

Politiche per la mobilità sostenibile

Aspetti normativi e buone pratiche per la mobilità

Claudia Cusinello

Franco Amisano

Alberto Cassone



Working Paper n. 11/2010

© HERMES

Fondazione Collegio Carlo Alberto

Via Real Collegio, 30

10024 - Moncalieri (TO)

Tel: 011 670 5250

Fax: 011 6705089

info@hermesricerche.it

<http://www.hermesricerche.it>

I diritti di riproduzione, di memorizzazione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi microfilm e copie fotostatiche) sono riservati.

PRESIDENTE

Giovanni Fraquelli

SEGRETARIO

Cristina Piai

COMITATO DIRETTIVO

Giovanni Fraquelli (*Presidente*)

Cristina Piai (*Segretario*)

Guido Del Mese (ASSTRA)

Graziella Fornengo (Università di Torino)

Giancarlo Guiati (GTT S.p.A.)

COMITATO SCIENTIFICO

Tiziano Treu (*Presidente*, Università "Cattolica del Sacro Cuore" di Milano e Senato della Repubblica)

Giuseppe Caia (Università di Bologna)

Roberto Cavallo Perin (Università di Torino)

Giovanni Corona (CTM S.p.A.)

Graziella Fornengo (Università di Torino)

Giovanni Fraquelli (Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro")

Carlo Emanuele Gallo (Università di Torino)

Giovanni Guerra (Politecnico di Torino)

Marc Ivaldi (IDEI, Université des Sciences Sociales de Toulouse)

Carla Marchese (Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro")

Luigi Prosperetti (Università di Milano "Bicocca")

Alberto Romano (Università di Roma "La Sapienza")

Paolo Tesauro (Università di Napoli "Federico" II)

Politiche per la mobilità sostenibile

Aspetti normativi e buone pratiche per la mobilità

Claudia Cusinello

Dip. POLIS dell'Università del Piemonte Orientale, cusinello_79@yahoo.it

Franco Amisano,

Dip. POLIS dell'Università del Piemonte Orientale, franco.amisano@cheapnet.it

Alberto Cassone,

Dip. POLIS dell'Università del Piemonte Orientale, alberto.cassone@sp.unipmn.it

SOMMARIO. Il presente articolo costituisce una breve rassegna delle soluzioni per la mobilità sostenibile, con particolare attenzione ad alcuni interventi ritenuti maggiormente significativi. Gli argomenti illustrati sono estesamente trattati in un precedente studio finanziato nell'ambito del Progetto Alfieri della Fondazione CRT, che ha preso in esame le politiche per la mobilità sostenibile e gli aspetti ambientali di una loro possibile applicazione nella realtà alessandrina, nella forma dell'ottimizzazione del trasporto pubblico locale ([1]).

Nella prima parte viene descritto il contesto normativo a livello europeo, nazionale e regionale. Il tema della mobilità sostenibile è stato trattato da varie disposizioni comunitarie e nazionali, nonché da norme e provvedimenti della Regione Piemonte. Nonostante le prime disposizioni abbiano principalmente inteso fornire indicazioni e vincoli di natura ambientale e tecnica, ad esempio sui limiti di emissione ammissibili degli autoveicoli onde promuovere la produzione e l'acquisto di mezzi poco inquinanti, norme più recenti hanno preso in esame le questioni della mobilità sostenibile vera e propria. Si riportano poi alcuni esempi di buone pratiche in tema di mobilità sostenibile. Invero diversi casi di notevole interesse sono riscontrabili anche in Italia, ove varie amministrazioni locali hanno applicato i principi del *mobility management* alla gestione della mobilità nel proprio contesto territoriale. Si tratta di esperienze che riguardano sia località del Nord, come Bologna e Vercelli, sia grandi città del Mezzogiorno, come Bari e Napoli. In un ambito più limitato, il *mobility management* è stato parimenti attuato anche da aziende ed istituzioni pubbliche relativamente al proprio personale. Da alcuni anni, Enti come la Regione Emilia-Romagna e compagnie come la STMicroelectronics stanno attuando, con profitto, programmi finalizzati alla mobilità sostenibile. È tuttavia utile illustrare analoghe situazioni nel contesto europeo, con particolare riferimento a quei paesi che, da tempo ormai, realizzano in modo sistematico politiche avanzate per la mobilità sostenibile che possono offrire preziosi insegnamenti.

PAROLE CHIAVE: MOBILITÀ SOSTENIBILE, *MOBILITY MANAGEMENT*, *ROAD PRICING*, *PARK PRICING*, *CAR SHARING*, TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

JEL CLASSIFICATION: Q58, R41, R48

Indice dei contenuti

1. INTRODUZIONE	5
2. IL MOBILITY MANAGEMENT NELLA NORMATIVA	6
3. BUONE PRATICHE SULLA MOBILITÀ	10
3.1 Premessa.....	10
3.2 Le politiche tariffarie.....	11
3.3 Esempi di politiche tariffarie	12
3.4 Le misure di gestione della domanda	15
3.5 Le misure di ITS (<i>Intelligent Transport System</i>)	19
3.6 La politica principe per la mobilità sostenibile: l'uso della bicicletta	20
4. CONCLUSIONI.....	23
ACRONIMI.....	24
BIBLIOGRAFIA	25

1. Introduzione

La crescente attenzione ai temi ambientali negli ultimi decenni si è frequentemente combinata all'esigenza di elaborare nuove soluzioni per la mobilità in ambito urbano. Da un lato è aumentata la consapevolezza del peso delle emissioni inquinanti dovute al traffico veicolare nelle medie e grandi conurbazioni e intorno alle arterie di traffico nazionale e provinciale. Paradossalmente, disciplinare tali emissioni in modo efficace è assai più complicato che nel caso delle sorgenti inquinanti di natura industriale, dal momento che nella società odierna la mobilità individuale rappresenta un elemento consustanziale non solo alla vita economica e produttiva ma alla stessa esistenza delle persone. Non è quindi realistico imporre drastiche restrizioni all'uso dei veicoli a motore, a meno di non inquadrarle in un insieme di misure che garantiscano le medesime possibilità di spostamento sul territorio.

Dall'altro lato risulta sempre più necessario provvedere alla razionalizzazione ed organizzazione della mobilità, a fronte dei crescenti problemi di congestione dei centri urbani e delle arterie ad essi afferenti. Per alleviare tali problemi è indubbiamente necessario procedere ad una serie di interventi infrastrutturali, quali l'apertura di nuovi percorsi viari ed il potenziamento delle reti ferroviarie in alternativa all'uso del mezzo individuale. La disponibilità di un buon servizio di trasporto ferroviario tra i principali centri zona incoraggerebbe un minor ricorso all'automobile od alla motocicletta per i propri spostamenti. Tuttavia il potenziamento delle reti infrastrutturali è insufficiente senza un'adeguata pianificazione del loro uso da parte degli utenti.

Le esigenze sopra menzionate hanno concorso alla definizione del concetto di mobilità sostenibile. Tale concetto sottintende la necessità di poter garantire la possibilità per ciascuno di esercitare il proprio diritto di libero spostamento per motivi di lavoro o di studio, o più in generale per il soddisfacimento delle proprie legittime esigenze. La libertà di spostamento va tuttavia conciliata con la necessità di non gravare eccessivamente sulla collettività in termini di costi ambientali e sociali, quali la congestione del traffico, che finirebbe per vanificare l'esercizio della predetta libertà, e l'incidentalità, che comporta ricadute gravi sul sistema socio-sanitario e legale.

Dalle precedenti considerazioni è facile evincere che nell'attuazione di una mobilità sostenibile il trasporto pubblico riveste un ruolo fondamentale. La razionalizzazione della mobilità va quindi eseguita facendo riferimento al trasporto pubblico come suo elemento portante. Ne deriva che i servizi di trasporto in ambito locale, urbano ed extraurbano vanno ripensati non più come semplice alternativa per lo spostamento tra i centri di un territorio verso alcuni specifici punti d'interesse, ma devono essere riorganizzati e potenziati tenendo conto dell'effettiva domanda di mobilità degli utenti.

