

IL MOBILITY MANAGEMENT

L. BERTUCCIO, E. CAFARELLI

Euromobility – Associazione Mobility Manager

ABSTRACT

Il mobility management può essere considerato un approccio interdisciplinare che affronta la problematica della mobilità in modo trasversale; il suo raggio di azione, infatti, non riguarda solo interventi prettamente tecnici e strutturali, ma anche cognitivi e comportamentali, promuovendo spesso azioni volte allo sviluppo e all'approfondimento della cultura della mobilità sostenibile.

L'analisi condotta ha confermato la costante crescita dell'attività di mobility management sia per numero di nomine dei responsabili della mobilità, sia per numero e qualità delle attività realizzate, coinvolgendo sempre di più anche quelle zone italiane che sono risultate più difficili da coinvolgere e che hanno ritardato l'introduzione di tale attività.

Dalla sua introduzione in Italia il mobility management ha visto un'evoluzione non solo in termini numerici di diffusione, ma anche qualitativi, ampliando la sua connotazione, fortemente legata alla predisposizione e realizzazione di Piani di Spostamento, verso un versante comunicativo, educativo ed informativo.

Delle 24 città con numero di abitanti maggiore alle 150.000 unità l'osservazione condotta ha evidenziato che 23 città hanno intrapreso l'attività di mobility management; tuttavia non tutte le aree sono risultate attive. Alla classica struttura dell'ufficio d'area di tipo comunale, alcune città hanno preferito istituire degli uffici a livello provinciale; mentre nelle aree del Comune di Milano, Parma e Roma l'organizzazione e gestione dell'ufficio del mobility manager d'area è stata affidata ad agenzie esterne: l'AMA per Milano, Infomobility per Parma e l'ATAC per Roma. Complessivamente nelle aree di interesse sono stati individuati 608 mobility manager d'azienda nominati. Complessivamente sono stati predisposti 195 Piani di Spostamento, tuttavia di essi ne sono stati realizzati 109, di cui 39 per stralci; i Piani di Spostamento Casa-Scuola e per Poli di particolare attrazione risultano, invece, ancora poco diffusi. Tuttavia, è utile ribadire che gli interventi riguardanti Poli di particolare attrazione solitamente prevedono misure, predisposte in accordo con l'azienda di trasporto pubblico locale, rivolte sia ai dipendenti, sia agli utenti.

I Piani di Spostamento per Poli di particolare attrazione predisposti sono 12, di cui solo 5 sono stati attuati; mentre degli 11 Piani di spostamento Casa-Scuola predisposti solo uno è stato attuato, confermando che i progetti di educazione ambientale sono gli strumenti utilizzati per affrontare la tematica della mobilità sostenibile.

1. INTRODUZIONE

La mobilità è una tematica che non può essere ricondotta ad un singolo ambito disciplinare, in quanto coinvolge ed influenza direttamente e prepotentemente diversi ambiti della vita urbana. Non possiamo esimerci di valutare i suoi effetti sulla salute, sull'ambiente naturale, sulla qualità dell'aria, sui beni storico-artistici e sulla socialità, anche se spesso il dibattito si concentra sull'individuazione di interventi tecnici e amministrativi utili ad individuare soluzioni immediate alla congestione da traffico che intrappola le nostre realtà urbane.

Spesso è stato ribadito il concetto, del tutto moderno, di "diritto alla mobilità", che garantisca alle persone la possibilità di spostarsi liberamente e in velocità. Tuttavia nell'affermarlo non sempre si è posta la giusta attenzione su come esercitare tale diritto in accordo con quello di vivere in un ambiente di qualità. Affrontare il problema non significa solo trovare soluzioni restrittive, ma attuare politiche volte ad aiutare i diversi attori coinvolti a fare scelte consapevoli e a valutare le diverse possibilità di percorso e di modalità di spostamento. Ciò significa

creare un dialogo tra le diverse discipline al fine di perseguire il fine ultimo del benessere socio-ambientale delle aree urbane.

Il mobility management può essere considerato un approccio interdisciplinare che affronta la problematica della mobilità in modo trasversale; il suo raggio di azione, infatti, non riguarda solo interventi prettamente tecnici e strutturali, ma anche cognitivi e comportamentali, promuovendo spesso azioni volte allo sviluppo e all'approfondimento della cultura della mobilità sostenibile.

Dalla sua introduzione in Italia¹ il mobility management ha visto un'evoluzione non solo in termini numerici di diffusione, ma anche qualitativi. Nei suoi quasi 10 anni di applicazione il mobility management in Italia è progressivamente uscito dalle mura aziendali, luogo in cui il primo decreto Ronchi del 1998 lo aveva collocato, per coinvolgere un più ampio e variegato spettro di utenza.

Si è potuto osservare che da un approccio strettamente legato alla predisposizione e realizzazione di Piani di Spostamento, che spesso prevedevano interventi tecnici sull'offerta di mobilità, esso ha allargato il proprio raggio di azione connotandosi anche su un versante comunicativo, educativo ed informativo. Ciò è ben rappresentato dal fatto che il raggio di azione degli uffici di area del mobility management prevede, oltre al supporto tecnico dei mobility manager aziendali, anche una serie di iniziative che stimolino l'utenza ad esercitare in modo virtuoso il diritto alla mobilità. A tal fine, sempre più spesso vengono promosse iniziative volte a informare sulle alternative, sui rischi e sull'acquisizione di una responsabilità sociale degli effetti che le scelte modali di spostamento comportano.

Osservando le modalità di organizzazione del mobility management, inoltre, si è potuto notare un progressivo adattamento della disciplina alla realtà territoriale italiana. Infatti da una struttura che prevedeva un ufficio d'area, generalmente a livello comunale, che gestisse e integrasse l'operato dei mobility manager aziendali², si è passati ad un'organizzazione più flessibile e capillare a livello territoriale. Nella realtà italiana il mobility management si è diffuso non solo nelle grandi e poche aziende presenti sul territorio nazionale aventi i requisiti indicati dal decreto ministeriale, ma anche presso aziende molto più piccole in modo sia individuale, sia consorziale³.

Inoltre la presenza nell'hinterland delle grandi città di numerosi piccoli comuni, la cui residenzialità pesa prepotentemente sulla città, ha fatto emergere la necessità di allargare gli uffici di area da una gestione comunale a una provinciale. Ciò ha condotto a due nuove tipologie di uffici di area: infatti, oltre all'ufficio del mobility manager d'area a livello comunale sono stati istituiti alcuni a livello provinciale, che hanno come campo di azione o solo i comuni appartenenti alla provincia del comune capoluogo⁴ o l'intero territorio provinciale⁵.

Rispetto al 2005 in Italia sono state individuate quattro nuovi uffici d'area: il Comune di Perugia, il Comune di Pozzuoli (NA), il Comune di Terni e la Provincia di Bergamo⁶. Inoltre, sono

¹ Per i riferimenti normativi si può consultare il capitolo "Il Mobility Management" pubblicato sul I° e II° Rapporto APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano".

² Il D.M. del 27/03/1998 pone l'obbligo di nomina del responsabile della mobilità aziendale alle organizzazioni con più di 300 dipendenti su una singola unità locale o più di 800 dipendenti su più unità locali di nominare un responsabile della mobilità.

³ Esempio d'istituzione consorziale della figura del mobility manager è quella dell'area industriale di Prato (vd. II° Rapporto APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano", pp.148-149).

⁴ In tale categoria rientrano la Provincia di Bologna, Milano e Piana Fiorentina, (vd. II° Rapporto APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano", pp. 148)

⁵ In tale categoria rientrano la Provincia di Rimini e Venezia (vd. II° Rapporto APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano", pp. 148).

⁶ L'organizzazione della Provincia di Bergamo prevede una stretta collaborazione con il Comune, il cui mobility manager, seppur non avendo un ufficio d'area istituito ufficialmente, svolge attività di gestione e coordinamento delle attività di mobility management realizzate sul territorio di competenza.

state individuate delle aree territoriali che stanno predisponendo gli strumenti utili per poter, nel breve periodo, introdurre ufficialmente tale attività all'interno della propria area amministrativa, mentre alcune aree precedentemente censite hanno abbandonato l'attività (es. Comune di Cagliari) o non hanno implementato l'attività (es. Comune di Livorno). L'incremento più interessante evidenziato è quello che sta avvenendo in aree localizzate nel sud Italia, che, dopo un avvio lento e difficoltoso, sta implementando attività rivolte alla mobilità sostenibile.

Tabella 1

Mobility Manager d'Area					
	Area	Prov.		Area	Prov.
1	Comune di Aosta	AO	30	Comune di Parma	PR
2	Comune di Asti	AT	31	Comune di Perugia	PG
3	Comune di Bari	BA	32	Comune di Pesaro	PS
4	Comune di Bologna	BO	33	Comune di Pisa	PI
5	Comune di Bolzano	BZ	34	Comune di Pistoia	PT
6	Comune di Brescia	BS	35	Comune di Pozzuoli	NA
7	Comune di Catania	CT	36	Comune di Prato	PO
8	Comune di Chieti	CH	37	Comune di Reggio Calabria	RC
9	Comune di Cremona	CR	38	Comune di Reggio Emilia	RE
10	Comune di Cuneo	CN	39	Comune di Roma	RM
11	Comune di Cusano Milanino (MI nord)	MI	40	Comune di Salerno	SA
12	Comune di Fano	PS	41	Comune di San Donato Milanese	MI
13	Comune di Ferrara	FE	42	Comune di Siracusa	SR
14	Comune di Firenze	FI	43	Comune di Taranto	TA
15	Comune di Foggia	FG	44	Comune di Terni	TR
16	Comune di Genova	GE	45	Comune di Torino	TO
17	Comune di Grosseto	GR	46	Comune di Trento	TN
18	Comune di Grugliasco	TO	47	Comune di Trieste	TS
19	Comune di Imola	BO	48	Comune di Udine	UD
20	Comune di Livorno	LI	49	Comune di Vercelli	VC
21	Comune di Mantova	MN	50	Comune di Verona	VR
22	Comune di Messina	ME	51	Comune di Vimercate	MI
23	Comune di Milano	MI	52	Provincia di Bergamo	BG
24	Comune di Modena	MO	53	Provincia di Bologna	BO
25	Comune di Monza	MI	54	Provincia di Milano	MI
26	Comune di Napoli	NA	55	Provincia di Rimini	RN
27	Comune di Novara	NO	56	Provincia di Venezia	VE
28	Comune di Padova	PD	57	Piana Fiorentina	FI
29	Comune di Palermo	PA			

Riguardo alle nomine dei mobility manager aziendali, si è potuto evidenziare un incremento di nomina, ciò dovuto sia all'aumento interno di designazioni in alcune aree rispetto allo scorso anno, sia all'individuazione di mobility manager aziendali in alcune aree che ancora non hanno ufficializzato un ufficio d'area. Inoltre, nell'area della Provincia di Bergamo, la cui istituzione ufficiale risale a dicembre 2005, sono stati individuati 20 responsabili della mobilità aziendale, di cui 14 in aziende/Enti aventi i requisiti indicati dal D.M. del 27/03/1998.

