



Università degli Studi di Pisa
Dipartimento di Statistica e Matematica
Applicata all'Economia

Report n. 239

**Errata corrige del Manuale delle Impronte
Ecologiche (2002) ed alcuni
utili chiarimenti**

Bruno Cheli

Pisa, Maggio 2003

- Stampato in Proprio -

Errata corrige del *Manuale delle Impronte Ecologiche* (2002) ed alcuni utili chiarimenti*

a cura di Bruno Cheli[^]

Introduzione

L'Impronta Ecologica rappresenta forse, tra tutti gli indicatori di sostenibilità ambientale, quello che ad oggi riscuote il maggior successo, se non altro perché si rivolge non solo alla comunità scientifica, ma ad un pubblico di lettori ed utilizzatori ben più vasto, grazie all'efficacissima opera di divulgazione ad ampio raggio iniziata con la pubblicazione, nel 1996, dell'omonimo volume (Wackernagel, Rees, 1996). Sviluppata a partire dal 1990 da Mathis Wackernagel e William Rees nella *Healthy and Sustainable Task Force* della *University of British Columbia*, l'Impronta Ecologica è definita come "l'area totale di ecosistemi terrestri ed acquatici richiesta per produrre le risorse che una determinata popolazione umana (un individuo, una famiglia, una comunità, una regione, una nazione) consuma e per assimilare i rifiuti che la popolazione stessa produce" (G. Bologna, 2002, p. 12). L'Impronta Ecologica si presta ad una varietà di scopi: è in grado di mostrarci quanta "natura" utilizziamo ogni anno per mangiare, per viaggiare, per riscaldarci e così via; oppure quanta "natura" viene utilizzata da una nazione per i propri consumi interni, confrontandola con le analoghe quantità utilizzate dalle altre nazioni e con quella globalmente disponibile ed altro ancora.

Nel mese di settembre del 2002, mi sono convinto ad inserire a pieno titolo l'Impronta Ecologica nel programma del corso di Contabilità e Statistica dell'Ambiente, attivato appena un anno fa nell'ambito del Corso di Laurea in Economia del Territorio e dell'Ambiente (CLETA) presso la Facoltà di Economia dell'Università di Pisa. Come testo di riferimento avevo pensato al nuovissimo *Manuale delle Impronte Ecologiche* di N. Chambers, C. Simmons e M. Wackernagel, uscito proprio nella primavera dello stesso anno. Oltre a migliorare il metodo di calcolo e a fare riferimento a dati più aggiornati rispetto al volume del 1996, il "Manuale" riporta numerose applicazioni ed esempi concreti, che risultano utilissimi a livello didattico. Purtroppo, non appena mi sono calato in un'attenta lettura del libro, ho ravvisato una notevole quantità di imprecisioni e carenze di spiegazioni relativamente alle applicazioni ed agli esempi, tale da rendere problematica la fruizione del volume. Era evidente che, se volevo far utilizzare il volume agli studenti, dovevo reperirne l'*errata corrige*, sperando che esistesse. Purtroppo ho appurato subito che non esisteva ed allora, raccogliendo l'invito di Gianfranco Bologna (curatore dell'edizione italiana) ho deciso di rimbocarmi le maniche e provvedere io stesso a redigerla per il mio corso e per farla avere anche alle Edizioni Ambiente.

In questo lavoro mi sono in parte basato su precedenti lavori (in particolare, Simmons *et al.*, 2000), in parte sulle mie personali deduzioni ma, soprattutto, sul proficuo scambio di domande e risposte che ho avuto con gli Autori del "Manuale", in particolare Mathis Wackernagel e Craig Simmons, a cui va la mia gratitudine per la disponibilità e la sollecitudine con cui hanno prestato la loro indispensabile collaborazione¹.

* Pur trattandosi di un'errata corrige, rimane sempre la possibilità di errori non ravvisati e/o di errori o inesattezze commessi da me stesso nel tentativo di correggerne altri. Di questi ultimi mi assumo la piena responsabilità.

[^] Dipartimento di Statistica e Matematica applicata all'Economia, Università di Pisa. E-mail: bcheli@ec.unipi.it.

¹ Un ringraziamento va anche a Stefano Caserini, per la revisione del manoscritto e le utili osservazioni.

Errata Corrige

Tab. 4.2, pp. 82-83 - Alcuni valori relativi a certe voci di consumo sono errati ed altri compaiono nella colonna sbagliata:

- *Carni non bovine ecc.*: il valore -2706 riportato come consumo apparente è in realtà l'import netto e pertanto deve essere spostato nella colonna corrispondente, mentre in quella dei consumi apparenti non dovrebbe comparire nessuna cifra (la spiegazione di ciò viene data più avanti).
- *Formaggio*: il valore 61 va cancellato dalla colonna dei consumi apparenti e riscritto in quella dell'import netto.
- *Burro*: il valore -81 va cancellato dalla colonna dei consumi apparenti e riscritto in quella dell'import netto.
- *Uova*: i valori corretti delle importazioni ed esportazioni sono rispettivamente 200 e 222 e non 0; il valore dei consumi apparenti (0) va cancellato lasciando vuota la casella, mentre nella colonna dell'import. netto va riportato il valore -22.

