



Regione Abruzzo

PROGETTO ECOSISTEMI URBANI

L'impronta ecologica regionale e delle principali città abruzzesi



Ottobre 2002



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE

Coordinatore: Dr. Mario **FRATTARELLI**

Gruppo di lavoro:

(nell’ambito del Progetto Regionale “Ecosistemi Urbani”)

Dott.ssa Paola **DE MARCO**

Ing. Marco **GIANSANTE**

Dott.ssa Valeria **IACONI**

Dott.ssa Carla **STOCCHINO**

Dr. Pierluigi **TRIBUIANI**

Geom. Gabriella **D'ANGELO** ; Geom. Pino **CATONE** ;

Geom. Roberto **CACCIATORE** ; Geom. Antonio **DI GIANSANTE**

Supporto Amministrativo: Rag. Fabio **FLAIANI**

Supporto cartografico: Geom. Roberto **DI CESARE**

Collaborazione alla raccolta dati: Arch. Antonello **MATTOSCI**, Geom. Nicola **BUSSOLOTTI**, Geom.
Zopito **DI PAOLO**, Per. Chim. Alessio **PIERSANTE**

Ottobre 2002

INDICE

<i>Prefazione</i>	<i>pag. 3</i>
1. INTRODUZIONE	pag. 5
2. LA SOSTENIBILITÀ	pag. 8
2.1. Carrying capacity	pag. 10
3. CHE COS’È L’IMPRONTA ECOLOGICA	pag. 12
3.1. Studi presentati nel mondo	pag. 14
3.1.1. <i>L’impronta ecologica delle nazioni</i>	pag. 14
3.1.2. <i>L’impronta ecologica applicata a livello locale</i>	pag. 19
4. PROCEDURA DI CALCOLO PER L’IMPRONTA ECOLOGICA	pag. 23
4.1. La matrice di Wackernagel e Rees	pag. 26
4.2. Foglio di calcolo	pag. 30
5. FONTI DEI DATI E APPROSSIMAZIONI NECESSARIE	pag. 32
5.1. Dati e riferimenti	pag. 32
6. CALCOLO DELL’IMPRONTA	pag. 35
6.1. Metodologia e dati per la valutazione del consumo di alimenti	pag. 35
6.2. Metodologia e dati per la valutazione del consumo di beni e servizi	pag. 43
6.3. Metodologia e dati per la valutazione dei consumi di suolo ed energia	pag. 43
6.4. Metodologia e dati per la valutazione dell’impronta dovuta ai trasporti	pag. 44
6.5. Dati di input	pag. 45
6.5.1. <i>Dati di input per la Regione Abruzzo</i>	pag. 45
6.5.2. <i>Dati di input per i capoluoghi di provincia</i>	pag. 47
7. RISULTATI E COMMENTI	pag. 49
7.1. L’Impronta Ecologica della Regione Abruzzo	pag. 49
7.2. L’Impronta Ecologica delle città capoluogo di provincia	pag. 52
8. STRATEGIE PER LE SOSTENIBILITÀ	pag. 68
8.1 Indicatori di sostenibilità: le novità	pag. 70
EDUCAZIONE AMBIENTALE	
1.1. L’impronta ecologica in città	pag. 73
1.2. Impronta ecologica personale	pag. 76
GLOSSARIO	pag. 81
BIBLIOGRAFIA	pag. 83
ALLEGATI	pag. 84

L’IMPRONTA ECOLOGICA REGIONALE E DELLE CITTÀ ABRUZZESI

Prefazione

Ho grandemente apprezzato lo studio realizzato dal gruppo di lavoro del Progetto Regionale denominato "Ecosistemi Urbani", non nuovo all'elaborazione di importanti raccolte di dati e informative ambientali.

Sono gli stessi del primo "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente", e sono gli stessi che, in virtù del coordinamento del Direttore dell'Area Tecnica dell'ARTA Abruzzo - il Dott. Mario Frattarelli - oggi ci presentano l'Impronta Ecologica nella Regione Abruzzo 2002.

Una opera nuova, singolare e di grande interesse, sviluppata da poche regioni quand'anche, le altre, siano in possesso di Agenzie ambientali ben più rodate e consolidate della nostra abruzzese.

Un cimento, quindi, finalizzato ad individuare il territorio necessario a soddisfare le necessità di ogni tipo di consumo di una data popolazione, ben tenendo a mente il relativo indice di "sostenibilità".

Ma non è solo questo il motivo di pregio del presente lavoro; c'è, in realtà, qualcosa di più.

Ed avverto questo quid pluris ogni qual volta questi giovani laureati, e non, si interrogano sulle differenze che passano tra i concetti di "sviluppo" e "crescita"; ogni qual volta si avverte il dubbio sulla bontà di un sistema che attraverso il mito del progresso ha costruito la propria prosperità fondandola sul saccheggio dell'ambiente naturale.

Problematiche complesse e di spessore che portano finalmente l'Agenzia per l'Ambiente abruzzese in un'altra sfera: diversa da quella di impronta meramente "laboratoristica".

Una persona a me molto cara, e al gran pubblico ben nota, avrebbe correttamente parlato di "linee di vetta" relativamente all'attenzione che la materia merita.

Ma se il livello dell'analisi dei fenomeni cresce, deve parimenti essere più viscerale l'approccio alle diverse concezioni del mondo che si contendono il primato.

Per questi motivi va detto, alto e forte, che la politica deve riconquistare il primato sull'economia, o, per essere più precisi, che: "...Il processo di sostenibilità richiede di riportare l'economia al servizio della gente e della comunità...".

Ma per far questo non è lecito prescindere dal messaggio che il Santo Padre ha inviato a Johannesburg: "...bisogna riscoprire la propria vocazione ecologica...", che è vocazione alla centralità dell'uomo nell'ecosistema; che è vocazione ai valori della Tradizione e della trascendenza.

E in questo, mi sia permesso, c'è la grande soddisfazione dell'estensore di queste poche righe, che, in virtù di un retroterra culturale impregnato di antipositivismo e antiscientismo, vede il trionfo dello spiritualismo tradizionalista sul materialismo modernista.

Perché l'auspicio che deve accompagnare le future generazioni non può non essere quello di una crescita delle macrocomunità nazionali in senso verticale, a dispetto delle presunte, crescite meramente orizzontali delle medesime.

Grazie, quindi, agli estensori di questo rapporto e ad un Assessorato Regionale, che, in virtù del Dott. Massimo Desiati, all'uopo delegato all'ambiente, ha permesso all'ARTA di operare in modo fattivo nonché utile.

Il Commissario dell'AR T A Abruzzo

Avv. Maurizio Dionisio

1. INTRODUZIONE

Senza scomodare la seconda legge della termodinamica e il disordine riferito ad un futuro, per fortuna ancora lontano, già adesso, noi abbiamo di fronte scenari preoccupanti, che indicano le difficoltà nel coniugare le legittime aspirazioni a tenori di vita sempre più elevati e confortevoli, con la necessaria salvaguardia dell’equilibrio delle risorse del sistema terra.

Non per nulla, da Rio e Joannersburgh, non sembra sia cambiato molto. Il “*leit motiv*” delle conferenze mondiali sull’ambiente, come pure ogni azione di politica ambientale, rimangono imperniate sulla “sostenibilità”.

Con terminologia economica potremmo dire che per rispettarla, siamo autorizzati a consumare il reddito senza intaccare il “*capitale*” che lo produce.

Non essendo la terra e le sue risorse moltiplicabili, se l’equilibrio tra la produzione sostenibile di un territorio, perfino esteso all’intero pianeta, e i consumi della popolazione che ne fa uso, viene alterato, diventa inevitabile attingere al “capitale”.

Tale equilibrio, estremamente delicato e instabile, deve tener conto di molte variabili e, per ovvie ragioni, la verifica della sua tenuta non può essere fatta a consuntivo, ma monitorando di continuo, in corso d’opera le politiche che coinvolgono l’ambiente, per prevenire l’irreparabile e consentire aggiustamenti e cambiamenti di rotta ripensando, in modo strategico, finanche il nostro stesso modello di sviluppo.

Come vedremo, il livello di allarme è elevato.

In base ai primi esempi di stima dell’ “*impronta ecologica*” a livello nazionale e planetario, già da ora, la terra dovrebbe essere del 20% più estesa per far fronte all’attuale livello di consumi.

Ipotizzando lo sviluppo dei Paesi del Terzo Mondo in base all’ attuale modello e il tumultuoso incremento demografico in atto, la prospettiva della sostenibilità è facilmente immaginabile.

Proprio per avere una adeguata “*unità di misura*” della sostenibilità, negli anni 90 l’ecologo William Rees, introdusse il concetto e il metodo di calcolo dell’ “*impronta ecologica*”.

Da quel momento essa è entrata nel linguaggio specialistico, come l’indicatore più significativo per misurare “*l’uso della natura*”.

Inizialmente si era partiti con un altro itinerario: calcolare quanti individui potesse sopportare un determinato territorio. Ora, a percorso invertito, si mira invece, a valutare il “territorio” necessario per reggere i livelli di consumi e di vita di una popolazione.

Il principio si fonda sulla stima, attraverso l’analisi di particolari parametri, della superficie “biologicamente produttiva” ⁽¹⁾ che, viste le interconnessioni e gli scambi vorticosi tra economie e collettività, non coincide necessariamente con un determinato territorio. Intendendo per tale superficie, quella atta a fornire il fabbisogno di risorse (alimenti, energia ecc..) alla popolazione umana e necessaria a smaltire, in una sorta di equilibrio omeostatico, i “cataboliti” (rifiuti, inquinanti di varia natura) di una società.

Queste sono le premesse alla base di questo studio, da cui si è partiti, sia per scegliere l’ “indicatore”, sia per definire il percorso da applicare per verificare l’ impronta ecologica dell’ Abruzzo e delle sue principali città: Pescara, L’ Aquila, Chieti e Teramo.

Il lavoro che viene presentato, è ricompreso nel più ampio “Progetto Ecosistemi Urbani”, affidato all’ARTA dalla Regione Abruzzo.

Tra le finalità, oltre la costituzione di una banca dati e la realizzazione dello studio, già pubblicato, sullo stato dell’ambiente urbano era prevista la verifica dell’impronta ecologica delle città abruzzesi.

In teoria, l’Abruzzo, enfaticamente definita “*Regione Verde d’Europa*” dovrebbe costituire un modello di riferimento per l’uso sostenibile del territorio.

Le sue caratteristiche naturali, la scarsa densità abitativa, i livelli non elevati di redditi e consumi ed uno stile di vita non ancora allineato ai “*clichet*” esasperati della società ipertecnologica, farebbero propendere per un buon equilibrio tra uomo e ambiente.

In realtà, il quadro è più complesso e composito.

Se nella gran parte dell’Abruzzo profondo, fatta di piccole realtà tradizionali, l’insieme della pressione antropica non è tale da destare soverchie preoccupazioni, nei principali centri urbani, la situazione non è dissimile da altre zone e città d’Italia.

Il prodotto ottenuto rappresenta un contributo concreto alla conoscenza dell’attuale realtà ed una tessera necessaria a comporre il mosaico nazionale, nell’ipotesi che altri studi analoghi utilizzino gli stessi parametri e indicatori, rendendo confrontabili i risultati. Una delle difficoltà maggiori nella valutazione di realtà complesse, oltre che l’affidabilità dei

¹ Terreno agricolo, foreste, aree marine, edificabili, pascoli e terra per l’energia derivata da combustibili fossili.

dati, è rappresentata proprio dalla scelta mirata del set di indicatori più idonei ed il loro utilizzo ponderato.

Si aggiunga che l’applicazione del procedimento a livello locale, ha presentato oggettive difficoltà aggiuntive, visto che rappresenta un approccio con pochi esempi di riferimento.

Stabilito ed accettato il modello, acquisite le informazioni necessarie, ogni considerazione finale, ruota attorno ai dati disponibili, evitando disquisizioni di ordine generale o particolari filosofie dell’ambiente, lasciando poco spazio alle interpretazioni.

I risultati esposti rappresentano quindi, la risposta attualmente possibile, con una solida dignità scientifica, raggiunta seguendo meccanismi complessi e percorsi ancora in parte sperimentali ma espliciti e verificabili.

Alla fine, il quadro risultante, scarno nella sua sintesi numerica, appare significativo e ben supportato da una copiosa messe di dati e una notevole mole di lavoro.

2. LA SOSTENIBILITÀ

“Ogni giorno la popolazione mondiale aumenta di 219 mila individui” (Ufficio Studi Demografici, USA)

“La temperatura media globale nel gennaio 2002 è stata la più alta mai registrata in quel mese: 12,7°C” (NOAA).

“La quantità di acqua raccolta dalle dighe ha inciso in modo rilevabile sulla velocità di rotazione della Terra” (NASA).

“La nostra società non sarà definita solo da quel che creiamo, ma anche da quel che rifiutiamo di distruggere” (John C. Sawhill, The Nature Conservancy)

“Moltissime specie stanno superando la linea sottile che separa il rischio di estinzione dall’estinzione di fatto e dall’oblio” (E. O. Wilson).

Dieci anni fa, a Rio de Janeiro, i rappresentanti di oltre 178 paesi si riunivano per stabilire come proteggere le risorse del mondo. Era il primo summit della Terra, e fissava gli impegni per tutelare gli ecosistemi, ridurre le emissioni di gas serra e favorire il benessere dell’umanità attraverso uno “*sviluppo sostenibile*.”

Questo concetto è stato introdotto nel 1987 dalla Commissione Brundtland,² è riassunto nella felice e arcinota definizione:

“lo sviluppo che soddisfa i bisogni di oggi senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i loro”.

Per la prima volta sono parti integranti dello sviluppo l’equità e l’ambiente.

Per Wackernagel e Rees la sostenibilità è un concetto semplice: significa vivere in modo confortevole e pacifico entro i limiti posti dalla natura.

Le differenti interpretazioni del concetto di sviluppo sostenibile sono legate alle diverse matrici ideologiche di partenza. L’economista Herman Daly ha proposto di riflettere sulla differenza fra sviluppo e crescita: quest’ultima è un aumento quantitativo materiale, mentre lo sviluppo coincide con la realizzazione di un più ampio e pieno potenziale.

² Dal rapporto *Our Common Future*, Oxford University Press.

Quali sono le condizioni ecologiche necessarie per realizzare la sostenibilità? Dobbiamo partire dal presupposto, peraltro ovvio, che abbiamo a disposizione solamente le risorse della Terra da sfruttare. Questo “*capitale naturale*” include tutto: dalle risorse naturali ai bacini di contenimento per i rifiuti, e tutti i “servizi” necessari alla vita (ad esempio la fotosintesi).

Per *capitale naturale* si intende qualsiasi stock di materiale di origine naturale dal quale sia possibile ricavare un flusso di beni e servizi per il futuro. Per esempio una foresta, uno stock ittico, una falda acquifera possono produrre un raccolto o un flusso che è potenzialmente sostenibile di anno in anno. La foresta o lo stock ittico sono un “capitale naturale” e il raccolto sostenibile fornisce un “*reddito da capitale naturale*”.³

Seguendo una metafora economica, detto “capitale naturale” produce un reddito. Per perseguire la sostenibilità, l’uomo dovrebbe utilizzare solamente il reddito, senza attingere al capitale. Finora, invece, l’utilizzo delle risorse è risultato indiscriminato e superiore agli “interessi” stessi prodotti dal capitale.

Così, nonostante i progressi tecnologici, il depauperamento del “capitale naturale” mette a repentaglio la sopravvivenza di molte specie viventi.

“Il disboscamento delle foreste tropicali prosegue al ritmo di dieci anni fa. Continuando così, mineremo alla base le risorse naturali da cui dipende l’umanità. Stiamo cioè rovinando l’economia naturale da cui dipende quella di mercato. Il risultato potrebbe essere la scomparsa di metà delle specie vegetali e animali entro la fine del XXI secolo. Siamo più consapevoli dei danni che possiamo provocare negli habitat, ma se neppure questo ci induce a *modificare i nostri comportamenti*, temo che niente altro possa riuscirci.” (E. O. Wilson, sociobiologo, Università di Harvard).⁴

La Commissione Brundtland afferma inoltre che: “lo sviluppo sostenibile non è uno stato predefinito di armonia, ma piuttosto un processo di cambiamento nel quale lo sfruttamento delle risorse, l’orientamento dello sviluppo tecnologico e la vita delle istituzioni sono gestiti in modo tale da garantire i bisogni di oggi e di domani.”

³ Da “L’impronta ecologica – come ridurre l’impatto dell’uomo sulla Terra” di M. Wackernagel e W. Rees (trad. a cura di Gianfranco Bologna).

⁴ Tratto da *National Geographic Italia*, Settembre 2002, Lo stato del Pianeta.

Come si può esseri sicuri che si sta effettivamente seguendo questo processo verso lo sviluppo sostenibile? Occorre definire una unità di misura significativa, in termini economici, per quantificare il “capitale naturale” e il suo reddito. In assenza di ciò non è possibile pianificare una politica economica che persegua la sostenibilità.

Sono inutilizzabili i modelli economici convenzionali (come ad esempio le misurazioni standard del PIL) poiché si basano sui flussi circolari di valori di scambio e non sulla misurazione fisica del “capitale naturale”, del “reddito naturale”, ecc...

In un approccio simile si perderebbe inoltre la moderna interpretazione della Seconda Legge della Termodinamica per cui l’economia è come una “struttura dissipativa” complessa, immersa all’interno dell’ecosfera.

2.1 Carrying capacity

Un metodo di misura può consistere in una rivisitazione del concetto ecologico di *carrying capacity* (capacità di carico) umana.

Generalmente per *carrying capacity* si intende il massimo di popolazione di una certa specie che un determinato habitat può sopportare senza che venga permanentemente incrinata la produttività dell’habitat stesso.⁵

La definizione è difficilmente applicabile agli uomini poiché tendono a restringere molto gli spazi necessari alle altre specie viventi. Inoltre parlare di popolazione come numero di individui non dà alcuna indicazione sui consumi, che possono essere molto diversi. Quindi la capacità di carico va rapportata ai consumi *pro capite*.

Risulta evidente che la pressione esercitata sul pianeta dagli uomini aumenta molto più velocemente dell’incremento demografico, proprio a causa del crescente consumo *pro capite* di risorse. Ma, nonostante la tecnologia e i commerci, l’uomo non può prescindere dalle risorse (materia ed energia) naturali. L’economia ecologica ha come obiettivo principale quello di determinare se le attuali specie viventi (esclusa la razza umana), gli attuali ecosistemi, la possibilità della terra di assimilare i rifiuti, possano sostenere l’economia umana senza subire danni irreversibili.

La difficoltà maggiore sopraggiunge qualora si voglia calcolare la *carrying capacity* di un territorio. Infatti, essa dipende sia dalla produttività ecologica della regione quanto dal peso ecologico della popolazione, molto variabile in relazione a fattori culturali.

⁵ Tratto da “*Population & Environnement*” di W. E. Rees.

Inoltre i bisogni di una popolazione umana non sono semplicemente legati al consumo di cibo, come per gli animali, ma a quelli industriali.

“Se si chiede alla gente ‘In cosa dipendiamo dalla natura?’, i più nomineranno cose materiali: cibo, fibre, farmaci e, più di recente, geni. Il concetto di “*servizi di ecosistema*” è quasi sconosciuto. Si tratta dei benefici offerti dagli ecosistemi intatti: ripulire l’aria e l’acqua, regolazione del clima, formazione di suoli fertili, disponibilità di habitat e controllo di insetti nocivi e patogeni. Solo se li perdiamo capiremo quanto questi servizi siano preziosi.” (Jane Lubchenco, ecologa marina, Università Statale dell’Oregon)⁶

⁶ Tratto da *National Geographic Italia*, Settembre 2002, Lo stato del Pianeta.

3. CHE COS’E’ L’IMPRONTA ECOLOGICA?

Per superare le difficoltà si può provare a considerare il problema da un’ottica invertita: ogni tipo di consumo di materia ed energia ha bisogno di una capacità produttiva di terra e acqua e ogni produzione di scarti necessita di una capacità di assorbimento (di terra e acqua).

Il territorio necessario a soddisfare le necessità di ogni tipo di consumo di una data popolazione costituisce l’*Impronta Ecologica* della popolazione stessa, indipendentemente dall’estensione del territorio su cui essa vive.

Mentre con il concetto di *carrying capacity* si determinava il numero di individui sostenibili da una unità di territorio, ora l’analisi si sposta sulla determinazione del territorio necessario a sostenere un individuo.

Più specificamente, l’analisi dell’Impronta Ecologica di una data popolazione o economia può essere definita come la superficie di territorio (terra e acqua) ecologicamente produttivo nelle diverse categorie (terreni agricoli, pascoli, foreste ecc.) che è necessaria per:

- 1) fornire tutte le risorse di energia e materia consumate;
- 2) assorbire tutti gli scarti di quella popolazione, data la sua attuale tecnologia, indipendentemente da dove tale territorio sia situato.

Poiché nella stima dell’Impronta Ecologica si tiene conto di tutti i tipi di consumi di una popolazione, essa risulta un valido aiuto per quantificare l’esigenza di capitale naturale di una data popolazione.

Ma quanta natura viene utilizzata e quanta ne è ancora disponibile? Nell’ ”Impronta Ecologica delle Nazioni” (di Wackernagel, Onisto, ..., tradotto da Gianfranco Bologna) sono state definite sei diverse categorie di aree ecologicamente produttive (che verranno successivamente richiamate): terreni agricoli, pascolo, foresta, aree marine, aree edificate, terre per l’energia derivata da combustibili fossili (la traduzione di questa categoria in ettari di superficie forestale è ampiamente descritta nel capitolo 4).

Di cinque, delle sei categorie, che risultano reali e misurabili, è stata calcolata la superficie pro-capite disponibile che riportiamo per poter fare un confronto con i valori ottenuti per l’Impronta Ecologica della Regione Abruzzo e nei quattro capoluoghi di provincia.

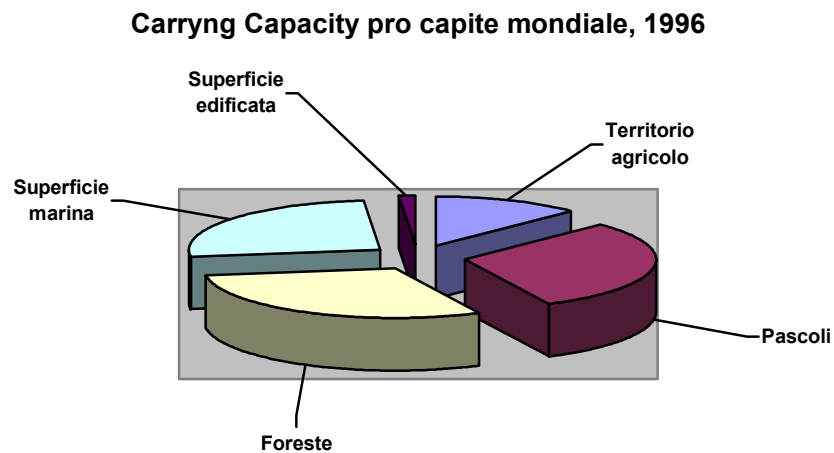
Nel mondo esistono meno di 0,25 ettari *pro capite* di **terreni agricoli**, che sono sicuramente i più produttivi dal punto di vista ecologico (produzione di biomassa vegetale).

Per i **pascoli** è stata stimata la disponibilità di 0,6 ettari *pro capite*. Va comunque evidenziato il minore rendimento in termini di produttività di biomassa.

Nella categorie foreste sono comprese foreste coltivate e naturali (capaci di produrre legname) per una disponibilità *pro capite* di 0,6 ettari.

Per le aree edificate sono stimate in circa 0,03 ettari *pro capite*.

Inoltre ogni abitante della Terra dispone di 6 ettari di aree marine, sebbene la quota di superficie oceanica produttiva sia stabilita in 0,51 ettari *pro capite*.