Dal 2005 il numero di mobility manager aziendali nominati censiti è passato da 632 a 711. In

alcune aree, che, sin dall'introduzione del mobility management in Italia, si sono adoperate per la sua attualizzazione, è stato possibile, inoltre, riscontrare percentuali di nomina dei mobility manager molto alte, raggiungendo in alcune città anche il 100% (Tab.2).

Tabella 2

Comune	N. MM Nominati	N. Aziende individuate aventi i criteri indicati nel DM 27/03/1998	Comune	N. MM Nominati	N. Aziende individuate aventi i criteri indicati nel DM 27/03/1998
Aosta	1	Nd	Parma	23	23
Bari	2	53	Perugia	1	Nd
Bologna	37	42	Pisa	6	Nd
Bolzano	21	Nd	Prato	1	Nd
Brescia	10	15	Reggio Emilia	9	10
Catania	1	Nd	Roma	187	187
Cusano Milanino	1	Nd	Salerno	1	Nd
Cuneo	1	Nd	San Donato Milanese	11	12
Ferrara	2	2	Senigallia	1	Nd
Firenze	27	57	Siracusa	1	Nd
Foggia	6	10	Terni	1	Nd
Genova	25	33	Torino	41	70
Grugliasco	3	2	Treviso	1	Nd
Imola	2	Nd	Trieste	9	15
Livorno	3	Nd	Vercelli	1	4
Mantova	14	Nd	Verona	19	30
Milano	78	150	Provincia		
Modena	9	14	Bergamo	20	42
Monza	4	7	Bologna	5	>10
Napoli	9	100	Rimini	2	Nd
Novara	1	Nd	Venezia	37	70
Padova	13	25	Milano	43	168
Palermo	23	55	Totale	713	1196

2. IL MOBILITY MANAGEMENT NELLE 24 CITTÀ DI INTERESSE

2.1 Metodologia

L'analisi dell'attività di mobilità management realizzata nelle 24 città italiane con numero di abitanti superiori a 150.000 unità è stata svolta coinvolgendo direttamente i mobility manager d'area attraverso la somministrazione dello stesso questionario utilizzato per raccogliere le informazioni utili alla stesura del II° Rapporto APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano". Obiettivo dell'indagine svolta è stato quello di verificare/aggiornare le informazioni precedentemente acquisite, approfondire le attività svolte in tale settore e comprendere gli eventuali cambiamenti avvenuti dall'introduzione del Mobility Management in Italia con il decreto del 27/03/1998.

Rispetto allo strumento d'indagine utilizzato nelle precedenti edizioni del Rapporto, il questionario somministrato è stato modificato nell'ultima sezione dedicata all'approfondimento delle attività realizzate in favore della mobilità sostenibile, per le quali non è cogente la nomina dei mobility manager, che esulano da veri e propri Piani di Spostamento.

Ad integrazione ed approfondimento, infine, di quanto raccolto attraverso il questionario è stata condotta un'analisi approfondita dei siti internet dedicati alle attività di Mobility Management, predisposti dagli uffici d'area.

2.2 Le caratteristiche dell'attività di Mobility Management

Delle 24 città con un numero di abitanti superiore a 150.000 unità non tutte hanno risposto al questionario⁷, tuttavia ad integrazione sono stati utilizzati i dati presenti sulla pubblicazione "Il Mobility Management in Italia" a cura di Euromobility (2003) e sul II Rapporto (2005).

L'osservazione condotta ha evidenziato che 23 città hanno intrapreso l'attività di mobility management, mentre il comune Cagliari è risultato non avere più tale figura.

Non tutte le aree sono risultate attive; infatti l'indagine ha evidenziato che nonostante sia stata introdotta tale disciplina, alcune città hanno difficoltà nell'implementarla in quanto manca un ufficio referente, tra queste sono riscontrabili il Comune di Livorno (che non ha mai avuto una nomina ufficiale di un responsabile della mobilità di area e che attualmente ha sospeso l'attività) e il Comune di Taranto (la cui Direzione Ambiente ha l'incarico di supportare il mobility management d'area).

Oltre alla classica struttura dell'ufficio d'area di tipo comunale, alcune città hanno preferito istituire degli uffici a livello provinciale; tuttavia, mentre Venezia ha adottato un livello provinciale gestendo sia l'area del comune capoluogo, sia quella dei comuni appartenenti alla provincia, a Milano e Bologna il mobility management si è strutturato in due uffici: uno a livello comunale e uno a livello provinciale, coordinando i comuni posti a cintura dei capoluoghi di provincia.

Infine nelle aree del Comune di Milano, Parma e Roma l'organizzazione e gestione dell'ufficio del mobilità manager d'area è stata affidata ad agenzie esterne: l'AMA per Milano, Infomobility per Parma e l'ATAC per Roma.

L'indagine, confermando i risultati emersi nei precedenti Rapporti APAT "Qualità dell'Ambiente Urbano", ha evidenziato che la struttura di mobility management è stata introdotta con tempi diversi. Ciò permette di evidenziare sia che gli uffici istituiti recentemente sono quelli localizzati soprattutto nella zona del sud d'Italia, sia un ricambio generazionale dei mobility manager d'area nelle città in cui la disciplina è stata introdotta immediatamente a ridosso dei decreti ministeriali⁸.

Dai dati raccolti si è potuto notare che generalmente alla funzione di mobility manager d'area viene associata anche quella di responsabile della mobilità aziendale dell'ente di appartenenza; tuttavia la divisione dei ruoli è stata operata, oltre nelle città in cui l'ufficio d'area è stato affidato ad agenzie esterne, anche nei comuni di Padova, Bari e Palermo, e presso la Provincia di Bologna⁹.

Tabella 3

Comune	N. aziende che hanno nominato il MM	N. Aziende individuate aventi i criteri indicati nel DM 27/03/1998	% nomina
Bari	2	53	3,7
Bologna	37	42	88
Brescia	10	15	66,6
Catania	1	nd	nd
Firenze	27	57	47,3
Foggia	6	10	6
Genova	25	33	75,7
Livorno	3	nd	nd
Milano	78	150	52
Modena	9	14	64,2
Napoli	9	100	9
Padova	13	25	52
Palermo	23	55	41,8
Parma	23	23	100
Prato	1	nd	nd
Roma	187	187	100
Torino	41	70	58,5
Trieste	9	15	60
Verona	19	30	63,3
Provincia			
<i>Bologna</i>	5	(all'interno dell'area sono state individuate più di 10 aziende)	nd
Venezia	37	70	52,8
Milano	43	168	25,5

⁷ Il questionario non è stato riconsegnato dalle aree di Torino, Modena, Prato, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Foggia.

⁸ Cfr. Tab. 4

⁹ ibidem

Complessivamente nelle aree di interesse sono stati individuati 608 mobility manager d'azienda nominati, rapportando il numero dei nominati alle aziende aventi i requisiti per nominare al proprio interno il mobility manager, si può osservare una percentuale di nomina che spesso supera il 50%; tuttavia per la lettura di tale dato è necessario tenere presente che spesso anche aziende che non raggiungono i 300 dipendenti su un'unica sede o 800 su più sedi locali hanno individuato nel loro interno un responsabile della mobilità aziendale (un esempio a tale proposito è il Comune di Milano dove 47 delle 78 aziende che hanno nominato il mobility manager non rispondono ai requisiti minimi indicati dal decreto ministeriale del 27/03/1998).

Tabella 4

Gli uffici del mobilità manager d'area delle 24 città d'interesse							
	Anno istituzione MM d'Area	Anno nomina MM d'Area	Funzione svolta dal MM d'Area	N. e tipologia aziende individuate aventi i criteri indicati nel DM 27/03/1998		N. e tipologia aziende che hanno nominato il MM	
Torino*	1999	2005	nd	nd		41	8 pubbliche 33 private 0 miste
Milano	2001	Non è stata attribuita alcuna nomina formale	MM d'Area	150	13 pubbliche 132 private 5 miste	78 ¹⁰	6 pubbliche 68 private 4 miste
Brescia	2002	2002	MM d'Area e MM d'Azienda	15	4 pubbliche 8 private 3 miste	31	2 pubbliche 5 private 3 miste
Verona	nd	nd	MM d'Area e MM d'Azienda	30	7 pubbliche 17 private 6 miste	19	3 pubbliche 11 private 5 miste
Venezia	2002	2005	MM d'Area e MM d'Azienda	70		37	5 pubbliche 25 private 7 miste
Padova	2001	2001	MM d'Area	25	9 pubbliche 15 private 1 mista	13	6 pubbliche 7 private 0 miste
Trieste**	2004	2004	MM d'Area e MM d'Azienda	15	6 pubbliche 6 private 3 miste	9	4 pubbliche 3 private 2 miste
Genova**	1999	1999	MM d'Area e MM d'Azienda	33	16 pubbliche 13 private 4 miste	25	12 pubbliche 12 private 1 mista
Parma	2003	2004	MM d'Area e MM d'Azienda	23	9 pubbliche 11 private 3 miste	23	9 pubbliche 11 private 3 miste
Modena*	1999	nd	nd	nd		9	5 pubbliche 4 private 0 miste
Bologna (comune)	2000	2002	MM d'Area e MM d'Azienda	42		37	
Bologna (provincia)	2004	2004	MM d'Area	Più di 10		5	0 pubbliche 5 private 0 miste
Firenze**	1999	2001	MM d'Area e MM d'Azienda	57	24 pubbliche 33 private 0 miste	27	16 pubbliche 11 private 0 miste

¹⁰ Nel dato sono inclusi anche i 57 Piani predisposti dal Comune di Parma, che comprendono comprese diverse sedi di un unico ente.

segue

Prato	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Livorno	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Roma	1999	2003	MM d'Area	187	85 pubbliche	187	85 pubbliche
					62 private		62 private
					40 miste		40 miste
Napoli	2002	2005	MM d'Area e MM d'Azienda	100		9	3 pubbliche
							2 private
							4 miste
Foggia*	2000	2000	nd	nd	nd	6	5 pubbliche
							1 private
							0 miste
Bari	2005	2005	MM d'Area	53	4 pubbliche	2	0 pubbliche
					47 private		2 private
					2 miste		0 miste
Taranto	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Reggio Calabria	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Palermo**	2000	2000	MM d'Area	55	35 pubbliche	23	15 pubbliche
					20 private		8 private
					0 miste		0 miste
Messina	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Catania	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

* Dati anno 2003

** Dati anno 2005

Nota: in arancione sono state evidenziate le città che non hanno riconsegnato il questionario compilato, in giallo le città in cui l'attività è sospesa e in azzurro le città che hanno confermato i dati dell'indagine 2005

2.3 I Piani di spostamento predisposti e realizzati

Non tutte le aree di interesse hanno predisposto Piani di Spostamento; spesso ciò è dovuto sia alla giovane nomina dei mobility manager, sia alla difficoltà di reperire fondi con cui finanziare tale tipo di attività. Si è potuto notare, infatti, che il maggior numero di Piani sono stati predisposti e attuati nelle città in cui gli uffici di area sono riusciti a predisporre dei bandi attraverso cui mettere a disposizione delle aziende fondi pubblici. Ciò esprime anche un atteggiamento di non fiducia da parte delle aziende nell'investire sulla mobilità sostenibile.

