e i fenomeni di inquinamento che si sviluppano lungo le catene produttive, di valutare la sostenibilità degli usi idrici e individuare dove e come si può meglio intervenire per ridurre l'impiego d'acqua. Il presente capitolo descrive come il concetto di impronta idrica possa essere impiegato per cogliere la dimensione internazionale dell'acqua e valutarne l'uso che ne viene fatto attraverso il consumo quotidiano di beni. Questo contributo richiama inoltre alla necessità di una maggiore trasparenza dei prodotti e di stabilire sia dei limiti di consumo dell'acqua a livello di bacino fluviale sia di nuovi standard di paragone relativamente ai beni a elevata intensità idrica.

INTRODUZIONE

Il fatto che la riduzione della nostra impronta di carbonio sia un obiettivo a cui tendere è oggi generalmente riconosciuto. Al contrario, la relativa e ugualmente urgente

ARJEN Y. HOEKSTRA – Università di Twente, Enschede, Paesi Bassi, Fondatore del Water Footprint Network.

necessità di ridurre la nostra impronta idrica è spesso trascurata. Recenti ricerche hanno mostrato come circa il 4% dell'impronta idrica del genere umano sia legata agli usi domestici (Hoekstra e Mekonnen, 2012). Ciò significa che qualora si intenda ridurre la propria impronta idrica la cosa migliore da fare è guardare con occhio critico ai propri consumi indiretti anziché al consumo d'acqua in cucina, in bagno o in giardino. Sprecare acqua non è mai sensato, e quindi risparmiarla ogni volta che è possibile farlo è certamente consigliabile, ma quando pensiamo di limitare le nostre azioni alla riduzione dei consumi domestici difficilmente riusciremo ad avere una qualche influenza positiva sui più gravi problemi idrici che affliggono il mondo. L'acqua nel bacino del Murray-Darling, in Australia, per esempio, è così scarsa soprattutto a causa degli alti livelli di consumo dell'agricoltura irrigua locale (Pittock e Connell, 2010). L'acquifero dell'Ogallala nel Midwest degli Stati Uniti è andato gradualmente esaurendosi a causa del prelievo di acqua per l'irrigazione di colture come il mais e il frumento (McGuire, 2007). In Italia, le falde acquifere nel sud del paese sono sovrasfruttate, tra gli altri motivi, per la produzione di grano duro per la produzione di pasta (Aldaya e Hoekstra, 2010).

In questo capitolo introdurrò come prima cosa il concetto di impronta idrica, un indicatore sempre più usato nel mondo per stimare gli effetti del consumo, inquinamento e commercio di risorse idriche. Quindi, verrà analizzata l'impronta idrica dei consumi in Italia. Successivamente farò un approfondimento su una componente importante dell'impronta idrica dell'umanità: il consumo d'acqua "nascosto" dietro la produzione di carne e latticini.

Metterò a confronto l'impronta idrica di prodotti di origine animale con quella di alcune colture e l'impronta idrica di una dieta a base di carne rispetto a quella vegetariana. Mostrerò quindi come la comprensione del rapporto tra consumi alimentari e uso di acqua dolce non sia più solo un tema di carattere locale.

L'acqua è diventata una risorsa globale dal momento in cui – a causa del commercio internazionale – il consumo di cibo in un determinato luogo spesso condiziona la domanda di acqua in un altro luogo. Alla fine, appariranno chiare le ragioni per voler promuovere una trasparenza dei prodotti che ci permetterebbe di stabilire un più chiaro legame tra questi e i loro impatti sulle risorse idriche, e produrre quindi un concreto impegno a ridurli.

IL CONCETTO DI IMPRONTA IDRICA

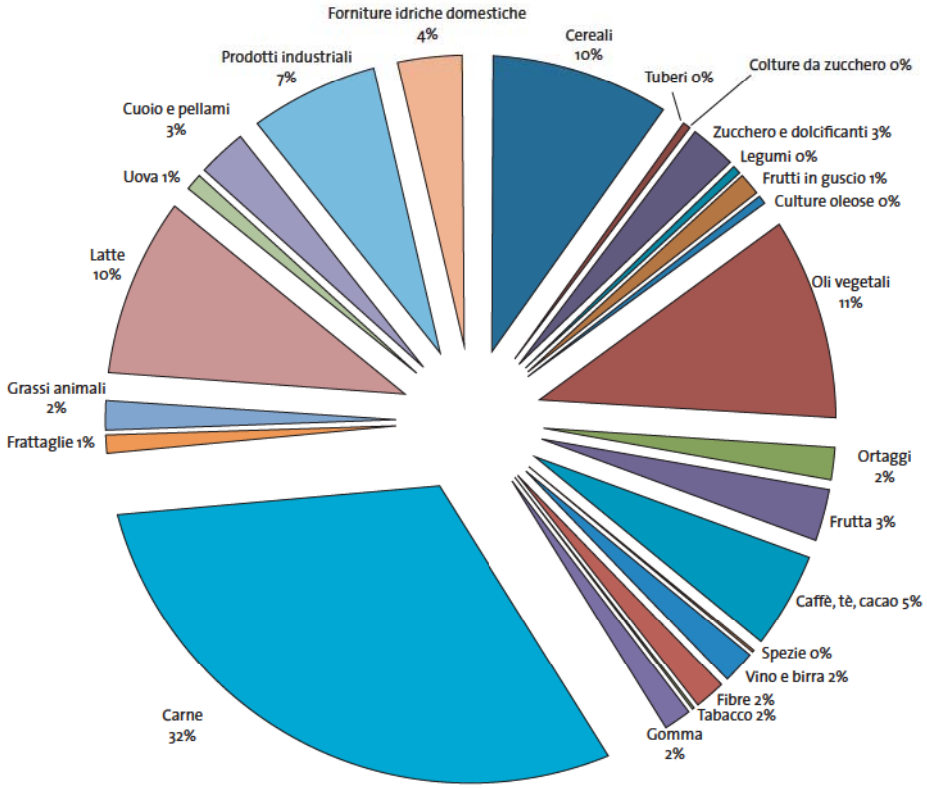
Il concetto di impronta idrica è un indicatore di uso dell'acqua nei beni di consumo (Hoekstra *et al.*, 2011). Il concetto è analogo a quelli di impronta ecologica e di impronta di carbonio ma si riferisce all'acqua anziché al consumo di suolo o all'uso di energia fossile. L'impronta idrica di un prodotto è il volume di acqua dolce utilizzato per produrlo, misurato lungo le diverse fasi della filiera. L'utilizzo d'acqua è misurato in termini di volumi consumati o contaminati. Il consumo d'acqua si riferisce ad acqua evaporata o incorporata in un prodotto. L'impronta idrica è inoltre un indicatore geograficamente esplicito, che indica cioè non solo i volumi d'acqua utilizzata o inquina-

