

IMPATTI E COSTI DELLA CRESCITA URBANA

Ing. Anna RICHIEDEI¹, Prof. Ing. Maurizio TIRA²

SOMMARIO

Il paper cerca di valutare le implicazioni, ambientali ed economiche, per le amministrazioni comunali legate al consumo di suolo, o meglio all'utilizzo dei suoli prevalentemente agricoli per urbanizzazioni. La riflessione su questo tema è all'ordine del giorno della comunità scientifica, con lo scopo di rispondere ad una precisa domanda: il continuo utilizzo di suoli, spinto dalle esigenze di bilancio dei comuni che si pensa di coprire tramite gli oneri di urbanizzazione, riesce almeno allo scopo? ... o forse il bilancio complessivo, se si considerano gli impatti ambientali, non è profondamente negativo?

Il lavoro tende a dimostrare la tesi senza preconcetti e con tutte le approssimazioni introdotte dalla stima economica di beni ambientali, annosa e controversa questione.

Al fine del paper, si presenta una sintesi dello stato dell'ambiente in un territorio omogeneo dal punto di vista morfologico, economico e sociale quale è la Franciacorta (area ad ovest della città di Brescia, rinomata per la produzione vitivinicola di qualità), accostato ad alcuni confronti tra i parametri legati ai temi dell'acqua, del consumo di combustibile, della produzione di rifiuti, dell'espansione dell'urbanizzazione e della crescita demografica.

Seguono due analisi per valutare l'impatto ambientale ed il costo economico di un "abitante teorico insediato", prendendo come caso studio il comune di Rovato (BS). Il primo è valutato tramite l'Impronta Ecologica (per le componenti relative ai consumi non alimentari e non riconducibili alle abitudini dei singoli individui), mentre il secondo con un'analisi del bilancio comunale.

¹ DICATA, Università degli Studi di Brescia, - via Branze, 43 , 25121 Brescia, e mail: anna.richiedei@ing.unibs.it

² DICATA, Università degli Studi di Brescia, - via Branze, 43 , 25121 Brescia, e mail: tira@ing.unibs.it

1. Introduzione

Lo spunto che ha stimolato l'interesse verso le dinamiche della politiche pubbliche legate allo sviluppo sostenibile parte da una domanda di forte attualità, ovvero se sia possibile continuare a “consumare” il territorio pensando che questo serva (almeno) a salvare i bilanci delle amministrazioni locali.

A tale fine, sono stati analizzati i trend demografici e di urbanizzazione di un'area omogenea per caratteristiche morfologiche, sociali ed economiche, cercando di individuare le possibili correlazioni con un set di indicatori ambientali condiviso a livello locale. Inoltre, per evidenziare il rapporto tra costi per la comunità legati alle nuove urbanizzazioni e oneri che l'amministrazione incassa si sono analizzati il bilancio e la programmazione delle opere pubbliche per un caso studio nel comune di Rovato (in provincia di Brescia).

Il territorio preso in esame è quello della Franciacorta, una zona collinare a sud-ovest della città di Brescia, che dalla metà del secolo scorso è stato oggetto di drastiche trasformazioni territoriali, sia legate all'industrializzazione, che alla residenza di qualità in alternativa alla città di Brescia che – ancora e soprattutto – alla cultura vitivinicola di pregio. Il territorio mantiene tuttavia una qualità paesaggistica relevantissima ed alcuni elementi di primaria importanza per l'equilibrio ecologico (ad esempio il SIC delle torbiere del lago d'Iseo).

Nello specifico sono state analizzate le conseguenze che le trasformazioni territoriali e l'urbanizzazione hanno sull'ambiente e sulla qualità della vita dei cittadini, grazie all'utilizzo di indicatori condivisi dalle amministrazioni comunali per il monitoraggio legato alla Valutazione Ambientale Strategica dei Piani di Governo del Territorio. La rete identitaria esistente tra i Comuni della Franciacorta permette di avere una visione a d'area vasta, poiché gli obiettivi legati alla sostenibilità e gli indicatori per stimare gli effetti dei piani sono stati selezionati in modo condiviso.

L'analisi dei dati raccolti ha lo scopo di organizzare tutte le informazioni disponibili e di procedere ad un'analisi critica delle stesse, così da fornire un inquadramento generale riguardante le principali caratteristiche dell'area oggetto di studio e desumere, in seguito, quali siano i reali mutamenti dell'ambiente imputabili alle trasformazioni territoriali.

Il primo strumento usato per valutare gli impatti sull'ambiente delle nuove urbanizzazioni è stato quello dell'Impronta Ecologica, allo scopo di descrivere la pressione esercitata da un sistema economico, sociale sugli ecosistemi naturali e di evidenziare i settori dell'attività umana che contribuiscono maggiormente all'impatto sul sistema territoriale. A partire da questi risultati l'amministrazione comunale potrà individuare e valutare l'incidenza delle nuove urbanizzazioni e le maggiori criticità ambientali presenti all'interno del suo territorio. In questo modo il Comune avrà uno strumento in più per definire obiettivi e azioni concrete per migliorare la performance del sistema territoriale dal punto di vista della sostenibilità. Le

informazioni ambientali così ottenute rappresentano un presupposto necessario per rafforzare la consapevolezza dei cittadini sulle implicazioni ambientali delle politiche di sviluppo, oltre che degli stili di vita.

Una seconda parte è dedicata alla quantificazione dell'impatto economico che le nuove aree urbanizzate, esercitano sul bilancio di un comune. Si giunge a stimare un costo medio aggiuntivo, che l'amministrazione dovrà sostenere, per ogni nuovo abitante insediato.

L'ipotesi di fondo è che l'uso eccessivo di nuovo suolo non solo sia ambientalmente insostenibile, ma anche economicamente sbilanciato.

2. La Franciacorta: un territorio omogeneo legato a una visione di sviluppo condivisa

Il territorio della Franciacorta si estende su un'area di circa 280 kmq, con una popolazione di più di 165'000 abitanti (nel 2009), ad ovest del capoluogo Brescia e nella parte sud-ovest del territorio provinciale, confinante ad occidente con il territorio della provincia di Bergamo. Il sistema fisico-morfologico è caratterizzato a nord dalla fascia collinare, bordo meridionale e cordone morenico del lago d'Iseo, ad est dalle Prealpi del versante destro idrografico della Val Trompia; a sud è delimitata dalla pianura irrigua; a ovest dal fiume Oglio, che la separa storicamente dalla provincia di Bergamo.

L'area è attraversata da ovest ad est dall'autostrada A4: Torino-Milano-Venezia e dalla linea ferroviaria storica Milano Venezia, che corre sostanzialmente parallela. La linea Brescia-Iseo-Edolo (gestita dalla Ferrovie Nord Milano), collega Brescia all'alta Val Camonica, con numerose fermate nel territorio franciacortino. Due ferrovie minori, che potrebbero costituire importante alternativa all'accessibilità automobilistica, sono la Rovato-Bornato e la Palazzolo-Paratico, oggetto di ricerca nell'ambito del progetto MOSLO (2009)³.

Le altre arterie principali di traffico esistenti sono la SPexSS573, collegamento alternativo all'autostrada tra Brescia e Bergamo, la SP510, prolungamento della Tangenziale Sud di Brescia verso il Lago d'Iseo e la SPXI, collegamento verticale tra il lago e il casello autostradale di Rovato.

L'ambito in cui si inseriscono i Comuni oggetto di studio risulta nel complesso molto antropizzato. La pressione edificatoria è stata ed è molto forte, sia per quel che riguarda la residenza, che per le attività produttive e commerciali. Tra il 1983 e il 2003 le aree residenziali sono incrementate di circa il 26% in media nell'area, a fronte di un aumento totale dei residenti in Franciacorta di circa il 25%, mentre le aree produttive e commerciali, sempre nel medesimo periodo, si sono estese del 170%.

³ Si veda il progetto MObilità Sostenibile in Lombardia, finanziato dalla Consulta regionale lombarda degli Ordini degli Architetti, coordinato dall'arch. Angelo Monti e dal Prof. Arch. Paolo Ventura, con la Responsabilità scientifica del Prof. Maurizio TIRA (DICATA – UNIBS) e del Prof. Arturo Lanzani (DiAP – POLIMI).

Anche la densità abitativa è piuttosto elevata: nel 2008 la media comunale variava tra i 350 e gli 850 ab/kmq, in confronto con la media provinciale che si attesta intorno su 257 ab/kmq (quella regionale è oltre i 400 ab/mq e quella italiana intorno ai 200 ab/kmq⁴).

L'elemento caratterizzante questo territorio è sicuramente l'agricoltura ed in particolar modo la coltura del vigneto. La Franciacorta infatti è prioritariamente conosciuta, anche a livello mondiale, per i suoi vini. Questa peculiarità incide fortemente sull'aspetto attuale, nonostante sia relativamente giovane: l'espansione dei vigneti negli ultimi vent'anni ha visto un incremento dai 50 *ha* del 1983, ai circa 2.200 *ha* del 2009.

La crescita evidente di queste due componenti è chiaramente visibile nella Figura 1 dove vengono mostrate le aree urbanizzate (in grigio), le aree a vigneto (in rosa), le aree agricole in genere (in giallo) e le zone boscate (in verde) nel 1982 e nel 2006.