Nelle aree di interesse sono stati predisposti complessivamente 195 Piani di Spostamento¹¹, tuttavia di essi ne sono stati realizzati 109, di cui 39 per stralci.

I Piani di Spostamento Casa-Lavoro sono quelli su cui maggiormente viene posta attenzione da parte dei mobility manager, ciò perché gli spostamenti quotidiani per raggiungere la sede di lavoro sono quelli che favoriscono e determinano i picchi di congestione.

Gli interventi maggiormente previsti nei Piani redatti sono la promozione del TPL, del car pooling e della bicicletta, intervenendo spesso sulla messa in sicurezza dei percorsi. Alcune Aree, tuttavia, nei Piani di Spostamento sviluppati hanno promosso la diffusione dei veicoli elettrici, introducendo incentivi all'acquisto e creando punti di ricarica gratuiti per i mezzi, e l'incentivazione di carburanti a basso impatto ambientale, promuovendo incentivi per la conversione delle automobili verso carburanti gassosi.

I Piani di Spostamento Casa-Scuola e per Poli di particolare attrazione risultano ancora poco diffusi. Tuttavia, è utile ribadire che gli interventi rivolti a scuole e a poli di particolare attrazione, come ospedali o centri commerciali, non sempre vengono organizzati attraverso la predisposizione di veri e propri Piani di Spostamento.

¹¹ Nel dato sono inclusi anche i 57 Piani predisposti dal Comune di Parma, che comprendono diverse sedi di un unico ente.

Gli interventi che interessano i Poli di particolare attrazione solitamente prevedono misure in accordo con l'azienda di trasporto pubblico locale (es. organizzazione di linee o navette dedicate) investendo su misure restrittive della sosta, in modo da coinvolgere contemporaneamente i dipendenti e gli utenti.

Complessivamente si è potuto constatare che le aree di interesse hanno predisposto 12 Piani di Spostamento per Poli di particolare attrazione, di cui solo 5 sono stati attuati.

Degli 11 Piani di spostamento Casa-scuola predisposti solo uno è stato attuato. Ciò a conferma che i progetti di educazione ambientale, invece, continuano ad essere gli strumenti utilizzati per incentivare ed educare all'utilizzo di trasporti alternativi ai mezzi privati non eco-compatibili, al fine di far apprendere ai ragazzi informazioni utili a responsabilizzarli sugli effetti che certi comportamenti hanno sull'ambiente, sulla salute e sulla vita sociale. Esempi possono essere il Progetto Mobilità promosso dal Comune di Parma, che coinvolgendo diverse scuole superiori ha sviluppato moduli formativi sulle diverse tematiche legate alla mobilità sostenibile.

Tabella 5

Piani Spostamento Casa-Lavoro								
	PSCL	N. Piani redatti	N. Piani attuati	Risorse	N. di Piani finanziati con risorse pubbliche	Tipologia di risorse pubbliche utilizzate	Interventi adottati prevalentemente nei Piani	Giudizio sui risultati ottenuti dai Piani
Torino*	si	10	0	pubbliche	2	Fondi statali	- promozione della bicicletta; - promozione del car pooling; - promozione del TPL	nd
Milano	si	17 ¹²	9	miste	5	fondi comunali, provinciali e statali	- promozione della bicicletta; - promozione del car pooling; - promozione del TPL	sufficiente
Brescia	si	6	6 per stralci	miste	5	fondi regionali	- promozione della bicicletta; - promozione del car pooling; - incentivazione di carburanti alternativi a basso impatto ambientale	sufficiente
Verona	si	11	11 per stralci	-	-	-	-	-
Venezia	si	11	7 per stralci	miste	7 parzialmente	fondi comunali, provinciali e statali	- promozione del TPL; - incentivazione carburanti alternativi a basso impatto ambientale; - promozione e sperimentazione del car sharing con veicoli a basso impatto per gli spostamenti di servizio e casa-lavoro dei dipendenti a tariffe agevolate	buono
Padova	si	8	1	pubbliche	1	fondi comunali	- promozione del TPL; - incentivazione di carburanti alternativi a basso impatto ambientale	molto buono
Trieste**	no	-	-	-	-	-	-	-

¹² Inoltre 4 PSCL sono in fase di redazione.

segue

Genova**	si	9	6	miste	6	fondi statali	- promozione del TPL; - interventi sulla sosta; - modifiche dell'organizzazione interna all'azienda	buono
Parma	si	57 (comprese diverse sedi di un unico ente)	23	pubbliche, private e miste	57	fondi statali	- promozione della bicicletta; - promozione del car pooling; - promozione del TPL; - introduzione trasporto aziendale; - interventi sulla sosta; - interventi sugli spostamenti per affari; - incentivazione all'uso di mezzi a metano	molto buono
Modena	-	-	-	-	-	-	-	-
Bologna (comune)	si	19 ¹³	11 ¹⁴	miste	11	fondi statali	- promozione della bicicletta; - promozione del car pooling; - promozione del TPL; - introduzione trasporto aziendale; - interventi sulla sosta, - incentivazione di carburanti alternativi a basso impatto ambientale	buono
Bologna (provincia)	si	5	4 per stralci	pubbliche	5	fondi provinciali	- promozione della bicicletta, - promozione del car pooling, - introduzione del trasporto aziendale	troppo presto per dare un giudizio
Firenze**	si	11	11 per stralci	miste	11	Fondi comunali, provinciali, regionali e statali	- promozione della bicicletta, - promozione del TPL, - incentivazione utilizzo mezzi elettrici	buono
Prato	-	-	-	-	-	-	-	-
Livorno	-	-	-	-	-	-	-	-
Roma	si	25	17	miste	17	fondi comunali e statali	- promozione del car pooling, - introduzione trasporto aziendale, - incentivazione utilizzo mezzi elettrici	buono

¹³ In attuazione del "Piano Straordinario per la Qualità dell'Aria e la Mobilità Sostenibile a Bologna", che ha previsto l'utilizzo dei fondi ministeriali residui del "Progetto di sviluppo del mobilità management della città di Bologna" con l'obiettivo di aumentare il numero dei PSCL aziendali potendo così estendere i positivi risultati ottenuti con le iniziative promosse nella Delibera P.G. 153162/2003; con D.D.P.G.N. n.75099/06 è stata destinata la somma di € 22.643,69 all'acquisto di abbonamenti agevolati per il TPL secondo le modalità simile al precedente finanziamento. Sono stati presentati 3 PSCL, attualmente in fase di valutazione da parte dell'A.C., coinvolgendo 5.361 dipendenti.

¹⁴ I Piani hanno coinvolto complessivamente 31.000 dipendenti dell'area bolognese.

segue

Napoli	si	4	3	pubbliche	3	fondi comunali e statali	- promozione del car pooling, - promozione del TPL, - incentivazione di carburanti alternativi a basso impatto ambientale, - incentivazione mezzi elettrici	buono
Foggia	no	-	-	-	-	-	--	-
Bari	no	-	-	-	-	-	-	-
Taranto	-	-	-	-	-	-	--	-
Reggio Calabria	-	-	-	-	-	-	--	-
Palermo**	si	2	0	nd	nd	nd	- promozione del car pooling; - promozione del TPL.	scarso
Messina	-	-	-	-	-	-	--	-
Catania	-	-	-	-	-	-	--	-

Tabella 6

Piani Spostamento Casa-Scuola								
	PSCS	N. Piani redatti	N. Piani attuati	Risorse	N. di Piani finanziati con risorse pubbliche	Tipologia di risorse pubbliche utilizzate	Interventi adottati prevalentemente nei Piani	Giudizio sui risultati ottenuti dai Piani
Torino*	si	5	0	pubbliche	5	fondi comunali e statali	nd	nd
Milano	si	1 ¹⁵	0	pubbliche	1	fondi comunali e statali	NR	troppo presto per dare un giudizio
Brescia	no	-	-	-	-	-	-	-
Verona	no	-	-	-	-	-	-	-
Venezia	no	-	-	-	-	-	-	-
Padova	si	1	1	pubbliche	1	fondi comunali e provinciali	Organizzazione trasporto scolastico	molto buono
Trieste**	no	-	-	-	-	-	-	-
Genova**	no	-	-	-	-	-	-	-
Parma	no	-	-	-	-	-	-	-
Modena	-	-	-	-	-	-	-	-
Bologna	no	-	-	-	-	-	-	-
Prov. Bologna	no	-	-	-	-	-	-	-
Firenze	no	-	-	-	-	-	-	-
Prato	-	-	-	-	-	-	-	-
Livorno	-	-	-	-	-	-	-	-
Roma	si	3	0					
Napoli	no	-	-	-	-	-	-	-
Foggia*	si	1	0	pubbliche	1	fondi comunali	- Promozione del TPL	nd
Bari	no	-	-	-	-	-	-	-
Taranto	-	-	-	-	-	-	-	-
Reggio Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-
Palermo**	no	-	-	-	-	-	-	-
Messina	-	-	-	-	-	-	-	-
Catania	-	-	-	-	-	-	-	-

* Dati anno 2003

** Dati anno 2005

Nota: in arancione sono state evidenziate le città che non hanno riconsegnato il questionario compilato, in giallo le città in cui l'attività è sospesa e in azzurro le città che hanno confermato i dati dell'indagine 2005.

¹⁵ Il PSCS comprende tutte le scuole localizzate all'interno del territorio comunale milanese.

Tabella 7

Piani Spostamento per Poli di particolare attrazione								
	PS per Poli	N. Piani redatti	N. Piani attuati	Risorse	N. di Piani finanziati con risorse pubbliche	Tipologia di risorse pubbliche utilizzate	Interventi adottati prevalentemente nei Piani	Giudizio sui risultati ottenuti dai Piani
Torino*	si	3	0	private	0	-	- Promozione della bicicletta; - Promozione del TPL	nd
Milano	no	-	-	-	-	-	-	-
Brescia	no	-	-	-	-	-	-	-
Verona	no	-	-	-	-	-	-	-
Venezia	si	1	0	miste	1	fondi statali e fondi provinciali	interventi sulla sosta	troppo presto per esprimere un giudizio
Padova	si	3	2	pubbliche	2	fondi regionali	promozione del TPL; creazione di una nuova linea TPL	buono
Trieste**	no	-	-	-	-	-	-	-
Genova**	no	-	-	-	-	-	-	-
Parma	no	-	-	-	-	-	-	-
Modena	-	-	-	-	-	-	-	-
Bologna	no ¹⁶	-	-	-	-	-	-	-
Prov. Bologna	si	1	0	pubbliche	1	fondi provinciali	introduzione navette riservate	troppo presto per esprimere un giudizio
Firenze**	no	-	-	-	-	-	-	-
Prato	-	-	-	-	-	-	-	-
Livorno	-	-	-	-	-	-	-	-
Roma	si	3	3	miste	-	fondi comunali e statali	promozione del TPL; introduzione di navette aziendali	buono
Napoli	no	-	-	-	-	-	-	-
Foggia*	si	1	0	pubbliche	0	Fondi comunali	promozione del TPL	nd
Bari	no	-	-	-	-	-	-	-
Taranto	-	-	-	-	-	-	-	-
Reggio Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-
Palermo**	no	-	-	-	-	-	-	-
Messina	-	-	-	-	-	-	-	-
Catania	-	-	-	-	-	-	-	-

* Dati anno 2003

** Dati anno 2005

Nota: in arancione sono state evidenziate le città che non hanno riconsegnato il questionario compilato, in giallo le città in cui l'attività è sospesa e in azzurro le città che hanno confermato i dati dell'indagine 2005.