ta, ma anche il luogo in cui ciò avviene. Essa è in genere scomponibile in tre elementi: l'impronta idrica blu, quella verde e quella grigia. L'impronta idrica blu è riferita al volume di acqua dolce evaporata dalle risorse globali di "acqua blu" (corpi d'acqua di superficie o sotterranei). L'impronta idrica verde è il volume d'acqua evaporata dalle risorse globali di acqua verde (acqua piovana contenuta nel suolo). L'impronta idrica grigia è il volume di acqua inquinata, quantificato come 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 degli standard condivisi di qualità (Hoekstra e Chapagain, 2008). Al fine di garantire l'uso di solidi metodi scientifici e assicurare che una corretta comparazione possa essere effettuata tra diverse ricerche sull'impronta idrica, il Water Footprint Network e i suoi partner hanno sviluppato il Global Water Footprint Standard, lanciato nel febbraio del 2011 (Hoekstra *et al.*, 2011), a cui i dati contenuti nel presente studio fanno riferimento. Il Global Water Footprint Standard include un ampio set di definizioni e metodi per il calcolo dell'impronta idrica, che mostra la metodologia con cui le impronte idriche verde, blu e grigia sono calcolate per singoli processi e prodotti, così come per singoli consumatori, nazioni o imprese. Lo standard comprende anche metodi per la valutazione di sostenibilità dell'impronta idrica e un archivio di opzioni di risposta.

L'IMPRONTA IDRICA DEI CONSUMI IN ITALIA

In media l'impronta idrica del consumo in Italia è di 6.300 litri al giorno pro capite, un valore 1,65 volte più alto della media globale. Solo il 4% di tale consumo è legato agli usi domestici, e questo è in linea con il dato globale. Circa il 96% dell'impronta idrica del consumo è quindi "invisibile" al consumatore stesso ed è la percentuale legata al consumo e inquinamento dell'acqua che sta dietro ai prodotti che si acquistano al supermercato o altrove.
Circa l'89% dell'impronta idrica italiana è relativa al consumo di prodotti agricoli e il 7% a quello di prodotti industriali. Quasi la metà dell'impronta idrica dei consumi in Italia ha a che fare con il consumo di prodotti di origine animale (*figura 1*).
Circa il 60% dell'impronta idrica dei consumi in Italia è localizzata al di fuori dei confini nazionali, come mostrato dalle immagini in *figura 2* che forniscono una mappa dell'impronta idrica verde, blu e grigia dei consumi italiani. La frazione maggiore è collocata in Francia (circa il 9%, legata soprattutto alla produzione di prodotti di origine animale e di frumento), Brasile (7%, soprattutto prodotti di origine animale, soia e caffè), Germania (6%, prevalentemente prodotti di origine animale), Tunisia (6%, soprattutto olive e cotone) e Spagna (6%, in prevalenza olive). Seguono in classifica i seguenti paesi: USA (frumento, soia, prodotti di origine animale), Argentina (soia), India (cotone, caffè), Federazione Russa (frumento, prodotti di origine animale, semi di girasole, prodotti industriali), Paesi Bassi (prodotti di origine animale), Romania (cotone, prodotti di origine animale, prodotti industriali) e Cina (cotone e prodotti industriali).

FIGURA 1 **Composizione dell'impronta idrica del consumatore italiano medio, 1996-2005**



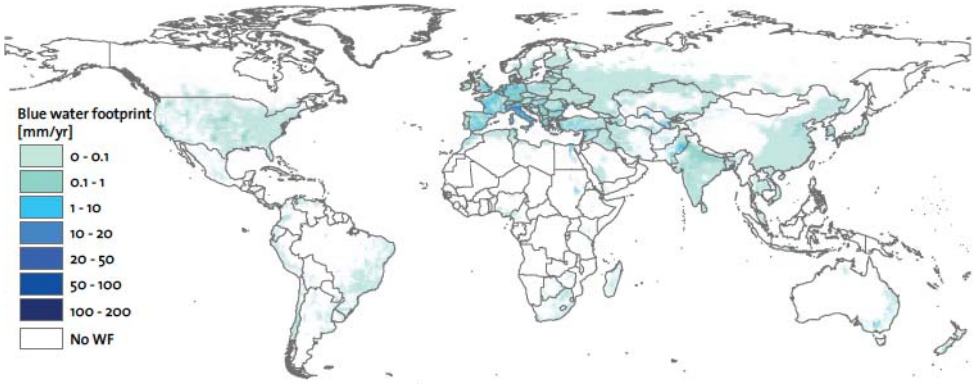
Fonte: Mekonnen e Hoekstra (2011).

