

# L'Impronta Ecologica: un indicatore per la sostenibilità

Eva Alessi

## **Lo sviluppo sostenibile**

Viviamo una situazione paradossale: crescono la conoscenza scientifica e la consapevolezza che il nostro impatto sui sistemi naturali sia ormai vicino a livelli di probabile irreversibilità ma la risposta politica persiste nell'essere inadeguata ed insufficiente.

Nonostante aumentino le conoscenze di base e la sensibilizzazione sui problemi ambientali e sul loro legame con le questioni sociali ed economiche, non sembra al contempo crescere un reale impegno dei singoli individui nel modificare il proprio impatto sulle risorse della Terra.

Si parla ormai da diversi decenni della necessità di realizzare lo sviluppo sostenibile ma si fatica a concretizzarne i progressi, per monitorare i quali è necessario non solo definire, ma anche 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.

Gli indicatori (ambientali, sociali, economici, di sostenibilità, sia settoriali sia aggregati) consentono oggi di fornire informazioni tempestive, accessibili e affidabili per indirizzare le decisioni. Tra questi indicatori, il metodo dell'Impronta Ecologica ha sicuramente aspetti educativi e informativi molto interessanti e diretti oltre a portare con sé riflessioni sul concetto di sostenibilità, attorno al quale ruota la possibilità di realizzare una nuova economia che ci consenta di risolvere i gravi problemi che la nostra specie ha creato.

Elaborata a cavallo degli anni Ottanta e Novanta dall'ecologo William Rees della British Columbia University (Canada) e dai suoi collaboratori, primo fra tutti Mathis Wackernagel oggi divenuto il maggiore esperto e divulgatore internazionale del metodo, l'Impronta Ecologica è l'indicatore integrato di sostenibilità forse tra i più noti e utilizzati.

Uno dei principali obiettivi e concetti chiave dell'ecologia è lo studio dei flussi di energia (che hanno inizio con l'assimilazione fotosintetica dell'energia solare ad opera delle piante verdi) e di materia (ossia delle sostanze nutritive, che hanno inizio con la produzione di materia vegetale) negli ecosistemi, ossia tra gli organismi e l'ambiente. Questo ambito di indagine si è recentemente esteso anche ai sistemi "artificiali" quelli creati dalla nostra specie: i sistemi industriali, economici, tecnologici che, al pari degli altri, non possono ignorare i principi biologici su cui si basa la vita sulla Terra. Il flusso di energia e materia che, invece, la specie umana preleva a livello globale dai sistemi naturali, utilizza e trasforma e da cui produce scarti e rifiuti (molti dei quali non "metabolizzabili" dai sistemi naturali, basti pensare al pesticida DDT), è di dimensioni paragonabili o persino superiori a quelli che hanno luogo nei sistemi naturali, il che determina modificazioni importanti nella stessa composizione fisica della superficie terrestre, nella struttura e nelle funzioni degli ecosistemi, dei cicli biogeochimici e, persino, della composizione dell'atmosfera (come sta avvenendo per l'aumento della quantità di gas serra). Questo flusso, per analogia con il metabolismo naturale, è noto come "metabolismo industriale" o meglio "metabolismo delle società". Quello che i metabolismi sociali vorrebbero eludere e forzare sono i limiti del Pianeta Terra che, in quanto sistema finito, presenta dei vincoli alla crescita continua: di popolazione, di approvvigionamento di risorse, di assorbimento di rifiuti e inquinanti, ecc.

Qualsiasi organismo che consumi più rapidamente di quanto l'ambiente riesca a produrre per la sua stessa sussistenza perde le possibilità di sopravvivere.

Per cambiare rotta e intraprendere irrimandabili percorsi di sostenibilità dello sviluppo è quindi quanto mai necessario e urgente ridurre i flussi di energia e materia, indotti dalla produzione e dal consumo delle società umane, entro i limiti biofisici del Pianeta su cui viviamo.

