

Studio per l'introduzione  
del **Road Pricing** a Milano  
(marzo 2002)



# Studio per l'introduzione del **Road Pricing** a Milano (marzo 2002)

Milano



Comune  
di Milano

### **Realizzazione**

Lo studio sull'introduzione del Road-Pricing a Milano è stato realizzato nel 2002 dall'Agenzia Mobilità e Ambiente, con il contributo di un gruppo di lavoro composto da specialisti dei diversi temi trattati.

### **Comune di Milano**

*Direzione Ambiente e Mobilità*  
Via Beccaria, 19 - 20122 Milano  
Telefono +39 02 8846 7300  
Fax +39 02 8846 7226

### *Assessore ai Trasporti e Mobilità*

Giorgio Goggi  
*Direttore Centrale*  
Giuseppe Cozza

### **Coordinamento generale**

Gian Paolo Corda

### **Coordinamento tecnico/scientifico**

Stefano Riazola, Direttore Pianificazione del traffico dell'Agenzia Mobilità e Ambiente Srl

### **Contributi ed elaborazioni**

Savino Rinelli, Roberto Roseo, Jonathan Monti, Veronica Gaiani, Marco Bedogni, Riccardo Rognoni, Simone Scarpa

### **Contributi specialistici**

*Studio di Benchmarking, costi, tecnologie e definizione del progetto*

Steer Davies Gleave (Fred Beltrandi, Riccardo Mattei, Sonia Faini, Michele Corradi)

### *Studi economici*

Gruppo Clas (Lanfranco Senn, Roberto Zucchetti, Laura Tomberg, Mauro Ravasio)

### *Studi immobiliari*

WestLB (Luca Gaspare Clavarino, Davide Viganò - Wtp Italia, Giorgio Viganò - Borsa Immobiliare di Milano)

### *Studi territoriali*

Politecnico di Milano - DI.Tec (Fabrizio Schiaffonati, Elena Mussinelli, Luca Marescotti, Lorenzo Mussone)

### *Studi sui trasporti pubblici e interscambi*

Atm Azienda Trasporti Milanesi Spa (Roberto Degani, Maurizio Vazzana)

### *Indagini di traffico novembre 2001*

a cura di Redas

### **Tutti i diritti sono riservati**

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale dei testi sono riservati; l'eventuale utilizzo e pubblicazione anche di parti di testo, delle tavole o delle tabelle, dovrà prevedere la citazione della fonte.

### **Agenzia Mobilità e Ambiente Srl**

Sede legale: Via del Vecchio Politecnico, 8 - 20121 Milano  
Uffici: Via Beccaria, 19 - 20122 Milano  
Telefono +39 02 8846 7298 - Fax +39 02 8846 7349  
www.ama-mi.it  
e-mail: info@ama-mi.it

### *Amministratore unico*

Claudio Masi

### **Realizzazione editoriale**

Fabrizio Bonomo

### **Grafica**

Studio Grafico Page - Novate Milanese (MI)

### **Immagini fotografiche**

Stefano Topuntoli, Marco Camagni, Fabrizio Bonomo

### **Stampa**

Arti grafiche Stefano Pinelli Srl - Milano

### **Prima edizione**

Febbraio 2006

# Indice

7 Premessa, di Giorgio Goggi

## Introduzione

- 8 Lo studio
- 9 I risultati attesi
- 10 Il quadro legislativo
- 11 L'esperienza londinese
- 12 Le tecnologie disponibili
- 12 Gli introiti
- 13 Il trasporto privato
- 13 Il trasporto pubblico
- 13 Il sistema della sosta
- 13 Il quadro socio-economico

## Considerazioni generali

- 15 Problematiche di base
- 17 Principi e finalità del Road Pricing
- 19 Integrazione con le scelte strategiche  
Piano Urbano della Mobilità  
Piano Generale del Traffico Urbano
- 27 *English summary*

## Esperienze nel mondo

- 29 Trondheim
- 31 Oslo
- 32 Singapore
- 33 Hong Kong
- 34 Bristol
- 35 Roma
- 36 Genova
- 37 Edimburgo
- 38 Leeds
- 39 Londra
- 43 *English summary*

## Inquadramento territoriale

- 45 Le tre condizioni base
- 46 Linee di cordone
- 50 Milano città mondiale
- 51 Congestione e rilocalizzazione
- 54 L'uso del suolo
- 59 Assetto demografico
- 63 *English summary*

## Quadro socio-economico

- 65 Aspetti metodologici
- 69 Attività all'interno della cerchia dei Bastioni
- 70 Attività nella cerchia filoviaria
- 74 Attività all'interno del cordone comunale
- 76 Analisi della localizzazione dei principali settori di attività
- 78 Attività commerciali
- 80 Considerazioni preliminari sull'impatto dei diversi cordoni
- 81 Quadro dei valori immobiliari ai tre cordoni
- 85 *English summary*

## Possibili alternative modali

- 87 Dati sulla mobilità
- 92 La domanda di trasporto
- 94 Capacità residua della rete di trasporto pubblico
- 99 *English summary*

## Possibili tecnologie

- 101 Quadro dello sviluppo tecnologico
- 103 Scelta tecnologica per il caso Milano
- 107 *English summary*

## Effetti sulla mobilità e il territorio

- 109 Metodologia adottata  
Ipotesi tariffarie base
- 112 Effetti sulla mobilità
- 115 Effetti sul trasporto privato
- 117 Effetti sulla rete di trasporto pubblico e sulla sosta
- 125 Effetti sociali e territoriali
- 131 *English summary*

## Effetti sulle attività economiche

- 133 Esperienze internazionali
- 136 Valutazione dell'impatto sulle attività economiche
- 140 Impatto economico per i tre scenari
- 142 Variazione dei valori immobiliari
- 145 *English summary*

## Risultanze finali

- 147 Costi d'investimento
- 148 Costi di gestione del sistema e ricavi previsti
- 152 Analisi di sensitività dei risultati
- 156 Misura degli impatti
- 157 *English summary*

## Passi successivi

- 159 Approccio agli sviluppi futuri
- 160 Ricerche di mercato
- 162 Validazione
- 163 Operatività
- 164 Business planning
- 165 Implementazione
- 167 *English summary*



# Premessa

Quando, nel 2001, all'atto dell'insediamento per il suo secondo mandato, il Sindaco Albertini avanzò la proposta di istituire un sistema di road pricing per il comune di Milano, il coro dei dissensi fu pressoché unanime.