2. Il *mobility management* nella normativa

La normativa europea sulla mobilità sostenibile è stata promulgata in accordo con il principio di sussidiarietà. Esso prevede che gli Stati membri si occupino di disciplinare i trasporti urbani, mentre alle disposizioni in sede comunitaria si affida il compito di prescrivere il miglioramento della qualità di combustibili e degli standard emissivi per gli autoveicoli, nonché la differenziazione delle fonti energetiche per i trasporti e la diffusione di buone pratiche. Le norme comunitarie hanno ad esempio favorito la progressiva riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo dai motori a combustione, imponendo la riduzione del tenore di tale elemento nei carburanti distribuiti in ambito comunitario. Numerose direttive comunitarie hanno posto vincoli precisi all'omologazione dei veicoli in base alle emissioni prodotte. La Direttiva 70/220/CE è stata la prima disposizione ad introdurre limiti per le emissioni di monossido di carbonio (CO). Nelle successive integrazioni di tale norma si sono introdotti limiti per gli ossidi di azoto (NO_x) e si sono poste ulteriori restrizioni sui limiti di emissione. La Direttiva 91/441/CE ha poi segnato l'inizio di una serie di norme, note come le Direttive Euro 1, 2, 3, 4 e 5, che hanno progressivamente ristretto i limiti ammissibili delle emissioni. Se la Direttiva 2005/55/CE B2 (Euro 5) rappresenta la disposizione più recente entrata in vigore il Regolamento (CE) n. 715/2007 ha già fornito indicazioni sul nuovo standard Euro 6, la cui applicazione è prevista per il 2014 per i veicoli passeggeri e da trasporto leggeri.

Per quanto riguarda i modelli di mobilità propriamente detti le istituzioni comunitarie hanno provveduto a promuovere l'adozione di soluzioni efficienti ed ecologicamente vantaggiose tramite la pubblicazione di rapporti di indirizzo. In particolare, nel 2007 la Commissione Europea ha pubblicato il cosiddetto Libro Verde sulla mobilità in ambito urbano ([2]). L'opera prende in esame vari aspetti direttamente connessi al tema della mobilità urbana quali l'incentivo agli spostamenti a piedi ed in bicicletta, il ricorso intelligente all'autoveicolo privato con soluzioni come il *car sharing* od il *car pooling*, ma affronta anche temi quali l'adozione del telelavoro quale misura per minimizzare la necessità di spostamenti in ambito urbano.

La situazione della normativa nazionale in materia è ampiamente illustrata nel rapporto di Euromobility del 2008 sulla situazione in cinquanta città italiane ([3]). Il tema della mobilità sostenibile in Italia è stato affrontato dal legislatore inizialmente in forma di indirizzo e pianificazione del trasporto urbano. Il Decreto Legislativo n. 285 del 30 aprile 1992 ha introdotto per i Comuni con oltre trentamila abitanti l'obbligo di redigere Piani Urbani del Traffico (PUT) finalizzati a migliorare le condizioni del traffico urbano e le sue ricadute ambientali tramite la promozione di interventi per razionalizzare la circolazione stradale nel contesto locale delle infrastrutture viarie e del parco veicolare. Ciò ne consente quindi l'applicazione in tempi assai più rapidi di quanto sarebbe richiesto dall'attuazione di piani per potenziare od ampliare le reti stradali urbane. Di maggior rilievo ai fini della disciplina del *mobility management* è tuttavia il successivo Decreto Ministeriale del 27 marzo 1998. La norma ha previsto misure per il risanamento della

qualità dell'aria da parte delle Regioni ed introdotto incentivi a favore dei Comuni per soluzioni volte a ridurre l'impiego degli autoveicoli privati, come il *car sharing* ed il *car pooling*. La principale novità nel panorama normativo nazionale è tuttavia l'introduzione della figura del *mobility manager* aziendale e dell'obbligo di adottare piani per spostamenti casa-lavoro (PSCL) per aziende ed enti di grandi dimensioni. I responsabili per la mobilità delle singole aziende verrebbero supportati nello svolgimento delle proprie attività da una figura di coordinamento presso le amministrazioni locali, successivamente designata dal Decreto Ministeriale del 20 dicembre 2000 come *mobility manager* di area. Il ruolo di tale figura è indubbiamente cruciale ai fini della gestione organica della mobilità locale. Oltre ad assistere le aziende nella redazione dei PSCL, favorendone la coerenza con le politiche dell'amministrazione comunale in materia di viabilità, il *mobility manager* di area dovrebbe infatti promuovere l'intermodalità e l'interscambio tra i tradizionali servizi di trasporto locale e sistemi complementari e innovativi. Il sostegno al *mobility management* è poi proseguito nel tempo con concrete misure finanziarie. La Legge Finanziaria 2007 (Legge 296 del 27 dicembre 2006) ha previsto al comma 1121 dell'art. 1 l'istituzione di un Fondo per la Mobilità Sostenibile, con risorse utilizzabili negli anni dal 2007 al 2009. Tra gli obiettivi di tale fondo la norma menziona esplicitamente, al comma 1122, la valorizzazione degli strumenti di *mobility management*.

Vi sono peraltro numerose altre misure volte a razionalizzare la mobilità in ambito locale e promuoverne la sostenibilità ambientale. Ad esempio, la Legge 340/2000 ha introdotto i Piani Urbani di Mobilità (PUM) per i Comuni od i raggruppamenti di Comuni con oltre 100.000 abitanti. Il PUM implica un approccio più generale al problema della mobilità urbana e riguarda misure tecnologiche, organizzative e gestionali, come pure la realizzazione di infrastrutture. Rientrano tra le materie disciplinate dal PUM gli interventi sulle strade e sui parcheggi di interscambio, sulla regolazione dei sistemi di trasporto locale e del traffico. Comprensibilmente i PUM sottintendono un orizzonte temporale di medio o lungo termine, diversamente dai PUT che, non contemplando interventi di natura infrastrutturale, possono essere definiti ed applicati in tempi assai minori.

Di particolare interesse, nell'ottica della diversa organizzazione della mobilità in ambito urbano, sono inoltre le disposizioni volte a promuovere il ricorso alla bicicletta. Mentre nei paesi del Nord Europa essa rappresenta una valida alternativa all'autovettura privata, la bicicletta in Italia è poco utilizzata per gli spostamenti quotidiani nei centri cittadini, per la carenza di percorsi dedicati e protetti e di attrezzature per la sosta, ma anche per la mancanza di intermodalità che ne consenta la fruizione congiuntamente a mezzi di trasporto pubblico come autobus o treni. La prima norma in materia è stata la Legge 366 del 1998. La norma ha disposto misure di incentivo finanziarie a favore degli enti locali e delle loro associazioni per realizzare piste ciclabili ed aree di parcheggio per biciclette, come pure per promuovere un più diffuso impiego di tale mezzo, anche tramite l'attuazione di intermodalità con il trasporto pubblico. Le misure introdotte dalla norma sono state poi prorogate con la Legge 166 del 2002, che ne ha disposto il rifinanziamento. La Legge Finanziaria 2007 ha poi disposto l'impiego delle risorse del Fondo per la Mobilità Sostenibile anche per la realizzazione di reti di mobilità ciclabile.

Vanno infine ricordate le disposizioni finalizzate ad incentivare il rinnovamento del parco veicolare privato e pubblico, favorendo l'acquisto di mezzi a minor impatto ambientale e maggior efficienza nel consumo di carburante. Le ormai note misure per la rottamazione dei veicoli inquinanti hanno inteso agevolare l'acquisto di nuovi mezzi in regola con le Direttive comunitarie, a loro volta adottate nell'ordinamento giuridico italiano con apposite norme attuative. È prevedibile che nell'attuale congiuntura economica tali misure vengano riproposte, sebbene probabilmente con l'obiettivo primario di fornire un aiuto alle case automobilistiche nazionali in difficoltà. In tale contesto è opportuno menzionare le disposizioni del Ministero dei Trasporti che nel 2007 hanno previsto contributi alle Regioni per la sostituzione degli autobus del trasporto pubblico locale con mezzi più moderni e meno inquinanti, favorendo l'acquisto di autobus elettrici da usare nei centri storici e nelle aree a traffico limitato. Nel medesimo anno il Ministero dell'Ambiente ha deliberato un programma di finanziamenti per migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano e per potenziare il trasporto pubblico locale, quale alternativa al ricorso ai veicoli privati e per una mobilità più sostenibile, avvalendosi delle risorse del summenzionato Fondo per la Mobilità Sostenibile.