### **L'impronta e la capacità di carico**

In questo quadro, l'Impronta Ecologica rappresenta una metodologia di contabilizzazione delle risorse ambientali che ha permesso di toccare tutti gli aspetti relativi alla concezione di "sviluppo sostenibile". L'Impronta Ecologica può essere definita come l'area totale di ecosistemi terrestri e acquatici, biologicamente produttivi, richiesta per produrre le risorse che la popolazione umana (un individuo, una famiglia, una comunità, una regione, una nazione ecc.) consuma ed assimilare i rifiuti che essa produce. L'Impronta Ecologica non dice nulla sulla qualità della vita delle persone (che va valutata con altri indicatori come per esempio lo *Human Development Index*, indicatore del benessere che considera l'aspettativa di vita, l'educazione ed il PIL pro-capite), ma prende in considerazione soltanto i risultati ecologici, indipendentemente dalle ragioni e dai meccanismi che li hanno provocati, individuando i gruppi di individui o le azioni che hanno contribuito all'impatto globale e in quale misura. L'Impronta non costituisce un modello di funzionamento degli ecosistemi ma fornisce piuttosto un punto di vista piuttosto antropocentrico ed utilitaristico: interpreta la natura più o meno come un grande contenitore di risorse di cui si limita a tenere i conti di chi le preleva, quanto ne preleva, quando e cosa.

I calcoli dell'Impronta Ecologica si basano sulla possibilità di stimare, infatti, in modo scientificamente accurato, le risorse che consumiamo e 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 in area, l'Impronta Ecologica mira a esprimere la quantità di risorse naturali di cui ci stiamo appropriando. La filosofia che sta dietro a questa analisi si basa sul concetto di *carrying capacity* (capacità di carico), ossia la capacità della Terra di sostenere la vita. Si tratta di una terminologia usata in ecologia per descrivere il numero massimo di individui di una data popolazione che le risorse di un determinato ambiente in una determinata area sono in grado di sostenere indefinitamente nel tempo (a scopo di conservazione, per esempio, è utile conoscere il numero di caprioli che può sopravvivere in un bosco di una determinata estensione).

All'interno dell'analisi della capacità di carico della Terra, l'Impronta Ecologica mira a superare i problemi relativi alla valutazione del quantitativo di risorse a disposizione della nostra specie capovolgendo completamente la domanda: invece di chiedersi "Quante persone può sostenere la Terra?" il metodo dell'impronta si chiede "Quanta terra (Natura) utilizza ciascuna persona per vivere?", indipendentemente dal fatto che questa superficie coincida o meno con il territorio su cui la persona stessa vive. Si tratta di una novità perché, per la prima volta, non ci si basa sul numero di teste, ma sulla dimensione dei piedi: non più sul numero di individui sulla Terra ma sui loro consumi, la loro tecnologia, gli stili di vita. Il "piede" rappresenta proprio la visualizzazione grafica di questo approccio.

### **Il bilancio ambientale**

Volendo riassumere le 3 principali variabili che influenzano il calcolo dell'impronta ecologica, abbiamo: il numero di individui sulla Terra e i loro livelli di consumo confrontati con la terza variabile che consiste nella capacità della Terra di sostenerci, la Biocapacità, ossia l'insieme dei servizi ecologici erogati dagli ecosistemi, stimata attraverso l'estensione totale della superficie terrestre e marina produttiva presente nell'area

geografica in esame (regione, nazione, mondo intero). La Biocapacità, che rappresenta dunque l'offerta, va confrontata con l'Impronta Ecologica, che fornisce una stima dei servizi ecologici richiesti (la domanda) ottenendo così un bilancio ambientale. Ad un valore *negativo* del bilancio corrisponde una situazione di *deficit ecologico* che indica una situazione di insostenibilità ambientale, in cui la domanda di servizi ecologici è maggiore dei livelli di fornitura e rigenerazione dei servizi stessi da parte dagli ecosistemi. L'entità del deficit è dunque una buona stima del livello di insostenibilità ambientale del territorio locale, le cui implicazioni possono essere molto pesanti, determinando la perdita di risorse, il collasso degli ecosistemi, l'indebitamento, la povertà fino alla carestia ed alla guerra. Nel caso opposto, di valore *positivo*, si è nel caso di *surplus* ecologico e quindi maggiore sostenibilità: quasi certamente quei paesi che oggi possiedono riserve ecologiche saranno quelli che emergeranno come economie più forti e come società del futuro.