¹⁶ È in fase di ultimazione. In collaborazione con DAPT della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, API, CNA, Consorzio Roveri e Assoindustria, è stato avviato uno studio sulla mobilità casa-lavoro dell'area industriale delle Roveri (circa 7.000 dipendenti). Vista la consistenza e l'importanza dell'area per tutta la città, caratterizzata da elevata concentrazione di imprese insediate

2.4 Le strategie utilizzate per sensibilizzare, informare e fornire alternative ai cittadini

Come precedentemente evidenziato il mobility management è un approccio che nel ricercare soluzioni che favoriscano la mobilità sostenibile, ha come obiettivo la diffusione della cultura di una mobilità più rispettosa dell'ambiente. Pertanto pur non realizzando concretamente dei Piani di Spostamento, gli uffici d'area spesso promuovono iniziative utili a formare, informare e sensibilizzare l'utenza.

Ciò viene realizzato attraverso l'organizzazione di diverse attività di comunicazione ed educazione, che aiutino i cittadini ad assumere un atteggiamento responsabile e consapevole dei mezzi di trasporto privati, al fine di metterne in luce sia i benefici, sia gli effetti negativi sull'ambiente, la salute e la socialità.

Generalmente lo strumento più utilizzato per raggiungere il maggior numero possibile di cittadini è la predisposizione di materiale cartaceo da distribuire in particolari occasioni e la predisposizione di siti internet attraverso cui, oltre diffondere il mobility management e gli strumenti utili ai responsabili aziendali per realizzare la propria attività, trasmettere informazioni sulle tematiche legate alla mobilità sostenibile.

Particolare attenzione è rivolta alla comunicazione in ambito scolastico come precedentemente evidenziato.

In tabella 8 sono state riassunte le principali attività di sensibilizzazione realizzate dagli uffici del mobility manager d'area delle città d'interesse, divise per tipologia di utenza, e gli strumenti comunicativi abitualmente utilizzati.

Tabella 8

Attività rivolte alla mobilità sostenibile		
Milano	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	- Realizzazione di attività di comunicazione e informazione affettata presso organi di stampa relativamente agli sconti sugli abbonamenti annuali del trasporto pubblico per i dipendenti le cui aziende hanno un mobility manager
	Attività di sensibilizzazione rivolte ai dipendenti	- Comunicazione delle iniziative presenti nell'ambito della mobilità sostenibile: car sharing, progetto DREAMS (una piattaforma tecnologicamente avanzata per l'organizzazione e la gestione integrata dei trasporti collettivi innovativi nella città, etc.); - Redazione del documento "Linee guida per la redazione del Piano spostamenti Casa-Lavoro" a supporto dei mobility manager aziendali; - Aggiornamento dei mobility manager aziendali relativo alle nuove proposte o alle eventuali modifiche normative in materia di mobilità sostenibile; - Georeferenziazione delle sedi aziendali per identificare soluzioni sinergiche relative alla mobilità di tutti i dipendenti; - Realizzazione di attività di comunicazione ed informazione presso gli organi di stampa relativamente agli sconti sugli abbonamenti annuali del trasporto pubblico per i dipendenti le cui aziende hanno un mobility manager
	Attività di sensibilizzazione rivolte agli studenti	- Comunicazione delle iniziative presenti nell'ambito della mobilità sostenibile: car sharing, progetto DREAMS (una piattaforma tecnologicamente avanzata per l'organizzazione e la gestione integrata dei trasporti collettivi innovativi nella città, etc.);
	Attività di sensibilizzazione rivolte ad altre utenze	- Partecipazione, in qualità di relatori, a convegni e conferenze: VII° Convegno Nazionale di Polizia Locale (Rimini, settembre 2004), 60 ^a e 61 ^a conferenza del Traffico e della Circolazione (Riva del Garda, 2004 e 2005); - Partecipazioni a corsi: II° corso di formazione per mobility manager in 4 moduli organizzato da Assolombarda (Milano, ottobre 2005)
	Strumenti di comunicazione utilizzati	Newsletter, sito internet, mass media

segue

Brescia	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Promozione dell'uso della bicicletta attraverso manifestazioni ed esposizioni di veicoli nelle piazze principali. - Incentivi all'acquisto di veicoli elettrici con fondi comunali. Convenzioni con rivenditori di biciclette a pedalata assistita e ciclomotori elettrici per incentivarne l'acquisto, attraverso un buono per la rottamazione di vecchi motorini. - Ampliamento del numero di stazioni di rifornimento del metano (in città dal 1968 ce ne era solo 1, tra il 2004 e il 2006 sono diventati 4)
	Attività di sensibilizzazione rivolte ai dipendenti	Promozione dell'uso della bicicletta, con manifestazioni ed esposizioni
	Strumenti di comunicazione utilizzati	Newsletter, bacheche, sito internet, mass media
Verona	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	È stata organizzata una settimana di convegni "Verona: verso una città sostenibile" dal 20 al 28 marzo 2006, attraverso cui si è cercato di sensibilizzare la cittadinanza trattando argomenti come il trasporto pubblico, la ciclabilità, i Piani di Spostamento Casa-Lavoro e Casa-Scuola.
	Attività di sensibilizzazione rivolte ad altre tipologie di utenti	Rivolti alle aziende sono stati organizzati: <ul style="list-style-type: none"> - un corso di formazione per mobilità manager aziendali (2003); - incontri e convegni per sensibilizzare le aziende ad attivarsi con la redazione di PSCL; - sono iniziate le attività per la redazione del PSCL del Comune di Verona e di altre aziende al fine di predisporre un Piano di area
	Strumenti di comunicazione utilizzati	Sito internet, mass media, convegni e conferenze.
Venezia	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Organizzazione di seminari e convegni - Organizzazione mostra "Veicoli & Carburanti alternati per la mobilità sostenibile" Promozione degli incentivi per la conversione delle automobili a GPL e metano
	Attività di sensibilizzazione rivolte ai dipendenti	- Predisposizione di un software per organizzare gli equipaggi di car pooling
	Strumenti di comunicazione utilizzati	bacheche, sito internet, mass media, news letter informatizzare
Padova	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	- Realizzazione di un opuscolo informativo per i cittadini e le imprese sul piano d'emergenza ambientale "La nostra qualità dell'aria", Questionario sulla mobilità "Miglioriamo la città insieme" rivolto ai cittadini di Padova e dei Comuni della cintura urbana per raccogliere elementi qualitativi e quantitativi sui comportamenti e sulle diverse modalità di trasporto
	Attività di sensibilizzazione rivolte ai studenti	- Coinvolgimento degli studenti di II grado per l'attivazione di un referente della mobilità casa-scuola (mobility manger scolastico)
	Strumenti di comunicazione utilizzati	newsletter, cartellonistica, sito internet, mass media, consulte per lamobilità e workshop
Trieste**	Attività di sensibilizzazione	E' stato istituito un tavolo permanente di coordinamento sulla mobilità aziendale che consente di coordinare e collegare le iniziative ed i progetti di tutti i mobilità manager dell'area. In tale contesto vengono prese decisioni sulle iniziative necessarie per migliorare l'accessibilità e la fruizione delle aree interessate dalle aziende dotate di mobilità manager. E' stato predisposto un questionario che ha reso possibile una conoscenza approfondita sulla mobilità e sulle esigenze delle diverse aziende.

segue

Genova**	Attività di sensibilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione sito internet; - Distribuzione della newsletter trimestrale sulle attività dell'ufficio e delle aziende dell'area per la diffusione di buone pratiche; - Consolidamento dell'ufficio del MM d'Area quale punto di riferimento delle aziende per la soluzione dei problemi legati alla mobilità dei dipendenti; - Supporto al car sharing per la diffusione del servizio sia a livello individuale, sia come auto aziendale attraverso convenzioni e agevolazioni.
Bologna (comune)	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Creazione, in collaborazione con ATC, di titoli di viaggio ECO: ECOTICKET (abbonamento a 40 corse in 20 giorni a 24 euro per 90 gg di validità; rivolto a fornire un'alternativa durante i mesi invernali anche a chi abitualmente usa la bicicletta o lo scooter per recarsi a lavoro o a scuola, e a fornire un'alternativa durante il periodo di limitazione della circolazione e a quanti abitualmente usano l'auto per recarsi a lavoro) e ECODAYS (biglietto giornaliero per 11 giorni a 1,80 € al giorno; è un titolo impersonale che consente per 11 giornate a scelta di circolare illimitatamente col TPL, fornendo la possibilità a chi usa da sempre l'auto di provare il TPL a un costo contenuto). - Promozione del car sharing; - Promozione di ecoincentivi in favore della conversione delle automobili a GPL e metano; - Partecipazione alla Settimana Europea della Mobilità 2005
	Attività di sensibilizzazione rivolte ad altre utenze	- Progetto WEBMobility: è stato implementato il sito web-mobility all'interno del quale è stata creata una sezione per la compilazione on-line del questionario per la redazione del PSCL.
	Strumenti di comunicazione utilizzati	Newsletter, sito internet
Bologna (provincia)	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Promozione della conversione a metano delle automobili tramite l'incentivazione economica; la Provincia ha emanato un bando di 300.000 €. - Estensione a 6 comuni della Provincia del servizio di Car Sharing attivo nel comune capoluogo. - Finanziamento, assieme alla Regione Emilia Romagna, degli interventi infrastrutturali di velocizzazione del Trasporto Pubblico e miglioramento dell'accessibilità delle fermate ferroviarie
	Strumenti di comunicazione utilizzati	Newsletter, sito internet, distribuzione di volantini presso gli URP dei Comuni interessati dalle iniziative promosse, contatti diretti con le aziende.
Firenze**	Attività di sensibilizzazione	Sono stati realizzati depliant e manifesti di informazione, incontri con i mobilità manager ed incontri pubblici
Roma	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Abbonamenti annuali a tariffa ridotta per i dipendenti di aziende con mobility manage; - Distribuzione gratuita di schede per la ricarica di scooter elettrici; - Promozione e rilancio dell'iniziativa car pooling; - Promozione ed attivazione di un'esperienza sperimentale del servizio car sharing nel Municipio II di Roma
	Attività di sensibilizzazione rivolte ai dipendenti	<p>Dal 2000 al 2005:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abbonamenti Metrebus a tariffa agevolata; - Istituzione di navette aziendali volte a disincentivare l'utilizzo della vettura privata; - Promozione del car pooling

segue

Roma	Attività di sensibilizzazione rivolte agli studenti	<ul style="list-style-type: none"> - Promozione di uno studio sulla mobilità studentesca presso l'università La Sapienza; - Promozione dell'utilizzo scooter elettrici
	Strumenti di comunicazione utilizzati	sito internet, mass media, organizzazione di convegni ed eventi
Napoli	Attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini	<ul style="list-style-type: none"> - Campagna Bollino Blu per il controllo annuale obbligatorio dei gas di scarico degli autoveicoli con più di quattro anni; - Campagna Due Ruote Pulite per la sensibilizzazione all'utilizzo corretto del veicolo a due ruote e alla necessità di effettuare una manutenzione periodica del ciclomotore o motociclo. E' in via di definizione l'estensione del controllo obbligatorio annuale dei gas di scarico ai veicoli a due ruote. - Adesione alla campagna nazionale ICBI per l'incentivare gli automobilisti a trasformare a GPL e metano la propria auto - Domeniche Ecologiche per sensibilizzare tutti i cittadini attraverso la chiusura al traffico dell'intera città
	Attività di sensibilizzazione rivolte ad altre utenze	<ul style="list-style-type: none"> - Progetto ECORENT per il noleggio a lungo termine di veicoli elettrici rivolto ad aziende pubbliche e private; - Sperimentazione gasolio emulsionato con acqua da parte di una delle principali aziende di trasporto pubblico locale.

