

Il sistema del cibo a Milano

Approfondimenti tematici



Comune di
Milano





Comune di Milano

Vicesindaco con delega alla Food Policy
Anna Scavuzzo

Ufficio Food Policy del Comune di Milano
Andrea Magarini, Elisa Porreca



Fondazione Cariplo

Direttore Area Ricerca
Carlo Mango

Area Ricerca Scientifica e Trasferimento Tecnologico
Valentina Amorese, Silvia Pigozzi

Contributi di
Laura Anzideo, Area Servizi alla Persona
Valeria Garibaldi, Area Ambiente



Gruppo di lavoro di Està - Economia e Sostenibilità

Responsabile scientifico
Andrea Calori

Coordinamento gruppo di lavoro
Francesca Federici

Ricerche e testi
Guido Agnelli, Andrea Calori, Chiara Demaldè, Camilla De Nardi, Chiara Ducoli, Francesca Federici, Giuseppe Galli, Ettore Gualandi, Marta Maggi, Alessandro Maggioni, Marco Marangoni, Alessia Marazzi, Loris Mazzagatti, Mario Paris, Enrico Pastori, Giacomo Petitti, Alice Rossi, Cécil Sillig.

Sperimentazione indicatori FAO-RUAF e SDGs, sistema di metadattazione
Francesca Federici, Marta Maggi, Alessandro Musetta

Progetto grafico, impaginazione, mappe e infografiche
Giulia Tagliente
Contributi di Marco Marangoni, Alessandro Musetta

Le icone utilizzate per la creazione delle infografiche utilizzano il creative commons di The Noun Project

Data di pubblicazione
Giugno 2018

Licenza Creative Commons



ISBN 9788894200331

INDICE

Introduzione di Andrea Calori pag. 6	0	
	1	Produzione di Guido Agnelli pag. 9
Trasformazione di Guido Agnelli pag. 31	2	
	3	Logistica di Alessandro Maggioni pag. 43
Distribuzione di Alessia Marazzi e Mario Paris pag. 81	4	
	5	Consumi di Camilla De Nardi e Chiara Demaldè pag. 119
Eccedenza alimentare e spreco di Francesca Federici pag. 137	6	
	7	Impatti ambientali di Marta Maggi pag. 163
Uso dell'acqua di Marta Maggi pag. 175	8	
	9	Uso del suolo di Marta Maggi pag. 185
Emissioni di gas climalteranti di Marta Maggi pag. 197	10	
	11	Impatti del trasporto di Cécile Sillig pag. 211
Demografia, comunità etniche e povertà di Alessia Marazzi pag. 225	12	
	13	Obesità di Camilla De Nardi e Loris Mazzagatti pag. 248

7

IMPATTI AMBIENTALI

di Marta Maggi

Introduzione

Il sistema alimentare genera externalità negative sull'ambiente ovvero consumo di risorse e alterazione delle componenti ambientali. Tali externalità sono destinate ad aumentare con l'incremento della popolazione, il fenomeno crescente dell'urbanizzazione e il conseguente cambiamento delle abitudini alimentari. La stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento può essere effettuata mediante il *Life Cycle Assessment* o LCA, un metodo standardizzato e riconosciuto a livello internazionale, che valuta i carichi energetici e ambientali relativi a un prodotto, un'attività o un servizio. Tuttavia gli studi LCA, pur offrendo il vantaggio di una valutazione quanto più possibile oggettiva e completa, producono risultati a volte difficili da comunicare. Per questo motivo, in alternativa, si possono utilizzare degli indicatori di sintesi di più facile lettura e comprensione. Il testo descrive quindi nel dettaglio tre indicatori significativi per i sistemi alimentari: l'impronta del carbonio utile a misurare le emissioni di gas serra; l'impronta idrica che quantifica il consumo di acqua; l'impronta ecologica che stima il suolo utile a produrre risorse.

