

*The design of a strategy to encourage voluntary travel behavior change: a Cap and Save programme*, by Italo Meloni, Erika Spissu

The objective of this work is to explore the contribution of daily activity-travel patterns to carbon emissions, and to define the steps for the implementation of an effective behavioural strategy to encourage voluntary travel behavioural changes. This work proposes an extensive review of the most relevant strategies implemented to achieve sustainable objectives. In particular, the focus is on those strategies aimed at changing human behaviour, debated both in transportation (Structural strategies) and in sociological and psychological (Cognitive-Motivational strategies) fields. Further, international experiences of Voluntary Travel Behavioural Changes programs, as opposed to compulsory measures (*i.e.* taxation, restrictions etc.), are investigated. Finally, the work describes the results of a pilot survey held in Cagliari (Italy) to test a behavioural strategy called “Cap and Save”. The basic idea of the Cap and Save is that voluntary travel behavioural changes are more likely when the individuals are able to recognize a personal profit. The Cap and Save program combines a number of key aspects from behavioural strategies reviewed in the literature (*i.e.* Tradable Exploitation Rights, Personal Journey Planning etc.): first, individuals are free to modify their behaviour; second, a cognitive-motivational process is set forth to increase awareness of sustainable behaviours. Third, each individual receives an annual emissions limit (cap) and a monetary incentive (save) to reduce emissions; fourth, a set of personalized alternatives is tailored for the individual in order to reduce weekly mileage. Finally, the Cap and Save program relies on an accurate analysis of activity-travel behaviour before and after policy intervention.

The initial test of the Cap and Save programme was conducted during a two-week survey (July-October 2009), which involved a group of students from the University of Cagliari (Italy). The first week, the students were invited to record their actual daily activity-travel patterns. The second week, they were asked to repeat the survey, this time they were challenged to maintain a weekly cap of kilometres travelled thereby saving the corresponding resources (*i.e.* environmental and monetary). Each student was provided with a set of personalized alternatives, which (if followed) would result in a 20% reduction of kilometres travelled. The comparison of before and after strategy implementation highlights the implications of Cap and Save on a wide range of individual daily activities and, specifically, on personal car usage.

**Keywords:** Behavioural strategy, Voluntary travel behaviour change programme, Cap and Save, Activity locator

**JEL classifications:** Q56, R48, O18

*La progettazione di una strategia per incoraggiare modificare il comportamento dei volontari: il programma Cap and Save*, di Italo Meloni, Erika Spissu

L'obiettivo di questo lavoro è esplorare il contributo delle attività quotidiane di viaggio dei modelli per le emissioni di carbonio, e per definire le misure per l'attuazione di una strategia

comportamentale efficace per incoraggiare il volontariato cambiamenti comportamentali di viaggio. Questo lavoro propone un esame approfondito delle strategie più rilevanti poste in essere per raggiungere obiettivi sostenibili. In particolare, l'attenzione è rivolta alle strategie volte a cambiare il comportamento umano, discusso sia nei trasporti (strategie strutturali) e nei campi sociologiche e psicologiche (cognitivo-motivazionali strategie). Inoltre, le esperienze internazionali di programmi volontari di cambiamenti comportamentali di viaggio, contrariamente alle misure obbligatorie imposte (ad esempio, restrizioni ecc.), sono indagati. Infine, il lavoro descrive i risultati di un'indagine pilota tenutosi a Cagliari (Italia) per testare una strategia comportamentale chiamato Cap and Save. L'idea di base del programma Cap and Save è che i cambiamenti comportamentali volontari di viaggio sono più probabili quando gli individui sono in grado di riconoscere un profitto personale. Il Cap and Save unisce una serie di aspetti chiave delle strategie comportamentali descritti in letteratura (ad esempio diritti di utilizzazione negoziabili, nella programmazione degli itinerari personali ecc.): in primo luogo, gli individui sono liberi di modificare il loro comportamento, in secondo luogo, è previsto un processo cognitivo-motivazionale volto ad aumentare la consapevolezza dei comportamenti sostenibili. In terzo luogo, ogni individuo riceve un limite annuale delle emissioni (Cap) e di un incentivo monetario (Save) per ridurre le emissioni, il quarto, una serie di alternative personalizzate è su misura per l'individuo al fine di ridurre chilometraggio settimanale. Infine, il programma Cap and Save si basa su un'accurata analisi delle attività di viaggio prima e dopo l'intervento di policy.

