

L'impronta ecologica: il nostro "peso" sulla Terra

a cura di Gianfranco Bologna – WWF Italia

1. La misurazione della sostenibilità

Oggi il nostro obiettivo fondamentale è quello di raggiungere un'economia realmente "sostenibile" rispetto alle capacità rigenerative ed assimilative dei sistemi naturali che ci consentono di vivere e basata su di un principio di equità che impedisca il prosieguo delle intollerabili iniquità sociali di cui è purtroppo ricco il mondo odierno.

Per poter gestire il nostro cammino verso la sostenibilità, come ci ricordano Chambers, Simmons e Wackernagel nel nuovo volume sull'impronta ecologica (2002), dobbiamo passare dall'attribuire valore a ciò che misuriamo a saper misurare ciò a cui attribuiamo valore. Per tenere sotto controllo il progresso verso lo sviluppo sostenibile, è necessario essere in grado non solo di definire, ma anche di misurare i vari aspetti della sostenibilità: i limiti che ci impone la natura, il nostro impatto su di essa e la nostra "qualità" della vita.

Ovviamente quello della misurabilità non è l'unico problema (è certamente difficile ed, in alcuni casi, quasi impossibile esprimere in cifre tante qualità di grande valore), ma il progresso verso la misurabilità aiuta notevolmente il progresso verso la sostenibilità. Gli indicatori (ambientali, sociali, economici, di sostenibilità, settoriali, aggregati ecc.) consentono oggi di fornire informazioni tempestive, accessibili e affidabili, molto utili per farci prendere decisioni.

2. Non contate le teste, misurate i piedi !

Il metodo dell'impronta ecologica è stato elaborato a cavallo tra gli anni Ottanta ed i Novanta, da parte dell'ecologo William Rees dell'Università della British Columbia in Canada e dai suoi collaboratori, primo fra tutti, Mathis Wackernagel che oggi è divenuto il maggiore esperto e divulgatore internazionale di questo metodo. Il metodo è stato sottoposto a continui affinamenti nell'arco dell'ultimo decennio e, tuttora, è oggetto di ulteriori analisi e ricerche per migliorarne la sua efficacia. L'analisi dell'impronta ecologica mira al superamento di alcuni problemi relativi alla valutazione della capacità di carico (la Carrying Capacity utilizzata in ecologia) della specie umana, capovolgendo completamente la domanda tradizionale: invece di chiedersi "quante persone può sopportare la Terra?", il metodo dell'impronta si chiede "quanta terra ciascuna persona richiede per essere supportata?". In altre parole, come ricordano Chambers, Simmons, Wackernagel, l'impronta non si concentra sul numero di teste, ma sulle dimensioni dei piedi.

Diventa cruciale pertanto non solo il numero delle persone ma anche le tipologie di produzione, tecnologie utilizzate e modelli di consumo.

L'impronta ecologica viene quindi 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 ecc.) consuma e per assimilare i rifiuti che la stessa popolazione produce.

I calcoli dell'Impronta ecologica si basano sulla possibilità di stimare, con ragionevole accuratezza, le risorse che consumiamo ed i rifiuti che produciamo e sulla possibilità che questi flussi di risorse e rifiuti possano essere convertiti in una equivalente area biologicamente produttiva, necessaria a garantire queste funzioni. Utilizzando l'equivalenza di area l'Impronta ecologica mira ed esprimere la

quantità di “interessi” maturati dalla natura di cui ci stiamo appropriando. Infatti se lo spazio bioprodotto richiesto è maggiore di quello disponibile, possiamo ragionevolmente affermare che il tasso dei consumi non è sostenibile.

