

La Water Footprint nella filiera leguminose da granella di Andriani SpA – considerazioni sull’annata agraria 2018

A cura di Horta Srl

Premesse

Il presente documento ha la finalità di: 1) confrontare la Water Footprint di diverse fonti proteiche sulla base di fonti bibliografiche ufficiali, 2) descrivere in dettaglio il metodo di calcolo e i risultati della Water Footprint calcolata nel DSS di Horta Legumi.net® in utilizzo nella Filiera Andriani e 3) valutare l’efficienza della Filiera in termini di Water Footprint.

1-La Water Footprint e le diverse fonti proteiche

Secondo la definizione del Ministero dell’Ambiente, l’impronta idrica (Water Footprint) è un indicatore del consumo di acqua dolce che include sia l’uso diretto che indiretto di acqua ed è definita come il volume totale di acqua dolce utilizzata per produrre beni e servizi, misurata in termini di volumi d’acqua consumati (evaporati o incorporati in un prodotto) e inquinati per unità di tempo. Nella definizione dell’impronta idrica è data inoltre rilevanza alla localizzazione geografica dei punti di captazione della risorsa.

Il computo globale della Water Footprint è dato dalla somma di tre componenti:

- **Acqua blu:** si riferisce al prelievo di acque superficiali e sotterranee destinate ad un utilizzo per scopi agricoli, domestici e industriali. È la quantità di acqua dolce che non torna a valle del processo produttivo nel medesimo punto in cui è stata prelevata o vi torna, ma in tempi diversi;
- **Acqua verde:** è il volume di acqua piovana che non contribuisce al ruscellamento superficiale e si riferisce principalmente all’acqua evapo-traspirata per un utilizzo agricolo;
- **Acqua grigia:** rappresenta il volume di acqua inquinata, quantificata come il volume di acqua necessario per diluire gli inquinanti al punto che la qualità delle acque torni sopra gli standard di qualità.

L’utilizzo delle tre componenti di acqua virtuale incide in modo diverso sul ciclo idrogeologico. Ad esempio, il consumo di acqua verde esercita un impatto meno invasivo sugli equilibri ambientali rispetto al consumo di acqua blu. La Water Footprint offre quindi una migliore e più ampia prospettiva su come il consumatore o produttore influisce sull’utilizzo di acqua dolce. Essa è una misura volumetrica del consumo e dell’inquinamento dell’acqua. Non misura quindi la gravità dell’impatto a livello locale, ma fornisce un’indicazione sulla sostenibilità spazio-temporale dalla risorsa acqua utilizzata per fini antropici.

Nel caso di questo studio nel quale valutiamo la Water Footprint di diverse fonti proteiche utilizzeremo come unità di misura principale i m³ di acqua per prodotto tal quale (tabella 1).

Tabella 1 - Water Footprint espressa in m³ di acqua per tonnellata di prodotto tal quale.

Fonte proteica	Water Footprint (H ₂ O m ³ /t)
Legumi	4.055
Carne di pollo	4.325
Carne di maiale	5.988
Carne di pecora e capra	8.763
Carne bovina	15.415

Fonte: Mekonnen and Hoekstra (2010)

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant’Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Come si evince da tabella 1, il valore bibliografico di Water Footprint è per i legumi di 4.055 m³/t. I valori sono leggermente più alti per la carne di pollo (4.325), mentre per le altre fonti di carne sono decisamente superiori e superano di oltre 3 volte il dato dei legumi nel caso della carne bovina (15.415 m³/tdi acqua).

Le varie fonti proteiche però differiscono tra loro per il contenuto di proteine sul tal quale (Tabella 2). Infatti la carne in generale ha un contenuto di proteine inferiore ai legumi. I legumi hanno in media il 21,5% di proteine, mentre la carne non supera il 14% per tutte le diverse fonti analizzate in questo studio.

Tabella 2–Contenuto proteico in percentuale delle diverse fonti proteiche.

Riferimento fonte proteica	Proteine sul tal quale (%)
Legumi	21,5
Carne di pollo	12,7
Carne di maiale	10,5
Carne di pecora e capra	13,9
Carne bovina	13,8

Fonte: Mekonnen and Hoekstra (2010)

Di conseguenza per ottenere le stesse quantità di proteine ottenute con i legumi sarà necessario produrre quantitativi più elevati di prodotti da fonti animali.