Il test iniziale del programma Cap and Save è stato condotto nel corso di un sondaggio di due settimane (luglio 2009-ottobre), che ha coinvolto un gruppo di studenti dell'Università di Cagliari (Italia). La prima settimana, gli studenti sono stati invitati a registrare le loro reali attività quotidiane di viaggio. La seconda settimana, è stato chiesto di ripetere l'indagine, questa volta si sono sfidati a mantenere un tetto settimanale di chilometri percorsi con un risparmio delle risorse corrispondenti (ambientali e monetarie). Ogni studente è stato dotato di una serie di alternative personalizzate, che (se seguite) porterebbe a una riduzione del 20% dei chilometri percorsi. Il confronto tra strategia di attuazione prima e dopo mette in evidenza le implicazioni del programma Cap and Save su una vasta gamma di singole attività quotidiane e, in particolare, sull'utilizzo delle auto privata.

*To drive or not to drive? A simple evolutionary model*, by Angelo Antoci, Simone Borghesi, Gerardo Marletto

Car use is an increasingly serious problem in many modern cities because of polluting emissions, noise, accidents and congestion. To examine this issue, this paper analyzes the individual choice between taking the car and using alternative transport modes (e.g. walking, cycling, taking the bus etc.) in the presence of cars' negative impacts on alternative transport modes. Using a simple evolutionary model, we show the existence of suboptimal Nash equilibria characterized by the widespread use of cars and discuss the effects of simple transport policies that reduce cars' negative impacts on alternative transport modes.

**Keywords:** Urban transport, Cars, Negative impacts, Evolutionary dynamics, Suboptimal Nash equilibria

**JEL classifications:** Q52, Q58, R41

*Guidare o non guidare? Un modello evolutivo semplice*, di Angelo Antoci, Simone Borghesi, Gerardo Marletto

L'uso dell'auto è oggi un problema sempre più grave per molte città, a causa di emissioni inquinanti, rumore, incidenti e congestioni. Per esaminare il tema, questo lavoro analizza la scelta individuale tra prendere l'auto e usare mezzi di trasporto alternativi (ad esempio

andare a piedi o in bicicletta o infine usare i mezzi pubblici) in presenza di impatti negativi dovuti alle auto sui metodi di trasporto alternativi. Usando un modello evolutivo semplice, si mostra l'esistenza di equilibri di Nash subottimali caratterizzati da un ampio uso di auto e si discutono gli effetti di semplici politiche di trasporto che riducono l'impatto negativo delle auto su modalità di trasporto alternative.

*A medium term evaluation of the Ecopass road pricing scheme in Milan: economic, environmental and transport impacts*, by Romeo Danielis, Lucia Rotaris, Edoardo Marcucci, Jérôme Massiani

The paper provides an evaluation of the Ecopass road pricing scheme for the years 2008, 2009 and 2010. The term Ecopass conveys the stated political objective of the scheme: a PASS to improve the quality of the urban environment (ECO). The scheme has actually improved the air quality in Milan, although the recommended PM10 threshold is still exceeded for a larger number of days than that recommended by EU directives. This paper estimates the costs and benefits of the scheme three years after its implementation using the same methodology applied in Rotaris *et al.* (2010) for the year 2008. The results indicate that the benefits still exceed the costs, and by an increasing amount, but at an annual decreasing rate of improvement. The Ecopass scheme has proved beneficial, but it seems to have exhausted its potential: little further gains in air quality could be obtained via a fiscal incentive to improve the abatement technology of the vehicles. The new administration, elected in June 2011, was faced with the task of deciding whether to dismiss, maintain or change the Ecopass scheme. The prevailing idea coming from the Ecopass Commission and from the advocacy groups was to extend both the area of application and the number of classes subject to the charge. In November 2011 the new administration decided to substitute Ecopass with Area C, a policy based on a congestion charge which incorporates some environmental elements.