* Dati anno 2003

** Dati anno 2005

ANALISI SUL PARCO VEICOLARE NELLE AREE URBANE

G. CATTANI

APAT – Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Aree urbane

L. DI MATTEO

ACI - Area Professionale Tecnica - Direzione Studi e Ricerche

ABSTRACT

Viene fornito un quadro conoscitivo del parco veicolare nelle 24 città oggetto del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano 2006, cercando di individuare elementi comuni ed elementi caratteristici dell'evoluzione del parco nelle varie città, di fornire un quadro della pressione esercitata dai comuni di area vasta sui comuni oggetto dell'indagine, di evidenziare aspetti positivi e negativi rispetto all'evoluzione delle caratteristiche dei mezzi circolanti (alimentazione, cilindrata, standard emissivi).

La forte spinta all'acquisto di veicoli nuovi che ha caratterizzato gli anni dal 1996 al 2000, sembra abbia subito un rallentamento negli anni seguenti solo nelle aree comunali, mentre si registra un costante incremento nei comuni di area vasta. Questo dato, unito alla forte crescita del parco delle autovetture a gasolio e delle auto di grossa cilindrata, riduce le note positive legate al miglioramento del parco sotto il punto di vista dell'età media (l'età media delle auto alimentate a benzina è attualmente di circa 8,5 anni, mentre per quelle a gasolio è di circa 4 anni) e della rispondenza agli standard emissivi più recenti.

In netto calo risulta il numero di auto alimentate a gpl, mentre per quelle a metano si va da una sostanziale staticità in alcune città (crescite o riduzioni contenute in pochi punti percentuali) ad incrementi molto significativi (in particolare al sud), anche se complessivamente la percentuale di auto alimentate a metano è ancora ridotta, nel migliore dei casi, a pochi punti percentuali.

L'analisi della consistenza del parco motocicli evidenzia il notevole, generalizzato incremento di questo tipo di veicoli in tutte le aree urbane considerate. In molte città, il numero di motocicli è più che raddoppiato nel 2005 rispetto al 1996; la crescita del parco è anche accompagnata ad un significativo incremento dei motocicli che rispettano gli standard emissivi euro 1, euro 2 ed euro 3.

In generale la crescita dei motocicli è accompagnata da una perdita di quote di mercato dei ciclomotori; nella maggior parte dei comuni esaminati, sulla base della stima effettuata, risulta per il 2005 un rapporto tra ciclomotori e motocicli di circa 1:1. Il parco dei veicoli commerciali leggeri, in larga maggioranza alimentato a gasolio, è in crescita generalizzata da pochi punti percentuali fino ad arrivare a + 58% rispetto al 2000 nel comune di Roma, con alcune importanti eccezioni (Torino – 25,1%). Si osserva un generalizzato miglioramento degli standard emissivi di tali mezzi rispetto al 2000, conseguenza di un rinnovo consistente del parco.

1. INTRODUZIONE

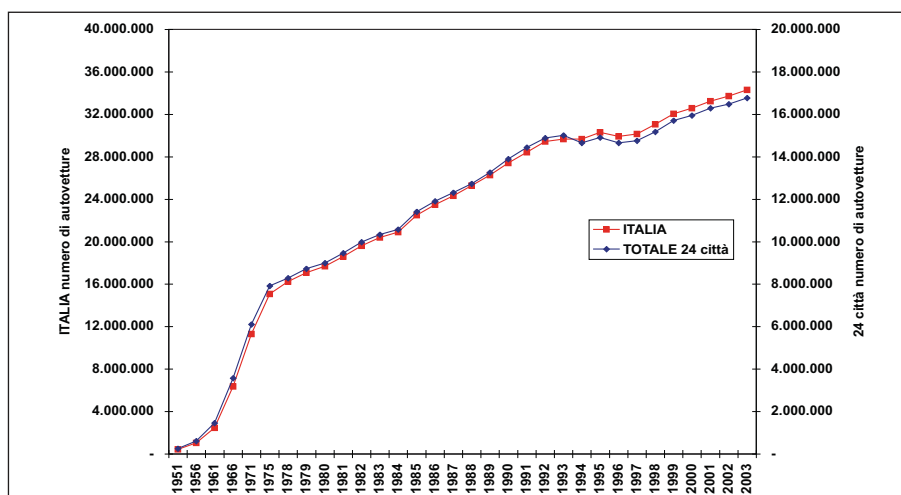
Nei paesi industrializzati alla crescita del prodotto interno lordo pro-capite si accompagna generalmente un incremento della domanda di mobilità. La crescita del parco veicolare italiano ha accompagnato negli anni la crescita economica del paese sia nelle 24 città oggetto del rapporto (dove si conta circa la metà delle autovetture complessivamente immatricolate nel paese) che nel resto d'Italia (figura 1); a livello nazionale il numero complessivo di veicoli è aumentato di quasi cinque volte tra il 1951 e il 1961; è più che triplicato nel decennio successivo (figura 2); tra il 1971 e il 1981 ha fatto un ulteriore balzo in avanti di circa il 63% e la crescita è stata quasi lineare nel

decennio successivo (+ 55% circa); tra il 1991 e il 2001 questo trend ha subito un rallentamento ("solo" +17%, figura 3). Per la prima volta il tasso di crescita interannuale ha registrato un segno negativo nel 1996 (- 0,5% rispetto al 1995). Dopo questa flessione tuttavia la crescita è ripresa fino al 2003 a un tasso annuo compreso tra il 2,4% e il 3,7% (figura 4). L'Italia è attualmente il secondo paese europeo, dopo il Lussemburgo, per numero di autovetture per abitante (ACI, 2005, ACI 2006). Purtroppo questa crescita non è stata accompagnata da un'adeguata crescita dell'offerta di infrastrutture di trasporto e di sistemi di trasporto pubblico, con particolare riferimento alle realtà urbane; questo fenomeno ha determinato il fatto che gran parte della domanda di mobilità venga attualmente soddisfatta dall'uso di mezzi privati (81,5% delle quote percentuali di spostamenti, ISFORT, 2005) con conseguenze negative sulla congestione stradale, sulla qualità dell'aria, sull'incidentalità, e quindi sulla salute, sulla sicurezza e sulla qualità della vita dei cittadini stessi. La domanda che occorre porsi è come sostenere l'attuale elevato livello di domanda di accessibilità e mobilità riducendo gli impatti negativi. Il Consiglio Europeo nel summit di Cardiff del 1998 ha evidenziato alla Commissione la necessità di disaccoppiare la crescita economica dalla crescita del traffico veicolare e dall'aumento degli effetti negativi del trasporto; le conclusioni del Consiglio Europeo di Goteborg nel 2001 indicano in una politica di trasporto sostenibile, basata sull'integrazione delle strategie per il trasporto con le strategie ambientali, la via per affrontare i problemi dell'aumento dei volumi di traffico e dei livelli di congestione, rumore e inquinamento atmosferico connessi. Le azioni richieste per realizzare questo ambizioso obiettivo sono quelle che prevedono lo spostamento di quote significative di domanda di mobilità dal trasporto stradale al trasporto su rotaia e dal trasporto privato al trasporto pubblico.

I dati sul parco veicolare si prestano a valutazioni di dettaglio in quanto, almeno per gli anni più recenti, sono disponibili informazioni relative non solo al numero e al tipo di veicoli, ma anche relative al tipo di alimentazione, alla cilindrata, allo standard emissivo, disaggregate per comune e provincia. Tali dati rivestono particolare importanza negli studi relativi agli inventari delle emissioni, alle applicazioni modellistiche sui flussi di traffico e sulla contabilità ambientale.

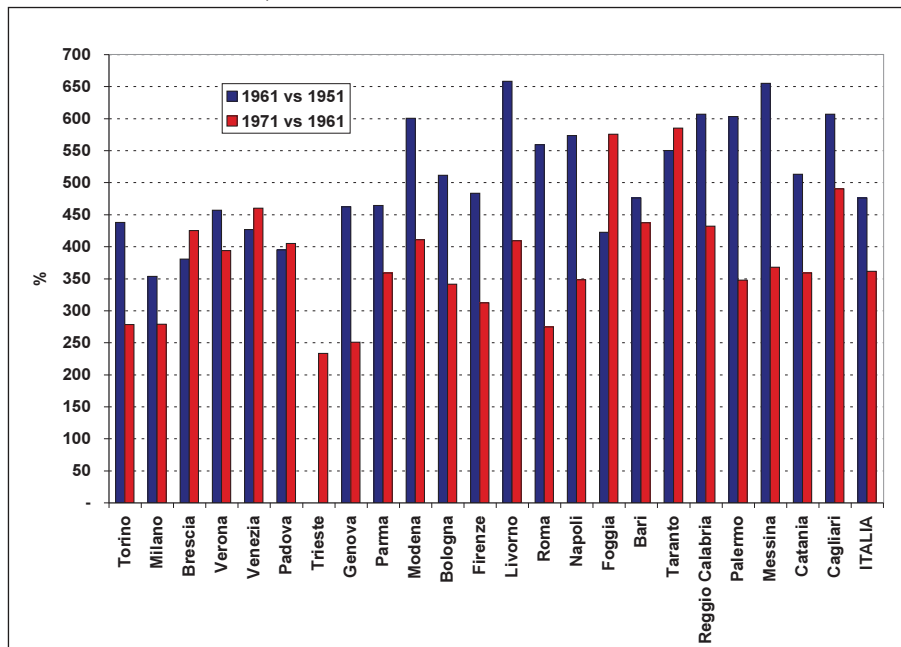
L'obiettivo di questo lavoro è quello di fornire un quadro conoscitivo del parco veicolare nelle 24 città oggetto del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano 2006, di individuare elementi comuni ed elementi caratteristici dell'evoluzione del parco nelle varie città, di fornire un quadro della pressione esercitata dai comuni di area vasta sui comuni oggetto dell'indagine, di evidenziare aspetti positivi e negativi rispetto all'evoluzione delle caratteristiche dei mezzi circolanti (alimentazione, cilindrata, standard emissivi).