Quest'area ha forti caratteri identitari, ed anche per questo motivo è stato possibile condurre un progetto basato sulla partecipazione di tutti gli amministratori locali, che cercasse di indirizzare verso una direzione comune e sostenibile lo sviluppo della Franciacorta. Gli amministratori sono stati coinvolti dal 2007 ad oggi in un percorso legato alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei propri Piani di Governo del Territorio (PGT) che individuasse dal basso, tramite un tavolo di lavoro, quali fossero gli obiettivi condivisi ed in conseguenti indicatori per il monitoraggio ambientale dell'area, lasciando mano libera ad ogni comune di decidere quali azioni mettere in campo per raggiungerli, per poi ritornare a livello sovra comunale per valutare, tramite un set di indicatori condivisi, gli effetti dei Piani e impostare un monitoraggio d'area.

Questa rete ha permesso di entrare a diretto contatto con i Comuni e capire quali fossero i dati realmente a loro disposizione per modellizzare il territorio. In questo modo è stato possibile correlare queste informazioni con le trasformazioni avvenute.

⁴Fonte: ISTAT

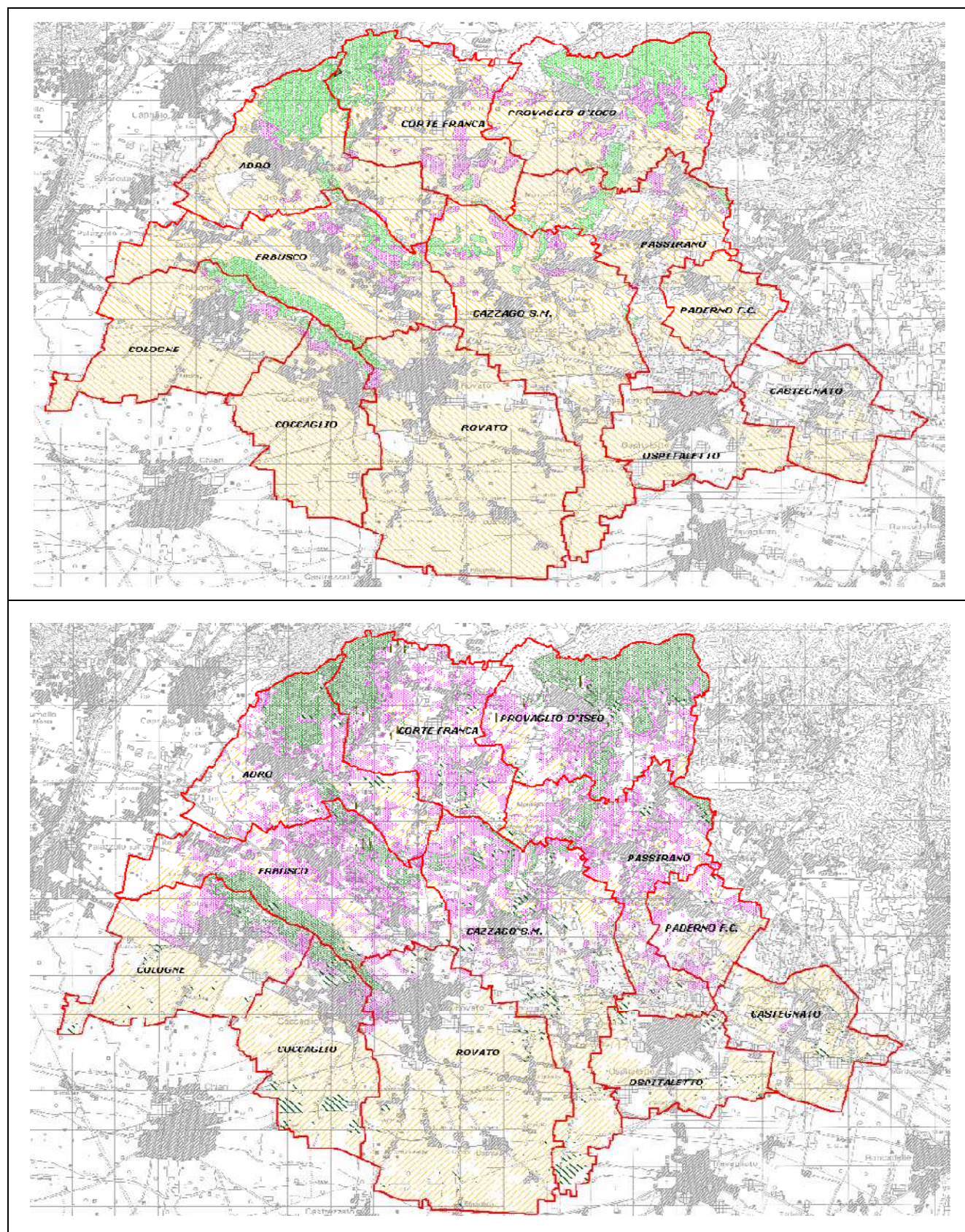


Figura 1- Trasformazioni dell'ambito agro forestale del 1982 e del 2006

3. Analisi dei dati ambientali: serie storiche e trasformazioni

I dati raccolti hanno l'obiettivo di delineare una correlazione tra il consumo di suolo, dovuto all'urbanizzazione e alla crescita della popolazione, e la variazione di alcuni indicatori riconducibili ad alcune componenti ambientali quali acqua, aria, rifiuti ed energia.

Il primo confronto è tra crescita delle aree urbanizzate e della popolazione (si veda la Figura 2 ove entrambe le variabili sono state normalizzate, fatto 100 il dato del 2000).

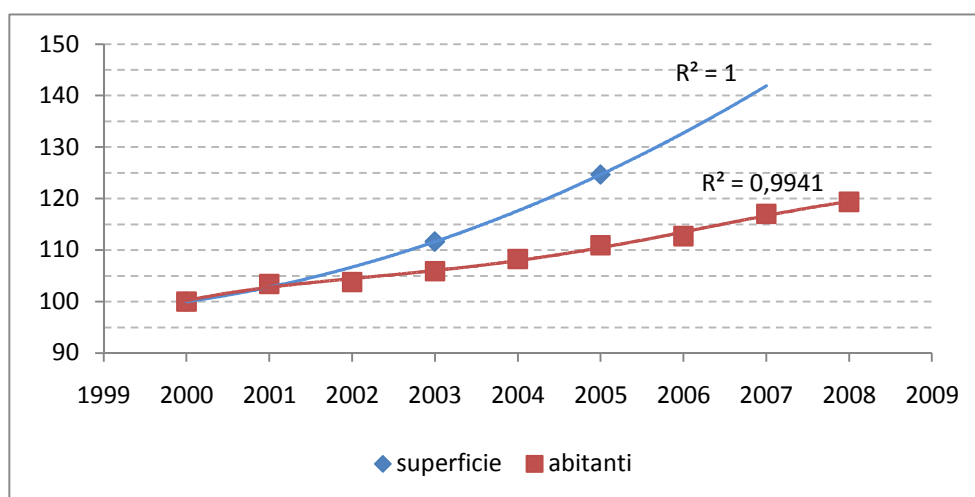


Figura 2 – Comparazione tra la crescita delle aree urbanizzate e la popolazione in Franciacorta dal 2000 ad oggi

La crescita, tra il 2000 e il 2008, della popolazione è di quasi 14'000 abitanti, ovvero di circa il 20%, mentre per la superficie urbanizzata (il cui ultimo dato disponibile si riferisce al 2005) è di più di 6 kmq, ovvero del 25%. Ipotizzando che la crescita sia continuata con lo stesso trend fino al 2008, l'incremento complessivo è stato di circa il 50%.

Per quanto riguarda il consumo idrico (ovvero il volume in mc erogato⁵), in dieci anni è aumentato di circa il 20% (come mostrato nella Figura 3), essendo il consumo idrico per abitante al giorno di oltre 300 l/ab*giorno, a fronte di una dotazione minima idrica prevista in Lombardia⁶ di 200 l/ab*giorno (salvo l'incremento di 100 l/ab*giorno per l'incidenza dei consumi urbani collettivi per i Comuni tra i 10'000 e i 50'000 abitanti).

Ci sarebbe da sottolineare che quota parte dell'acqua emunta non raggiunge l'utente finale e nonostante si notino dalla Figura 4 delle costanti, anche se minime, riduzioni delle perdite di distribuzione, la percentuale di acqua "persa" è grande ed in linea con i livelli italiani.