**Keywords:** Road pricing, Urban transport, Congestion charge

**JEL classifications:** H23, Q52, R48

*Una valutazione intermedia del modello di road pricing Ecopass a Milano: gli impatti economici, ambientali e sul trasporto*, di Romeo Danielis, Lucia Rotaris, Edoardo Marcucci, Jérôme Massiani

L'articolo offre una valutazione del modello di road pricing Ecopass per gli anni 2008, 2009 e 2010. Nello stesso termine Ecopass è riassunto l'obiettivo politico dichiarato del modello: un *pass* per migliorare la qualità dell'ambiente urbano (*eco*). Il modello ha effettivamente migliorato la qualità dell'aria a Milano, sebbene la soglia di PM10 fissata è stata superata ancora una volta per un numero di giorni più alto di quello fissato dalle direttive UE. Questo articolo stima i costi e i benefici del modello tre anni dopo la sua implementazione usando la stessa metodologia applicata in Rotaris *et al.* (2010) per l'anno 2008. I risultati indicano che i benefici sono ancora maggiori dei costi e di un valore maggiore, sebbene il tasso annuale di miglioramento sia decrescente. Il modello Ecopass ha migliorato i benefici ma sembra avere esaurito il suo potenziale: ulteriori ridotti miglioramenti nella qualità dell'aria potrebbero essere generati attraverso incentivi fiscali per migliorare la tecnologia di abbattimento delle emissioni dei veicoli. La nuova amministrazione eletta nel 2011 ha dovuto fronteggiare la decisione di dismettere, mantenere o cambiare il modello Ecopass. L'idea prevalente emersa nella Commissione Ecopass e dai gruppi di sostegno era di estendere sia l'area di applicazione sia il numero di classi soggette alla tariffa. Nel novembre 2011 la nuova Amministrazione ha deciso di sostituire Ecopass con Area C, una politica basata su una *congestion charge* che incorpora alcuni elementi di tassa ambientale.

*Comparison of social and perceived marginal costs of road transport in Italy*, by Paolo Beria, Raffaele Grimaldi, Marco Ponti

The topic of external costs of transport is widely studied in the scientific literature and policy makers are showing a growing awareness on this problem. One of the main tools used to control the social costs of transport and reduce welfare losses associated to externalities is that of internalisation via tariffs: road pricing, carbon taxes, dedicated taxes etc. Actually, many taxes on transport already exist, but seldom have an explicit internalisation purpose. In this paper we compare current road transport perceived marginal costs in Italy with social ones. Starting from the literature on the topic, in the analytical part of the paper we present the case of Italy and quantify the current level of external costs and taxation. Then we compare unit taxes with marginal transport social costs, with particular respect to different driving contexts. Results show that gasoline passengers cars always perceive the external costs they generate more than any other vehicle category. In urban contexts external costs are still not rightly perceived, with the exception of recent gasoline cars only and excluding congestion. Outside urban contexts, the perceived share is considerably higher. Estimates also suggest that a distortion exists with respect to the gap between highway tolls and infrastructure damage costs in Italy: trucks pay only a little more than marginal infrastructure costs they generate, so that only cars are actually paying for new investments.

**Keywords:** Social/External costs, Internalisation, Road transport, Italy

**JEL classifications:** D62, H23, R48

*Confronto tra costi marginali percepiti e costi sociali del trasporto su gomma in Italia*, di Paolo Beria, Raffaele Grimaldi, Marco Ponti

Il tema dei costi esterni del trasporto è ampiamente affrontato nel dibattito scientifico e i *policy makers* dimostrano un crescente interesse su questo problema. Uno dei principali strumenti utilizzati per controllare i costi sociali del trasporto e ridurre le perdite di welfare associate alle esternalità è l'internalizzazione attraverso le tariffe: *road pricing*, *carbon tax*, tasse dedicate ecc. Esistono in realtà molte tasse, ma raramente hanno un esplicito fine di internalizzazione.