L'obiezione più rilevante proveniva da chi temeva che il comune di Milano si sarebbe isolato dalla vasta area urbana circostante, escludendo i cittadini ed i lavoratori provenienti dai comuni vicini ed imponendo loro un intollerabile balzello.

L'atteggiamento negativo della gran parte dei commentatori e delle forze politiche non si modificò nemmeno quando furono resi noti i risultati largamente positivi dello studio di fattibilità, che individuava come area da sottoporre a pedaggio solo quella del centro (la cerchia dei Bastioni, ove già oggi è prevalente l'utilizzo del mezzo pubblico), a tariffe moderate ed ampiamente sostenibili. In cambio di questa modesta penalizzazione di una parte assai limitata degli spostamenti, i benefici sarebbero stati rilevanti, sia in termini di riduzione di traffico, sia di gettito (riassunti nello slogan: "un chilometro di metropolitana all'anno").

Ora, invece, la situazione è cambiata in senso diametralmente opposto, ma non meno irrazionale.

Da tutte le parti viene di nuovo avanzata la proposta di road pricing, con molte forme e varianti, come se si trattasse di un provvedimento di immediata e sempre vantaggiosa realizzazione, all'interno di un'area scelta a piacimento (o, peggio, a seconda delle convinzioni ideologiche) e quindi anche coincidente con i confini della città.

In questo momento del dibattito potrà quindi giovare la pubblicazione di questo studio di fattibilità, eseguito nel 2002 dall'Agenzia della Mobilità, su mandato del Sindaco Albertini.

Furono allora valutati con attenzione i fattori positivi e negativi dell'introduzione del road pricing, sotto molti punti di vista: economico, urbanistico, trasportistico, ambientale. Si giunse ad una visione piuttosto chiara dei limiti entro i quali un provvedimento del genere sarebbe stato compatibile con la vita di Milano e vantaggioso per la collettività.

Sono profondamente convinto che queste conclusioni siano ancora valide e possano costituire uno strumento utile per chi vorrà riproporre questo strumento di limitazione del traffico.

In particolare lo studio potrà contribuire ad inquadrare alcune questioni fondamentali, cui accenno di seguito.

- L'area sottoposta a pedaggio. Non fu per mancanza di coraggio che si scelse di limitare l'area alla cerchia dei Bastioni, ma per non indurre trasformazioni urbanistiche che portassero ad un trasferimento delle attività presenti. Se alcune attività si trasferissero al di fuori della città, per non essere colpite dal pedaggio, si otterrebbe il risultato contrario, producendo un forte aumento dei livelli di traffico. Inoltre l'area sottoposta a pedaggio deve disporre di un'offerta di trasporto pubblico che a Milano non è ancora data in tutta la città.

- La predisposizione della rete. Perché sia possibile l'imposizione di un pedaggio d'ingresso occorre che sia portata a termine la riorganizzazione della sosta e della circolazione nell'area interessata. La totale regolamentazione della sosta è requisito essenziale, così come è necessaria la canalizzazione del traffico per ridurre le porte di accesso all'area. L'ottenimento di queste condizioni richiede qualche anno di lavoro e qualche decisione impopolare (per Londra furono necessari otto anni).

- La gestione. I problemi di gestione hanno una grande rilevanza, far funzionare un sistema con decine di porte d'accesso è ben diverso dal controllare più di un centinaio di varchi. Sottoporre a pedaggio tutti i veicoli non è la stessa cosa che discriminare tra varie categorie di utenti e di mezzi, non facilmente contrassegnabili.

È vero tuttavia che, in questi anni, l'Amministrazione comunale ha operato in modo da rendere fattibile l'introduzione del road pricing che ha continuato a tenere nel proprio orizzonte strategico, nella convinzione che, prima o poi, la necessità di adottare questo strumento si imporrà.

È stato quindi approvato un nuovo Piano Particolareggiato del centro storico (Zona 1) che prevede la canalizzazione del traffico e la riduzione dei varchi d'accesso. Ma soprattutto è stato messo a punto il sistema tecnologico destinato al controllo ed all'esazione, che è lo stesso già utilizzato per proteggere le corsie preferenziali. Un sistema sperimentato positivamente e dotato di un'avanzata centrale di controllo.

Tutto questo consentirà alle prossime amministrazioni di decidere in libertà e con cognizione di causa e di operare in tempi molto minori.

Giorgio Goggi

*Assessore ai Trasporti e Mobilità Comune di Milano*

# Introduzione

Nella presente pubblicazione si riporta uno studio per l'introduzione del road pricing a Milano condotto all'inizio del 2002, lasciandone intatti i contenuti, al fine di portare un contributo al confronto culturale sul tema, consapevoli della necessità di dover apportare aggiornamenti e approfondimenti, a ormai quattro anni di distanza, come riportato nell'apposito capitolo, qualora si dovesse predisporre un progetto per l'attuazione. Lo studio si poneva infatti come obiettivo quello di individuare una griglia di discussione per eventuali ulteriori passi sia tecnici che istituzionali, che avrebbero dovuto essere comunque compiuti prima di formulare una proposta progettuale definitiva.

## LO STUDIO

Nel 2001, quando la città di Londra era in procinto di introdurre un sistema di pedaggio per l'accesso al centro, l'Amministrazione comunale di Milano decise di affidare ad Agenzia Mobilità e Ambiente un incarico per la redazione di uno studio che valutasse le condizioni e i possibili effetti per l'applicazione di una tale misura anche a Milano.