⁵ Fonte: AOB2, gestore del servizio idrico integrato dei Comuni oggetto di studio

⁶ Piano Regionale di Risanamento delle acque, settori funzionali pubblici servizi, acquedotto, fognatura, collettamento e depurazione (allegati tecnici alla d.c.r. VII/0402)

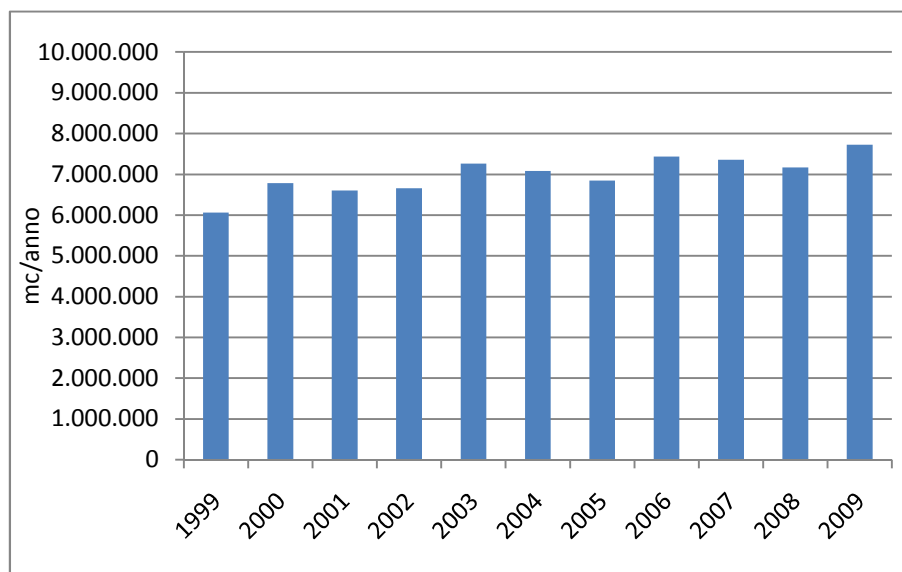


Figura 3 – Consumo idrico della Franciacorta tra il 1999 e il 2009

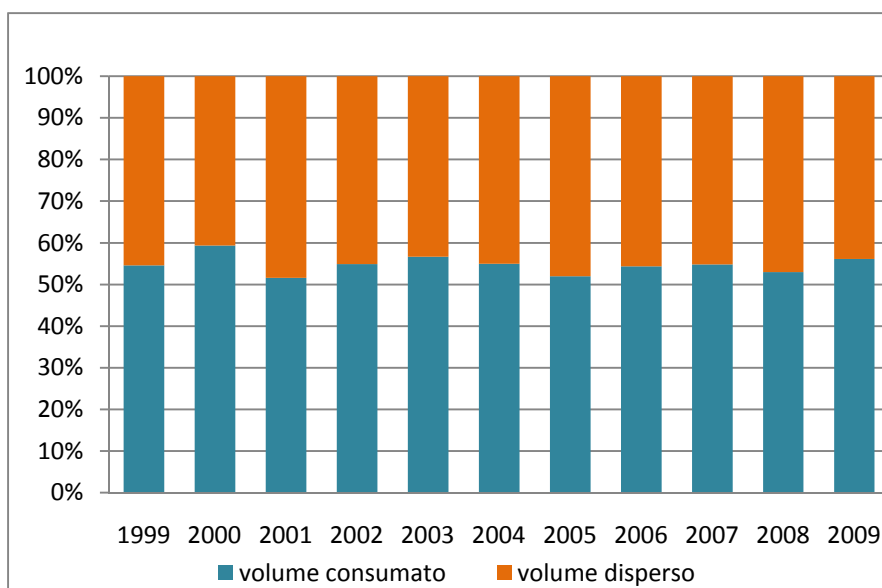


Figura 4 – Composizione percentuale del volume di acqua consumato dall'utenete finale e disperso tra il 1999 e il 2009

Il confronto tra consumo idrico, area urbanizzata e popolazione (Figura 5) non evidenzia andamenti coerenti, poiché viene considerata anche la componente di acqua non solo per usi domestici, ma anche per usi non domestici (uffici, scuole, ospedali, centri commerciali, industrie, ecc.). Il consumo idrico tra il 2000 e il 2008 è cresciuto di circa il 6%.

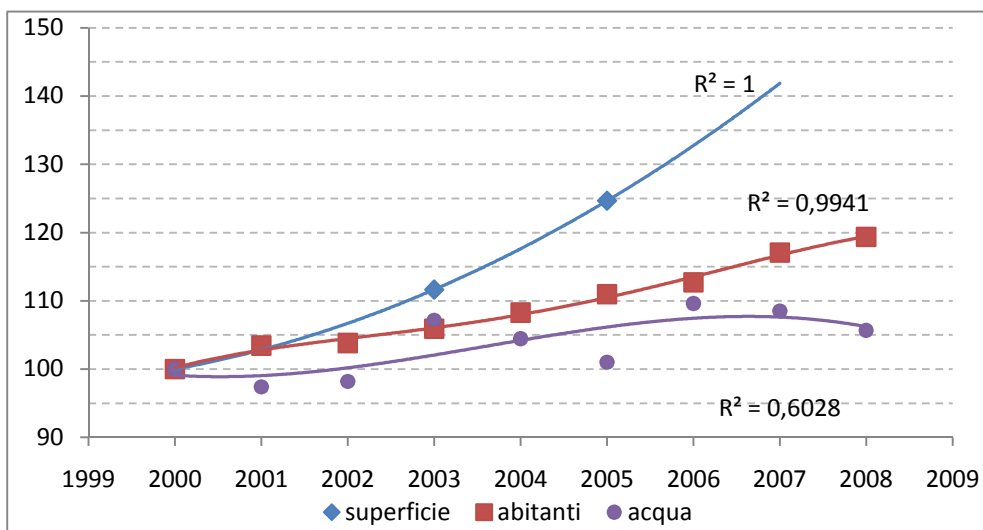


Figura 5 - Comparazione tra la crescita del consumo idrico, delle aree urbanizzate e della popolazione in Franciacorta dal 2000 ad oggi

Per i rifiuti è possibile avere una caratterizzazione molto completa grazie ai dati resi disponibili dall'Osservatorio Generale dei Rifiuti della Regione Lombardia che raccoglie e integra i dati forniti dai Comuni e dalle varie società che si occupano della gestione del servizio. Il trend è in crescita ma si nota una situazione di stabilizzazione negli ultimi due anni (Figura 6), anche perché sono stati messi in pratica dei sistemi di raccolta differenziata e una sensibilizzazione verso la riduzione del rifiuto. Il consumo medio annuo della Regione Lombardia è poco meno di 5×10^6 t di RSU (il contributo della Franciacorta è poco meno del 2%). La produzione pro-capite annua nel 2007 è invece pari 580 kg/ab⁷, contro una media regionale di 512⁸.

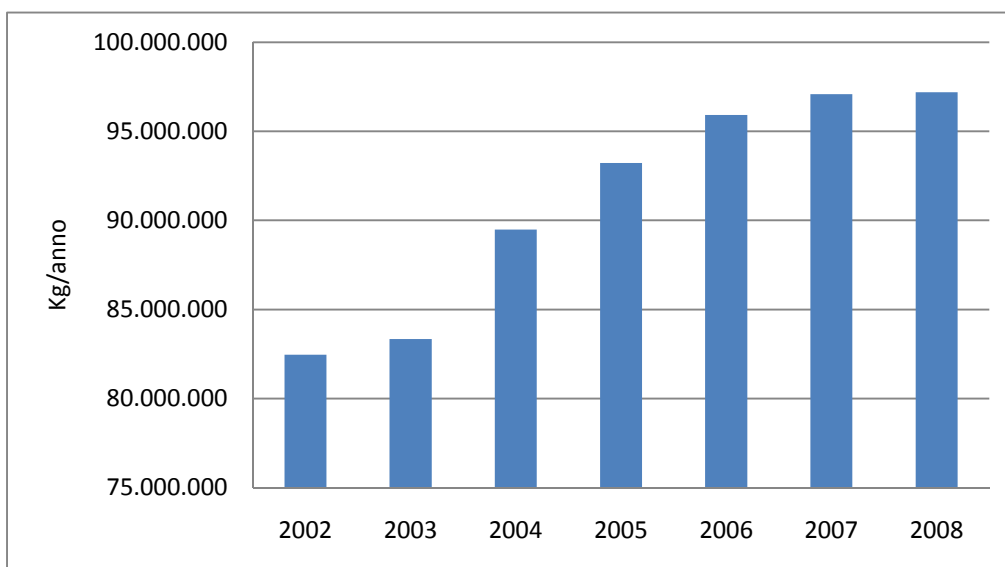


Figura 6 - Produzione annua di rifiuti (RSU) dal 2002 al 2008 in Franciacorta

⁷ ISPRA – Annuario dei dati ambientali 2009

⁸ Idem.

Tra i sistemi di raccolta differenziata, oltre quella porta a porta (abbastanza diffusa in provincia di Brescia), in Franciacorta si è dato il via ad una campagna di raccolta differenziata definita “globale”, con l’obiettivo del superamento del 60% del materiale recuperato. In conseguenza di ciò, il pagamento della tariffa rifiuti è calcolato sulla base della effettiva produzione di ogni famiglia. Gli effetti di questa situazione e delle numerose campagne di sensibilizzazione hanno certamente contribuito a raggiungere la situazione evidenziata in Figura 7.