Il dato finale indica che in totale i territori biologicamente produttivi sono stimati in 1,5 ettari *pro capite*, che raggiungono i 2 ettari se si includono le aree marine. Il dato ottenuto si riferisce ad una pianeta popolato solamente dalla razza umana, ipotesi assolutamente non vera. Considerando la conservazione della biodiversità delle altre specie viventi, occorre decurtare un ulteriore 12%, per cui restano 1,7 ettari *pro capite* per l’impiego da parte dell’uomo. E questo il dato finale con cui effettuare il confronto del valore calcolato per l’Impronta Ecologica dei nostri ecosistemi urbani.

3.1 Studi presentati nel mondo

3.1.1 *L'impronta ecologica delle nazioni*

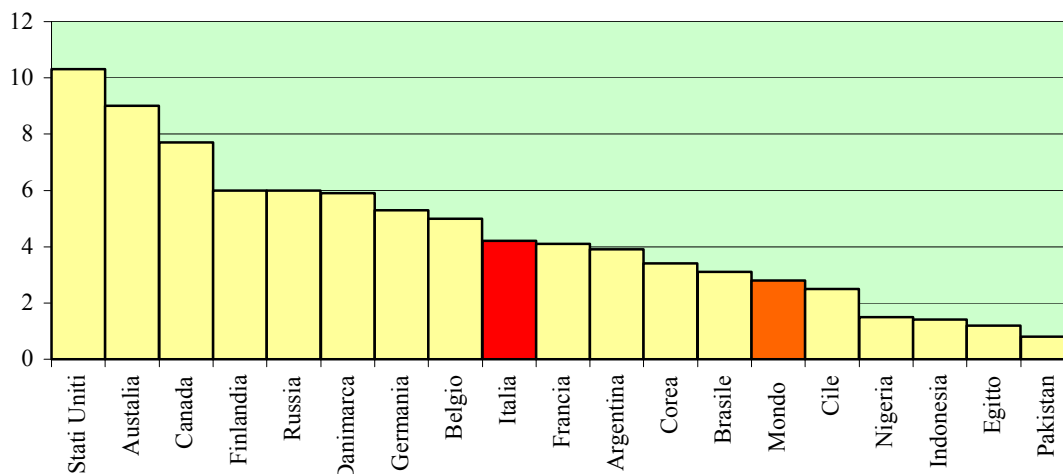
E' nel 1993 che Mathis Wackernagel e William Rees, dell'Università canadese della Columbia Britannica a Vancouver, iniziarono ad elaborare un indicatore sintetico, di facile ed immediata intuizione, in grado di misurare e comunicare la sostenibilità: l'<impronta ecologica>. Tali studi si concretizzarono nella pubblicazione di un primo manuale dal titolo *How Big is Our Ecological Footprint?* [Wackernagel M., 1993].

Nel 1996, in collaborazione con il WWF, esce la prima edizione del lavoro in Italia [Wackernagel M. e W. Rees, 1996], arricchita con il primo calcolo dell'impronta ecologica degli italiani. I dati, riferiti all'anno 1993, rivelarono che, la superficie dei sistemi ecologici produttivi necessari per sostenere a lungo termine i consumi di un italiano medio, era di 3,11 ettari pro-capite (2,21 ettari di sistemi ecologici terrestri e 0,9 ettari di sistemi produttivi marini). Tale valore risultava ben cinque volte superiore alla superficie disponibile per abitante entro il territorio nazionale (0,44 ettari). Questo primo studio evidenziava, dunque, l'impatto negativo della nostra nazione sull'ecosistema terrestre, in quanto necessita di importare “capacità di carico” dall'estero per far fronte alle richieste in termini di urbanizzazione, alimenti, foreste e combustibili fossili.

Nel 1997, dopo cinque anni dal grande Summit della Terra dell'ONU tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992, il gruppo di lavoro di Wackernagel si è dedicato al calcolo delle impronte ecologiche di ben 52 paesi del mondo [Wackernagel M. et al., 1997], prendendo in considerazione una popolazione pari all'80% della popolazione mondiale (4.701.324.000 di abitanti su un totale di 5.892.480.000), ed il 95% del prodotto interno mondiale. Considerando i dati della popolazione del 1997 (i dati sulla produttività media mondiale sono riferiti però al 1993), per ciascun paese si è calcolata l'impronta ecologica, la biocapacità disponibile e il deficit ecologico su basi *pro capite*. Il calcolo dell'impronta ecologica è stato effettuato introducendo variabili aggiuntive significative (“fattori di equivalenza” e stima della produttività delle foreste e dell'assorbimento di anidride carbonica (IPPC)).

Nel grafico 3.1.1 viene riportata la prima classifica delle impronte ecologiche delle nazioni, confrontate con la biocapacità media disponibile per la terra.

Graf. 3.1.1 Classifica delle impronte ecologiche (ha/pro capite) di alcune nazioni (dati popolazione 1997)



Il territorio biologicamente produttivo necessario a garantire il rifornimento delle risorse e l’assorbimento dei rifiuti dell’intera umanità (biocapacità mondiale), è risultato di 2,1 ha/pro capite (Tab.2), contro una domanda media di 2,8 ha per abitante; la situazione è, di fatto, ancor più preoccupante, dal momento che tale valore va ridotto a solo 1,7 ettari pro capite, se si tiene conto sia della porzione di spazio che l’uomo deve condividere con le altre specie del pianeta, sia delle indicazioni date dalla Commissione mondiale per l’ambiente che suggerisce di preservare il 12 % della capacità ecologica complessiva a garanzia della biodiversità.

Tab.3.1.1 Biocapacità mondiale disponibile

ha/pro capite	ECOSISTEMI
0,25	terreni agricoli
0,6	pascoli
0,6	foreste
0,03	aree edificate
0,62	aree marine
2,1	totale

(dati sulla produttività media mondiale del 1993)

L’Italia, secondo i più recenti calcoli, ha una impronta ecologica di 4,2 ettari *pro capite*, ed un deficit ecologico di -2,9 ettari *pro capite*.

Negli ultimi anni, i dati sono stati continuamente aggiornati. Nelle recenti pubblicazioni curate dal WWF Internazionale, “Living Planet Report 2000” e “Living Planet Report 2002”, [WWF International, 2000] [WWF International, 2002], il calcolo è stato esteso a tutte le nazioni del mondo ed il metodo è reso ancora più fine. L’impronta non viene più misurata “in ettari *pro capite*”, ma in unità di “superficie *pro capite*” che corrispondono ad un ettaro della produttività media del mondo in un anno, e si introduce il Living Planet Index (LPI), un indicatore di tipo aggregato che si estrapola da ulteriori indici di biodiversità, riguardanti popolazioni di specie significative di ecosistemi planetari importanti (le foreste, il mare, le coste e le acque interne).

Applicando questi metodi, l’andamento dell’impronta della popolazione mondiale dal 1961 al 1999, registra, in media, un aumento di circa l’80%, sorpassando il livello di capacità rigenerativa dei sistemi naturali intorno alla metà degli anni 70. Fino ad oggi, i consumi umani si sono raddoppiati, crescendo al ritmo dell’1,5%, ed il valore dell’impronta dell’umanità supera del 20% la capacità biologica del pianeta. E’ come se consumassimo risorse per 1,2 pianeti!!

Tab.3.1.2 Impronta Ecologica e Biocapacità del mondo (anno 1999)

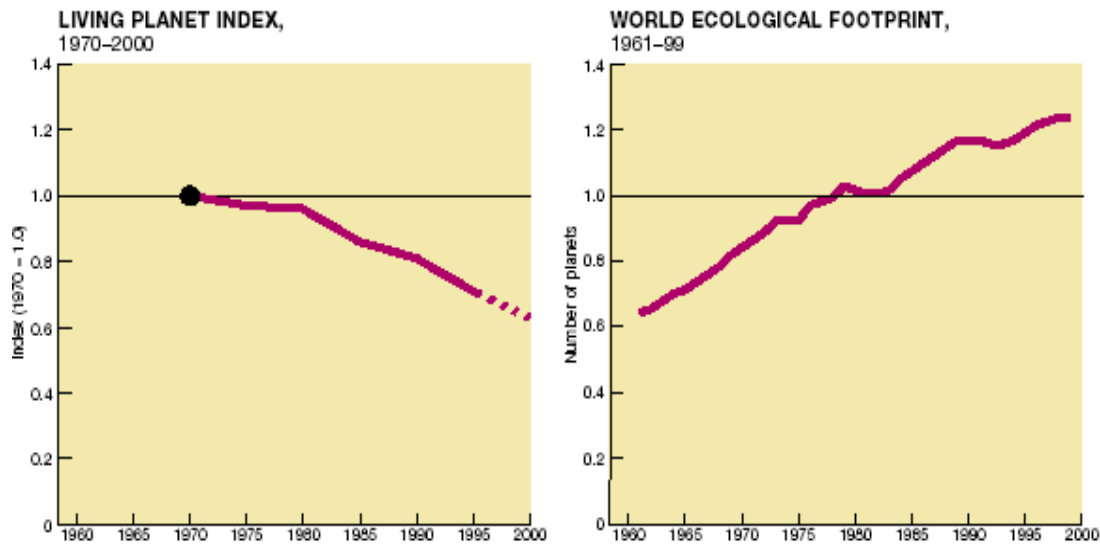
DEMAND Global footprint per person		SUPPLY Global biocapacity per person			
	Footprint (gha/person)	Bioproductive area (ha/person)	Equivalence factor (gha/ha)	Biocapacity (gha/person)	
Growing crops	0.53	Cropland	0.25	2.11	0.53
Grazing animals	0.12	Grazing land	0.58	0.47	0.27
Harvesting timber	0.27	Forest	0.64	1.35	0.86
Fisheries	0.14	Fishing grounds	0.39	0.35	0.14
CO ₂ emissions	0.99	Land set aside for CO ₂ absorption	0.00	1.35	0.00
Fuelwood	0.05	Included as forest			
Nuclear power	0.08	not applicable			
Hydropower	0.003	not applicable			
Settlements and infrastructure	0.10	Built-up area	0.05	2.11	0.10
Total demand	2.28	Total supply	1.90	1.00	1.90

WWF International, 2002, *Living Planet Report 2002*, WWF, WCMC-UNEP, *Redefining Progress e Center for Sustainability Studies*

Dal 1970 ad oggi, si misura un calo, allarmante, **del 37% della biodiversità** (l’indice complessivo di biodiversità è passato da 100 a 65): **le foreste si sono ridotte del 12%, la biodiversità marina di un terzo, e gli ecosistemi d’acqua dolce del 55%**.

Nel seguente grafico, si evidenzia come il trend positivo dell’impronta ecologica abbia influenzato negativamente, negli anni, la potenzialità vitale del pianeta.

Graf. 3.1.2 Living Planet Index ed Impronta ecologica del mondo dal 1961 al 1999



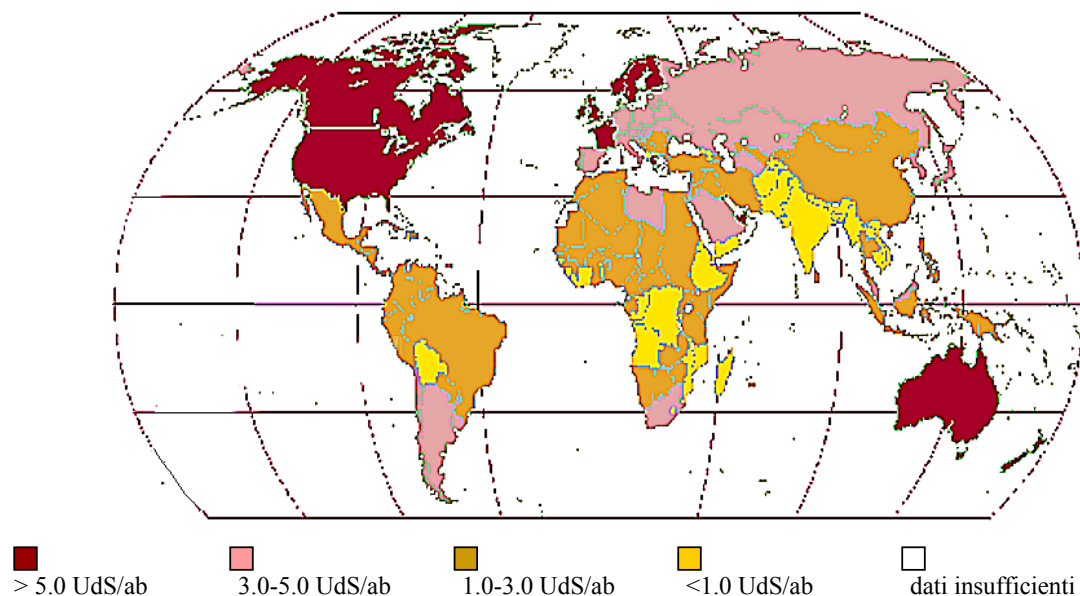
WWF International, 2002, *Living Planet Report 2002*, WWF, WCMC-UNEP, *Redefining Progress e Center for Sustainability Studies*

I dati più recenti si riferiscono al 1999: dal confronto delle nazioni (Tab. 5), si evidenzia il forte divario che esiste tra paesi più ricchi e quelli più poveri del pianeta, e le indubbie responsabilità dei primi al continuo depauperamento globale. Gli abitanti degli Stati Uniti, ad esempio, consumano 24 volte tanto, rispetto a quelli dei paesi africani più poveri, collocandosi al secondo posto della classifica, superati solo dagli Emirati Arabi Uniti.

L’Italia è al 29 posto, con 3,84 unità di superficie a persona, tre volte superiore alla sua reale capacità biologica di “superficie disponibile” (1,18 unità di superficie *pro capite*).

Tab. 3.1.3 Impronta Ecologica di alcune nazioni (dati 1999)

Nazione	Popolazione (milioni)	(unità di superficie <i>pro capite</i>)		
		Impronta Ecologica	Biocapacità disponibile	Deficit Ecologico
United States	288.3	9.7	5.3	(-4.4)
Canada	31.2	8.8	14.2	5.4
Finland	5.2	8.4	8.6	0.2
Australia	19.7	7.6	14.6	7.0
Sweden	8.9	6.7	7.3	0.6
France	59.3	5.3	2.9	(-2.4)
Japan	127.2	4.8	0.7	(-4.1)
German	82.2	4.7	1.7	(-3.0)
Spain	39.5	4.7	1.8	(-2.9)
Russia	144.2	4.5	4.8	0.4
South Africa	44.2	4.3	2.4	(-1.9)
Switzerland	7.3	4.1	1.8	(-2.3)
Italv	57.2	3.8	1.2	(-2.7)
Poland	38.6	3.7	1.6	(-2.1)
Korea Republic	48.1	3.3	0.7	(-2.6)
Argentina	37.9	3.0	6.7	3.6
Mexico	100.8	2.5	1.7	(-0.8)
Brazil	174.5	2.4	6.0	3.6
WORLD	6.210.1	2.3	1.9	(-0.4)
Turkev	67.2	2.0	1.2	(-0.7)
United Arab	2.6	10.13	1.26	(-8.88)
China	1.284.2	1.5	1.0	(-0.5)
Egypt	66.2	1.5	0.8	(-0.7)
Thailand	61.7	1.5	1.4	(-0.2)
Indonesia	217.3	1.1	1.8	0.7
India	1.053.4	0.8	0.7	(-0.1)

 WWF International, 2002, *Living Planet Report 2002*, WWF, WCMC-UNEP, *Redefining Progress e Center for Sustainability Studies*


Il quadro emergente è alquanto allarmante: stiamo consumando troppo in fretta le nostre risorse ed il nostro pianeta non fa in tempo a rigenerarsi. Sembra ovvio che, l’attuale tenore di vita delle nazioni industrializzate ed avanzate, può essere reso sostenibile solo grazie ai bassissimi consumi degli altri paesi, che sfruttano una quota minima del capitale naturale a disposizione. Questa situazione di squilibrio impone, al più presto, una inversione di rotta all’umanità, obbligando a scelte economiche e politiche coraggiose e non più rimandabili.

3.1.2 L’impronta ecologica applicata a livello locale

Wackernagel e numerosi altri autori, a partire dal 1997, hanno testato il metodo e misurato il valore dell’impronta ecologica anche a realtà territoriali più ristrette (città, comuni e province), offrendo un mezzo valido per effettuare delle valutazioni a carattere socio-economico, e uno strumento tecnico di programmazione e pianificazione di strategie alternative di consumo. Naturalmente, il metodo originario ha subito delle opportune modifiche, sia per meglio rappresentare le specificità locali, sia per oggettiva difficoltà di reperire i dati a livello locale, che spesso obbligano l’extrapolazione di alcune componenti dell’impronta, a partire da quelle regionali e/o nazionali.

Soprattutto la stima dell’impronta delle città, come spesso sottolineato da vari autori, acquisisce notevole importanza nella misurazione della sostenibilità; basti pensare che, solo in termini di numero di abitanti, gli ecosistemi urbani domineranno presto su scala mondiale (è previsto che nel 2025 il 65% dell’umanità sarà concentrata nelle città). Nelle città, poi, è concentrato il potere decisionale politico ed economico (forte contribuzione ai valori del Prodotto Interno Lordo) che influisce considerevolmente sull’impatto ecologico, in termini di consumo delle risorse e produzione di rifiuti, ed una dipendenza da porzioni sempre più vaste di territorio dell’hinterland, per soddisfare le proprie esigenze.

Tra i lavori fatti, citiamo il calcolo dell’impronta ecologica:

- della città di **Santiago del Cile** [Wackernagel M., 1998]: è il primo approccio al calcolo dell’impronta di una città, in cui si evidenziano le problematiche legate alla

difficoltà di reperimento di dati statistici ufficiali a livello locale. E’ risultato che, l’impronta di un abitante medio della città di Santiago è di 2,6 ettari, relativamente più alta rispetto all’impronta media del cileno (2,4 ettari *pro capite*);

- della **città di Barcellona** [Ajuntament de Barcelona, 1998]: l’impronta media di un abitante (dati riferiti all’anno 1996), calcolata a partire da quella media *pro capite* della Regione Catalogna, è risultata di 3,23 ha, superiore di ben 1,6 volte , la *Carrying Capacity* media mondiale. Gli autori hanno poi cercato di tarare il metodo alla realtà locale, ricostruendo i reali flussi di materia della città attraverso i dati locali ed introducendo nuove componenti dell’impronta: l’area necessaria per assorbire le emissioni di CO₂ date dalle principali forme di smaltimento di rifiuti solidi della città di Barcellona, e l’area di bacino idrografico necessaria per soddisfare la domanda annuale di acqua potabile.

Anche in Italia, sono stati effettuati alcuni studi dell’impronta, accompagnati da riflessioni e ricerche mirate all’adattamento del metodo alle nostre differenti realtà territoriali. Per citarne alcuni, quelli de:

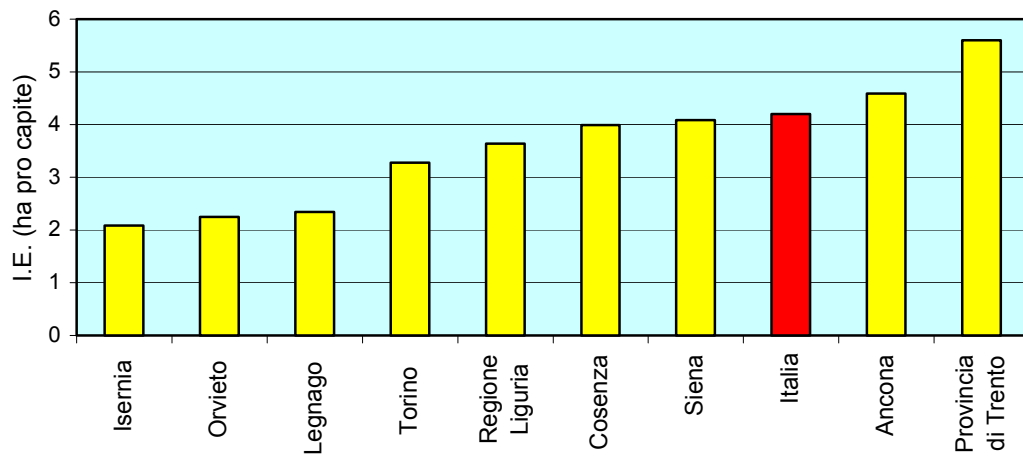
- le città di: **Legnago**, con 2,34 ha *pro capite*, **Orvieto**, con 2,25 ha *pro capite*, ed **Isernia**, con 2,09 ha *pro capite*. Si tratta della prima sperimentazione dell’applicazione del metodo in Italia, curata dal WWF e dai ricercatori del C.R.A.S. (Centro Ricerche Applicate per lo Sviluppo Sostenibile) effettuata su tre piccole città di simili dimensioni ma localizzate in realtà geografiche e socio-economiche molto differenti [Bilanzone G. e M.Pietrobelli, 1999];
- la **Regione Liguria**, con 3,64 ha *pro capite*. Benché tale valore risulti significativamente inferiore al valore medio nazionale di 4,2 ha *pro capite*, si stima che la Regione, per autosostenersi, avrebbe bisogno di un territorio 11 volte più vasto rispetto agli attuali confini amministrativi. Il risultato è da imputare, per il 39% al consumo di “terra energetica”, per il 28% da “terreno agricolo”, il 18% da pascoli ed il 14% da foreste, terreno degradato e mare. La pressione maggiore è imputata al carico dei consumi di tipo non alimentare (61%), rispetto ai consumi alimentari (39%) [WWF Italia, 2000];

- la **città di Cosenza**, con 3,99 ha *pro capite* [WWF Italia, 2000];
- la **città di Siena**, con 4,09 ha *pro capite* [WWF Italia 2000];
- la **città di Torino** [Rapporto Istituto di Ricerche Ambiente Italia, 2001] con 3,28 ha *pro capite* ed un deficit ecologico di 3,25 ha *pro capite*. Risulta che, solo la popolazione di Torino, per far fronte alle proprie esigenze, necessita di un territorio pari al 10% della nazione;
- la **città di Ancona**, con 4,59 ha *pro capite* [Comune di Ancona, 2001]. Complessivamente, l'impronta di Ancona è di 452.519 ha, oltre 36 volte la superficie totale del territorio comunale. Il deficit ecologico, vale a dire la differenza tra ciò che Ancona consuma e la reale disponibilità di produzione del proprio territorio, risulta quindi rilevante, pari ad oltre 4 ha *pro capite*;
- la **Provincia di Bologna**, con 7,45 unità di superficie *pro capite* [Provincia di Bologna e CRAS, 2001] significativamente superiore alla media nazionale; si tratta del primo lavoro uscito in Italia che utilizza il foglio di calcolo aggiornato nell'ambito del rapporto Living Planet 2000, che restituisce il valore dell'impronta in unità di superficie.
Il risultato ottenuto è da imputare per il 57% al consumo di “terra energetica”, il 24% al “terreno agricolo”, il 6% al “terreno da pascolo”, il 12% da foreste, terreno degradato e mare. Le responsabilità dei consumi sono sostanzialmente ripartite in modo equo fra alimentari e non alimentari. Nel lavoro, si affronta anche il calcolo dell'impronta dei vari Comuni che, in massima parte risulta superiore al dato nazionale: come atteso, il valore più alto è quello del Comune di Bologna (8,3 UdS/ab), mentre quello più basso è del Comune di Grizzana Moranti (5,32 UdS/ab).
- la **Provincia di Trento**, con 5,6 ha *pro capite*, calcolata correggendo i consumi nazionali (anno 1993) in base allo standard di vita locale (consumi alimentari, spese per beni e servizi, consumi energetici). Tale valore, superiore del 32% rispetto a

quella di un italiano medio, conferma le attese, dal momento che un abitante medio del Trentino ha attualmente un reddito superiore del 30% al reddito medio nazionale. Il calcolo dell’impronta è stato, infine, reso più fine con la valutazione del consumo apparente della Provincia (*consumo apparente = produzione + importazioni nette*): il valore risultante è di 6,93 ha per abitante residente, e di 6,30 ha, se si considerano anche le fluttuazioni turistiche.

