

## **Costruzione di uno schema per la valutazione delle politiche di mobilità**

**Antonio Cecchi, Enrico Giovannetti**

### **1. Introduzione**

L'obiettivo del lavoro consiste nel fornire una griglia di valutazione applicabile alle diverse tipologie di politiche di sostenibilità ambientale attuabili sul bene comune strada, attraverso un quadro di riferimento teorico e analitico capace di esprimere le peculiarità di un common.

La definizione di ambiente utilizzata è di bene prodotto da una azione collettiva. In altri termini, il bene comune "ambiente" è considerato come parte integrante dello stock di capitale sociale a disposizione di una comunità in un determinato momento storico. È considerato dunque una risorsa costruita collettivamente, attraverso il sistema di diritti e di incentivi relativi al suo utilizzo, riproduzione o distruzione.

La sostenibilità della crescita economica vincola il raggiungimento del massimo livello di benessere al mantenimento nel tempo anche dei servizi prodotti dalle risorse a lenta riproducibilità naturale. L'ambiente è certamente una risorsa economica e, come tale, capace di generare benessere per il singolo, ma la sua esistenza e i benefici privati che apporta è il risultato dell'azione coerente di un'intera generazione di individui rispetto alle successive.

Una prova del significato economico delle risorse ambientali è data dall'evoluzione storica dello status giuridico dell'ambiente, da risorsa data a bene giuridico autonomo: attraverso un apparato normativo che ne permette l'uso ma ne tutela l'esistenza, l'espressione della collettività definisce l'ambiente come sua proprietà esclusiva, sottraendolo quindi alle decisioni private degli individui. L'ambiente è quindi stilizzato in questo lavoro con le categorie del bene common, ovvero un bene pubblico, una comunità di utenti che intorno ad esso si organizza, e le regole che stabiliscono l'interazione fra utenti e fra utenti e bene pubblico.

A tutt'oggi è molto acceso il dibattito circa le politiche di sostenibilità ambientale da attuare sulla mobilità, a seguito del D.M. n°60 02/04/2002, che recepisce nel nostro ordinamento giuridico le direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE circa i valori limite di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le particelle

(PM), il piombo, il benzene e il monossido di carbonio. Le varie politiche finora attuate nel nostro paese, sostanzialmente circolazione a targhe alterne e blocchi totali della circolazione, hanno quindi avuto come obiettivo un abbattimento dei picchi di emissione di inquinanti, senza per questo cercare di migliorare le condizioni di funzionamento del common mobilità; ovvero senza cercare di risolvere i fenomeni congestivi nelle loro determinanti strutturali. Assumendo invece nelle ipotesi di fondo la prospettiva interna al common, ovvero quella dei suoi utenti come soggetti attivi nel processo di produzione e consumo del common stesso, è possibile disegnare delle politiche di sostenibilità ambientale efficaci, e simultaneamente capaci di rendere più efficiente l'uso del common da parte della sua utenza.

Se quindi un uso inefficiente del common stradale genera un costo sociale nelle sue componenti di inquinamento dell'aria, acustico e di incidentalità, è altrettanto vero che genera anche un costo privato, misurabile ad esempio attraverso il valore del tempo sprecato in una congestione. I fenomeni congestivi colpiscono indiscriminatamente tutti gli utenti perché vengono generati dalla simultaneità nell'utilizzo del common e come tali meritano di essere approfonditi<sup>1</sup>. Proprio perché un uso inefficiente del common stradale genera costi per tutti, politiche di sostenibilità che mirino a promuoverne un uso efficiente avranno spillover positivi per tutti. È altrimenti possibile che gli effetti benefici saranno recepiti favorevolmente dagli utenti e saranno abbattuti i costi di enforcement associati all'entrata in vigore delle politiche, uno dei punti maggiormente critici.

Alcuni esempi in questo senso sono tutti gli interventi infrastrutturali, che sembrano essere capaci di produrre evoluzioni positive dei trend congestivi e quindi degli inquinanti emessi dall'autotrazione. E' inoltre forte evidenza sperimentale (Schrank and Lomax 2004) e opinione di tutti i decisionmaker intervistati per la realizzazione di questo lavoro, che in assenza di un'offerta di strada capace di adeguarsi alle tendenze demografiche del territorio, ogni politica mirante a un minor inquinamento da autotrazione sia fallace. Rimane ovviamente aperto il problema degli usi alternativi del territorio, che deve necessariamente essere negoziato in politiche la cui unità di analisi può non coincidere con quella adottata nel presente lavoro.

Il lavoro è diviso in due parti, una teorica e una di applicazioni: nella prima (paragrafi 2-4), dopo una breve rassegna della letteratura si introduce il paradigma Neoinstituzionalista, che per le sue ipotesi si dimostra particolarmente adatto a descrivere i beni comuni e le reti di relazioni che si sviluppano attorno ad essi. Su queste premesse teoriche, nel paragrafo 4 vengono costruiti indicatori di sintesi capaci di fornire una dimensione unitaria all'indagine sul common, poiché esprimono lo

---

<sup>1</sup> Alcuni autori (ACI e ANFIA, 2001) affermano una sostanziale differenza dei fenomeni congestivi rispetto ad altri tipi di esternalità a causa della reciprocità degli effetti negativi su tutti gli utenti. Questo, secondo chi scrive, è dovuto alla mancata visione della risorsa stradale come common, dove sono tipici i problemi di utilizzo simultaneo.

scopo perseguito da ogni utente, ovvero il costo in termini di tempo e incertezza del tempo di viaggio dovuti ad una congestione.

Nella seconda parte gli indicatori proposti vengono utilizzati per mostrare le ragioni teoriche dei successi e dei fallimenti di numerose politiche di mobilità sostenibile, attraverso casi di studio affrontati nel paragrafo 5. Il paragrafo 6 presenta una formalizzazione biperiodale degli effetti sugli utenti e sul common di una politica di limitazione del traffico del tipo di quelle utilizzate nel nostro paese.

## **2. Breve rassegna della letteratura**

Nel dibattito sulla mobilità uno dei temi più declinati è il ruolo dei Trasporti Pubblici Locali (TPL). Il settore è stato al centro di un processo di riforma quasi decennale, attuato attraverso una regolazione concorrenziale contenuta nei decreti legislativi 422/97 e 400/99: gli obiettivi stabiliti erano la diminuzione dei sussidi pubblici ai TPL, la responsabilità finanziaria di regioni ed enti locali per i medesimi, la promozione della crescita industriale del settore; lo strumento attraverso cui realizzarli era la concorrenza per il mercato dei TPL attraverso gare di appalto per la gestione privata del servizio. Il sistema di gare per il mercato è stato prima rinviato e poi abrogato con il decreto legislativo 269/03, salvo poi essere reintrodotta con la legge 308/2004. A tutt'oggi quindi non è chiaro quale sarà il futuro delle riforme nel settore dei TPL, tuttavia le amministrazioni locali hanno sicuramente espresso una forte resistenza al cambiamento, in particolare attraverso bandi di gara strutturati in modo da non essere realmente selettivi (Boitani 2004). Tutto ciò, unitamente alle idiosincrasie legislative a cui è stato soggetto lo strumento delle gare per il mercato ha fatto sì che la regolazione concorrenziale per l'efficienza nei TPL rimanesse fino ad oggi più nelle intenzioni del legislatore che nei fatti.

Nelle valutazioni di efficienza della scelta modale di spostamento – auto, servizio di trasporto pubblico, bici etc. – il tempo ha un ruolo cruciale, a causa dell'alto valore attribuitogli dagli utenti (Ponti 2003). Il TPL sconta sicuramente il dover offrire percorsi aggregati, implicitamente svantaggiati rispetto alla mobilità personale. Inoltre, gli obiettivi perseguiti dal TPL appaiono spesso lontani e diversi dall'efficienza tout-court e vengono spesso presentati – al pari dell'opera lirica o i parchi naturali – come beni meritori: in letteratura, tuttavia, è avanzata l'ipotesi che l'importanza di obiettivi sociali possa essere adottata come giustificazione dell'incapacità di attrarre utenza ad alta disponibilità a pagare, prescindendo da qualunque valutazione sulla meritorietà del servizio stesso.

La letteratura presa in esame riconduce la situazione dei TPL a fallimenti del mercato tipici della teoria della regolazione, quali il regolatore debole (Becchis 2003) o regolatore catturato (Boitani 2004). La resistenza alla concorrenza nei TPL, ha per la letteratura denominatori culturali molteplici: l'osmosi impropria

che si ritrova fra i funzionari delle aziende dei trasporti e gli organi politici, la presenza di forti interessi costituiti, e i vantaggi del cambiamento che vengono percepiti con difficoltà, generano tutti un condizionamento verso lo status quo.

L'ipotesi che si segue in questo lavoro è che sia proprio il problema strutturale della mobilità a determinare la debolezza del regolatore e i "fallimenti" del mercato.