Il ciclo alimentare e l'ambiente

Tutti i passaggi del ciclo alimentare, anche se in maniera variabile, richiedono input quali energia, acqua e suolo e producono impatti ambientali in termini di aumento di gas clima-alteranti, produzione di scarti alimentari, rifiuti, cambiamenti del paesaggio e perdita di biodiversità. Ciò accade soprattutto perché il funzionamento del moderno sistema agroalimentare dipende da importanti tecnologie, quali la refrigerazione, il trasporto e l'imballaggio. Tali processi sono penetrati in ogni passaggio del sistema di produzione alimentare e comportano consumi di combustibili, energia elettrica, risorse naturali, causando allo stesso tempo la produzione di grandi quantità di scarti alimentari, rifiuti ed emissioni di gas serra.

Un'analisi del ciclo alimentare non può quindi prescindere da una stima di tutte le esternalità che essa genera sull'ambiente ovvero tutte quelle conseguenze che provoca sui diversi comparti ambientali, intese sia come consumo di risorse sia come emissioni di sostanze inquinanti o alterazione delle componenti ambientali.

A livello globale il sistema cibo è ritenuto responsabile delle emissioni di gas serra totali con contributi che vanno dal 24% (UNEP 2016), fino al 44-57% (GRAIN 2014), statistiche confermate anche da altri studi (Victor et al. 2014; Schmidt and Merciai 2014). L'agricoltura è reputata responsabile del 70% dell'acqua dolce prelevata dal ciclo naturale e del 60% della perdita di biodiversità (TEEB 2018). Non meno importante è il suo impatto sulla risorsa suolo e sui suoi cambiamenti d'uso. L'agricoltura interessa il 40% della superficie terrestre e occupa 60 volte la superficie delle città. Il suolo, risorsa multifunzionale e non rinnovabile, rappresenta la fonte primaria per la produzione di cibo e ad esso sono riconosciute una pluralità di funzioni che vanno ben oltre gli usi diretti. Esso concorre infatti a generare servizi ecosistemici, ovvero benefici di pubblico interesse che oltre alla produzione di cibo sono lo stoccaggio del carbonio, l'assorbimento dell'acqua ed altri ancora. Un suo uso improprio comporta quindi la perdita non solo di una risorsa ma anche dei servizi che esso genera. Tutte le pressioni sulle risorse naturali globali descritte sopra sono destinate ad aumentare significativamente con l'incremento della popolazione, il fenomeno crescente dell'urbanizzazione e il conseguente cambiamento delle abitudini alimentari.