Gli interventi della Regione Piemonte in tema di mobilità sostenibile sono stati avviati inizialmente nel contesto più generale della tutela della qualità dell'aria, la cui disciplina organica è stata avviata con la L.R. 43 del 7 aprile 2000. Tale norma ha disposto una prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, avviando la realizzazione di un sistema regionale integrato per il monitoraggio degli inquinanti atmosferici ed istituendo l'inventario regionale delle emissioni. In tema di mobilità lo Stralcio di Piano 5, allegato alla norma suddetta, ha posto come obiettivo la riduzione delle emissioni inquinanti di tutti i veicoli a motore e l'abbattimento delle emissioni complessive dovute al traffico sia tramite misure di razionalizzazione della circolazione, sia con la riduzione del ricorso ai mezzi di trasporto individuali. In tale contesto si pone il divieto della circolazione dei veicoli non conformi ai requisiti ambientali stabiliti dal Ministero dei Trasporti con il D.M. del 5 febbraio 1996. Il rilascio del cosiddetto bollino blu ha da allora sancito la conformità dei veicoli alle norme ambientali. Lo Stralcio di Piano ha inoltre esteso al territorio dei Comuni assegnati alle Zone 1 e 2, secondo i criteri regionali di zonizzazione del territorio, le disposizioni del D.M. del 27 marzo 1998 sul *mobility management*. Le imprese ed enti con più di 300 dipendenti sono quindi tenuti ad adottare un piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale, onde ridurre l'uso dei mezzi di trasporto individuali e pervenire ad una migliore organizzazione degli orari.

Di particolare interesse sono le disposizioni specifiche emanate nel quadro della suddetta legge. Numerosi provvedimenti hanno introdotto incentivi per il rinnovo del parco circolante regionale, favorendo l'acquisto di mezzi a minor impatto ambientale. Alcune norme hanno inteso facilitare il ricorso a veicoli a metano, promuovendo lo sviluppo di una più capillare rete di distribuzione. Ad esempio, la Deliberazione di Giunta 67-7675 dell'11 novembre 2002 ha previsto lo stanziamento di fondi a favore dei Comuni che intendano finanziare la realizzazione di impianti distributori di metano per autotrazione.

Successivi atti amministrativi hanno disposto stanziamenti di fondi e bandi per gli operatori intenzionati a costruire tali impianti, come pure a sostegno di altre misure per promuovere il ricorso ad autoveicoli a metano o gas liquido, sia nel trasporto privato che in quello pubblico. Non sono mancate inoltre interventi a favore di soluzioni ancor più innovative, come la Deliberazione di Giunta 49-10807 del 27 ottobre 2003 che ha inteso disciplinare i finanziamenti ai progetti di ricerca per la produzione e l'uso dell'idrogeno in ambito regionale, sia per la mobilità sostenibile che a fini di produzione energetica.

Lo Stralcio di Piano per la mobilità è stato aggiornato dalla Deliberazione della Giunta Regionale 66-3859 del 18 settembre 2006. La disposizione ha tra l'altro disposto l'adozione di politiche a favore del trasporto collettivo per razionalizzare gli spostamenti sistematici (casa - lavoro, casa - scuola), con particolare attenzione alle zone con maggior traffico e più elevati livelli di inquinamento, già destinatarie dei Piani provinciali di Azione per il miglioramento della qualità dell'aria nella programmazione ambientale regionale (Zone di Piano). In tema di *mobility management* vengono previste risorse per le Province affinché possano agire, d'intesa con i Comuni del proprio territorio, per promuovere la riduzione del ricorso ai veicoli a motore privati per gli spostamenti casa-lavoro. Sono inoltre previste misure per modernizzare il parco veicolare delle aziende di trasporto pubblico locale, favorendo l'acquisto di veicoli a metano, elettrici od ibridi. Indubbiamente tali misure non sono indolori dal punto di vista economico, specialmente tenendo conto della relativa onerosità della manutenzione di mezzi più moderni e sofisticati, anche se poco inquinanti, rispetto ai tradizionali veicoli a gasolio.

Tra i provvedimenti a favore della mobilità sostenibile che prevedono incentivi per l'attuazione di soluzioni alternative al ricorso ai mezzi a motore privati è opportuno citare la Deliberazione di Giunta 35-7052 dell'8 ottobre 2007. Essa ha disposto un bando per contribuire al finanziamento di progetti di *bike sharing* da parte dei Comuni. Si tratta di una disposizione piuttosto innovativa, in quanto finalizzata a favorire soluzioni di interscambio con i servizi di trasporto pubblico locale. Altre misure hanno più semplicemente previsto incentivi economici per gli utenti dei mezzi di trasporto pubblico, sia su gomma che su rotaia.

3. Buone pratiche sulla mobilità

3.1 Premessa

Questo capitolo offre un'ampia panoramica a livello europeo delle azioni di *mobility management* intraprese dai governi nazionali e locali. Tali azioni rappresentano l'applicazione del quadro normativo sancito dalla Commissione Europea su proposta delle direzioni generali di competenza ([4]). Secondo i dati della Commissione Europea le considerazioni più rilevanti sulle correlazioni esistenti tra tipologia e modalità di trasporto, consumi energetici e inquinamento ambientale sono le seguenti:

- ❑ il consumo energetico all'interno dell'Unione Europea è in costante crescita, a fronte di un andamento inversamente proporzionale della produzione energetica interna;
- ❑ circa un terzo del consumo energetico è determinato dal trasporto (l'industria ne assorbe il 28%, famiglie e servizi circa il 40%);
- ❑ i consumi energetici ascrivibili al trasporto sono determinati, per oltre l'80% dal trasporto stradale;
- ❑ il settore del trasporto è responsabile di circa il 29% delle emissioni di CO₂, il principale gas ad effetto serra, nell'Unione Europea. Il trasporto stradale rappresenta da solo l'84% di questo totale;
- ❑ quasi il 100% del carburante utilizzato oggi è rappresentato dal petrolio e dai suoi derivati.

A fronte di questi dati la Commissione ha fissato, come obiettivo di medio e lungo periodo, la riduzione delle emissioni del 12% mediante un uso più razionale delle fonti energetiche. Per esempio, un importante obiettivo entro il 2010 è la produzione del 21% di energia elettrica da fonti rinnovabili. Per raggiungere tali risultati la Commissione ha prefissato l'obiettivo di modificare il mix di combustibili ricorrendo sempre di più all'energia eolica, solare ed idroelettrica, alla biomassa e ai biocarburanti ottenuti da materia organica, con il fine ultimo della produzione pulita di idrogeno. Nel caso specifico dei trasporti la tendenza è verso l'aumento del trasporto ferroviario di passeggeri e di merci ed a favore di un uso più razionale dei trasporti pubblici e privati di passeggeri, ritenendo possibile arrivare entro il 2020 a sostituire con i biocarburanti il 20% del petrolio attualmente utilizzato.

Dal punto di vista delle politiche della mobilità sostenibile perseguite dai paesi membri dell'Unione Europea si possono individuare diverse iniziative secondo tre logiche: dal lato della tariffazione, dal lato della domanda di mobilità e dal lato dell'approccio con ITS o *Intelligent Transport System*, come illustrato in uno studio del 2006 di Malgieri et al. ([5]). Per gli aspetti metodologici della trattazione di tali temi, specialmente riguardo alle problematiche di natura ambientale, un importante riferimento è costituito da un rapporto del 2008 elaborato congiuntamente dall'Agenzia dei Paesi Bassi per la protezione dell'ambiente e dall'OECD ([6]).

3.2 Le politiche tariffarie

Le politiche di tariffazione o di *pricing* si fondano sul principio che sia possibile regolare le esternalità negative generate dall'attività di trasporto, come ad esempio la congestione. L'esternalità si basa sulla definizione di un prezzo che rende più efficiente la *policy* rispetto all'intervento normativo di limitazione degli accessi. Il prezzo simula un meccanismo basato sulle utilità e quindi approssima un contesto paretiano. Viceversa, la limitazione degli accessi via regolamentazione opera un'esclusione generalizzata senza tenere conto delle utilità e della disponibilità a pagare degli individui per compiere quel determinato spostamento ([7]).