3. Il numero degli esseri umani sulla Terra

Seguendo i migliori dati disponibili, le stime sin qui fatte e le analisi realizzate sulla popolazione umana presente in epoca preistorica e storica, abbiamo i seguenti dati (Cohen, 1995, Livi Bacci, 1998, United Nations, 2001):

- 10.000 anni fa, quando l'umanità, in alcune aree del pianeta, iniziò ad avviare processi di coltivazione agricola, la popolazione umana a livello mondiale doveva essere compresa tra i 2 e i 20 milioni,
- nell'anno 1 del calendario cristiano, la popolazione umana mondiale doveva essere compresa tra i 170 e i 330 milioni di abitanti,
- nel 1650 la popolazione umana doveva essere di 500-600 milioni,
- nel 1804 la popolazione mondiale ha raggiunto il primo miliardo di abitanti,
- nel 1900 eravamo un miliardo e seicento milioni (abbiamo iniziato il secolo scorso con un miliardo e seicento milioni di abitanti),
- nel 2000 abbiamo oltrepassato i sei miliardi
- nel 2050, come previsione “media” delle Nazioni Unite, si prevede che potremmo essere 9,3 miliardi di abitanti.

Le Nazioni Unite (United Nations, 2001) ci ricordano le varie tappe del raggiungimento dell'attuale popolazione, miliardo per miliardo, e ci indicano, sulla base dell'ultima revisione delle proiezioni della popolazione mondiale (che ormai vengono riviste accuratamente ogni due anni), il raggiungimento degli ulteriori miliardi previsti entro il 2050:

la popolazione mondiale ha raggiunto:

- il primo miliardo nel 1804,
- il secondo miliardo nel 1927 (dopo 123 anni),
- il terzo miliardo nel 1960 (dopo 33 anni),
- il quarto miliardo nel 1974 (dopo 14 anni),
- il quinto miliardo nel 1987 (dopo 13 anni),
- il sesto miliardo nel 1999 (dopo 12 anni).

La popolazione mondiale potrebbe raggiungere:

- il settimo miliardo nel 2012 (dopo 13 anni),
- l'ottavo miliardo nel 2026 (dopo 14 anni),
- il nono miliardo nel 2043 (dopo 17 anni).

Nel 1950 viveva in situazioni urbane il 30% della popolazione umana; nel 2000 la percentuale è salita al 47% e si ritiene che tale percentuale eguaglierà quella della popolazione rurale nel 2007.

L'enorme espansione nella produzione globale di beni e servizi è stata spinta dagli straordinari mutamenti tecnologici, sociali ed economici che hanno permesso al mondo di mantenere una popolazione molto grande e con un livello di vita elevatissimo – anche se purtroppo per una parte ristretta dell'intera popolazione – come non era mai precedentemente accaduto nella storia umana.

4. L'equazione $I = P \times A \times T$

Normalmente la capacità di carico per qualsiasi specie vivente viene definita come la quantità massima di individui di quella specie che un determinato ambiente naturale può supportare e sopportare, fornendo risorse, cibo, possibilità di territorio e riproduzione ecc. Gli ecologi sono oggi in grado di valutare le capacità di carico di diversi ambienti relativamente ad alcune specie. Farlo per la specie umana che, con la tecnologia ed il commercio, sembra capace di “allontanare” sempre di più i limiti imposti dalla natura, e’ francamente difficile.

La domanda che affascina moltissimi studiosi, fondamentale per il nostro immediato futuro, e che certamente costituisce un aspetto relevantissimo di come riuscire a concretizzare politiche di minore insostenibilità del nostro modello di sviluppo sociale ed economico, è stata sintetizzata da Anne Ehrlich della Stanford University, durante la cosiddetta “Cassandra Conference”, tenutasi nel 1985

all’Università di Austin nel Texas: “Quanti esseri umani possono essere sopportati dalla Terra? Si tratta di una domanda a cui non è facile rispondere e non solo per le grandi incertezze riguardanti lo stato delle risorse di base o i possibili mutamenti nelle tecnologie che potrebbero permettere a un numero superiore di abitanti di essere sopportati nel futuro. Le domande importanti alle quali dobbiamo dare una risposta sono: per quanto tempo la popolazione può essere supportata? A quale livello di vita? Usando quali tecnologie? Sotto quale tipo di organizzazione politica ed economica?”.