Figura 1: Crescita del numero di autovetture in Italia e nelle 24 province con più di 150.000 abitanti dal 1951 al 2003.



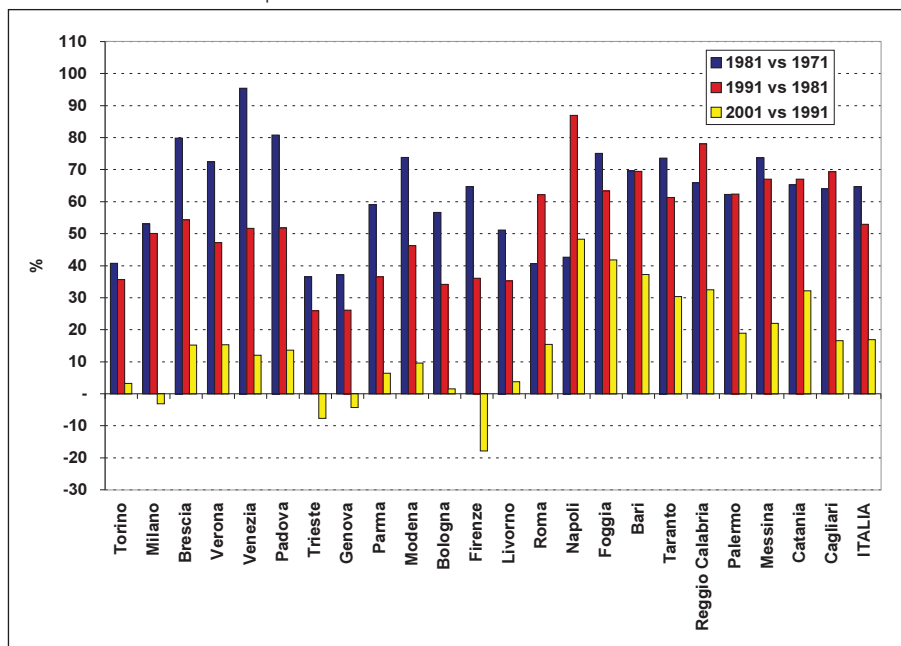
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 2: Incremento % del numero di autovetture tra il 1951 e il 1971. Dati riferiti alle auto immatricolate nel territorio di ciascuna provincia.



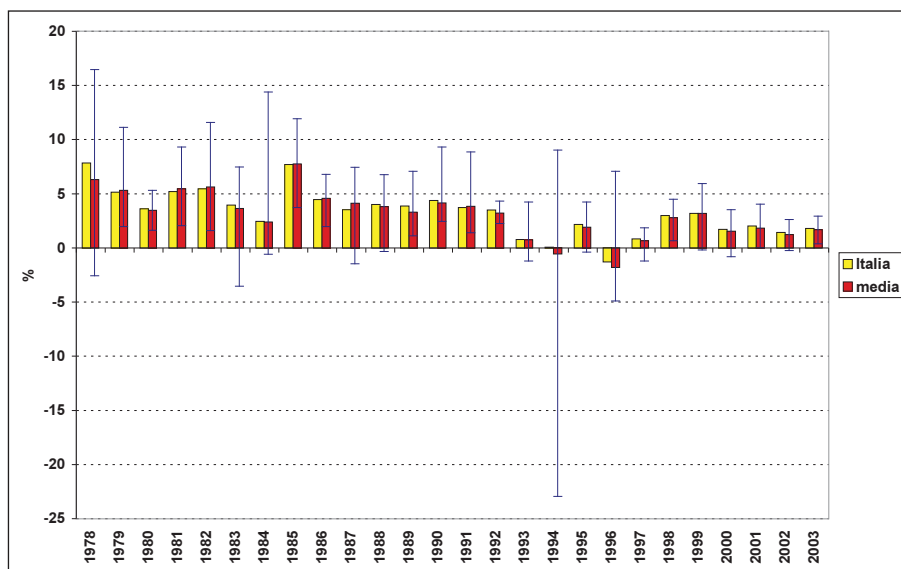
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 3: Incremento % del numero di autovetture tra il 1971 e il 2001. Dati riferiti alle auto immatricolate nel territorio di ciascuna provincia.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 4: Variazione interannuale del numero di autovetture in Italia e nelle 24 province con più di 150.000 abitanti (in rosso il dato medio relativo alle 24 città; le barre di errore rappresentano il valore minimo e massimo di crescita rilevato tra le 24 città per l'anno di riferimento).



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

2. METODI

L'analisi è basata sui dati che l'ACI¹ ha messo a disposizione nell'ambito di una collaborazione con APAT. È stata analizzata la consistenza del parco veicolare relativamente a autovetture, veicoli commerciali leggeri², motocicli e ciclomotori. Gli indicatori analizzati sono relativi alla consistenza numerica per tipologia di veicolo e, all'interno di una stessa tipologia, per alimentazione, cilindrata e standard emissivo. È stato scelto di analizzare e confrontare i dati relativamente all'area comunale e all'area vasta, intesa come l'insieme dei comuni di ciascuna provincia considerata eccetto il comune capoluogo, di ciascuna delle 24 città oggetto del presente Rapporto.

Riteniamo che le variazioni interannuali siano meno interessanti delle variazioni rilevanti che si individuano su un arco temporale più ampio e che quest'ultime siano indicative, laddove esistano, di modifiche nella domanda e nell'offerta maggiormente consolidate. Pertanto, al fine di fornire un quadro aggiornato dell'evoluzione del parco, sono stati analizzati i dati relativi al 2005 e confrontati con i dati relativi al 1996 e al 2000, laddove disponibili. Per gli anni 1996, 2000 e 2005 sono disponibili i dati relativi al numero di veicoli per tutte le tipologie (ad ecce-

¹ I dati forniti provengono dai registri del P.R.A. (Pubblico Registro Automobilistico) al quale, secondo l'art. 93 del Codice della Strada, devono pervenire le domande di iscrizione di tutti i veicoli immatricolati in Italia, entro 60 giorni dall'immatricolazione. I dati ACI non considerano veicoli iscritti ai registri del Ministero della Difesa (targhe EI), della Croce Rossa Italiana o del Ministero degli Esteri (targhe CD). Il numero di questi veicoli non è però tale da modificare le caratteristiche del parco nel suo complesso. Non sono stati considerati inoltre i veicoli radiati, quelli oggetto di furto o di appropriazione indebita per i quali sia stata annotata la perdita di possesso, i veicoli confiscati dallo Stato.

² Categoria N1: veicoli a motore aventi almeno quattro ruote destinati al trasporto di merci, aventi massa massima non superiore a 3,5 t (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, Titolo III, Capo I, comma 47 c).

zione dei ciclomotori) disaggregati sia a livello comunale che provinciale. Per effettuare l'analisi dei dati relativi anche al tipo di alimentazione, alla cilindrata e allo standard emissivo si è fatto riferimento solo agli anni 2000 e 2005; ACI infatti ha fornito dati nazionali e provinciali secondo la ripartizione CORINAIR³ così come richiesta nel programma COPERT III⁴ per la stima delle emissioni inquinanti, solo a partire dall'anno 2000.

Una difficoltà nel confronto dei dati del 2005 con i dati degli anni precedenti è determinata dal fatto che i veicoli che non hanno pagato la tassa automobilistica per almeno tre anni consecutivi, vengono radiati d'ufficio (ex art.96 del Codice della Strada). I dati ACI del 2004 e del 2005 non contengono questi veicoli mentre questi veicoli risultano conteggiati nei dati relativi agli anni precedenti. Il numero complessivo è piuttosto consistente (si tratta di circa 1,9 milioni di veicoli, di cui 1,2 milioni di autoveicoli, pari a circa il 3,4% del parco autoveicoli). Peraltro non si dispone del dato disaggregato a livello provinciale e comunale relativo ai veicoli radiati d'ufficio. Pertanto nell'analisi dei dati si sono considerate come significative variazioni interannuali superiori al 5% al fine di tenere conto di quanto sopra con un margine di tolleranza che tenga conto della variabilità tra le diverse realtà cittadine.

Per il parco veicolare ciclomotori non si dispone di un database a livello nazionale, né a livello provinciale o comunale. Per effettuare una stima del parco ciclomotori disaggregato a livello comunale si è scelto di partire dalla stima 2005 sul parco ciclomotori su base nazionale fornita dall'Associazione Nazionale Ciclo, Motociclo e Accessori (ANCMA). ANCMA pubblica in rete anche i dati relativi al numero di contrassegni⁵ emessi per ciascuna provincia su base annuale dal 1993, e quelli relativi al numero di ciclomotori venduti dai costruttori ai concessionari (ANCMA, 2006). È possibile considerare il rapporto tra numero di contrassegni emessi annualmente su base provinciale e nazionale come variabile proxy per stimare il numero di ciclomotori per provincia.

Per ottenere la stima su base comunale, è stata introdotta l'ulteriore ipotesi che il rapporto fra il numero di motocicli e di ciclomotori a livello comunale sia pari a quello a livello provinciale. La formula utilizzata per stimare il parco ciclomotori a livello comunale è dunque la seguente:

$$nc_{com} = nc_{naz} \cdot \frac{ctr_{pr}}{ctr_{naz}} \cdot \frac{mc_{com}}{mc_{pr}}$$

Dove:

nc_{com} = stima del numero di ciclomotori per comune

nc_{naz} = stima numero ciclomotori nazionale

ctr_{pr} = numero di contrassegni emessi provinciali

ctr_{naz} = numero contrassegni emessi nazionali

mc_{com} = numero di motocicli comunale

mc_{pr} = numero di motocicli provinciale

Il numero di ciclomotori disaggregato per standard emissivo è stato ottenuto partendo dalla stima ANCMA del parco ciclomotori nazionale e considerando come euro 1 la sommatoria dei ciclomotori venduti nell'intervallo di validità della direttiva euro 1 sulle emissioni (1999-2002),

³ CORINAIR è il programma per la creazione dell'inventario delle emissioni di inquinanti atmosferici in Europa.

⁴ COPERT III è l'ultima versione di un software usato per calcolare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dal settore dei trasporti su strada.