In questo articolo, si confrontano i costi marginali percepiti del trasporto su gomma con i costi sociali in Italia. A partire dalla letteratura su questo tema, nella parte analitica dell'articolo viene presentato il caso dell'Italia e si quantifica l'attuale livello dei costi esterni e della tassazione. Successivamente si confrontano la tassa unitaria con il costo sociale marginale del trasporto, con particolare enfasi sui diversi contesti di mobilità. I risultati mostrano che i passeggeri di auto a benzina percepiscono sempre i costi esterni generati da loro più di ogni altra categoria di veicolo. Nel contesto urbano i costi esterni non sono ancora adeguatamente percepiti, con la sola eccezione delle auto a benzina ed escludendo la congestione. Fuori dal contesto urbano, la quota percepita è sensibilmente maggiore. Le stime suggeriscono che esiste una distorsione rispetto al gap tra pedaggi autostradali e i costi dei danni infrastrutturali in Italia: gli autocarri pagano solo poco più del costo marginale generato alle infrastrutture, al punto che solo le auto attualmente pagano i nuovi investimenti.

*Emission savings through a re-scheduling of maritime services: Possible implications for the Mediterranean ports*, by Claudio Ferrari, Alessio Tei

The major aim of the paper is to analyse how growing awareness of environmental impact determined by trade activities can influence maritime transport and how it can facilitate changes in the current structure of maritime routes. In particular, the study compares the

emissions concerning two alternatives in current maritime routes to highlight how possible incentives for emission reduction applied to maritime transport could impact the route choice. The analysis focuses on the trade routes from the Far East and South America towards Europe and it compares the emissions in two alternative scenarios: direct services calling at a North European port and shipping services calling at a Mediterranean port. In the latter scenario a significant role could be played by the North-African ports, whose development represents possible transshipment calls for the international shipping trades, mainly on the Europe-Far East route. In this sense they may act as competitors of the North European ports: their favourable geographic position allows for a considerable reduction in nautical distances with an immediate impact on the maritime transport emissions. To analyse the differences of emission impacts, this paper uses some particular statistical tools based on scientific literature and some instruments related to previous analysis in similar fields. The data used in the paper have been collected directly from shipping operators, terminal operators and some specialist databases. The paper is structured in 5 sections. After a brief introduction about transport and the environment (Section 1), Section 2 provides a review of some general methods to calculate the environmental cost of maritime transport, while Section 3 analyses the current trade route system and which ports can have an influence on changing the maritime patterns. Section 4 is focused on the analysis and comparison of the maritime routes alternatives, while Section 5 draws some conclusions and remarks for further analysis.

**Keywords:** Maritime transport, Emissions savings, Mediterranean ports, Transshipment

**JEL classifications:** R41, Q56

*Risparmi nelle emissioni attraverso una riprogrammazione dei servizi marittimi: possibili implicazioni per i porti mediterranei*, di Claudio Ferrari, Alessio Tei

Lo scopo principale dell'articolo è quello di analizzare come la crescente consapevolezza dell'impatto ambientale causato da attività commerciali possa influenzare il trasporto marittimo e come possa facilitare dei cambiamenti nella composizione attuale delle rotte marittime. In particolare, lo studio paragona.

In particolare, lo studio paragona le emissioni riguardanti due alternative nelle attuali rotte marittime per evidenziare come possibili incentivi per la riduzione delle emissioni applicati al trasporto marittimo potrebbero influenzare la scelta della rotta. L'analisi si focalizza sulle rotte commerciali dall'Estremo Oriente al Sudamerica verso l'Europa e paragona le emissioni in due scenari alternativi: servizi diretti facenti scalo a un porto nordeuropeo e servizi di trasporto facenti scalo a un porto mediterraneo. In quest'ultimo scenario un ruolo significativo potrebbe essere svolto dai porti nordafricani, il cui sviluppo rappresenta possibili scali di trasbordo per scambi di trasporto internazionale, soprattutto sulla rotta Europa-Estremo Oriente. Da questo punto di vista, essi possono agire da concorrenti dei porti nordeuropei: la loro posizione geografica favorevole consente una notevole riduzione delle distanze nautiche con un impatto immediato sulle emissioni del trasporto marittimo. Per analizzare le differenze di impatto sulle emissioni, questo articolo adotta alcuni strumenti statistici particolari basati sulla letteratura scientifica ed alcuni strumenti relativi a precedenti analisi in campi simili. I dati usati nell'articolo sono stati raccolti direttamente dagli operatori di navigazione, da operatori di terminali e alcuni database specialistici.