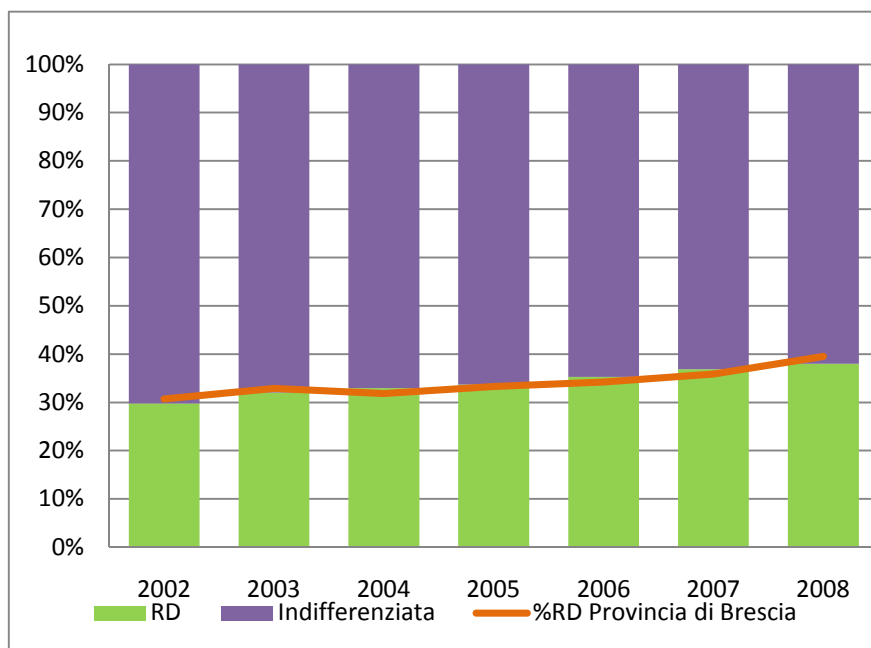


Figura 7 – Composizione percentuale della raccolta di rifiuti indifferenziata e differenziata (RD) in Franciacorta con riferimento al livello medio della Provincia di Brescia.

Si noti inoltre come l’obiettivo nazionale posto dal D.lgs. 152/2006 per la raccolta differenziata al 35% (entro il 2006) sia stato raggiunto, mentre si dovrà lavorare ancora per raggiungere il 40% e il 45%, target già posti rispettivamente per gli anni 2007 e 2008.

Il confronto tra la produzione di rifiuti, area urbanizzata e popolazione mostra un allineamento verso l’andamento della popolazione, probabilmente imputabile al fatto che i rifiuti prodotti sono soltanto i RSU (Figura 8). La produzione di rifiuti dal 2000 al 2008 è cresciuta di circa il 20%.

Al contrario, il dato sul consumo di gas per usi civili all’anno (Figura 9), si aggira sempre intorno agli 80 milioni di metri cubi, salvo l’anno 2005 che presenta un leggero picco verso i 90 milioni, causato probabilmente dal fatto che quell’anno la fase invernale, con il maggior numero di giorni con gelo degli ultimi dieci anni, si protese più a lungo del solito⁹.

La crescita tra il 2000 e il 2008 è di circa il 4%.

⁹ ISPRA – Annuario dei dati ambientali 2009

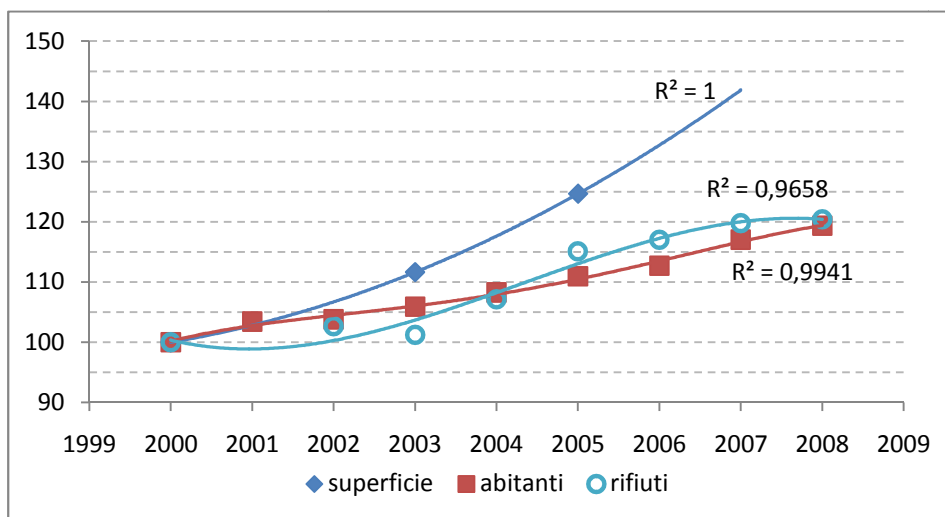


Figura 8 - Comparazione tra la crescita della produzione di rifiuti, delle aree urbanizzate e della popolazione in Franciacorta dal 2000 al 2008

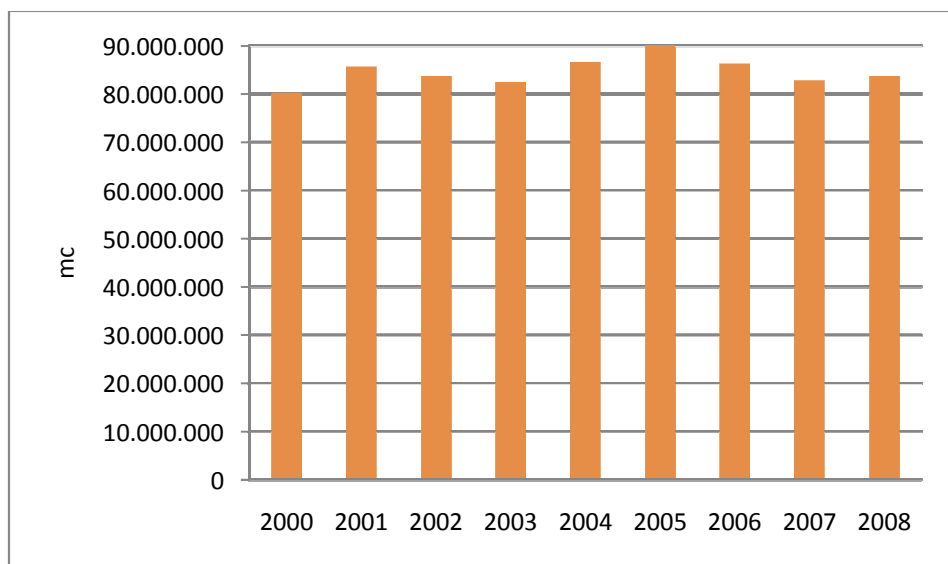


Figura 9 – Consumo di gas della Franciacorta dal 2000 al 2008

Il legame tra consumo di gas, area urbanizzata e popolazione (Figura 10) è nuovamente di difficile correlazione, anche se si accosta più facilmente all'andamento della popolazione che a quello dell'urbanizzazione, ma solo fino al 2005. Anche in questo caso il gas vettoriato¹⁰ rappresenta il volume necessario ad uso residenziale, industriale e commerciale, da cui l'impossibilità di separare come le componenti influiscono sulla valutazione e sulla possibilità di correlare gli andamenti. Non si hanno elementi sufficienti per spiegare la diminuzione dal 2005 al 2008.

¹⁰ Fonte: Linea Distribuzione – Cogeme Spa – gestore del servizio dei Comuni oggetto di studio

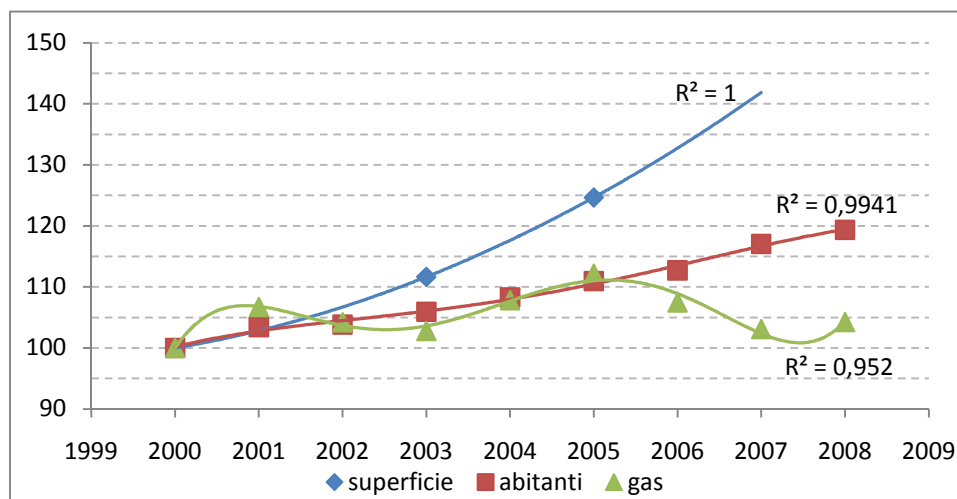


Figura 10 - Comparazione tra l'andamento dei consumi di gas e la crescita delle aree urbanizzate e della popolazione in Franciacorta dal 2000 al 2008

La qualità dell'aria è stata monitorata tramite rilevamento diretto da parte di stazioni mobili di monitoraggio¹¹ in sei siti nel territorio della Franciacorta, raggruppati per categorie omogenee quali: arterie stradali principali, centri storici e zone verdi o agricole. Tre sono stati gli indicatori di inquinamento monitorati (il PM₁₀, l'Ozono e gli ossidi di azoto).

Il PM₁₀ rilevato durante il periodo invernale 2009-2010, evidenzia quanto queste particelle siano distribuite in maniera indifferenziata sul territorio: le differenze tra le zone verdi o agricole e le aree prossime alle arterie principali sono molto esigue¹². Nonostante la pioggia abbia ridotto in alcuni casi i valori di PM₁₀ registrate in situazioni di forte traffico veicolare (come nel caso di Capriolo, su strada provinciale) è molto evidente la diminuzione delle polveri sottili durante i giorni festivi.

L'Ozono, rilevato nei medesimi siti nello stesso periodo ha mostrato livelli molto bassi, sempre molto al di sotto dei limiti di legge.