⁵ Il contrassegno di identificazione di cui all'articolo 97 del codice della strada consiste in una targhetta da applicare al ciclomotore, contraddistinto da un codice alfanumerico. Il contrassegno è strettamente legato alla persona e non segue le vicende giuridiche del veicolo. Lo stesso contrassegno permette all'intestatario di circolare con differenti ciclomotori, assumendo la responsabilità della circolazione del ciclomotore di volta in volta impiegato. I dati relativi ai contrassegni emessi sono registrati dagli Uffici Provinciali della Motorizzazione Civile e resi pubblici dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

come euro 2 la sommatoria dei ciclomotori venduti nell'intervallo di validità della direttiva Euro 2 (2003-2005) e come pre-euro il resto dei ciclomotori rispetto alla stima totale. Per la stima a livello comunale è stata quindi utilizzata la seguente formula:

$$nc_{com}^{euro_j} = nc_{naz}^{euro_j} \cdot \frac{ctr_{pr}^{euro_j}}{ctr_{naz}^{euro_j}} \cdot \frac{mc_{com}}{mc_{pr}}$$

dove:

$nc_{com}^{euro_j}$ = stima del numero di ciclomotori rispondenti allo standard emissivo euro j^{mo} per comune

$nc_{naz}^{euro_j}$ = stima del numero di ciclomotori rispondenti allo standard emissivo euro j^{mo} nazionale

$ctr_{pr}^{euro_j}$ = numero di contrassegni emessi in ciascuna provincia nel periodo di validità della direttiva euro j^{ma}

$ctr_{naz}^{euro_j}$ = numero di contrassegni emessi in ciascuna provincia nel periodo di validità della direttiva euro j^{ma}

mc_{com} = numero di motocicli comunale

mc_{pr} = numero di motocicli provinciale

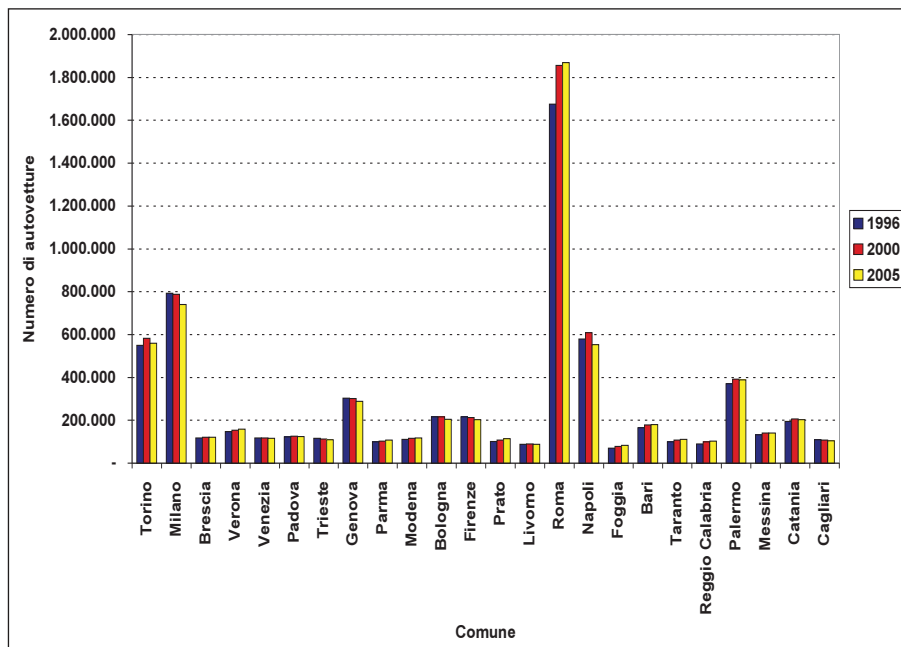
La stima finale è soggetta ovviamente a un'incertezza notevole, peraltro non calcolabile e dipendente dalla stima del numero di ciclomotori su base nazionale, pur offrendo un quadro verosimile della situazione.

3. STATO E TENDENZE

3.1 Il parco veicolare autovetture

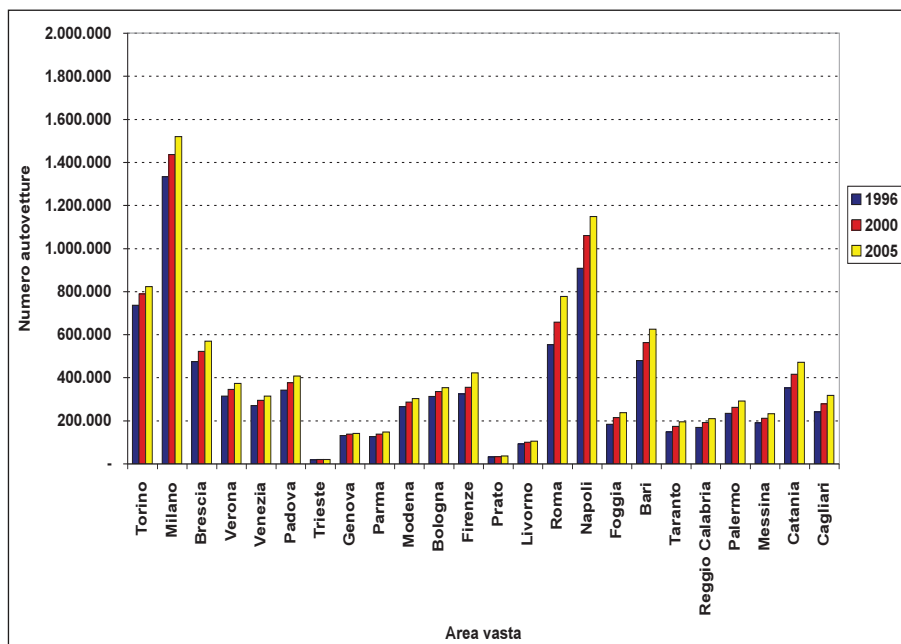
Il 1996 rappresentò per il parco autovetture una prima flessione generalizzata dopo decenni di incremento continuo. A questa flessione è tuttavia seguita una decisa ripresa che è proseguita, a livello nazionale, fino al 2003. Nel 2005, pur tenendo conto dei veicoli radiati d'ufficio, per il parco veicolare autovetture comunale si osserva una situazione eterogenea tra le diverse città: Milano, Trieste, Genova, Bologna, Firenze e Cagliari, che erano le uniche a registrare una sia pur limitata flessione del parco autovetture nel 2000 rispetto al 1996, hanno confermato questa tendenza nel 2005. Una significativa flessione del parco autovetture sul territorio comunale si registra anche a Napoli, con un - 4,7% nel 2005 rispetto al 1996. Verona, Parma, Modena, Prato, Roma, Foggia, Bari, Taranto, Reggio Calabria, Palermo, Messina e Catania si segnalano invece per una crescita del parco rispetto al 1996 sia nel 2000 che nel 2005. (Figure 5 e 7). Nei comuni dell'area vasta si registra un ampio e generalizzato forte incremento del parco autovetture (figura 6) molto più consistente di quanto rilevabile nelle aree comunali. In particolare in molte città del centro-sud si registra una crescita rispetto al 1996 superiore al 20% (figura 8). Il numero di autovetture pro-capite rimane tra i più alti d'Europa anche a livello dei singoli comuni. Tutte le città superano la quota di 500 autovetture ogni 1000 abitanti, ad eccezione di Genova e Venezia. Molte superano la quota di 600, e Roma arriva a 723 autovetture per 1000 abitanti (figura 9). Anche nei comuni di area vasta il numero di vetture pro-capite risulta molto rilevante (quasi tutte le città del centro-nord superano il valore di 600 vetture ogni 1000 abitanti, indicando una forte dipendenza dal mezzo privato per chi risiede in queste zone, figura 10); in termini di valutazione dell'impatto della mobilità privata sulla congestione stradale, sul contributo alle emissioni e sull'inquinamento atmosferico nelle aree urbane, questo è un aspetto che non può essere trascurato dal momento che una quota importante degli spostamenti quotidiani hanno origine in area vasta e destinazione nei confini del comune capoluogo e viceversa.

Figura 5: Comuni. Consistenza del parco autovetture; anni 1996, 2000, 2005.



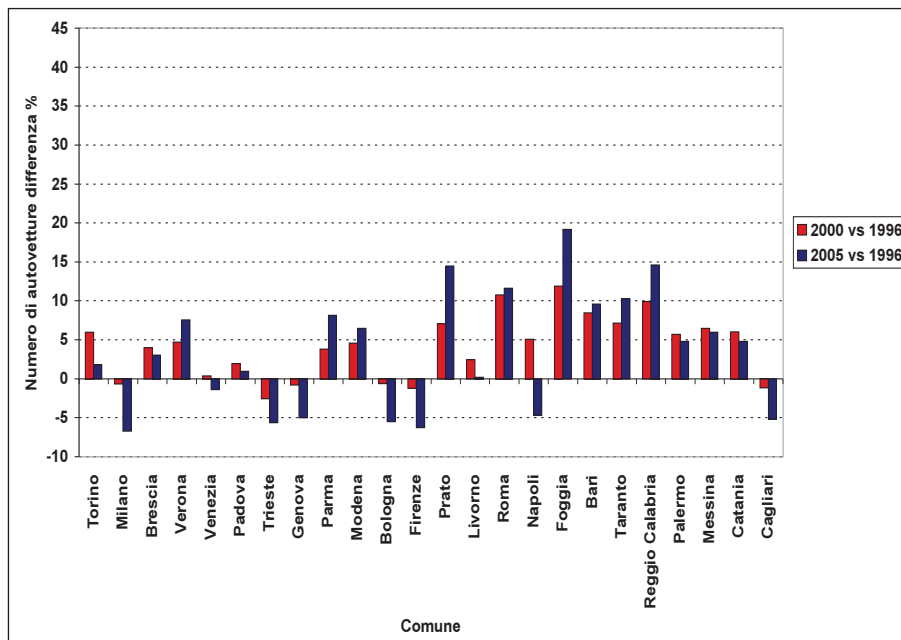
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 6: Area vasta. Consistenza del parco autovetture; anni 1996, 2000, 2005.



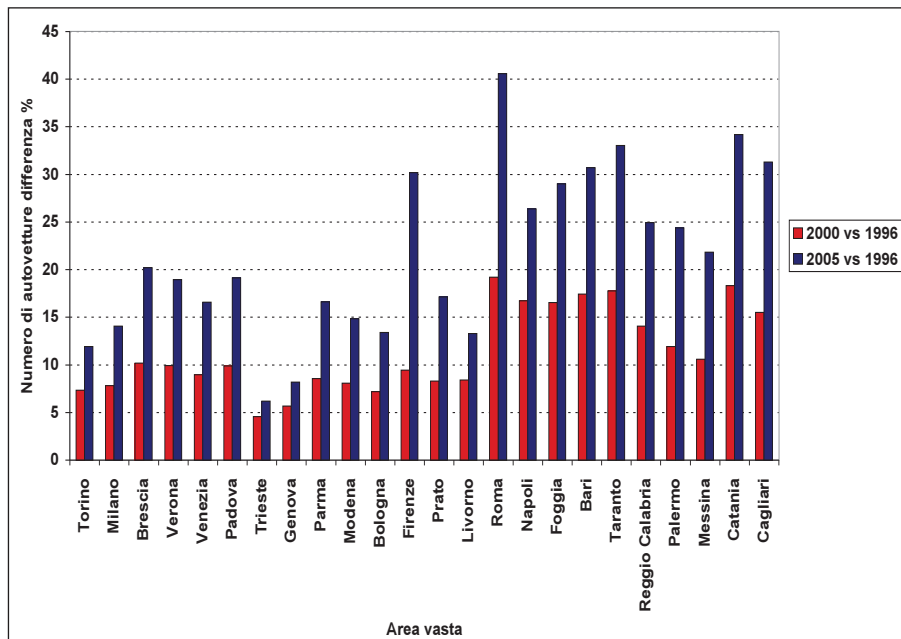
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 7: Comuni. Variazione percentuale della consistenza del parco autovetture rispetto al 1996.