A titolo esemplificativo se per produrre 1 tonnellata di proteine da legumi servono 4,65 tonnellate di granella, ne servirebbero 7,87, 9,52, 7,19 e 7,25 rispettivamente per pollo, carne di maiale, carne di pecora e capra e carne di bovino (tabella 3).

Tabella 3–Tonnellate di fonti proteiche necessarie per ottenere 1 tonnellata di proteine.

Fonte proteica	Materia prima tal quale (t)
Legumi	4,65
Carne di pollo	7,87
Carne di maiale	9,52
Carne di pecora e capra	7,19
Carne bovina	7,25

Fonte: elaborazione Horta

Se moltiplichiamo l'impatto unitario di Water Footprint (Tabella 1) per le tonnellate di materia prima tal quale necessarie per ottenere 1 tonnellata di proteine (Tabella 3) si ottengono dei valori che dimostrano come questo indicatore è per la carne di pollo, di maiale, di pecora/capra e bovina rispettivamente l'81%, il 202%, il 234% e il 492% più alta di quella dei legumi da granella (Tabella 4).

Questo dato è molto significativo e giustifica a pieno titolo l'interesse per le proteine di origine vegetale rispetto a quelle di origine animale.

Tabella 4–Effetti delle fonti proteiche sulla Water Footprint per l’ottenimento di 1 tonnellata di proteine.

Fonte proteica	Water Footprint, (H ₂ O m ³ /t)	Water Footprint, variazione percentuale rispetto ai legumi
Legumi	18.856	-
Carne di pollo	34.038	+81%
Carne di maiale	57.006	+202%
Carne di pecora e capra	63.006	+234%
Carne bovina	111.759	+492%

Fonte: elaborazione Horta

2 - Il calcolo della Water Footprint nel DSS di Horta Legumi.net®

L'indicatore Water Footprint utilizzato in Legumi.net® fa riferimento alla metodologia proposta da Water FootprintNetwork ed è stata implementata da Horta in collaborazione con Life Cycle Engineering S.r.l., società dedita allo studio del ciclo di vita dei prodotti (Life Cycle Assessment).

L'impronta idrica misura il consumo di acqua dolce a livello aziendale da parte dell'agricoltore e l'acqua potenzialmente inquinata dai prodotti fitosanitari e concimi impiegati in campo. L'indicatore conteggia anche la quantità di acqua utilizzata dalla pianta per produrre il raccolto. Il consumo può essere misurato sia per una singola attività colturale (cioè un trattamento antiparassitario o un'irrigazione) sia per l'intera attività relativa alla produzione e trasporto della produzione (dalla lavorazione del terreno fino al trasporto del raccolto al centro di stoccaggio). Inoltre l'indicatore può essere espresso come l'acqua consumata per produrre una tonnellata di legume (H₂O m³/ton di prodotto) o l'acqua consumata per una superficie specifica (ettaro di campo, H₂O m³/ha).

L'indicatore tiene conto di tre elementi:

- *Blue Water Footprint*

Questa tipologia di acqua considera:

- l'acqua utilizzata durante l'irrigazione della coltura (se eseguita);
- l'acqua utilizzata dai produttori di prodotti fitosanitari e fertilizzanti a livello industriale per ottenere i mezzi tecnici impiegati in campo;
- l'acqua dolce impiegata in azienda per i trattamenti (se eseguiti), nonché l'acqua utilizzata per le attività di pulizia. Mekonnen, M.M. e Hoekstra, A.Y. (2010) è la principale fonte metodologica.

- *Green Water Footprint* è l'acqua immagazzinata nel terreno e potenzialmente disponibile per l'assorbimento da parte delle piante. Questa acqua è assorbita dalla pianta, incorporata nei tessuti della coltura e successivamente evaporata dall'emergenza alla senescenza. Il consumo è proporzionale a rigoglio vegetativo e alla produzione ottenuta. SAB Miller e WWF 2009 è la principale fonte metodologica.