Il fenomeno della mobilità va quindi indagato per l'importanza dell'azione istituzionale, dalla cui incapacità di agire sulle determinanti strutturali del *common* nascono le problematiche di cui sopra. La letteratura considerata – tutta orientata in una prospettiva di consumo e non di produzione del bene mobilità – sembra non distinguere i problemi derivanti dalle specificità strutturali del *common* rispetto alla gestione del medesimo. Ad esempio, gli atti normativi presi in esame sono tutti generati da un paradigma di regolazione concorrenziale; manca tuttavia una riflessione circa l'adeguatezza del paradigma stesso ad affrontare – in una prospettiva di lungo periodo – gli aspetti sistemici della mobilità. Tra gli effetti negativi segnalati, del ricorso fideistico al paradigma concorrenziale, c'è l'aprioristica sfiducia nell'azione istituzionale, che appare invece l'unica in grado di trattare i problemi della mobilità in una prospettiva sistemica (Marletto 2004). Infine, concentrandosi sulle problematiche di regolazione si perde la capacità di riconoscere nella mobilità un *common*, prescindendo quindi dalle relazioni fra le parti e il tutto: ad esempio la pianificazione degli insediamenti, la scarsità di infrastrutture di trasporto o la capacità di qualunque TPL – pubblico o privato – di migliorare la mobilità nel suo complesso. A testimonianza di queste tesi, l'evidenza sperimentale dimostra che, allo stato attuale, i TPL sono largamente incapaci di influire sulle scelte di mobilità degli utenti (ACI e ANFIA 2001), laddove non siano essi stessi responsabili dell'insorgere e del permanere di congestioni nel sistema stradale a causa delle basse velocità di circolazione rispetto ai flussi veicolari (Fondazione Caracciolo 2004). Per queste motivazioni appare necessario un framework teorico capace di inquadrare il ruolo dell'agire istituzionale nella gestione di un *common* come quello della mobilità. Le specificità territoriali nazionali, che rendono i vincoli istituzionali particolarmente cogenti a causa dell'alta densità di popolazione, degli usi alternativi del territorio e della stratificazione di competenze amministrative rendono necessaria una prospettiva sistemica nella progettazione e nella valutazione delle politiche di sostenibilità attuabili. Questa prospettiva sembra mancare per molteplici ragioni che tendono a generare un circolo vizioso: in primo luogo mancano adeguate analisi di valutazione sulla meritorietà dei servizi di TPL; quindi, su questo versante, le amministrazioni appaiono molto chiuse nei confronti del cambiamento introdotto dalle normative modellate sul paradigma della concorrenza. L'attività normativa, a sua volta, si dimostra carente nell'affrontare i problemi di natura strutturale, ma al tempo stesso, proprio a causa della sua inefficacia, delegittima la necessità dell'azione istituzionale. Alla luce della cornice teorica neoistituzionalista e di una metodologia di analisi più attenta

agli aspetti strutturali, sembra possibile comprendere meglio fallimenti e successi di numerose politiche di sostenibilità attuabili sul *common* mobilità. In particolare, sul piano metodologico, il punto critico è la necessità di introdurre unità di analisi adeguate ad inquadrare il processo di produzione e distruzione del bene common in relazione all'esercizio dei diritti di proprietà: sia nell'agire economico degli utenti, sia da parte delle istituzioni attraverso le scelte di regolamentazione.

### 3. Il framework teorico

La cornice teorica che guida il lavoro è il paradigma neoistituzionalista. In particolare, la scelta di inquadrare la riflessione sui beni ambientali in un tale framework, permette di analizzare i meccanismi di coordinazione fra agenti con un apparato concettuale centrato sulle molteplici forme del coordinamento, quali istituzioni, mercati e organizzazioni (Williamson, Imbroscio e Alperovitz 2002). Inoltre, anche nell'ambito dell'Economia Ambientale l'approccio istituzionale è interessante proprio perché è possibile definire le risorse attraverso atti normativi, quindi come risultati di processi giuridico-sociali (Coase 1995).

Lo stesso framework, inoltre, evidenzia l'importanza della razionalità limitata degli agenti – ivi comprese le istituzioni – che si rivela di grande utilità per spiegare alcune classi di interazioni tra utenti, in particolare i comportamenti all'origine delle congestioni stradali e i loro effetti negativi diretti ed indiretti sui sul complesso dei costi che ricadono sulla comunità in esame.

Riassumendo schematicamente le diverse posizioni interne all'Economia dei Contratti secondo le direttrici fondamentali di razionalità, informazione disponibile alle parti, tipo di istituzioni esogene presenti e politiche attuabili è possibile costruire lo schema di sintesi seguente:

*Tabella 1: schema di confronto sulle ipotesi di razionalità di teoria dei contratti<sup>2</sup>*

Teoria	Razionalità	Informazione	Istituzioni	Politiche Ambientali
<b>Walrasiana</b>	Savage	Completa e Simmetrica	Assenti o subordinate all'esistenza di fallimenti di mercato	Inquinamento come esternalità: Imposte pigouviane, strumenti di Comando e Controllo (divieti, limiti, standard..)
<b>Teoria degli incentivi</b>	Savage	Completa e Asimmetrica	Perfette (garantiscono la performance del contratto)	Schemi di incentivazione: Rivelazione delle preferenze e incentivi alla cooperazione attraverso schemi di pagamento. Market building unidirezionale (topdown), fiscalità ambientale

<sup>2</sup> Lo schema è una rielaborazione da Salaniè (1997) Si vedano anche Savage (1954) e Simon (1976)

<b>Teoria dei Contratti Incompleti</b>	Savage	Completa e Simmetrica ex ante, asimmetrica ex post	Imperfette (incapaci di controllare tutte le variabili chiave del contratto)	Allocazione dei diritti di decisione e del surplus residuale dell'agente per motivare gli investimenti non negoziabili. Meccanismi di enforcement delle procedure di controllo, market building bidirezionale (feedback)
<b>Teoria dei Costi Transattivi</b>	Simon	Incompleta e Asimmetrica	Imperfette, soggette a razionalità alla Simon e sostanzialmente assimilabili ad un agente terzo	Creazione di procedure decisionali ex post operanti su consenso e localizzazione delle problematiche ambientali, certificazioni ambientali, informazione ambientale, pianificazione negoziata, sistemi GIS

L'approccio istituzionalista consentirà di introdurre unità di analisi sovraindividuali in grado di modellare l'interazione fra le singole parti. In particolare verrà utilizzato il concetto di rete di relazioni. L'ipotesi guida è che lo scopo primario dei processi di interazione sociali sia stabilire relazioni vantaggiose per i singoli agenti; in quest'ottica il comportamento e le attitudini individuali dipendono dalle reti di relazioni di cui l'agente è parte: è ciò che Granovetter chiama *embeddness*, o incorporazione. In questo caso, l'unità d'analisi è la rete, definita con i suoi effetti di massa critica ed incorporazione, distinta quindi dalla semplice somma delle sue componenti: gli utenti, i beni e le istituzioni (Granovetter 1985).

A seconda della forza delle relazioni generatrici di un network è possibile parlare di comunità di scopo piuttosto che di comunità di regole; con la prima definizione, centrale per questo lavoro, si intendono gruppi ampi e aperti di persone che, con grandi variazioni di motivazioni soggettive, si trovano a coordinarsi a vari livelli attorno ad una risorsa comune. Con la seconda denominazione, invece, si intendono gruppi chiusi e densi di agenti che condividono una risorsa e una base di valori condivisi e che scambiano al loro interno risorse "ancillari"; la scuola neoistituzionalista americana definisce queste aggregazioni come *campi organizzativi* (Marsh 1998).

Il neoistituzionalismo afferma l'identità fra istituzioni e regole di comportamento, capaci di condizionare le scelte degli agenti ad esse soggette. Istituzioni e regole sono in grado di vincolare il comportamento degli agenti in base a ciò che è considerato normativamente corretto circa i compiti e le attività connesse a ruoli specifici, nelle organizzazioni e nei sistemi sociali (Ostrom 2000). Il neoistituzionalismo implica quindi un'attenzione ai modelli di spiegazione culturali e comportamentali e una ricerca delle unità d'analisi sovraindividuali (Powell e DiMaggio 1991).

C'è un aspetto particolarmente rilevante che deve essere segnalato: le istituzioni non si limitano a vincolare le opzioni degli agenti, ma sono il criterio attraverso cui gli agenti stessi individuano le loro preferenze (Powell e DiMaggio

1991). Esse sono uno dei mezzi attraverso cui gli agenti dotati di razionalità alla Simon riducono l'incertezza. Gli agenti costruiscono le istituzioni e nello stesso tempo le istituzioni vincolano il comportamento degli agenti, in una reciproca interazione che si esplicita in reti di relazioni attraverso le quali il capitale sociale si fonda e si trasmette (Rhodes 1997). Sul piano teorico questo significa che le preferenze degli agenti non sono date; lo stesso effetto memoria che può caratterizzare le preferenze individuali possiede certamente un correlato nell'assetto istituzionale e nell'insieme delle regole note<sup>3</sup>.

L'analisi di rete è capace di fornire ad una teoria delle istituzioni campi di indagine empiricamente osservabili: una rete di relazioni non può prescindere da un set identificabile di agenti pubblici e privati che dipendono, l'un l'altro, per la condivisione di risorse come informazioni, diritti di accesso, esperienza e legittimazione, ma le cui regole di godimento/esclusione sono determinate da una specifica cornice istituzionale (Marsh 1998).

Al tempo stesso, la prospettiva istituzionalista fornisce strumenti analitici che consentono di inserire l'analisi di rete nel corpo della teoria economica; in questo modo gli effetti delle relazioni non verranno considerati come esternalità, o fallimenti del mercato, ma come risultati attesi. Infatti, definendo una rete attraverso la sua cornice istituzionale definiamo un costrutto sociale che rende possibile la spiegazione teorica di fenomeni empirici specifici: in un mondo alla Simon, il concetto di *common* fornisce un fondamento di razionalità collettiva che, anche se non elimina l'incertezza nella scelta delle soluzioni individuali, ne riduce i costi transattivi. D'altro canto, è importante notare che la riduzione dei costi transattivi non è riconducibile alle singole azioni individuali, quanto è propria del costrutto sociale in sé, che quindi va trattato in *unicum* e non come mera sommatoria delle sue componenti: l'esempio più noto è il concetto stesso di impresa nella definizione coasiana.

In questa declinazione del rapporto tra azione individuale e collettiva emerge il concetto di capitale sociale. In particolare, attraverso le reti di relazioni in cui il *common* si forma e si replica, possiamo cogliere gli aspetti essenziali di un bene comune o capitale sociale, in cui il ruolo centrale non spetta solo alla presenza o alla natura della risorsa fisica, ma è costituito dalle relazioni tra gli agenti che facilitano, o ostacolano, o impediscono, lo scopo collettivamente inteso per cui una risorsa attrae attorno a sé una comunità (Woolcock 1998).

Nell'economia di questo lavoro la mobilità è trattata come *common*, quindi come una rete di relazioni sociali in cui agli agenti è noto a priori almeno un pattern per l'utilizzo del bene comune: le scelte di mobilità di ogni agente avvengono nel tentativo di minimizzare stabilmente il tempo di spostamento. Questa scelta è soggetta a rischio e ad incertezza. Il rischio è parametrizzabile utilizzando informazioni derivanti dall'esperienza e da conoscenze acquisibili privatamente

---

<sup>3</sup> Ad esempio il comportamento diffuso di acquistare, per una seconda auto, una targa di numero dispari se la prima è targata pari (o viceversa) nasce dalla memoria di una precedente politica economica.