In un famoso lavoro apparso nel 1971 sulla prestigiosa rivista “Science”, il noto ecologo Paul Ehrlich e il noto esperto di energia John Holdren proposero una prima riflessione che conduceva all’individuazione di un’equazione che potesse esprimere l’impatto della specie umana sui sistemi naturali (Ehrlich e Holdren, 1971).

Con alcune rivisitazioni, l’equazione prese la forma di $I = P \times A \times T$.

I coniugi Ehrlich, Paul ed Anne, così spiegano l’equazione: “L’impatto di qualsiasi gruppo umano sull’ambiente può essere utilmente descritto come il prodotto di tre fattori. Il primo è il numero di individui (popolazione). Il secondo è una misura del consumo medio di risorsa per persona (che è anche un indice di affluenza affluence). Infine, il prodotto di questi due fattori – la popolazione e il consumo pro-capite – è moltiplicato per un indice della dannosità ambientale delle tecnologie che forniscono i beni consumati. Quest’ultimo fattore può anche essere considerato l’impatto ambientale per quantità di consumo. In breve, Impatto = Popolazione x Affluenza x Tecnologia ($I = PAT$).

L’equazione $I = PAT$ è la chiave per comprendere il ruolo della crescita demografica nella crisi ambientale. Essa spiega, per esempio, perché i paesi ricchi hanno problemi demografici tanto gravi (perché i moltiplicatori A e T per ogni persona sono molto grandi). Cioè perché è tanto importante che questi paesi comincino a ridurre le loro popolazioni abbassando i tassi di natalità al di sotto dei tassi di mortalità. Spiega anche perché un modesto sviluppo in paesi poveri con grandi popolazioni, come la Cina, possa avere un enorme impatto sul pianeta (perché il moltiplicatore P dei fattori A e T è molto grande).

Per illustrare come funzioni questa interazione supponiamo che, con un enorme sforzo, l’umanità riesca a ridurre del 5% il consumo medio pro-capite di risorse in tutto il pianeta (la A nell’equazione $I = PAT$) e a migliorare le sue tecnologie (T) in modo che i danni che esse provocano all’ambiente sia ridotto di un altro 5%. Ciò ridurrebbe l’impatto complessivo dell’umanità (I) di circa il 10%; tuttavia, se non venisse ridotta anche la crescita demografica (P), l’impatto totale ritornerebbe al livello precedente in meno di sei anni.” (Ehrlich ed Ehrlich, 1990).

5. L’utilizzo globale della Terra

L’area complessiva del nostro pianeta e’ di circa 51 miliardi di ettari, dei quali una quota inferiore a 15 miliardi di ettari e’ costituita dalle terre emerse. Volendo semplificare le complesse classificazioni derivanti dai numerosissimi dati sulle diverse tipologie di uso della Terra possiamo individuare:

circa 1,5 miliardi di ettari (pari al 10% circa dell'area delle terre emerse totale) sono aree coltivate (delle quali quasi la metà è seminata a cereali);

circa 3,4 miliardi di ettari (pari al 23%) sono aree classificate come pascoli permanenti e praterie, moltissime delle quali utilizzate per l'allevamento di bestiame;

circa 5,1 miliardi di ettari (pari al 33%) sono costituite da foreste ed aree boschive, con un'ampia superficie dei quali, circa 1,7 miliardi di ettari, costituiti da aree boschive in cui la copertura arborea non supera neanche il 10% della superficie a disposizione;

altri 5 miliardi circa di ettari (32%) sono costituiti da suoli ghiacciati e rocciosi, deserti, tundre, laghi e fiumi. Entro questa cifra vi sono inclusi anche i circa 0,3 miliardi di ettari di terreni edificati dalla specie umana.

Se sommiamo i terreni coltivati, i pascoli, le aree già edificate, nonché parti delle altre tipologie che sono progressivamente trasformate dall'intervento umano, abbiamo un quadro di aree modificate direttamente dall'intervento umano (ma sappiamo bene che, indirettamente, i rifiuti e gli scarti delle nostre produzioni industriali sono ormai in tutti gli ambienti del mondo) che supera il 35% della superficie delle terre emerse.