L'articolo è strutturato in cinque sezioni. Dopo una breve introduzione su trasporto e ambiente (Sezione 1), la Sezione 2 fornisce una rassegna di alcuni metodi generali per calcolare il costo ambientale del trasporto marittimo, mentre la Sezione 3 analizza l'attuale sistema di rotte commerciali e quali porti possono avere un'influenza nel cambiare gli schemi marittimi. La Sezione 4 si focalizza nell'analisi e nel paragone delle alternative di rotte marittime, mentre la Sezione 5 trae alcuni conclusioni ed osservazioni per ulteriori analisi.

*Estimating electric car's emissions in Germany: an analysis through a pivotal marginal method and comparison with other methods*, by Jérôme Massiani, Jens Weinmann

In this paper, we estimate the emissions resulting from electric vehicles in Germany. We make use of EMOB, a comprehensive simulation model that provides a forecast and evaluation of the diffusion of alternative fuel vehicles in the next decades. Our method to compute emissions differs from existing ones by a “pivotal marginal” or “hourly marginal” calculation that takes into account the predicted time pattern of EV reloading and can offer a parsimonious alternative to resource intensive micro simulation models. Our approach results in EV emissions of 87 g/km in 2012 and 82 g/km in 2020. These estimates are much higher than those provided by simplified approaches (marginal and average emission) in the short run and get close to marginal emissions after 2035. Co-ordinated charging may reduce the emissions only marginally (usually less than 4 %). Generally, our findings cast doubts on the general claim that electric cars could be fuelled by renewable energy in general, and with fluctuating excess supply of renewables (wind, solar) in particular. This conclusion persists even in the presence of realistic coordination schemes.

**Keywords:** Electric car, CO<sub>2</sub> emissions, Renewable energy, Sustainable mobility

**JEL classifications:** Q42, R42

*Stimare le emissioni delle auto elettriche in Germania: un'analisi attraverso il Pivotal Marginal Method e confronto con altri metodi*, di Jérôme Massiani, Jens Weinmann

In questo lavoro, stimiamo le emissioni derivanti dai veicoli elettrici in Germania. Noi facciamo uso di EMOB, un modello di simulazione completo che fornisce una previsione e una valutazione della diffusione di veicoli a combustibili alternativi nei prossimi decenni. Il metodo utilizzato per calcolare le emissioni è diverso da quelli esistenti con un Pivotal Marginal o Hourly Marginal di calcolo che tiene conto della modalità e del tempo previsto di per la ricarica dei veicoli ed è in grado di offrire una valida alternativa al risparmio delle risorse, anche con modelli intensivi di micro simulazione. I risultati stimano per i veicoli elettrici delle emissioni medie di CO<sub>2</sub> di 87 g/km nel 2012 e di 82 g/km nel 2020. Queste stime sono molto maggiori di quelle fornite da approcci semplificati (emissioni medie e marginali) sul breve periodo mentre si avvicinano alle quelle calcolate sul lungo periodo (2035). Anche la gestione coordinata della ricarica può ridurre le emissioni solo marginalmente (di solito meno del 4%). In generale, i nostri risultati mettono in dubbio la diffusa convinzione che le auto elettriche potrebbero essere alimentate da energie rinnovabili, in particolare da quelle più discontinue (eolica, solare). Gli esiti della nostra analisi restano validi anche in presenza di realistici piani di coordinamento sull'utilizzo e la ricarica dei veicoli.