Fig. 1 Impatti derivati dal sistema cibo



**24 - 57 %
emissioni di gas serra**



**60 %
perdita biodiversità**



**40 %
superficie terrestre
per l'agricoltura**



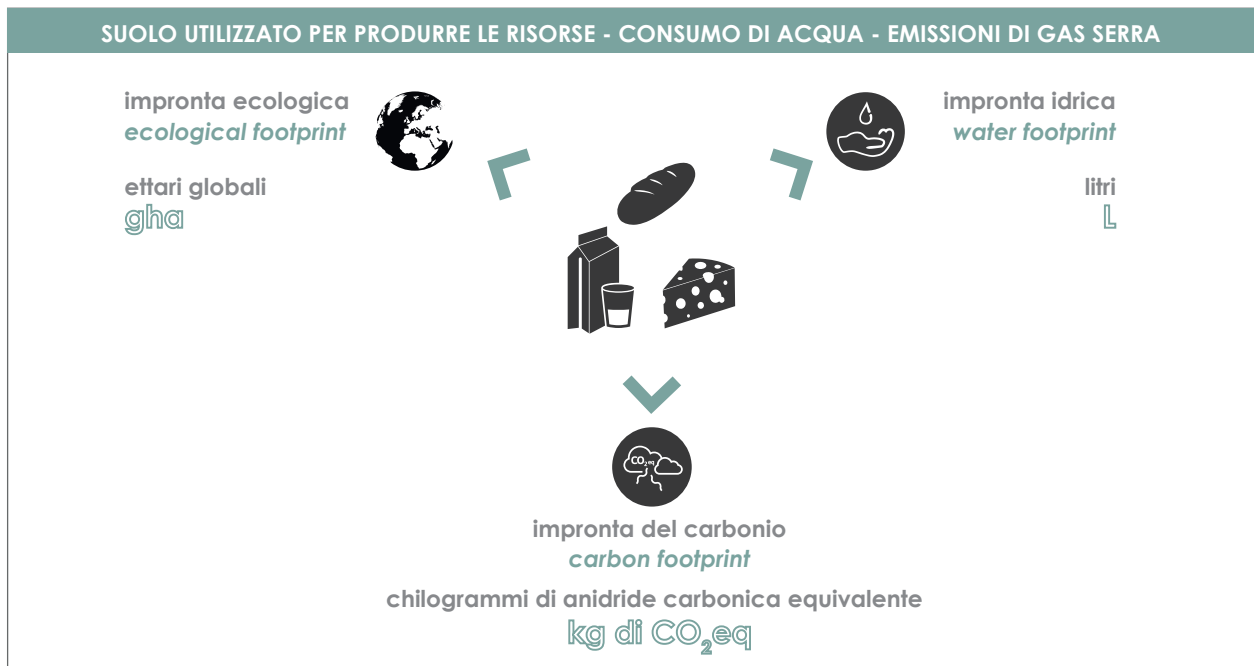
**70 %
prelievo di acqua dolce
per l'agricoltura**

Fonte : Elaborazione Esta'

La stima degli impatti ambientali associati a ogni singolo alimento sulle diverse componenti ambientali può essere effettuata mediante l'analisi del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment* o LCA), un metodo standardizzato e riconosciuto a livello internazionale, che valuta i carichi energetici e ambientali relativi a un prodotto, un'attività o un servizio. Nel caso di un prodotto alimentare, tale valutazione include l'analisi dell'intera filiera, comprendendo la coltivazione, la trasformazione, il trasporto, la distribuzione, il consumo, il riuso, il riciclo o lo smaltimento finale.

La procedura di LCA consente di prendere in considerazione diverse categorie di impatto, quali: le emissioni di gas serra, di composti acidificanti o eutrofizzanti, di sostanze che producono danni respiratori, di sostanze con effetti di ecotossicità sul suolo o sulla concentrazione di ozono, di sostanze cancerogene, ma anche il consumo di risorse, come le energie non rinnovabili e i minerali, l'occupazione del suolo, ecc. Nel caso dei prodotti agricoli e alimentari trasformati essa consente di mettere in relazione gli impatti ambientali con i flussi di materia ed energia tra il sistema agroalimentare e l'ambiente al fine di compiere delle scelte tra le diverse opzioni produttive disponibili.

Fig. 3 I tre indicatori significativi per la filiera agroalimentare



Fonte : Elaborazione Esta'

L'acqua utilizzata per generare le materie prime necessarie alla produzione di un bene. L'aggettivo virtuale si riferisce al fatto che la maggior parte dell'acqua necessaria per produrre il prodotto in questione non è contenuta effettivamente nel prodotto finale. Generalmente il contenuto reale di acqua di un prodotto è trascurabile rispetto al contenuto virtuale. A titolo di esempio, ogni italiano usa in media 215 L di acqua reale al giorno, per bere e per lavarsi, ma il consumo è 30 volte superiore se si considera anche l'acqua virtuale impiegata per produrre ciò che mangia, indossa e ciò di cui usufruisce: si arriva così a più di 6.500 L pro capite, ogni giorno.

Gli scambi commerciali tra Paesi determinano un trasferimento di flussi di acqua virtuale (*Virtual Water Trade* o VWT), poiché le materie prime, i beni e i servizi sono caratterizzati da un certo contenuto di acqua virtuale.

L'impronta idrica è scomponibile quindi in due parti: impronta idrica interna (ovvero il consumo di risorse d'acqua domestiche) ed esterna (il consumo di risorse d'acqua provenienti da altri Paesi). (Vanham e Bidoglio 2014).