Considerato che la quantità di terra disponibile per l'umanità è una grandezza finita e di conseguenza la produttività è limitata, i problemi di equa distribuzione delle risorse non possono essere ignorati.

Le diverse nazioni infatti si appropriano in modo diseguale della capacità bioproduttiva: i paesi più ricchi hanno un consumo di risorse ed una produzione di rifiuti pro capite molto più elevata di quella dei paesi poveri. Essendo il capitale naturale il nostro bene comune e indispensabile prevedere livelli di redistribuzione, secondo il principio di equità.

Esiste quindi una quota di terra, definita come la quantità media, su scala planetaria, di terra e mare ecologicamente produttivi che è disponibile a livello pro capite. La disponibilità attuale di quota di terra media (comprensiva di terra e di mare) con la popolazione attuale dimostra una quota di terra che ammonta a circa 2,1 ettari pro capite. Naturalmente questa quota riflette una visione profondamente antropocentrica, perché una certa parte di questa quota deve essere riservata ai 15 (? – sul numero delle specie viventi sul nostro pianeta purtroppo vi sono solo stime e pochissime certezze) milioni di altre specie viventi che dividono con noi questo pianeta. La stima di quanta parte di terra debba essere preservata per la tutela della biodiversità planetaria e per non compromettere i meccanismi fondamentali dell'evoluzione è un tema controverso. Molti stime ritengono che almeno il 12% della superficie delle terre emerse debba essere preservato, ripartito in tutte le tipologie degli ecosistemi esistenti sul pianeta. Accettando questa stima è evidente che l'umanità dovrebbe imparare a vivere equamente entro un'impronta ecologica di circa 2 ettari pro capite. Ipotizzando, come ci dice l'ultima revisione delle proiezioni della popolazione delle Nazioni Unite, che la popolazione raggiunga i 9,3 miliardi nel 2050, questo dato precipita sotto 1,2 ettari pro capite.

6. Come si calcola l'Impronta ecologica

L'Impronta ecologica misura il consumo alimentare, materiale ed energetico basandosi sulla superficie terrestre o marina necessaria per produrre tali risorse (biocapacità produttiva o produttività biotica) o, nel caso dell'energia, sulla superficie terrestre necessaria ad assorbire le emissioni di anidride carbonica. L'Impronta ecologica di una persona è data dalla somma di sei diverse componenti: la superficie di terra coltivata necessaria per produrre gli alimenti, l'area di pascolo necessaria per produrre i prodotti animali, la superficie di foreste necessaria per produrre legname e carta, la superficie marina necessaria per produrre pesci e "frutti" di mare, la superficie di terra necessaria per ospitare infrastrutture edilizie e la superficie forestale necessaria per assorbire le emissioni di anidride carbonica risultanti dal consumo energetico dell'individuo stesso.

L'Impronta ecologica è normalmente calcolata in ettari pro capite. Alcuni affinamenti del calcolo hanno condotto Wackernagel ed i suoi collaboratori (vedi "Living Planet Report 2000" del WWF Internazionale) a misurare l'Impronta ecologica in "unità di superficie". Un'unità di superficie equivale ad un ettaro della produttività media del pianeta.

Per l'analisi dei consumi sia essi alimentari che di materiali (carne, latticini, frutta, verdura, legumi, grano, tabacco, caffè, prodotti del legno ecc.) vengono considerate più di 50 risorse biotiche. Il consumo è calcolato aggiungendo alla produzione interna le importazioni e sottraendo le esportazioni. Per il bilancio energetico si tiene conto dell'energia generata localmente e quella inglobata in più di 100 categorie di prodotti commercializzati. La parte finale del calcolo riassume l'impronta ecologica nelle sei categorie sopra considerate e fornisce il totale pro-capite. Viene anche effettuato un aggiustamento che consente di esprimere il risultato in termini di medie mondiali di terra produttiva. Inoltre, attraverso "fattori di equivalenza", alle diverse categorie viene riassegnata una percentuale proporzionale alla loro produttività. Il totale viene comparato con la stima della biocapacità del paese. Per ulteriori dettagli è bene leggere i volumi sull'Impronta ecologica ed i lavori specifici di calcolo sinora realizzati (vedi Bibliografia).