In ambito urbano le politiche di *pricing* agiscono innalzando il costo percepito di trasporto (consumi, tariffe, ecc.); ciò può essere conseguito attraverso la tariffazione dell'infrastruttura (*road pricing*) o, più comunemente, applicando tariffe alle aree di sosta (*park pricing*). Rispetto al *road pricing*, il *parking pricing* presenta una maggiore accettabilità sociale, che ne ha permesso la diffusione in numerose realtà urbane nazionali ed estere.

Più nel dettaglio al *road pricing* si riconoscono i seguenti obiettivi:

- ❑ riduzione dei livelli di congestione della rete privata, regolando la domanda attraverso il prezzo;
- ❑ benefici ambientali, conseguiti indirettamente attraverso la riduzione dei flussi di traffico veicolare;
- ❑ finanziamento delle infrastrutture di trasporto: l'introduzione di sistemi di tariffazione della rete viaria consente la raccolta di risorse da destinare alla costruzione di nuove infrastrutture stradali, e/o al finanziamento di sistemi di trasporto pubblico.

Gli schemi di *road pricing* possono essere implementati facendo riferimento alla singola infrastruttura stradale (*toll roads*). È il sistema comunemente impiegato per finanziare le infrastrutture viarie (ponti, tunnel, strade, ecc.) ed è spesso promosso in associazione con gli strumenti di *project financing*. Tali misure possono peraltro essere applicate anche in relazione ad un'area; in questo caso la tariffa è applicata in una "zona" urbana definita. La misura si configura come strumento in grado di agire sulle variabili caratteristiche della mobilità (ripartizione modale, orari, percorsi, spostamenti). La riscossione dei pedaggi può essere effettuata ricorrendo ad un'ampia gamma di strumenti. L'esazione elettronica della tariffa presenta indubbi vantaggi sia per gli utenti (facilità di riscossione), che per i gestori (riduzione dei costi di esercizio e disponibilità di informazioni); l'inconveniente più significativo è dato dai più elevati costi di investimento dei varchi elettronici.

Un altro strumento è quello del *park pricing* che rappresenta la misura di tariffazione del suolo destinato alla sosta dei veicoli. La misura può essere implementata come strategia per ridurre i flussi veicolari in un'area, ridurre la domanda di spazi di sosta in una determinata area ad esempio quella centrale e generare risorse alla pubblica amministrazione.

L'applicazione delle misure di *park pricing* richiede di tenere in conto della diversificazione della tariffa in funzione della localizzazione degli spazi di sosta (più o meno centrale), della loro regolamentazione oraria, funzionale alla sosta operativa o di lungo periodo, nonché degli utilizzatori (residenti, addetti, altro); della flessibilità della tariffa, modulata in funzione della domanda, che potrà essere quindi più elevata durante le ore di "punta" e minore in quelle di "morbida"; del livello di integrazione con altri strumenti/misure, quali ad esempio quelli a favore dei modi alternativi di trasporto (potenziamento servizi collettivi, taxi, ecc.), al fine di incoraggiare l'uso dei modi di trasporto a minor impatto.

Va infine tenuto presente che l'introduzione di sistemi di tariffazione della sosta richiede la messa in campo di misure di controllo delle violazioni. Le sanzioni pecuniarie dovranno essere elevate al punto di motivare gli automobilisti al rispetto delle regole, ma non così onerose da essere considerate eccessive o scorrette. Mediamente si stima che la sanzione possa essere da due a cinque volte la tariffa giornaliera di sosta ([5]).

Esistono numerosi sistemi per il controllo e la riscossione della tariffa di sosta, da quelli che impiegano sistemi di pagamento automatizzato, a meno sofisticati (*pass*, esazione manuale, ecc.). I primi sono contrassegnati da elevati costi di investimento a cui fanno seguito più modesti costi operativi ed una buona acquisizione di informazioni sull'utilizzo degli spazi di sosta (rotazione, durata, ecc.). Per contro, i secondi sono contrassegnati da modesti costi di investimento (quasi nulli) a cui corrispondono elevati costi operativi.

3.3 Esempi di politiche tariffarie

A livello internazionale esistono vari esempi di soluzioni di *road pricing*. Singapore è stata la prima metropoli che ha introdotto a partire dal 1974 un sistema di accessi a pagamento nell'area centrale degli affari¹. Tale area era afflitta da elevatissimi livelli di traffico, congestione e inquinamento atmosferico. La tecnologia adottata prevedeva originariamente l'utilizzo di permessi cartacei con successivi controlli manuali ad ognuno dei 22 punti d'ingresso. Dal 1995 è stato poi introdotto un sistema di varchi elettronici: ogni punto d'ingresso è stato dotato di un sistema di rilevamento automatico con scambio d'informazioni con le unità di bordo dei veicoli e l'addebito diretto su carte con credito a scalare. L'area soggetta a tariffa d'ingresso è di 7 km quadrati circa e comprende il nucleo finanziario ed operativo dello Stato. Essa contiene solamente il 3% dei residenti totali di Singapore, ma ben il 68% degli uffici e il 50% delle attività commerciali. Il periodo tariffario va dalle 7:30 alle 19:00 dal lunedì al venerdì e dalle 7:30 alle 15:00 al sabato e nei prefestivi. Con l'introduzione del sistema elettronico è stata predisposta un'accentuata variabilità delle tariffe a seconda del tipo di veicolo, dell'ora e della porta d'entrata. A titolo d'esempio, per le auto che circolano nelle ore di punta del mattino la tariffa è di 1,5 € mentre nei periodi fuori punta scende anche fino a 0,3 €. Riguardo al traffico commerciale,

¹ Per maggiori dettagli si veda Willoughby, C. (2001) "Singapore's motorization policies 1960-2000". *Transport Policy*, 17, 55-60.

tariffe ridotte sono previste solo per i veicoli leggeri, mentre per i veicoli pesanti e per i minibus la tariffa sale fino a 2,5 € per passeggero nelle ore di punta.

L'introduzione della *policy* è stato preceduta da oltre un anno di campagne informative; anche la transizione al sistema automatico è stata accompagnata da importanti iniziative attraverso i media, depliant informativi, incontri pubblici e numeri verdi. Vi è stato inoltre un periodo di tre mesi di sperimentazione, senza addebito finale ma con un contributo notevole alla conoscenza del sistema e dei potenziali costi associati alle scelte di mobilità. L'impatto iniziale nelle ore di punta è stato enorme con una riduzione del traffico intorno al 45% e un contestuale aumento della velocità media da 18 a 35 km/h; la quota modale del trasporto pubblico per gli spostamenti pendolari nell'area centrale è incrementata del 50%. Con il passaggio al sistema elettronico i volumi settimanali di traffico si sono ulteriormente ridotti del 15%.

In ambito europeo, il primo esempio di *cordon pricing* è stato introdotto in Norvegia: a Bergen nel 1986, ad Oslo nel 1990 e a Trondheim nel 1991. Tuttavia lo scopo originario non era di ridurre la congestione bensì creare un'entrata monetaria per il finanziamento di nuove reti stradali ed autostradali. A Bergen sono state installate sei stazioni di pedaggio manuali che costituiscono un cordone intorno al centro città. Ad Oslo i punti di pedaggio sono diciannove con rilevamento sia manuale che automatico. Invece a Trondheim il sistema è completamente elettronico, come illustrato da uno studio di SINTEF sull'esperienza della cittadina norvegese ([8]). Trondheim rappresenta l'applicazione più simile a Singapore. Nella cittadina norvegese un primo "toll ring" è stato applicato nel 1991 e poi esteso nel 1998. Nel 1998 è stato sviluppato un unico sistema zonale che divide la città in sei aree e il passaggio che attraversa queste aree è tassato. Il sistema di tassazione è più caro nelle ore di punta ed è applicato dal lunedì al venerdì fino alle ore 17. La tariffa base è di 10 corone (1 € circa) e per i veicoli pesanti è il doppio. Dal 1998 la tariffa è salita a 12 corone, l'orario di utilizzo è stato esteso alle 18 e la tariffa massima mensile di un autoveicolo è scesa da 70 a 60 corone. Dal punto di vista economico le entrate nette totali nei 15 anni di applicazione sono pari a circa 220 milioni di €. Tali risorse sono destinate ad un fondo speciale nel quale confluisce anche un trasferimento statale di ammontare quasi equivalente. Le risorse sono indirizzate per il 70% al finanziamento di infrastrutture di trasporto, per il 25% al trasporto pubblico e per il 5% alla realizzazione di piste ciclabili. Dal punto di vista dell'accettabilità, nella prima fase di tassazione (dal 1991 al 1998) le categorie più ostili erano quelle dei commercianti e dei motociclisti. In particolare i motivi del dissenso trovavano ragione nello scarso impegno profuso nelle campagne di sensibilizzazione e informazione precedenti l'introduzione della tariffa. Dal punto di vista ambientale il traffico è stato ridotto del 10%, sia nella zona tassata che in quella libera