- *Grey Water Footprint* è la terza tipologia di acqua conteggiata nell'indicatore. Quantifica l'acqua dolce necessaria per diluire le sostanze inquinanti potenzialmente diffuse nell'ecosistema agricolo durante la coltivazione fino a raggiungere gli standard specifici di qualità dell'acqua. L'impronta relativa alle acque

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

grigie considera anche l'inquinamento puntiforme e diffuso, nonché le perdite di nutrienti nelle acque sottosuperficiali causate da fenomeni di lisciviazione.

I principali database utilizzati sono : Ecoinvent 3.4 (2017), Agrifootprint 4.0 (2018) e Industry data 2.0 (2018).

L'impronta idrica in Legumi.net® prende in considerazione il consumo di acqua per:

- 1) fertilizzanti. Gli utenti registrano nel ROC (Registro Operazioni Colturali) i fertilizzanti applicati nel campo (nome e la dose per ettaro). Grazie ai nomi registrati dall'utente il sistema riconosce la composizione dei fertilizzanti e un impatto idrico unitario (che dipende dalla composizione) viene moltiplicato per la dose di fertilizzante applicata in campo. L'impatto idrico varia quindi non solo al variare della dose, ma anche al variare della composizione (percentuale di urea, nitrato di ammonio, solfato di ammonio, azoto organico, fosfato biammonico, perfosfato triplo, perfosfato semplice, cloruro di potassio, ecc.);
- 2) prodotti fitosanitari. Gli utenti registrano nel ROC (Registro Operazioni Colturali) i prodotti fitosanitari applicati nel campo (nome e la dose per ettaro). Grazie ai nomi registrati dall'utente il sistema riconosce la tipologia e un impatto idrico unitario viene moltiplicato per la dose di prodotto fitosanitario applicato in campo;
- 3) sementi. Gli utenti registrano nel ROC il nome della varietà e della dose per ettaro impiegata. A seconda della specie (cece, lenticchia o pisello) il sistema calcola l'impatto idrico che è servito per ottenere la semente impiegata in campo. Un valore di impatto idrico unitario viene moltiplicato per la dose scelta. L'impatto idrico della semente conteggia anche l'acqua utilizzata da chi ha effettuato la coltura da seme;
- 4) beni materiali, come plastica, carta, legno, acciaio, ecc., eventualmente utilizzati per l'irrigazione, la fertirrigazione, le potature, la predisposizione di sestri di impianto e la raccolta. Gli utenti registrano nel ROC i materiali impiegati e i quantitativi ad ettaro;
- 5) gasolio. Gli utenti registrano nel ROC le attività effettuate sulla coltura, dalla preparazione del campo fino al raccolto, compreso il trasporto del raccolto alla struttura di stoccaggio. Per ogni attività (aratura, semina, concimazioni, trattamenti, irrigazioni, gestione della chioma, raccolta, trasporto, ecc.) il sistema stima un consumo di carburante in funzione del nome dell'attività registrata, la pendenza dei terreni, la tessitura del suolo e la profondità di lavorazione (qualora si tratti di lavorazione del terreno).

L'impronta idrica è 1,5 litri di H₂O/litro di gasolio secondo Ecoinvent 3.4.

Un aggiornamento dei parametri e della metodologia impiegata è in corso e sarà adottata per i dati del 2020. Nuovi fattori di impronta idrica per fertilizzanti, prodotti fitosanitari, carburante, sementi, ecc. saranno adottati per adeguarsi alle più recenti conoscenze scientifiche. Con questo aggiornamento si adotteranno i database internazionali Ecoinvent 3.4, Ecoinvent 2.0, Agrifootprint 4.0, Agribsalyse e Industry data 2.0..

Il calcolo di water footprint di Legumi.net® non è direttamente confrontabile con riferimenti bibliografici poiché la metodologia utilizzata è stata adattata per la realtà italiana. Le principali modifiche riguardano la valutazione della lisciviazione dell'azoto e il calcolo della Green Water Footprint.

Il calcolo dell'azoto lisciviato non segue le indicazioni dell'IPCC, in cui la lisciviazione di azoto è stimato a 30% dell'azoto applicato, né le raccomandazioni di Ecoinvent. Quest'ultimo approccio stima una percentuale di lisciviazione e ruscellamento dell'azoto diverso a seconda del mese (Tabella 5).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

Tabella 5–Stima dell’azoto lisciviato e perso per ruscellamento.