7. I calcoli delle impronte ecologiche nel mondo ed in Italia

Con la pubblicazione della traduzione italiana del primo volume sull'impronta ecologica, realizzata a tempo di record nello stesso anno in cui è stato pubblicato il volume originale (1996), Mathis Wackernagel ha realizzato il primo calcolo dell'impronta ecologica degli italiani che forniva il dato di 3,11 ettari pro capite, ritenuta più di cinque volte superiore a quella calcolata disponibile per il territorio italiano.

Nel 1997, in occasione del vertice a Rio de Janeiro dedicato a riflettere su cosa fosse avvenuto cinque anni dopo il grande Summit della Terra dell'ONU, tenutosi proprio a Rio nel giugno 1992, Wackernagel ha predisposto con altri sei collaboratori un ampio lavoro dedicato al calcolo delle impronte ecologiche di 52 paesi del mondo che ospitano globalmente l'80% della popolazione mondiale e il 95 % del prodotto interno mondiale.

I dati sulle impronte ecologiche delle diverse nazioni sono continuamente rivisti e aggiornati dal gruppo di lavoro di Wackernagel. I calcoli delle impronte delle 52 nazioni presentati nel lavoro già citato del 1997 (e che si rifacevano a dati del 1993), sono stati rivisti con i dati aggiornati al 1995 (e con numerosi ritocchi dovuti al fatto che i calcoli considerano anche l'ecosistema marino, precedentemente non tenuto in conto, che la documentazione sui consumi è più completa rispetto a quella dei lavori precedenti e che sono stati rivisti, grazie a recenti pubblicazioni scientifiche, i dati sulla produttività media dei pascoli e delle foreste, che è risultata più bassa di quanto supposto in precedenza) e nuovamente pubblicati nel 1999 (Wackernagel et al., 1999) nonché ripresentati in altre importanti pubblicazioni (come quella della Royal Society – Wackernagel, 2000).

Inoltre Wackernagel e il suo gruppo hanno ulteriormente aggiornato i dati sulle impronte dei vari paesi, ampliandoli a tutti le nazioni del mondo e pubblicandoli nel rapporto "Living Planet Report 2000" del WWF Internazionale (WWF, 2000). In questo lavoro, per la prima volta, è stata realizzata un'analisi del trend dell'impronta ecologica della popolazione a livello mondiale dal 1961 al 1996, dimostrando che essa è aumentata di circa il 50% (un incremento dell'1,5% l'anno). Secondo questa indagine l'impronta media mondiale nel 1996 risultava di 2,85 unità di superficie a persona. Questo dato supera di circa il 30% l'attuale spazio biologicamente produttivo disponibile per ogni persona, o anche di più se parte dello spazio è lasciato esclusivamente ad altre specie; è evidente che questa eccedenza conduce a un graduale esaurimento delle riserve naturali della Terra. In questo lavoro Wackernagel e i suoi non calcolano più l'impronta ecologica in semplici ettari di superficie pro-capite ma, affinando il metodo, in

unità di superficie pro-capite che equivalgono a un ettaro della produttività media del pianeta. In questo lavoro l'impronta ecologica dell'Italia risulta essere di 5,51 unità di superficie a persona; il nostro paese possiede una capacità biologica di 1,92 unità di superficie a persona e quindi registriamo un deficit ecologico di 3,59 unità di superficie a persona (in pratica ci servono altre due Italie per soddisfare i nostri livelli di consumo e produzione di scarti).

Wackernagel stesso e altri autori hanno poi applicato il metodo in diverse realtà comunali o regionali. Ricordiamo, solo per citarne alcuni, il lavoro di Wackernagel (1998) sull'impronta ecologica di Santiago del Cile e quello di Folke, Jansson, Larsson e Costanza (1997) sull'impronta di 29 città che gravitano sul Mar Baltico.