Lo studio condotto ha quindi descritto il ruolo del road pricing nel quadro di una più ampia politica di interventi sul traffico che l'Amministrazione aveva già intrapreso, sia a livello pianificatorio che con interventi e studi specifici.

L'approfondimento tecnico ha visto la collaborazione di consulenti specializzati in differenti discipline (economisti, urbanisti, immobilari, esperti internazionali di tecniche di regolazione del traffico) e ha sviluppato un quadro comparativo tra differenti alternative prospettate, offrendo un giudizio molto articolato sia rispetto alle ipotesi di estensione territoriale di applicazione, sia rispetto alle ipotesi tariffarie.

Le analisi sono state mirate in primo luogo alla verifica degli obiettivi attesi dall'istituzione del sistema di tariffazione ovvero la riduzione della congestione, la protezione ambientale, il mantenimento dei livelli di accessibilità complessiva della città e la capacità di finanziamento di nuove infrastrutture di trasporto.

Lo studio parte da un benchmarking globale sulle esperienze realizzate e in fase di studio nel mondo per giungere a valutare alcune ipotesi di intervento sulla realtà milanese. Sono stati documentati dieci casi di studio: Trondheim (realizzato), Oslo (realizzato), Singapore (realizzato), Hong Kong (in fase di progettazione), Bristol (proposto), Roma (proposto), Genova (proposto e poi, in tempi successivi allo studio, anche sperimentato), Edimburgo (proposto), Leeds (proposto), Londra (all'epoca in fase di progettazione).

L'approccio economico, territoriale e trasportistico ha portato a individuare tre cordoni alternativi di applicazione del road pricing (confine comunale, cerchia filoviaria, cerchia dei Bastioni) in funzione di alcune caratteristiche di riconoscibilità urbana e strutturale della rete, verificandone gli impatti dai diversi punti di vista disciplinari e operando una valutazione complessiva di sintesi.

L'analisi approfondita delle altre realtà in cui è stato realizzato uno schema di road pricing, ha indotto ad individuare un livello tariffario di riferimento, per le valutazioni dello studio di fattibilità, in un intervallo da 1 a 3 euro. Oltre tale soglia infatti si è ritenuto che dovesse essere più approfonditamente valutato ogni altro effetto tendente alla modificazione d'uso del mezzo e alle modificazioni strutturali della domanda, con effetti di difficile previsione sull'intero sistema.

Sul periodo medio lungo poi si ipotizzava una possibile transizione da una tariffa bassa a una tariffa più alta nella prospettiva di un percettibile miglioramento di offerta di servizi in termini di trasporti pubblici, parcheggi e infrastrutture che però richiedevano, e richiedono tuttora, risorse economiche e tempi di applicazione medio-lunghi.

A fronte di tali considerazioni lo studio ha valutato le diverse conseguenze di nove ipotesi di intervento, che derivano dalle tre ipotesi di cordone incrociate a tre ipotesi tariffarie (1, 2 o 3 euro).

Lo studio partiva poi da alcune ipotesi di lavoro, semplificate per il livello di approcci, che sostanzialmente erano:

- estensione dalla tariffazione alla fascia oraria tra le 7:00 e le 19:00 nei soli giorni feriali, garantendo la salvaguardia degli spostamenti effettuati per il sistema del "loisir" e per la mobilità "di relazione sociale" effettuati prevalentemente dopo le ore 19:00;
- applicazione di una tariffa maggiorata ai mezzi commerciali, sia leggeri che pesanti;
- esenzione per alcune categorie, come veicoli di soccorso, taxi, polizia, carabinieri, portatori di handicap ecc.;
- esenzione per i ciclomotori e i motocicli, per problemi tecnologici e di disciplina della circolazione (come utilizzo dei marciapiedi per evitare le porte di pedaggio);
- esenzione per i residenti all'interno delle aree tariffate;
- mantenimento della medesima tariffa per tutte le fasce orarie (a fronte dei risultati di una possibile sperimentazione, si ipotizzava di poter introdurre una differenza secondo l'orario d'ingresso nella zona a pagamento);
- possibilità di pagamento con sistemi automatici e registrazioni in anticipo o in ritardo (almeno entro le 24 ore) degli avvenuti pagamenti.

## I RISULTATI ATTESI

Lo studio ha fornito una chiave di valutazione in relazione ai diversi aspetti analizzati.

Sul piano economico è risultato che i riflessi negativi sulle attività industriali sono crescenti in relazione all'estensione del cordone di applicazione, così come crescono con il livello di tariffazione.

L'impatto sulle attività professionali non risulta rilevante in tutte le ipotesi formulate, mentre quello sulle attività commerciali risulta negativo, in maniera maggiore o minore, in tutte le ipotesi.

Per quanto concerne i valori immobiliari, si è calcolato che gli uffici e i negozi subirebbero un impatto generalmente negativo, mentre effetti positivi si avrebbero sui valori dell'edilizia residenziale.

La riduzione del traffico in ingresso ai cordoni è direttamente correlata all'incremento della tariffa, più marcata in termini percentuali nei cordoni più interni, fino a un -15 per cento nell'ora di punta con tariffazione di 3 euro alla cerchia dei Bastioni.

A tale diminuzione corrisponde un incremento dei flussi di traffico di tipo tangenziale (+6 per cento), che genera un impatto tanto più negativo quanto più elevata è la tariffa e quanto più esteso è il cordone: una riduzione della congestione si avrebbe quindi rispetto ai flussi in ingresso, mentre crescerebbe in relazione ai flussi tangenziali.

La rete di trasporto pubblico reggerebbe ai nuovi utenti che si avrebbero nell'ipotesi di road pricing applicato ai Bastioni, mentre più critica sarebbe la situazione con l'estensione del cordone alla cerchia filoviaria e ancor più al confine comunale.