Il VWC viene inoltre scorporato in tre componenti (Hoekstra et al., 2011):

- la *Green water*, ovvero il volume di acqua piovana evapotraspirata dal suolo e dalle piante (la voce più rilevante per i prodotti agricoli);
- la *Blue Water*, ovvero il volume di acqua prove-

niente da corsi superficiali o falde sotterranee, impiegato lungo la filiera produttiva e che non viene restituito al bacino di prelievo, per esempio l'acqua utilizzata per l'irrigazione dei campi;

- la *Grey Water*, ovvero il volume di acqua inquinata durante il processo di produzione corrispondente al volume di acqua teoricamente richiesto per diluire gli inquinanti e riportare l'acqua stessa agli standard di accettabilità.

Il confronto tra l'impronta idrica (espressa in metri cubi per tonnellata, m³/ton) di alcuni prodotti agricoli esprime differenze notevoli sia confrontando i diversi prodotti tra loro, sia considerando il luogo di produzione (Figura 1). Per esempio, i prodotti dell'allevamento (carne, uova, latte e derivati) hanno un'impronta idrica maggiore rispetto a quelli coltivati, poiché gli animali da allevamento consumano, in alcuni casi anche per diversi anni prima di essere trasformati in prodotti alimentari, una grande quantità di prodotti coltivati come nutrimento. Inoltre, l'impronta idrica di uno stesso prodotto può variare in diverse aree geografiche in quanto dipende da fattori quali il clima, le tecniche agricole adottate, la resa dei raccolti, ecc.

Per questo indicatore esiste comunque una ricca bibliografia da cui è possibile ricavare maggiori dettagli (e.g. Antonelli e Greco 2013, Vanham e Bidoglio 2013, Vanham et al. 2013a, Vanham et al. 2013b, Aldaya and Hoekstra 2010).

L'impronta ecologica o *Ecological Footprint* (EF) è un indicatore che misura la superficie terrestre o marina, biologicamente produttiva, necessaria a generare le risorse utilizzate per produrre un determinato bene o servizio e assorbirne le emissioni. L'unità di misura è ettari (ha) di superficie ecologicamente produttiva o ettari globali (gha).

La metodologia, formulata agli inizi degli anni '90 (Borucke et al. 2013) con la definizione dei principi fondanti da parte di Wachernagel e Rees (2004), e oggi formalizzata e standardizzata dal *Global Footprint Network*, prevede di associare ad ogni prodotto una o più delle seguenti tipologie di terreno:

- *Crop land* o terreno agricolo, superficie di terra necessaria alla coltivazione dei prodotti agricoli e dei mangimi per l'allevamento;
- *Grazing land* o terreno a pascolo, superficie di area aree necessaria a sostenere il pascolo dei capi di allevamento considerati;
- *Forest land* o foreste, le aree forestali, coltivate o naturali, utilizzate per la produzione di legno destinato alla realizzazione di materie prime;
- *Built up land* o area edificata, superficie di territorio utilizzata per gli impianti adibiti alle attività produttive;
- *Fishing ground* o superficie acquatica, superficie marina e d'acqua dolce necessaria alla produzione di risorse ittiche mediante riproduzione naturale o allevamento;
- *Energy land* o terreno per l'energia, superficie forestale necessaria per assorbire l'anidride carbonica generate dalla produzione del bene in esame.

Queste sei componenti vengono sommate dopo essere state normalizzate mediante "fattori di equivalenza" (*equivalence factors*) e "fattori di rendimento" (*yield factors*). Il fattore di equivalenza tiene conto della differenza di produttività di un certo tipo di suolo rispetto alla produttività media di biomassa primaria globale di un dato anno e la sua unità di misura è gha/anno. Il fattore di rendimento, invece, indica di quanto la produttività locale di un dato tipo di suolo differisce dalla produttività media mondiale riferita alla stessa tipologia di suolo; tali fattori sono forniti annualmente dal *Global Footprint Network*².