Confronto delle Impronte Ecologiche di alcune realtà locali dell'Italia

(i dati si riferiscono ad anni differenti)



4. PROCEDURA DI CALCOLO PER L’IMPRONTA ECOLOGICA.

Come si è visto, l’Impronta Ecologia è stimata calcolando *l’estensione della superficie acquatica e terrestre necessaria, in modo continuativo, per produrre tutti i beni consumati e per assimilare tutti i rifiuti generati dalla popolazione presa in esame* (Wackernagel e Rees). Segue quindi che la traduzione di questa definizione teorica consiste nella stima di tutti i beni di consumo, dei rifiuti e delle funzioni dell’ecosistema. E’ evidente la difficoltà di reperire dati di questo tipo e di effettuare una elaborazione puntuale e scientifica.

Wackernagel e Rees hanno messo a punto una procedura semplificata che parte da alcune assunzioni generali:

1. i calcoli sono basati sull’ipotesi che gli attuali metodi di sfruttamento intensivo siano sostenibili;
2. si includono solo i servizi base offerti dalla natura di cui gli uomini si appropriano: estrazione di risorse non rinnovabili, sfruttamento di risorse rinnovabili, assorbimento dei rifiuti e cementificazione dei terreni. In futuro si potranno considerare ulteriori funzioni;
3. se un’area fornisce più di un servizio contemporaneamente si cerca di conteggiarla una sola volta (considerando la funzione a cui corrisponde la superficie di terra più ampia);
4. si utilizza una classificazione della produttività biologica ristretta a otto categorie di territorio o ecosistema;
5. si introduce la superficie del mare relativa al consumo di risorse alimentari marine.

L’approccio evidenzia come numerosi aspetti siano stati trascurati e le molte semplificazioni portino a sottostime anche pesanti dell’Impronta Ecologica. Di fatto un modello o una teoria non potrà mai calzare perfettamente alla realtà, perciò necessita comunque di semplificazioni effettuate con una rigorosa logica.

Richiamiamo ancora il concetto di Impronta Ecologica che si basa sull’idea che ad ogni unità materiale o di energia consumata corrisponde una certa estensione di territorio, appartenente a uno o più ecosistemi, che garantisce il relativo apporto di risorse per il consumo e l’assorbimento dei rifiuti di una determinata popolazione. Teoricamente questa estensione di territorio può essere stimato studiando il ciclo di vita dei “beni” di consumo (che sono infiniti come si può ben immaginare), compresa la fase di smaltimento. Non

essendo possibile effettuare uno studio simile, ci si riferisce alle categorie principali e a beni specifici.

CATEGORIE DI CONSUMO

Poiché il calcolo dell’Impronta Ecologica non può prescindere dai dati esistenti, che sono poi quelli derivanti dalle statistiche ufficiali, i consumi sono stati suddivisi in cinque categorie:

1. alimenti
2. abitazioni
3. trasporti
4. beni di consumo
5. servizi.

I dati più facilmente reperibili sono relativi alle statistiche nazionali e si riferiscono a produzione e commercio. Consideriamo come si effettua il calcolo dell’Impronta Ecologica per una nazione e come si traducono in numeri le considerazioni discusse fin qui.

Il consumo netto si può ricavare dall’equazione:

$$\text{consumo netto} = \text{produzione} + \text{importazione} - \text{esportazione}$$

Di seguito si calcola la superficie appropriata *pro capite* (sa) per la produzione di ciascuno dei beni di consumo principali (b).

$$sab = c_b/p_b$$

dove c = consumo medio annuale del bene (c, in kg/persona)

p = produttività o rendimento medio annuale (p, in kg/ettaro).

Molti beni di consumo hanno contributi da superfici associate diverse (ad esempio l’arredamento) e questi contributi devono essere calcolati separatamente.

L’Impronta Ecologica totale per una persona media, indicata come IE, è data dalla somma delle superfici appropriate per ogni bene consumato, e cioè:

$$ie = \sum_{b=1}^n sa_b$$

L’impronta Ecologica di una popolazione si ottiene moltiplicando l’Impronta Ecologica media *pro capite* per la popolazione totale (T):

$$IE_p = T(ie)$$

I dati così ottenuti su larga scala (nazioni, regioni) possono essere utilizzati per il calcolo dell’Impronta Ecologica su realtà sempre più piccole (province, città, famiglie) ottenendo un dato piuttosto rappresentativo della realtà. Una maggiore precisione si ottiene utilizzando dati locali laddove esistenti. E’ interessante confrontare i valori ottenuti per l’Impronta Ecologica per estrapolazione dai dati nazionali e utilizzando quelli locali per valutare l’incidenza delle approssimazioni.

Abbiamo parlato finora genericamente di beni di consumo e superfici appropriate, facciamo alcune precisazioni.

CATEGORIE DI TERRITORIO

La produzione di un bene richiede l’utilizzo di categorie di territorio diverse. Quali sono allora le principali categorie di territorio e di uso del territorio? Di seguito si riporta l’elenco:

- o Terra energetica;
- o Superficie edificata;
- o Terre agricole;
- o Pascoli;
- o Foreste;
- o Superfici marine.

Per ***terra energetica*** si intende la superficie appropriata per la produzione di energia o l’assorbimento di CO₂ ed è associata al consumo di combustibili fossili, energia idroelettrica e altre energie rinnovabili.

Si sono utilizzati tre diversi metodi per calcolare il rapporto energia/territorio, cioè quanta energia commerciale per anno potrebbe essere fornita da un ettaro di terreno ecologicamente produttivo.

Nel primo metodo si determina la superficie appropriata per produrre un sostituto dei combustibili fossili prodotto biologicamente. Come sostituto è stato individuato l’etanolo poiché corrisponde a determinati requisiti. Le stime più ottimistiche prevedono che un ettaro di terreno ecologicamente produttivo produca 80 Gigajoule l’anno.

Il secondo metodo si basa sulla necessità di evitare l’accumulo nell’atmosfera di CO₂ derivante dalla combustione di combustibili fossili. Tale metodo stima l’estensione dei

serbatoi (ad es. foreste e torbiere) di assorbimento di CO₂. In generale un ettaro di foresta può assorbire in un anno la CO₂ proveniente dalla combustione di 100 Gigajoule di combustibili fossili.

Nel terzo metodo si determina la superficie necessaria per ricostituire il capitale naturale allo stesso tasso di consumo dei combustibili fossili. In questa valutazione, il rapporto energia/terreno è di 80 Gigajoule di energia da biomassa per ettaro/anno.

Nella definizione del loro metodo di calcolo, Wackernagel e Rees hanno adottato il secondo metodo che si traduce in una minore Impronta Ecologica, definendo come rapporto terreno/energia per il combustibile fossile un ettaro per ogni 1,8 tonnellate di emissioni di carbonio (un ettaro per 100 Gigajoule/anno).

La *superficie edificata* comprende i territori non più biologicamente produttivi e perciò inutilizzabili. Fra questi territori sono da annoverare: superfici cementificate, edificate, pesantemente degradate, erose, ... Al calcolo dell’ambiente edificato si dovrebbe aggiungere un extra in costi energetici necessari per il ripristino della produttività.

Le restanti categorie di territorio non necessitano di ulteriori notazioni.

4.1 La matrice di Wackernagel e Rees

Le categorie di consumo e di uso del territorio sono state correlate da Wackernagel e Rees attraverso l’utilizzo di una matrice: la “matrice dell’uso del territorio”. In essa le categorie di consumo occupano le righe, mentre i differenti usi del territorio le colonne.

Come leggere la matrice? A ciascun bene di consumo corrisponde la superficie di territorio appropriata per ciascuna tipologia di uso del territorio.

I numeri riportati in matrice sono la sintesi ultima delle considerazioni sopra riportate, e vale a dire corrispondono agli usi del territorio occupati dai consumi individuali necessari a sostenere l’intero ciclo di vita del bene di consumo, dalla sua produzione al suo smaltimento. Una esemplificazione chiara è data dalla categoria delle abitazioni. Ad essa è

associata una superficie di territorio edificata (il suolo dove sorge l’abitazione), una porzione di territorio forestale per il legname necessario poiché la matrice è stata studiata per il Canada. In alternativa si dovrebbe considerare l’energia necessaria alla produzione dei mattoni.

Per quanto riguarda il significato delle colonne, esse si è detto rappresentano i diversi usi del territorio con i relativi valori di superficie appropriata. La colonna A riporta per ogni bene di consumo l’equivalente in territorio per l’energia, secondo il rapporto di un ettaro per 100 Gigajoule all’anno (come descritto sopra). Ogni categoria di consumo presuppone l’utilizzo di energia all’interno del proprio ciclo di vita.

L’ultima colonna riporta il valore della superficie appropriata aggregata per ciascun bene di consumo.

Tabella 4.1: Consumi e uso del territorio del canadese medio (dati del 1991)⁷.

La cifra 0,00 sta per “meno di 0,005 ettari o di 50 metri quadrati”. Il trattino sta per “quantità insignificante”. Il punto interrogativo sta per “dato non disponibile”.

I valori nelle celle rappresentano i territori ecologicamente produttivi in ettari/pro capite	A Terra energetica	B Superficie edificata	C Terre agricole	D Pascoli	E Foreste	Totale
1 ALIMENTI	0,33	-	0,47	0,99	0,02	1,81
1.1 prodotti vegetali	0,14	-	0,20	-	0,01?	
1.2 prodotti animali	0,19	-	0,27	0,99	0,01?	
2 ABITAZIONI	0,41	0,08	-	-	0,65	1,14
2.1 costruzione/manutenzione	0,06	-	-	-	-	
2.2 gestione	0,35	-	-	-	-	
3 TRASPORTI	0,79	0,10	-	-	-	0,89
3.1 motorizz privato	0,60	-	-	-	-	
3.2 motorizz pubblica	0,07	-	-	-	-	
3.3 trasporto merci	0,12	-	-	-	-	
4 BENI DI CONSUMO	0,52	0,01	0,05	-	0,24	0,82
4.0 imballaggi	0,10	-	-	-	0,04	
4.1 vestiario	0,11	-	0,02	-	-	
4.2 arredamento ecc.	0,06	-	-	-	0,10	
4.3 libri/periodici	0,06	-	-	-	0,10	
4.4 tabacco e alcool	0,06	-	0,03	-	-	
4.5 cura personale	0,03	-	-	-	-	
4.6 hobby	0,10	-	-	-	-	
4.7 altri beni	0,00	-	-	-	-	
5 SERVIZI	0,29	0,01	-	-	-	0,30
5.1 governo ed esercizio	0,06					
5.2 istruzione	0,08					
5.3 assistenza sanitaria	0,08					
5.4 servizi sociali	0,00					
5.5 turismo	0,01					
5.6 divertimento	0,01					
5.7 banche e assicurazioni	0,00					
5.8 altri servizi	0,05					
TOTALE	2,34	0,20	0,52	0,99	0,91	4,96

- A) TERRA ENERGETICA = consumo di energia da combustibili fossili, espressa in superficie necessaria per assorbire la corrispondente CO₂ emessa.
 B) SUPERFICIE EDIFICATA = ambiente edificato o territorio degradato.
 C) TERRE AGRICOLE = terreni coltivati.
 D) PASCOLI = terreni per allevamento e produzione di latticini, carni e lana.
 E) FORESTE = aree forestali produttive. Si presuppone una produzione di legname di 163 mc/ettaro ogni 70 anni.

⁷ Tratta da “L’IMPRONTA ECOLOGICA” di M Wackernagel e W. Rees – “Come ridurre l’impatto dell’uomo sulla terra” a cura di Gianfranco Bologna.

La precedente tabella chiarisce le basi teoriche dell’Impronta Ecologica.

E’ comunque opportuno ricordare che i dati riportati in matrice sono ricavati dalla produttività ecologica media globale. Si tratta certamente di una approssimazione, ma almeno per tre buone ragioni la si può considerare ragionevole. Innanzitutto questo tipo di trattazione rispecchia la relazione, che si delinea sempre più nettamente, fra i consumi locali e la produzione mondiale: le industrie, ad esempio, utilizzano materie prime che possono provenire da regioni lontane del mondo.

In secondo luogo la derivazione del dato dalla produttività mondiale rende possibile confrontare gli impatti su scala internazionale.

Infine le semplificazioni sui calcoli non producono distorsione sugli aggregati. Si può calcolare l’Impronta Ecologica di una nazione utilizzando la produttività media mondiale e paragonarla con quella ottenuta sostituendo questo dato con la produttività locale. Naturalmente questo secondo valore di impronta Ecologica risulterà proporzionale al rapporto fra le due produttività.

Non si può peraltro trascurare una critica mossa al metodo.

Trattandosi di un indicatore “globale”, l’impronta ecologica costituisce una semplificazione dell’impatto ambientale e misura il consumo di risorse naturali, e solo in parte il vero e proprio danno ambientale (come degrado della qualità e disponibilità della risorsa). L’analisi dei cicli di vita dei beni di consumo non considera gli effetti sulla qualità delle acque, dell’aria, delle risorse, gli effetti sulla salute, la perdita di biodiversità...

Comunque, sopra ogni cosa, la forza del metodo risiede proprio nella semplicità della sua applicazione, nella capacità di fotografare il rapporto fra la Natura e il genere umano. Proprio come una fotografia, il dato risulta statico, ma confrontabile sull’asse temporale. Può comunque costituire un punto di partenza per la valutazione e la gestione di strategie per lo sviluppo sostenibile.

Per quanto attiene alle nostre specifiche esigenze, occorre effettuare un ulteriore aggiustamento. Occorre cioè arrivare all’utilizzo della matrice di Wackernagel e Rees.

Si è visto come i dati della matrice riportati in tabella siano tarati su scala globale e come il problema fondamentale (prioritario) fosse stimare i consumi di una nazione. Per far ciò sono stati utilizzati i dati statistici mondiali relativi ad importazioni, esportazioni. Quando si vuole calcolare l’Impronta Ecologica di una comunità di dimensioni più ridotte (comuni, province, regioni) bisogna fare i conti con la disponibilità dei dati. Nella nostra

realtà abruzzese non esistono più dati locali su importazioni ed esportazioni, ma dati statistici sui consumi familiari o personali con diversi livelli di disaggregazione spaziale.

Man mano che si passa dal globale al locale aumenta la difficoltà a reperire dati specifici e occorre effettuare delle elaborazioni (e quindi delle approssimazioni) utilizzando quelli disponibili.

4.2 Foglio di calcolo

Per la stima dell’Impronta Ecologica in Abruzzo abbiamo analizzato le metodologie disponibili in letteratura ed effettuato fra di esse una scelta, soprattutto in relazione alla qualità e quantità di dati disponibili nella nostra regione.

Per quanto riguarda il foglio di calcolo, si utilizza come base di riferimento quello elaborato da Wackernagel e Richardson per la stima dell’Impronta personale e delle famiglie⁸.

Esso è stato successivamente modificato per rendere possibile l’utilizzo dei dati statistici disponibili in Italia (rilevati ed elaborati dall’ISTAT) dal gruppo di lavoro che ha curato la redazione della “Valutazione dell’impronta ecologica della Regione Liguria”, messo in rete sul sito www.ecozero.liguriainrete.it.

Questa rielaborazione del foglio di lavoro originario permette un agevole inserimento di dati per il calcolo dell’impronta ecologica e risulta tarato per un’indagine a livello regionale (come la nostra) e locale.

Anche le fonti di dati di input utilizzati dalla Regione Liguria (principalmente derivanti da pubblicazioni ISTAT) sono analoghe a quelle esistenti in Abruzzo.

⁸ Pubblicato sul sito internet www.rprogress.org. dagli autori.

5. FONTI DEI DATI E APPROSSIMAZIONI NECESSARIE

5.1 Dati e riferimenti

Chiariti il percorso, gli indicatori, la metodologia e la logica alla base di questo lavoro, vediamo l’applicazione alla nostra realtà.

Le principali fonti di dati individuate ed utilizzate per il calcolo dell’impronta ecologica della Regione Abruzzo e dei quattro capoluoghi sono state:

Consumi delle famiglie ISTAT (2000);

Statistiche dei trasporti ISTAT (1999);

Censimento delle popolazioni ISTAT (2001);

Annuario Statistico Italiano ISTAT (2001);

Conto Nazionale dei Trasporti - Ministero dei Trasporti e della Navigazione – Servizio Sistemi Informativi e Statistica (2000);

Comune dell’Aquila, Settore Statistica e Censimenti (2001);

Gruppo Camuzzi (2001);

AMA Azienda della Mobilità Aquilana (2001);

ACA Azienda Consortile Acquedottistica Val Pescara – Tavo –Foro (2001);

ACAR Azienda Consortile Acquedottistica del Ruzzo – Teramo (2001);

Consorzio per la Gestione delle Risorse Idriche – L’Aquila (2001);

Regione Abruzzo - Sistema Informativo Regionale - Servizio per l’Informazione Statistica (<http://www.regione.abruzzo.it/cartografia/>);

Regione Abruzzo - Struttura Speciale di Supporto Sistema Informativo Regionale Servizio per l’Informazione Territoriale e la Telematica;

(<http://statistica.regione.abruzzo.it/magellano/>).

oltre ad elementi di conoscenza rilevati e/o stimati direttamente.

I dati inerenti l’energia incorporata nei diversi beni e i valori di impronta ecologica associati ai consumi sono stati tratti da pubblicazioni di Mathis Wackernagel e altri.

Testi e siti internet consultati per le metodologie di calcolo:

- Chambers, N., Simmons C., Wackernagel, M. **Manuale delle impronte ecologiche Principi, Applicazioni, Esempi** Edizioni Ambiente Milano, 2002;

- Wackernagel, M. e W. E. Rees. **L’impronta Ecologica** a cura di Gianfranco Bologna, Edizioni Ambiente Milano, 2000;
- Wackernagel, M. e altri **How Big is Our Ecological Footprint?** Task force on planning Healthy and sustainable communities, 1993;
- Wackernagel, M. e W. E. Rees. **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth.** New Society Publishers, Gabriola Island, 1996;
- **Calcolo dell’impronta Ecologica della provincia di Bologna** - Cras s.r.l. – Centro ricerche applicate per lo sviluppo sostenibile (2001) (sul sito www.provinciadibologna.it/ambiente/impronta_ecologica/);
- **Valutazione dell’impronta ecologica della regione Liguria** - Cras s.r.l. – Centro ricerche applicate per lo sviluppo sostenibile (2000).

Siti internet:

- <http://www.rprogress.org>
- <http://come.to/ecofoot>
- <http://www.iclei.org/iclei/santiago.htm>
- <http://www.oxtrust.org.uk/bff>
- <http://ourworld.compuserve.com/homepages/bff/>
- <http://www.demesta.com/ecofoot/>
- <http://www.edg.net.mx/-mathiswa/>

Nella tavola seguente sono riportati i dati inerenti i principali parametri demografici e territoriali (ISTAT 2001).

Tab. 5.1 Principali dati di riferimento

	<i>Popolazione residente</i>	<i>Superficie territoriale (Kmq)</i>	<i>N. medio componenti nucleo familiare</i>
<i>Abruzzo</i>	1.281.283	10.750,00	2,7
<i>Comune di L’Aquila</i>	70.005	466,96	2,7
<i>Comune di Teramo</i>	52.399	151,00	2,7
<i>Comune di Pescara</i>	115.488	33,62	2,7
<i>Comune di Chieti</i>	56.615	58,26	2,7

6. CALCOLO DELL’IMPRONTA DELLA REGIONE ABRUZZO

Con i dati disponibili, integrati ove necessario da opportune stime, è stato possibile effettuare il calcolo dell’impronta ecologica sia per la Regione Abruzzo, sia per i quattro capoluoghi di provincia. Per primi, si riportano di seguito i dati e calcoli relativi all’intero territorio regionale.

6.1 Metodologia e dati per la valutazione del consumo di alimenti

Il consumo degli alimenti incide in maniera significativa sul calcolo dell’impronta ecologica, i dati inerenti questa tematica sono, tuttavia, di difficile reperimento a livello locale, mentre risultano ben definiti e monitorati a livello regionale e nazionale.

Per calcolare i consumi si è quindi partiti dai dati forniti dall’ISTAT per l’anno 2000 sulle spese mensili per famiglia per regione, raggruppate in macrocategorie, aggiornati all’anno 2001, tramite indice dei prezzi elaborato dall’ISTAT.

Tab. 6.1.1 Spesa media mensile familiare (ISTAT)

<i>GRUPPI E CATEGORIE</i>	<i>ABRUZZO</i>	<i>ITALIA</i>
PANE E CEREALI	121.467	131.330
CARNE	187.214	182.236
PESCE	73.952	65.547
LATTE FORMAGGI E UOVA	99.943	107.776
OLI E GRASSI	29.550	30.910
PATATE FRUTTA E ORTAGGI	131.130	134.467
ZUCCHERO, CAFFÈ E DROGHERIA	54.187	58.784
BEVANDE	63.492	71.790
ALIMENTARI E BEVANDE	760.935	782.840
TABACCHI	39.023	38.109
ABBIGLIAMENTO E CALZATURE	328.707	279.947
ABITAZIONE	796.669	940.298
COMBUSTIBILI ED ENERGIA	189.508	193.942
MOBILI, ELETTRODOMESTICI E SERVIZI PER LA CASA	405.559	311.631
SANITÀ	138.771	166.531
TRASPORTI	625.024	646.963
COMUNICAZIONI	96.693	96.722

ISTRUZIONE	90.835	55.185
TEMPO LIBERO, CULTURA E GIOCHI	246.435	224.179
ALTRI BENI E SERVIZI	430.122	480.498
NON ALIMENTARI	3.387.346	3.434.004
SPESA MEDIA MENSILE	4.148.281	4.216.844

Abbiamo, inoltre, i dati (relativi ai consumi delle famiglie) per sottocategorie riferiti alle regioni del Sud (l’ISTAT ricomprende l’Abruzzo tra le regioni del Sud),

Tab. 6.1.2 Valori di consumo

<i>CATEGORIA DI CONSUMO</i>	<i>SUD</i>
PANE E CEREALI	125.433
Pane, grissini e crackers	44.895
Biscotti	17.840
Pasta e riso	32.286
Pasticceria e dolciumi	19.492
CARNE	192.589
Carne bovina	74.961
Carne suina	21.078
Pollame, conigli e selvaggina	44.373
Salumi	35.862
PESCE	83.609
LATTE FORMAGGI E UOVA	116.396
Latte	37.559
Formaggi	53.475
Uova	10.965
OLI E GRASSI	32.339
Olio di oliva	23.206
PATATE FRUTTA E ORTAGGI	136.578
Frutta	69.425
ZUCCHERO, CAFFÈ E DROGHERIA	61.289
Zucchero	9.805
Caffè, tè, cacao	26.075
Gelato	11.179
BEVANDE	68.937
Vino	15.535
Birra	8.738
Acqua minerale	24.123
ALIMENTARI E BEVANDE	817.170
TABACCHI	41.550
ABBIGLIAMENTO E CALZATURE	297.091
Abbigliamento	216.132

Calzature	63.983
Riparazioni di abbigliamento e calzature	7.051
ABITAZIONE (principale e secondaria)	679.156
Affitto	82.414
Fitto figurativo	454.366
Acqua e condominio	37.755
Manutenzione ordinaria	49.312
Manutenzione straordinaria	52.759
COMBUSTIBILI ED ENERGIA	154.295
Energia elettrica	64.827
Gas	63.581
Riscaldamento centralizzato	4.286
MOBILI, ELETTRODOMESTICI E SERVIZI PER LA CASA	314.341
Elettrodomestici	19.593
Mobili	120.239
Articoli di arredamento	12.647
Biancheria per la casa	16.299
Detersivi	37.308
Pentole, posate ed altre stoviglie	7.489
Tovaglioli e piatti, contenitori di alluminio, ecc.	21.462
Lavanderia e tintoria	21.078
Servizi domestici	20.988
Riparazioni di mobili, elettrodomestici e biancheria	18.172
SANITÀ	123.541
Medicinali	62.690
Visite mediche generiche e specialistiche	33.811
TRASPORTI	490.497
Acquisto di auto	89.403
Acquisto di moto e scooter	7.564
Assicurazioni mezzi di trasporto	74.452
Pezzi di ricambio, olio e lubrificanti	37.140
Carburanti per veicoli	196.416
Manutenzione e riparazioni	37.637
Tram, autobus e taxi	8.988
Altri trasporti	26.411
COMUNICAZIONI	90.816
Telefono	62.801
Apparecchi per telefonia	12.131
ISTRUZIONE	64.477
Libri scolastici	16.560
Tasse scolastiche, rette e simili	31.152
TEMPO LIBERO CULTURA GIOCHI	174.731
Giochi e giocattoli	13.569
Radio, televisione, HiFi, videoregistratore	7.092
Computer, macchine da scrivere e calcolatrici	15.934
Libri non scolastici	5.016
Giornali e riviste	16.940

Dischi, cassette e videocassette	7.830
Cancelleria	4.483
Abbonamento radio-televisione e internet	14.294
Lotto e lotterie	16.520
Animali domestici	8.395
Piante e fiori	13.364
Riparazioni radio, televisione e computer, ecc.	10.437
ALTRI BENI E SERVIZI	347.213
Prodotti per la cura personale	60.025
Barbiere, parrucchiere, istituti di bellezza	42.875
Argenteria, gioielleria, bigiotteria, orologi	15.094
Borse, valigie, ed altri effetti personali	6.964
Assicurazioni vita e malattie	33.241
Onorari liberi professionisti	16.981
Alberghi, pensioni e viaggi organizzati	80.970
Pasti e consumazioni fuori casa	74.904
NON ALIMENTARI	2.777.708
TOTALE CONSUMI	3.594.878

Utilizzando i dati sopra riportati , si è proceduto ad una disaggregazione di quelli relativi all’Abruzzo, supponendo una distribuzione media, all’interno di ogni categoria, analoga a quella delle regioni del Sud.