Con il crescere delle ipotesi tariffarie e la riduzione del traffico interno si avrebbe un effetto positivo sull'incremento delle velocità commerciali del trasporto pubblico, in relazione alla conformazione della rete di superficie, per lo più ad andamento radiale. Viceversa, l'attuale offerta di parcheggi di corrispondenza e di interscambio presenta aspetti di criticità in tutte le ipotesi formulate, con un impatto maggiormente evidente nelle ipotesi al confine comunale e alla cerchia filoviaria.

Una positiva accettazione del sistema di tariffazione da parte dei residenti, e più in generale dei soggetti interessati dal road pricing, potrà essere indotta dalla prospettiva e dalla percezione delle modalità di impiego degli utili derivanti dalla tariffazione stessa in nuove infrastrutture di trasporto pubblico e in interventi di riqualificazione ambientale (nuove linee di metropolitana, interrimento di assi stradali ad elevato impatto ambientale).

In merito alle destinazioni funzionali, le modifiche indotte dalle più generali logiche di mercato prevalgono su qualunque provvedimento tariffario: l'entità della tariffa sembrerebbe svolgere un ruolo del tutto marginale, anche se probabilmente allineato con le spinte che oggi agiscono sui prezzi degli immobili e, dunque, sui processi di composizione del tessuto sociale nella città. L'impatto diretto sulle trasformazioni urbane non potrà che essere valutato sul medio/lungo periodo, purché la tariffa sia costantemente controllata e progressivamente riparametrata. Infatti, l'eventuale implicazione che si potrebbe riscontrare sulle scelte localizzative delle funzioni urbane dovrà essere valutata tenendo conto delle differenti velocità di trasformazione degli usi residenziali, terziari e commerciali.

La stima dell'impatto sulle emissioni ha evidenziato che i maggiori effetti positivi si avrebbero applicando la tariffa più alta alla cerchia filoviaria e al confine comunale ma si avrebbero benefici di rilievo anche con l'ipotesi alla cerchia dei Bastioni, nel caso di applicazione della tariffa massima.

Quanto all'inquinamento acustico, in tutte le ipotesi esaminate le variazioni ipotizzabili dei flussi complessivi, a parità di condizioni strutturali della rete stradale e di velocità medie di percorrenza, hanno effetti poco rilevanti sui livelli di rumore prodotti dal traffico.

Per il pagamento, non si prevedono caselli con arresto di veicoli alle "porte" di accesso. Così, la tecnologia disponibile per l'attuazione del sistema nella realtà milanese, a fronte delle ricerche effettuate, consiste nel sistema Telepass, largamente utilizzato e testato, anche se da sviluppare per alcuni aspetti riguardanti le applicazioni in ambito urbano.

Per coloro che non dispongono di sistema Telepass potranno essere previsti sistemi di pagamento alternativi presso punti specializzati diffusi in città, sia all'interno che all'esterno dell'area soggetta a tariffa; il pagamento inoltre potrebbe essere effettuato anche in anticipo mediante prenotazioni telefoniche e utilizzo di carte di credito.

I costi di investimento variano da 6,2 milioni di euro per 64 accessi (79 corsie) ai Bastioni a 7,1 milioni di euro per 59 accessi al confine comunale (91 corsie) fino a 12,8 milioni di euro per 112 accessi (157 corsie) alla cerchia filoviaria.

Calcolando i ricavi e i costi di gestione, con l'ipotesi di esenzione dalla tariffa per i residenti, si ipotizzano margini operativi annui variabili da 67 a 198 milioni di euro tra cerchia dei Bastioni e confine comunale con tariffa a 3 euro.

I tempi di realizzazione prevedibili sono pari a due anni a partire dalla definizione dell'area da assoggettare a tariffa.

A fronte di tutte le considerazioni svolte lo scenario che quindi ha evidenziato i maggiori benefici e minori impatti risulta essere quello relativo ad una tariffazione estesa alla Cerchia dei Bastioni.

# Indicazioni per alcuni approfondimenti e aggiornamenti

## IL QUADRO LEGISLATIVO

Un primo approfondimento doveroso, rispetto allo studio condotto nel 2002, riguarda il quadro legislativo, in quanto è importante valutare come l'attuazione di un sistema di road pricing si inserisca nel più ampio sistema normativo riguardante la regolamentazione della circolazione nei centri abitati, con particolare riguardo agli articoli inerenti la tariffazione e la regolamentazione degli accessi.

La regolamentazione della circolazione nei centri abitati in Italia è disciplinata dall'articolo 7 del Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285, Nuovo Codice della Strada, in particolare i commi 1 e 9 che, rispettivamente, disciplinano la sospensione e la limitazione della circolazione e la limitazione del traffico.

Il comma 1, infatti, recita:

“Nei centri abitati i comuni possono, con ordinanza del sindaco:

a) adottare i provvedimenti indicati nell'art. 6, commi 1, 2 e 4:

- Art. 6, comma 1: Il prefetto, per motivi di sicurezza pubblica o inerenti alla sicurezza della circolazione, di tutela della salute nonché per esigenze di carattere militare può, conformemente alle direttive del Ministro dei lavori pubblici, sospendere temporaneamente la circolazione di tutte o di alcune categorie di utenti sulle strade, o su tratti di esse. Il prefetto, inoltre, nei giorni festivi o in particolari altri giorni fissati con apposito calendario, da emanarsi con decreto del Ministro dei lavori pubblici, può vietare la circolazione dei veicoli adibiti al trasporto di cose. Nel regolamento sono stabilite le eventuali deroghe.

- Art. 6, comma 2: [...];

- Art. 6, comma 4: [...].

b) limitare la circolazione di tutte o di alcune categorie di veicoli per accertate e motivate esigenze di prevenzione degli inquinamenti e di tutela del patrimonio artistico, ambientale e naturale, conformemente alle direttive impartite dal Ministro dei lavori pubblici, sentiti, per le rispettive competenze, il Ministro dell'ambiente, il Ministro per i problemi delle aree urbane ed il Ministro per i beni culturali e ambientali;

c) [...].”