(ad esempio l'ascolto di un notiziario); l'incertezza è invece determinata dal grado di utilizzo privato del bene comune, funzione dell'intensità dell'uso collettivo del bene stesso. L'aumento dell'incertezza può essere quindi utilizzato come indicatore dell'azione di consumo eccessivo del common.

Un mondo di razionalità limitata e informazione incompleta non aiuta certo a ridurre questa incertezza poiché gli agenti, per trovare percorsi alternativi agli abituali, devono investire il loro tempo per poter valutare materialmente il costo-opportunità della scelta; dato inoltre l'alto valore attribuito al tempo di spostamento<sup>4</sup>, ogni agente tenderà a scegliere modalità di trasporto che garantiscano tempi di viaggio minori. Questo si traduce – anche per coloro che non utilizzano l'auto – in un effetto sostituzione empiricamente rilevabile fra trasporto pubblico locale e uso di mezzi di trasporto alternativi, che lascia sostanzialmente immutata la percentuale di auto circolanti facendo crollare lo spazio economico del TPL (Goodwin, Hass Klau, Cairns, Dowland, Parkhurst, Stokes e Vythoulkas 1996). Quindi, una delle conclusioni di questo lavoro è che il TPL diventa progressivamente meno capace di attrarre utenza, soprattutto quella con alta disponibilità a pagare, per effetto di dinamiche strutturali e non necessariamente a causa di inefficienze gestionali (Marletto 2004)<sup>5</sup>.

#### **4. Gli indicatori Travel Time Index e Buffer Time Index**

Dopo aver definito la cornice teorica alla quale si fa riferimento, è possibile costruire due indicatori capaci di sintetizzare le dimensioni di una congestione come sovraconsumo del common mobilità prodotto dagli agenti.

Le informazioni che l'agente utilizza per formulare preferenze sui percorsi e sui mezzi di trasporto sono, con l'obiettivo di minimizzare il proprio tempo di spostamento, la media del valore di congestione, ovvero quanto tempo extra allocare per compiere un tragitto a causa dei fenomeni congestivi, e la sua varianza, ovvero l'affidabilità delle previsioni di viaggio dato il percorso.

Costruendo due indicatori capaci di esprimere queste valutazioni, possiamo quindi modellare la mobilità secondo un approccio che, alla luce delle premesse teoriche presentate, risulta capace di fornire maggiori informazioni per la valutazione ex ante ed ex post delle politiche di sostenibilità. Gli indicatori proposti coniugano un contesto empiricamente rilevabile – in termini di tempo di spostamento e incertezza sulla previsione – alle valutazioni soggettive circa il costo dei fe-

---

<sup>4</sup> Come si vedrà il tempo di spostamento è valutato in modo esplicito dagli utenti come una risorsa economica (ACI e ANFIA (2001))

<sup>5</sup> L'ipotesi è sostenibile anche includendo eventuali effetti Mohring, ovvero esternalità positive di rete nel consumo di trasporto pubblico, a riguardo si veda Ponti (1997)



nomeni congestivi tipici di una rete stradale da parte degli utenti. La definizione originaria degli indicatori presentati si deve a Schrank e Lomax (2004), e consiste in una media pesata dei diversi livelli congestivi a cui sono soggette diverse tipologie di arterie di comunicazione. Una congestione su un dato percorso è quindi esprimibile attraverso il tempo di viaggio supplementare che implica, rispetto alla circolazione sullo stesso tratto in orari non congestionati, e che quindi ha il suo limite nella massima velocità stabilita dal codice della strada<sup>6</sup>. Tratti stradali di portata simile, per numero di corsie e limiti di velocità, vengono quindi aggregati, e si procede alla costruzione degli indici di congestione estesi alla città considerata. I risultati sono confrontati per classi di riferimento urbano, ovvero confrontati fra città aventi simile numero di abitanti (Schrank e Lomax 2004).

Il Travel Time Index, è un indicatore che esprime il rapporto fra tempo di viaggio in congestione e tempo di viaggio in libera circolazione; *TTI* esprime quindi l'ammontare medio di tempo supplementare necessario per compiere lo stesso tragitto durante l'ora di punta rispetto alla circolazione normale. Un indice *TTI* di 1.3 indica quindi che un viaggio di 20 minuti in condizioni normali richiede 26 minuti durante l'ora di punta, ovvero il 30% in più. Questo indice viene costruito in modo da incorporare sia i ritardi ricorrenti, tipici delle congestioni strutturali, sia i ritardi contingenti, ad esempio le congestioni provocate da incidenti o cantieri.

Accanto al *TTI*, è necessario costruire un indice capace di evidenziare gli effetti di una congestione sulla previsione di viaggio, capace cioè di dimensionare l'incertezza a cui sono soggetti gli agenti nel compiere le loro previsioni, e di come questo influenzi il periodo di tempo che essi allocano per gli spostamenti. Questo indicatore, il Buffer Time Index, è costruito attraverso la media di *TTI* e il suo 95° percentile:

$$BTI = \frac{95^{\circ}/100 \overline{TTI} - \overline{TTI}}{\overline{TTI}} \cdot 100\%$$

La stima del valore monetario del tempo extra consumato nel common a causa della perdita di efficienza causata da un fenomeno congestivo, viene costruita attraverso una valutazione soggettiva compiuta attraverso un test Choice Modelling<sup>7</sup>. Studiare in questo modo un fenomeno congestivo permette di poter valutare gli effetti di diverse politiche attuate dal decisore pubblico, ivi comprese le politiche di sostenibilità ambientale.

<sup>6</sup> Proud'homme, ha definito questo approccio *naïf* per l'arbitrarietà delle assunzioni di fondo circa i valori limite della velocità di libera circolazione, ma proprio perché il common è prodotto e consumato in base alle regole di gestione del medesimo, allora il limite, arbitrariamente scelto dall'istituzione, è un elemento fondante delle scelte degli agenti da cui non si può prescindere. Per una trattazione più estesa si rimanda a ACI e ANFIA (2001).

<sup>7</sup> Nel modello originale, per la stima del valore monetario del tempo extra è utilizzato un test CM piuttosto che i salari medi, essendo empiricamente noto che l'uso dei secondi porta ad una sottostima sistematica del valore (Chui e McFarland (1997)).

Il modello mostra l'esistenza di importanti salti di scala, che si manifestano sistematicamente al variare delle dimensioni urbane, con aumenti congestivi a gradino, cioè non pienamente prevedibili in base all'andamento demografico. Questi salti di scala sono riconducibili, oltre che al crescere della popolazione, alla differenza fra domanda e offerta di strada e alle modalità del suo utilizzo: se i valori della domanda di mobilità rimangono entro una certa soglia, le dinamiche congestive sono lineari, altrimenti divergono rapidamente. Questo risultato è di grande interesse perché lo stato del sistema può degenerare a tal punto che gli strumenti di regolazione possano risultare improvvisamente inefficaci.

I modelli analitici costruibili sugli indicatori Buffer Time Index e Travel Time Index traggono naturalmente la loro precisione dai dati che utilizzano: Il Ministero dei Trasporti degli Stati Uniti (USDOT) ha standardizzato la procedura di raccolta e analisi dei dati fin dal 1982, collegando fra loro basi dati nate per esigenze specifiche. In Italia questa sistematicità è completamente assente: i dati sul traffico sono ancora troppo frammentari e raccolti in maniera non standardizzata per poter essere utilizzati in un modello simile. In particolare, sul territorio nazionale le uniche reti che in qualche misura sono capaci di esprimere una valutazione qualitativa dei fenomeni congestivi sono dislocate sulle tratte autostradali, in un contesto che quindi è solo marginalmente collegato alle politiche di sostenibilità attuate dalle autorità locali.

Nei territori comunali e provinciali sono attive reti di analisi degli inquinanti; queste, pur avendo una qualche capacità descrittiva dei fenomeni congestivi, esprimono solo alcune indicazioni circa le zone a massima emissione: tipicamente incroci di arterie principali di viabilità dove i livelli congestivi sono strutturalmente alti. La validità delle ipotesi circa la correlazione fra congestioni ed emissioni degli inquinanti è nota (ISS 1998), ma non è possibile utilizzare i dati rilevati come *proxy* della presenza di congestioni. La ragione di ciò è legata alla variabilità della relazione indotta da fenomeni atmosferici: lo stesso livello congestivo produce livelli di inquinamento misurati, diversi nei vari periodi dell'anno. In altri termini, non si può dalla misura degli effetti parziali (inquinamento) risalire alle cause strutturali (congestione); è però vero il contrario: conoscendo la natura e le dimensioni dei fenomeni congestivi saremmo in grado di passare dall'inquinamento come evento, alla ricostruzione del processo di inquinamento, misurato tramite le sue dinamiche.

L'applicabilità del modello Shrank - Lomax dipende dalla natura del common stesso; pur esistendo forti diversità strutturali fra il caso di studio originale e la situazione italiana, il modello presentato mantiene i suoi punti di forza. Ad esempio viene mantenuta la capacità di ridurre un fenomeno congestivo a due indicatori fondamentali, capaci di modellare il comportamento degli utenti. Se stimati e collocati nel giusto contesto, gli indicatori sono capaci di fornire indicazioni essenziali circa la situazione contingente e il suo evolversi; essi possono dunque fornire

le basi per costruire una griglia di interpretazione attraverso la quale valutare le diverse politiche di sostenibilità ambientale.

## 5. Le tipologie di politica della mobilità: alcuni casi di studio riletti in chiave istituzionalista

Per analizzare l'effetto di diverse politiche di mobilità sugli indicatori costruiti, è utile separarle per differenti leve di intervento: da un lato politiche rivolte alla rete di relazioni, ovvero al capitale sociale, dall'altro quelle attuabili direttamente sull'offerta delle infrastrutture attorno a cui si forma la rete.