Per la maggior parte della storia della specie umana, l'umanità ha vissuto con gli "interessi" del capitale naturale non intaccando il "capitale", ossia consumando le risorse e producendo scarti e rifiuti – inclusi i gas serra - a un livello tale che i sistemi naturali del pianeta erano in grado di rigenerare e assorbire ogni anno. Da circa tre decenni, è stata invece superata la soglia: la domanda umana di risorse e la produzione di scarti e rifiuti hanno oltrepassato il tasso con il quale la natura può provvedere a rigenerarli o ad assorbirli. Questa differenza tra domanda e offerta – nota come sorpasso (*overshoot*) - è, da allora, costantemente cresciuta di anno in anno.

### **Il giorno del sorpasso**

Nel 2010 l'umanità ha utilizzato in soli 233 giorni le risorse naturali rigenerabili in un anno. Il 233esimo giorno è stato il 21 agosto riconosciuto, dal Global Footprint Network (la prestigiosa struttura che opera alla diffusione del metodo dell'Impronta Ecologica, al suo affinamento e miglioramento e alla sua validazione scientifica - [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)), come il giorno del "sorpasso" (*Overshoot Day*). Volendo fare un paragone con la vita quotidiana è come se una persona spendesse l'intero stipendio annuale in 8 mesi e, per vivere i restanti 4, fosse costretta ad dilapidare il capitale economico.

Questo vuol dire che l'umanità usa l'equivalente di 1 Pianeta e mezzo ogni anno che significa che la Terra ha bisogno di un anno e mezzo per rigenerare le risorse rinnovabili che usiamo in un solo anno. Trasformare le risorse in rifiuti più velocemente di quanto questi possano essere ritrasformati in risorse ci pone in una situazione di grave sovrasfruttamento ambientale e di degrado di quelle risorse dalle quali la vita umana e la biodiversità dipendono: il cambiamento climatico, la modificazione dei cicli biogeochimici, la perdita di biodiversità, la deforestazione, la desertificazione, il collasso degli stock ittici marini, la carenza idrica sono i "sintomi" di questo sovrasfruttamento e dunque segnali di degrado della funzionalità dei nostri ecosistemi.

L'area complessiva del nostro pianeta è di circa 51 miliardi di ettari, dei quali meno di 15 miliardi sono costituiti dalle terre emerse. I vari utilizzi umani della natura competono per lo spazio a disposizione. Per esempio, i terreni utilizzati per la produzione di cereali non possono essere utilizzati per le strade o per i pascoli e viceversa. Gli usi della natura, reciprocamente esclusivi, vengono sommati per calcolare l'Impronta Ecologica totale. Nell'analisi vengono distinte sei principali categorie di territorio biologicamente produttive: terre coltivate, pascoli, foreste, zone di pesca, suoli edificati e terre l'assorbimento della CO<sub>2</sub>.

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, ad oggi, si appropriano in modo diseguale della capacità bioprodottrice del Pianeta: i paesi più ricchi hanno un consumo di risorse ed

una produzione di rifiuti pro capite molto più elevata di quella dei paesi più poveri. Essendo il capitale naturale un “bene comune” è indispensabile prevedere livelli di distribuzione delle risorse, in base al principio di equità.