La lettera b) del comma 1 dell'articolo 7 introduce nel Nuovo Codice della Strada il concetto di prevenzione degli inquinamenti e, in particolare, rimanda a un'ulteriore normativa per disciplinare in dettaglio la limitazione della circolazione.

Questa ulteriore disciplina riguarda in specifico l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, come chiaramente riportato in nota al disposto della citata lettera: l'articolo 3 della legge 4 novembre 1997, n. 413 (G.U. 3 dicembre 1997, n. 282), ha così disposto: “I sindaci possono adottare le misure di limitazione della circolazione di cui all'articolo 7, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, per esigenze di prevenzione dell'inquinamento atmosferico, sulla base dei criteri ambientali e sanitari stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, da emanare entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge.”

Il comma 9, invece, recita: “I comuni, con deliberazione della giunta, provvedono a delimitare le aree pedonali e le zone a traffico limitato tenendo conto degli effetti del traffico sulla sicurezza della circolazione, sulla salute, sull'ordine pubblico, sul patrimonio ambientale e culturale e sul territorio. In caso di urgenza il provvedimento potrà essere adottato con ordinanza del sindaco, ancorché di modifica o integrazione della deliberazione della giunta. Analogamente i comuni provvedono a delimitare altre zone di rilevanza urbanistica nelle quali sussistono esigenze particolari di traffico, di cui al secondo periodo del comma 8.

I comuni possono subordinare l'ingresso o la circolazione dei veicoli a motore, all'interno delle zone a traffico limitato, anche al pagamento di una somma. Con direttiva emanata dall'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale entro un anno dall'entrata in vigore del presente codice, sono individuate le tipologie dei comuni che possono avvalersi di tale facoltà, nonché le modalità di riscossione del pagamento e le categorie dei veicoli esentati”.

L'ultimo capoverso del comma 9 introduce quindi il road pricing (o tariffazione degli accessi), nel sistema giuridico italiano, rimandando ad ulteriore normativa la modalità di adozione di questo strumento che il legislatore vede come misura di riduzione del traffico.

Gli atti normativi che oltre al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 disciplinano l'introduzione e la regolamentazione del road pricing in Italia, sono i seguenti:

- Circolare Ministeriale del Ministero dei Lavori Pubblici, del 21 luglio 1997, n. 3816, che definisce gli obblighi dei comuni al fine dell'istituzione della tariffazione per l'accesso, le tipologie di tariffazione, le possibili modalità di riscossione e le categorie di esenzione. In particolare si introduce il concetto secondo il quale “la tariffazione degli accessi non può essere considerata una misura a se stante ma deve essere studiata ed attuata nell'ambito delle strategie generali d'intervento del Piano urbano del traffico”

- Decreto Presidente della Repubblica del 9 giugno 1999, n. 250, emanato per sopperire al vuoto legislativo del Nuovo Codice della Strada in materia di utilizzazione dei sistemi di rilevamento elettronico per il controllo e il sanzionamento in assenza di personale preposto alle apparecchiature e senza possibilità di contestazione immediata delle eventuali irregolarità. In relazione a ciò norma l'installazione e l'esercizio degli impianti, le modalità di accertamento delle infrazioni e della successiva sanzione.

- Decreto Presidente della Repubblica del 16 dicembre 1992, n. 495, che tratta dell'omologazione degli apparati.

- Provvedimento del Garante per la Privacy, del 15 Marzo 1999, e il Decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, in relazione al trattamento e alla protezione dei dati sia quelli inerenti al rilascio di contrassegni che quelli rilevati mediante apparecchiature automatiche.

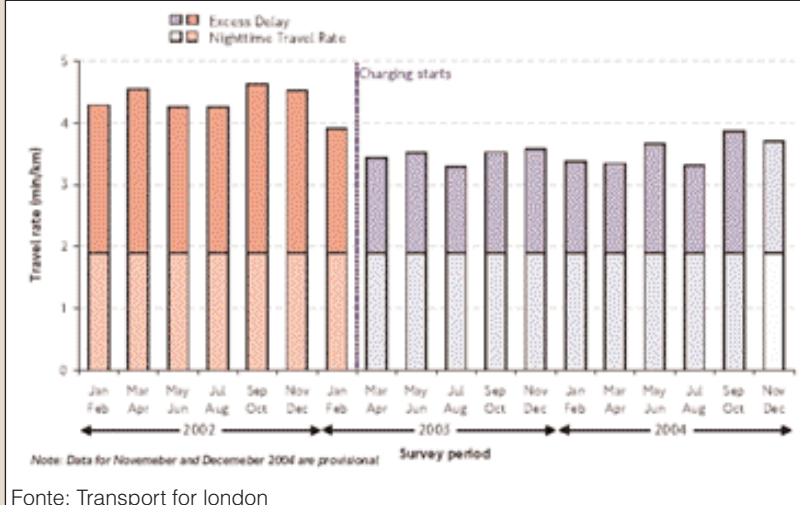
I riferimenti legislativi sono quindi inequivocabilmente espliciti nell'affermare che:

- il road pricing è la tariffazione degli accessi;

- la sua adozione è subordinata all'esistenza di una ZTL;

- la tariffazione degli accessi è uno strumento per la pianificazione urbana del traffico da adottarsi se necessaria all'attuazione del PGTU.