*Energy efficiency in the transport sector: Policy evolution and evaluation in some European countries*, by Eva Valeri, Amanda Stathopoulos, Edoardo Marcucci

In the last years Energy Efficiency (EE) has become an important issue in the public policy makers' agenda due to ambitious objectives of the European Commission to reduce energy consumption by 20% in 2020. Many countries have adopted state-level EE programs targeted to include Energy Saving (ES) policy mixes in different sectors including transportation that is among the most energy intensive ones. The aims of this paper are to: *i*) report briefly the macro-areas of state-level transport EE policies related to the transport sector, *ii*) verify the level of implementation of these policies among some European countries, *iii*) highlight, for each country considered, the EE measures adopted up to 2007 and compare the results obtained, *iv*) evaluate the implementation of EE transport successful measures adopted by each respective National Energy Agency (NEAs), and finally *v*) compare the main results deriving from EE policy implementation. In particular, in this last objective we adapted the good practice policy mix

framework for car passenger transport proposed by the AID-EE Project at the information obtained from countries' National Energy Programmes (NEPs) updated to 2007.

**Keywords:** Transport sector, Energy sector, Energy Efficiency, Energy Saving, Energy policy mix

**JEL classifications:** O52, Q48

*Efficienza energetica nel settore del trasporto: evoluzione e valutazione delle politiche in alcuni paesi europei*, di Eva Valeri, Amanda Stathopoulos, Edoardo Marcucci

Negli ultimi anni l'Efficienza Energetica (EE) è diventata una questione importante nell'agenda dei responsabili delle politiche pubbliche a causa di obiettivi ambiziosi della Commissione Europea per ridurre il consumo di energia del 20% nel 2020. Molti paesi hanno adottato programmi di EE a livello nazionale mirati ad includere un mix di politiche per il Risparmio Energetico (RE) in settori differenti compreso il trasporto, che è tra quelli a maggiore intensità energetica. Gli scopi di quest' articolo sono di: *i*) riferire brevemente le macro-aree delle politiche di EE a livello nazionale relative al settore del trasporto, *ii*) verificare il livello di implementazione di tali politiche in alcuni paesi europei, *iii*) evidenziare, per ciascuno dei paesi considerati, le misure di EE adottate fino al 2007 e paragonare i risultati ottenuti, *iv*) valutare l'implementazione di misure di successo per l'EE nel trasporto adottate dalle rispettive Agenzie Nazionali per l'Energia (ANE), e, finalmente *v*) paragonare i principali risultati che derivano dall'implementazione delle politiche di EE. In particolare, per quest'ultimo obiettivo abbiamo adattato la struttura con le procedure consigliate per la combinazione di politiche per il trasporto di passeggeri d'auto proposta dal Progetto AID-EE alle informazioni ottenute dai Piani Energetici Nazionali (PEN) aggiornati al 2007.

*Stop that train! Ideological conflict and the TAV*, by Lucie Greyl, Hali Healy, Emanuele Leonardi, Leah Temper

The Susa Valley situated between Maurienne, France and Turin, Italy, has been urbanised by the economic development of the region. Scarred by infrastructure like the Frejus highway, an international railway, and numerous dams, tunnels and industries, this "development" has had significant environmental and social impacts. The high speed train line (Treno Alta Velocità in Italian, or TAV) between Turin and Lyon is planned at the intersection of 2 main European axes to complement the European railway network by increasing the transport of passengers as well as goods. The train would pass through the Susa Valley, via 2 main tunnels and numerous shorter ones to cross the Alps. The "No TAV" movement is the grass-roots movement of the Susa Valley population against the construction of the line. This article, explores the motives and rationale of opponents and proponents, highlighting the role of power relations and an underlying clash of ideologies. It shows how the success and longevity of No TAV movement relies on one hand on the versatility and diversity of its arguments, and on the other, a renewed legitimacy in the context of the current social and economic crises of its arguments in favour of strong sustainability, degrowth and participatory democracy.