### **La superficie come unità di misura**

Secondo i calcoli dell'Impronta Ecologica esiste quindi una “quota di terra”, definita come l'estensione media su scala planetaria, di superficie terrestre e marina biologicamente produttiva, disponibile per ogni persona sul pianeta. Alla luce dell'attuale popolazione mondiale (quasi 7 miliardi nel 2011) la quota di terra biodisponibile ammonta a circa 1,8 ettari pro capite (mentre ne “utilizziamo” 2,7 ettari pro capite)

Naturalmente questa quota riflette una visione spiccatamente antropocentrica, in quanto non considera le altre milioni di specie viventi che dividono con noi il Pianeta. La stima di quanta parte di natura dovrebbe essere preservata per la tutela della biodiversità planetaria e per non compromettere i meccanismi dell'evoluzione è un tema controverso. Secondo la Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo almeno il 12% della superficie delle terre emerse dovrebbe essere preservato, ripartito in tutte le tipologie di ecosistemi esistenti.

Sebbene molti Autori ritengano necessaria una percentuale di superficie ben più ampia per la tutela della biodiversità, gli autori del metodo fanno riferimento al 12% e questo fa sì che *siano disponibili per gli usi umani solo 1,5 ettari pro capite*.

L'Impronta Ecologica rappresenta la biocapacità di cui ci si è appropriati, mentre la biocapacità rappresenta la disponibilità di terra bioproduttiva. Per qualunque tipologia di utilizzo del terreno, l'Impronta Ecologica (EF) di un Paese, espressa in ettari globali (gha), è data da:

$$EF = \frac{P}{Y_N} * YF * EQF$$

Dove P è la quantità di prodotto consumato o di rifiuti emessi,  $Y_N$  è il rendimento medio nazionale di P, e YF e EQF sono rispettivamente il fattore di rendimento e il fattore di equivalenza per il tipo di uso di suolo in analisi.

Questi fattori di equivalenza e di produttività rappresentano un'operazione di normalizzazione che consente di pesare le differenze di territorio e di produttività delle nazioni in base alla produttività media mondiale.

L'Impronta Ecologica viene poi espressa in un'unità di misura di superficie, l'ettaro globale (gha, global hectare), equivalente ad un ettaro di spazio produttivo con produttività pari a quella media mondiale calcolata per tutte le tipologie di aree biologicamente produttive considerate dall'Impronta Ecologica. È in pratica un accorgimento di valutazione statistica con cui suoli diversi (agricoli, edificati, di pesca, pascoli, foreste, per l'assorbimento di CO<sub>2</sub>), in differenti posizioni geografiche, vengono resi omogenei, attribuendo loro un “peso” in termini di produttività biologica (analogamente a quanto si usa fare per calcolare le emissioni di gas serra espresse sotto forma di CO<sub>2</sub> equivalente). È da notare come il valore dell'ettaro globale non sia costante ma vari, seppur di poco, di anno in anno in conseguenza della variazione annuale della bioproduttività mondiale.

### **Valutare e comunicare la sostenibilità**

L'Impronta Ecologica è sicuramente uno degli indicatori di maggior successo per comunicare il concetto di sostenibilità ambientale e dei limiti fisici del nostro Pianeta. Viene applicata da un gran numero di istituzioni per la valutazione degli impatti ambientali, tra cui società, istituzioni comunali e di pianificazione locale, organizzazioni ambientaliste e di sviluppo provenienti da tutti i continenti. A livello regionale, l'Impronta è diventata un indicatore chiave per la valutazione del successo o meno delle politiche locali. Il principale

merito dell'indicatore dell'Impronta Ecologica, in confronto ad altri indicatori ambientali e set di indicatori, è l'aggregazione di diverse dimensioni ambientali in un unico numero: la superficie equivalente richiesta. È un indicatore che integra aspetti diversi come il consumo di risorse rinnovabili, le emissioni di CO<sub>2</sub> e la crescente trasformazione di suoli fertili in zone edificate.

