

GIUSEPPE PULINA^{*,**}, ALBERTO STANISLAO ATZORI^{*},
CATERINA CANALIS^{*}, BRUNO STEFANON^{***}

La net Water Footprint nei sistemi zootecnici

Il consumo dell'acqua, necessaria a garantire la salute della popolazione, il benessere degli animali e la salvaguardia degli ecosistemi, è diventato insostenibile per molte attività produttive. In particolare per l'agricoltura, che è responsabile di circa il 70% dei consumi idrici del pianeta, trend destinato a crescere in seguito all'aumento della domanda alimentare, con conseguente espansione dell'uso dell'acqua per l'irrigazione.

Le strategie che il mondo politico e scientifico stanno attuando per ottimizzare l'uso della risorsa acqua impiegata in agricoltura sono differenti e miranti principalmente a colmare il divario tra i differenti sistemi produttivi, a contrastare la crescente penuria di acqua, a ridurre l'inquinamento e a migliorare l'efficienza dell'acqua utilizzata. Annualmente la quantità di acqua che arriva sulla terra attraverso le precipitazioni è stimata in circa 110.000 km³ ($1 \text{ km}^3 = 1.000.000.000 \text{ m}^3 = 1.000.000.000.000 \text{ L}$); di questa, circa 70.000 km³ (2/3) ritornano nell'atmosfera attraverso l'evaporazione dal suolo (E) e l'evapotraspirazione (ET) dei sistemi vegetali (foreste, pascoli, colture). I restanti 40.000 km³, vanno a implementare i corsi d'acqua superficiali (fiumi e laghi) e sotterranei (falde acquifere) costituendo le risorse idriche rinnovabili (Molden, 2007). Il prelievo complessivo (agricoltura, industria e consumi urbani) è passato da meno di 600 km³/anno all'inizio del XX secolo, a circa 1.350 km³/anno a metà dello stesso secolo, per giungere a più di 3.800 km³/anno all'inizio del XXI (FAO, 2013). Si stima che entro il 2030 il prelievo globale arriverà a circa 6.900 km³/anno (McKinsey, 2009).

* Dipartimento di Agraria, Università di Sassari

** Presidente Associazione Carni Sostenibili, Roma

*** Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Udine

METODI	PRODOTTI	WATER FOOTPRINT		AUTORI
		Aziende irrigue	Aziende non irrigue	
Lca	1 kg Latte		1,9 L H ₂ Oe	Ridoutt et al. (2010)
Lca	1 kg di peso corporeo di manzo		3,3-221 L H ₂ Oe	Ridoutt et al. (2012)
Lca	1 kg Latte normalizzato	66 L H ₂ O	16 L H ₂ O	De Boer et al. (2013)
Lca	1 kg Latte normalizzato	33 L H ₂ Oe	7,9 L H ₂ Oe	
Wfp	1kg Latte	1.000 L H ₂ O		Mekonen and Hoekstra (2012)
	1 kg Carne	15.400 L H ₂ O		
	1 kg Uova	3.300 L H ₂ O		
Wfp	1 kg Carne di pollo	4.300 L H ₂ O		Chapagain and Hoekstra (2004)

Tab. 1 Alcuni esempi di calcolo della water footprint dei prodotti animali, con le metodologie Wfp e Lca

La misurazione dei consumi idrici sostenibili è valutata attraverso l'impronta idrica (Water footprint, Wfp). La Wfp è il volume totale di acqua dolce utilizzata per la produzione e il consumo di beni e servizi (acqua evaporata o inquinata) da un individuo, comunità o azienda, nell'unità di tempo.

In base alla provenienza e all'uso si distingue:

- *green water* (acqua di pioggia e precipitazioni);
- *blu water* (acqua degli invasi, laghi, fiumi o falde);
- *grey water* (acqua contaminata nel processo produttivo).

Nel tempo sono stati elaborati diversi approcci al calcolo che hanno determinato i principali metodi di stima dei consumi idrici, *Water Footprint Network (Wfp)* e *Life Cycle Assessment (Lca)*, che considerano in modo differente gli apporti delle diverse componenti delle green e blue water. In estrema sintesi:

- **Wfp** = acqua per la produzione delle colture alimentari (*green water* + *blue water*) + acqua di abbeverata (*blue water*) + acqua di servizi (*blue water*)
- **Lca** = acqua per la produzione delle colture alimentari (*blue water* “acqua di irrigazione”) + acqua di abbeverata (*blue water*) + acqua di servizi (*blue water*)

Queste metodologie di calcolo, adottate nel caso dei prodotti zootecnici, portano a risultati molto diversi e difficilmente confrontabili tra di loro (tab. 1).