Gli ossidi di azoto (NOx) invece, rilevati con cadenza oraria, mostrano una più chiara distinzione tra i valori riscontrati lungo le arterie stradali e quelli nelle zone agricole.

3. Il “costo ambientale” del nuovo abitante insediato

Per stimare l'impatto ambientale del nuovo abitante insediato si è scelto di utilizzare l'Impronta Ecologica. Questa metodologia è stata messa a punto alla British Columbia

¹¹ I rilievi sono stati operati da Indam s.r.l. per il progetto Franciacorta Sostenibile.

¹² ... con evidenti effetti di follow-up anche sulle colture agricole pregiate.

University da Mathias Wackernagel e William Rees nel 1996 ed è definita come l'area totale degli ecosistemi terrestri e acquatici richiesta per produrre le risorse che la popolazione umana consuma e assimilare i rifiuti che popolazione stessa produce. Tuttavia, il concetto di Impronta Ecologica verrà utilizzato in senso lato, per valutare una superficie corrispondente all'insediamento di una nuova popolazione teorica in un determinato territorio e quindi relativamente agli impatti legati alla realizzazione di nuove aree per la residenza e di servizi (beni non alimentari) e i relativi rifiuti. Si cerca quindi di orientare la stima in modo che gli amministratori comunali possano essere più consapevoli dell'incidenza delle nuove urbanizzazioni *che potrebbero mettere/che mettono in pratica* e delle maggiori criticità ambientali presenti all'interno del territorio.

La base di lavoro resterà la stessa anche se alcune voci non verranno utilizzate. Le sei componenti che costituiscono l'Impronta Ecologica restano le medesime:

- Terreno per l'energia, ovvero la superficie necessaria per produrre, con modalità sostenibile, la quantità di energia utilizzata; in particolare si considererà la metodologia di calcolo basata sull'area di foresta necessaria per riassorbire la CO₂ emessa dalla produzione di energia dovuta ai combustibili fossili;
- Terreno agricolo, ovvero la superficie arabile per produrre derrate alimentari e non (che non comparirà tuttavia nelle componenti utilizzate in questa stima);
- Pascoli, ovvero superfici dedicate all'allevamento e alla produzione dei suoi derivati (che non comparirà tuttavia nelle componenti utilizzate in questa stima)
- Foreste, cioè aree dedicate alla produzione di legame;
- Superficie edificata, considerato come terreno degradato, dedicato alle infrastrutture quali abitazioni, attività manifatturiere e industriali, servizi, via di comunicazione, ecc..
- Mare, cioè superficie marina che consente la crescita delle risorse ittiche (che non comparirà tuttavia nelle componenti utilizzate in questa stima).

Considerare tutte queste tipologie di terreno implica difficoltà nel renderli comparabili, in quanto caratterizzati da differenti gradi di produttività (es. la disparità tra la produttività del mare e quella di un terreno agricolo varia in media tra 1 e 50). Per ovviare a questo problema si introduce un'operazione di normalizzazione che consente di pesare le aree dei terreni in base alla loro produttività media mondiale; si viene così a determinare l'area equivalente che sarebbe necessaria per produrre, su un terreno caratterizzato da una produttività uguale alla media mondiale, la quantità di biomassa effettivamente utilizzata dalla popolazione considerata.

Per valutare l'Impronta Ecologica del nuovo abitante insediato nel comune di Rovato (BS) si procederà per passi successivi come di seguito elencato.

1. Calcolo dei consumi medi C_n (espressi in *kg/anno*) per bene o per prodotto n
2. Calcolo della superficie S_n (espressa in ettari) necessaria per produrre uno specifico bene n , ottenuta dividendo il consumo medio annuale di quel bene C_n per la sua produttività o

rendimento medio annuale P_n (espresso in kg/ha anno): $S_n = C_n/P_n$. La produttività media P_n dovrà essere intesa in senso generalizzato, come la quantità, in chilogrammi, della sostanza inquinante n che può essere assorbita da un ettaro di terreno produttivo.

3. Calcolo dell'Impronta Ecologica F (espressa in ettari) sommando i contributi delle diverse superfici S_n relative a tutti gli n beni consumati: $F = \sum_n S_n$.

4. Calcolo dell'Impronta Ecologica pro capite f (espressa in ettari/abitante) dividendo l'Impronta Ecologica totale F per la popolazione P .

5. Calcolo della superficie equivalente, ottenuta moltiplicando le aree dei sei diversi tipi di terreno per i pesi proporzionali alla loro produttività media mondiale (fattore di equivalenza EF , Equivalence Factor). Si ottengono così l'Impronta Ecologica E espressa in ettari equivalenti e l'Impronta Ecologica pro capite e espressa in ettari equivalenti pro capite. Per rendere, inoltre, comparabile il dato ottenuto con quelli di altre realtà in altre Nazioni, se si utilizzano dati di produttività nazionale, il valore ottenuto deve essere moltiplicato per un fattore di resa YF , Yield Factor, che tiene conto delle differenze di produttività di un determinato tipo di terreno tra le diverse nazioni.

È stato scelto di seguire l'approccio per componenti, valutando la richiesta di territorio associata ad ogni categoria di consumo significativa. Anche se la categorie standard sono sei, quelle qui di interesse sono soltanto tre - abitazioni e infrastrutture, servizi e rifiuti.

La tabella 1 schematizza in modo qualitativo la relazione tra le diverse categorie di risorse e le tipologie di territorio considerate nell'analisi.

Tabella 1 - Relazione tra le diverse categorie di risorse e le tipologie di territorio considerate nell'analisi

Categorie di consumo selezionate	Tipologie di terreno selezionate		
	Terreno per l'energia	Foresta	Superficie edificata
Abitazioni e infrastrutture	√	X	√
Servizi	√	X	√
Rifiuti	√	√	√

Per calcolare le relazioni esistenti tra queste categorie è stato preso come riferimento il foglio di calcolo elaborato da Wackernagel per le famiglie canadesi (Wackernagel et al., 2000), facendo opportune modifiche per i differenti fattori di correzione considerando un cittadino canadese e uno italiano.

Stabilita la metodologia da utilizzare, si è deciso l'anno a cui applicare l'analisi; per completezza di dati si è considerato il 2008. Per quanto riguarda i dati di riferimento del comune di Rovato sono stati utilizzati i valori riportati in Tabella 2.

Tabella 2 – dati di riferimento per il calcolo dell’Impronta Ecologica del nuovo abitante insediato per il comune di Rovato

Anno	Superficie (ha)	Popolazione residente (ab)	Numero medio di componenti per famiglia
2008	2.610	16.756	2,35

3.1 Impronta Ecologica : componente Abitazioni e infrastrutture

Per quanto riguarda la stima legata alla categoria di consumo Abitazioni e Infrastrutture, per la quale influiscono due tipologie di terreno, per l’energia e la superficie edificata si è proceduto come segue.

I fattori che influiscono per questa categoria sono numerosi: dal contributo dato dall’abitazione come entità fisica, all’energia in essa immagazzinata, ma anche al consumo di energia elettrica, di combustibili e di acqua.

Per energia immagazzinata (o Embodied Energy) dell’abitazione s’intende la somma di tutte le energie non rinnovabili necessarie per l’acquisizione dei materiali da costruzione per i processi che subiscono per diventare utilizzabili, per il trasporto di essi sul luogo di costruzione e per l’edificazione dell’abitazione vera e propria, inclusa l’energia non rinnovabile necessaria per mantenere, riparare e sostituire questi materiali durante l’intero ciclo di vita dell’abitazione. Per questo valore di Embodied Energy si assume il valore medio di 4317 MJ/m² (Sartori & Hestnes, 2007; Venkatarama Reddy & Jagadish, 2003) e l’età di vita media di un’abitazione di circa 50 anni. Per ottenere, dunque, il terreno per l’energia necessario a sostenere le emissioni di CO₂ prodotte dalla costruzione di un’abitazione si è applicata la seguente formula:

$$\text{Terreno per l'energia (m}^2\text{)} = \text{Sup. urbanizzata (m}^2\text{)} * \frac{\text{Embodied Energy (}\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2}\text{)}}{\text{età di vita media(aa)}} * \text{fattore assorbimento CO}_2 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{MJ}}\right)$$

Noto il fattore di assorbimento della CO₂, pari a 0,15 m²/MJ e che la superficie urbanizzata al 2003 è pari a 6.123.300 m², il terreno per l’energia relativo a questa componente diviso per il numero di abitanti è di 0,47 ha locali/ab.

Per quanto riguarda il terreno per l’energia generato dal consumo di combustibili, in particolare di gas metano, noto il consumo annuo di Rovato di 20.781.925 m³, si è proceduto utilizzando la seguente formula:

$$\text{Terreno per l'energia(m}^2\text{)} = \text{Consumo combustibile (m}^3\text{/anno)} * \frac{\text{fatt. di conversione (}\frac{\text{kg di CO}_2}{\text{m}^3}\text{)}}{1000} * \text{fattore conversione (}\frac{\text{ha}}{\text{t di CO}_2}\text{)}$$

Il primo fattore di conversione esprime quanti kg di CO₂ vengono prodotti da un m³ di metano (1,96 Kg di CO₂/m³), mentre il secondo indica quanti ettari sono necessari per assorbire una

tonnellata di CO₂ (0,19 *ha/t di CO₂*). Il terreno per l'assorbimento legato alla produzione di energia è quindi pari a 7.739 *ha locali* che diviso per il numero di abitanti da 0,46 *ha locali/ab*. Questo dato è sicuramente sovrastimato poiché l'uso di combustibile si riferisce a tutto quello erogato nel comune, a prescindere che sia per uso civile o industriale, e viene valutato come a carico della sola residenza.