L'area calcolata sommando le diverse tipologie di territorio, dopo l'operazione di normalizzazione, non

rappresenta più una superficie reale, ma virtuale, indipendentemente da dove essa sia effettivamente localizzata. L'impronta ecologica è quindi un indicatore che consente di assegnare, ad ogni prodotto alimentare consumato, una superficie di suolo produttivo. Essa infatti memorizza, in termini di superficie bio-produttiva, tutto lo sforzo che è stato necessario a monte, per produrre e rendere fruibile quel bene, e a valle, per assorbire gli scarti che ne accompagnano l'uso.

A titolo di esempio, l'impronta ecologica di un chilo di pane è riconducibile alla somma di due contributi, uno reale e uno ideale. Infatti, da una parte è richiesto il suolo agricolo necessario per fare crescere il grano (75%); poi va considerato un generico suolo (25%) che serve a contabilizzare tutti i consumi, diretti ed indiretti, di energia nelle varie fasi di coltivazione (e.g. fertilizzanti), di raccolta (e.g. combustibile), di trasformazione e di trasporto fino al luogo di consumo.

Un altro concetto usato in letteratura per quantificare l'utilizzo del risorse naturali e gli impatti ambientali derivanti dalla richiesta di cibo è quello di *foodprint* (Glodstein et al. 2016), o *urban foodprint*, quando il contesto a cui si fa riferimento è quello di una città. Tale impronta, che si inserisce nel più vasto tema del metabolismo urbano (Kennedy et al., 2007), può essere quantificata mediante una serie di indicatori come quelli già visti, ovvero l'impronta del carbonio e l'impronta ecologica, ma anche mediante l'analisi dei flussi di materia, ovvero la quantità di cibo pro-capite richiesta da una città nel corso di un anno. Quest'ultima consente di misurare e mappare, attraverso statistiche dei consumi domestici e/o le quantità di cibo importato ed esportato da una città, la quantità dei cibi più impattanti dal punto di vista ambientale e lo spreco di cibo e il flusso di nutrienti nel sistema urbano. Tuttavia non permette di quantificare gli impatti ambientali impliciti nel sistema cibo al pari degli indicatori sopra visti.

Per la città di Milano non esistono ancora stime delle impronte ambientali del cibo consumato sul suo territorio. Il Sistema Statistico Integrato del Comune di Milano³ riporta per il periodo 2007-2013 la spesa media delle famiglie milanesi per diversi beni alimentari. Ciascuna categoria che compone la spesa alimentare potrebbe essere convertita in una quantità

2. www.footprintnetwork.org

3. <http://sisi.comune.milano.it>

di alimenti grazie ai prezzi medi disponibili da fonti statistiche. Tuttavia le categorie considerate sono spesso eterogenee per composizione e tipologia di alimenti (e.g. frutta e ortaggi), pertanto risulta difficile derivare un costo medio per ciascuna di esse e di conseguenza le quantità media attribuibili a ciascuna famiglia. Dalle stime sopra descritte rimarrebbero comunque esclusi tutti i consumi non domestici e quelli attribuibili ai *city users*.

Il *Barilla Center for Food and Nutrition* nel suo rapporto annuale "Doppia Piramide" pubblica quattro diverse tipologie di menù (tradizionale, sostenibile, vegetariano e vegano), equivalenti dal punto di vista nutrizionale e calorico, ma diversi nella scelta degli alimenti che forniscono proteine animali e vegetali e per le impronte ambientali (ecologica, del carbonio e idrica) che generano (BCFN, 2016).

Menù meno ricchi di proteine sono ovviamente meno impattanti dal punto di vista ambientale, ma in alcuni contesti potrebbero comunque risultare poco sostenibili dal punto di vista dell'accettabilità culturale e della capacità di assimilare tutti i nutrienti necessari a mantenersi in buona salute.