I dati più frequentemente riportati dagli organi di informazione sono

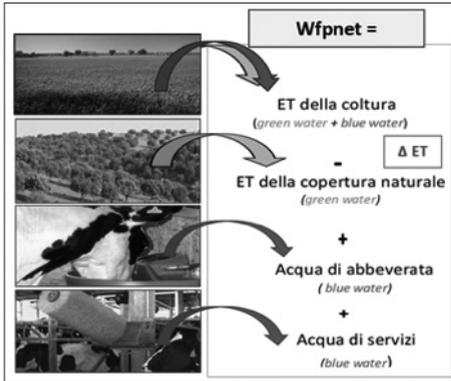


Fig. 1 Componenti della Wfpnet per il calcolo dei consumi idrici delle produzioni zootecniche

quelli di Mekonen e Hoekstra (2012) i quali nel calcolo della green water attribuiscono al prodotto tutto il consumo di acqua evapotraspirata (ET), come se in quel terreno, anche in caso di assenza di coltivazione o di uso alternativo del suolo, l'ET fosse pari a zero. In realtà quelle stesse superfici, se non destinate a foraggi e concentrati, ma interessate ad esempio da una copertura vegetale naturale, avrebbero comunque una specifica ET. Sulla base di questi principi la Wfp di un prodotto alimentare dovrebbe considerare l'evapotraspirazione differenziale (ΔET) tra l'ET della coltura (es. foraggi) e l'ET di un riferimento naturale (es. bosco) della stessa area geografica. È su questa assunzione di base che si fonda il calcolo della Wfpnet (Atzori et al., 2016), una metodologia alternativa ai più diffusi sistemi di calcolo, sino a oggi utilizzati. La Wfpnet è data dalla somma annuale della ET della coltura, sottratta della ET della copertura naturale, più l'acqua di abbeverata e dei servizi (fig. 1). La Wfp di un prodotto alimentare dovrebbe, pertanto, considerare l'evapotraspirazione differenziale (ΔET) tra l'ET della coltura (es. foraggi) e l'ET di un riferimento naturale (es. bosco) della stessa area geografica.

L'applicazione nei nostri studi del metodo Wfpnet ha riguardato la stima dei consumi idrici per le produzioni di carne (vitellone) e di latte (ovino e vaccino), nell'area del Mediterraneo, con due sistemi produttivi (intensivo ed estensivo). Le diete degli animali hanno previsto la somministrazione di foraggi coltivati in regime asciutto (pascoli ed erbai), foraggi irrigui (erba medica) e concentrati (granella di mais), in tre possibili scenari produttivi; bassa (C), media (B), alta (A) efficienza d'uso dell'acqua (water use efficiency, Wue), riferibili all'efficienza del sistema irriguo utilizzato. L'ET dalla copertura naturale è stata ritenuta uguale a 3.500 m³/ha (Pfister et al., 2009).

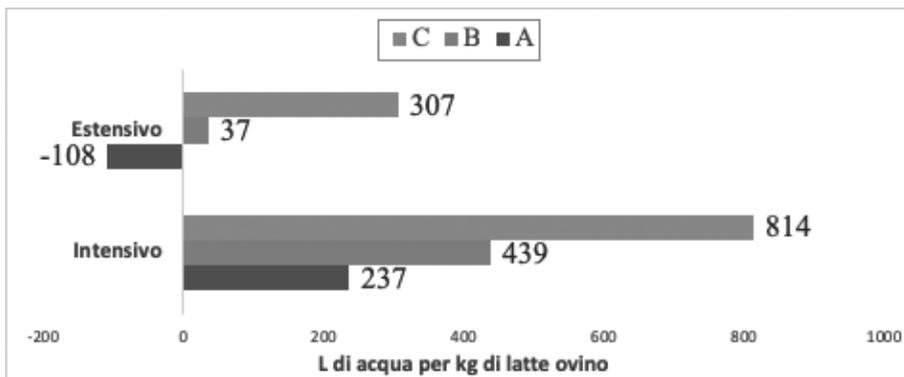


Fig. 2 La Wfpnet del latte ovino, nelle condizioni di bassa (C), media (B) e alta (A), efficienza nell'uso dell'irrigazione