Circa le politiche che agiscono sul capitale sociale sono presentati due casi di studio, riletti alla luce del framework fin qui definito, in cui varia il numero degli agenti coinvolti. Il primo caso mostra gli effetti sistemici di un intervento su un gruppo ben delimitato di agenti, con la *deregulation* e successiva ri regolamentazione del sistema di licenze dei taxi di New York. Il secondo caso di studio affronta invece gli effetti sul capitale sociale di una politica di area pricing, che quindi interessa direttamente tutti gli agenti del common. Il terzo e il quarto caso affrontano gli effetti sistemici delle politiche che agiscono direttamente sui valori di TTI e BTI del common attraverso l'offerta di strada e la sua qualità.

È utile anticipare uno dei risultati dell'analisi successiva: un intervento di regolamentazione sul common disegnato in modo inappropriato può produrre la privatizzazione del medesimo. Questo implica o l'aumento del potere monopolistico, o la depauperazione della risorsa a causa dell'eccessiva frammentazione dei diritti di proprietà e la formazione di un *anticommon* (Buchanan e Yoon 2000).

Tabella 2: schema di sintesi delle diverse politiche analizzate

Tipo di Politica in Esame	Effetto sul Common
Deregulation Taxi Medallion System di New York	Depauperazione
Riregulation Taxi Medallion System di New York	Positivo
Area Pricing – Cordon Congestion Charge, Londra	Negativo
Interventi Lato BTI (gestione degli incidenti, its...)	Positivo
Interventi lato TTI (costruzione di nuove arterie di traffico)	Positivo

a) *L'importanza delle regole: consumo, riproduzione e depauperazione del common:*

Il sistema di licenze dei taxi di New York fu introdotto nel 1937, con lo Haas Act, per tutelare i guidatori dagli effetti sui loro salari causati dalla Grande Depressione. Questo sistema, detto Medallion System dalla placca di concessione

esposta sul veicolo, regolava sia l'estensione dell'offerta di taxi sia il numero e il tipo di agenti che la producevano<sup>8</sup>. Il sistema di licenze, nel secondo dopoguerra, fu posto in discussione per le inefficienze che generava: i proprietari individuali rimanevano esclusi dalla crescita, bloccati su tariffe ferme da più di vent'anni e, al tempo stesso, incapaci di accedere alle economie di scala, che invece spingevano alla concentrazione le imprese<sup>9</sup>.

Nel 1971 venne fondata la commissione municipale Taxi and Limousine, TLC, con il compito di revisionare il Medallion System per riportarlo alle intenzioni originarie dello Haas Act, ovvero offrire guadagni migliori ai guidatori dipendenti, incrementare il numero dei padroncini e offrire un migliore servizio agli utenti. Le politiche furono ampiamente dibattute con grande attenzione e partecipazione da parte dei cittadini; gli interventi più condivisi erano o aumentare un tantum le tariffe di esercizio, oppure liberalizzare il mercato delle licenze. La TLC riteneva, correttamente, che senza la liberalizzazione delle licenze gli aumenti tariffari sarebbero stati traslati direttamente ai proprietari dei diritti scavalcando i guidatori. Proprio per ovviare a questo timore, e nella convinzione di aiutare i guidatori indipendenti, il mercato delle licenze fu liberalizzato. La depauperazione del capitale sociale dei guidatori prodotta dalla errata agire istituzionale ebbe effetti di rete sull'intero common della mobilità; questo ha provocato un impoverimento che a distanza di anni è ancora osservabile, pur a fronte di successive regolamentazioni miranti a premiare l'esperienza acquisita e di introdurre obiettivi di sostenibilità.

La liberalizzazione delle licenze rese possibile l'ingresso nel mercato di numerose imprese di medie dimensioni, competitive sia verso gli indipendenti per le forti economie di scala di cui si è già accennato, sia verso le imprese a licenza collettiva, grazie a strutture di costi decisamente più leggere. In particolare, il vantaggio delle imprese entranti nasceva da una ulteriore separazione fra proprietà della licenza, dei mezzi e del loro uso: queste adottavano formule di leasing personale del veicolo, con tariffa fissa settimanale o mensile, rivolte ai guidatori dipendenti. Sui *drivers* delle nuove imprese quindi gravavano in larga misura i costi fissi del sistema, e avevano quindi un incentivo forte ad utilizzare sulle 24 ore il mezzo in affitto: per ottenere il massimo utilizzo della capacità produttiva, a loro volta, subaffittavano ore di guida ad altri *drivers*. Queste strutture contrattuali re-

---

<sup>8</sup> Il contratto di concessione definiva, oltre al tetto delle concessioni, il loro utilizzo, trasferimento, e i due tipi di agenti autorizzati all'attività: il proprietario individuale di veicolo e licenza, e l'impresa con licenza collettiva per una flotta di taxi.

<sup>9</sup> I padroncini non riuscivano a consorzarsi in imprese per la regolamentazione attuata dal medallion system, che non permetteva la conversione delle licenze individuali in collettive. La fissazione di un tetto alle licenze in un periodo di crescita ne fece esplodere il prezzo di mercato, e questo generò una vera e propria gabbia per i padroncini, stretti fra bassi salari individuali e costi transattivi per associarsi scoraggianti, entrambi di causa prettamente normativa. Il risultato, completamente opposto rispetto alle intenzioni dello Haas Act, fu che in vent'anni la percentuale di padroncini crollò dal 42 al 13%. All'opposto la situazione delle imprese, dove il numero di taxi che componevano una flotta aveva effetti di rete privati, ovvero economie di scala consistenti sull'acquisto di carburante, sull'utilizzo sulle 24 ore della flotta e sui costi di manutenzione della medesima.

sero talmente precaria la condizione dei guidatori dipendenti da generare una selezione avversa.<sup>10</sup> I più colpiti dall'esito del processo di liberalizzazione furono i proprietari di veicolo e licenza: già in declino per la presenza strutturale di economie di scala, e incapaci di rimanere nel mercato per la pressione competitiva dei nuovi entranti, si estinsero. Dall'altro lato anche le grosse compagnie di taxi, abituate a condizioni di mercato stabilizzate nel tempo, furono messe in seria difficoltà dalle nuove regole e dalla velocità del cambiamento, e circa il 40% uscirono dal mercato<sup>11</sup>. Gli effetti sul benessere dei consumatori furono drammatici: le valutazioni sulla qualità percepita espresse dagli utenti dopo la liberalizzazione registrarono un vero e proprio crollo – molti nuovi autisti non parlavano inglese, spesso non sapevano dove portare l'utente, in alcuni casi lo rapinavano o lo aggredivano. La diffusione dei taxi a seguito della deregolamentazione cambiò profondamente, e a tutt'oggi è ancora ben lontana dall'equilibrio: molti taxi sono in spola perenne fra alcuni luoghi ad alta densità di utenza, Manhattan e gli aeroporti, mentre alcune aree urbane non sono coperte dal servizio. In parte ciò è dovuto allo *short leasing*, che incentiva pratiche di *skimming* a scapito dell'utenza a più bassa disponibilità a pagare, ovvero quella dei percorsi più brevi, e in parte è dovuto all'inesperienza dei guidatori dipendenti. Essi, pur razionalmente, si posizionano dove più alta è la probabilità di trovare clienti, ma a causa della loro non conoscenza del territorio si concentrano in luoghi già saturati da altri taxi, anch'essi guidati da dipendenti inesperti. Poiché dopo la liberalizzazione le licenze passarono da circa undicimila a oltre ventimila, senza alcun controllo all'ingresso sulla capacità dei guidatori, le corsie preferenziali della rete stradale dovettero assorbire un maggior flusso veicolare del tutto incapace di fornire un servizio a basso BTI, e quindi di attrarre un'utenza ad alta disponibilità a pagare. Le stesse corsie preferenziali non furono aumentate per far fronte all'accresciuta domanda di strada da parte della nuova popolazione di taxi, provocando aumenti non lineari del TTI del sistema.

L'effetto sul common fu un sostanziale impoverimento del capitale sociale che si era formato negli anni, non solo attraverso i singoli guidatori indipendenti, ma anche e soprattutto attraverso la rete di relazioni che si era stabilita fra società che operavano sul mercato della mobilità personale privata da oltre cinquant'anni.

Sintetizzando l'effetto sul common della liberalizzazione del Medallion System, possiamo dire che:

- I livelli di congestionamento della rete e di incertezza strutturale sono aumentati su tutto il sistema, sia per l'eccessiva scarsità delle corsie prefe-

---

<sup>10</sup> La professione del guidatore dipendente, originariamente priva di una regolamentazione specifica, diventa un'occupazione a bassissima redditività, incapace di offrire garanzie di reddito e priva di copertura sanitaria, a cui il driver stesso rinuncia per vincoli di bilancio. Per questo viene accettata sostanzialmente da immigrati appena arrivati negli USA e privi di alternative occupazionali migliori, con un evidente problema di selezione avversa: un lavoro in cui è fondamentale conoscere il territorio viene accettato solo da chi non lo conosce affatto.

<sup>11</sup> Le licenze collettive l'ultimo anno del sistema originario del Medallion venivano scambiate a 75.000\$; in un anno, a seguito della deregulation, i prezzi di vendita scesero a 19000\$. (Savas e Sparrow 1991)

renziali rispetto alle nuove dimensioni del mercato dei taxi, sia causa della minore popolazione di taxisti esperti del territorio.

- L'inaffidabilità del servizio spinge gli utenti a compiere scelte modali alternative, TPL o auto privata, che riverberano le condizioni di TTI e BTI delle corsie preferenziali sull'intera rete stradale<sup>12</sup>.
- Scompare la figura del guidatore proprietario di mezzo e licenza, e si formano società specializzate che attraverso forme di leasing settimanale a tariffa fissa, rivolte ai guidatori, hanno un'offerta verticalizzata che copre taxi, minibus, limousine e pullman.
- Le condizioni strutturali determinanti la spinta alla concentrazione sono rimaste invariate: le nuove grosse compagnie sono spesso frutto di fusioni o cooperazioni fra piccole compagnie leggere; le imprese più anziane superstiti si sono anch'esse organizzate secondo un'offerta verticale capace di segmentare il mercato in base alla disponibilità a pagare per la qualità percepita.