Il terreno per l'energia generato dal consumo di energia elettrica è calcolato utilizzando quello del consumo di energia elettrica pro capite della Lombardia¹³, pari a 6.957 *kWh/ab* anno e si applica la formula utilizzata da Wackernagel nel suo foglio di calcolo (Wackernagel et al., 2000), per l'energia termoelettrica, in quanto l'energia prodotta da fonti rinnovabili è esigua:

$$\text{Terreno per l'energia(m}^2\text{)} = \text{consumo en. elettrica (KWh)} * \frac{\text{Embodied Energy (}\frac{\text{MJ}}{\text{kWh}}\text{)}}{1 - \% \text{energia persa}} * \text{fattore assorbimento CO}_2 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{MJ}}\right)$$

In questo caso, l'Embodied Energy è l'energia utilizzata per la produzione di energia elettrica ed è pari a 3,6 *MJ/kWh*, mentre la % di energia persa corrisponde all'energia persa durante la conversione in energia elettrica dell'energia primaria, che è di circa 70%.

Il terreno per l'energia relativo al consumo di energia elettrica è pari a 21037 *ha locali* ovvero 1,25 *ha locali/ab*.

Per il consumo di acqua si è considerata solo l'energia necessaria per trattare, trasportare in condutture, distribuire e, quando applicabile, riscaldare l'acqua. Si è considerato per ogni megalitro di acqua l'emissione di 370 *kg di CO₂* (Chambers et al., 2002). Per cui il calcolo effettuato risulta essere il seguente:

$$\text{Terreno per l'energia(m}^2\text{)} = \text{Consumo annuale acqua (m}^3\text{)} * \frac{\text{fattore di conversione (}\frac{\text{kg di CO}_2\text{}}{\text{m}^3}\text{)}}{1000} * \text{fattore conversione (}\frac{\text{ha}}{\text{t di CO}_2}\text{)}$$

dove il primo fattore di conversione è pari a 0,37 *kg di CO₂/m³ di acqua*. Il consumo annuale di acqua per il comune di Rovato¹⁴ è pari a 1.645.333 *m³*. Si ottengono 11,56 *ha locali* di terreno per l'assorbimento della CO₂ dovuto al consumo di acqua, pari a 0,0007 *ha locali/ab*.

Al terreno per l'energia va associata la superficie edificata per la residenza pari a 167 *ha locali*, circa 0,01 *ha locali/ab*. Tale valore risulta essere sottostimato poiché vi andrebbe aggiunta anche la superficie dedicata alle infrastrutture.

3.2 Impronta Ecologica : componente Servizi

Passando alla seconda categoria di consumo, i Servizi, innanzitutto vengono inclusi nel calcolo tutti i servizi di cui un cittadino medio fa uso, in generale le spese per: la sanità, le comunicazioni, l'istruzione, il tempo libero, ecc... I terreni produttivi su cui influisce sono quelli del territorio per l'energia e la superficie edificata.

¹³ Fonte: Terna "Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia" 2008

¹⁴ Gestore del servizio idrico integrato – AOB2

Per calcolare l'impronta relativa al terreno per l'energia si applica la formula relativa ai beni di consumo:

$$\text{Terreno per l'energia(m}^2\text{)} = \text{spesa media annua pro cap} \left(\frac{\text{€}}{\text{ab}} \right) * \text{Energy intensity} \left(\frac{\text{MJ}}{\text{€}} \right) * \text{fattore assorbimento CO}_2 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{MJ}} \right)$$

Anche in questo caso non è disponibile la spesa media annua pro capite per il cittadino rovatense che viene quindi approssimata partendo da quella lombarda (2'446 €), note le diverse componenti per i consumi non alimentari delle famiglie forniti dall'ISTAT¹⁵ ed il numero medio di componenti per ogni famiglia, come nella Tabella 3 seguente:

Tabella 3 – Dati relativi alle spese per i servizi

Spesa media della famiglia lombarda per i servizi	%	Spesa mensile (€)	Spesa annua (€)	Spesa annua pro capite (€/ab)	Energy Intensity (MJ/euro)
sanità	3,7	91	1.086	453	1,00
comunicazioni	1,9	46	558	232	1,00
istruzione	1,1	27	323	135	1,00
tempo libero	4,5	110	1.321	550	2,03
altri beni e servizi	12,7	311	3.728	1.553	2,00
Totale	23,9	584	7.015	2.923	

Ad ogni fattore di spesa è associato un coefficiente chiamato Energy Intensity che esprime i MJ di risorse energetiche necessarie per produrre 1 € di un determinato bene (Mongelli et al., 2006). Tuttavia i coefficienti riportati in alcuni casi sono la media di quelli proposti da Mongelli per le componenti interessate dall'analisi, perché non era possibile scorporare in sottocategorie ulteriori ogni capitolo di spesa. Il calcolo del terreno per l'energia legato ai servizi tramite l'equazione precedentemente riportata è pari a 0,075 *ha locali/ab*.

La superficie urbanizzata che si stima possa essere occupata dai servizi¹⁶ è pari a 28,8 *ha locali* che divisi per il numero di abitanti da circa 0,002 *ha locali/ab*.

3.3. Impronta Ecologica : componente Rifiuti

L'ultima categoria di consumo indagata è quella dei Rifiuti, per la quale contribuiscono sia terreni per l'energia per assorbire tutta la CO₂ prodotta dalla combustione, dalla degradazione e dallo smaltimento dei rifiuti generati all'interno del comune, sia le foreste per la carta non riciclata, sia la superficie edificata, ovvero il territorio occupato da discariche. Per analizzare l'Impronta Ecologica associata ai rifiuti bisogna, innanzitutto, distinguere tra rifiuti differenziati e indifferenziati, perché entrambe le categorie di rifiuto porteranno alla

¹⁵ ISTAT "I consumi delle famiglie italiane 2008"

¹⁶ Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali DUSAF2 (2005-2007) Regione Lombardia

produzione di CO₂, ma a parità di quantitativi di rifiuti, il recupero contribuirà in maniera minore. I dati relativi ai rifiuti sono forniti dall'Ente gestore del servizio di raccolta nel Comune di Rovato¹⁷. Il calcolo del terreno per l'energia, sia per i rifiuti differenziati che per quelli indifferenziati, avviene con la seguente formula:

$$\text{Terreno per energia (m}^2\text{)} = \text{prod. media annua pro cap} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{ab}} \right) * \text{Embodied energy} \left(\frac{\text{MJ}}{\text{Kg}} \right) * (1 - \% \text{energia recuperata}) * \text{fatt. assorb. CO}_2 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{MJ}} \right)$$

dove per ciascuna tipologia di rifiuto si avrà una determinata Embodied Energy, ovvero di energia necessaria per l'intero ciclo di vita del prodotto e una certa % di energia recuperata durante il trattamento (per il rifiuto indifferenziato l'energia recuperata sarà pari a zero), come mostrato nella seguente Tabella 4:

Tabella 4 – Dati relativi alla produzione di Rifiuti

Tipologia di Rifiuto	Produzione totale (kg/anno)	Produzione pro capite (kg/ab)	Embodied energy (MJ/kg)	% Energia recuperata
cartone	350.080	20,8	32,0	0,45
plastica	244.130	14,5	50,0	0,70
vetro	605.410	36,1	15,0	0,30
carta	510.670	30,4	32,0	0,45
indumenti usati	4.850	0,3	82,0	0,50
frigoriferi	20.160	1,2	82,0	0,50
apparecchi elettrici	55.275	3,3	32,0	0,50
legno	315.388	18,8	82,0	0,50
ferro	120.040	7,2	132,0	0,55
verde	554.696	33,1	82,0	0,50
altro	174.170	10,4	82,0	0,50
Indifferenziato	6.249.523	372,9	65,5	0,00

Il terreno per l'energia generato dai rifiuti differenziati è pari a 0,07 ha locali, mentre per quelli indifferenziati è di 0,37 ha locali/ab.

In questo caso è possibile calcolare il quantitativo di foresta abbattuta per avere la carta utilizzata, ma che ora è diventata rifiuto, si è applicata la formula proposta da Wackernagel nel suo foglio di calcolo (Wackernagel *et al.*, 2000):

$$\text{foresta (m}^2\text{)} = \text{quantità (kg)} * \text{coef. conversione da carta a foresta} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{kg}} \right) * \frac{\text{footprint intensity} \left(\frac{\text{gm}^2}{\text{m}^3} \right)}{600} * ((1 - \% \text{riciclata}) * 0,8)$$

¹⁷ Cogeme Gestioni (Gruppo Cogeme)

dove il fattore di conversione da carta a foresta indica quanti m^3 di foresta servono per ottenere 1 kg di carta, ed è pari a $1,65 m^2/kg$; la footprint intensity (stima del rapporto tra il prodotto primario e la sua produttività) del legno è pari a $6,469 gm^2/m^3$; mentre la percentuale di carta riciclata è il 5 %. In questo modo si ottengono 0,69 *ha locali* di foresta consumati per la carta, che divisi per il numero di abitanti danno un numero trascurabile, che quindi non è stato preso in considerazione.

Per quanto riguarda la superficie edificata si fa riferimento alla discarica presente sul territorio di Rovato che copre 7,6 *ha locali*, cioè 0,0004 *ha locali/ab*.