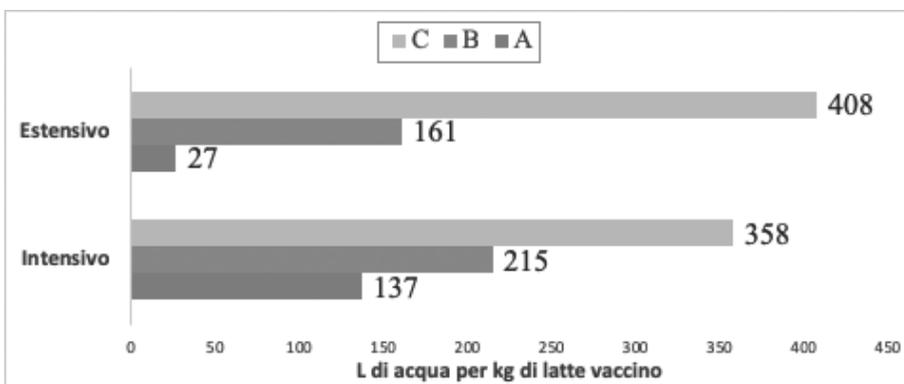


Fig. 3 La Wfpnet del latte vaccino, nelle condizioni di bassa (C), media (B) e alta (A), efficienza nell'uso dell'irrigazione

LA WFPNET DEL LATTE

Secondo le nostre stime, la Wfp totale del latte ovino varia da 237 a 814 L di acqua per kg di latte prodotto, rispettivamente nei sistemi produttivi intensivi ad alta e bassa Wue, e da -108 a 307 L, nei sistemi estensivi ad alta e bassa Wue, rispettivamente (fig. 2). Il valore negativo (-108 L) è riferibile al fatto che le colture considerate presentano una minore ET rispetto alla copertura vegetale naturale di riferimento.

La Wfpnet del latte vaccino è risultata variabile da 27 a 408 L di acqua per kg di latte nei sistemi produttivi estensivi ad alta Wue e sistemi estensivi a bassa Wue, rispettivamente. La Wfpnet ha mostrato valori più alti per i siste-

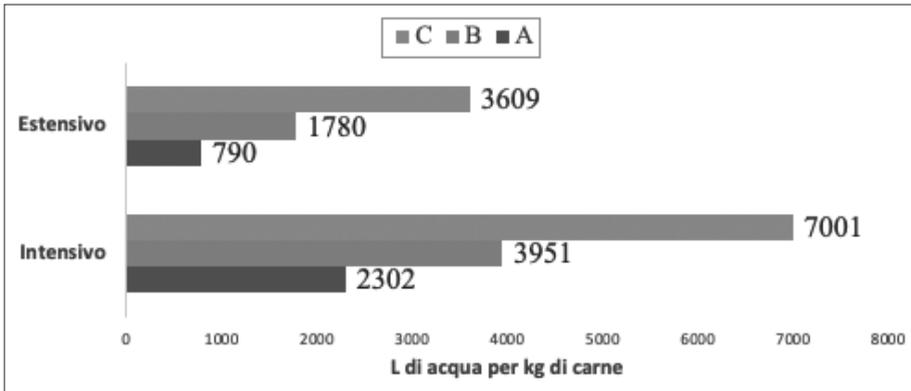


Fig. 4 La Wfpnet della carne di vitellone, nelle condizioni di bassa (C), media (B) e alta (A), efficienza nell'uso dell'irrigazione

mi produttivi intensivi, da 137 a 358 L, rispetto a quelli estensivi, a causa del maggiore utilizzo nella dieta degli animali, di alimenti provenienti da terreni irrigui (fig. 3).

LA WFPNET DELLA CARNE BOVINA

In questo caso, la Wfpnet è variata da 790 a 3.609 L di acqua per kg di carne prodotta nei sistemi estensivi, in condizioni di alta e bassa Wue, mentre ha presentato valori maggiori, che vanno da 2.302 a 7.001 L, nei sistemi intensivi ad alta e bassa Wue, rispettivamente (fig. 4).

I risultati ottenuti, pur essendo strettamente collegati alle condizioni vegetazionali e climatiche locali, generano importanti effetti a livello di impatto globale, evidenziando la rilevanza in termini consuntivi degli elementi paradigmatici considerati, non tenuti in debito conto dalle procedure di calcolo più diffuse (Fil-Idf, 2017; Mekonnen e Hoekstra, 2012).

In conclusione, l'applicazione del metodo Wfpnet ha evidenziato: 1) valori di gran lunga inferiori, rispetto alla metodologia tradizionale (Wfp) per latte e carne e, in qualche caso, anche negativi (ciò significa che allevare animali in quelle condizioni consente di risparmiare acqua); 2) in condizioni di ambiente mediterraneo, caratterizzati dal largo uso dell'irrigazione, la Wfpnet degli allevamenti intensivi è maggiore di quella degli estensivi, dato nettamente in controtendenza negli ambienti caratterizzati da sufficiente piovosità estiva (ad esempio, il Veneto per la produzione di carne di vitellone); 3) non si tiene conto della componente grey dell'acqua

nella consapevolezza che un allevamento ben gestito non genera questo tipo di consumo.