Il lavoro sul calcolo delle impronte ecologiche si è quindi diffuso in numerosi paesi.

Grazie alla pubblicazione dell'edizione italiana del primo libro sull'impronta ecologica e al lancio che il WWF Italia ha fatto del rapporto "Italia 2000", contenente il primo calcolo dell'impronta ecologica dell'Italia, (pubblicato in occasione della Convention WWF 2000, Roma, 1996) anche nel nostro paese si sono avviate le prime ricerche per realizzare calcoli di impronte ecologiche di regioni, province e città.

Il WWF è stato protagonista della diffusione del concetto e del metodo che è stato applicato in diverse situazioni con l'appoggio dei ricercatori del Cras (Centro Ricerche Applicate per lo Sviluppo Sostenibile). Dapprima sono stati pubblicati i risultati sperimentali dell'impronta ecologica di tre piccole città: Isernia, con un'impronta ecologica di 2,09 ettari pro-capite, Orvieto con 2,25 ettari pro-capite e Legnago con 2,34 ettari pro-capite (escludendo il dato relativo al consumo di pesce) (Bilanzone e Pietrobelli, 1999). Nel 2000 sono stati resi noti i rapporti che il WWF e il Cras hanno realizzato per calcolare l'impronta ecologica della regione Liguria (che risulta essere di 3,64 ettari pro-capite), di Cosenza (che risulta essere di 3,99 ettari pro-capite) e di Siena, che risulta essere di 4,09 ettari pro-capite (i dati sono pubblicati in tre rapporti WWF curati sempre da Bilanzone e Pietrobelli). Numerosi altri studi hanno dato vita ad altri calcoli di impronte ecologiche nonché a ricerche e riflessioni sul concetto dell'impronta ecologica. Ricordo il lavoro dell'Istituto di Ricerche Ambiente Italia sull'impronta ecologica della città di Torino (Ambiente Italia, 2001), che risulta essere di 3,3 ettari pro-capite (per cui emerge che l'insieme della città di Torino usa oltre 30.300 kmq di natura, con una popolazione dell'1,6%, per la quale è necessario un territorio nazionale di più del 10%, ossia una superficie equivalente a quella del Piemonte e della Liguria). L'impronta ecologica della città di Ancona, calcolata nell'ambito di un lavoro del Comune destinato alla redazione di un rapporto sullo stato dell'ambiente, è di 4,59 ettari pro capite (Comune di Ancona, 2001). Il CRAS ha pubblicato anche l'impronta ecologica della provincia di Bologna che risulta essere di 7,45 unità di superficie pro capite (Provincia di Bologna e CRAS, 2001). Le significative differenze esistenti tra i diversi calcoli sin qui fatti suggeriscono la necessità di migliorare il metodo di calcolo e la chiara esplicitazione degli assunti fatti.

E' ormai necessario fare il punto tra i diversi ricercatori che hanno sinora applicato il metodo per analizzare in dettaglio i numerosi problemi che si sono palesati nelle fasi di calcolo dell'Impronta stessa.

Wackernagel e Silverstein (2000) ricordano che attualmente nessun governo e nessuna agenzia ONU attua un sistema di contabilità sistematico per valutare qual è l'estensione dell'utilizzo umano della natura rispetto alla capacità degli ecosistemi esistenti. L'impronta ecologica è uno dei pochi strumenti che vanno nella direzione di tenere in conto le risorse.

Il metodo dell'Impronta ha scatenato molti dibattiti nell'ambiente degli studiosi della sostenibilità ma ha comunque il grande merito di aver a sua volta prodotto ulteriori analisi, studi, ricerche e riflessioni per precisare meglio cosa sia la sostenibilità del nostro sviluppo e come la si possa misurare meglio. E ci ha consentito di avere uno strumento facilmente comunicabile, per comprendere l'entità del nostro

impatto sulla natura. Ormai sono tantissimi i siti Internet che parlano di impronta ecologica e che propongono schede per misurare la nostra impronta ecologica. Divulgare questo metodo e la filosofia che lo anima costituisce un elemento estremamente importante per far comprendere a tutti la necessità di cambiare rotta al nostro attuale modello di sviluppo.