Tab. 4.6, p. 87 – correggere “pedaggi” e “tariffe” con “trasporti”. Si tratta di un errore di traduzione dall'inglese. In effetti, i pedaggi e le tariffe sono grandezze monetarie, che niente hanno a che vedere con le componenti dell'impronta.

p. 99, secondo rigo – correggere “1,92 è l'area media (in m²) di area media forestata” con: “1,92 è di area media forestata (in m²)”.

Tab. 5.6, p. 102 – correggere “tariffe aeree” con “trasporti aerei”.

p. 107, rigo 12 – correggere 2,2 con 2,1.

p. 108 – Nel par. intitolato “Acqua” le due cifre riportate al 3° e 5° rigo (1,4x10¹⁸ e 10¹⁵) vanno corrette rispettivamente con 1,4x10¹⁸ e 10¹⁵.

Tab. 7.1, p. 124 – nella colonna della “superficie equiv. aggiustata alle rese” – Canada: il valore 0,7 relativo al mare è sbagliato e va corretto con 0,2 (o più precisamente con 0,21).

Tabella 7.2, p. 126 – I valori relativi alla biocapacità disponibile nazionale di Australia e Nuova Zelanda (1,9 e 1,9) sono sbagliati e vanno corretti con 12,9 e 15,9 rispettivamente.

Tab. 11.2, p. 169 – I totali sono tutti spostati di una colonna: la prima colonna “quantità annua” non ha totale; il totale della seconda colonna è 2125, quello della terza 2480 e così via.

Precisazioni integrative

Tab. 4.2 – A titolo esemplificativo illustriamo il calcolo dell'impronta pro-capite (p.c.) relativa al consumo di cereali. La cifra 2752 rappresenta la resa media per ha espressa in kg. Ovviamente, varietà di cereali diverse hanno rese diverse, ma qui, per esigenze di sintesi, viene riportato solo il rendimento medio.

206'000	+	588'400	-	7'000	=	787'400 (t)
produzione in tonnellate		import		export		consumo interno

$$\text{Consumo (kg) / rendimento (kg/ha)} = 787'400'000/2'572 = 286'119,2 \text{ ha} \rightarrow \text{superficie utilizzata}$$

Superficie a cereali / popolazione = $286'119,2 / 3'424'000 = 0,0836$ ha \rightarrow impronta p.c.
del consumo di cereali

Un chiarimento particolare va fatto a proposito della distinzione che implicitamente viene fatta tra beni "primari" (cereali, frutta e verdura ecc.) e "secondari" (carne, latticini, uova ecc.) che sono prodotti impiegando beni primari. L'impronta relativa ai beni primari viene calcolata, come nel caso dei cereali, in base al consumo interno (produzione + import - export) che include sia le quantità consumate direttamente dalla popolazione umana, sia quelle impiegate per produrre beni secondari. Perciò l'impronta relativa ai beni secondari viene calcolata solo sull'import netto e non sull'intero consumo interno per evitare duplicazioni.

Tab. 4.3, p. 84 – La parte inferiore della tabella dovrebbe servire a calcolare l'energia incorporata complessivamente nelle merci importate (al netto di quelle esportate). Ad es. per il tabacco grezzo si ha: $453 - 272 = 181$ tonnellate \rightarrow importazioni nette;

$$\begin{array}{rcll} 181 & \times & 10 & = & 1810 \text{ Gj (arrotondato a } 0,02 \text{ Pj)} \\ \text{import. (t)} & & \text{intensità energ. (Gj/t)} & & \text{energia incorporata nelle import. nette di tabacco} \end{array}$$

La somma dell'energia incorporata nelle importazioni nette di tutte le merci (se fosse ricavabile dalla tabella, ma non lo è perché mancano troppe voci), divisa per la popolazione (3'424'000) dovrebbe risultare uguale a 15,94 Gj, valore che compare nella prima parte di Tab. 4.3.

Tab. 4.4, p. 85 – Prima parte:

- La superficie di terra utilizzata per l'energia fossile (0,57 ha) deriva dalla somma di 0,3413 ha dovuta ai consumi di petrolio e di 0,2245 ha per il consumo di energia incorporata nelle importazioni nette di merci (supponendo che tale energia derivi dal petrolio). Entrambe queste cifre sono date in Tab. 4.3.
- L'area costruita p.c. (0,02 ha) comprende anche quella destinata alla produzione di energia idroelettrica (0,0038 ha).