A Londra dopo l'elezione del 2000 del sindaco laburista Ken Livingstone è stata proposta il 10 luglio 2001 una tassa d'ingresso ai trasporti nell'area centrale londinese con l'obiettivo di ridurre la congestione e migliorare il servizio di trasporto pubblico locale (TPL). L'introduzione della tassa è avvenuta nel 17 febbraio 2003, dopo sei mesi di consultazione pubblica. Dati i complessivi effetti positivi della *policy*, che hanno anche

influenzato la rielezione di Livingstone nel 2004, è stata programmata un'estensione dell'area tassata di 20 kmq dal 19 febbraio 2007². La tassa si applica nella c.d. *Inner ring road* che copre 21 kmq ed ha 174 punti di accesso. Fino all'applicazione della tassa entravano oltre un milione di persone al giorno nell'*Inner ring*, di cui solo il 15% si spostava in auto mentre l'85% usava il trasporto pubblico. L'area soggetta al pedaggio d'ingresso riporta un flusso medio d'ingresso nelle ore di punta pari a circa 50.000 veicoli (corrispondenti alla capacità di 25 corsie autostradali). Il risultato era una velocità media di 14 ÷ 16 km/h.

La tassa si applica dal lunedì al venerdì dalle 7:00 alle 18:30 ed equivale ad 8 sterline (circa 11 €) per l'intera giornata. Si applica solo ai mezzi di trasporto privati e deve essere pagata almeno un giorno prima, pena 50 sterline di multa. Il pagamento può avvenire tramite Internet, per telefono, con messaggi SMS, per posta o mediante alcuni punti d'accesso. I residenti hanno uno sconto del 90% mentre alle imprese si applica uno sconto di 1 sterlina. Inoltre vi è una completa esenzione per trasporto disabili, veicoli elettrici o a gas. Il sistema di controllo consiste in una rete di 230 telecamere collocate intorno ai 53 punti d'ingresso e all'interno dell'area. I numeri di targa vengono letti da macchine fotografiche digitali e trattati automaticamente con programmi informatici di riconoscimento ottico. Tutte le targhe vengono poi passate nell'archivio informatico dei veicoli paganti o autorizzati e inviate in automatico le multe per i soggetti evasori. La capacità di intercettare e multare i trasgressori è stimata del 90%, dal momento che ogni corsia di entrata e di uscita dalla zona viene controllata.

Le entrate nette totali per anno, valutate con la tariffa anteriore al 2005 corrispondente a 5 sterline (8 € circa), sono pari a circa 100 milioni di sterline³. Il trasporto locale è stato potenziato (sono stati introdotti 300 autobus in più e potenziato il network delle piste ciclabili urbane).

In generale i residenti hanno dimostrato un apprezzamento degli effetti introdotti con la tassa, come ad esempio l'aumento del trasporto pubblico, la riduzione della congestione, dell'inquinamento e del rumore. Il maggior gradimento si registra tra i giovani gli anziani e la popolazione a basso reddito con un 77% di giudizi positivi. Il valore delle vendite presenta, in tutti i settori, un tasso di crescita medio del 23,4% (tra 2002 e il 2003). L'unica categoria che ha lamentato una contrazione dell'attività è quella degli operatori al dettaglio.

Il traffico si è ridotto del 30% nell'area tassata, l'ingresso delle automobili è calato del 33%. Il trasporto pubblico è migliorato notevolmente (50% ÷ 60% degli spostamenti avvengono con mezzi pubblici; il 20% ÷ 30% degli spostamenti avvengono nell'area circolare fuori dall'*Inner ring road*; il 15% ÷ 25% altro). In termini di riduzione delle emissioni si è riscontrato un calo di ossidi di azoto (NOx) del 16%, di biossido di carbonio (CO₂) del 19% e di polveri sottili (PM₁₀) del 16%.

² Per maggiori dettagli si veda l'intervento del Dave Wetzel, vice direttore del Transport for London al convegno di Milano del 21/11/2005 organizzato da Legambiente; si rinvia inoltre al sito del settore trasporti londinese congestion charging scheme. <http://www.cclondon.com/index.shtml>.

³ Infatti, dal 2005 la tariffa è stata portata a 8 sterline (circa 12 euro). Contestualmente è stato concesso l'utilizzo gratuito dei mezzi pubblici per i ragazzi fino ai 16 anni.

Nel 2004 la Svizzera ha sottoposto a referendum la base costituzionale per la tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni⁴. La tassa è stata introdotta nel 1998 ed è concepita come strumento per l'attuazione del cosiddetto principio di verità dei costi, ovvero d'internalizzazione dei costi esterni da traffico. Le stime effettuate nel 1993 quantificavano le esternalità da traffico pesante in 1.150 milioni di franchi svizzeri (742 milioni di € circa). La tariffa è applicata sul peso del veicolo, sui km percorsi e sulla categoria d'emissione (ad esempio, nel 2005 la tariffa unitaria per la categoria Euro 0 e 1 era di 2,88 centesimi, per la categoria Euro 2 era 2,52 centesimi e per le categorie Euro 3 e 4 era di 2,15 centesimi). La modalità di riscossione avviene attraverso un apparecchio di rilevazione fornito gratuitamente al detentore del veicolo. Rispetto al gettito creato fino al 2001 il ricavo netto è stato pari a 700 milioni di franchi svizzeri (450 milioni di € circa). I proventi sono stati investiti nella realizzazione di grandi progetti infrastrutturali. Secondo l'ufficio federale di statistica l'effetto della tassa sul tasso d'inflazione in un aumento dell'indice dei prezzi al consumo è stato dello 0,1%. Secondo il dipartimento dei trasporti svizzero, il traffico complessivo di automezzi pesanti è diminuito dell'11% nel periodo 2000-2004.

I casi italiani di *park pricing* sono numerosi. Ad esempio, Torino e molte città del centro Italia hanno suddiviso il territorio in aree a tariffazione del parcheggio ed ai residenti è rilasciato un abbonamento annuale corrispondente alle zone di sosta nei pressi dell'abitazione. Anche in Europa vi sono applicazioni simili a Londra ed in numerose città olandesi e tedesche.

3.4 Le misure di gestione della domanda

Le misure di gestione della domanda comprendono una pluralità di interventi che riguardano:

- ❑ il governo della mobilità veicolare e la limitazione degli impatti negativi nelle zone urbane sensibili (*traffic calming*);
- ❑ gli strumenti di regolazione e di limitazione della circolazione (zone pedonali e a traffico limitato);
- ❑ l'ottimizzazione dell'uso del modo individuale di trasporto (*car pooling* e *car sharing*);

Il *traffic calming* nasce in Olanda all'inizio degli anni '70 con l'introduzione del concetto di *Woonerf*, area residenziale protetta in cui i pedoni hanno assoluta priorità sui veicoli. L'obiettivo è conseguito integrando aspetti di pianificazione urbana con quelli di ingegneria dei trasporti, mediante azioni che coniugano il disegno dell'infrastruttura con quello di regolazione dei flussi veicolari. Oltre ai tradizionali interventi di regolamentazione della velocità (zone a 30 km/h) il *traffic calming* opera attraverso il ridisegno delle sezioni stradali e delle intersezioni (rotatorie, isole pedonali, *chicane*, ecc.),

⁴ Per maggiori informazioni si veda Mario Zambrini (2006) "Road Pricing: uno strumento di gestione del traffico urbano: Ipotesi per una congestion charge a Milano", Ambiente Italia e Legambiente.

la segnaletica (orizzontale/verticale), l'impiego di materiali per la pavimentazione delle strade che ne sottolinei la funzione di ambito locale e così via. Più in generale l'obiettivo è la riduzione dei conflitti tra i flussi di traffico veicolari e quelli non veicolari (flussi pedonali e ciclabili) in zone urbane sensibili (zone ad uso residenziale, commerciale, in prossimità di servizi scolastici, ricreativi, sportivi, ecc.).