Nei primi anni novanta la TLC decise di rimettere mano al sistema di licenze, per far fronte al degrado della qualità del servizio rivolto alla grande utenza. A questo fine negli anni sono state attuate una serie di politiche mirate a reintrodurre parzialmente il tetto di licenze, rendendolo però revisionabile ogni due anni<sup>13</sup>. Simultaneamente, per evitare il fenomeno dei leasing fra guidatori individuali, è stato reso obbligatorio per i nuovi entranti un pavimento minimo di turni da effettuare alla guida del proprio taxi. Sono anche stati formalizzati i requisiti soggettivi del guidatore, in modo da arginare la depauperazione del capitale sociale e permettere un nuovo accumulo, con l'obiettivo di risolvere il problema di selezione avversa. A tutt'oggi, l'indice di soddisfazione del cliente sulla media complessiva dei taxi circolanti a New York<sup>14</sup>, assegna un valore di 7.3, alla pari con la metropolitana, contro un massimo di 8.6 raggiunto dai servizi di limousine con autista (Schaller 2004).

La deregolamentazione ha sicuramente avuto l'effetto di accentrare la gestione del servizio, favorendo i licenziatari e i possessori dei mezzi a scapito dei guidatori, dei clienti, e dell'intera comunità aggregata dalla rete. La diffusione sul territorio dei taxi è peggiorata, con tutte le implicazioni in termini congestivi e di inquinamento che sappiamo significare.

---

<sup>12</sup> L'utente abituale di taxi si affranca dalla rete di trasporto privata rivolgendosi in gran parte al servizio di trasporto pubblico, che in quegli anni conosce l'ultimo boom di espansione, e ricorrendo ovviamente alla mobilità personale. Nascono proprio negli anni ottanta alcune fra le più agguerrite agenzie di autonoleggio, capaci di proporre al privato canoni di affitto mensili in alcuni casi competitivi con il costo dell'abbonamento al TPL; a riguardo si veda Savas e Sparrow (1991).

<sup>13</sup> La municipalità di New York, nell'adottare politiche di formazione del capitale sociale necessario a svolgere un servizio con efficienza, ha anche adottato provvedimenti molto stringenti sui controlli ambientali a cui sono sottoposti con frequenza, una volta a bimestre, gli automezzi, e ha varato una serie di incentivi rivolti alle flotte che vogliono dotarsi di parchi auto ecologiche. Contemporaneamente, i taxi sono sottoposti a standard di sostenibilità ambientali molto più rigidi rispetto a quelli destinati agli autoveicoli dei privati cittadini; si veda Cecchi (2004).

<sup>14</sup> Circa tredicimila, a fronte di oltre quarantamila guidatori autorizzati, fonte NYTLC (2005).

b) *Le politiche a incentivazione individuale e i loro effetti sul consumo del common*

Le politiche che operano per ridurre il consumo del common cercano di limitare gli stock di traffico, nello spazio o nel tempo, attraverso l'imposizione di limiti alla circolazione o tariffe di accesso. Queste politiche possono operare nello spazio attraverso l'introduzione di aree pedonalizzate o ad accesso a pagamento, o nel tempo attraverso limitazioni periodiche allo stock di traffico, totale o parziale. Le politiche di consumo sostenibile del common sono attuate tramite ricorso a schemi di incentivazione individuale quali *car pricing* e *road/area pricing*. Nel primo caso si intendono tassazioni differenziate per veicoli a diverso ingombro, consumo di carburante o compatibili con standard di emissione diversi, mentre il *road/area pricing* consiste nel pagamento di diritti di accesso a arterie di traffico o a zone delimitate<sup>15</sup>. Queste politiche sono estensioni più efficienti degli interventi normativi di limitazione sugli accessi, che operano un'esclusione che prescinde dalla disponibilità a pagare degli agenti assoggettati. A fronte di una crescente attenzione, testimoniata dai numerosi studi/progetti, le politiche di *road/area pricing* presentano ancora un numero limitato di applicazioni per le forti resistenze sociali che generano.

Una delle politiche di *area pricing* più famose è la Cordon Congestion Charge, CCC, introdotta a Londra a partire dal febbraio 2003 per ridurre i fenomeni congestivi attraverso lo spostamento modale auto-TPL prodotto dalla tariffazione dell'accesso veicolare alla zona. La politica è stata fortemente voluta dal sindaco di Londra e attuata anche grazie alla concentrazione di poteri di cui gode la carica. La gestione dell'area ad accesso tariffato è stata affidata a Transport for London, TfL, l'agenzia di mobilità londinese; la Camera di Commercio di Londra, pur esprimendo forti timori circa l'impatto della politica sulle attività commerciali interessate dalla CCC ha comunque supportato l'iniziativa. Gli impatti modellizzati prevedevano un aumento della scelta modale del TPL e una riduzione del TTI stimata fra il 15% e il 30%. A due anni dalla introduzione della CCC, il TTI nella zona è sceso stabilmente del 30% (TfL 2005), e anche l'incertezza sul tempo di viaggio, il BTI, è diminuito rispetto ai valori pre-CCC<sup>16</sup>. La Cordon Congestion Charge è stata quindi sicuramente in grado di raggiungere gli obiettivi prefissati e di migliorare i valori di sintesi dei fenomeni congestivi, ma ha anche avuto un impatto sociale non trascurabile, sia per i residenti, sia per le imprese che si trovano nella zona soggetta alla politica. La stima più solida fatta sull'impatto della CCC sui profitti delle attività commerciali è contenuta nel rapporto Bell, in cui la

---

<sup>15</sup> Accanto alla tradizionale finalità di finanziamento dei costi di produzione o manutenzione di una infrastruttura, schemi di *road pricing* sono usati anche per gestire la domanda di trasporto, per incentivare lo spostamento di orario, di percorso o il trasferimento modale dei flussi di traffico privati da aree (o strade) congestionate. Nel caso di Cordon (o "Area") Tolls, la tariffa si applica ai veicoli in accesso ad una specifica area, tipicamente l'area centrale urbana.

<sup>16</sup> La variazione del BTI ha una ciclicità più marcata, dovuta sostanzialmente alla minor disponibilità di strada e quindi all'insorgere di effetti memoria sul common, coerentemente con Schrank e Lomax (2004)

diminuzione dei profitti imputabile alla politica è di circa l'8% (Bell 2003). TfL sostiene che l'effetto direttamente imputabile alla CCC sul calo dei profitti sia di circa lo 0,5%, e che la tariffa sarà un fattore positivo nel lungo periodo (TfL 2004). La Camera di Commercio di Londra conduce periodicamente dei sondaggi nell'area interessata rivolti alle attività commerciali, da cui emerge che la maggioranza degli intervistati denuncia un calo dei profitti percepito come imputabile alla CCC. La Camera di Commercio inoltre denuncia gli alti costi di gestione del sistema e la sua imprecisione nel rilevare gli accessi illegali (London Chamber of Commerce and Industry 2005)<sup>17</sup>, mentre sono sorti comitati di residenti che protestano contro la presenza pervasiva di sistemi automatizzati di sorveglianza, accusati, a torto o a ragione, di violare la privacy dei cittadini.

*c) Interventi infrastrutturali sull'offerta di strada e sull'incertezza:*

Le cause non strutturali dei fenomeni congestivi, ovvero le determinanti degli shock esogeni sulla mobilità, possono essere ricondotte a sei classi fondamentali:

1. Incidenti.
2. Cantierizzazioni della superficie stradale.
3. Eventi atmosferici, come ad esempio banchi di nebbia, neviccate, precipitazioni consistenti.
4. Shock di domanda periodici, come ad esempio un mercato a cadenza settimanale che genera affluenza in zone urbane solitamente libere da congestioni.
5. Eventi unici, come concerti, spettacoli e manifestazioni.
6. Effetti sistemici di microgestioni create dagli strumenti di controllo del traffico, quali semafori non sincronizzati, o dalle differenti velocità di circolazione di alcuni tipi di veicoli rispetto ad altri (Schrank e Lomax 2004).

Questi eventi generano un aumento contingente del BTI strutturale, e l'effetto è tanto maggiore quanto più grande è la differenza fra domanda e offerta di mobilità.

Le politiche miranti ad aumentare la qualità dell'offerta del common per minimizzare le congestioni stradali possono essere aggregate in due categorie di riferimento, rispettivamente soluzioni che influiscono direttamente sul BTI riducendo l'incertezza non strutturale, e quelle soluzioni che invece abbattano direttamente il TTI, provocando una riduzione riflessa del BTI.

---

<sup>17</sup> Va sottolineata la non neutralità delle fonti rispetto alla lettura dei risultati: il Rapporto Bell è stato promosso dalla John Lewis Partnership, proprietaria di catene di magazzini nella zona; TfL ha sia la gestione del CCC sia la gestione della rete di TPL, e la Camera di Commercio di Londra adotta una metodologia di raccolta dati ambigua, attraverso un questionario assai poco rigoroso.



*Soluzioni che agiscono direttamente sul BTI:*

- Programmi di gestione incidenti, che permettono di intervenire per rimuovere il più rapidamente possibile le cause di congestione; programmi specifici per le tangenziali permettono di ridurre al minimo l'impatto di un incidente sui flussi di traffico, evitando fenomeni di esondazione dei flussi di traffico dalle arterie tangenziali alla circolazione ordinaria.
- Reti semaforiche coordinate, capaci di allocare la precedenza al flusso di traffico più sostenuto o di generare onde verdi a orari prestabiliti della giornata: in entrata durante l'ora di punta mattutina ed in uscita all'ora di punta serale.
- Preavviso dei cantieri nel tempo e nello spazio, per permettere agli agenti di ricorrere a percorsi alternativi.
- Segnaletica dinamica, utile per segnalare incidenti, stato dei parcheggi ed eventuali percorsi consigliati.

*Soluzioni che agiscono sul TTI:*

- Semafori di accesso alle strade di scorrimento veloce, tipicamente con attese fino ai dieci secondi nelle ore più critiche del giorno, capaci di distanziare l'immissione di autoveicoli in correnti di traffico altrimenti omogenee, e quindi di evitare la saturazione stradale, origine di una congestione.
- Politiche di sicurezza stradale: armonizzazione dei limiti di velocità e loro rispetto, non solo con l'enforcement legale ma anche con strumenti quali bande sonore, dossi etc.
- Rimozione dei colli di bottiglia nella circolazione urbana, attraverso rotonde e separazione dei flussi di traffico.
- Costruzione di nuove arterie di traffico.