3.4 Impronta Ecologica e Biocapacità del nuovo abitante insediato a Rovato

L'Impronta Ecologica per ogni nuovo abitante insediato nel comune di Rovato (in *ha locali*) è riassunta nella Tabella 6:

Tabella 6 – Impronta Ecologica di Rovato divisa nelle diverse componenti in ettari locali

Categorie di consumo selezionate	Tipologie di terreno selezionate (<i>ha locali /ab</i>)		
	Terreno per l'energia	Foresta	Superficie edificata
Abitazioni e infrastrutture	2,191	X	0,0100
Servizi	0,075	X	0,0107
Rifiuti	0,435	0	0,0004

Moltiplicando le aree dei sei diversi tipi di terreno per i pesi proporzionali alla loro produttività media mondiale (Equivalence Factor EF) si ottiene l'Impronta Ecologica pro capite espressa in *ha equivalenti*. Per rendere, inoltre, comparabile il dato dell'Impronta Ecologica del comune di Rovato ottenuto con quelli di altre realtà in altre Nazioni, se si utilizzano dati di produttività nazionale, il valore ottenuto deve essere moltiplicato per un fattore di resa (Yield Factor YF) che tiene conto delle differenze di produttività di un determinato tipo di terreno tra le diverse nazioni per ottenere quindi gli *ha globali (gha)* (Tabella 7). I valori di EF ed YF per ciascuna tipologia di terreno, per l'Italia, sono quelli proposti da Wackernagel *et al.* nel 1999.

Tabella 7 - Impronta Ecologica del nuovo abitante insediato a Rovato

Tipologia di terreno	Impronta Ecologica (<i>ha locali /ab</i>)	Impronta Ecologica (<i>gha/ab</i>)
Terreno per l'energia	2,702	2,973
Superficie edificata	0,012	0,050
Totale	2,714	3,023

Un altro dato importante da definire, dopo aver stimato l’Impronta Ecologica del comune, è il deficit o surplus ecologico che si ha. È stato per cui necessario calcolare la Biocapacità del territorio comunale di Rovato che rappresenta l’effettiva disponibilità di aree in grado di fornire risorse ed energia e di assorbire le emissioni e i rifiuti. Per il calcolo della Biocapacità si è considerata la superficie ecologicamente produttiva presente all’interno del comune, suddivisa secondo le varie tipologie. I dati sono stati desunti dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Rovato (2009) e dal già citato DUSAF2¹⁸. Per rendere confrontabili i valori di Biocapacità con quelli dell’Impronta Ecologica si è moltiplicato la quantità di ciascuna tipologia di terreno ecologicamente produttivo per i rispettivi fattori di equivalenza EF e di resa YF, da cui risulta che l’effettiva Biocapacità offerta dal territorio comunale è di 3,11 ettari globali per abitante (Tabella 8).

Tabella 8 – Biocapacità del comune di Rovato

	Biocapacità		
Tipologia di terreno	(ha)	(ha/ab)	(gha/ab)
Superficie agricola	1944,45	0,745	3,108
Foresta	20,88	0,008	0,002
Acqua	10,44	0,004	0,0008
Totale	1975,77	0,757	3,111

A questo punto è possibile ottenere il Deficit Ecologico, calcolato come differenza tra la Biocapacità e l’Impronta Ecologica. In realtà è necessario considerare solo l’88 % della Biocapacità, perché un 12 % deve essere mantenuto integro al fine di preservare la biodiversità. Il deficit ecologico del comune di Rovato, per quanto concerne i nuovi abitanti insediati dal punto di vista dell’amministrazione, risulta essere pari a -0,29 ha/ab. Tale indicazione è parziale poiché la componente legata all’alimentazione, generalmente preponderante per il calcolo dell’Impronta Ecologica, non è stata considerata, allo scopo di dare un’indicazione degli effetti per quegli ambiti gestibili/governabili dall’amministrazione comunale.

4. Il “costo economico” del nuovo abitante insediato

Fin’ora sono stati analizzati o stimati dei dati che permettono di valutare l’impatto ambientale e la pressione che l’uomo esercita sul territorio andando ad accrescere le aree urbanizzate.

¹⁸ Si veda la nota 16.

A questo punto di cercherà di affrontare il problema da un punto di vista economico, mettendo in evidenza come la realizzazione di nuove aree residenziali influiscano sul bilancio dei Comuni.

Sono state selezionate dal bilancio, nelle sezioni delle “Entrate” e delle “Uscite”, le voci direttamente riconducibili alla nuova urbanizzazioni.

Il bisogno di analizzare i bilanci comunali è dettato dal fatto che sembra che gli oneri per le nuove urbanizzazione siano l’unica entrata consistente che garantisca una boccata d’ossigeno per i bilanci stessi. Le cause di questo circolo vizioso non sempre sono da imputarsi ad una generalizzata cattiva gestione, ma anche da alcuni fatti contingenti.

Le entrate principali sono legate ai trasferimenti dello stato e alle entrate extra tributarie, entrambe in costate diminuzione, oppure dai servizi produttivi comunali (macello, farmacia, ecc..) e dai dividendi delle società partecipate, che però non tutti i Comuni praticano. Il Patto di Stabilità Interno che le amministrazioni locali sopra i 5000 abitanti sono tenute a rispettare prevede che il contributo dei Comuni alla manovra finanziaria continui a crescere nei prossimi anni e quindi le spese a carico dei Comuni sono in costante aumento in mancanza di entrate effettive. Ad aggravare i problemi di gestione che spingono gli amministratori a utilizzare gli oneri di urbanizzazione come salvagente per il bilancio c’è anche il fatto che i proventi delle concessioni edilizie possono essere utilizzati per non più del 50% per il finanziamento delle spese correnti, cioè anche per gli stipendi dei dipendenti, e per una quota non superiore ad un ulteriore 25% esclusivamente per le spese di manutenzione ordinaria del verde, delle strade e del patrimonio comunale¹⁹.

In realtà è molto probabile che l’entrata da oneri di urbanizzazione potrebbe essere sufficiente alla realizzazione delle relative opere di urbanizzazione primarie e secondarie nelle nuove area urbanizzate, ma non basta a sostenere i costi di gestione delle stesse nel tempo (strade, spazi a verde, acqua, illuminazione, riscaldamento, ecc..).

Nella Tabella 9 viene sintetizzata, per quanto riguarda il caso studio del comune di Rovato, l’analisi dei bilanci riguarda il periodo dal 2004 al 2008 specificando le voci relative alle “entrate” - da oneri di urbanizzazione e da monetizzazioni - e alle “uscite” – ovvero le spese a carico dell’amministrazione legate all’acquisizione di nuove aree per i servizi pubblici o ampliamenti delle stesse ed estendimenti delle reti tecnologiche.

¹⁹ L. n. 244 del 24 dicembre 2007 Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008), Art. 2, comma 8

Tabella 9 – Voci di bilancio riconducibili alle nuove urbanizzazioni dai bilanci del comune di Rovato dal 2004-2008

	2004	2005	2006	2007	2008
Oneri di urbanizzazione	€ 755.000	€ 705.000	€ 690.000	€ 570.000	€ 820.117
Monetizzazione	€ 376.000	€ 255.000	€ 800.000	€ 978.000	€ 526.000
Totale Entrate per nuove urbanizzazioni	€ 1.131.000	€ 960.000	€ 1.490.000	€ 1.548.000	€ 1.346.117
Totale Uscite per nuove urbanizzazioni	€ 2.178.927	€ 1.532.309	€ 1.901.829	€ 1.999.246	€ 1.616.651

Mettendo a confronto le entrate e le uscite, attraverso un grafico a istogrammi di più immediata comprensione (Figura 11), si osserva come le spese risultino maggiori rispetto alle entrate in tutti gli anni considerati.

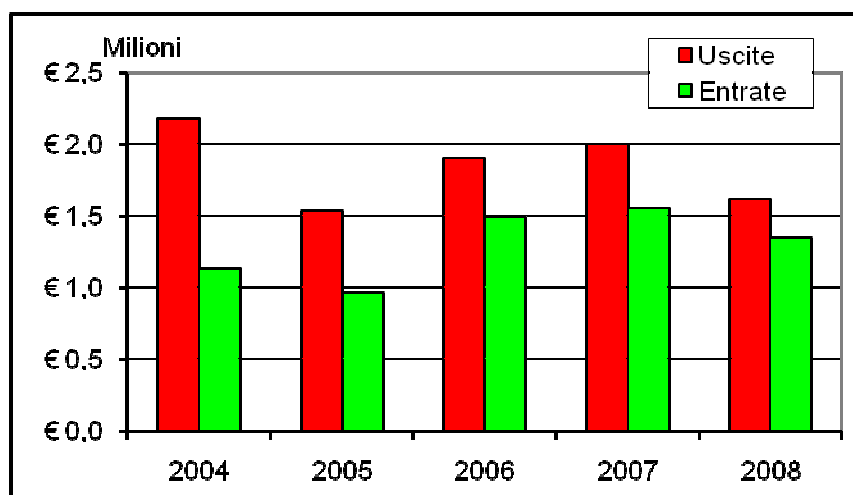


Figura 11 - Confronto entrate e spese, relative all'insediamento di nuovi abitanti, nel comune di Rovato dal 2004 al 2008

Nonostante questa stima delle spese generate dai nuovi abitanti insediati risulti probabilmente in difetto, a causa della difficoltà e dell'arbitrarietà della selezione di tali spese si è ritenuto comunque utile trovare quanto un nuovo abitante teorico (non viene infatti distinto tra nuovi nati, immigrati oppure se l'insediamento di questi si riferisce ad abitazioni già esistenti o di nuova costruzione), possa costare al comune e quindi all'intera comunità. Si è proceduto dividendo la differenza tra spese ed entrate totali, per l'incremento di popolazione ottenendo un valore medio di costo pari a € 1.300 per ogni nuovo abitante teorico.