Un'altra importante esperienza intrapresa nel 1999 nei Paesi Bassi è stato l'*Ecodrives program* ([9]). Si tratta di iniziative volte alla formazione ed informazione dei conduttori di trasporto pubblico per il miglior impiego del veicolo ai fini di riduzione dei consumi. Altre iniziative di comunicazione sono state avviate, per esempio, il frequente controllo della pressione delle gomme e in generale l'informazione sulla riduzione dei consumi. La costo-efficacia del programma nel 2004 è stata stimata in 9 € per tonnellata di CO₂ e la quantità di emissioni di CO₂ evitate si è stimata tra 97 e 222 migliaia di tonnellate.

A livello urbano nel 2002 le autorità locali della città di Rotterdam hanno deciso di ridurre le emissioni di CO₂ mediante l'adozione di limiti di velocità più restrittivi in certe aree residenziali e agricole. Va infatti considerato che la quantità di emissioni prodotte da un veicolo è anche funzione della velocità, oltrechè del peso e della temperatura. Quindi in alcuni tratti autostradali la velocità di guida è stata portata dai 120 km/h ad 80 km/h. Nell'anno successivo sono state stimate 1000 tonnellate di CO₂ evitate. Inoltre le emissioni locali di ossidi di azoto e micropolveri sono state ridotte del 30% circa.

La limitazione degli accessi (zone pedonali e/o zone a traffico limitato) attraverso gli strumenti della regolamentazione (introduzione di divieti di circolazione) rappresenta una delle misure comunemente implementate in ambito nazionale ed europeo. La regolamentazione è spesso impiegata in alternativa agli strumenti di tariffazione (*road pricing*) ed unitamente ad interventi di gestione della sosta, ciò in ragione delle sue caratteristiche di flessibilità e maggiore accettabilità da parte delle comunità locali. Mentre le misure di tariffazione mirano a modificare i comportamenti degli utenti della strada attraverso il prezzo, la regolamentazione degli accessi intende modificare i comportamenti degli automobilisti imponendo vincoli normativi.

Come anticipato la limitazione degli accessi rappresenta la misura maggiormente adottata sia in Italia che in Europa. In Italia si ricorda che la definizione di zone pedonali ed a traffico limitato è stata introdotta inizialmente su pressione delle comunità locali. Più di recente è stata assunta come una delle opzioni da prevedere nella redazione dei Piani Urbani del Traffico. La limitazione degli accessi veicolari configura una pluralità di opzioni:

- ❑ scoraggiare o interdire la circolazione lungo alcune strade o in determinate ore del giorno;
- ❑ scoraggiare o interdire la circolazione dei veicoli commerciali (merci) in alcune zone della città (aree residenziali). Di solito la misura è associata allo sviluppo di misure di traffic calming o a strategie innovative di pianificazione territoriale e dei trasporti (*Car-Free Planning*);

- introdurre schemi di circolazione a targhe alterne, tipicamente una misura temporanea, messa in atto in condizioni di emergenza ambientale, o ancora per gestire la congestione in giorni contrassegnati da “eventi” eccezionali.

Anche nei paesi dell'Europa orientale sono state introdotte misure di limitazione del traffico mediante l'applicazione di ZTL ambientali. La città di Praga ha esteso le sue aree a traffico limitato autorizzando specifiche richieste di scarico merci per veicoli pesanti. Secondo uno studio pubblicato dal centro di ricerca CE Delft nel 2006 queste limitazioni hanno dimezzato il passaggio dei veicoli pesanti evitando annualmente 1650 tonnellate di CO₂ ([10]).

Le manovre della gestione della domanda mediante il potenziamento ed efficiente organizzazione del TPL rappresentano il tradizionale ambito di azione della pubblica amministrazione. Si pensi ad esempio all'erogazione dei servizi, alla realizzazione delle infrastrutture in sede fissa (metropolitane, tramvie, ferrovie, ecc.), all'erogazione di sussidi o ancora alla definizione delle tariffe. Si tratta anche di un settore in cui permangono condizioni di criticità evidenti: deficit finanziari, domanda soddisfatta stagnante e spesso ritardi nell'adeguare i servizi ai bisogni di mobilità. Esempi di manovre sul TPL sono lo sviluppo dei sistemi in sede fissa e velocizzazione dei percorsi (*bus priority*), l'integrazione tariffaria e l'infomobilità.

Esempi significativi di applicazione di misure di *bus priority* sono segnalati dall'esperienza delle città svizzere, ove la misura è stata supportata da una progettazione puntuale su specifiche parti della rete viaria urbana. Un altro esempio significativo di attenzione all'implementazione della misura riguarda l'introduzione di schemi di circolazione inversa dei due flussi (privati/pubblici). Lo schema di circolazione inversa permette di eliminare o ridurre le interferenze derivanti da comportamenti non “virtuosi” da parte degli automobilisti, garantendo l'efficacia della misura senza la necessità di realizzare le barriere fisiche di protezione dei percorsi. Un caso di applicazione molto interessante è Zurigo, ove l'amministrazione municipale ha favorito negli ultimi anni un potenziamento massiccio del trasporto pubblico in sostituzione di quello privato. In aggiunta, nei pressi di aree residenziali e del centro la priorità di passaggio è data al pedone o al trasporto pubblico sul veicolo privato. Come risultato un abitante su cinque non possiede un'auto di proprietà e l'80% degli spostamenti giornalieri in città avviene con mezzi pubblici ([10]).

In Italia lo sviluppo del sistema di trasporto pubblico non si è attuato in modo omogeneo su tutto il territorio. Per il trasporto su rotaia le situazioni migliori sono nel Centro-Nord, mentre a Sud solo Napoli e Cagliari possiedono una filovia. Sulla quantità di km totali di rete di trasporto locale per abitanti i valori più alti sono ad Aosta, Perugia e Campobasso mentre in fondo alla classifica ci sono Napoli, Milano e Monza. La metropolitana è presente a Milano, Roma, Torino, Napoli, Genova e Catania ([3]).

Il *car pooling* è una misura finalizzata ad ottimizzare l'uso dei veicoli (car/van) attraverso l'incremento del coefficiente di occupazione dei mezzi (*High Occupant Vehicles -HOVs-*).

Esso è sviluppato soprattutto in relazione alla mobilità sistematica (casa-lavoro). L'uso in comune del veicolo permette di:

- ❑ ridurre la congestione nelle aree centrali urbane e lungo gli assi di penetrazione alle aree urbane;
- ❑ ridurre i consumi delle fonti energetiche non rinnovabili e delle emissioni di inquinanti;
- ❑ contenere la domanda di sosta da destinare alla sosta inattiva dei veicoli nelle aree ad elevata concentrazione di addetti.

Le esperienze di *car (van) pooling* realizzate nei differenti paesi (Stati Uniti, Singapore, Australia, ecc.) hanno dimostrato come il successo della misura sia strettamente correlato alla presenza di incentivi e facilitazioni quali:

- ❑ l'inserimento di corsie riservate agli HOV (inclusi bus, *car* e *van pooling*) lungo i corridoi di accesso alle aree urbane;
- ❑ l'introduzione di una tariffa preferenziale per gli HOV ove sono applicate misure *road pricing (High Occupancy Toll)*;
- ❑ la priorità di accesso alle intersezioni: priorità semaforica o inserimento di corsie preferenziali;
- ❑ la disponibilità di aree di sosta o l'applicazione di tariffe preferenziali (*parking pricing*);
- ❑ l'implementazione di strumenti di gestione della mobilità sistematica (*mobility management*);
- ❑ l'introduzione di incentivi per l'acquisto di veicoli a basse emissioni per il rispetto degli standard ambientali (veicoli elettrici, ibridi, ecc.).