Mese	% lisciviazione e ruscellamento
ottobre	90
novembre	90
dicembre	90
gennaio	50
febbraio	30
marzo	10
aprile	0
maggio	0
giugno	0

Fonte: Ecoinvent

Il metodo implementato da Horta, simile a quello di Ecoinvent, invece stima le perdite di azoto da lisciviazione mediante un'equazione che descrive una variazione dell'azoto lisciviato con un dettaglio giornaliero.

Altre modifiche riguardano la regionalizzazione della Green Water Footprint.

Nel calcolo della Water Footprint l'80-90% di acqua utilizzata è legata alla componente verde, ovvero all'acqua utilizzata dalla coltura per i processi di evapotraspirazione. In Legumi.net® l'impronta idrica verde dipende dalla coltura e dalla latitudine, invece di utilizzare un valore unitario uguale per tutta l'Italia. Perciò valori nazionali di Green Water Footprint sono stati sostituiti con dati regionali influenzati dalla latitudine. Come conseguenza di ciò in Legumi.net® la Green Water tende ad essere più elevata nelle regioni meridionali d'Italia (a causa della latitudine che causa una maggiore evapotraspirazione delle piante).

In tabella 6 sono riportati i valori caratteristici della Filiera Andriani e di Water Footprint, calcolati secondo il sistema Legumi.net®.

Tabella 6 – Valori caratteristici della Filiera Andriani e Water Footprint calcolata secondo Legumi.net®. Campagna di raccolta 2018.

Superficie totale in ettari di legumi.net (ha)	3.508,9
Granella prodotta con legumi.net (t)	2.955,6
Proteine (%)	24
Proteine totali prodotte (t)	709
Water Footprint per tonnellata prodotta (H ₂ O m ³ /t).	3.264,9

3 - Efficienza della Filiera Legumi.net®

Dal momento che le componenti del calcolo della Water Footprint sono differenti è sostanzialmente non corretto comparare la Water Footprint per tonnellata prodotta (H₂O m³/t) di Legumi.net® con il dato bibliografico (3.264,9 e 4.055,0 rispettivamente).

HORTA S.r.l.

Sede Legale: Via Egidio Gorra 55, 29122 Piacenza

Sede Operativa: Via Sant'Alberto 327, 48123 Ravenna - c/o Az. Agricola Cà Bosco

P.I./C.F. 01529030338 - REA: PC-0170291 - Capitale Sociale €30.000,00 i.v.