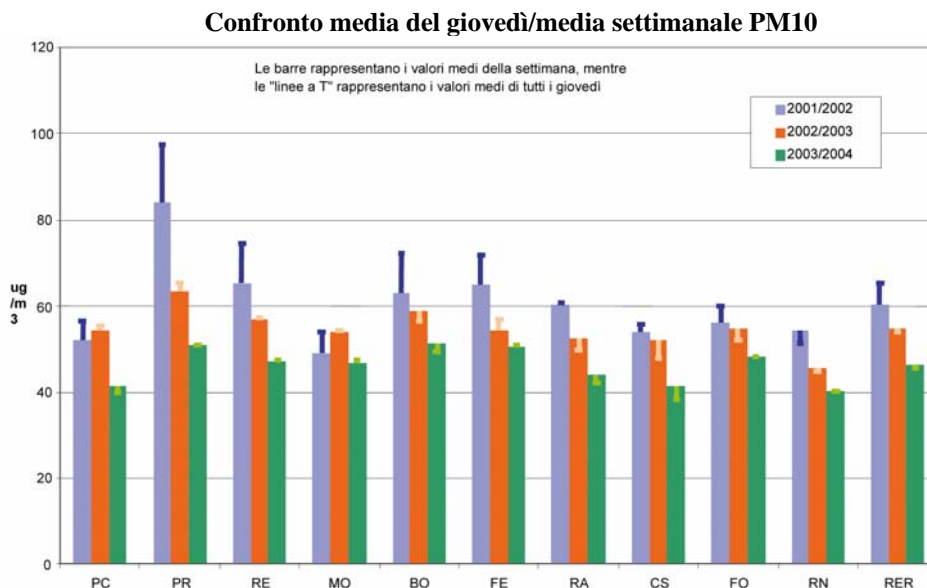
È importante accettare l'idea che il successo delle politiche – soprattutto quelle rivolte alla sostenibilità – è inversamente proporzionale all'aumento della "scarsità" dei beni fisici. Ad esempio, è evidenza sperimentale (Schrank e Lomax 2004) come un'eccessiva scarsità di offerta rispetto alla domanda provochi l'insorgere di ipercriticità delle dinamiche congestive, che da contingenti tendono a diventare strutturali a causa degli effetti memoria che manifesta il common. Un'offerta di strada eccessivamente scarsa conduce quindi un sistema a evolvere verso dinamiche future a maggiore complessità congestiva e quindi a maggiore inquinamento prima di quanto accadrebbe per il solo effetto di crescita demografica.

## 6. Formalizzazione degli effetti individuali e aggregati di una politica di limitazione periodica dello stock di traffico

Le politiche di sostenibilità ambientale attuabili sul common stradale trovano il loro punto di minima efficienza nelle limitazioni periodiche agli stock di traffico; sono state introdotte come misure di emergenza per la gestione delle criticità delle PM10 nel nostro ordinamento giuridico a seguito della stipula di accordi di programma sulla qualità dell'aria fra Regioni, Province e Comuni con più di 50000 abitanti in ottemperanza al D.M. n°60 02/04/2002, che recepisce nel nostro ordinamento giuridico le direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE.

La politica è analizzabile attraverso la ricostruzione delle strategie dominanti degli agenti modellate grazie agli indicatori di TTI e BTI introdotti precedentemente. Anche se, nella Provincia di Modena, il territorio oggetto di indagine, manca una rete di rilevazione specifica per le grandezze descrittive di una congestione veicolare, è tuttavia possibile fornire una analisi qualitativa capace di spiegare le scelte dell'agente in termini di strategie dominanti, e di descriverne le implicazioni e le conseguenze sistemiche.

In particolare si è in grado di fornire una spiegazione analitica all'andamento della concentrazione dei PM10 rilevato sperimentalmente dall' ARPA per il 2004.



Fonte: ARPA 2004

Si assumano alcune ipotesi di semplificazione:

- Tutto il parco circolante è sottoposto a provvedimenti restrittivi alla circolazione: non esistono quindi categorie di esenzione

- Il percorso compiuto è costante, il costo di viaggio è considerato trascurabile
- L'agente chiamato a scegliere una strategia è soggetto a razionalità alla Simon.
- Alla fine dei tragitti, i parcheggi siano certi e che l'offerta dei medesimi sia infinita (BTI=0, TTI=1)

Per quanto l'ultima ipotesi sia molto forte, a maggior ragione in un contesto urbano, tuttavia attraverso gli indicatori presentati in precedenza è semplice includere il problema del parcheggio nell'analisi. Volendo rinunciare all'ipotesi di semplificazione, il modello applicato in aree urbane andrà corretto per tenere conto della scarsità dei parcheggi, che influisce direttamente sul BTI facendolo crescere e lascia sostanzialmente invariato il TTI.

Richiamando le grandezze Travel Time Index, TTI, e Buffer Time Index, BTI, del modello di Schrank e Lomax presentato in precedenza, dove con TTI si indica il rapporto fra tempo di viaggio in congestione e tempo di viaggio in libera circolazione, e con BTI si ha una misura dell'incertezza strutturale del sistema, ovvero quanto tempo in più l'agente deve prevedere per essere in orario sul lavoro, siamo in grado di esplicitare il generico tempo totale di viaggio dell'agente, tale da renderne certa la puntualità sul lavoro almeno 19 giorni su 20, pari a un'affidabilità della previsione del 95%.

Indicato con  $t$  il tempo di trasferimento in condizioni ideali, allora il tempo totale di viaggio  $T$ :

$$T = TTI \cdot t + TTI \cdot t \cdot BTI$$

E quindi raccogliendo otteniamo

$$T = TTI \cdot t \cdot (1 + BTI)$$

Dove il tempo totale di viaggio dipende quindi dalle condizioni strutturali del sistema, ovvero da un lato livello di congestione e dall'altro l'effetto della congestione sul tempo in più che l'agente deve prevedere di impiegare se vuole essere certo di arrivare in orario al lavoro.

che cosa succede durante il giorno di provvedimento restrittivo alla circolazione?

L'agente può essere autorizzato in base al numero finale della targa o non esserlo, per ipotesi di assenza di categorie di esenzione. Nel caso che sia autorizzato a circolare per lui la situazione risulta analoga agli altri giorni settimanali, e il suo tempo totale di trasferimento è descritto dalla funzione precedente.

Se invece non è autorizzato a circolare, che alternative ha?

Può decidere di trasgredire, e prendere l'auto contravvenendo all'ordinanza, rischiando una contravvenzione nel caso venga sorpreso a circolare, oppure può cooperare con l'istituzione e usufruire del servizio di trasporto pubblico, oppure ancora può aggirare l'ordinanza recandosi al lavoro prima dell'inizio del provvedimento e tornando a casa dopo che è terminato. Per esprimere queste diverse strategie in modo omogeneo dobbiamo attribuire un valore in tempo al costo dell'infrazione; si può ipotizzare correttamente che il tempo a disposizione dell'agente per gli spostamenti non sia infinito ma che abbia un valore di limite, per il completamento del percorso medio giornaliero di 7 km (ARPA 2004), fissato in un'ora, e che il tasso di scambio denaro contro tempo sia decrescente, a causa della scarsità del tempo dell'agente (Correnti and Catalano 2002). Si assume quindi che il valore della multa corrisponda ad un multiplo  $K$  del tempo di viaggio dell'agente.

Per il trasgressore quindi i due casi, nessun controllo e sanzione amministrativa, rispettivamente di probabilità  $p$  e  $(1-p)$ , hanno tempi di viaggio  $t_a$  e  $Kt_a$ , con  $K \gg 1$  (in caso di controllo il nostro agente dovrà fermarsi, esibire i documenti e attendere che l'infrazione gli sia contestata e notificata).

I valori di TTI e BTI sono minori del caso usuale, visto che sta utilizzando l'auto anche se non potrebbe, mentre gli altri agenti con targa soggetta a divieto di circolazione hanno cooperato con l'istituzione e quindi il sistema stradale è contingentemente meno congestionato e più affidabile:

$$T' = TTI' \cdot [p \cdot t_a + (1-p) \cdot K \cdot t_a] \cdot (1 + BTI')$$

Quanto è alta la probabilità di essere sanzionati se si viola l'ordinanza?

I dati forniti dall'Ufficio Verbali della Polizia Municipale del Comune preso in esame, Modena, riferiti ai 22 giovedì interessati dal provvedimento rilevano 69 contestazioni elevate a riguardo, con una media di circa 3 verbali a giornata. Il dato più recente sul parco auto circolante complessivo per il solo Comune è, nel 2002, di circa 116.000 autovetture (ISTAT 2002); supponendo che non vi siano categorie di esenzione e che tutti gli agenti sottostiano al provvedimento risultano 3 contravvenzioni su un circolante di 58.000 autovetture, che in percentuale equivale a circa lo 0,005%. Questo valore è una sottostima del valore reale poiché non abbiamo considerato le categorie di esclusione, che aumentano il circolante autorizzato e quindi fanno diminuire ulteriormente la probabilità di essere sanzionati.

Un agente che abbiamo ipotizzato dotato di razionalità alla Simon quindi non sarà in grado di valutare correttamente una probabilità così piccola, e compirà quindi le sue scelte in base alle proprie euristiche, a prescindere dal sistema di incentivi proposto, a seconda della sua avversità o affinità al rischio. Bisogna sottolineare come anche un numero molto più grande di contestazioni non avrebbe co-

munque innalzato la probabilità a livelli tali da essere internalizzabile da agenti dotati di razionalità prospettica.

Se invece l'agente opta per il servizio di trasporto pubblico allora il suo tempo di viaggio sarà dato da :

$$T'' = TTI'' \cdot [q \cdot t_c + (1 - q) \cdot 2 \cdot t_c] \cdot (1 + BTI'')$$

Dove  $TTI''$  è maggiore di  $TTI$  e quindi di  $TTI'$ , ed è dovuto alla più bassa velocità media di un autobus rispetto ad un autoveicolo, il valore stimato per il 2004 è circa 18km/h (Caracciolo 2004) contro valori più alti dal 30 al 50% per gli autoveicoli (ACI 2003).