IMPRONTA IDRICA DEI PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE

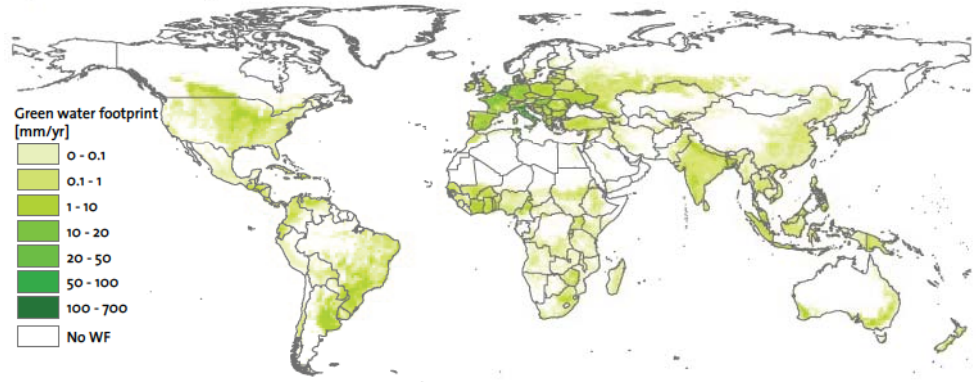
La maggior parte dei cereali coltivati nel mondo non è destinata al consumo umano, ma a quello animale. Tra 2001 e 2007, in media il 37% della produzione mondiale di cereali è stata utilizzata per alimentazione animale (FAO, 2011). Incredibilmente, la relazione tra uso dell'acqua e consumo di carne e latticini suscita ben poco interesse in ambito scientifico e nella politica anche se diventerà sempre più importante studiare gli effetti dell'allevamento sull'utilizzo delle risorse idriche, non solo perché la produzione mondiale di carne è quasi raddoppiata tra il 1980 e 2004 (FAO, 2005), ma anche per il suo previsto ulteriore raddoppio tra il 2000 e 2050 (Steinfeld *et al.*, 2006).
La catena di approvvigionamento inizia con le colture alimentari e finisce con il consumatore (*figura 3*). In ogni passaggio della catena c'è un'impronta idrica "diretta", che si riferisce al consumo o contaminazione dell'acqua in quello specifico passaggio, ma anche

FIGURA 2 **L'impronta idrica dei consumi italiani, 1996-2005 (mm/anno)**

Impronta idrica blu globale

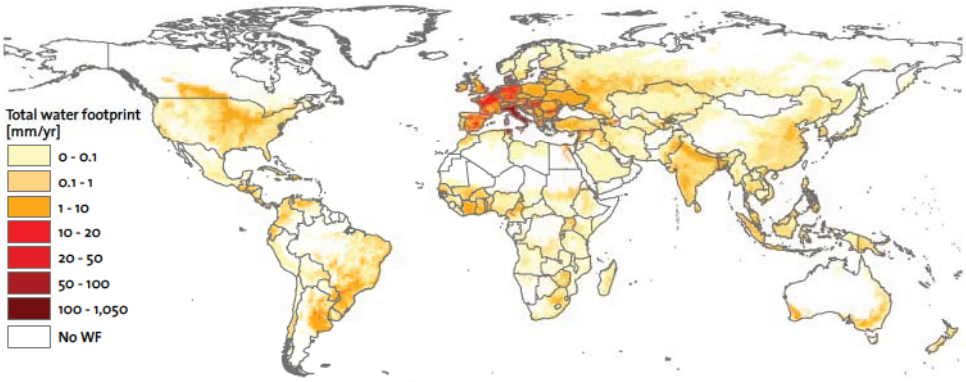


Impronta idrica verde globale



Impronta idrica grigia globale

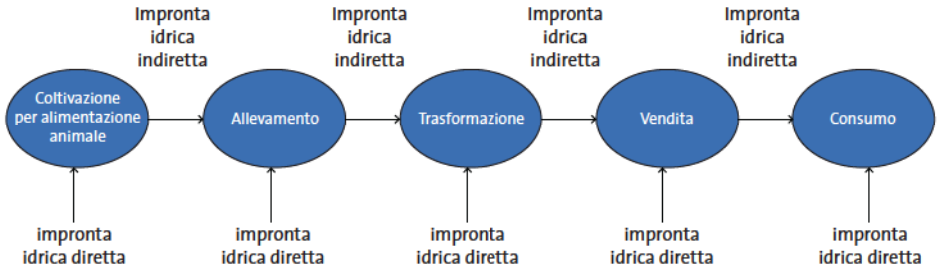
Impronta idrica aggregata globale



Fonte: Mekonnen e Hoekstra (2011).