www.horta-srl.com - info@horta-srl.com



Spin Off di

**UNIVERSITÀ
CATTOLICA**
del Sacro Cuore

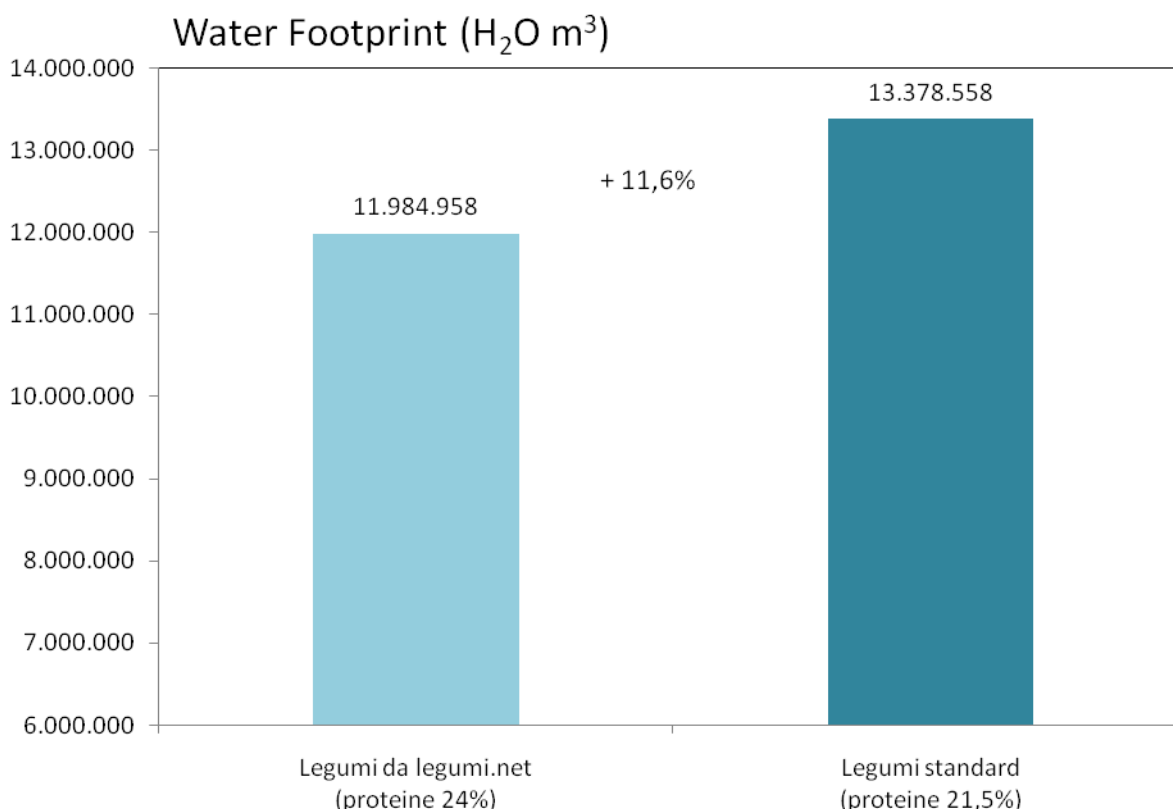
Pur tuttavia, utilizzando il valore bibliografico di 4.055,0 H₂O m³/t, al 21,5% di proteine, è possibile fare una prima valutazione dell'efficienza della Filiera Andriani per la produzione di proteine vegetali.

La coltivazione di lenticchia, pisello e ceci con Legumi.net[®] ha garantito una produzione con un valore proteico medio del 24%. Legumi.net[®] ha quindi garantito una più alta efficienza della produzione. Nel 2018 le tonnellate di proteine ottenute con Legumi.net[®] sono state 709, fornite da una produzione complessiva di 2.955,6 tonnellate di granella (Tabella 6). Per ottenere sempre le 709 tonnellate di proteine ma con il 21,5% di proteine (valore bibliografico) servirebbero invece 3.299 tonnellate di granella di legumi.

Poiché con Legumi.net[®] servono meno tonnellate di granella per ottenere lo stesso quantitativo di proteine, l'impatto come Water Footprint per tonnellata della Filiera Andriani è stata inferiore.

Infatti i m³ di H₂O teoricamente utilizzati per produrre le 709 tonnellate al 21,5% (dato bibliografico) sono l'11,6% in più rispetto a Legumi.net[®] (Figura 1).

Figura1–Water Footprint complessiva per ottenere 709 tonnellate di proteine. Confronto fra l'impatto della filiera Andriani (24% di proteine) e l'impatto di una produzione standard (21,5% di proteine).



Riferimenti bibliografici:

Ecoinvent Centre, Thomas Nemecek e Thomas Kägi (2007). Life Cycle Inventories of Agricultural Production System. Data v2.0 (2007). Ecoinvent Report n° 15 Zürich e Dübendorf

Hoekstra A. (2003). Virtual water trade. International Expert Meeting on Virtual Water Trade 12-13 December 2002. Delft, Netherlands: UNESCO-IHE

Hoekstra A.Y. (2012). The hidden water resource use behind meat and dairy. Vol 2 n° 2. Twente Water Centre, University of Twente, PO Box 217, 7522AE Enschede, the Netherlands.

Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Value of Water. Research Report Series No. 47, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands. Disponibile da (citazione del 3 ottobre 2019): <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf>

Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 1: Main Report. Value of Water. Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Mekonnen M.M. and Hoekstra A.Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 2: Appendices. Value of Water. Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

SAB Miller and WWF (2009). Water footprinting. Disponibile da (citazione del 3 ottobre 2019): https://waterfootprint.org/media/downloads/SABMiller-WWF-2009-waterfootprintingreport_1.pdf

Water footprint Network. Disponibile da (citazione del 3 ottobre 2019): <https://waterfootprint.org/en/>