Il calcolo è stato effettuato come segue per ogni categoria disponibile:

- Calcolo del consumo *pro capite* per ogni categoria sia per il Sud che per la regione Abruzzo, in ragione del fatto che, mentre il numero medio dei familiari per il Sud è **2,9**, per l’Abruzzo è di **2,7**;
- determinazione del coefficiente di proporzionalità C tra il consumo *pro capite* di PANE E CEREALI per l’Abruzzo e per il Sud

$$C = \frac{\text{SPESA PRO CAPITE IN PANE E CEREALI PER L' ABRUZZO}}{\text{SPESA PRO CAPITE IN PANE E CEREALI PER IL SUD}}$$

- calcolo della spesa *pro capite* per ogni categoria di dettaglio moltiplicando il valore del Sud (ad esempio per la categoria di dettaglio “Biscotti”) per il coefficiente C

$$\begin{array}{ccc} \text{spesa } pro\ capite \text{ per la cat. di dettaglio} & & \text{spesa } pro\ capite \text{ per la cat. di dettaglio} \\ \text{“Biscotti”} & = & \text{“Biscotti”} \\ \text{per l’Abruzzo} & & \text{per il Sud} \end{array} *C$$

Nella seguente tabella sono riportati i risultati ottenuti e rielaborati per la regione Abruzzo così come sono stati inseriti nel foglio di calcolo.

In generale, i consumi di una popolazione dipendono dal reddito della stessa. Per i Comuni, quindi, il dato relativo il consumo mensile *pro capite* della regione Abruzzo è stato differenziato e tarato su scala locale utilizzando un coefficiente di proporzionalità che tiene conto del reddito di ciascun capoluogo di provincia.

Tab. 6.1.3 Consumi mensili *pro capite*

CATEGORIA DI CONSUMO	CONSUMO MENSILE <i>PRO CAPITE</i> (L.)				
	Regione Abruzzo	L’Aquila	Pescara	Chieti	Teramo
PANE E CEREALI (TOT.)	44.988	43.768	46.834	44.319	45.281
Pane, grissini e crackers	16.102	15.665	16.763	15.863	16.207
Pasta e riso e altro	28.886	28.103	30.071	28.457	29.074
CARNE (TOT.)	69.339	67.458	72.184	68.308	69.791
Carne bovina	28.185	27.421	29.341	27.766	28.369
Carne suina	7.925	7.710	8.250	7.807	7.977
Pollame, conigli e selvaggina	16.684	16.231	17.369	16.436	16.793
Salumi	13.484	13.118	14.037	13.284	13.572
Altra carne	3.059	2.976	3.185	3.014	3.079
PESCE	27.390	26.647	28.514	26.983	27.569
LATTE FORMAGGI E UOVA (TOT.)	36.985	35.982	38.503	36.435	37.226
Latte	11.934	11.610	12.424	11.757	12.012
Formaggi	16.992	16.531	17.689	16.739	17.103
Uova	3.484	3.390	3.627	3.432	3.507
Altro	4.575	4.451	4.763	4.507	4.605
OLI E GRASSI	10.944	10.647	11.393	10.781	11.015
Olio di oliva	7.854	7.641	8.176	7.737	7.905
Burro e altro	3.091	3.007	3.218	3.045	3.111
PATATE FRUTTA E ORTAGGI	48.567	47.250	50.560	47.845	48.884
ZUCCHERO, CAFFÈ E DROGHERIA	20.069	19.525	20.892	19.771	20.200
Zucchero	3.211	3.124	3.343	3.163	3.232
Caffè, tè, cacao	8.538	8.306	8.888	8.411	8.594

Gelati e altro	3.661	3.562	3.811	3.607	3.685
BEVANDE	23.516	22.878	24.481	23.166	23.669
TABACCHI	14.453	14.061	15.046	14.238	14.547
PASTI E CONSUMAZIONI FUORI CASA	24.594	23.927	25.603	24.228	24.754
ABBIGLIAMENTO E CALZATURE	121.743	118.441	126.738	119.933	122.537
MOBILI, ELETTRODOMESTICI E SERVIZI PER LA CASA	150.207	146.133	156.370	147.974	151.186
SANITÀ	51.397	50.003	53.506	50.633	51.732
TRASPORTI	231.490	225.211	240.988	228.049	232.999
Acquisto di auto	42.194	41.050	43.925	41.567	42.469
Acquisto di moto e scooter	3.570	3.473	3.716	3.517	3.593
Assicurazioni mezzi di trasporto	35.138	34.185	36.580	34.616	35.367
Pezzi di ricambio, olio e lubrificanti	17.528	17.053	18.247	17.267	17.642
Carburanti per veicoli	92.699	90.185	96.503	91.321	93.303
Manutenzione e riparazioni	17.763	17.281	18.492	17.499	17.879
Tram, autobus e taxi	4.242	4.127	4.416	4.179	4.270
Altri trasporti	12.465	12.127	12.976	12.280	12.546
COMUNICAZIONI	35.812	34.841	37.281	35.280	36.045
ISTRUZIONE	33.643	32.731	35.023	33.143	33.862
Libri scolastici	8.641	8.407	8.996	8.513	8.697
Altro	16.254	15.813	16.921	16.012	16.360
TEMPO LIBERO CULTURA GIOCHI	91.272	88.797	95.017	89.915	91.867
Libri non scolastici	2.620	2.549	2.728	2.581	2.637
Giornali e riviste, cancelleria	11.190	10.887	11.649	11.024	11.263
Altro	77.462	75.361	80.640	76.311	77.967
ALTRI BENI E SERVIZI	91.272	88.797	95.017	89.915	91.867
Prodotti per la cura personale	27.049	26.315	28.159	26.647	27.225
Assicurazioni vita e malattie	8.738	8.501	9.097	8.608	8.795
Altro	55.485	53.980	57.762	54.660	55.847

Nella tabella i consumi sono riportati in lire perché riferiti a dati elaborati e pubblicati dall’ISTAT antecedentemente all’entrata in vigore dell’euro. Anche nelle tabelle seguenti si utilizzerà la lira perché sia i dati di input che il foglio di calcolo (originariamente in dollari e modificato per riportare i consumi in lire tenendo conto di cambio e inflazione) presuppongono l’utilizzo della lira.

Il foglio di calcolo predisposto da Wackernagel, così come modificato nei lavori del CRAS per il WWF Italia per la valutazione dell’impronta ecologica della Regione Liguria, utilizza dati quantitativi espressi in peso. Per riportare i dati ottenuti sui consumi mensili

medi *pro capite* (espressi in lire) a valori quantitativi, sono stati utilizzati i prezzi medi ottenuti da una rilevazione statistica effettuata sul territorio regionale abruzzese.

Il calcolo effettuato è il seguente:

$$\begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{medio} \\ \text{(kg/ab)} \end{array} = \frac{\text{Consumo medio } \textit{pro capite} \text{ (L.)}}{\text{Prezzo medio (al kg)}}$$

per le categorie sotto elencate:

- **PANE E CEREALI**
PANE, GRISSINI E CRACKERS
PASTA, RISO E RISO
- **CARNE**
CARNE BOVINA
CARNE SUINA
POLLAME, CONIGLI, SELVAGGINA
SALUMI
ALTRA CARNE
- **PESCE**
- **LATTE FORMAGGI E UOVA**
LATTE
FORMAGGI
UOVA
ALTRO
- **OLI E GRASSI**
OLIO DI OLIVA
BURRO E ALTRO
- **PATATE FRUTTA E ORTAGGI**
- **ZUCCHERO, CAFFÈ E DROGHERIA**
ZUCCHERO
CAFFÈ, TÈ, CACAO
GELATO E ALTRO
- **BEVANDE**
- **TABACCHI**
- **PASTI E CONSUMAZIONI FUORI CASA**

Il calcolo relativo al contributo fornito all’impronta ecologica da ognuna di queste categorie (anticipate e commentate nei capitoli precedenti), è stato effettuato utilizzando la matrice di calcolo di Wackernagel (2000), che fornisce i coefficienti moltiplicativi per le componenti dell’impronta ecologica stessa:

- ❖ territorio per energia
- ❖ territorio agricolo
- ❖ pascoli

- ❖ foreste
- ❖ superficie edificata o degradata
- ❖ mare

per ognuna delle componenti sopraccitate, quindi è stato effettuato il calcolo:

$$\text{TERRITORIO AGRICOLO} = K_i * \text{consumo medio [kg/ab.]} \text{ “pane, grissini, crackers”}$$

in cui K_i è il coefficiente di calcolo contenuto nella matrice di Wackernagel, e indica l’impronta ecologica dovuta al consumo di un kg di pane, espressa in mq.

Il calcolo è stato effettuato per ognuna delle categorie elaborate e per ogni componente dell’impronta ecologica.

Per ottenere l’equivalenza fra le categorie disponibili e quelle previste dalla matrice di Wackernagel, si è seguita la rielaborazione effettuata dal Cras per il calcolo dell’impronta ecologica della regione Liguria, in cui alcune categorie di dettaglio iniziali sono state disaggregate o raggruppate, e alcuni coefficienti sono stati ottenuti mediandone altri, come per le seguenti categorie di dettaglio:

- Altra carne (valore medio per la categoria carne)
- Altro (in “latte, formaggi e uova” sono stati utilizzati i parametri del formaggio in quanto erano gli unici della categoria disponibili in kg)
- Burro e altro (ottenuto ipotizzando che tale valore, esprimibile in kg, facesse riferimento solo ai grassi solidi)
- Gelato e altro (è stata effettuata una media dei parametri del latte e dello zucchero)

Nella matrice di calcolo di Wackernagel erano presenti, inoltre, le seguenti categorie che sono state eliminate in quanto inserite all’interno di altre:

- Beans (fagioli)
- Beef- pasture fed (carne bovina derivante da animali nutriti a pascolo)
- Garden -area used for food (piccoli orti).

(fonte: Valutazione dell’impronta ecologica della regione Liguria (2000).)

6.2 Metodologia e dati per la valutazione del consumo di beni e servizi

Nel caso delle seguenti categorie non alimentari:

- **ABBIGLIAMENTO E CALZATURE**
- **MOBILI, ELETTRODOMESTICI E SERVIZI PER LA CASA**
- **SANITÀ**
- **TRASPORTI (VALUTAZIONE IN LIRE)**
 - TRASPORTO PUBBLICO
 - TRASPORTO PRIVATO
- **COMUNICAZIONI**
- **ISTRUZIONE**
 - LIBRI SCOLASTICI
 - ALTRO
- **TEMPO LIBERO, CULTURA E GIOCHI**
 - LIBRI NON SCOLASTICI
 - GIORNALI, RIVISTE E CANCELLERIA
 - ALTRO

sono stati utilizzati i coefficienti relativi ai consumi, espressi però in dollari, vista la difficoltà di rapportare il dato economico disponibile (in L.), al dato quantitativo necessario per l’utilizzo della matrice di Wackernagel con le opportune modifiche al foglio di calcolo.

6.3 Metodologia e dati per la valutazione dei consumi di suolo ed energia

I dati necessari per il calcolo dell’impronta ecologica dovuta all’uso del suolo sono stati elaborati da fonti ISTAT e dal Sistema Informativo Regionale Abruzzo., sia per quanto riguarda la voce “terreno degradato” che “terreno per energia” .

Il “territorio per energia” è stato quindi calcolato utilizzando i parametri forniti da Wackernagel nella matrice di calcolo, calcolati dall’autore analizzando il ciclo di vita di un edificio canadese di 350 mq abitabili, di durata media di 70 anni e consumo energetico di 1.310 GJ.

Per i consumi energetici sono stati utilizzati i dati forniti per i comuni dalle Aziende di distribuzione di Energia locali e dall’ENEA (1998) considerando che:

$$1 \text{ Tep (tonnellata di petrolio equivalente)} = 11,628 \text{ MWh}$$

$$1 \text{ MWh} = 1.000 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ kJ} = 3.600 \text{ kWh}$$

da cui, tramite il coefficiente di Wackernagel per l’energia elettrica è stato possibile ricavare la componente dell’impronta ecologica dovuta a questo tipo di consumo:

$$1 \text{ kWh} = 1,69 \text{ mq di territorio per energia}$$

mentre per i consumi di gas naturale, considerando un potere calorifero medio di 0,04185 MJ/mc:

$$1 \text{ mc gas naturale} = 0,04815 \text{ MJ}$$

e, sempre dalla matrice di Wackernagel:

$$1 \text{ mc di gas naturale} = 4,0063 \text{ mq di territorio per energia}$$

Per il combustibile liquido sono state utilizzate le seguenti conversioni:

$$1 \text{ l di combustibile liquido} = 4,929 \text{ mq di territorio per energia}$$

6.4 Metodologia e dati per la valutazione dell’impronta dovuta ai trasporti

Nel caso dei trasporti sono stati inseriti i dati espressi in lire nel trasporto pubblico e privato, infatti i dati relativi a:

- Autobus/treno (km mensili *pro capite*)
- Taxi (km mensili *pro capite*)
- Carburante (consumo mensile *pro capite* in l)
- Aeroplano (ore mensili *pro capite*)

sono stati reperiti in maniera disomogenea sul territorio.

6.5 Dati di input

6.5.1 Dati di input per la Regione Abruzzo

Nella seguente tabella sono riportati tutti i consumi rilevati ed elaborati, che vanno inseriti nella matrice di Wackernagel per il calcolo dell’Impronta Ecologica della Regione Abruzzo.

REGIONE ABRUZZO

Tab. 6.5.1 Dati di input per la Regione Abruzzo

<i>ALIMENTI</i>	<i>Consumo mensile pro capite (L.)</i>	<i>Costo medio in L. per unità di riferimento</i>	<i>Unità di riferimento</i>
PANE E CEREALI (TOT.)	44.988		
Pane, grissini e crackers	16.102	5.077	kg
Pasta e riso e altro	28.886	2.424	kg
CARNE (TOT.)	69.339		
Carne bovina	28.185	18.720	kg
Carne suina	7.925	14.040	kg
Pollame, conigli e selvaggina	16.684	10.400	kg
Salumi	13.484	26.000	kg
Altra carne	3.059	12.480	kg
PESCE	27.390	20.800	kg
LATTE FORMAGGI E UOVA (TOT.)	36.985		
Latte	11.934	1976	l
Formaggi	16.992	18.720	kg
Uova	3.484	348	kg
Altro	4.575	10.400	kg
OLI E GRASSI	10.944		
Olio di oliva	7.854	7.800	
Burro e altro	3.091	8.320	kg
PATATE FRUTTA E ORTAGGI	48.567	3.120	kg
ZUCCHERO, CAFFÈ E DROGHERIA	20.069		
Zucchero	3.211	1.934	kg
Caffè, tè, cacao	8.538	20.800	kg
Gelati e altro	3.661	5.200	kg

BEVANDE	23.516	1.040	l
TABACCHI	14.453	30.600	kg
PASTI E CONSUMAZIONI FUORI CASA	24.594	20.400	L.

<i>BENI DI CONSUMO E SERVIZI</i>	<i>Spesa mensile pro capite (L.)</i>
ABBIGLIAMENTO E CALZATURE	121.743
MOBILI, ELETTRODOMESTICI E SERVIZI PER LA CASA	150.207
SANITÀ	51.397
COMUNICAZIONI	35.812
ISTRUZIONE (TOT)	33.643
Libri scolastici	8.641
Altro	16.254
TEMPO LIBERO CULTURA GIOCHI (TOT)	91.272
Libri non scolastici	2.620
Giornali e riviste, cancelleria	11.190
Altro	77.462
ALTRI BENI E SERVIZI (TOT)	91.272
Prodotti per la cura personale	27.049
Assicurazioni vita e malattie	8.738
Altro	55.485

<i>TRASPORTI</i>	<i>Spesa mensile pro capite (L.)</i>
TRASPORTO PUBBLICO	29.260
TRASPORTO PRIVATO	202.230

<i>USO DEL SUOLO</i>	<i>ettari</i>
SUPERFICIE TOTALE PER ABITAZIONI	112.186
SUPERFICIE TOTALE EDIFICATA	29.410

<i>ACQUE ED ENERGIA</i>	
ACQUA POTABILE	
CONSUMO DI ACQUA GIORNALIERO <i>PRO CAPITE</i> (l)	312
CONSUMI ENERGETICI DOMESTICI	
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE TOTALE (MWh)	96.544
CONSUMO DI GAS NATURALE MENSILE TOTALE (GJ)	1.361.650
CONSUMO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO MENSILE TOTALE (l)	302.179

6.5.2 Dati di input per i capoluoghi di provincia.

CAPOLUOGHI DI PROVINCIA

I dati di input relativi ai capoluoghi di provincia per i consumi di “alimenti” e di “beni di consumo e servizi” sono riportati nella tabella 6.1.3.

Le seguenti tabelle riassumono i dati specifici per ciascun capoluogo, forniti direttamente dagli Enti gestori dei servizi, mentre i dati relativi al consumo di energia elettrica sono forniti dall’ENEA.

L’Aquila:

<i>USO DEL SUOLO</i>	<i>ettari</i>
SUPERFICIE TOTALE PER ABITAZIONI	261
SUPERFICIE TOTALE EDIFICATA	850

<i>ACQUE ED ENERGIA</i>	
ACQUA POTABILE	
CONSUMO DI ACQUA GIORNALIERO PRO CAPITE (l)	436
CONSUMI ENERGETICI DOMESTICI	
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE TOTALE (MWh)	8.702
CONSUMO DI GAS NATURALE MENSILE TOTALE (GJ)	74.396
CONSUMO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO MENSILE TOTALE (l)	16.510

Pescara:

<i>USO DEL SUOLO</i>	<i>ettari</i>
SUPERFICIE TOTALE PER ABITAZIONI	459
SUPERFICIE TOTALE EDIFICATA	1.355

<i>ACQUE ED ENERGIA</i>	
ACQUA POTABILE	
CONSUMO DI ACQUA GIORNALIERO PRO CAPITE (l)	561
CONSUMI ENERGETICI DOMESTICI	
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE TOTALE (MWh)	96.544
CONSUMO DI GAS NATURALE MENSILE TOTALE (GJ)	1.361.650
CONSUMO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO MENSILE TOTALE (l)	302.179

Chieti:

<i>USO DEL SUOLO</i>	<i>ettari</i>
SUPERFICIE TOTALE PER ABITAZIONI	192
SUPERFICIE TOTALE EDIFICATA	1.165

<i>ACQUE ED ENERGIA</i>	
ACQUA POTABILE	
CONSUMO DI ACQUA GIORNALIERO PRO CAPITE (l)	481
CONSUMI ENERGETICI DOMESTICI	
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE TOTALE (MWh)	8.702
CONSUMO DI GAS NATURALE MENSILE TOTALE (GJ)	58.522
CONSUMO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO MENSILE TOTALE (l)	13.352

Teramo:

<i>USO DEL SUOLO</i>	<i>ettari</i>
SUPERFICIE TOTALE PER ABITAZIONI	187
SUPERFICIE TOTALE EDIFICATA	304

<i>ACQUE ED ENERGIA</i>	
ACQUA POTABILE	
CONSUMO DI ACQUA GIORNALIERO PRO CAPITE (l)	370
CONSUMI ENERGETICI DOMESTICI	
CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA MENSILE TOTALE (MWh)	3.945
CONSUMO DI GAS NATURALE MENSILE TOTALE (GJ)	55.686
CONSUMO DI COMBUSTIBILE LIQUIDO MENSILE TOTALE (l)	12.358

7. RISULTATI E COMMENTI

Pur avendo in più occasioni descritto le approssimazioni necessarie per effettuare il calcolo dell’Impronta Ecologica, non si può prescindere dal ricordare i limiti di stime di questo genere.

Innanzitutto i calcoli più accurati sono quelli a livello nazionale, poiché i consumi sono meglio documentati e reperibili facilmente.

Gran parte degli elementi proviene da statistiche effettuate dall’ISTAT che elabora i dati relativi ai consumi alimentari e non in categorie aggregate non omogenee con quelle richieste dalla matrice di Wackernagel.

Inoltre, l’Impronta Ecologica può essere sovrastimata o sottostimata in relazione al fatto che il foglio di calcolo è predisposto per l’utilizzo di quantitativi espressi in peso (limitatamente ai consumi alimentari) con la necessità di dividere la spesa per il costo unitario di prodotti spesso eterogenei. Ciascuna categoria racchiude prodotti dai costi anche molto diversi tra loro, per esempio pane e grissini, per cui si introduce un ulteriore elemento di incertezza nella stima.

Infine, l’Impronta Ecologica è anche legata ad ulteriori parametri relativi ai consumi alimentari: freschezza del prodotto, luogo di produzione, percentuale di prodotti confezionati e trattati.

7.1 L’Impronta Ecologica della Regione Abruzzo

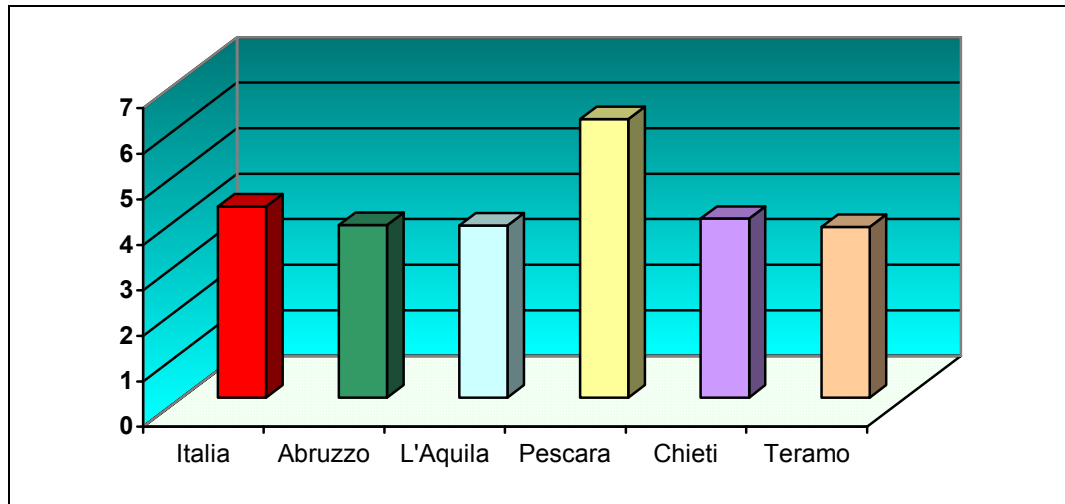
Dopo aver chiarito il processo seguito e sintetizzato tutti gli elementi disponibili necessari, nelle seguenti tabelle verranno riportate le stime dei valori di impronta ecologica sia per la Regione Abruzzo, sia per ciascun capoluogo di provincia.