un'impronta idrica "indiretta", legata a consumo o contaminazione dell'acqua avvenuti nel passaggio precedente. Il maggior contributo all'impronta idrica totale del prodotto di origine animale finale viene di gran lunga proprio da questo primo passaggio: la coltivazione destinata ad alimentare il bestiame. Questa fase è la più lontana dal consumatore finale e ciò spiega perché i consumatori hanno in genere ben poca nozione del fatto che i prodotti di origine animale richiedano grandi quantità di suolo e acqua (Naylor *et al.*, 2005). Inoltre, le colture alimentari sono perlopiù localizzate in luoghi completamente diversi da quelli in cui avviene il consumo del prodotto finale.
Per comprendere meglio l'impronta idrica dei prodotti di origine animale è opportuno partire dall'impronta delle colture a uso alimentare. L'impronta idrica combinata verde-blu di una coltura (in m^3/tonnellata) una volta raccolto sul campo equivale al totale dell'evapotraspirazione dal campo stesso durante la fase di crescita (in m^3/ettaro) divisa per la resa di quella specifica coltura (t/ettaro). L'uso di acqua per una coltura dipende, da un lato, dal-

FIGURA 3 **Impronta idrica diretta e indiretta nelle diverse fasi della catena di approvvigionamento dei prodotti di origine animale**



Fonte: Hoekstra (2013).

la necessità di apporto idrico per quella specifica coltura e, dall'altro, dall'effettiva disponibilità di acqua nel terreno. L'acqua nel suolo è alimentata sia in modo naturale, con acqua piovana, sia artificialmente, attraverso l'irrigazione. Il fabbisogno d'acqua di una coltura è espresso dal totale dell'acqua necessaria per l'evapotraspirazione in condizioni di crescita ideali, calcolata dalla semina al raccolto, e dipende, evidentemente, dal tipo di coltura e dal clima. L'utilizzo effettivo di acqua da parte della coltura equivale al suo fabbisogno d'acqua se le precipitazioni danno un apporto sufficiente o se, in caso di carenza di queste, si integra con l'irrigazione. In caso di mancanza di risorse di acqua piovana e assenza di irrigazione, l'utilizzo effettivo di acqua di una coltura equivale a quello delle precipitazioni piovose efficaci. L'impronta idrica verde si riferisce alla parte del fabbisogno d'acqua di una coltura soddisfatto dall'apporto delle piogge, mentre l'impronta idrica blu si riferisce a quanto di questo fabbisogno è soddisfatto attraverso l'irrigazione. L'impronta idrica grigia è calcolata come carico di inquinanti (fertilizzanti, pesticidi) che percola dal campo alla falda idrica o viene dilavato verso le acque di superficie diviso per la differenza tra il livello massimo consentito e la concentrazione naturale di inquinanti nel corpo d'acqua.
L'impronta idrica di un animale, alla fine della sua vita, può essere calcolata sulla base dell'impronta idrica di tutti gli alimenti di cui si è nutrito durante questo periodo sommati ai volumi d'acqua utilizzati per bere e, per esempio, per pulire le stalle. Si dovrà conoscere l'età dell'animale al momento dell'abbattimento e la dieta che gli è stata somministrata nelle diverse fasi della vita. L'impronta idrica complessiva di un animale è distribuita sui diversi prodotti che da esso vengono derivati: questa distribuzione è effettuata sulla base del valore relativo di questi prodotti calcolato a partire dai loro diversi prezzi di mercato. La distribuzione è fatta in modo che non ci sia doppio conteggio e che la quota più ampia dell'input totale di acqua sia attribuita ai prodotti di maggior valore e quote più piccole ai prodotti di minor valore. Circa il 98% dell'impronta idrica di un prodotto di origine animale è legata all'acqua utilizzata per l'alimentazione (Mekonnen e Hoekstra, 2012).
Un recente studio di Gerbens-Leenes e altri (2011) ha messo in evidenza come ci siano due principali fattori determinanti per l'impronta idrica di un prodotto animale. Il primo è l'efficienza di conversione degli alimenti, che misura l'ammontare di cibo necessario a produrre una data quantità di carne, uova o latte. Al pascolo gli animali possono muoversi di più e quindi impiegano più tempo a raggiungere il peso ottimale per la macellazione e quindi una hanno un peggiore coefficiente di conversione del cibo in carne. Per questo motivo l'efficienza della conversione del nutrimento in carne migliora passando dal pascolo a sistemi misti fino ai sistemi di allevamento industriale, che di fatto presentano impronte idriche più ridotte.
Il secondo fattore è la composizione del cibo di cui gli animali si nutrono nei diversi sistemi e funziona esattamente in senso opposto, risultando a favore dei sistemi di allevamento al pascolo. Quando la quantità di alimenti concentrati nella dieta animale aumenta, l'impronta idrica aumenta altrettanto, dal momento che i mangimi concentrati hanno un'impronta idrica relativamente ampia, mentre quella di erba, foraggio o residui delle colture è relativamente contenuta. La crescita della percentuale di mangimi concentrati a danno della percentuale di foraggio nell'alimentazione animale nel passaggio dal pascolo, attraverso sistemi misti, all'allevamento industriale (Hendy *et al.*, 1995)