**Livelli di traffico a Londra nella zona a pagamento dalle 7.00 alle 18.30**



Fonte: Transport for london

**Passeggeri, bus e tasso di occupazione a Londra dal 2002 al 2003 (linee della charging zone)**

	Morning Peak			Charging Hours					
	No. of Passengers	No. of buses	Passengers per bus	No. of Passengers	No. of buses	Passengers per bus	No. of Passengers	No. of buses	Passengers per bus
Autumn 2002	77,000	2,400	32	195,000	8,280	23	163,000	7,800	21
Autumn 2003	106,000	2,950	36	264,800	10,500	25	211,000	9,900	21
% difference	38 %	23 %	12 %	37 %	27 %	8 %	29 %	26 %	2 %

Fonte: Transport for london

**L'ESPERIENZA LONDINESE**

Il caso più rilevante di applicazioni del road pricing è quello relativo alla città di Londra, dove nel 2003 è effettivamente entrato in funzione lo schema di congestion charging; inoltre i risultati sono continuamente monitorati consentendo di valutare l'efficacia del progetto. Altri casi come Oslo, Trondheim e Singapore rappresentano realtà più consolidate anche dal punto di vista operativo e dei risultati e dunque non necessitano di ulteriori aggiornamenti, con impatti conosciuti e ormai costanti nel tempo. Il Congestion Charging Scheme di Londra è stato attivato a partire dal febbraio 2003, nell'area del centro storico compresa nel cosiddetto "inner road ring".

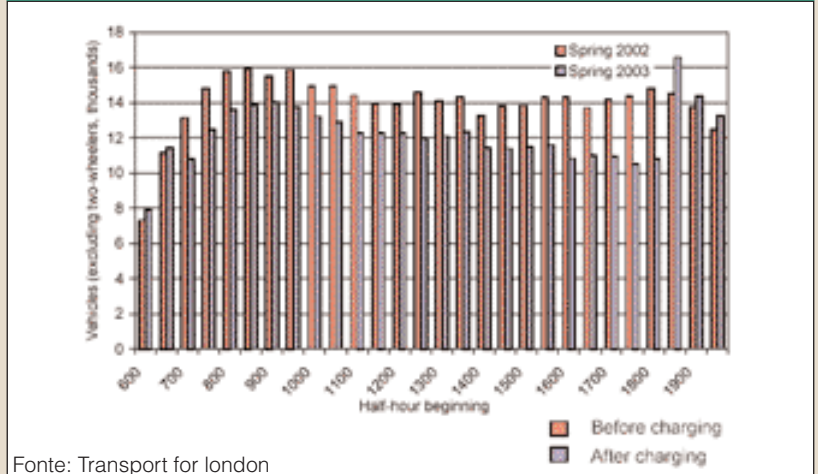
Il programma di monitoraggio prevede la redazione di due rapporti annuali, con l'analisi degli impatti dello schema divisi per aree tematiche.

Il secondo rapporto annuale (gennaio 2005) relativo agli impatti del progetto di Congestion Charging, descrive una generale riduzione dei livelli di congestione all'interno dell'area a pagamento.

In particolare, la velocità media del traffico è aumentata del 37%, passando dai 13 km/h relativo al periodo antecedente l'introduzione del pedaggio, ai 17 km/h dopo la sua introduzione. Il tempo perso medio di viaggio nel periodo di punta risulta inferiore di circa il 30% rispetto al periodo precedente all'introduzione del sistema ed i ritardi registrati sulle tabelle di marcia degli autobus si sono ridotte del 50%. Secondo il Terzo Report annuale, emesso nel mese di Aprile 2005, questo trend positivo è in costante aumento.

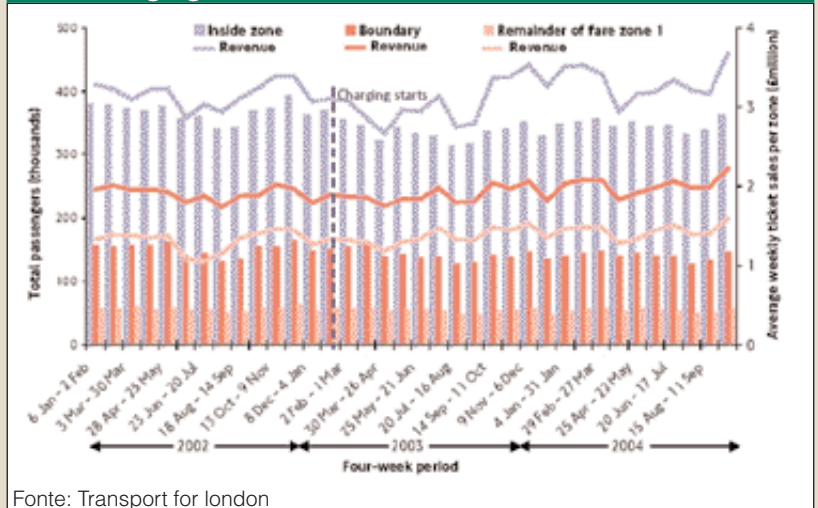
Nel confronto tra i dati di traffico prima e dopo l'intervento, si denota invece un incremento riferibile agli orari in cui la tariffazione non è in funzione, che però non inficia l'effetto complessivo, mentre non emergono particolari problemi di congestionamento dovuti alla modifica degli itinerari sul ring che circonda la charging zone (era una delle obiezioni principali contro l'attivazione del progetto).

**Livelli di traffico a Londra nella zona a pagamento dalle 6.00 alle 20.00 - confronto medie per mezz'ora prima e dopo la tariffazione**



Fonte: Transport for london

**Numero di passeggeri a Londra all'interno e nei pressi della charging zone e ricavi**



Fonte: Transport for london

L'utilizzo dei bus è in continuo incremento, proprio dall'introduzione del congestion charging scheme. Questo risultato è dovuto in prima istanza all'applicazione della tariffa di ingresso, ma anche a fattori complementari come il potenziamento del trasporto pubblico in tutta Londra, realizzato parallelamente all'introduzione del progetto.

Durante il primo anno di applicazione della tariffa d'ingresso si è verificata una riduzione notevole dei tempi di attesa dovuti a irregolarità del servizio (pari al 24% all'interno della charging zone e 30% all'esterno); da marzo a ottobre 2004 la situazione è migliorata progressivamente, con un'ulteriore diminuzione dei tempi di attesa del 15% lungo tutta la rete rispetto allo stesso periodo del 2003.