Tab 7.1 Dati territoriali relativi all’Italia e all’Abruzzo.

	POPOLAZIONE RESIDENTE	SUPERFICIE TERRITORIALE (Kmq)	SUPERFICIE MEDIA (kmq) pro capite	DENSITÀ DI POPOLAZIONE (abit./Kmq)	IMPRONTA ECOLOGICA (ha/pro capite)
Italia	57.844.017	301.268	0,005	192,0	4,2
Abruzzo	1.281.283	10.750	0,008	119,1	3,79

L’Impronta Ecologica regionale così calcolata è risultata pari a **3,79** ettari *pro capite* che, come si può vedere dal grafico sottostante, è di poco inferiore a quella dell’italiano medio **4,2**.

Graf. 7.1.1:le Impronte Ecologiche di Italia, Abruzzo e capoluoghi di provincia.



La differenza può essere giustificata dalle caratteristiche peculiari del nostro territorio: alta percentuale di aree sottoposte a tutela (23%), densità di popolazione molto inferiore alla media nazionale e, soprattutto, distribuzione irregolare della popolazione. La concentrazione è maggiore nella fascia costiera ed in particolare nelle province di Chieti e Pescara, quest’ultima conta il doppio degli abitanti del capoluogo di provincia L’Aquila. La popolazione per la maggior parte vive in piccoli centri sparsi, vi sono infatti sul territorio più di trecento comuni, a carattere prevalentemente collinare e montano, di cui solo una ventina superano i 10.000 abitanti. Sono pochi gli agglomerati urbani significativi: area metropolitana Pescara-Montesilvano-Chieti, Avezzano, Sulmona, L’Aquila, Teramo.

Nella tabella 7.1 sono riportati i valori di densità di popolazione e superficie media *pro capite*.

Di seguito si espone il dettaglio delle diverse componenti che contribuiscono al valore dell’impronta ecologica per la regione Abruzzo e i quattro capoluoghi:

Tab. 7.1.2 Stima dell'impronta ecologica della Regione Abruzzo

	TERRENO PER ENERGIA	TERRENO AGRICOLO	TERRENO PER PASCOLI	TERRENO PER FORESTE	TERRENO DEGRADATO	SUPERFICIE MARINA	TOT.
Consumi alimentari	0,41	1,15	0,47	0,00	0,00	0,19	2,22
Consumi non alimentari	1,11	0,04	0,03	0,26	0,14	0,00	1,57
Bioproduttività	1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2	
Impronta ecologica	1,52	1,19	0,50	0,26	0,14	0,19	3,79
%	40	31	13	7	4	5	100

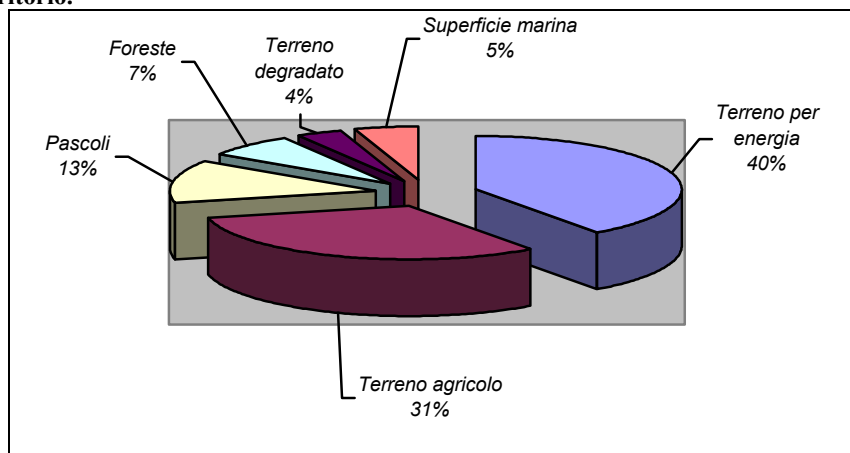
L’Impronta Ecologica calcolata per la Regione Abruzzo è così strutturata: la fetta maggiore, 40%, è rappresentata dal consumo di terreno per energia, cioè dal territorio necessario per produrre l’energia necessaria in forma sostenibile. Il 31% costituisce il consumo di terreno agricolo, il 13% terreno per pascoli, mentre il restante 16% è suddiviso fra foreste (7%), terreno degradato (4%) e superficie marina (5%).

I consumi alimentari incidono sull’Impronta Ecologica per il 59%, mentre il 41% è rappresentato dai consumi non alimentari.

Moltiplicando il valore dell’Impronta Ecologica per il numero degli abitanti della regione Abruzzo, si può stimare che occorrerebbe un territorio **4,5** volte più esteso di quello reale, considerando tutto il territorio regionale produttivo (ipotesi non realistica).

Occorre ricordare che il 23% del territorio regionale è sottoposto a vincoli di tutela, quindi non completamente sfruttabile.

Graf. 7.1.2: Distribuzione percentuale dell’Impronta Ecologica della Regione Abruzzo per categorie di uso del territorio.



7.2 L’Impronta Ecologica delle città capoluogo di provincia.

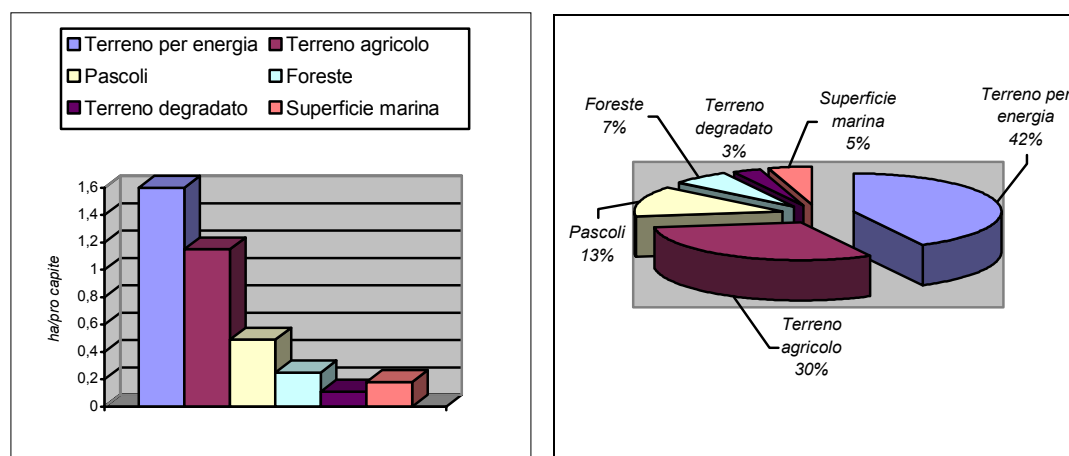
Passando all’esame dei valori di impronta ecologica per i quattro capoluoghi di provincia troviamo i dati più significativi e diversificati:

L’Aquila, Chieti e Teramo, con valori di impronta ecologica rispettivamente pari a **3,78**, **3,93**, e **3,75**, non si discostano di molto dal dato regionale, e anche le percentuali di territorio che contribuiscono al valore dell’impronta, sono molto simili come si può evincere dalle tabelle e dai grafici seguenti:

Tab. 7.2.1 Stima dell’impronta ecologica del comune di L’Aquila

	TERRENO PER ENERGIA	TERRENO AGRICOLO	TERRENO PER PASCOLI	TERRENO PER FORESTE	TERRENO DEGRADATO	SUPERFICIE MARINA	TOT.
Consumi alimentari	0,39	1,11	0,46	0,00	0,00	0,18	2,15
Consumi non alimentari	1,20	0,04	0,03	0,25	0,11	0,00	1,63
Bioproduttività	1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2	
Impronta ecologica	1,60	1,15	0,49	0,25	0,11	0,18	3,78
%	42	30	13	7	3	5	100

Graf. 7.2.1 Composizione dell’I.E. della città dell’Aquila in *ha/pro capite* e in percentuale



L’Impronta Ecologica calcolata per il comune di L’Aquila è pari a **3,78 ha/pro capite**. Essa risulta praticamente uguale al dato regionale, come pure le percentuali di uso del territorio in cui è strutturata.

Di questi 3,78 ettari, il 56% è attribuibile ai consumi alimentari e il 44% a quelli non alimentari.

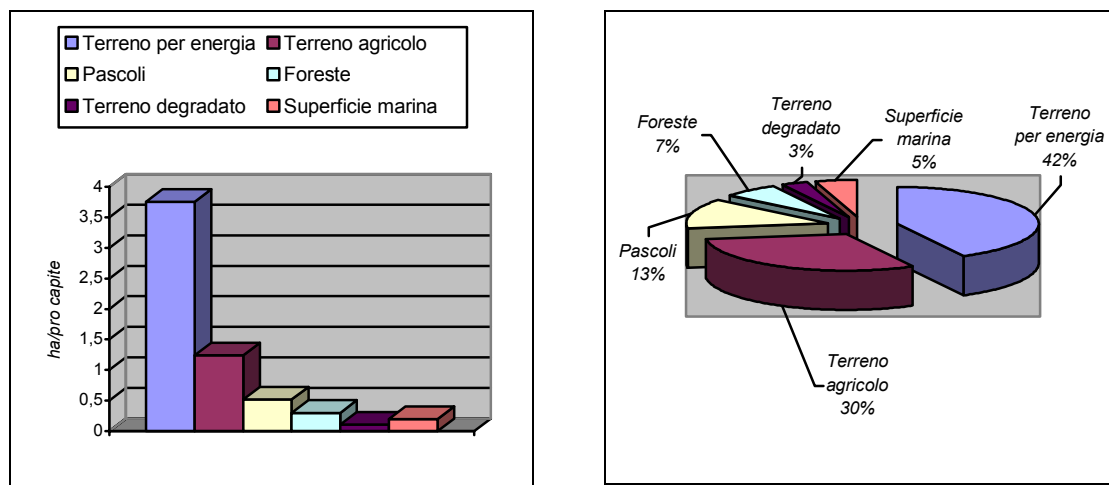
Tab. 7.2.2 Stima dell'impronta ecologica del comune di Pescara

	TERRENO PER ENERGIA	TERRENO AGRICOLO	TERRENO PER PASCOLI	TERRENO PER FORESTE	TERRENO DEGRADATO	SUPERFICIE MARINA	TOT.
Consumi alimentari	0,43	1,20	0,49	0,00	0,00	0,20	2,31
Consumi non alimentari	3,33	0,04	0,03	0,30	0,11	0,00	3,81
Bioproduttività	1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2	
Impronta ecologica	3,75	1,24	0,52	0,30	0,11	0,20	6,12
%	61	20	9	5	2	3	100

L’Impronta Ecologica di un abitante di Pescara risulta essere **6,12**. Questo valore può essere destrutturato nelle percentuali di uso del territorio: il valore associato al terreno per energia (**61%**) è maggiore del 50% circa rispetto al valore individuato per la regione Abruzzo e per gli altri capoluoghi. Di conseguenza le percentuali che definiscono il consumo dei restanti territori sono inferiori e in dettaglio: 20% per il terreno agricolo, 9% per pascoli, 5% per le foreste, 2% per il terreno degradato e 3% per la superficie marina.

Anche l’analisi dell’incidenza dei consumi alimentari (38%) rispetto a quelli non alimentari (62%) evidenzia una difformità rispetto ai dati regionali: infatti ribalta la maggiore incidenza dei consumi alimentari, che per l’Abruzzo e le restanti città studiate varia fra il 56 e il 59%, e dà molta più rilevanza ai consumi non alimentari, giustificando il grande consumo di terreno per energia stimato.

Nei grafici seguenti sono visualizzati i dati analizzati sopra.

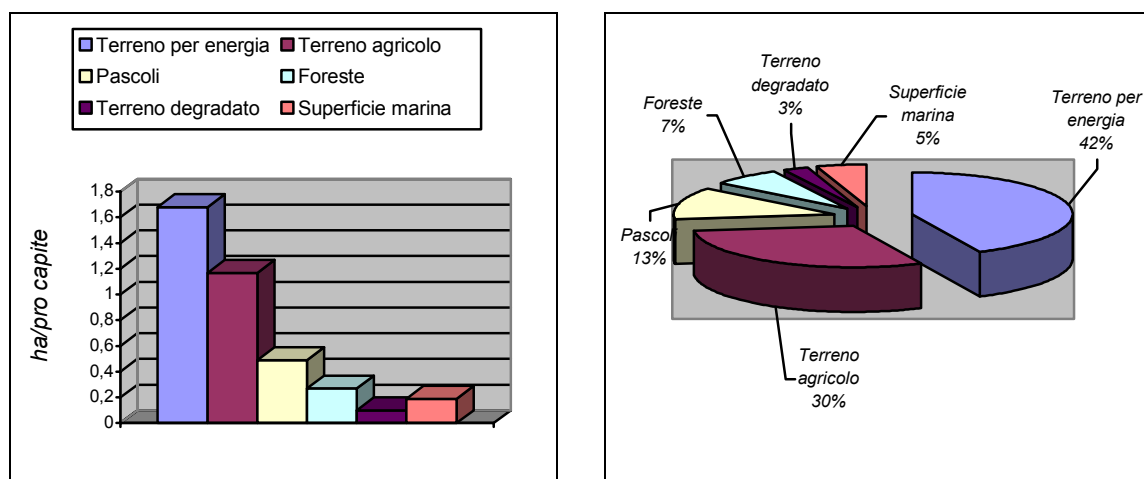
Graf. 7.2.2: Composizione dell’I.E. della città di Pescara in ha/pro capite e in percentuale


Tab. 7.2.3 Stima dell'impronta ecologica del comune di Chieti

	TERRENO PER ENERGIA	TERRENO AGRICOLO	TERRENO PER PASCOLI	TERRENO PER FORESTE	TERRENO DEGRADATO	SUPERFICIE MARINA	TOT.
Consumi alimentari	0,40	1,14	0,46	0,00	0,00	0,19	2,19
Consumi non alimentari	1,28	0,04	0,03	0,27	0,13	0,00	1,75
Bioproduttività	1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2	
Impronta ecologica	1,68	1,17	0,49	0,27	0,13	0,19	3,93
%	43	30	13	7	3	5	100

I dati riportati in tabella riassumono il quadro della situazione a Chieti, con una impronta Ecologica, pari a **3,93 ha/pro capite**, che è leggermente superiore a quella abruzzese, aquilana e teramana, ma comunque dello stesso ordine di grandezza. Le similitudini si estendono alla distribuzione percentuale del consumo per le sei categorie di uso del territorio, visualizzate nei due grafici che seguono. Anche i “pesi” dei consumi alimentari (56%) e di quelli non alimentari (44%) sono in linea con la regionale.

Graf. 7.2.3: Composizione dell’I.E. della città di Chieti in *ha/pro capite* e in percentuale

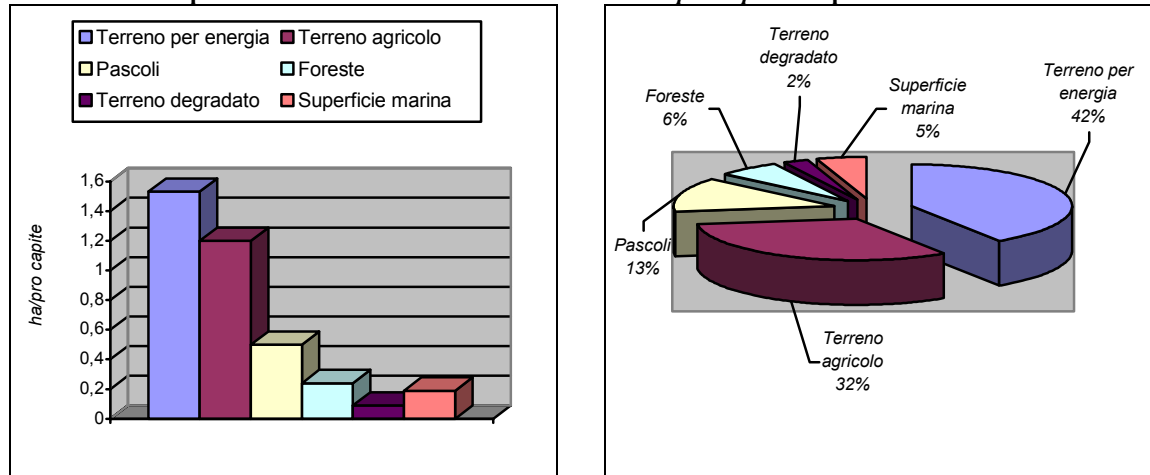


Tab. 7.2.4 Stima dell'impronta ecologica del comune di Teramo

	TERRENO PER ENERGIA	TERRENO AGRICOLO	TERRENO PER PASCOLI	TERRENO PER FORESTE	TERRENO DEGRADATO	SUPERFICIE MARINA	TOT.
Consumi alimentari	0,41	1,16	0,47	0,00	0,00	0,19	2,23
Consumi non alimentari	1,12	0,04	0,03	0,24	0,09	0,00	1,52
Bioproduttività	1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2	
Impronta ecologica	1,53	1,20	0,50	0,24	0,09	0,19	3,75
%	41	32	13	6	2	5	100

L’Impronta Ecologica della città di Teramo, pari a **3,75 ha/pro capite**, è la minore fra quelle verificate, pur essendo la differenza dell’ordine dei centesimi. Come si evince dalla visualizzazione grafica successiva, la composizione percentuale dell’Impronta Ecologica è analoga a quella regionale, così come la suddivisione fra consumi alimentari (59%) e consumi non alimentari (41%).

Graf. 7.2.4: Composizione dell’I.E. della città di Teramo in ha/pro capite e in percentuale



Dopo aver analizzato in dettaglio i dati, appare possibile aggiungere alcune considerazioni più generali.

Emerge l’omogeneità dei risultati per le città di Teramo, L’Aquila, Chieti, le quali presentano un quadro in linea con quello regionale.

Un discorso a parte merita lo scenario relativo alla città di Pescara che rispecchia una realtà molto difforme rispetto alle altre città abruzzesi. Tale scenario richiama piuttosto situazioni di grandi città o aree ad elevato livello di consumi.

Con un’impronta ecologica pari a **6,12**, la città, infatti, si posiziona ben al di sopra sia del valore nazionale, che di quello regionale.

Le caratteristiche stesse della città sono utili a spiegare il dato.

La superficie territoriale molto ristretta, e una densità abitativa pari a 3.435 ab/Kmq, dimostrano quanto sia spinta l’urbanizzazione. Non si può trascurare, poi, di considerare come l’agglomerato urbano di Pescara non sia a se stante, ma risulti essere un *continuum* con i comuni di Francavilla e Montesilvano, anch’essi densamente popolati.

L’analisi, utile a giustificare questo dato, deve tener conto della particolare posizione della città, del suo porto, che ne fa il riferimento economico e commerciale d’Abruzzo. Accanto a ciò, il ruolo turistico e di centro dei servizi sia pubblici che privati. Il risultato lo si nota quando si fa la valutazione del reddito *pro capite* e di conseguenza nei consumi *pro capite* che sono proporzionali al reddito.

I dati dimostrano come Pescara sia la città abruzzese con il più alto tenore di vita e il più alto livello di consumi di servizi (acque potabili, energia, trasporti,...) preponderante rispetto ai consumi di beni alimentari (vedi dati di input). Da ciò è ovviamente conseguenziale un maggiore impatto sull’ambiente e le sue risorse.

Tab.7.6: L’Impronta Ecologica e i dati territoriali.

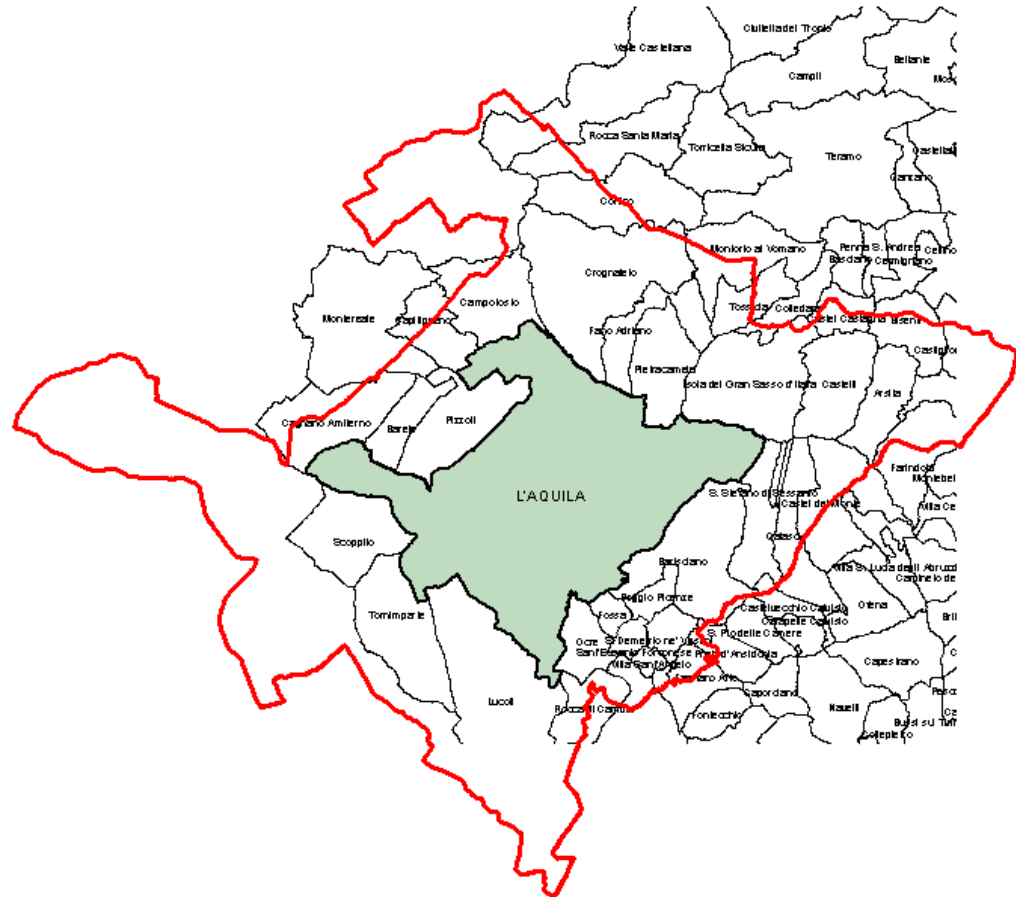
	POPOLAZIONE RESIDENTE	SUPERFICIE TERRITORIALE (KMQ)	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	SUPERFICIE MEDIA PRO CAPITE	IMPRONTA PRO CAPITE	IMPRONTA/SUP. MEDIA PRO CAPITE (FATTORE DI CARICO)
Abruzzo	1.281.283	10.750	1.075.000	0,8390	3,79	4,5
L’Aquila	70.005	466,96	46.696	0,6670	3,78	5,7
Pescara	115.488	33,62	3.362	0,0291	6,12	210,2
Chieti	56.615	58,26	5.826	0,1029	3,93	38,2
Teramo	52.399	151	15.100	0,2882	3,75	13,0

Per ultimo, è significativo e di sicura efficacia icastica, la simulazione grafica tra la superficie reale disponibile, sia nell’intera regione, sia delle singole città capoluogo, e quella necessaria per sostenere gli attuali livelli di consumi e popolazione.