dà come risultato una minore impronta idrica nel pascolo e nei sistemi misti rispetto a quella dei sistemi industriali. In linea generale, l'impronta idrica dei mangimi concentrati è cinque volte quella dei foraggi: mentre le misture di foraggi hanno un'impronta idrica di circa 200 m^3/tonnellata (media globale), questa diventa di 1.000 m^3/tonnellata per il mix di ingredienti contenuti nei mangimi concentrati. Dal momento che i foraggi sono prevalentemente alimentati dalla pioggia mentre le colture per l'alimentazione animale sono spesso irrigate e fertilizzate, le impronte idriche blu e grigia dei mangimi sono rispettivamente fino a 43 e 61 volte quelle dei foraggi.
Se prendiamo come esempio il manzo, è chiaro che l'impronta idrica varierà sensibilmente a seconda della zona di produzione, della composizione dell'alimentazione e dell'origine dei suoi ingredienti. In un sistema di allevamento industriale, essa può in parte essere legata all'acqua impiegata per irrigare (acqua blu) le colture a fini di alimentazione animale in un'area remota rispetto a quella in cui il bovino è allevato. Potrebbe trattarsi di un'area in cui le risorse idriche sono abbondanti, ma potrebbe anche essere una regione caratterizzata da scarsità idrica e dove i requisiti minimi ambientali di flusso non sono raggiunti a causa dell'eccesso di prelievo. L'impronta idrica di un bovino al pascolo sarà principalmente riferita all'acqua verde utilizzata nelle praterie vicine. Se queste sono praterie aride o zone umide che non possono essere messe a coltura, il flusso di acqua verde trasformato in carne non avrebbe potuto essere usato per crescere colture per l'alimentazione animale. Se, invece, si tratta di praterie che potrebbero essere sostituite da colture per l'alimentazione animale, l'acqua verde utilizzata per la produzione di carne è di fatto sottratta a questo tipo di coltivazione. Ciò spiega perché l'impronta idrica va considerata come un indicatore multidimensionale. Non si deve guardare, cioè, solo all'impronta idrica totale in quanto valore volumetrico, ma bisogna considerare anche le componenti verde, blu e grigia separatamente e vedere dove ognuna di queste componenti è localizzata. L'impatto sociale ed ecologico dell'uso dell'acqua in un determinato luogo dipendono dalla scarsità della risorsa e dal suo uso per altri fini.

IMPRONTA IDRICA DEI PRODOTTI ANIMALI VS IMPRONTA IDRICA DELLE COLTURE

Mekonnen e Hoekstra (2012) hanno mostrato come l'impronta idrica di qualsiasi prodotto di origine animale sia più alta di quella di un prodotto derivante da colture gestite in modo avveduto e di valore nutrizionale equivalente. Ercin *et al.* (2011) hanno illustrato questo concetto mettendo a confronto l'impronta idrica di due prodotti derivati dalla soia con due equivalenti di origine animale. Ne è emerso che 1 litro di latte di soia prodotto in Belgio ha un'impronta idrica di circa 300 litri, laddove l'impronta idrica di 1 litro di latte di mucca è più del triplo. Analogamente, un hamburger di soia da 150 grammi prodotto nei Pesi Bassi ha un'impronta idrica stimata sui 160 litri, mentre in media quella di un hamburger di manzo dello stesso peso è quasi quindici volte più grande. La *tabella 1* mostra l'impronta idrica globale media di alcune colture e prodotti di origine animale. I dati indicano che l'impronta idrica media per caloria del manzo è venti volte più grande di quella dei cereali e dei tuberi. L'impronta idrica per grammo di

proteine del latte, delle uova e del pollo è circa 1,5 volte maggiore di quella dei legumi. Per quanto riguarda il manzo, l'impronta idrica per grammo di proteine è 6 volte maggiore di quella dei tuberi. Il burro ha un'impronta relativamente piccola per grammo di grassi rispetto a quella delle colture oleose, ma tutti gli altri prodotti di origine animale hanno valori di impronta idrica per grammo di grassi superiore a queste.
L'impronta idrica globale per la produzione animale ammonta a 2.422 miliardi di metri cubi l'anno (87% verde, 6% blu, 7% grigia). Un terzo di questo totale è riferito ai bovini da carne, un altro 19% ai bovini da latte (Mekonnen e Hoekstra, 2012). La frazione

TABELLA 1 Impronta idrica globale media di vegetali e prodotti di origine animale

Tipo di alimento	Impronta idrica per unità di peso (litri/kg)				Contenuto nutritivo			Impronta idrica per unità di valore nutritivo		
	Verde	Blu	Grigia	Totale	Calorie (kcal/kg)	Proteine (g/kg)	Grassi (g/kg)	Calorie (litri/kcal)	Proteine (litri/g proteina)	Grassi (litri/g grasso)
Colture da zucchero	130	52	15	197	285	0,0	0,0	0,69	0,0	0,0
Ortaggi	194	43	85	322	240	12	2,1	1,34	26	154
Tuberi	327	16	43	387	827	13	1,7	0,47	31	226
Frutta	726	147	89	962	460	5,3	2,8	2,09	180	348
Cereali	1.232	228	184	1.644	3.208	80	15	0,51	21	112
Colture oleose	2.023	220	121	2.364	2.908	146	209	0,81	16	11
Legumi	3.180	141	734	4.055	3.412	215	23	1,19	19	180
Frutti in guscio	7.016	1.367	680	9.063	2.500	65	193	3,63	139	47
Latte	863	86	72	1.020	560	33	31	1,82	31	33
Uova	2.592	244	429	3.265	1.425	111	100	2,29	29	33
Carne di pollo	3.545	313	467	4.325	1.440	127	100	3,00	34	43
Burro	4.695	465	393	5.553	7.692	0,0	872	0,72	0,0	6,4
Carne di maiale	4.907	459	622	5.988	2.786	105	259	2,15	57	23
Carne di pecora/capra	8.253	457	53	8.763	2.059	139	163	4,25	63	54
Carne bovina	14.414	550	451	15.415	1.513	138	101	10,19	112	153

Fonte: Mekonnen e Hoekstra (2012).

più ampia (98%) dell'impronta idrica dei prodotti di origine animale è riferita all'impronta idrica delle colture per l'alimentazione animale. L'acqua potabile per gli animali, l'acqua per gli usi "di servizio" e quella contenuta negli alimenti ammontano rispettivamente al 1,1%, 0,8% e 0,03%.