**Keywords:** Transport infrastructure, Political discourse, Material flows, Cost benefit analysis, High speed rail, NIMBY (Not In My Back Yard), Infrastructural Dispositif, Oppositional knowledge, Externalities, Weak sustainability, Degrowth

**JEL classifications:** Z13, D62

*Fermate quel treno! Conflitto ideologico e la TAV*, di Lucie Greyl, Hali Healy, Emanuele Leonardi, Leah Temper

La Val di Susa, che si trova tra Maurienne, Francia e Torino, Italia, è stata urbanizzata dallo sviluppo economico della regione. Deturpata da infrastrutture come la strada del Frejus, una ferrovia internazionale, e numerose dighe, tunnel e industrie, questo “sviluppo” ha avuto significativi impatti ambientali e sociali.

La linea del treno ad alta velocità (o TAV) tra Torino e Lione viene progettata all’intersezione di due assi principali europei per integrare la rete ferroviaria europea, aumentando il trasporto dei passeggeri e delle merci. Il treno passerebbe per la Val di Susa, tramite due tunnel principali e numerosi più corti per attraversare le Alpi. Il movimento “No TAV” è il movimento popolare della popolazione della Val di Susa contro la costruzione della linea. Quest’articolo analizza le motivazioni e il fondamento logico degli avversari e dei sostenitori, sottolineando il ruolo delle relazioni di potere e uno scontro ideologico di fondo. Mostra come il successo e la longevità del movimento No TAV si basa da una parte sulla versatilità e la diversità dei suoi argomenti e dall’altra su una rinnovata legittimità, nel contesto delle attuali crisi economiche e sociali, dei suoi argomenti a favore di sostenibilità forte, decrescita e democrazia partecipativa.

*Transport and the environment in Italy (1950-2006)*, by Federico Paolini

Historians – and not only in Italy – have begun only in recent years to address in detail the environmental problems caused by transport. In recent years we have seen an attempt at creating a new interdisciplinary study sector (environmental mobility studies) with the aim of studying, from the environmental point of view, the many topics concerning mobility. This article aims at putting forward a brief survey of the development of transport in Italy (taking into consideration the time span between the end of the Second World War and the early part of the 21<sup>st</sup> century) with a perspective which stands between environmental history and environmental mobility studies. The chief objective of this paper is to analyze, and possibly assess the environmental impact of transport, utilizing indicators referring to the driving forces (extension of infrastructures, traffic volume) to environmental pressures (emissions of carbon dioxide, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, waste production per worker) and to environmental impacts (energy resources consumption). In particular, in the article the author uses the notion of virtual water, an easily applicable indicator for industrial production (it does not require the necessary complex calculations, used for example to assess the ecological footprint) useful for quantifying the environmental impact caused by the production and utilization of means of transport.

**Keywords:** Environmental history, Sustainable mobility, Virtual water

**JEL classifications:** N70, Q55, R41

*I trasporti e l’ambiente in Italia (1950-2006)*, di Federico Paolini

Gli storici – non solo in Italia – hanno iniziato solo negli ultimi anni per affrontare in dettaglio i problemi ambientali causati dal trasporto. Negli ultimi anni abbiamo assistito a un tentativo di creare un nuovo settore di studio interdisciplinare (quello della mobilità ambientale) con lo scopo di studiare, dal punto di vista ambientale, le molte questioni in materia di mobilità. Questo articolo intende presentare una breve rassegna dello sviluppo dei trasporti in Italia (prendendo in considerazione l’intervallo di tempo tra la fine della seconda guerra mondiale e la prima parte del 21° secolo), con una prospettiva che sta tra la storia ambientale e gli studi ambientali sulla mobilità.

L’obiettivo principale di questo lavoro è quello di analizzare, ed eventualmente valutare l’impatto ambientale dei trasporti, utilizzando indicatori riferiti alle forze motrici (estensione

delle infrastrutture, volume di traffico) a pressioni ambientali (emissioni di biossido di carbonio, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, produzione di rifiuti per lavoratore) e per gli impatti ambientali (consumo di risorse energetiche).

In particolare, nell'articolo l'autore utilizza il concetto di acqua virtuale, un indicatore facilmente applicabile per la produzione industriale (non richiede calcoli complessi, utilizzati ad esempio per valutare l'impatto ecologico) utile per quantificare l'impatto ambientale causato dalla produzione e l'utilizzazione di mezzi di trasporto.