L'IMPRONTA ECOLOGICA DELLA REGIONE ABRUZZO



L'IMPRONTA ECOLOGICA DEL COMUNE DI L'AQUILA



COMUNE DI L'AQUILA

Superficie disponibile: ha 46.696

Superficie necessaria: ha 264.619

Deficit ecologico pro-capite: ha - 3,11

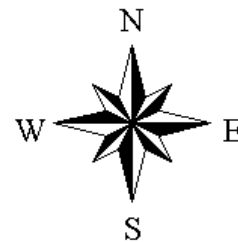
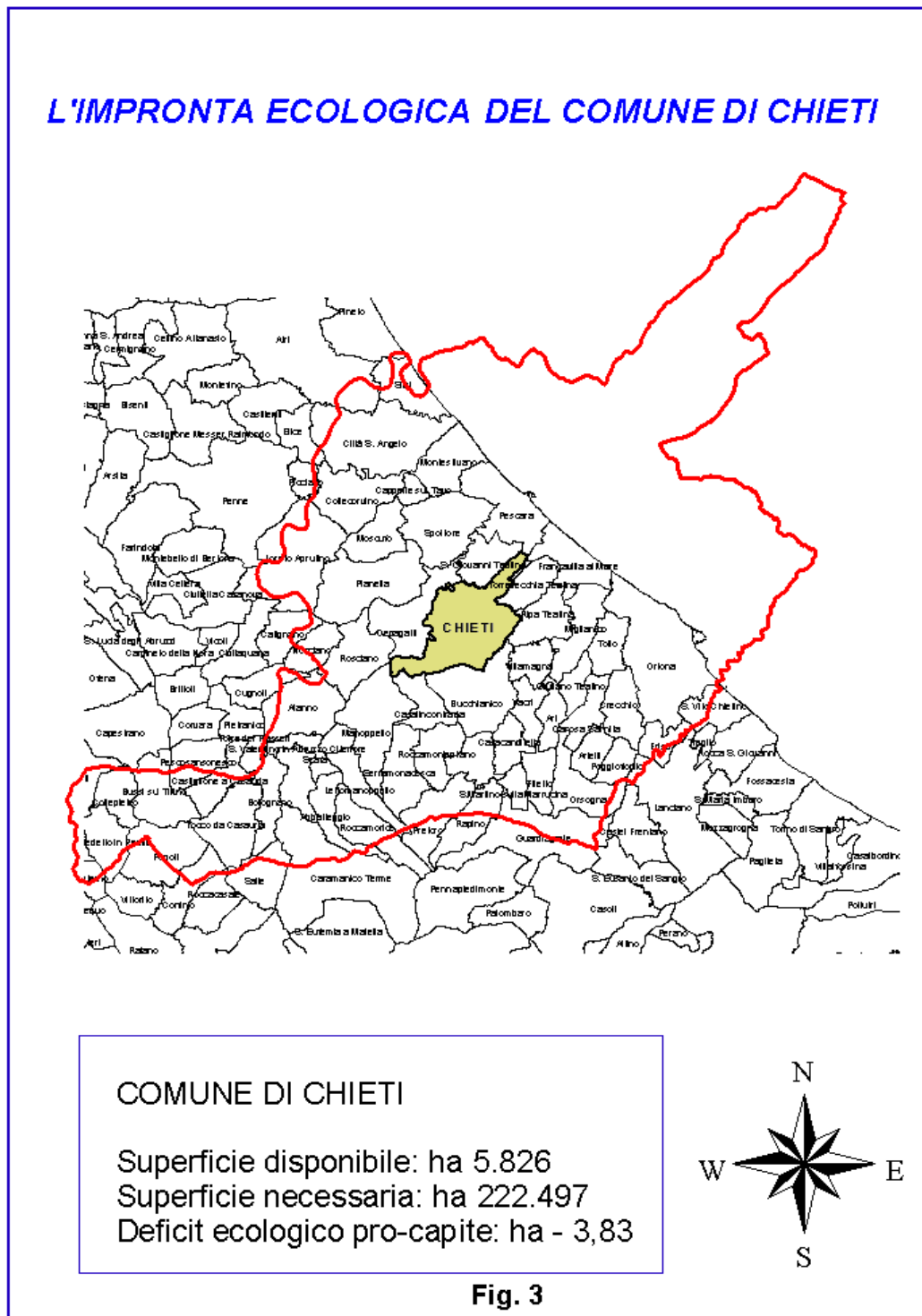
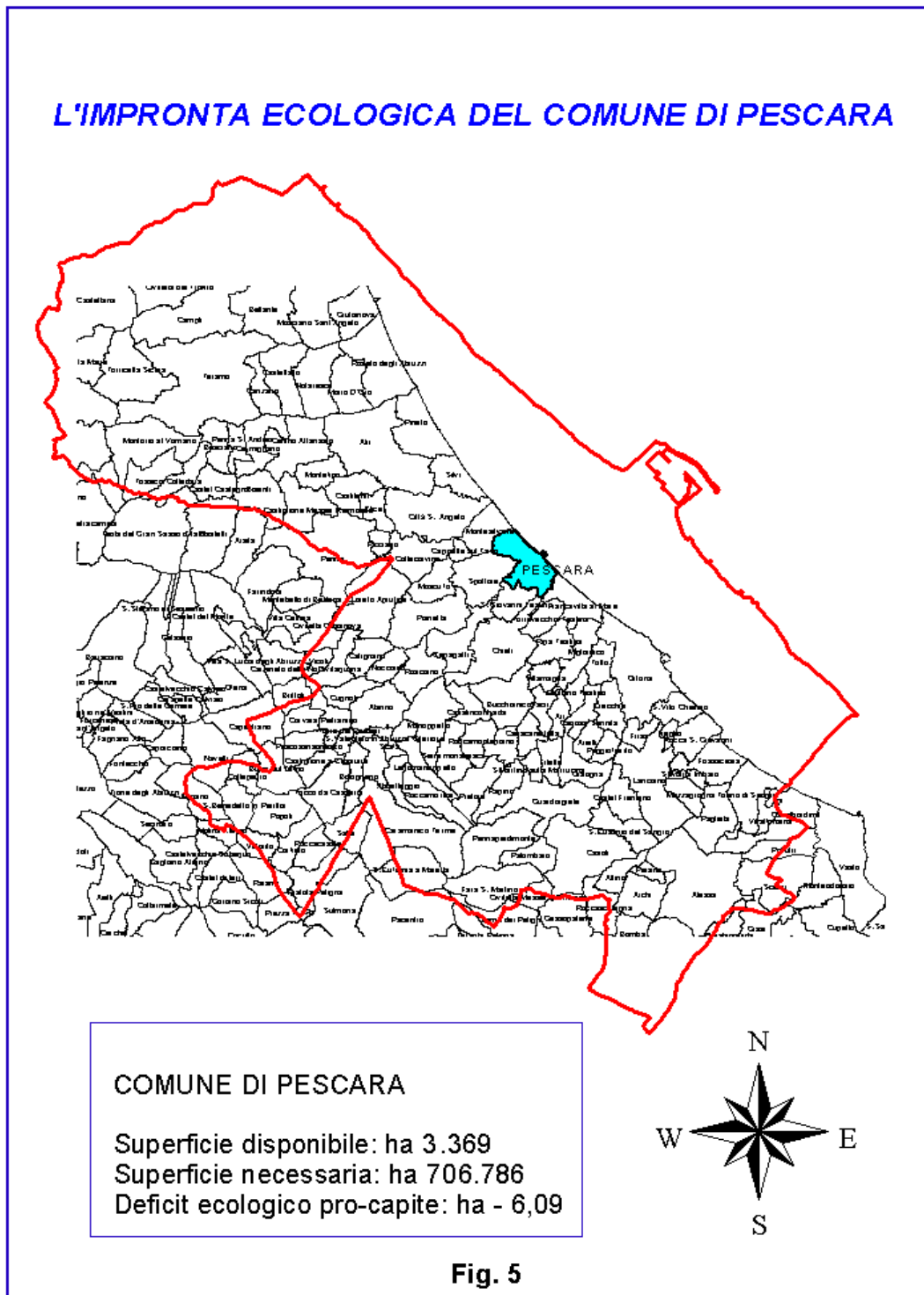


Fig. 2





Per la regione Abruzzo si è visto che occorrerebbe una superficie **4,5** volte maggiore di quella delimitata dai limiti amministrativi (fig. 1). Si tratta di un rapporto piuttosto favorevole rispetto, ad esempio, al valore **11** registrato per la regione Liguria, a fronte di una Impronta Ecologica (**3,64** ha/*pro capite*) molto vicina a quella abruzzese. Ciò è sempre legato alla diversa estensione della superficie delle due regioni a confronto rispetto alla popolazione ivi residente.

Passando quindi alle situazioni di dettaglio, il comune dell’Aquila necessiterebbe di un territorio **5,7** volte superiore a quello reale. In termini di territorio, la superficie utile a sostenere i consumi e la popolazione della città è corrisponde alla metà circa del territorio provinciale (figura 2).

Anche in questo caso il coefficiente è minore rispetto a quelli calcolati per i restanti capoluoghi, proprio in relazione alla superficie media disponibile per abitante che è maggiore.

Il comune di Chieti registra una situazione piuttosto critica, con una superficie necessaria maggiore di **38,2** volte quella comunale. Ciò, in ettari, corrisponde alla quasi completa copertura della superficie provinciale (situazione visualizzata nella figura 3).

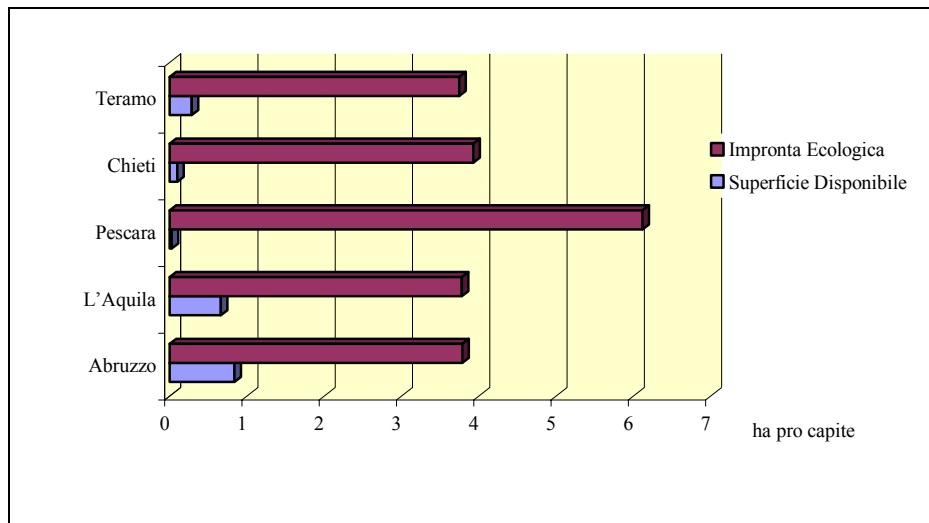
A Teramo corrisponde la minore impronta ecologica, ma essendo la superficie comunale circa un terzo di quella dell’Aquila, il fattore di moltiplicazione del territorio comunale è pari a **13**. Anche in questo caso, si parla di una superficie analoga in termini dimensionali al territorio provinciale. Ciò risulta evidente anche dalla elaborazione grafica (fig. 4) dei dati numerici e territoriali.

La situazione di Pescara risalta per la sua gravità anche in questo tipo di analisi dei dati: la città avrebbe bisogno di una superficie ben **210** volte maggiore di quella delimitata dai confini amministrativi!

Si parla di una superficie di circa 7000 chilometri quadrati, 5,7 volte maggiore della superficie provinciale o pari alla somma delle province di L’Aquila e Teramo (fig. 5). Sono sicuramente dati che non necessitano di ulteriori commenti!

Nel grafico successivo è visualizzato il rapporto fra il valore di Impronta Ecologica calcolato e la superficie disponibile (*pro capite*). Anche questo tipo di raffronto evidenzia che la situazione più favorevole si registra per la regione Abruzzo nel suo insieme e peggiora man mano che si passa a L’Aquila, Teramo, Chieti e Pescara. Questo, del resto, è l’andamento riscontrato in tutte le altre elaborazioni.

Graf.7.2.5: Raffronto fra Impronta Ecologica e superficie disponibile (*pro capite*)



8. STRATEGIE PER LE SOSTENIBILITA’

Come abbiamo visto, è oramai dimostrato che quasi tutta la capacità di carico ecologica (“carrying capacity”) del nostro pianeta è utilizzata per sostenere le attività umane, e che lo squilibrio esistente fra i paesi ad alto e basso reddito continua costantemente ad aumentare. Sono necessari dei cambiamenti a livello sociale, istituzionale e tecnologico che, pur rispondendo in modo adeguato alle necessità di tutti, non aumentino l’impatto ecologico totale.

Molti credono nella possibilità della “crescita sostenibile” basata sulla liberalizzazione del commercio, altri propongono soluzioni tecnologiche e particolari sistemi d’efficienza sostenendo che tali meccanismi riusciranno ad ampliare i limiti ecologici, ma ciò è un’affermazione errata in quanto nel caso dell’innovazione tecnologica questa non aumenta la capacità di carico ma solo l’efficienza nell’uso delle risorse; una maggiore efficienza energetica invece, può comportare un aumento di salario, incrementare i dividendi, abbassare i prezzi, il che porta ad un aumento netto dei consumi da parte dei lavoratori, azionisti o consumatori; inoltre i risparmi indotti dalla tecnologia sono sempre reindirizzati verso altre forme di sfruttamento, annullando l’iniziale beneficio apportato. Tutti questi meccanismi, definiti generalmente “effetti di rimbalzo”, purtroppo accelerano il depauperamento delle risorse e aumentano l’impronta ecologica delle popolazioni interessate.

La situazione è anche peggiore per molte tecnologie industriali che contribuiscono direttamente ad elevare l’Impronta ecologica, come accade nell’agricoltura, selvicoltura e nelle attività minerarie, dove si rincorre una maggiore produttività a scapito di nuova energia e tassi crescenti di sfruttamento della risorsa acqua e suolo; tale realtà è aggravata dal fatto che l’economia dipende sempre più da risorse non rinnovabili e ciò si traduce in una diminuzione progressiva della “capacità di carico” del proprio ambiente.

Possiamo quindi ribadire che tutte le strategie efficientiste che si rifanno alla corrente di pensiero di Buckminster Fuller (Wackernagel M. e W. Rees, 1996 – *L’impronta ecologica*), il cui assunto implicito è che i miglioramenti dal punto di vista dell’efficienza portano automaticamente a risparmiare risorse e a ridurre i consumi, sono destinate miseramente a fallire.

Da sottolineare anche che i paesi industrializzati solitamente importano la maggior parte dell’energia di cui hanno bisogno sottoforma di combustibile fossile, indebolendo così le economie locali di “capacità di carico”, aumentando la loro impronta ecologica e di riflesso anche la propria. I guadagni d’efficienza, secondo molti economisti, aumenterebbero l’utilizzo d’energia in due modi, facendo sembrare l’energia effettivamente meno dispendiosa ed aumentando la crescita economica,

che inevitabilmente comporterà ulteriori spese. Guadagni in tal senso contribuirebbero ad aspettative crescenti di ritorni sul capitale e maggiori investimenti, almeno nelle imprese efficienti, suscitando così la reazione competitiva di altre imprese e settori (Wackernagel M. e W. Rees, 1996 – *L’impronta ecologica*).

Le innovazioni tecnologiche possono contribuire alla ricerca di maggiore sostenibilità, come accade nel caso dell’energia solare, a patto però che i risparmi siano convogliati in investimenti per la rigenerazione del capitale naturale; viceversa iniziative come le auto ad “emissioni zero” possono non essere risoltrici in quanto anche queste inquinano e consumano risorse nel momento in cui sono costruite, usate e demolite oltre al fatto che potrebbero incoraggiare la circolazione di un maggior numero d’automobili, aumentando, di fatto, l’impronta ecologica. Gli apparenti guadagni di “capacità di carico” inoltre, sono spesso fittizi, come accade nel caso delle importazioni di materie prime, poiché queste comportano sia un’espansione dell’attività economica, sia la riduzione della carrying capacity delle regioni esportatrici.

Nonostante tutto, è comunque possibile concepire un commercio equilibrato ed ecologicamente corretto. Ogni nazione potrebbe esportare solo il suo effettivo surplus, cioè l’eccesso rispetto ai consumi senza così depauperare i depositi di capitale naturale, creando stabilità e uno stato ecologico stazionario, sia proprio che per il partner di scambio potenziale; quest’ultimo non potendo importare a basso costo, come accade spesso attualmente, conserverà il proprio stock di capitale naturale (terre agricole, foreste ecc.) senza fra l’altro diminuire la competitività del patrimonio del paese esportatore. Tale analisi ci porta inevitabilmente ad affermare che i fenomeni di urbanizzazione e di globalizzazione potrebbero peggiorare la situazione attuale, spingendo verso un accesso indiscriminato alle risorse globali del pianeta e favorendo una forma di miopia ecologica collettiva che riduce la capacità di percepire collettivamente il legame fra gli ecosistemi.

L’analisi della Impronta Ecologica può essere utilizzata per facilitare la realizzazione di un siffatto regime commerciale evitando che il flusso globale non ecceda la ricchezza sostenibile e che siano rispettati i limiti della capacità di carico ecologica. La creazione di una contabilità ecologica a livello regionale potrebbe aiutare i paesi e le bioregioni a pesare la propria situazione ed avviare un processo di sviluppo basato sulla sostenibilità e adattato al contesto di applicazione. Tale processo, oltre che diminuire l’impronta ecologica, dovrà garantire contemporaneamente una soddisfacente qualità della vita, condizione senza cui nessuna teoria sarebbe applicabile. L’ineguaglianza socio-economica e la disparità fra le nazioni sono l’ostacolo maggiore nel dibattito sulla sostenibilità ecologica, unite al fatto che quest’ultima viene percepita come una preoccupazione globale a lungo termine, mentre le condizioni di vita riguardano tutti nell’immediato presente. Il cambiamento

dovrà forzatamente riguardare lo stile di vita e la sfera culturale, attraverso l’imposizione di un modello basato sulla riduzione dei nostri desideri materiali, e la creazione di un equilibrio intorno ad un contratto sociale più cooperativo e responsabile. Attraverso dei programmi mirati si dovrebbe inoltre stimolare il cambiamento graduale dei processi economici, orientandoli verso produzioni interne, scambi commerciali limitati ai reali surplus e a consumi locali; naturalmente le città dovrebbero diventare più vivibili e meno dipendenti da auto e risorse, attraverso iniziative come la pianificazione di opere di restauro dei centri cittadini, la promozione dell’uso di energia rinnovabile nella costruzione di edifici, la riallocazione dello spazio urbano (in particolare strade ad aree di parcheggio abitazioni a basso costo e spazi pubblici aperti), l’incentivazione del trasporto pubblico, dell’uso di biciclette e di spostamenti pedonali.

Il processo dovrà essere sviluppato gradualmente, attraverso cicli successivi e ripetuti, identificando di volta in volta, obiettivi e priorità, mettendo a confronto specifici piani e opzioni politiche e valutandone l’effetto diretto sulla sostenibilità; la chiarezza grafica del modello potrebbe aiutare a sensibilizzare l’opinione pubblica, aprendo gli occhi sul lento ma costante deterioramento del pianeta, e su come il genere umano stia distruggendo e svendendo a pezzi l’ecosfera di cui esso è parte integrante. Questo meccanismo rappresenta uno dei principali motori della perversa spirale ecologica, contro la quale sono indispensabili degli accordi economici internazionali, che garantiscano maggiore equità, ed una politica fiscale integrata basata su tassazioni specifiche e proporzionali agli effettivi “bisogni ecologici” (Wackernagel M. e W. Rees, 1996 – *L’impronta ecologica*).

Oggi purtroppo il mercato economico è in sostanza finalizzato ad accumulare ricchezza nelle mani di pochi e grandissimi soggetti che non si accollano nessun obbligo verso la realtà locale in cui operano. Il processo di sostenibilità richiede di riportare l’economia al servizio della gente e della comunità, e da tale punto di vista sarebbe importante una delocalizzazione del processo nelle diverse regioni; queste potrebbero perseguire l’obiettivo in maniera autonoma attraverso politiche a favore di produzioni locali, limitando le importazioni, ripristinando valori e incentivi verso la produttività a lungo termine del capitale naturale e lo sviluppo di rapporti commerciali ecologicamente bilanciati con le altre regioni; naturalmente ciò non è un incitamento alla decentralizzazione delle nazioni in regioni autonome, ma alla ricerca di un nuovo equilibrio fra le quote di autorità locale e di potere centrale. Questo presuppone però che vi sia un accordo generale sulle politiche e sulle azioni necessarie per il raggiungimento della sostenibilità e soprattutto la volontà politica di perseguirle fino in fondo.

Sarà indispensabile, come accennato precedentemente, l’applicazione di una riforma fiscale ambientale, attraverso incentivi e disincentivi specifici con cui aumentare i prezzi di beni e servizi fino al pieno costo sociale, applicare tasse sul depauperamento delle risorse, fissare quote commerciabili di capitale naturale e varie imposte sul consumo. Tasse e prezzi più alti favorirebbero così il riuso, la riparazione, il ricondizionamento e il riciclo dei prodotti, promuovendo così la sostituzione delle grandi industrie ad alta intensità di energia e di capitale con piccole imprese ad alta intensità di lavoro e specializzazione e localmente integrate. Purtroppo questa rivoluzione rimane ancora pura teoria, e lo rimarrà fino a quando non ci convinceremo che l’ecosfera può fornire a tutti energia e materia, a patto che diminuiscano le aspettative materiali attuali. L’umanità dovrà preoccuparsi in questa nuova fase di svilupparsi in qualità e non in dimensioni come un’organismo che ha raggiunto la piena maturità fisica e che mette a frutto le esperienze passate. La sfida attuale è dunque di promuovere questa presa di coscienza, al di là delle visioni politiche ed economiche e prima che la capacità naturale del pianeta sia completamente ed irreversibilmente compromessa.

A tal proposito, il Vertice mondiale sullo Sviluppo Sostenibile tenutosi a Johannesburg, dal 26 agosto al 4 settembre 2002, dopo 10 anni dal grande Summit della Terra di Rio de Janeiro, ha rappresentato un momento di revisione e riflessione durante la quale la comunità internazionale ha provato ad affrontare la sfida imposta dalla povertà e dalla crescente carenza di risorse. Purtroppo, si ritiene che i propositi iniziali siano rimasti ostaggio degli interessi nazionali a breve scadenza, senza fornire soluzioni reali a problemi come il degrado ambientale, la mancanza di acqua, lo sfruttamento indiscriminato delle riserve naturali; allo stesso tempo non si è riusciti a mettere gli Accordi Ambientali Multilaterali (MEAs) al di sopra degli obiettivi del World Trade Organization (WTO). La scarsa lungimiranza dimostrata è una prova di come gli interessi economici siano stati messi ancora una volta al di sopra di tutto.

Alla fine della prima settimana di negoziati, per quello che riguarda i temi ambientali, si è purtroppo raggiunto un accordo su sole due questioni: “l’ecosistema marino” e la gestione delle “sostanze chimiche nocive”. Le trattative sul “commercio” e sulle “energie rinnovabili” non hanno invece fatto particolari progressi. In particolare la negoziazione ha portato alla riforma del sistema dei sussidi e alla riduzione delle facilitazioni commerciali per i prodotti che non favoriscono lo sviluppo sostenibile; inoltre ha permesso il coordinamento tra l’ Organizzazione Mondiale del Commercio e gli Accordi Ambientali Multilaterali per la promozione nei mercati internazionali dei processi e dei prodotti "sostenibili". Si è deciso per un aumento significativo della quota di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, per la promozione delle tecnologie a basso

impatto ambientale e la progressiva eliminazione dei sussidi ai combustibili fossili, oltre all’impegno volontario dei paesi dell’Unione Europea e di pochi altri, ad aumentare la quota di energia rinnovabile nella produzione mondiale di energia (10 % del totale utilizzato). A proposito della risorsa “acqua” si è posto come obiettivo quello di dimezzare, entro il 2015, il numero di persone che non hanno accesso all’acqua potabile, adottando entro il 2005 i piani per la gestione integrata ed efficiente delle risorse idriche. Molto importante è stato anche l’accordo che si pone come obiettivo primario l’arresto di ogni ulteriore drammatica perdita di “biodiversità” entro il 2010, e quello riguardante la gestione delle “Sostanze Chimiche”; quest’ultimo in particolare prevede l’eliminazione, entro il 2004, delle sostanze organiche persistenti (POPs) con particolare attenzione ai pesticidi, e l’eliminazione delle produzioni e degli usi di tutte le altre sostanze chimiche pericolose per l’ambiente e per la salute entro il 2020. Per quello che concerne “l’ecosistema marino”, il testo che è stato approvato ha stabilito come obiettivo primario il ripristino degli stock esauriti di pesce entro il 2015. Infine, a proposito dei “cambiamenti climatici” si è avuta la conferma degli obiettivi della Convenzione Quadro, e in particolare della stabilizzazione a livelli non pericolosi per l’equilibrio del clima, della concentrazione in atmosfera di anidride carbonica e di altri gas serra, ma soprattutto c’è stato l’appello per la ratifica, in tempi brevi, del protocollo di Kyoto anche dei paesi che ancora non si sono impegnati a farlo.