IMPRONTA IDRICA DELLA CARNE VS IMPRONTA IDRICA VEGETARIANA

Le abitudini alimentari influenzano in maniera sostanziale l'impronta idrica complessiva delle persone. Nelle nazioni industrializzate, il consumo medio di calorie è di circa 3.400 kcal al giorno (FAO, 2011); circa il 30% di queste proviene da prodotti di origine animale. Assumendo che la porzione media giornaliera di prodotti di origine animale sia composta da un ragionevole mix di carne bovina, maiale, pollame, pesce, uova e latticini, possiamo stimare che 1 kcal di prodotti animali richieda grosso modo 2,5 litri d'acqua in media. I prodotti di origine vegetale, invece, richiedono più o meno 0,5 litri d'acqua per kcal, assumendo questa volta un mix ragionevole di cereali, legumi, tuberi, frutta e ortaggi. A queste condizioni, produrre il cibo necessario per una giornata richiede 3.600 litri d'acqua (*tabella 2*). Per la dieta vegetariana assumiamo che una piccola frazione sia legata a prodotti di origine animale (non zero, poiché i latticini sono comunque consumati), ma prendiamo tutti gli altri fattori per equivalenti. Ciò riduce l'impronta idrica legata al cibo a 2.300 litri al giorno, ossia del 36%. Tenendo presente che per i "carnivori" abbiamo preso la dieta media di un'intera popolazione e che il consumo di carne varia all'interno di una stessa popolazione, i maggiori risparmi d'acqua posso essere conseguiti da individui che mangiano più carne della persona media.
I dati riportati qui sopra fanno apparire del tutto ovvio che i consumatori possono ridurre la loro impronta idrica riducendo il volume del loro consumo di carne. In alternativa, o comunque in aggiunta a ciò, i consumatori possono ridurre la propria impronta idrica diventando più selettivi nella scelta del tipo di carne. Il pollame ha minore intensità d'acqua delle mucche e i bovini da carne allevati con un determinato sistema non possono essere considerati uguali, in termini di impatto idrico associato, agli stessi bovini allevati con un altro sistema. Il bestiame al pascolo dipende dalle piogge a livello locale mentre il bestiame negli allevamenti industriali spesso ha legami con il consumo di acqua blu o l'inquinamento prodotto altrove.

TABELLA 2 **Impronta idrica di due diverse diete nelle nazioni industrializzate**

	Dieta a base di carne			Dieta vegetariana		
	kcal/giorno	litri/kcal	litri/giorno	kcal/giorno	litri/kcal	litri/giorno
Origine animale	950	2,5	2.375	300	2,5	750
Origine vegetale	2.450	0,5	1.225	3.100	0,5	1.550
Totale	3.400		3.600	3.400		2.300

Fonte: Hoekstra (2012).

LOCALE E GLOBALE NELLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

I problemi di scarsità idrica e di inquinamento si manifestano sempre a livello locale e in determinati periodi dell'anno. Tuttavia, ricerche sul rapporto tra consumo, commercio e risorse idriche sviluppate nello scorso decennio hanno chiarito come la protezione delle risorse d'acqua dolce non possa più essere considerata come una questione interna alle singole nazioni o bacini fluviali. Benché in molti paesi la maggior parte del cibo consumato abbia tuttora origine all'interno di queste stesse nazioni, volumi considerevoli di cibo, mangimi e prodotti di origine animali sono scambiati a livello internazionale. Il risultato è che tutte le nazioni importano ed esportano acqua in forma virtuale, per esempio sotto forma di prodotti agricoli (Hoekstra e Chapagain, 2008; Allan, 2011). Il flusso totale di acqua virtuale a livello internazionale legato al commercio globale di prodotti di origine animale arriva a 272 miliardi di m^3/anno, un volume equivalente a circa la metà della portata annuale del Mississippi (Mekonnen e Hoekstra, 2011). Sul mercato internazionale sono scambiati non solo il bestiame e i prodotti derivati, ma anche le colture per alimentazione animale (Galloway *et al.*, 2007). Nelle statistiche del commercio, tuttavia, è difficile distinguere tra colture alimentari e colture per l'alimentazione animale poiché si tratta perlopiù delle stesse colture, solo l'uso che se ne fa è diverso. A livello mondiale, il commercio in colture e prodotti da esse derivati è titolare di un flusso internazionale di acqua virtuale che arriva a 1.766 miliardi di m^3/anno (Mekonnen e Hoekstra, 2011).

Fino a oggi l'acqua è stata prevalentemente considerata come una risorsa locale o regionale, da gestire preferibilmente a livello di bacino idrografico o di bacino di utenza. Tuttavia, questo approccio trascura il fatto che molti problemi legati all'acqua hanno origine dal consumo che se ne fa altrove. I problemi legati alle risorse idriche fanno intrinsecamente parte della struttura di un'economia mondiale in cui la scarsità d'acqua non si traduce in costi tanto per i produttori quanto per i consumatori; il risultato è che vi sono molti luoghi in cui le risorse idriche sono esaurite o inquinate con produttori e consumatori lungo la catena di approvvigionamento che traggono benefici a danno delle comunità locali e degli ecosistemi. È del tutto improbabile che questi consumi e commerci siano sostenibili se producono esaurimento delle risorse o inquinamento da qualche parte lungo la catena di approvvigionamento. Prodotti che possono tipicamente essere associati a fenomeni del genere sono quelli a base di cotone o di zucchero. Per i prodotti di origine animale è molto più complicato stabilire se e come sono legati a problemi come questi, poiché gli animali sono spesso nutriti con un mix di ingredienti e le relative filiere sono difficili da tracciare. Quindi, a meno che non si abbiano latte, formaggio, uova o carne da animali cresciuti localmente, pascolando localmente o nutriti con prodotti locali, è decisamente arduo stabilire quale richiesta questi prodotti abbiano posto nei confronti delle scarse risorse mondiali di acqua dolce.