RIASSUNTO

I prodotti di origine animale sono considerati i più alti consumatori di acqua. La riduzione della pressione sulle risorse idriche dei prodotti alimentari è una grande sfida per l'umanità e la conoscenza del consumo di acqua è rilevante per i governi nazionali per pianificare e valutare la loro politica ambientale e la sicurezza alimentare. In questo lavoro si riportano i risultati ottenuti con l'applicazione del metodo dell'impronta idrica netta (WFPnet), alla stima del consumo di acqua per la produzione di latte ovino e bovino e di carne bovina in diverse situazioni di differenti utilizzazioni idriche delle colture (water use efficiency WUE; alto, medio e basso) in condizioni mediterranee. Il risultato dei valori WFPnet è risultato di molto inferiore a quelli normalmente riportati dal WFPnetwork per carne e latte.

ABSTRACT

Animal products are considered the highest consumers of water. The reduction in the pressure on water resources from food products is a major challenge for humanity, and knowledge of water consumption is relevant for national governments to plan and assess their environmental policy and food security. The net Water Footprint (WFPnet), a new approach to calculate the water footprint, estimate the water consumption for sheep and cow milk and cattle meat production in different crop water use efficiencies (WUE; high, medium and low) scenarios under Mediterranean conditions. The WFPnet values result much lower than current WFP values for both meat and milk.

BIBLIOGRAFIA

- ATZORI A.S., CANALIS C., FRANCESCONI A.H.D., PULINA G (2016): *A preliminary study on a new approach to Estimate water resources allocation: The net water footprint applied to animal products*, «Agric. and Agricult. Sci. Procedia», 8, pp. 50-57.
- ATZORI A.S., PULINA G. (2017): *The Net Waterfootprint: a proposal to calculate The water consumption of animal products*, «Ital J Anim Sci», vol.16:s1, pp. 182-183.
- CHAPAGAIN A.K., HOEKSTRA A.Y. (2004): *Water footprints of nations. Value of Water Research*, Report Series No. 16, Unesco-Ihe, Delft (NL).
- DE BOER I.J.M., HOVING I.E., VELLINGA T.V., VAN DE VEN G.W.J., LEFFELAAR P.A., GERBER P.J. (2013): *Assessing environmental impacts associated with freshwater consumption along the life cycle of animal products: the case of Dutch milk production in Noord-Brabant*, «Int. J. Life Cycle Assess.», 18, pp. 193-203.
- FIL IDF (2017): *The Idf Guide to Water Footprint Methodology for the Dairy Sector*, «Bulletin of the International Dairy Federation», 486, <http://www.fil-idf.org>.

- MEKONNEN M.M., HOEKSTRA A.Y. (2012): *A Global assessment of the water footprint of farm animal products*, «Ecosystems», 15, pp. 401-415.
- NUNEZ M.S., PFISTER S., ROUX P., ANTOIN A. (2013): *Estimating water consumption of potential natural vegetation on global dry lands: Building and Lca framework for green water flows*, «Environ. Sci. Technol.», 47, Suppl. 21, pp. 12258-12265.
- PFISTER S., KOEHLER A., HELLWEG S. (2009): *Assessing the environmental impacts of fresh-water consumption in Lca*, «Environ. Sci. Technol.», 43, pp. 4098-4104.
- POSTLE M., GEORGE C., UPSON S., HESS T., MORRIS J. (2012): *Assessment of The Efficiency of the Water Footprinting Approach and of the Agricultural Products and Foodstuff Labelling and Certification Schemes*, Report for the European Commission, DG Environment.
- PULINA G., CANALIS C., ATZORI A.S. (2018): *La sostenibilità dei consumi idrici dei sistemi zootecnici*, pp. 97-141, in Stefanon B., Mele M., Pulina G., *Allevamento animale e sostenibilità ambientale*, FrancoAngeli, Milano.
- RAN Y., LANNERSTAD M., HERRERO M., VAN MIDDELAAR C.E., DE BOER I.J.M. (2016): *Assessing water resource use in livestock production: A review of methods*, «Livest. Sci.», 187, pp. 68-79.
- RIDOUTT B.G., WILLIAMS S.R.O., BAUD S., FRAVAL S., MARKS N. (2010): *Short communication: The Water footprint of dairy products: case study involving skim milk powder*, «J. Dairy Sci.», 93, pp. 5114-5117.
- RIDOUTT B.G., SANGUANSRI P., FREER M., HARPER G.S. (2012): *Water footprint of livestock: comparison of six geographically defined beef production systems*, «Int. J. Life Cycle Assess.», 17, pp. 1.