Anche  $BTI''$  è maggiore di  $BTI$  e quindi di  $BTI'$ , a causa del maggior percorso che l'agente compie sulla rete stradale.

$t_c > t_a$  perché il pattern che l'agente si trova a compiere per recarsi al lavoro non è adeguato alle sue esclusive esigenze ma è un pattern capace di soddisfare utenza aggregata. Anche ipotizzando un percorso esattamente coincidente con quello utilizzato quotidianamente dall'agente  $t_c$  è comunque maggiore di  $t_a$  a causa delle fermate extra che il servizio di trasporto pubblico compie. Il tempo di viaggio utilizzando il servizio di trasporto pubblico è inoltre soggetto a incertezza: la probabilità  $q$  a cui è soggetto il tempo di viaggio è in questo caso espressione della puntualità del servizio di trasporto: negli ultimi valori forniti dall'agenzia regionale dei trasporti  $q$  è stimato valere circa il 60% (A.R.T. 2003).

Un agente dotato di razionalità prospettica è tuttavia ben capace di valutare un evento la cui probabilità ricade in un intorno del 50%. Proprio per la percezione logaritmica delle probabilità dell'agente, tuttavia, anche a fronte di un valore rilevato di puntualità del 59% la puntualità percepita dall'agente si attesta intorno al 50% (A.R.T. 2003). A ciò ovviamente si somma l'incertezza strutturale della rete stradale sulla quale il mezzo pubblico viaggia nel caso di assenza di corsie preferenziali.

Ecco quindi che ogni due giovedì di applicazione dei provvedimenti restrittivi alla circolazione il nostro agente ha un problema di scelta in condizioni di maggiore incertezza rispetto a quella strutturale cui è abituato: da un lato rischia una contravvenzione e dall'altro rischia di saltare la corsa, a fronte di un tempo comunque più alto. La scelta più razionale per un agente alla Simon è minimizzare l'incertezza di viaggio, e quindi utilizzare il proprio autoveicolo, in maniera tale per cui si sottragga al provvedimento, ovvero arrivando sul posto di lavoro prima dell'entrata in vigore del provvedimento di limitazione e tornando a viaggiare dopo la sua fine. Così facendo, da un lato trova condizioni strutturali leggermente migliori poiché viaggia prima e dopo i picchi congestivi, possiamo considerare i valori di  $TTI$  e  $BTI$  analoghi a quelli che troverebbe in caso di violazione, e dall'altro può comunque allocare il suo tempo di viaggio in modo ottimale, senza

essere soggetto a eventi molto negativi a piccola probabilità, di cui non riesce a fare una stima razionale, quali la contestazione con relativa multa, o esporsi a eventi probabili e dal costo opportunità certo, quali il perdere la corsa a causa della maggiore incertezza sulla puntualità del servizio di trasporto pubblico.

La sua nuova funzione di viaggio è quindi:

$$T = TTI' \cdot t_b \cdot (1 + BTI')$$

Con  $t_b > t_a$ ,  $TTI' < TTI$ ,  $BTI' < BTI$

È intuitivo notare come quest'ultima funzione abbia il valore medio di  $T$  minore fra le alternative proposte, avendo migliori condizioni strutturali e nessuna incertezza accessoria. Il problema nasce dal fatto che siccome questa strategia è dominante, tende a diffondersi nella popolazione di agenti (Maynard Smith 1986) con il risultato che, a regime, se da un lato i picchi congestivi diminuiscono di intensità nel breve periodo, e quindi di conseguenza le PM10 calano come concentrazione massima, dall'altro aumenta l'espansione dei fenomeni congestivi, che in qualche modo trascinano dall'ora di punta, espandendola nel tempo con effetti finali di peggioramento sia per il TTI che per il BTI. L'agente ha interesse ad allocare il minor tempo  $t'$  in più per gli spostamenti, uscendo prima di casa, finché le condizioni di  $TTI'$  e  $BTI'$  rimangono minori che in condizioni iniziali. Quando  $TTI' = TTI$  e  $BTI' = BTI$  per l'agente è indifferente allocare  $t$  o  $t'$  ai fini di ridurre l'incertezza, ma il risultato sistemico è che la congestione si è espansa a orari in cui in precedenza non sorgeva, in anticipo al mattino e in ritardo alla sera.

Per quantificare l'effetto sistemico del provvedimento sul common, in assenza di dati sperimentali, ipotizziamo che il provvedimento sia in vigore tutti i giorni della settimana: è possibile descrivere l'impatto su BTI e TTI delle modifiche che gli agenti compiono ai loro pattern di allocazione temporale nel viaggio. Una possibile evoluzione dei livelli congestivi e di PM10 a seguito dell'introduzione di un provvedimento di limitazione della circolazione che entri in vigore un giorno alla settimana, sotto le ipotesi che gli agenti abbiano una quantità massima di tempo da allocare negli spostamenti e che i valori di probabilità relativi alle infrazioni e alla puntualità degli autobus rimangano costanti, avrà come risultato finale che la media annua dei PM10 tenderà a coincidere con la media del giorno di applicazione, aumentando però nel tempo, avendo il sistema stradale aumentato la sua instabilità ed essendosi posizionato su livelli congestivi medi maggiori. Insistendo nel reiterare il provvedimento di circolazione a targhe alterne quindi il decisore politico può vedersi costretto a estenderlo nel tempo, ad esempio due volte alla settimana anziché una, nel tentativo di arginare un fenomeno acuitizzato proprio dalla sua politica di limitazione dello stock di traffico, privando in definitiva di fondamento il provvedimento medesimo. Le categorie di esenzione rappresentano un ulteriore problematica, poiché l'agente in molti casi non è in

grado di distinguere se un veicolo è esentato o stia infrangendo la prescrizione di divieto: ciò da un lato abbassa ulteriormente la sua percezione del rischio di infrazione, e dall'altro pone i controllori, anch'essi incapaci di stabilire a priori se un veicolo è esentato o no, davanti ad un numero maggiore di autoveicoli da controllare, aumentando quindi i falsi positivi.

L'effetto finale di breve periodo sul common stradale di una sola politica di limitazione alla circolazione è quindi sostanzialmente ridistributivo, coerentemente con i dati aggregati presentati da ARPA circa la media settimanale di PM10 e il suo valore del giovedì. Tuttavia, l'estensione nel tempo e nella rete stradale dei fenomeni congestivi prima contingentati anticipa in linea teorica il salto di scala dovuto ai trend demografici; inoltre, se l'offerta di strada rimane troppo scarsa rispetto alla domanda, le non linearità dei fenomeni congestivi sono ulteriormente aggravate.

Attraverso l'analisi degli effetti sistemici compiuta tramite gli indicatori proposti è quindi possibile ben comprendere l'effetto aggregato ridistributivo nel presente e strutturalmente negativo nel futuro, *ceteris paribus*, di una politica di circolazione a targhe alterne.

## 6. Conclusioni

Le reti di relazioni si formano fra gli agenti come momenti di razionalità collettiva per ridurre l'incertezza di un mondo (alla Simon) con informazione complessa, limitata e costosa. In questa prospettiva, lo scopo primario delle istituzioni è scrivere il set di regole per facilitare l'accesso, la riproduzione e lo sviluppo della risorsa comune costituita dalla stessa rete di relazioni e degli strumenti che la rendono funzionante. Scopo di quel set di regole è di fornire e migliorare l'informazione utile agli agenti per scelte individuali, attraverso la costruzione di un contesto capace di generare e diffondere strategie cooperative collettive; tale insieme, di proprietà comune, deve essere inquadrato all'interno delle stesse categorie logiche destinate alla spiegazione dei beni capitali: formazione, modalità di utilizzo, riproduzione e, dunque, accumulazione/distruzione. Per questo sembra interessante poter considerare l'insieme delle infrastrutture fisiche ad uso collettivo e il sistema informativo costituito dalle regole per il loro utilizzo come capitale sociale, un bene *common* disponibile ed usato correntemente da un'intera comunità. Una congestione – oltre ad evidenziare l'intensità di utilizzo di risorse fisiche date – fa emergere il problema del deterioramento della rete di relazioni fra agenti che, a sua volta, produce comportamenti caratterizzati da informazione incompleta e razionalità limitata: nella prospettiva del presente lavoro tale circostanza è stata trattata come indicatore di una distruzione di capitale sociale, ovvero come depauperamento del *common* mobilità. Alla dimostrazione di questo assunto è stato dedicato ampio spazio, sia teorico, sia nella lettura di alcuni casi di studio.

Insieme alla caduta di efficienza economica da parte di un bene *common*, in stretta relazione di dualità, ci sono sempre errori o perdita di efficacia dell'azione istituzionale che lo ha generato e cui è affidata la sua riproduzione; cruciale è il disegno del sistema dei diritti di proprietà nella gestione della scarsità del bene pubblico. L'assegnazione del sistema dei diritti di proprietà, non è solo un sistema incentivante, ma anche una valutazione dell'intensità di utilizzo e, dunque, del grado e della forma di responsabilità economica privata e pubblica nel processo di riproduzione. Il *common* della mobilità segue le stesse leggi: da un lato la pianificazione territoriale, l'efficienza e l'adeguatezza delle infrastrutture, l'organizzazione dei TPL; dall'altro, le interconnessioni spaziali delle filiere economiche e il trasporto come processo di trasformazione dei parametri spazio-temporali di beni e servizi, dunque, l'impatto sugli stili e la qualità della vita e del lavoro.