La crescente complessità del nostro sistema alimentare in generale e del sistema dei prodotti di origine animale in particolare, nascondono i legami esistenti tra il cibo che compriamo, l'uso di risorse e gli impatti a esso associati.

LA TRASPARENZA DEI PRODOTTI

Per capire che cosa mangiamo avremo bisogno di una forma di trasparenza dei prodotti che oggi è completamente assente. È del tutto logico che i consumatori (o le organizzazioni dei consumatori, a loro nome) abbiano accesso alle informazioni relative alla storia di un prodotto. Il quesito fondamentale è: qual è l'intensità idrica di un prodotto in commercio e in quale misura tale intensità ha a che fare con problemi di esaurimento delle risorse idriche e/o del loro inquinamento? Mettere in atto un meccanismo che assicuri che queste informazioni siano disponibili è un compito tutt'altro che semplice. Richiede la creazione di una forma di contabilità ambientale lungo la catena di produzione e di distribuzione che raccolga tutte le informazioni importanti lungo tutto il percorso, fino alla fine della catena.

I governi che si interessano di "sostenibilità dei consumi" dovrebbero trasporre questo interesse nella loro politica commerciale. L'Unione europea, stante il fatto che il 40% dell'impronta idrica totale del cittadino europeo è collocata al di fuori del suo territorio (Mekonnen e Hoekstra, 2011) dovrebbe spingere verso una maggiore trasparenza riguardo l'impatto "idrico" dei prodotti d'importazione. Raggiungere un obiettivo del genere sarà ovviamente più facile con una cooperazione internazionale in questo campo. Nei casi in cui le nazioni industrializzate importino mangimi dalle nazioni meno sviluppate, le prime possono aiutare le seconde, nel contesto dei programmi di aiuto allo sviluppo, a ridurre l'impatto sui sistemi idrici locali collaborando alla messa a punto di migliori sistemi di gestione dell'acqua.

Le aziende posso ugualmente svolgere un ruolo chiave, in particolare i grandi operatori della trasformazione e della distribuzione. Dal momento che si tratta di intermediari tra gli agricoltori e i consumatori sono gli unici a poter trasferire verso questi ultimi le informazioni essenziali sui prodotti che immettono al commercio. In qualità di grandi clienti possono inoltre esercitare pressioni e aiutare gli agricoltori perché questi adottino efficaci misure per la riduzione della loro impronta idrica e ne forniscano un'adeguata contabilità ambientale. Arrivando quindi all'"accounting idrico", ci sono attualmente diversi processi che si stanno sviluppando parallelamente all'interno del mondo degli affari. Innanzitutto, c'è un crescente interesse rispetto all'uso dell'acqua nelle catene di approvvigionamento, che si somma al convenzionale interesse verso l'impiego d'acqua nei propri cicli operativi. In secondo luogo, diverse compagnie tra cui Unilever e Coca-Cola, hanno iniziato a studiare come il calcolo dell'impronta idrica possa essere concretamente implementato. Alcune aziende stanno pensando di inserire nei propri rapporti ambientali annuali sezioni dedicate all'impronta idrica delle loro attività, altri parlano di marchi di "qualità idrica" per i prodotti (comunicandoli sui prodotti stessi o attraverso informazioni rese disponibili online) e altri ancora esplorano la possibilità di una certificazione idrica delle aziende.

L'interesse verso la rendicontazione dell'impronta idrica arriva da diversi settori dell'economia, dall'industria alimentare all'industria della carta e quella dell'abbigliamento.

CONCLUSIONI

L'interesse verso l'impronta idrica nel settore agroalimentare sta crescendo rapidamente, ma un interesse ancora maggiore è quello che proviene dal settore delle bevande (Sarni, 2011). Nello stesso tempo però, la maggior parte delle aziende restringe tale interesse all'impronta idrica propri cicli di produzione, trascurando quella riferita all'intera catena di approvvigionamento. Scarso interesse verso questo tema è stato invece finora dimostrato dai settori della produzione di carne e di latticini: un fatto sorprendente, dal momento che proprio questi settori contribuiscono per un quarto dell'impronta idrica globale dell'umanità.

Anche da parte dei governi è raro trovare la benché minima attenzione verso la relazione tra i prodotti di origine animale e le risorse idriche. Non c'è al mondo alcun piano nazionale di gestione delle acque che affronti il fatto che carne e latticini sono tra i prodotti di consumo a maggiore intensità d'acqua, se si escludono alcune politiche nazionali che in qualche modo impegnano su questi aspetti i consumatori o le industrie. Le politiche sull'acqua sono perlopiù focalizzate sulla "produzione sostenibile", ma raramente toccano il tema del "consumo sostenibile", rivolgendosi al tema dell'uso efficiente dell'acqua in agricoltura (più raccolto per ogni goccia d'acqua utilizzata) e molto difficilmente al tema dell'efficienza dell'uso dell'acqua nel sistema agroalimentare nel suo insieme (più calorie prodotte per ogni goccia d'acqua utilizzata). Il vantaggio di coinvolgere l'intera filiera è che si creerebbe una leva enormemente potente a favore del cambiamento.