Seconda parte: arrotondamenti e fattore di resa:

- i valori dell'ultima colonna relativi all'area equivalente secondo il rendimento (che rappresenta la disponibilità p.c. di terra) si ottengono dal prodotto:

fattore di rendimento x fattore di equivalenza x area nazionale

Ad es. per la terra costruita si avrebbe: $1,22 \times 2,83 \times 0,01 = 0,0345$ che differisce dal valore riportato di 0,05 a causa dell'eccessivo arrotondamento con cui sono presentate tutte le cifre della tabella. Evidentemente, essendo i tre fattori del prodotto arrotondati (e dunque affetti da errore), il risultato dell'operazione risulta affetto da un errore tendenzialmente ancora maggiore. Il risultato preciso (fornito su richiesta dagli autori) sarebbe 0,045, che viene dato però arrotondato a 0,05.

Questo problema di apparente incoerenza dei valori parziali con quelli totali ricorre anche in altre parti del volume ed è dovuto appunto all'eccessivo arrotondamento.

- Il fattore di rendimento (o di resa, come viene chiamato più avanti) introdotto a p. 86, è definito come il rapporto tra la produttività media del Paese e quella media mondiale:

fattore di resa = produttività media nazionale / produttività media mondiale

Ad es. se per un certo tipo di terra il fattore di resa risulta pari a 1,5, significa che la produttività media nazionale è maggiore del 50% rispetto a quella mondiale (dove la produttività comprende anche la capacità di assorbimento della CO₂).

- L'area per l'assorbimento della CO₂ è posta uguale a 0 per evitare duplicazioni, in quanto essa è già inclusa nella terra forestata. La stessa considerazione si applica alla Tab. 7.1, p. 124.

Box 5.4, pp. 98-99 – i calcoli terminano con l'Impronta (annua) di ogni chilometro percorso da un'auto media. Dividendo tale valore (0,9 mq) per il numero medio di passeggeri per auto (1,6) riportato in Tab. 4.5, si ottiene l'impronta media di chi viaggia in auto (0,56 mq) riportata in Tab. 4.5. Per la precisione, nella suddetta tabella la cifra 0,56 esprime il numero di ettari per 10'000 passeggeri, che però coincide appunto con il numero di mq per singolo passeggero.

Figura H, p. 100 – le cifre riportate si riferiscono al numero di fette (in totale 20). Ad es. la frazione di energia totale (5,6 Kwh) consumata per la vendita (trasporto e imballaggio) è data da: $(5,6/20) \times 4,2$. L'energia totale sta a quella per la sola vendita, come le 20 fette totali, stanno a 4,2.

Tabelle 9.1 e 9.2, pp. 149 e 150 – Nella prima riga, l'espressione ('000 Km – diesel) significa: migliaia di Km percorsi da veicoli diesel. In pratica, l'impronta è di 0.08 ha ogni 1000 Km percorsi da un veicolo diesel e poiché le migliaia di Km complessivamente percorsi ammontano a 52170 (in Tab. 9.1), l'impronta relativa risulta: $52170 \times 0.08 = 4174$ ha.

Correzioni marginali riguardanti la traduzione italiana

- p. 107 - correggere *Friends of the Heart* con *Friends of the Earth* (presumo).
- p. 108 - Nel rigo successivo al richiamo della nota 44: "identificare ciò viene riciclato", manca un "che".
- p. 113, quart'ultimo rigo – correggere "viaggi" con "trasporto delle merci".
- pp. 163 e 165 – il termine "giardino ecologico", traduzione di "ecological garden" andrebbe a mio avviso sostituito con "orto ecologico". "Garden", infatti, significa sia l'uno che l'altro.
- p.164 – tra il capoverso che termina con "punteggio" e quello successivo che inizia con "fattori" manca qualcosa.
- p. 173 (non numerata) – "apparati" andrebbe corretto con "allegati".

Ulteriori osservazioni e indicazioni per una nuova edizione del "Manuale"

Tab. 4.8 – I valori dell'impronta riportati nella tabella non includono quello calcolato nel Box 5.2. Essi differiscono inoltre da quelli analoghi pubblicati in Simmons *et al.* (2000).

Box 5.3 – L'affermazione che viaggiare in aereo è "uno dei modi più veloci di cuocere il pianeta" dovrebbe essere integrata dalla spiegazione che ciò non dipende tanto dal fatto che l'impronta del trasporto aereo di passeggeri per km sia particolarmente elevata rispetto a quella di altri mezzi (infatti dalla Tab. 5.5 si può vedere che è del tutto simile a quella relativa all'automobile), quanto piuttosto dal fatto che quando si prende l'aereo si percorrono grandi distanze in breve tempo. Dunque, non è tanto il problema di una maggiore impronta *per km*, quanto quello di una *enormemente maggiore* impronta *per ora* di viaggio.