Il *car sharing* rappresenta una soluzione simile, ma con caratteristiche differenti. Esso nasce in Europa a metà degli anni '80, dapprima come associazione volontaria di utenti e poi anche in forma imprenditoriale. Interessantemente, sono proprio gli automobilisti, sensibili al problema del traffico e della circolazione, ad avere studiato la formula del *car sharing* e ad averla avviata partendo da realtà locali (primo esempio nella città di Brema). I requisiti per la diffusione dell'iniziativa sono:

- ❑ accessibilità alle aree di sosta dei veicoli (ad esempio da localizzare in prossimità di aree residenziali dense e della rete di trasporto pubblico);
- ❑ condizioni tariffarie favorevoli per gli spostamenti di breve durata;
- ❑ facilità di accesso ai veicoli (*check in* e *out*) e loro disponibilità nelle diverse ore della giornata;
- ❑ affidabilità dei veicoli (manutenzione dei mezzi, prestazioni, ecc.).

L'organizzazione del servizio di *car sharing* richiede una serie di elementi:

- ❑ una struttura operativa localizzata in prossimità dei luoghi di residenza degli utenti e con elevati livelli di accessibilità per ricovero/gestione/manutenzione dei veicoli (mediamente 1 veicolo per ogni 8÷15 utenti);
- ❑ una centrale operativa (call center) per la gestione delle prenotazioni e assegnazioni delle richieste (utente/veicolo);
- ❑ la definizione della struttura tariffaria del servizio, abitualmente formulata considerando una quota associativa annuale a copertura dei costi fissi dell'associazione, un deposito cauzionale ed una tariffa di uso del veicolo (formata da una quota oraria e una chilometrica);
- ❑ eventuali agevolazioni (sconti tariffari per l'uso dei modi pubblici) e incentivi (tariffe agevolate di sosta o riserva di aree di sosta nelle aree centrali) per gli utenti del *car sharing*;
- ❑ facilitazioni all'accesso ai servizi di *car sharing* afferenti alla rete nazionale ed europea.

La condivisione della proprietà dell'auto (*car sharing*) ha registrato, a partire dagli anni ottanta, una crescente diffusione nei paesi dell'Europa centrale: Germania, Olanda, Svizzera e successivamente negli Stati Uniti e Canada ([11]). Nel loro insieme le tre nazioni europee contano più di 100 organizzazioni e oltre 100.000 utenti. Negli Stati Uniti le 17 organizzazioni di *car sharing* nel 2005 coinvolgevano circa 76.500 iscritti con un parco auto di 1.200 auto. Nel medesimo anno in Canada operavano 11 organizzazioni con poco meno di 12.000 iscritti e una flotta di 600 vetture.

Negli ultimi anni si stanno sviluppando interessanti iniziative anche in Austria, Danimarca, Francia e Italia. In Francia il *car sharing* è principalmente utilizzato dai cittadini come alternativa efficace ed economica all'uso di una seconda auto ([11]). Inoltre i francesi apprezzano la flessibilità del servizio potendovi usufruire 24 ore su 24 e liberandosi dei costi fissi di proprietà di un autoveicolo. Le principali città francesi dispongono ormai di tale servizio, con un numero di stazioni variabili. In Italia il *car sharing* è attivo dal 2001 in Milano, dal 2002 a Torino, Bologna, Venezia, Bolzano e più recentemente a Parma, Palermo e Savona.

3.5 Le misure di ITS (*Intelligent Transport System*)

Le misure di ITS (*Intelligent Transport System*), o anche *Transport Telematics*, comprendono l'insieme degli strumenti e delle tecnologie applicati alla gestione delle reti e dei servizi di trasporto. In ambito europeo le misure di ITS sono state sviluppate all'interno del Programma di Ricerca della Commissione Europea a partire dagli anni '90. Gli obiettivi degli strumenti ITS sono:

- ❑ ottimizzare la gestione dei flussi di traffico passeggeri e merci, riducendo così la congestione stradale e gli impatti ambientali del trasporto su strada;

- ❑ favorire un approccio strategico alla gestione delle aree di sosta: incontro domanda/offerta di sosta, gestione degli introiti, *enforcement*;
- ❑ ridurre la dipendenza dal modo individuale di trasporto (auto), favorendo i modi di trasporto collettivi e gli spostamenti pedonali e ciclabili, con attenzione agli utenti deboli e vulnerabili (disabili, popolazione anziana e infantile).

In coerenza con gli obiettivi più sopra richiamati, gli strumenti ITS trovano applicazione nel campo:

- ❑ dell'informazione, sia del gestore dei servizi e delle reti di trasporto che degli utilizzatori dei medesimi;
- ❑ della comunicazione: diffusione delle informazioni a supporto sia della pianificazione, gestione e programmazione dei servizi e delle reti, che della loro fruizione da parte della popolazione;
- ❑ dell'integrazione tra i modi di trasporto.

Le applicazioni di sistemi ITS sono assai numerose sia in ambito internazionale che in quello italiano. Negli ultimi anni il numero delle città che ha introdotto strumenti di controllo degli accessi e monitoraggio dei flussi veicolari è in progressiva crescita, si affinano le tecnologie e le applicazioni, si riducono i costi di investimento degli strumenti e di gestione delle informazioni. Anche in Italia sono numerose le città di medie-grandi dimensioni che hanno introdotto quantomeno sistemi di telerilevamento dei flussi di traffico o di "semaforizzazione intelligente" e così via. Tuttavia poche sono invece le esperienze che integrano gli strumenti di gestione della mobilità di passeggeri e merci, tra queste quella torinese, con il progetto 5T ([12]) è indubbiamente una delle più significate nel panorama nazionale così come Londra, i cui aspetti principali e le positive ricadute ambientali hanno costituito l'oggetto di un rapporto nel 2007 dell'*Institute of Environmental Policy* ([13]).

3.6 La politica principe per la mobilità sostenibile: l'uso della bicicletta

I vantaggi della mobilità ciclabile si traducono in meno inquinamento, meno rumore, meno consumo di risorse non rinnovabili. Nel corso degli ultimi vent'anni la bicicletta, come mezzo di spostamento quotidiano, ha recuperato un ruolo fondamentale all'interno delle aree urbane. In particolare nei paesi del Nord e Centro Europa si assiste ad un progressivo riutilizzo del mezzo in combinazione con il TPL.

Un interessante studio dell'università di Rutgers documenta il recupero nell'utilizzo della bicicletta come principale mezzo di trasporto urbano in Olanda, Danimarca e Germania ([14]). Lo studio mette in luce come la mobilità ciclabile nei paesi anglosassoni sia più orientata all'aspetto turistico ricreativo, mentre nel continente sia molto orientata all'utilizzo come mezzo quotidiano di spostamento alternativo all'autoveicolo. Le

potenzialità di sviluppo del ricorso alla bicicletta nel Regno Unito sono state l'oggetto di un progetto di ricerca promosso dall'associazione *Cycling England* nel 2008 ([15]).

Effettivamente negli ultimi trent'anni i paesi anglosassoni hanno ridotto il ricorso al mezzo ciclabile mentre gli stati dell'Europa continentale l'hanno fortemente incrementato. Le stime sul numero di spostamenti compiuti con la bicicletta negli Stati Uniti, in Australia e nel Regno Unito sono dell'1% contro il 27% in Olanda. Simili risultati sono riportati per le iniziative di *bike sharing*, assenti nei primi ma presenti nei secondi. Anche rispetto alla percorrenza, tra i 2,5 km e 4 km si attesta l'1% degli spostamenti in bici in USA e Regno Unito, contro il 37% in Olanda, il 24% in Danimarca e l'11% in Germania. Inoltre la segmentazione sociale dei ciclisti è molto più bilanciata in Europa continentale che nei paesi anglosassoni. Nei primi i dati dei ricercatori attestano una media del 50% degli spostamenti compiuti dalle donne contro il 30% dei paesi anglosassoni. Dal lato delle politiche la Danimarca, i Paesi Bassi e la Germania sono provvisti di leggi nazionali ad hoc e *master plans*. Nelle norme sono contenuti gli obiettivi ed i criteri sulla sicurezza stradale, mentre nei *master plans* sono descritte le strategie per il raggiungimento degli obiettivi. Per esempio, sono definite le infrastrutture necessarie, i punti di interscambio, le misure di protezione stradale ed i punti di noleggio delle biciclette. Le risorse finanziarie destinate alla realizzazione di tali infrastrutture sono notevoli: tra il 1980 ed il 2000 in Germania il governo federale ha contribuito per 1,1 miliardi di € per l'ampliamento della rete ciclabile e recentemente ha stanziato altri 100 milioni di € per suoi ulteriori sviluppi. In Olanda dal 1990 al 2006 il governo centrale ha stanziato una media di 60 milioni di € annui per progetti ciclabili includendo 25 milioni per i parcheggi presso le stazioni ferroviarie.