Questo porta a significativi vantaggi in particolare per gli utenti non-scientifici, dal momento che le interazioni molto complesse tra il consumo umano e gli effetti sugli ecosistemi possono essere dimostrate e comunicate in modo semplice e comprensibile. Inoltre, il calcolo della biocapacità permette di confrontare il lato della domanda con il lato dell'offerta illustrando lo status di debito o credito nei confronti della natura. Ciò consente la definizione di un obiettivo concreto per la riduzione del consumo umano di risorse anche in un ottica di equità tra i paesi. È inoltre l'indicatore più comunemente utilizzato per la valutazione degli stili di vita individuali, per aumentare la consapevolezza del pubblico sulle questioni relative al vivere sostenibile. Accanto agli indiscutibili pregi, questo metodo ha attirato anche critiche principalmente rivolte alla sua semplicità di comprensione, vista da alcuni come un eccesso di semplificazione dei complessi problemi ambientali, basti pensare alla questione energetica, che nell'Impronta Ecologica si riduce, come calcolo, alla superficie necessaria per assorbire la CO<sub>2</sub> prodotta dai combustibili fossili. Peraltro l'utilizzo della sola CO<sub>2</sub> e non degli altri gas serra o di altri inquinanti è un altro dei punti deboli a cui vanno aggiunti la non distinzione del livello di danno ambientale derivante dai diversi usi del "suolo urbano" (ad es., la superficie stradale è più dannosa di un parco cittadino), l'omissione del ruolo degli oceani nel sequestro di CO<sub>2</sub>, attribuito alle sole foreste, l'assenza di possibilità per i territori di fornire simultaneamente più servizi (es. legno e sequestro del carbonio) e forse la più rilevante riguarda le pratiche agricole che, grazie all'uso di fertilizzanti e pesticidi, possono paradossalmente incrementare fertilità e dunque la produttività (alzando la biocapacità e dunque abbassando l'impronta) a scapito della compromissione dello stato ambientale dovuta all'inquinamento e al degrado degli ecosistemi.

Il Rapporto Stiglitz, elaborato dalla Commissione sulla misurazione della performance economica e del progresso sociale voluta dal Presidente francese Nicholas Sarkozy, nota inoltre come "impronte ecologiche meno generali, ma più rigorosamente definite, come la "Carbon Footprint" (CF), sembrerebbero più adatte, poiché sono più chiaramente misure fisiche di stock che non si basano su ipotesi specifiche sulla produttività o su fattori di equivalenza. Per quanto riguarda la comunicazione, quest'ultimo indicatore è in grado di inviare messaggi altrettanto forti in termini di eccesso di utilizzazione della capacità di assorbimento del pianeta. Il CF ha anche la caratteristica interessante di essere calcolabile a qualsiasi livello di disaggregazione. Questo lo rende uno strumento potente per monitorare il comportamento dei singoli soggetti emettitori".

Molti però dei "punti deboli" d'altro canto vanno a rafforzare il messaggio intrinseco e sono coerenti con la pretesa dell'Impronta Ecologica di essere una stima prudente, per difetto, del nostro reale peso sul Pianeta. Attualmente, inoltre, nessun governo e nessuna agenzia ONU attua un sistema di contabilità sistematico per valutare quale sia l'estensione dell'utilizzo umano della natura rispetto alla capacità degli ecosistemi esistenti. L'Impronta Ecologica è uno degli strumenti più comprensibili che vanno nella direzione di tenere in debito conto le risorse.

Al metodo va quindi riconosciuto il grande merito di aver suscitato e di suscitare tutt'oggi analisi, studi, ricerche e riflessioni per precisare meglio cosa sia la sostenibilità del nostro sviluppo e come la si possa misurare meglio, consentendoci di avere uno strumento facilmente comunicabile, per comprendere l'entità del nostro impatto sulla natura.

**Pubblicato in *Architettura Produttiva: principi di progettazione ecologica*, a cura di MariaLuisa Palumbo, Maggioli 2012.**