Data la stretta connessione tra azione istituzionale e efficienza del *common*, il lavoro si è concentrato sulle diverse tipologie di politiche e sulla valutazione degli indicatori. Ad esempio, il tasso di presenza di fattori inquinanti (polveri, rumori, pericolosità) sono assai spesso usati come indicatori derivati dall'emergenza del problema. Nel lavoro si è discusso dei loro limiti teorici e pratici: sul piano teorico essi si possono manifestare come un fattore aggravante – non diversamente dal dolore in una malattia – ma non sono i soli e, forse, neppure i più importanti in relazione alla sostenibilità dello sviluppo, anche dal punto di vista strettamente ambientalista. Tali indicatori, ad esempio, non dicono nulla sulle cause strutturali (assetto del territorio, localizzazione delle attività, incremento delle attività produttive e della popolazione, crescita della rendita) e tendono a concentrarsi sull'utilizzo del mezzo privato, in quanto tale, come causa prima delle congestioni e del deterioramento della qualità ambientale, da scoraggiare con azioni di limitazione di breve e lungo periodo: es. politica delle targhe alterne, limitazione delle aree di traffico, disegno di percorsi labirintici nei centri abitati a difesa della tranquillità (e della rendita urbana) di determinate zone. Inoltre, problemi di sostenibilità nell'uso del territorio potrebbero rimanere sostanzialmente immutati, anche se il parco auto circolante fosse integralmente composto di silenziose auto elettriche: le PM10 non vengono solo prodotte ma, soprattutto, “sollevate” e tenute in sospensione dal flusso veicolare.

È importante sottolineare come le soluzioni adottate avranno tanta più efficacia quanto più saranno usate in modo coordinato e sistemico; accanto a queste considerazioni non può tuttavia mancare la consapevolezza che un'offerta di infrastrutture incapace di gestire la pressione dei trend demografici è un fattore di cruciale peggioramento sistemico e, se tale criticità resta insoluta, le politiche in difesa della sostenibilità – anche se espressamente pensate per aumentare l'efficienza del capitale sociale – rischiano di ottenere effetti trascurabili o addirittura negativi.

Lo scopo delle politiche di un'istituzione, che si trovi a scrivere le regole di gestione di una risorsa comune a rete, dovrebbe anche essere quello di fornire e



migliorare l'informazione utile agli agenti per permettere loro di compiere le scelte individuali in un contesto capace di generare e diffondere strategie cooperative collettive. Se fra i determinanti di una congestione c'è la mancanza di una rete di relazioni fra agenti, che lascia ogni agente in balia di informazione incompleta e razionalità limitata, diffondere uno standard di informazione equivale a creare la rete stessa e, quindi, a migliorare direttamente l'efficienza nella gestione del *common* da parte dei suoi utenti. Particolarmente carente appare dunque la valutazione ex-post da parte dei *decision-maker* sulle politiche da loro adottate; al tempo stesso, l'attenzione economica viene concentrata quasi esclusivamente sulle forme di mercato e sulle politiche di regolazione nel settore dei trasporti, in particolare dei TPL, indipendentemente dalla riflessione sull'assetto delle infrastrutture, sugli effettivi utilizzi del territorio, sulle origini della pressione demografica, ecc.

L'efficacia delle diverse politiche è strettamente dipendente dalla efficacia nella gestione della "scarsità": se l'offerta di strada è troppo scarsa, con un differenziale critico fra domanda e offerta, sperimentalmente stimabile intorno al 30%, emergono degli effetti memoria nell'utilizzo del bene *common*, ovvero gli effetti dei pattern di spostamento degli utenti permangono, a differenza di quanto accadrebbe in condizioni ideali. Questo fa sì che microcongestioni insorgano stabilmente nel sistema stradale e contribuiscano all'inaffidabilità strutturale della rete stessa, indipendentemente dalla forma di mercato che regola i TPL. Nel corso del lavoro è stata proposta l'introduzione di un indicatore coerente, in grado di valutare degli effetti memoria risultanti – non solo dalle scelte individuali – ma dall'agire sistemico, ed è stato effettuato un primo esercizio di valutazione delle politiche di targhe alterne.

Un'altra maniera di inquadrare il problema delle regole che strutturano il capitale sociale è attraverso le diverse responsabilità dei soggetti preposti alla gestione del *common*, con le inevitabili incongruenze che questo processo genera sulla struttura del capitale sociale medesimo. Più in generale, si nota la frammentazione di competenze contigue – ad esempio nella gestione della rete viaria come risorsa collettiva – e la loro attribuzione ad una pluralità di istituzioni. Queste, nello sviluppare le politiche su obiettivi anche omogenei, sembrano fortemente limitate nell'azione sistemica (ad esempio la politica integrata delle aree e/o la necessaria auto-limitazione nei poteri di veto da parte delle istituzioni locali); quindi, nei fatti, inefficaci nel governare gli effetti di rete, fondamentali nelle dinamiche del *common*. Se da un lato, la regolamentazione è indispensabile, dall'altro, un'azione incapace di intervenire nelle determinanti "private" dell'utilizzo del bene comune può evolvere, o in un monopolio, o nella distruzione delle potenzialità economiche della risorsa stessa.

## Bibliografia

- A.R.T. (2003), *Rapporto Annuale Trasporti Regione Emilia Romagna 2002/2003*.
- ACI (2003), *XIII Rapporto Automobile ACI-Censis 2003*.
- ACI e ANFIA (2001), *I costi e i benefici esterni del trasporto*.
- ARPA (2004), *Annuario regionale dei dati ambientali*.
- Becchis, F. (2003), *Le fatiche del regolatore: fattori di debolezza nella regolazione dei servizi pubblici locali*, in «Economia Pubblica», **XXXIII** (1), pp 103-121.
- Bell, M. (2003), *The impact of the congestion charge on the retail sector*, <http://www.johnlewispartnership.co.uk/TemplatePage.aspx?PageType=CAT&PageID=42>.
- Boitani (1999), *Il futuro della regolazione nel nuovo Piano generale dei trasporti*, in «Economia Pubblica », **XXIX** (3).
- Boitani, A. (2004), *Concorrenza e Regolazione nei Trasporti*, in «Economia e Politica Industriale», **XXXI** (124), pp 7-24.
- Bruno e De Lellis (2000), *la valutazione nella definizione di un programma di interventi per lo sviluppo*, in «economia pubblica», **XXX** (3).
- Buchanan, J. e Y. Yoon (2000), *Symmetric tragedies: commons and anticommons*, in «Journal of Law and Economics», **XLIII**.
- Cecchi, A. (2004), *Ambiente come bene pubblico, modelli, policy e valutazione*, Economia Politica, Modena, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- Chui, M. K. e W. E. McFarland (1997), *The Value of Travel Time: New Estimates Developed Using a Speed Choice Model*.
- Coase, R. H. (1995). *Impresa mercato e diritto*. Bologna, Il Mulino.
- Correnti e Catalano (2002), *Analisi quantitativa della domanda di trasporto*, Palermo, Università degli Studi di Palermo.
- Del Monte (2004), *3° Report di sostenibilità della provincia di Modena. indicatori socio-economico-ambientali di area vasta*.
- Eskeland, S. e T. Feyzioglu (1995), *Rationing Can Backfire: The 'Day Without a Car' in Mexico*, in «The World Bank Policy Research Working Paper», (1554).
- Fondazione Caracciolo (2004), *Rapporto Caracciolo 2004 sullo stato del trasporto pubblico In italia*.
- Goodwin, B., C. Hass Klau, S. Cairns, C. Dowland, G. Parkhurst, G. Stokes e P. Vythoulkas (1996). *The real effects of environmentally friendly transport policies*. Transport Studies Unit, University of Oxford.
- Granovetter, M. (1985), *Economic Action and Social Structure. The Problem of Embeddness*, in «American Journal of Sociology», **91** (3), pp 481-510.
- ISS (1998), *Advice of the Italian CCTN on the health risk assessment relative to exposure to automobile emissions*.

- ISTAT (2002), *Incidenti Stradali: Annuario Statistico 2002*.
- London Chamber of Commerce and Industry (2005), *The Impact of Congestion Charging on the Central London Retail Sector - Eighteen Months On*, [www.londonchamber.co.uk](http://www.londonchamber.co.uk).
- Marletto, G. (2004), *Paradigmi dell'intervento pubblico e politica italiana dei trasporti: una rilettura critica*, in «Economia Pubblica», **XXXIV** (1), pp 69-97.
- Marsh, D. (1998). *Comparing policy networks*. Philadelphia, PA, Open University Press.
- Maynard Smith, J. (1986). *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge, Cambridge University Press.
- NYTLC (2005), [http://www.nyc.gov/html/tlc/html/industry/current\\_lists.shtml](http://www.nyc.gov/html/tlc/html/industry/current_lists.shtml).
- Ostrom, E. (2000), *Social Capital: A Fad or a Fundamental Concept*, in *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, Washington D.C, The World Bank.
- Ponti, M. (1997), *Le esternalità positive di consumo nei trasporti collettivi*, in «Economia e Politica Industriale», **96**.
- Ponti, M. (2003), *Le tariffe dei trasporti pubblici e i sussidi*, in «Economia Pubblica», **XXXIII** (3), pp 119-129.
- Powell, W. W. e P. DiMaggio (1991). *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago, University of Chicago Press.
- Rhodes, R. (1997). *Understanding governance: policy networks, governance, reflexivity and accountability*. Buckingham, Open University Press.
- Salaniè (1997). *The Economics of Contracts*, MIT Press.
- Savas, E. S. e R. Sparrow (1991), *The Private Sector in Public Transportation in New York City: A Policy Perspective*, U. S. D. o. Transportation, City University of New York.
- Schaller (2004), *The New York City Taxicab Factbook*.
- Schrank, D. e T. Lomax (2004), *The 2004 Annual Mobility Report*.
- TfL (2004), *Congestion Charging Impact Monitoring Second Annual Report*, <http://www.tfl.gov.uk/tfl/press-releases/2004/april/press-1009.shtml>.
- TfL (2005), *5-Year Investment Programme*, <http://www.tfl.gov.uk>.
- Vasconcellos, E. (1997), *The Urban Transportation Crisis In Developing Countries: Alternative Policies For An Equitable Space.*, in «World Transport Policy and Practice 3», (3).
- Williamson, T., D. Imbroscio e G. Alperovitz (2002). *Making a place for community: local democracy in a global era*. London, Routledge.
- Woolcock, P. G. (1998). *Power, impartiality and justice*. Aldershot, Ashgate.
- Zatti, A. (2004), *La tariffazione dei parcheggi come strumento di gestione della mobilità urbana: alcuni aspetti critici*, in «Quaderni del Dipartimento di Economia Pubblica e Territoriale», (5).