Si è notata una riduzione dell'8% del numero dei passeggeri nell'ora di punta mattutina tra il 2002 e il 2003; questo dato però rispecchia il trend generale che vede un calo di utenza su tutta la rete metropolitana e non solo nell'ora di punta: le riduzioni sembra siano dovute ad una serie di cause indipendenti dal congestion charging, come motivazioni tecniche (chiusura temporanea della central line) o l'andamento generale dell'economia che porta a una presenza ridotta di turisti.

In realtà l'utilizzo della metropolitana all'interno e nei pressi della charging zone è aumentato, ma il dato risulta ancora poco visibile a causa del trend complessivo della rete; in sostanza nel 2004 il numero di passeggeri totali è ancora inferiore a quello rilevato nel 2002.

I cambiamenti del traffico in termini di volumi, tipologia di veicoli e velocità dovuti all'istituzione del congestion charging ha portato ad una riduzione stimata del 12% nelle emissioni di NOx e PM10 all'interno della charging zone.

Nella tabella seguente è rappresentato nel dettaglio l'andamento degli introiti per gli ultimi due anni finanziari (2003/04 e 2004/05).

#### **Costi e ricavi del Road pricing a Londra per gli anni finanziari 2003/2004 e 2004/2005**

<b>Ricavi (in milioni di sterline)</b>	<b>2003/4</b>	<b>2004/5</b>
Residenti (0,50 sterline al giorno)	2	2
Veicoli (5 sterline al giorno)	102	98
Veicoli commerciali (5,50 sterline al giorno)	11	17
Ricavi dal pagamento delle sanzioni	50	72
<b>Totale ricavi</b>	<b>165</b>	<b>190</b>
Costi	97	92
<b>Ricavi netti</b>	<b>68</b>	<b>97</b>

Da aggiungere che, nel mese di giugno del 2005, il pedaggio richiesto per l'accesso alla charging zone è passato da 5 a 8 sterline.

Per quello che riguarda il numero di utenti che giornalmente effettuano il pagamento, si rileva che approssimativamente 110.000 veicoli al giorno pagano il pedaggio: di questi circa 98.000 risultano veicoli di utenti privati, mentre 12.000 sono rappresentati da veicoli commerciali.

#### **LE TECNOLOGIE DISPONIBILI**

Le tecnologie per i sistemi di pagamento nell'ambito del road pricing avevano bisogno, fino ai primi anni '90, di caselli per la riscossione del pedaggio manuale o di sistemi automatici che accettassero monete.

Dal momento che i veicoli erano costretti alla sosta per effettuare il pagamento, fu introdotto, in sostituzione dei caselli, l'utilizzo dei pass cartacei, che sarebbero stati controllati una volta entrati nell'area a pagamento e reperibili presso punti vendita sia dentro che fuori dall'area; in un contesto urbano, tuttavia, gli svantaggi risultavano numerosi; in occasione di picchi di traffico, ad esempio nelle ore di punta, non era assicurata l'individuazione del 100% dei trasgressori (a un costo abbordabile del servizio di controllo).

Poi, parallelamente allo sviluppo della tecnologia elettronica degli ultimi anni, è incrementato di pari passo anche il range di soluzioni adottabili, legate appunto all'elettronica, per la riscossione del pagamento in un sistema di road pricing.

Ad oggi sono state utilizzate diverse tecnologie, e altre sono in fase di sperimentazione, che variano secondo gli obiettivi e le specificità di ogni caso.

La maggior parte delle iniziative di road pricing utilizza un permesso giornaliero o periodico, il cui controllo si basa su tecnologia a microonde e/o telecamere.

Le tecnologie che lo studio ha valutato adatte all'area milanese sono la telecamera con tecnologia ANPR (Automatic Number Plate Recognition, riconoscimento automatico delle targhe) e i sistemi a microonde e infrarossi, DSRC (Dedicated Short Range Communications con l'utilizzo di trasponder a bordo dei veicoli)

L'evoluzione della tecnologia multilane, ovvero della possibilità di controllare più corsie con un unico apparato senza ricorrere a particolari interventi strutturali in corrispondenza degli accessi, conferma questa soluzione come possibile scelta tecnologica; per ulteriori evoluzioni del pagamento e del controllo si fa strada anche la mobile technology, considerando che negli ultimi anni sta sviluppando sistemi molto accurati di posizionamento.

#### **GLI INTROITI**

Per la valutazione degli introiti è opportuno che si facciano ulteriori approfondimenti in quanto lo studio per l'introduzione del road pricing a Milano, nei limiti dei tempi e dei modi in cui è stato condotto, non ha potuto articolare alcuni importanti aspetti tariffari.

Di particolare rilievo è il rapporto con la distribuzione delle merci per la quale, in prima battuta, non è stata fatta alcuna considerazione specifica, imponendo solamente una tariffa doppia ai mezzi commerciali senza considerare finestre di presa e consegna o incentivi per l'utilizzo di mezzi a zero emissioni.

Altro aspetto importante è quello relativo alla concomitanza di interventi previsti nella pianificazione del traffico, quali la canalizzazione del centro storico o l'indirizzamento ai parcheggi, per i quali si hanno risultati attesi in termini di riduzioni di traffico che possono incidere sulle previsioni di accesso all'area tariffata.

## IL TRASPORTO PRIVATO

Le analisi condotte in occasione dello studio su Milano facevano riferimento, per le valutazioni sul traffico privato, a indagini condotte nel novembre 2001 ai confini comunali e alla cerchia dei Bastioni. Inoltre, per le verifiche rispetto ai percorsi si sono utilizzate le matrici a disposizione, che vengono costantemente aggiornate da Agenzia con conteggi di traffico, partendo dalla struttura dell'ultima indagine origine destinazione disponibile.