Infine confrontando nel grafico seguente (Figura 12) le entrate, le uscite (sull'asse principale) e gli incrementi di popolazione (sull'asse secondario), si vede come gli andamenti siano comparabili. Mentre spese ed entrate hanno un andamento quasi parallelo, l'incremento di popolazione non è altrettanto affine. In particolare nell'anno 2006 si ha una crescita di abitanti

inferiore rispetto all'anno precedente, mentre per le entrate si evidenzia un forte aumento. Questo fatto può essere legato alla non contemporaneità della costruzione di nuove residenze (alle quali corrisponde il pagamento di oneri ed eventuali monetizzazioni) e l'effettivo insediamento di nuovi cittadini nel comune.

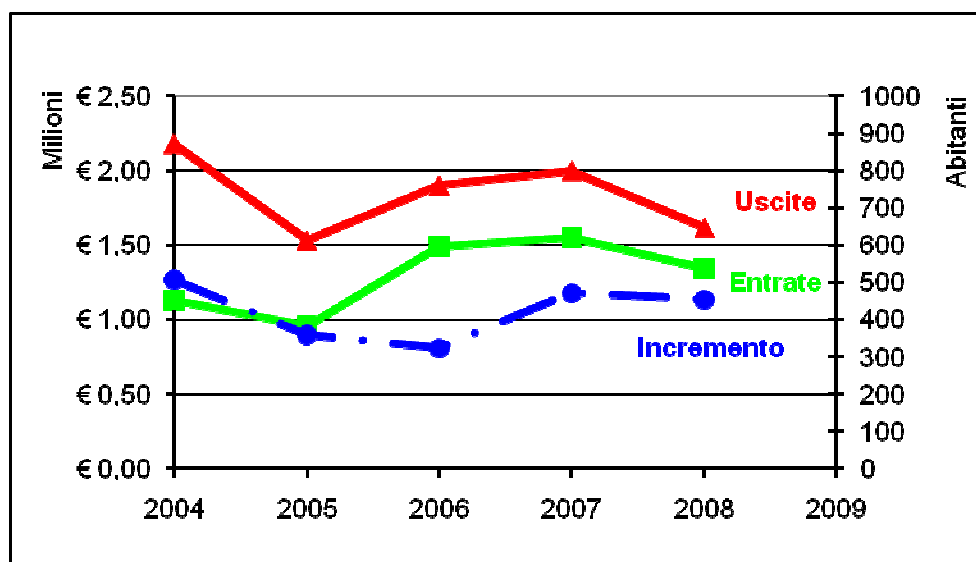


Figura 12 – Impatto economico dell'urbanizzazione: confronto Entrate, Uscite, incremento della popolazione dal 2004 al 2008

5. Conclusioni

Riassumendo, la situazione della Franciacorta dal punto di vista delle componenti ambientali classiche, presentata negli ultimi dieci anni, mostra un indirizzo verso una stabilizzazione o una riduzione dei consumi, come nei casi dell'acqua ad uso potabile, dei combustibili e dei rifiuti. La situazione della qualità dell'aria, come è noto, è una condizione critica generalizzata che riguarda non solo la Franciacorta, o la Regione Lombardia, ma tutta la Pianura Padana, ed è estremamente soggetta alle condizioni meteorologiche locali. Il tentativo di miglioramento legato a questo tema necessita di una presa di posizione ed altri livelli di governo, poiché le soluzioni praticabili dalle amministrazioni comunali, quando presenti, da sole non bastano per essere incisive.

L'espansione delle aree urbanizzate in Franciacorta è innegabile, in contro tendenza rispetto alle altre risorse. Il suolo come risorsa non rinnovabile ha certamente una considerazione più bassa rispetto alle altre componenti ambientali e dato che i nuovi insediamenti costituiscono la fonte di una continua lacerazione di questa risorsa, si è voluto stimare quanto potessero incidere sotto due differenti punti di vista, quello economico e quello ambientale. I Comuni, con il principio di sussidiarietà, in questo frangente sono gli attori principali e dovrebbero essere in grado di gestire meglio di quanto è stato fatto fin ora la sostenibilità legata al consumo di suolo.

Per questo motivo ci si è posti in un'ottica che riuscisse a valutare il peso che un'amministrazione comunale andrà a dover sostenere nel momento in cui estende l'area urbanizzata nel suo territorio.

Si è stimato un consumo per ogni nuovo abitante insediato di circa 3 *ha/ab* nell'anno 2008. Il confronto con i dati italiani non è immediato, poiché il paragone non può essere fatto con l'Impronta Ecologica italiana di 4,9 *ha/ab* (ultimo dato riferito al 2006) dato che si riferisce a tutte e sei le componenti di consumo e per tutte le categorie di terreno. Tuttavia, ipotizzando che l'Impronta Ecologica totale rovatense e italiana siano comparabili, si può dire che poco più del 60% è governabile con delle politiche locali e che questo contributo può essere ridotto in futuro non dando il via a nuovi insediamenti.

La stima economica del costo di un nuovo abitante insediato è stata fatta tramite un'analisi di bilancio, per lo stesso caso studio nel periodo dal 2004 al 2008, selezionando uscite ed entrate relative alle nuove aree urbanizzate. Il confronto mette in evidenza che le uscite sono sempre superiori alle entrate e che quindi, secondo la domanda che ha ispirato questa analisi, continuare a “consumare” il territorio pensando che questo serva (almeno) a salvare i bilanci delle amministrazioni locali, è una posizione quantomeno errata.

Probabilmente le entrate legate agli oneri di urbanizzazione potrebbero essere sufficienti alla realizzazione delle relative opere di urbanizzazione primarie e secondarie nelle nuove aree urbanizzate, ma non basta a sostenere i costi di gestione delle stesse nel tempo.

Se trasformassimo anche l'impatto ambientale in valore economico (che esula dagli scopi del paper), il deficit sarebbe certamente più evidente.

6 Bibliografia

Atkinson R., Dühr S., (2002) *The Committee on spatial development's – Multiannual Programme of Co-operation in Urban Affairs within the European Union: a Framework for the development of an EU Urban Policy?*, paper presented at the EURA/EU-POLIS Conference on Urban and Spatial European Policies, Torino

Badiani B. e M. Tira (eds.) (2009) *Urban containment. The Italian approach in the European perspective*, Maggioli, Rimini

Baudana M.(2008) *L'Impronta Ecologica del comune di Cuneo*, ViviCuneo Ambiente – settore ambiente e mobilità

Commission of European Communities (2006) *Communication from the commission to the council and the European parliament on Thematic strategy on the urban environment*

COM (2005) 718, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg

Expert Group on the Urban Environment (1996). *European Sustainable Cities. Report of the Expert Group on the Urban Environment*. European Commission, DGXI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Bruxelles

Sartori I. and. Hestnes A.G (2007) *Energy use in the life cycle of conventional and low-energy buildings: a review article*, Energy and Buildings 39, pp. 249–257.

Tira M., Mazzata S. (eds.) (2008), *Franciacorta sostenibile*, Fondazione COMEGE Onlus, Rovato

Tira M., Mazzata S. (eds.)(2009), *Pianura sostenibile*, Fondazione COMEGE Onlus, Rovato

Venkatarama Reddy B. V., and Jagadish K. S. (2003) *Embodied energy of common and alternative building materials and technologies*, Energy and Buildings 35, pp. 229–237.

Wackernagel M. and Rees W. (1996) *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* , New Society Publishers

Wackernagel M, Oaisto L., Bello P., Callejas Linares A., López Falfán I. S., Méndez García J., Suárez Guerrero A. I., Suárez Guerrero Ma. G. (1999) *National natural capital accounting with the ecological footprint concept*, Ecological Economics 29, pp. 375-390

Wackernagel M., Chambers N., Simmons C., (2000) *Sharing Nature's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability*, Earthscan London

ABSTRACT

The aim of this paper is to assess the environmental and economic implications of soil consumption, from the point of view of municipalities.

Reflection on this issue began with the aim of answering a specific question: can soil consumption, although it has negative environmental impact, save municipal budgets through urban standards and share of capital gain? We assume that the answer is negative.

This work made of three parts. The first concerning a synthesis of the environment state of Franciacorta, an area in the Province of Brescia valuable for its landscape. This region is homogeneous in terms of morphological, economic and social systems. We made a comparison between water and fossil fuels consumption and waste production with population growth and spread of urban areas. The second part regards the calculation of the ecological footprint for a case-study, the municipality of Rovato (BS). The purpose is to estimate the environmental impact of a new theoretical inhabitant who settled in the town of Rovato (for components on non-food consumption habits and not attributable to individuals). The third part analyzes the municipal budget of Rovato (from 2004 to 2008) to understand the economic average cost of a new theoretical inhabitant.

At the end we find an estimate of how much the consumption of the territory could cost and give an indication to make municipalities more responsible.