La questione di un saggio governo dell'acqua è responsabilità condivisa di consumatori, governi, aziende e investitori, e ognuno di questi soggetti ha il proprio ruolo da svolgere. I consumatori dovrebbero chiedere che ci sia trasparenza riguardo ai consumi d'acqua e all'inquinamento originati dai prodotti di consumo da parte di aziende e governi, in modo che il singolo individuo sia meglio informato sul consumo di risorse idriche e gli impatti associati alle proprie scelte d'acquisto. I consumatori possono scegliere di consumare meno prodotti di origine animale o, qualora un'adeguata informazione lo consenta, scegliere prodotti la cui impronta idrica risponda a determinati standard di qualità. I governi nazionali possono – meglio se nel contesto di un accordo internazionale – porre in vigore dei regolamenti che spingano le aziende che operano lungo tutta la filiera a cooperare tra loro nel creare una trasparenza dei prodotti. I governi possono inoltre orientare le proprie politiche di cooperazione allo sviluppo in coerenza con l'obiettivo di promuovere il commercio e il consumo di prodotti sostenibili. Gli stessi governi poi possono giocare un ruolo chiave nello stabilire dei limiti di impronta idrica per singolo bacino fluviale, in modo da garantire che in ognuno di essi l'impronta idrica non superi le risorse effettivamente disponibili.

Le aziende, e in particolare le grandi compagnie che operano nella trasformazione e nella vendita al dettaglio, possono utilizzare il potere all'interno della catena di approvvigionamento per realizzare la trasparenza dei prodotti.

Le aziende possono anche cooperare per programmi di etichettatura idrica, certificazione e messa a punto di sistemi di valutazione basati su standard condivisi oltre a

divulgare una contabilità annuale dell'acqua che includa informazioni sulle impronte idriche nella catena di approvvigionamento e sugli impatti associati relativi ai propri prodotti.
Gli investitori, infine, possono costituire una forza influente per spingere le aziende a dare un posto di rilievo nella propria agenda interna ai rischi idrici e alla buona gestione dell'acqua. Alcuni passi verso la creazione di una trasparenza del prodotto sono stati compiuti nel settore agroalimentare, per rispondere alle preoccupazioni in materia di qualità dei prodotti e salute pubblica. È probabile che in futuro ci sarà un crescente interesse per una maggiore trasparenza su temi di carattere ambientale come, appunto, l'uso delle risorse idriche.

BIBLIOGRAFIA

Aldaya M.M., Hoekstra A.Y. (2010), "The water needed for Italians to eat pasta and pizza", *Agricultural Systems*, v. 103, pp. 351-360

Allan T. (2011), *Virtual water: Tackling the threat to our planet's most precious resource*, I.B. Taurus, Londra

Ercin A.E., Aldaya M.M., Hoekstra A.Y. (2011), "The water footprint of soy milk and soy burger and equivalent animal products", *Value of water research report series n. 49*, UNESCO-IHE

FAO (2005), *Livestock policy brief 02*, Food and Agriculture Organization, Roma

FAO (2011), *Food balance sheets*, FAOSTAT, Food and Agriculture Organization, Roma

Galloway J.N. *et al.* (2007), "International trade in meat: The tip of the pork chop", *Ambio*, v. 36, n. 8, pp. 622-629

Gerbens-Leenes P.W., Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. (2011), "A comparative study on the water footprint of poultry, pork and beef in different countries and production systems", *Value of water research report series n. 55*, UNESCO-IHE

Hendy C.R.C, Kleih U., Crawshaw R., Phillips M. (1995), *Livestock and the environment finding a balance. Interactions between livestock production systems and the environment. Impact Domain: concentrate feed demand*, Food and Agriculture Organization, Roma

Hoekstra A.Y. (2012), "The hidden water resource use behind meat and dairy", *Animal Frontiers*, v. 2, n. 2, pp. 3-8

Id. (2013), *The water footprint of modern consumer society*, Routledge, Londra

Hoekstra A.Y., Chapagain A.K. (2008), *Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources*, Blackwell Publishing, Oxford

Hoekstra A.Y., Chapagain A.K., Aldaya M.M., Mekonnen M.M. (2011), *The water footprint assessment manual: Setting the global standard,* Earthscan, Londra

Hoekstra A.Y., Mekonnen M.M. (2012), "The water footprint of humanity", *Proceedings of the national academy of sciences*, v. 109, n. 9, pp. 3232-3237

McGuire V.L. (2007), *Water-level changes in the High Plains Aquifer, predevelopment to 2005 and 2003 to 2005*, U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2006–5324

Mekonnen M.M., 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

Id. (2012), "A global assessment of the water footprint of farm animal products", *Ecosystems*, v. 15, n. 3, pp. 401-415

Naylor R. *et al.* (2005), "Agriculture: Losing the links between livestock and land", *Science*, v. 310, pp. 1621-1622

Pittock J., Connell D. (2010), "Australia demonstrates the planet's future: Water and climate in the Murray–Darling Basin", *International Journal of water resources development*, v. 26, pp. 561-578

Sarni W. (2011), *Corporate water strategies*, Earthscan, Londra

Steinfeld H. *et al.* (2006), *Livestock's long shadow: environmental issues and options*, Food and Agriculture Organization, Roma