Johannesburg ha dunque suonato, dopo 10 anni, un ulteriore campanello d’allarme, ma è necessario concretizzare l’impegno politico in favore dello sviluppo sostenibile. Le previsioni catastrofiche e i panorami apocalittici non sono stati finora sufficienti per convincere l’opinione pubblica a mutare i comportamenti personali, né la classe politica a scegliere soluzioni alternative. Non possiamo sottovalutare i problemi che ci stanno di fronte, o pensare che lo sviluppo sostenibile si attuerà per conto proprio. All’alba di questo nuovo secolo dobbiamo fare una scelta. Abbiamo sia le risorse umane sia quelle materiali che occorrono per attuare uno sviluppo sostenibile, non un concetto astratto, ma una realtà tangibile. Riprendendo un articolo di Kofi Annan, segretario generale dell’ONU, a Johannesburg i capi di stato e di governo avevano la possibilità di dimostrare che la sfida è affrontata seriamente, ed esercitare una maggiore responsabilità nei confronti di ciascuno di noi, degli altri e della Terra dalla quale dipendono il progresso e il benessere comuni. Johannesburg mirava a dare pari attenzione alla duplice aspirazione dello sviluppo sostenibile. Coloro che affermano di preoccuparsi per l’ambiente e al tempo stesso disdegnano ciò cui mira lo sviluppo non fanno altro che indebolire entrambe le cose. Ma lo sviluppo che tiene in scarsa considerazione la sostenibilità, alla fine è solo autolesionistico. La prosperità costruita saccheggiando l’ambiente naturale non è affatto prosperità, è soltanto un rinvio temporaneo del

disastro futuro. Non è una questione fra ambiente contro sviluppo perché i due ambiti possono essere integrati e neppure di ecologia contro economia, come non deve essere assolutamente una guerra fra poveri e ricchi in quanto la questione riguarda tutta l’umanità.

8.1 Indicatori di sostenibilità: le novità

Una corretta misura della sostenibilità è sempre correlata alla conoscenza della complessità delle relazioni socio-economiche ed ambientali che insistono su un dato territorio.

Già dieci anni fa, come sottolineato nell’ultimo capitolo dell’Agenda 21, si sentiva l’esigenza di rielaborare ed identificare sistemi di indicatori e di contabilità fisica e sociale, adeguati alle sfide del futuro, capaci di fornire un valido strumento per monitorare e calibrare i progressi verso obiettivi di sostenibilità.

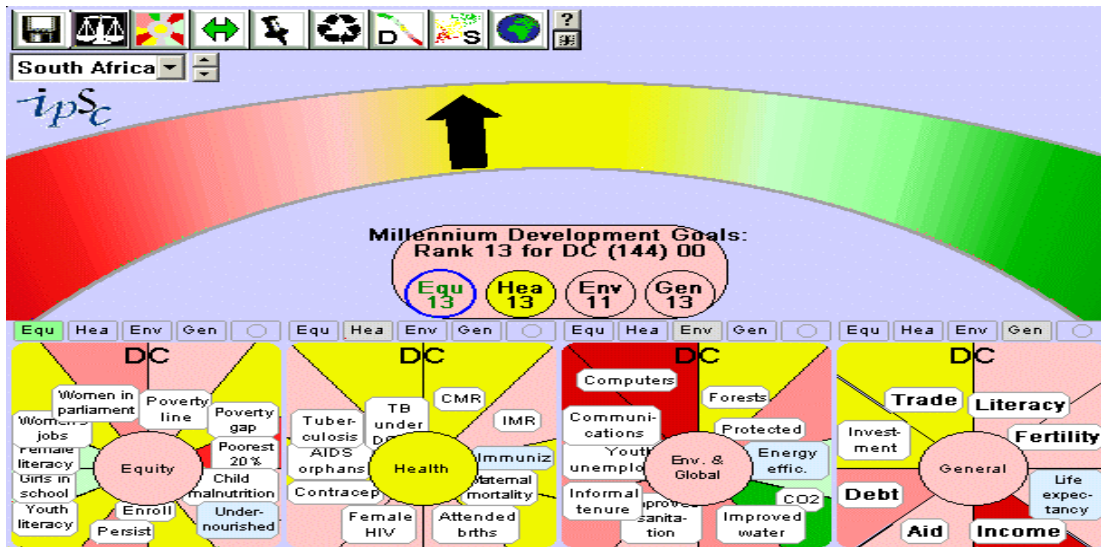
Il valore di questi indicatori sta, nel capire e semplificare la complessità, fornendo informazioni sulle conseguenze, per l’ambiente e la comunità, delle nostre scelte in termini di produzione e consumo delle risorse.

Possono essere inadeguati ed alquanto limitativi, gli indicatori economici (prodotto interno lordo, tasso d’inflazione, tasso di disoccupazione,...) su cui si basano la maggioranza delle attuali scelte di governo, che associano il concetto di crescita economica a quello di benessere sociale, puntando più sulla quantità che sulla qualità della vita.

Tra gli indicatori sintetici più moderni ed affidabili, oltre all’impronta ecologica di cui trattiamo in questo lavoro, è stato recentemente messo a punto il “Dashboard of sustainability”, cioè il “Cruscotto della Sostenibilità”, recentemente presentato al Summit di Joannesbusg, che è uno strumento on line facilmente utilizzabile sia da esperti, che da politici e dal pubblico.

Si tratta di un software, sviluppato da un gruppo di ricercatori sotto la supervisione dell’International Institute For Sustainable Development del Canada, che permette di visualizzare in forma grafica, mediante il linguaggio dei colori, lo stato di una nazione relativamente a tutte le forme di benessere.

Il programma permette di impostare e personalizzare la composizione generale degli indicatori/indici e può essere scaricato dal sito http://esl.jrc.it/envind/db_it.htm .



Il Cruscotto della Sostenibilità elabora quattro set di indicatori:

- ✓ **UN CSD** (United Nation Commission for Sustainable Development) che comprende 57 indicatori che toccano la sfera sociale, ambientale, economica ed istituzionale dello sviluppo sostenibile ;
- ✓ **CGSDI** (Consultative Group on Sustainable Development Indices) costituito da oltre 50 parametri ;
- ✓ **Davos ESI** (Environmental Sustainable Index), sviluppato dalle Università di Yale e Columbia, che è più vicino alla comunità economica ;
- ✓ **Ecosistema Urbano**, come esempio di indicatori di sostenibilità a livello urbano elaborato dall’Istituto di Ricerche Ambiente Italia e inserito nella versione “DeLuxe” del “Cruscotto”. Contiene tre grandi categorie di parametri ambientali: indicatori di qualità (smog, rumore, inquinamento idrico, territorio non urbanizzato, malattie all'apparato respiratorio), indicatori di pressione (aziende a rischio, consumi di acqua potabile, carburante e elettricità, rifiuti, densità di motorizzazione e popolazione), indicatori di gestione (raccolta differenziata, trasporto pubblico, depurazione, intensità energetica, verde, monitoraggio aria e rumore, informazione ambientale).

Ciascun paese è raffigurato da un pannello, rappresentato da quattro quadranti che rappresentano la performance Economica, Ambientale, Sociale ed Istituzionale. Ciascun quadrante è

un aggregato di vari indicatori, mostrati come spicchi diversamente colorati. Il colore dell’indicatore descrive il suo valore: sfumature di verde stanno ad indicare le condizioni di maggiore sostenibilità, il giallo è intermedio, il rosso di assoluta insostenibilità.

Una volta impostata la composizione generale degli indicatori ed indici, il programma consente di visualizzare lo stato di una nazione, consentendo anche una visualizzazione della distribuzione dei valori ed un confronto fra le singole nazioni.

EDUCAZIONE AMBIENTALE

1.1 L'impronta ecologica in città

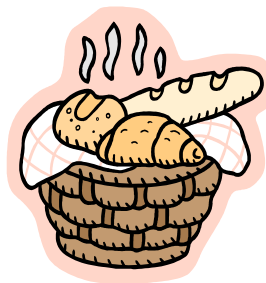
La vita nelle grandi città oramai ha fatto dimenticare a molti la stretta connessione che c'è fra un organismo vivente e la natura che gli sta intorno, offuscato l'idea dei cicli naturali e dei continui scambi esistenti di energia e materia con l'ambiente circostante. La velocità dei processi di consumo e di produzione non permette il naturale rinnovo degli elementi naturali e ciò mette in pericolo la capacità del pianeta di sostenere la vita. Una prova tangibile di ciò è rappresentata da una serie di eventi come la crescente desertificazione, lo scioglimento dei ghiacciai e gli squilibri climatici, che rappresentano un chiaro e preoccupante avvertimento. E' fondamentale per questo avere degli strumenti che possano evidenziare lo stato di sfruttamento del pianeta e fra questi l'analisi dell'impronta ecologica rappresenta uno dei più innovativi.

Per semplificare il discorso affrontato sino ad ora usiamo il "sistema città" come unità di analisi immaginando una sfera di vetro che lasci entrare la luce ma impedisca a qualsiasi altra cosa di entrare o di uscire; affinché possa continuare la vita all'interno della cupola dovrebbe esserci una quantità di terreno (composto da zone agricole, foreste, fiumi ed altri ecosistemi) contenente le risorse necessarie per produrre energia, alimenti ed altri beni nonché per assorbire i rifiuti e l'inquinamento prodotto. L'Impronta Ecologica è rappresentata in questo caso dalla quantità di superficie coperta dalla cupola ossia dalla quantità di territorio produttivo necessario per sostenere il consumo di risorse e la gestione di rifiuti da parte di una determinata popolazione. In genere questa quantità viene espressa sotto forma di ettari/procapite/anno.

Per il calcolo dell'impronta è importante individuare le categorie che riassumono i diversi consumi ognuno dei quali grava sull'impronta in maniera diversa, e soprattutto associare ad essi le quote di superficie relativa; in questo ultimo passaggio, non semplicissimo, possiamo utilizzare dei fogli di calcolo già elaborati che ci semplificano notevolmente il compito (vedi bibliografia e riferimenti).

Vediamo adesso alcuni esempi pratici per chiarire meglio il concetto teorico espresso fino a questo momento (dati Datasiel-CRAS). Per quanto riguarda i beni di consumo riportiamo i dati nella tabella seguente:

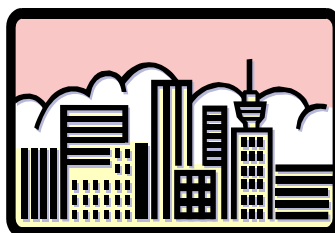
BENI DI CONSUMO	IMPRONTA ECOLOGICA (mq)
1 Kg di pane	9,7
1 Kg di carne bovina	140
1 Kg di vegetali	2,6
1 uovo	12
1 bicchiere di latte	2,3



Il trasporto incide sull'impronta ecologica per via del consumo di combustibile e dell'energia impiegata per la realizzazione dei veicoli; come esempio si consideri che l'impronta ecologica di una persona che percorre 5 chilometri due volte al giorno per ogni giorno lavorativo può essere pari a 122 mq se usa la bicicletta, 303 mq se usa l'autobus, 1530 mq se usa l'automobile.



Si stima invece che un' abitazione di 200 mq a causa dell'occupazione diretta del suolo e del consumo di energia e materiali abbia una impronta procapite di quasi 2300 mq. che ovviamente diminuisce all'aumentare delle persone che la abitano.



Anche mobili, elettrodomestici, vestiario e gli altri “beni di consumo” partecipano in modo significativo alla formazione dell'impronta ecologica, e per quanto concerne solo la voce abbigliamento e calzature si stima un incremento di circa 77 mq. per ogni 50 euro spese.



Non possiamo dimenticare in questo elenco l'utilizzo di “servizi” pubblici e privati, come la telefonia, le assicurazioni, le banche e tutte attività che comportano consumi di energia e di materiali e che di conseguenza, partecipano alla formazione dell'impronta ecologica; si stima per esempio un apporto all' impronta di 50 mq per ogni 50 euro di spesa telefonica.



1.2 Impronta ecologica personale

Lo studio dell'impronta ecologica può anche rappresentare un modo stimolante per sensibilizzare l'opinione pubblica con un aspetto fondamentale dell'ecologia umana e con le implicazioni ecologiche della società consumistica; diversi esperti hanno cercato di elaborare metodi d'insegnamento e manuali al per il calcolo della propria impronta ecologica al fine di stimolare ed aumentare la sensibilità ecologica. Possiamo esemplificare il processo, che richiederebbe un periodo di analisi almeno annuale, attraverso un riepilogo di tutte le spese per i consumi già effettuati, distribuiti nelle diverse categorie prestabilite: abitazione, alimentazione, trasporti, beni e servizi, conteggiando il consumo non solo in somme di denaro, ma anche in litri, chilogrammi o altre unità di misura. Per completezza bisognerebbe pesare e misurare tutti i rifiuti che escono dalla casa ed annotare i consumi di benzina, oltre a tenere conto dei servizi ricevuti (assistenza sanitaria, pubblica istruzione, ecc) anche se in questo ultimo caso i costi non sono mai interamente a carico.

Per un'applicazione pratica si possono dei fogli di calcolo che elaborano direttamente il risultato, esprimendo l'impronta personale in ha globali, come schematizzato nella tabella di seguito riportata:

CALCOLO DELL’I.E.P. (esempio)	Risposte possibili	Risposta A	RispostaB
Età			
	<12		
	13-15		
	16-20		
	21-35	x	x
	36-50		
	51-65		
	>65		
Quanti abitanti conta la vostra città?			
	<1000		
	1.001 – 10.000	x	
	10.001 – 100.000		
	100.001 – 1.000.000		x
	>1.000.000		
Il clima di quale città è più simile al vostro?			
	Cagliari		
	Firenze		
	Genova		
	Milano		
	Palermo		
	Roma	x	x
	Venezia		
Sesso			
	M	x	
	F		x
Codice avviamento postale (facoltativo)		65100	65100
IMPRONTA DOVUTA A CONSUMI ALIMENTARI			
Con quale frequenza consumate prodotti di origine animale (carne, pesce, latticini)?			
	Mai (vegetaliani)		
	Di rado (niente carne, né uova, latticini talvolta) (vegetariani)		x
	Occasionalmente (carne mai o poca, quasi quotidianamente)		
	Spesso (carne una – due volte alla settimana)		
	Molto spesso (carne tutti i giorni)	x	
	Più volte al giorno (carne, uova e latticini quasi ad ogni pasto)		
Qual è la quantità di alimenti che consumate trattata, imballata, o importata?			
	La maggior parte		
	I 3/4		
	La metà	x	
	1/4		x

Molto poco(la maggior parte del cibo che consumo non è, né trattata, né imballata, ed è prodotta localmente)		
IMPRONTA DOVUTA AI CONSUMI DI BENI E SERVIZI		
In rapporto ai vostri vicini, qual è la quantità di rifiuti che generate?		
Meno		x
Circa la stessa quantità	x	
Di più		
IMPRONTA DOVUTA ALLE ABITAZIONI		
Di quante persone si compone la vostra famiglia?		
1 persona		
2 persone	x	
3 persone		x
4 persone		
5 persone		
6 persone		
7 persone o più		
Qual è la superficie della vostra abitazione?		
200 mq o più		
150 – 200 mq		
100 – 150 mq		x
60 – 100 mq	x	
30 – 60 mq		
30 mq o più piccola		
In che tipo di abitazione vivete?		
Casa singola senza acqua corrente		
Casa singola con acqua corrente	x	
Immobile a più piani		
Edificio costituito da 2 a 4 appartamenti		x
Casa costruita con lo scopo di rispettare l'ambiente (casa ecologica)		
Avete l'elettricità?		
No		
Si	x	x
Si, con sistemi di risparmio energetico		
IMPRONTA DOVUTA AI TRASPORTI		
In media, che distanze percorrete con i trasporti pubblici (autobus, treni, metro) ogni settimana?		
300 km o più		
100 – 300 km	x	
25 – 100 km		
5 – 25 km		x
5 km o meno		
In media, che distanze percorrete in moto o con lo scooter ogni settimana (sia come conducente che come passeggero)?		
250 km o più		

	100 – 250 km		
	25 – 100 km		
	1 – 25 km	x	
	1 km o meno		x
In media, che distanze percorrete in macchina ogni settimana (sia come conducente che come passeggero)?			
	500 km o più	x	
	300 – 500 km		
	150 – 300 km		
	50 150 km		
	15 – 150 km		
	10 km o meno		x
Quanti tragitti effettuate a piedi, in bicicletta, o con i pattini?			
	La maggior parte		x
	Circa la metà		
	Pochi	x	
Quante ore di aereo effettuate in un anno?			
	100		
	25		
	10		
	3		
	Non prendo mai l'aereo	x	x
Quanto consuma la vostra moto/scooter (litri/100 km)?			
	<3 l		x
	3 – 4 l	x	
	4 – 5,5 l		
	5,5 – 8 l		
	>8 l		
Portate i passeggeri in moto?			
	Quasi mai	x	x
	Occasionalmente (25 % dei viaggi)		
	Spesso (50 % dei viaggi)		
	Molto spesso (75 % dei viaggi)		
	Quasi tutti i giorni		
Quanto consuma la vostra macchina (litri/100 km)			
	<4,5		
	4,5 – 6,5	x	x
	6,5 – 9		
	9 – 15		
	>15		
Portate dei passeggeri nella vostra macchina?			
	Quasi mai		x
	Occasionalmente (25% dei viaggi)		
	Spesso (50 % dei viaggi)		
	Molto spesso (75 % dei viaggi)	x	
	Quasi tutti i giorni		
IMPRONTA ECOLOGICA (HA GLOBALI)		5,9	2,5

L'esempio di calcolo della propria impronta ecologica è stato tratto dal sito www.earthday.net/footprint/info.asp, che consigliamo di visitare per valutare quanto pesa la nostra vita sul pianeta.

Come si può notare dai dati inseriti nella tabella sopra riportata, il calcolo è stato simulato per due tipologie di “consumatori” differenti: A e B, e i risultati ottenuti ci dicono quanto il nostro stile di vita influisce sull'impatto che abbiamo nell'ambiente.

Se esaminiamo più in dettaglio le componenti della loro impronta ecologica abbiamo:

CATEGORIA	ETTARI GLOBALI	ETTARI GLOBALI
	“A”	“B”
ALIMENTAZIONE	1,1	0,6
TRASPORTI	0,5	0
ALLOGGIO	1,4	0,9
BENI E SERVIZI	2,9	1,0
Impronta Totale	5,9	2,5

Ricordando che nel mondo sono disponibili 1,8 ettari globali produttivi per persona, il nostro consumatore A, con una impronta ecologica pari a 5,9, avrebbe bisogno, per vivere, di 3,3 volte il nostro pianeta, mentre B, con un'impronta di 2,5 ha globali, “solo” di 1,4 volte il nostro pianeta.

Il primo consumatore A, infatti utilizza la macchina per raggiungere la sede di lavoro, mangia carne quasi quotidianamente, effettua i suoi acquisti comprando alimenti prodotti non nel luogo in cui abita, per la maggior parte trattati, o imballati.

B al contrario è vegetariano e compie i suoi spostamenti a piedi o con i mezzi pubblici, acquista alimenti non importati con una scarsa percentuale di quelli imballati e soprattutto, genera una quantità di rifiuti inferiore alla media dei suoi concittadini.

Da questo possiamo dedurre che non appare così impossibile ridurre la propria impronta ecologica. Piccoli accorgimenti quali quelli di preferire gli spostamenti con mezzi pubblici o laddove sia possibile in bicicletta o a piedi, ridurre il consumo di carne e preferire prodotti di origine locale con una bassa percentuale di imballaggio, porterebbero ad una sensibile diminuzione del nostro impatto sull'ambiente.

GLOSSARIO

Capacità biologica o biocapacità: capacità di produzione biologica totale per anno di uno spazio biologicamente produttivo, ad esempio in un paese. Può essere espresso in “ettari globali”.

Capacità di carico appropriata (*appropriated carrying capacity*): è l’altro nome dell’impronta ecologica. Le impronte ecologiche indicano l’appropriazione delle capacità ecologiche per la produzione di cibo, fibre, energia, assorbimento rifiuti, ecc.

Capitale naturale: indica l’insieme, lo stock dei beni naturali che rendono prodotti e servizi su base continuativa. Tra le funzioni principali: produzione delle risorse (ad esempio pesce, legname o cereali), assimilazione dei rifiuti (assorbimento di anidride carbonica, decomposizione degli scarichi), servizi di supporto alla vita quotidiana (produzione di raggi ultravioletti, biodiversità, pulizia delle acque, stabilità climatica).

Spazio biologicamente produttivo: area di terreno e acqua biologicamente produttive. Si tratta di terreno o acqua con una significativa attività fotosintetica.. Aree marginali con macchie di vegetazione e aree non produttive sono escluse.

Deficit ecologico: la quantità della quale l’impronta ecologica di una popolazione (un paese o una regione) eccede la capacità biologica dello spazio disponibile per quella popolazione.

Impronta ecologica: misura di quante terre produttive e acqua un individuo, una città, un paese, o l’umanità hanno bisogno per produrre le risorse da essi consumate e per smaltire i rifiuti generati, utilizzando la tecnologia prevalente.

Questa terra potrebbe essere in ogni luogo nel mondo.. L’impronta ecologica è misurata in “ettari globali”.

Carico ecologico: situazione che si crea quando la richiesta umana eccede le risorse della natura, ad una scala locale, nazionale, o globale.

Fattore di equivalenza: fattore per trasformare un’area a specifico uso-terreno (media degli ettari di terra coltivata) in ettari globali, rappresentante gli ettari biologicamente produttivi con la

produttività mondiale media. Ogni anno ha il suo set di fattori di equivalenza dal momento che la produttività relativa dei vari ecosistemi o tipi di uso-terreni variano. In un dato anno tutti i paesi hanno lo stesso set di fattori equivalenti, da quando essi sono bilanciati dalla produttività globale. Vedi anche “fattore di resa”.

Ettari globali o gha: 1 ettaro di spazio biologicamente produttivo con la produttività mondiale media. Nel 2002 la biosfera ha 11,4 miliardi di ettari spazio biologicamente produttivo corrispondente a circa un quarto della superficie del pianeta. Questi 11,4 miliardi di ettari di spazio biologicamente produttivo include 2,0 miliardi di ettari di oceano e 9,4 milioni di ettari di terreno. Lo spazio relativo al terreno è composto da 1,5 miliardi di ettari coltivati, 3,5 miliardi di ettari di pascolo, 3,8 miliardi di ettari di foreste, 0,3 miliardi di ettari di acque interne, e 0,3 miliardi di ettari di terra edificata. Un ettaro globale è dunque un ettaro rappresentante la capacità media di uno di questi 11,4 miliardi di ettari. Così un ettaro di terreno altamente produttivo rappresenta più “ettari globali” che la stessa superficie di terreno meno produttiva. Gli ettari globali consentono la comparazione significativa dell’impronta ecologica di differenti paesi, che usano differenti qualità e diverse terre coltivate, pascoli, e foreste.

Livello trofico: livello nella catena alimentare in cui un organismo si alimenta. Produttori primari come fitoplancton o erba, utilizzando la fotosintesi per convertire la luce solare in biomassa, sono nel primo livello trofico. Un antilope, che si alimenta di erba, è nel secondo livello trofico; un leone è nel terzo.