Box 5.6 – Quando si calcola l'impronta della carta riciclata in termini di energia risparmiata in confronto a quella utilizzata per produrre carta vergine, sembrerebbe naturale riferirsi agli stessi dati (relativi alla UE) utilizzati per stimare l'energia incorporata nella carta vergine, in particolare: 25 (GJ per t di carta) e 0,2 (t di CO₂ per GJ). Invece gli autori fanno riferimento ad altri dati, specifici del Regno Unito: 7,4 Kwh per t di carta e 0,00049 t di CO₂ per Kwh di energia utilizzata. Sebbene

le due coppie di dati non producano risultati troppo diversi (0,333 ha contro 0,23 ha), la scelta operata dagli autori andrebbe adeguatamente giustificata.

Cap. 7, Fig. N – Impronta delle famiglie – Riterrei più utile e significativo rappresentare graficamente l'impronta media pro capite, disaggregandone i valori per numero di componenti della famiglia o per diverse tipologie familiari, anziché (come fanno gli autori) confrontare semplicemente l'impronta di famiglie di diversa ampiezza. In primo luogo, infatti, è banale notare che famiglie più grandi tendono ad avere impronte più grandi. In secondo luogo appare decisamente strano, ad esempio, che l'impronta di una famiglia di 4 componenti risulti più di 4 volte maggiore di quella di un *single*, mentre intuitivamente verrebbe da pensare che l'impronta ecologica dovrebbe crescere meno che proporzionalmente rispetto al numero di componenti, in virtù delle note economie di scala che si realizzano con la convivenza.

Arrotondamenti – Come già rilevato in precedenza, i valori riportati in varie tabelle sono eccessivamente arrotondati e ciò produce un'apparente incoerenza tra i parziali e i totali da questi ricavati. Per ovviare a questo inconveniente sarebbe opportuno arrotondare tutte le cifre al 3° decimale anziché al 1° come di norma si trova nel "Manuale".

Wackernagel ha risposto a questa mia osservazione argomentando che "il metodo dell'Impronta è in pieno sviluppo e migliora man mano che si rendono disponibili data base più completi [ed accurati]². Inoltre ci sono delle contraddizioni nei dati sottostanti (come differenti stime dell'energia incorporata nei prodotti) che determinano un *range* di risultati, piuttosto che un risultato puntuale preciso (e potremmo voler riportare il *range* anche in futuro). Ecco perché sarei preoccupato fornendo troppe cifre significative nel riportare numeri, in quanto ciò suggerirebbe una precisione molto più elevata di quella che possiamo effettivamente garantire".

La mia opinione rimane però immutata: è senz'altro opportuno enfatizzare la considerazione dell'autore riguardo alla scarsa precisione delle stime riportate, ma è pur sempre vero che nelle suddette tabelle e nei calcoli impostati nel libro viene fatto ampio ricorso a valori puntuali e, se questi si arrotondano troppo, si cade nelle apparenti incoerenze interne che ho segnalato. Quindi, da un lato i valori mostrati al lettore sono volutamente arrotondati in modo grossolano, ma dall'altro gli autori, nei loro calcoli, utilizzano gli stessi valori a quello stesso livello di precisione che preferiscono non mostrare. Insomma, c'è di mezzo anche una questione di trasparenza, sulla quale *melius abundare ...!*

Conclusioni

In questa breve nota non ho inteso affrontare un qualche aspetto relativo alla teoria dell'Impronta, ai suoi metodi di calcolo o alla qualità dei dati utilizzati, ma ho voluto semplicemente fornire una serie di indicazioni (correzioni, precisazioni, commenti) che ritengo utili per il lettore/utilizzatore del *Manuale delle Impronte Ecologiche*, un libro di grande valore divulgativo e formativo, ben strutturato, ma che risente purtroppo della fretta eccessiva con cui è stato redatto. Inoltre ho effettuato altri rilievi e suggerimenti che, insieme alle indicazioni precedenti, spero possano essere utili agli autori in vista di una seconda edizione riveduta e corretta che auspico vivamente.

Pisa, dicembre 2002

² La parte dentro parentesi quadra è mia.

Bibliografia

Bologna G. (2002), Prefazione, in Chambers N., Simmons C., Wackernagel M. (2002).

Chambers N., Simmons C., Wackernagel M. (2002), *Manuale delle Impronte Ecologiche. Principi, applicazioni, esempi*, Ed. Ambiente, Milano.

Simmons C., Lewis K., Barrett J. (2000), Two feet – two approaches: a component-based model of ecological footprinting, *Ecological Economics*, 32, (2000), pp. 375-380.

Wackernagel M., Rees W. E. (1996), *Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth*, New Society Publishers, Gabriola Island, British Columbia (Canada). Ed. Italiana: *L'Impronta Ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra*. Edizioni Ambiente, 2000.