Per quanto concerne i volumi di traffico, è opportuno rilevare che l'evoluzione storica dei flussi in entrata e in uscita ai principali cordoni di Milano (ai Navigli, ai Bastioni e ai confini comunali), mostra un andamento in controtendenza rispetto al passato: dopo un'apparente stabilizzazione dal 1990 al 2000, nel 2001 si è avuto un sensibile calo dei flussi, specie alla cerchia dei Bastioni, trend confermato nel 2002 (-13% di accessi rispetto al 2001); i rilievi, ripetuti poi nel 2004, hanno indicato una sostanziale stabilizzazione.

Le diminuzioni di traffico sono il risultato soprattutto dei provvedimenti volti a scoraggiare la penetrazione dei veicoli privati fino all'area centrale; in particolare la regolamentazione della sosta all'interno della cerchia dei Bastioni, dove non a caso si registra la maggiore diminuzione dei flussi veicolari. Tale tendenza è anche confermata dall'incremento dell'occupazione dei parcheggi di interscambio ai confini comunali.

Da segnalare inoltre che anche l'analisi dei conteggi automatici ai confini comunali, effettuata su un numero significativo di spire del Sistema di Monitoraggio del Traffico del Comune di Milano, mostra un calo complessivo dei flussi di traffico, benché lieve: -1% tra il 2003 e il 2004, -2% tra il 2004 e il 2005, con una riduzione complessiva del 3% tra il 2003 e il 2005, distribuita sostanzialmente nell'arco della giornata, pur se più accentuata nelle ore di punta.

Ciò induce a ritenere affidabili le valutazioni condotte, anche se maggiori indicazioni rispetto ai risultati attesi, in termini di traffico, potranno essere desunte dalla nuova indagine origine-destinazione che sarà disponibile entro il 2006.

## IL TRASPORTO PUBBLICO

Lo studio faceva emergere quale condizione essenziale per l'applicazione del road pricing la possibilità che la rete di trasporto pubblico potesse assorbire l'incremento di utenza derivante dal trasferimento modale.

In questo senso un approfondimento necessario, a distanza di quattro anni, è quello della nuova capacità residua a fronte dell'evoluzione, tuttora in corso, del trasporto pubblico; dal 2002, infatti, si sono avuti incrementi della rete di forza per il completamento o l'avanzamento di alcuni dei progetti previsti dal Piano Urbano della Mobilità.

Per quanto concerne la rete ferroviaria il servizio ha visto un sostanziale incremento con l'apertura della stazione di Porta Vittoria, che ha reso effettivamente passante il sistema. La contestuale attivazione delle linee S del servizio ferroviario regionale ha introdotto frequenze più elevate, orari cadenzati e maggiore integrazione con le reti urbane.

La rete metropolitana ha visto l'apertura delle stazioni di Maciachini lungo il ramo nord della linea 3, attualmente in costruzione fino a Comasina, di Abbiategrasso sulla linea 2 e di Pero e Rho-Fiera sulla linea 1.

Tre sono state invece le metrotranvie entrate in esercizio: la Metrotranvia Nord da Piazza Castello a Parco Nord, la Metrotranvia sud da Duomo a piazza Abbiategrasso e la prima tratta Testi-Bicocca della metrotranvia che raggiungerà Precotto e Anassagora.

## IL SISTEMA DELLA SOSTA

Un approfondimento doveroso, che dovrà essere condotto nella stesura di eventuali progetti di dettaglio del sistema, è relativo all'integrazione tra il road pricing e il sistema della sosta, sia in superficie che in struttura.

Rispetto alla sosta in superficie, con ovvio riferimento alle sole strisce blu, l'introduzione del road pricing potrebbe non avere un impatto significativo, visto che, al più, la domanda potrebbe diminuire, come previsto del resto dagli indirizzi di pianificazione espressi dal PGTU vigente.

Diverso è invece il tema della sosta in struttura, per la quale è infatti necessario individuare le relazioni, soprattutto tariffarie, tra il pedaggio previsto per il road pricing e la tariffa della sosta che, per molta parte, soprattutto nelle previsioni del Programma Urbano dei Parcheggi, è regolata da specifiche convenzioni.

## IL QUADRO SOCIO-ECONOMICO

Quanto agli impatti del road pricing sul tessuto economico della città, la metodologia utilizzata per valutare scontava alcuni limiti che potrebbero essere superati con degli approfondimenti incentrati sulla localizzazione delle attività economiche e sulla verifica empirica delle valutazioni qualitative fornite. Rispetto alla localizzazione si potrebbe pervenire ad una mappa precisa delle attività produttive all'interno dei cordoni, attraverso la georeferenziazione della banca dati utilizzata nello studio del 2002 che, oltre a fornire una descrizione della realtà economica più precisa, consentirebbe di valutare con precisione l'impatto che si verifica su quelle attività localizzate proprio in prossimità del cordone.

Per un approfondimento e una verifica dello schema logico adottato e delle considerazioni formulate, sarebbe inoltre opportuno effettuare interviste a un campione rappresentativo della realtà economica milanese, soprattutto nelle aree di confine particolarmente soggette a spinte rilocalizzative.

In questo modo, oltre ad ottenere una conferma delle conclusioni alle quali si è pervenuti attraverso il percorso logico-qualitativo esposto nello studio del 2002, sarebbe possibile ottenere ad una valutazione dell'elasticità della domanda di trasporto alla tariffa di ingresso, così da differenziare meglio gli impatti previsti per ogni singola alternativa tariffaria. Due ulteriori elementi di approfondimento, infine, sono da rintracciare sia nell'esperienza londinese, ormai consolidata, sia rispetto all'evoluzione in corso del mercato immobiliare, in ragione della forte accelerazione che ha riguardato i principali progetti di trasformazione urbana della città, destinati a modificare considerevolmente la localizzazione delle grandi funzioni urbane e conseguentemente la morfologia della mobilità a Milano.