In Italia la situazione è molto differenziata sia tra le regioni che all'interno delle medesime. Delle 43 città per le quali si dispone di dati 6 risultano sprovviste di piste e percorsi ciclabili, vale a dire Genova, L'Aquila, Napoli, Giugliano in Campania, Potenza e Catania ([3]). Per quanto riguarda il dato di lunghezza della rete rapportato alla superficie comunale, Brescia risulta al primo posto con più di 120 km di piste ciclabili per 100 km di superficie comunale; seguono Padova e Monza mentre alle ultime posizioni si trovano Reggio Calabria e Perugia. Relativamente al dato assoluto, Roma risulta avere la rete di piste ciclabili più estesa (circa 160 km di percorsi ciclabili): la densità superficiale appare però molto bassa poiché molte aree della città, che pure rientrano nel conteggio della superficie comunale, non possono essere interessate da tali infrastrutture. Quanto al dato di lunghezza della rete ciclabile rapportato al numero di abitanti, le situazioni migliori si registrano ancora una volta al Nord con quattro città dell'Emilia Romagna (Reggio Emilia, Modena, Ferrara e Ravenna) dove si hanno meno di 16 abitanti ogni 100 km di pista ciclabile. Il servizio più diffuso, nelle città che intendono favorire l'utilizzo della bicicletta, è costituito dai sistemi di bici pubbliche "*C'entro in bici*" e "*Bicincittà*": essi permettono di prelevare una bicicletta da una delle rastrelliere disseminate tra centro città e zone periferiche per consentire ai cittadini residenti ed ai turisti di muoversi liberamente dribblando i problemi legati al parcheggio o al divieto di accesso alle zone a traffico limitato.

Dal 2000 ad oggi, rispetto alle 50 città considerate nello studio di Euromobility, 15 risultano aver attivato un servizio di *bike sharing*. Tutte le città interessate sono localizzate al Nord Italia, fatta eccezione per Latina e Bari che hanno recentemente dato il via a questa iniziativa. Molto interessante è il caso di Cuneo, che dispone di un moderno sistema informatizzato per la gestione del prelievo e della restituzione delle biciclette.

Riguardo all'interscambio con il treno, nel 2006 è stata condotta un'indagine sulla presenza di servizi di trasporto della bicicletta su lunga distanza⁵. Lo studio è stato finanziato dalla Federazione Europea dei ciclisti che rappresenta l'organizzazione di raccordo di 48 associazioni nazionali in 36 paesi ([16]).

A titolo d'esempio si riportano le esperienze dei principali paesi dell'Unione Europea, ovvero Olanda, Germania, Francia, Regno Unito e Spagna. In Francia il servizio di trasporto della bicicletta è piuttosto presente anche sui TGV ad eccezione di alcune tratte. Il costo è di 10 € e la prenotazione è obbligatoria. Il limite è che non si può fare la prenotazione online o tramite sportello automatico. In Germania il servizio è presente su tutti i treni locali ma non sui treni ad alta velocità ICE. Il costo varia in funzione della percorrenza e la prenotazione è sia online che presso gli sportelli automatici. In Italia il costo è solo di 5 € ma pochi treni intercity ed espressi offrono tale servizio. Sull'alta velocità il servizio non esiste. In Olanda tutti i treni sono provvisti di tale servizio che pone il limite solo su certe tratte e nelle ore di punta. Il biglietto costa 6 € su tutta la rete nazionale. Nel Regno Unito il servizio è gratuito e presente su tutte le tratte per tutte le compagnie ad eccezione di EUROSTAR dove il servizio è assente. In Spagna infine non è presente alcun servizio di trasporto del mezzo ciclabile.

Si può quindi concludere che a livello europeo il servizio di trasporto delle biciclette su lunga percorrenza non è uniformemente organizzato e talvolta è del tutto assente. La concezione che i treni ad alta velocità siano al servizio degli spostamenti per lavoro ha escluso l'opzione di trasporto della bicicletta. A livello comunitario le associazioni di interesse stanno facendo pressioni al fine di rendere tale servizio uniforme e presente in tutti i servizi ferroviari degli stati membri. In particolare il lavoro delle associazioni d'interesse è di rendere tutti i paesi europei al livello del Regno Unito e dei Paesi Bassi.

⁵ Lunga distanza significa nazionale, internazionale diurna e notturna.

4. Conclusioni

Nella società moderna la mobilità è diventata una necessità fondamentale. Gli individui si spostano continuamente, per ragioni di lavoro, studio, consumo o tempo libero. Ciò non sarebbe stato possibile senza la motorizzazione di massa affermata a partire dalla metà del secolo XX. Tuttavia gli indubbi vantaggi arrecati dalla facilità di spostamento con automezzi individuali sono sempre più compensati dalle pesanti ricadute ambientali. Tali effetti sono certamente più sensibili nei grandi centri urbani, tuttavia anche le aree extraurbane non ne sono immuni. D'altronde l'intera Pianura Padana, per la sua peculiare conformazione orografica, è caratterizzata da un ristagno delle emissioni inquinanti e risulta indubbiamente una delle aree dell'Unione Europea più afflitte dall'inquinamento atmosferico. Non va poi dimenticato l'impatto dovuto al consumo delle risorse energetiche. In tali frangenti la promozione di una mobilità sostenibile in termini sia ambientali che economici diventa quindi una questione di primaria importanza.

Acronimi

EEA	<i>European Environment Agency</i>
HOV	<i>High Occupant Vehicle</i>
ICE	<i>Intercity Express</i>
ITS	<i>Intelligent Transport System</i>
PTP	Piano Provinciale del Trasporto Pubblico Locale
PSCL	Piani per Spostamenti Casa-Lavoro
PUM	Piano Urbano della Mobilità
PUT	Piano Urbano del Traffico
TGV	<i>Train à grande vitesse</i>
TPL	Trasporto Pubblico Locale
UE	Unione Europea

Bibliografia

- [1] *"Analisi sulla fattibilità di implementazione di un modello di mobilità sostenibile in Piemonte"*, Claudia Cusinello e Franco Amisano, 2009
- [2] *"Libro Verde - verso una nuova cultura della mobilità urbana"*, COM(2007) 251, Commissione Europea, 2008
- [3] *"La mobilità sostenibile in Italia: indagine sulle principali 50 città"*, Euromobility, 2008
- [4] *"Energy And Environmental Aspects of transport policy"*, Commissione Europea - Policy Department Structural and Cohesion Policies, 2007
- [5] *"Mobilità urbana – Esperienze italiane ed europee"* a cura di Patrizia Malgieri, Luca Trepiedi, Paola De Pirro – Milano 2006 Ricerche e Trasporti
- [6] *"Overviews, details, and methodology of model-based analysis"*, Background report to the OECD Environmental Outlook to 2030
- [7] *"Climate policy costing methodologies: A comparative analysis for the transport sector"*, Marc Davidson, Marisa Korteland, Arno Schroten, Richard Smokers, Sander de Bruyn, CE Delft, 2007
- [8] *"Environmental consequences of better roads"*, SINTEF Technology and Society Road and Transport Studies, Trondheim, 2007
- [9] *"Success stories within the road transport sector on reducing greenhouse gas emission and producing ancillary benefits"*, EEA Technical report Copenhagen, 2008
- [10] *"Cost effectiveness of CO₂ mitigation in transport. An outlook and comparison to cost effectiveness of measures in other sectors"*, Bettina Kampman, Sander de Bruyn, Eelco den Boer Delft, CE, 2006
- [11] *"L'autopartage en France et en Europe"*, CERTU Lione, 2008
- [12] www.5t.torino.it - Tecnologie Telematiche Trasporti Traffico Torino
- [13] *"Possible regulatory approaches to reducing CO₂ emissions from cars: Final Report"*, Institute of Environmental Policy, Londra, 2007
- [14] *"Making Cycling Irresistible"*, Pucher and Buehler Transport Reviews, Vol. 28, 2008
- [15] *"BIKE FOR THE FUTURE II: A Funding Strategy for National Investment in Cycling to 2012"*, Cycling England, 2008
- [16] *"Bicycle Carriage on Long-Distance Trains in the European Union"*, Update, European cyclist federation, 2006