Fattore di resa: fattore che descrive l’estensione alla quale un uso-terreno categoria di un dato paese (e.g. Germania terre coltivate) è più produttivo della media mondiale in quella stessa categoria (i.e. media mondiale terre coltivate). Ogni paese ha il suo set di fattori di resa. Vedi anche “fattori equivalenti”.

BIBLIOGRAFIA

Wackernagel M. (a cura), 1993 - *How Big is Our Ecological Footprint?* - The University of British Columbia

Wackernagel M. e W. Rees, 1996 – *L'impronta ecologica* - Edizioni Ambiente

Wackernagel M. et al., 1997 – *Ecological Footprint of Nations*

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

WWF International, 2002 - *Living Planet Report 2002* - WWF, WCMC-UNEP, *Redefining Progress*

Wackernagel M., 1998 - *The Ecological Footprint of Santiago de Chile* - Local Environnement Vol 3, n. 1

Folke C., Jansson A., Larsson J. & Costanza R., 1997 - *Ecosystme appropriation by cities* - *Ambio*, 26 (3)

Ajuntament de Barcelona, 1998 - *La Petjada Ecològica de Barcelona, Una aproximació*

Bilanzone G. e M.Pietrobelli, 1999 - *Un'applicazione sperimentale dell'Impronta ecologica in tre piccole città del nord, del centro e del sud dell'Italia* - *Attenzione*, n.13, XXIII-XXVIII

WWF Italia 2000, *Regione Liguria, Datasiel, Progetto Ecozero. Valutazione dell'Impronta Ecologica della Regione Liguria.* WWF Italia

WWF Italia 2000, *Comune di Cosenza. Valutazione dell'Impronta Ecologica* WWF Italia

WWF Italia 2000, *Comune di Siena. Valutazione dell'Impronta Ecologica* WWF Italia

Rapporto Istituto di Ricerche Ambiente Italia, *Impronta Ecologica della città di Torino*, Ambiente Italia, 2001

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

Provincia di Bologna e CRAS, 2001 *Calcolo dell'Impronta Ecologica della Provincia*

Provincia Autonoma di Trento 2001, *Progetto per lo sviluppo sostenibile del Trentino.*

ALLEGATI

- ❑ FOGLIO DI CALCOLO RELATIVO ALLA REGIONE ABRUZZO
- ❑ FOGLIO DI INSERIMENTO DATI REGIONE ABRUZZO
- ❑ FOGLIO DI INSERIMENTO DATI COMUNE DELL’AQUILA
- ❑ FOGLIO DI INSERIMENTO DATI COMUNE DI CHIETI
- ❑ FOGLIO DI INSERIMENTO DATI COMUNE DI PESCARA
- ❑ FOGLIO DI INSERIMENTO DATI COMUNE DI TERAMO

FOGLIO DI CALCOLO RELATIVO ALLA REGIONE ABRUZZO

	Unità di Misura	Valore annuo	ENERGIA	AGRICOLO	PASCOLI	FORESTE	SUP. DEGRAD.	abitanti= MARE	12811831 TOTALE	dollaro=L. 1.519	L/cap/ mese	
											L/kg	L/cap/ mese
Pane e cereali												
Pane, grissini e crackers	kg	38,06	107,2077943	90,15378478					197		5077	16102
Pasta, riso e altro	kg	143,00	201,4082415	521,136485					723		2424	28886
Carne												
Carne bovina	kg	18,07	203,5787649	1053,50527	3832,524476				5090		18720	28185
Carne suina	kg	6,77	76,32473817	148,1156089					224		14040	7925
Pollame, conigli, selvaggina	kg	19,25	216,9143662	245,5503827					462		10400	16684
Salumi	kg	62,23	701,2357963	1360,816551					2062		2600	13484
Altro	kg	2,94	33,14192849		64,36206026				98		12480	3059
Pesce	kg	15,80	222,562					8718,302	8941		20800	27390
Latte formaggi e uova												
Latte	l	72,47	102,076		1443,699				1546		1976	11934
Formaggi	kg	10,89	99,712		2169,655				2269		18720	16991
Uova	numero	120,14	1099,854	76,619					1176		348	3484
Altro	kg	5,28	48,327		1051,563				1100		10400	4575
Olii e grassi												
Olio di oliva	l	12,08	53,091	52,076					105		7800	7853
altro	kg	4,46	24,489	24,020					49		8320	3091
Patate frutta e ortaggi	kg	186,80	131,547	103,776					235		3120	48567
Zucchero, caffè e drogheria												
Zucchero	kg	19,92	45,159	40,718					86		1934	3211
Caffè, tè, cacao	kg	4,93	52,199	87,028					139		20800	8538
Gelato e altro	kg	8,45	15,545	8,617	112,196				136		5200	3661
Bevande	l	271,34	152,867	271,338					424		1040	23516
CONSUMI ALIMENTARI E BEVANDE			3587	4083	8674	0	0	8718	25063	mq/cap/anno	2,51	ha/cap/anno
Tabacchi	kg	5,67	3,991	36,614					41		30600	14453
Tabacchi	Lire	0,000	0,000	0,000					0			
Abbigliamento e calzature	Lire	1189765	579,609	86,158	540,446				1206			
Cotone	kg		0,000	0,000					0			
Lana	kg		0,000		0,000				0			
Acrilico	kg		0,000						0			
Abitazione (principale e secondaria)	mq	32,00	241,001						241	4100,00	ha	
Tot fabbricati	mq	229,55					229,553		230	29410,00	ha	
Acqua	mc	159,14				1060,933			1061			
Abitazione (costr. manut.)	Lire		0,000			0,000	0,000		0			
Abitazione (utilizzo)	Lire		0,000			0,000	0,000		0			
Combustibili ed energia												
Energia elettrica	kWh	904,26	1528,334						1528			
Gas	mc	0,30475	1,221						1	0,04185	16339800	
Combustibile liquido in volume	l	74	362,396						362	38,5	3626148	
Combustibile liquido in peso	kg		0,000						0			
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa	kg		0,000			0,000			0			
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa	Lire	1467937	705,460			270,587			976			
Sanità	Lire	489859	183,818						184			
Trasporti												
Autobus/treno	km	0	0,000				0,000		0			
Taxi	km	0	0,000				0,000		0			
Carburante	l	0	0,000						0			
Aeroplano	ore	0	0,000						0			
Trasporto pubblico	Lire	285951	632,518						633			
Trasporto privato	Lire	1927433	3920,848				266,465		4187			
Comunicazioni	Lire	349982	140,546						141			
Istruzione	Lire	320648							0			
Libri scolastici	Lire	80231	213,914			305,290			519			
Altro	Lire	145177	54,477						54			
Tempo libero, cultura e giochi	Lire	815220							0			
Libri non scolastici	Lire	31440	83,826			119,633			203			
Giornali, riviste e cancelleria	Lire	134280	358,021			510,954			869			
Altro	Lire	929544	440,600						441			
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni f c)	Lire	1095264							0			
Prodotti per la cura personale	Lire	324588	147,443						147			
Assicurazioni vita e malattie	Lire	104856	6,213						6			
Altro	Lire	665820	135,882						136			
Pasti e consumazioni fuori casa	numero	1,21	3,396	5,827	27,427				37		20400	24594
CONSUMI NON ALIMENTARI			9743,515	128,599	567,873	2267,398	496,019	0,000	13203	mq/cap/anno	1,32	ha/cap/anno
SOMMA			13331	4212	9242	2267	496	8718	38266	mq/cap/anno	3,83	ha/cap/anno
bioproduttività			35%	11%	24%	6%	1%	23%	100%			
IMPRONTA ECOLOGICA			1,1	2,8	0,5	1,1	2,8	0,2				
			40%	31%	13%	7%	4%	5%	100%			

Area in esame: **ABRUZZO**

abitanti: **1.281.183**

superficie (ha): **1.078.895**

Riempire i campi in rosso

	consumo mensile pro-capite in lire	costo medio in lire per unità di riferimento	unità di riferimento
Pane e cereali (totale):	L. 44.988		
di cui pane, grissini e crackers:	L. 16.102	L. 5.077	kg
di cui pasta, riso e altro:	L. 28.886	L. 2.424	kg
Carne (totale):	L. 69.339		
di cui carne bovina:	L. 28.185	L. 18.720	kg
di cui carne suina:	L. 7.925	L. 14.040	kg
di cui pollame, conigli, selvaggina:	L. 16.684	L. 10.400	kg
di cui salumi:	L. 13.484	L. 2.600	kg
altra carne	L. 3.059	L. 12.480	kg
Pesce (totale):	L. 27.390	L. 20.800	kg
Latte formaggi e uova (totale):	L. 36.985		
di cui latte:	L. 11.934	L. 1.976	l
di cui formaggi:	L. 16.991	L. 18.720	kg
di cui uova:	L. 3.484	L. 348	numero
altro:	L. 4.575	L. 10.400	kg
Olii e grassi (totale):	L. 10.944		
di cui olio di oliva:	L. 7.853	L. 7.800	l
burro e altro:	L. 3.091	L. 8.320	kg
Patate frutta e ortaggi (totale):	L. 48.567	L. 3.120	kg
Zucchero, caffè e drogheria (tot):	L. 20.069		
di cui zucchero:	L. 3.211	L. 1.934	kg
di cui caffè, tè, cacao:	L. 8.538	L. 20.800	kg
di cui gelato e altro:	L. 3.661	L. 5.200	kg
Bevande (totale):	L. 23.516	L. 1.040	l
Tabacchi (totale):	L. 14.453	L. 30.600	kg
Pasti e consumazioni fuori casa:	L. 24.594	L. 20.400	numero
Abbigliamento e calzature:	L. 121.743		
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa:	L. 150.207		
Sanità:	L. 51.397		
Comunicazioni:	L. 35.812		
Istruzione:	L. 33.643		
di cui libri scolastici:	L. 8.641		
Altro:	L. 16.254		
Tempo libero, cultura e giochi:	L. 91.272		
di cui libri non scolastici:	L. 2.620		
di cui giornali, riviste e cancelleria:	L. 11.190		
Altro:	L. 77.462		
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni fuori casa):	L. 91.272		
di cui prodotti per la cura personale:	L. 27.049		
di cui assicurazioni vita e malattie:	L. 8.738		
Altro:	L. 55.485		

Trasporti:		valore mensile procapite
(riempire solo i valori rossi o solo quelli blu)	Autobus/treno (km):	0
	Taxi (km):	0
	Carburante (litri):	0
	Aeroplano (ore):	0
	trasporto pubblico:	L. 29.260
	trasporto privato:	L. 202.230
Uso del suolo:		ettari
	superficie totale per abitazioni:	4100
	superficie totale edificata:	29410
acqua potabile:		
	consumo di acqua giornaliero procapite (litri):	436
consumi energetici:		
	consumo di energia elettrica mensile totale (MWh):	96.544
	consumo di gas naturale mensile totale (GJ):	1.361.650
	consumo di combustibile liquido mensile totale (GJ):	302.179

*Impronta ecologica
inserimento dati regione ABRUZZO*

Area in esame: **L'AQUILA**

abitanti: **70.005**

superficie (ha): **46.685**

Riempire i campi in rosso

	consumo mensile pro-capite in lire	costo medio in lire per unità di riferimento	unità di riferimento
Pane e cereali (totale):	L. 43.768		
di cui pane, grissini e crackers:	L. 11.665	L. 5.077	kg
di cui pasta, riso e altro:	L. 28.103	L. 2.424	kg
Carne (totale):	L. 67.458		
di cui carne bovina:	L. 27.421	L. 18.720	kg
di cui carne suina:	L. 7.710	L. 14.040	kg
di cui pollame, conigli, selvaggina:	L. 16.231	L. 10.400	kg
di cui salumi:	L. 13.118	L. 2.600	kg
altra carne:	L. 2.976	L. 12.480	kg
Pesce (totale):	L. 26.647	L. 20.800	kg
Latte formaggi e uova (totale):	L. 35.982		
di cui latte:	L. 11.610	L. 1.976	l
di cui formaggi:	L. 16.531	L. 18.720	kg
di cui uova:	L. 3.390	L. 348	numero
altro:	L. 4.451	L. 10.400	kg
Olii e grassi (totale):	L. 10.647		
di cui olio di oliva:	L. 7.641	L. 7.800	l
burro e altro:	L. 3.007	L. 8.320	kg
Patate frutta e ortaggi (totale):	L. 47.250	L. 3.120	kg
Zucchero, caffè e drogheria (tot):	L. 19.525		
di cui zucchero:	L. 3.124	L. 1.934	kg
di cui caffè, tè, cacao:	L. 8.306	L. 20.800	kg
di cui gelato e altro:	L. 3.562	L. 5.200	kg
Bevande (totale):	L. 22.878	L. 1.040	l
Tabacchi (totale):	L. 14.061	L. 30.600	kg
Pasti e consumazioni fuori casa:	L. 23.927	L. 20.400	numero
Abbigliamento e calzature:	L. 118.441		
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa:	L. 146.133		
Sanità:	L. 50.003		
Comunicazioni:	L. 34.841		
Istruzione:	L. 32.731		
di cui libri scolastici:	L. 8.407		
Altro:	L. 15.813		
Tempo libero, cultura e giochi:	L. 88.797		
di cui libri non scolastici:	L. 2.549		
di cui giornali, riviste e cancelleria:	L. 10.887		
Altro:	L. 75.365		
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni fuori casa):	L. 88.797		
di cui prodotti per la cura personale:	L. 26.315		
di cui assicurazioni vita e malattie:	L. 8.501		
Altro:	L. 53.980		

Trasporti:	valore mensile procapite
(riempire solo i valori rossi o solo quelli blu)	
Autobus/treno (km):	0
Taxi (km):	0
Carburante (litri):	0
Aeroplano (ore):	0
trasporto pubblico:	L. 28.377
trasporto privato:	L. 196.834
Uso del suolo:	ettari
superficie totale per abitazioni:	261
superficie totale edificata:	850
acqua potabile:	
consumo di acqua giornaliero procapite (litri):	436
consumi energetici:	
consumo di energia elettrica mensile totale (MWh):	8.702
consumo di gas naturale mensile totale (GJ):	4.396
consumo di combustibile liquido mensile totale (GJ):	16.510

*Impronta ecologica
inserimento dati comune dell'AQUILA*

Area in esame: **CHIETI**

abitanti: **56.615**

superficie (ha): **58.253**

Riempire i campi in rosso

	consumo mensile pro-capite in lire	costo medio in lire per unità di riferimento	unità di riferimento
Pane e cereali (totale):	L. 44.319		
di cui pane, grissini e crackers:	L. 15.863	L. 5.077	kg
di cui pasta, riso e altro:	L. 28.457	L. 2.424	kg
Carne (totale):	L. 68.308		
di cui carne bovina:	L. 27.766	L. 18.720	kg
di cui carne suina:	L. 7.807	L. 14.040	kg
di cui pollame, conigli, selvaggina:	L. 16.436	L. 10.400	kg
di cui salumi:	L. 13.284	L. 2.600	kg
altra carne	L. 3.014	L. 12.480	kg
Pesce (totale):	L. 26.983	L. 20.800	kg
Latte formaggi e uova (totale):	L. 36.435		
di cui latte:	L. 11.757	L. 1.976	l
di cui formaggi:	L. 16.739	L. 18.720	kg
di cui uova:	L. 3.432	L. 348	numero
altro:	L. 4.507	L. 10.400	kg
Olii e grassi (totale):	L. 10.781		
di cui olio di oliva:	L. 7.737	L. 7.800	l
burro e altro:	L. 3.045	L. 8.320	kg
Patate frutta e ortaggi (totale):	L. 47.845	L. 3.120	kg
Zucchero, caffè e drogheria (tot):	L. 19.761		
di cui zucchero:	L. 3.163	L. 1.934	kg
di cui caffè, tè, cacao:	L. 8.411	L. 20.800	kg
di cui gelato e altro:	L. 3.607	L. 5.200	kg
Bevande (totale):	L. 23.166	L. 1.040	l
Tabacchi (totale):	L. 14.238	L. 30.600	kg
Pasti e consumazioni fuori casa:	L. 24.228	L. 20.400	numero
Abbigliamento e calzature:	L. 119.933		
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa:	L. 147.974		
Sanità:	L. 50.633		
Comunicazioni:	L. 35.280		
Istruzione:	L. 33.143		
di cui libri scolastici:	L. 8.513		
Altro:	L. 16.012		
Tempo libero, cultura e giochi:	L. 89.915		
di cui libri non scolastici:	L. 2.581		
di cui giornali, riviste e cancelleria:	L. 11.024		
Altro:	L. 76.211		
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni fuori casa):	L. 89.915		
di cui prodotti per la cura personale:	L. 26.647		
di cui assicurazioni vita e malattie:	L. 8.608		
Altro:	L. 54.660		

Trasporti:	valore mensile procapite
(riempire solo i valori rossi o solo quelli blu)	
Autobus/treno (km):	0
Taxi (km):	0
Carburante (litri):	0
Aeroplano (ore):	0
trasporto pubblico:	L. 28.734
trasporto privato:	L. 199.315

Uso del suolo:	ettari
superficie totale per abitazioni:	192
superficie totale edificata:	1165

acqua potabile:	
consumo di acqua giornaliero procapite (litri):	481

consumi energetici:	
consumo di energia elettrica mensile totale (MWh):	8.702
consumo di gas naturale mensile totale (GJ):	58.522
consumo di combustibile liquido mensile totale (GJ):	13.352

*Impronta ecologica
inserimento dati comune di CHIETI*

Area in esame: PESCARA

abitanti: **115.488**

superficie (ha): **3.389**

Riempire i campi in rosso

	consumo mensile pro-capite in lire	costo medio in lire per unità di riferimento	unità di riferimento
Pane e cereali (totale):	L. 46.834		
di cui pane, grissini e crackers:	L. 16.763	L. 5.077	kg
di cui pasta, riso e altro:	L. 30.071	L. 2.424	kg
Carne (totale):	L. 72.184		
di cui carne bovina:	L. 29.341	L. 18.720	kg
di cui carne suina:	L. 8.250	L. 14.040	kg
di cui pollame, conigli, selvaggina:	L. 17.369	L. 10.400	kg
di cui salumi:	L. 14.037	L. 2.600	kg
altra carne	L. 3.185	L. 12.480	kg
Pesce (totale):	L. 28.514	L. 20.800	kg
Latte formaggi e uova (totale):	L. 38.503		
di cui latte:	L. 12.424	L. 1.976	l
di cui formaggi:	L. 17.689	L. 18.720	kg
di cui uova:	L. 3.627	L. 348	numero
altro:	L. 4.763	L. 10.400	kg
Olii e grassi (totale):	L. 11.393		
di cui olio di oliva:	L. 8.176	L. 7.800	l
burro e altro:	L. 3.218	L. 8.320	kg
Patate frutta e ortaggi (totale):	L. 50.560	L. 3.120	kg
Zucchero, caffè e drogheria (tot):	L. 20.892		
di cui zucchero:	L. 3.343	L. 1.934	kg
di cui caffè, tè, cacao:	L. 8.888	L. 20.800	kg
di cui gelato e altro:	L. 3.811	L. 5.200	kg
Bevande (totale):	L. 24.481	L. 1.040	l
Tabacchi (totale):	L. 15.046	L. 30.600	kg
Pasti e consumazioni fuori casa:	L. 25.603	L. 20.400	numero
Abbigliamento e calzature:	L. 126.738		
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa:	L. 156.370		
Sanità:	L. 53.506		
Comunicazioni:	L. 37.281		
Istruzione:	L. 35.023		
di cui libri scolastici:	L. 8.996		
Altro:	L. 16.921		
Tempo libero, cultura e giochi:	L. 95.017		
di cui libri non scolastici:	L. 2.728		
di cui giornali, riviste e cancelleria:	L. 11.649		
Altro:	L. 80.640		
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni fuori casa):	L. 95.017		
di cui prodotti per la cura personale:	L. 28.159		
di cui assicurazioni vita e malattie:	L. 9.097		
Altro:	L. 57.762		

Trasporti:	valore mensile procapite
(riempire solo i valori rossi o solo quelli blu)	
Autobus/treno (km):	0
Taxi (km):	0
Carburante (litri):	0
Aeroplano (ore):	0
trasporto pubblico: L.	30.364
trasporto privato: L.	210.624
Uso del suolo:	ettari
superficie totale per abitazioni:	459
superficie totale edificata:	1355
acqua potabile:	
consumo di acqua giornaliero procapite (litri):	561
consumi energetici:	
consumo di energia elettrica mensile totale (MWh):	96.544
consumo di gas naturale mensile totale (GJ):	1.361.650
consumo di combustibile liquido mensile totale (GJ):	302.179

*Impronta ecologica
inserimento dati comune di PESCARA*

Area in esame: **TERAMO**

abitanti: **52.399**

superficie (ha): **15.181**

Riempire i campi in rosso

	consumo mensile pro-capite in lire	costo medio in lire per unità di riferimento	unità di riferimento
Pane e cereali (totale):	L. 45.281		
di cui pane, grissini e crackers:	L. 16.207	L. 5.077	kg
di cui pasta, riso e altro:	L. 29.074	L. 2.424	kg
Carne (totale):	L. 69.791		
di cui carne bovina:	L. 28.369	L. 18.720	kg
di cui carne suina:	L. 7.977	L. 14.040	kg
di cui pollame, conigli, selvaggina:	L. 16.793	L. 10.400	kg
di cui salumi:	L. 13.572	L. 2.600	kg
altra carne:	L. 3.079	L. 12.480	kg
Pesce (totale):	L. 27.569	L. 20.800	kg
Latte formaggi e uova (totale):	L. 37.226		
di cui latte:	L. 12.012	L. 1.976	l
di cui formaggi:	L. 17.103	L. 18.720	kg
di cui uova:	L. 3.507	L. 348	numero
altro:	L. 4.605	L. 10.400	kg
Oli e grassi (totale):	L. 11.015		
di cui olio di oliva:	L. 7.905	L. 7.800	l
burro e altro:	L. 3.111	L. 8.320	kg
Patate frutta e ortaggi (totale):	L. 48.884	L. 3.120	kg
Zucchero, caffè e drogheria (tot):	L. 20.200		
di cui zucchero:	L. 3.232	L. 1.934	kg
di cui caffè, tè, cacao:	L. 8.594	L. 20.800	kg
di cui gelato e altro:	L. 3.685	L. 5.200	kg
Bevande (totale):	L. 23.669	L. 1.040	l
Tabacchi (totale):	L. 14.547	L. 30.600	kg
Pasti e consumazioni fuori casa:	L. 24.754	L. 20.400	numero
Abbigliamento e calzature:	L. 122.537		
Mobili, elettrodomestici e servizi per la casa:	L. 151.186		
Sanità:	L. 51.732		
Comunicazioni:	L. 36.045		
Istruzione:	L. 33.862		
di cui libri scolastici:	L. 8.697		
Altro:	L. 16.360		
Tempo libero, cultura e giochi:	L. 91.867		
di cui libri non scolastici:	L. 2.637		
di cui giornali, riviste e cancelleria:	L. 11.263		
Altro:	L. 77.967		
Altri beni e servizi (escluso pasti e consumazioni fuori casa):	L. 91.867		
di cui prodotti per la cura personale:	L. 27.225		
di cui assicurazioni vita e malattie:	L. 8.795		
Altro:	L. 55.847		

Trasporti:	valore mensile procapite
(riempire solo i valori rossi o solo quelli blu)	
Autobus/treno (km):	0
Taxi (km):	0
Carburante (litri):	0
Aeroplano (ore):	0
trasporto pubblico:	L. 29.358
trasporto privato:	L. 203.641
Uso del suolo:	ettari
superficie totale per abitazioni:	187
superficie totale edificata:	304
acqua potabile:	
consumo di acqua giornaliero procapite (litri):	370
consumi energetici:	
consumo di energia elettrica mensile totale (MWh):	3.945
consumo di gas naturale mensile totale (GJ):	55.686
consumo di combustibile liquido mensile totale (GJ):	12.358

*Impronta ecologica
inserimento dati comune di TERAMO*