La conoscenza delle abitudini alimentari dei milanesi consentirebbe la stima degli impatti ambientali derivanti dal consumo di cibo a livello urbano (vedi capitolo 5). Attualmente sono disponibili solo dati Eurispes (2017) sulle abitudini alimentari a scala nazionale. Il valore delle suddette stime non starebbe comunque nei numeri che esse possono generare relativamente alla città di Milano, quanto piuttosto al messaggio implicito che esse portano con sé. Ciò che come consumatori mettiamo nel piatto influisce molto sugli impatti ambientali del sistema alimentare. Riducendo il consumo di prodotti che lungo il loro ciclo di vita, dalla coltivazione alla preparazione fino allo smaltimento, generano le maggiori esternalità negative, si può influire positivamente su tali impatti, tuttavia questa operazione implica anche un accrescimento della consapevolezza dei consumatori sulla stretta relazione tra abitudini alimentari, salute umana e salute dell'ambiente.

Bibliografia

- Aldaya, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2010). The water needed for Italians to eat pasta and pizza. *Agricultural Systems*, 103 (6), 351–360.
- Antonelli, M., & Greco, F. (a cura di) (2013). *L'acqua che mangiamo, cos'è l'acqua virtuale e come la consumiamo*. Milano: Edizioni Ambiente.
- BCFN (2016). Doppia Piramide 2016. Disponibile in: <https://www.barillacfn.com/m/publications/doppia-piramide2016-futuro-piu-sostenibile-dipende-da-noi.pdf> [16 aprile 2018].
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Lazarus, E., Morales, J. C., et al. (2013). Accounting for Demand and Supply of the Biosphere's Regenerative Capacity: the National Footprint Accounts' Underlying Methodology and Framework. *Ecological Indicators* 24, 518–533
- Eurispes (2017). *Il Rapporto Italia 2017*. Bologna: Minerva Edizioni.
- Goldstein, B., Birkved, M., Fernandez, J., & Hauschild M. (2016) Surveying the Environmental Footprint of Urban Food Consumption. *Journal of Industrial Ecology* 21 (1):151-165
- GRAIN (2014). *Food sovereignty: 5 steps to cool the planet and feed its people*. Disponibile in: <http://grain.org/e/5102> [15 dicembre 2017].
- Hoekstra, A. Y., & Mekonnen, M. M. (2012). The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 3232–3237.
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. & Mekonnen, M. M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Earthscan, London, UK.
- Kennedy, C., J. Cuddihy, & J. Engel-yan (2007). The changing metabolism of cities. *Journal of Industrial Ecology*, 11(2): 43–59.
- Schmidt, J. H., & Merciai, S. (2014). *Life cycle assessment of the global food consumption*. In 9th International Conference LCA of Food, San Francisco, CA, USA.
- TEEB (2018). *TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic Foundations*. Geneva: UN Environment.
- UNEP (2016). *Food Systems and Natural Resources*. [A Report of the Working Group on Food Systems of the International Resource Panel. Westhoek, H, Ingram J., Van Berkum, S., Özay, L., and Hajer M] Disponibile in: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7678/-Food_systems_and_natural_resources_Smart_food_systems_for_sustainable_developmentFood_Systems_and_Natural_Resources_-_Factsheet.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y [12 aprile 2018].
- Vanham, D. & Bidoglio, G. (2013). A review on the indicator water footprint for the EU28. *Ecological Indicators*, 26, 61–75.
- Vanham, D., & Bidoglio, G. (2014). The water footprint of Milano. *Water Science and Technology*, 69 (4), 789-795.
- Vanham, D., Hoekstra, A., & Bidoglio, G. (2013b) Potential water saving through changes in European diets. *Environmental International*, 61, 45–56.
- Vanham, D., Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2013a). The water footprint of the EU for different diets. *Ecological Indicators*, 32, 1–8.
- Victor, D. G., Zhou, D., Ahmed, E. H. M., Dadhich, P. K., Olivier, J. G. J., Rogner, H. H., Sheikho, K., & Yamaguchi, M. (2014). Introductory Chapter. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press.

Wackernagel M., & Rees, W. (2004). *L'impronta ecologica*. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra. Milano: Edizioni Ambiente.