Siti Internet

Citiamo solo alcuni, tra i più importanti, dei siti internet che riguardano l'impronta ecologica, tutti in inglese:

<http://www.rprogress.org> e' il sito di Redefining Progress, dove attualmente Wackernagel lavora e dal quale potrete collegarvi a moltissimi altri link sull'impronta ecologica

<http://www.panda.org> e' il sito del WWF Internazionale che, per primo, ha fatto realizzare il calcolo delle impronte ecologiche di tutti i paesi del mondo

<http://www.ecologicalfootprint.com>

<http://www.iclei.org/iclei/ecofoot.htm>

<http://www.bestfootforward.com>

<http://www.demesta.com/ecofoot>

Bibliografia

Ambiente Italia, 2001, Impronta ecologica della città di Torino, Istituto di Ricerche Ambiente Italia.

Bilanzone G. e M. Pietrobelli, 1999, "Un'applicazione sperimentale dell'impronta ecologica in tre piccole città del nord, del centro e del sud d'Italia", Attenzione, 13; XXIII – XXVIII.

Bologna G. e A. Paoletta, 1999 – L'impronta ecologica. Uno strumento di verifica dei percorsi verso la sostenibilità – Dossier di Attenzione, n.4.

Chambers N., Simmons C. e M. Wackernagel, 2002 – Il manuale delle impronte ecologiche – Edizioni Ambiente.

Cohen J.E., 1995, How Many People Can the Earth Support?, Norton (edizione italiana: Quante persone possono vivere sulla Terra?, 1998, Il Mulino)

Comune di Ancona, 2001 – Report sullo stato dell'ambiente – Area Urbanistica e Ambiente, comune di Ancona.

Ehrlich P. e A. Ehrlich, 1990, The Population Explosion, Simon & Schuster (edizione italiana: Un pianeta non basta, 1991, Franco Muzzio).

Ehrlich P. e A. Ehrlich, 1991, Healing the Planet, Addison Wesley (edizione italiana: Per salvare il pianeta, 1992, Franco Muzzio).

Folke C. et al., 1997, "Ecosystem appropriation by cities" Ambio, 26; 167-172.

Livi Bacci M., 1998, Storia minima della popolazione del mondo, Il Mulino.

Provincia di Bologna e CRAS, 2001 – Calcolo dell'impronta ecologica della Provincia -

United Nations, 2001, World Population Prospects: the 2000 Revision, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

United Nations, 2001, Population, Environment and Development. The Concise Report, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

Wackernagel M. et al., 1997, Ecological Footprint of Nations. How much do they use ? How much do they have?, The Earth Council.

Wackernagel M. et al., 1999, "National natural capital accounting with the ecological footprint concept", Ecological Economics, 29; 375-390.

Wackernagel M. e J. Silverstein, 2000, "Big thing first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint", *Ecological Economics*, 32; 391-394.

Wackernagel M., 1998, "The ecological footprint of Santiago", *Local Environment*, 3, 1; 7-25.

Wackernagel M., 2000, "Carrying Capacity, overshoot and the need to curb human consumption", in Heap B. e J. Kent, *Towards sustainable consumption. A European Perspective*, The Royal Society.

WWF Italia, 1996, *Italia 2000*, WWF Italia.

WWF Italia, 2000, *Comune di Siena. Valutazione dell'impronta ecologica*, WWF Italia.

WWF Italia, 2000, *Comune di Cosenza. Valutazione dell'impronta ecologica*, WWF Italia.

WWF Italia, 2000, *Regione Liguria, Datasiel, Progetto Ecozero. Valutazione dell'impronta ecologica della Regione Liguria*, WWF Italia.

WWF International, 2000, *Living Planet Report 2000*, WWF, WCMC-UNEP, *Redefining Progress e Center for Sustainability Studies*.

Worldwatch Institute, 2001, *Vital Signs 2001*, Norton (edizione italiana: *I trend globali 2001 - 2001*, Edizioni Ambiente).