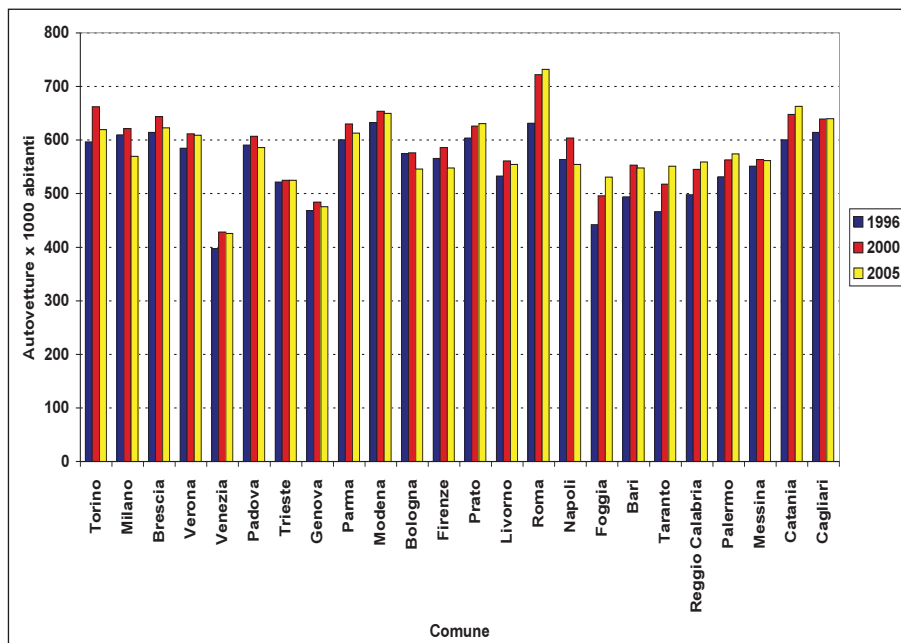
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 8: Area vasta. Variazione percentuale della consistenza del parco autovetture rispetto al 1996.



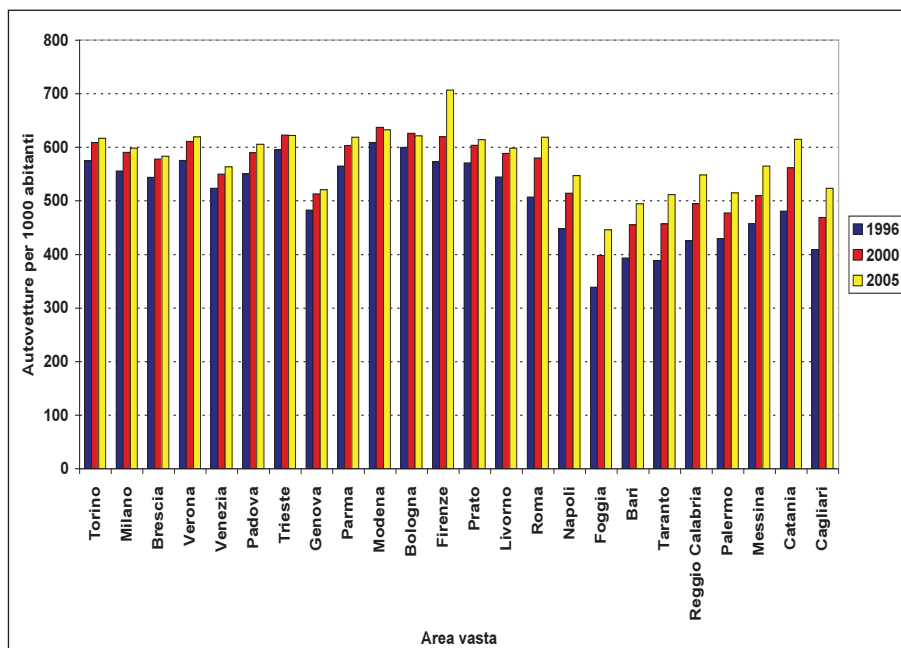
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 9: Comuni, consistenza del parco autovetture; numero di autovetture per 1000 abitanti. Anni 1996, 2000, 2005.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 10: Area vasta, consistenza del parco autovetture; numero di autovetture per 1000 abitanti. Anni 1996, 2000, 2005.

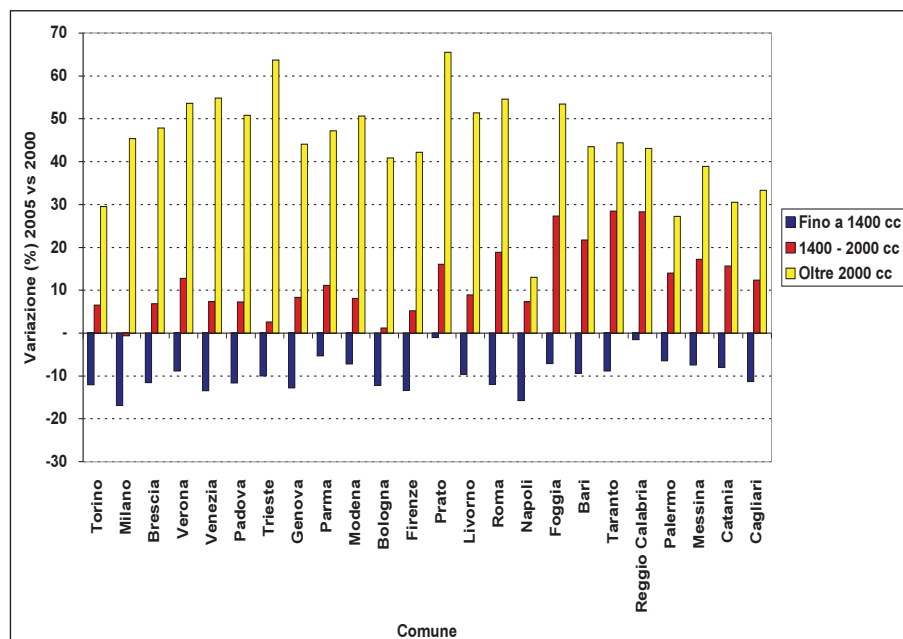


Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

3.1.1 Il parco veicolare autoveature per classi di cilindrata

Attualmente il parco autoveature nei comuni è costituito per più del 50% da auto di cilindrata inferiore a 1400 cc. Una quota variabile tra il 30 e il 40% è costituito da auto di cilindrata intermedia (1400 – 2000 cc) e meno del 10% da auto di grossa cilindrata (superiore a 2000 cc). Tuttavia nel confronto tra il 2000 e il 2005 si evidenzia un fortissimo incremento della consistenza del parco auto di grossa cilindrata in particolare al nord. In molte città tale incremento è stato superiore al 30 – 40%. Anche le auto di cilindrata intermedia sono in crescita (da pochi punti percentuali a più del 20%). Le auto di cilindrata inferiore a 1400 cc sono per contro in calo generalizzato (figura 11). Questo dato indica chiaramente che le scelte dei consumatori si orientano prevalentemente verso auto che possano rispondere a domande molteplici di mobilità, che consentano di affrontare percorsi lunghi anche quotidianamente, che diano garanzie maggiori di confort, affidabilità e sicurezza, caratteristiche che evidentemente non vengono riconosciute alle piccole auto. Tuttavia il risultato che l'aumento di auto di grossa cilindrata può produrre nell'ambito della viabilità urbana è preoccupante: maggiore occupazione di spazio, maggiore difficoltà di parcheggio, maggiore congestione stradale, maggiori emissioni di inquinanti, maggiori consumi di carburanti. Inoltre tali veicoli non vengono utilizzati solo per gli scopi per cui sono evidenti i vantaggi (lungi viaggi, trasporto di oggetti ingombranti, tempo libero fuori città) ma spesso sono utilizzati anche per spostamenti urbani di pochi chilometri con un solo passeggero a bordo che si traducono in un contributo maggiore all'inquinamento nelle aree urbane e alla congestione stradale rispetto alle auto di piccola cilindrata. Peraltro questo trend sembra evidenziare che i costi di acquisto e gestione non siano così determinanti nelle scelte finali come in passato, almeno per una più ampia fascia di popolazione, dal momento che tali costi generalmente crescono al crescere della cilindrata dell'auto, a parità di sistema di alimentazione ed età del veicolo.

Figura 11: Comuni. Variazione percentuale del parco veicolare autoveature per classi di cilindrata. Anno 2005 vs 2000.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

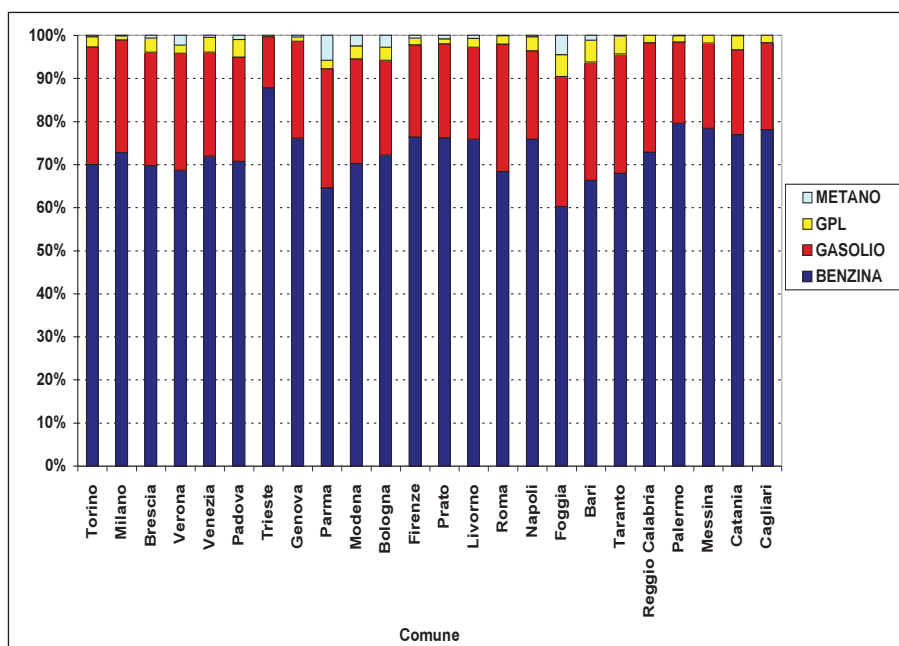
3.1.2 Il parco veicolare autoveature per alimentazione

Riguardo all'alimentazione, il parco autoveature rimane dominato dalle auto a benzina (60 – 90% del parco). La quota diesel oscilla tra l'11,9% di Trieste e il 30,2% di Foggia. La percentuale di auto alimentate con combustibili gassosi (gpl o metano) non supera in generale il 5% con l'eccezione delle città dell'Emilia-Romagna e della Puglia. Foggia è l'unica città dove tale fonte di alimentazione supera il 10% (Figura 12). Nel confronto con il 2000 si evidenzia il notevole aumento del numero di auto a gasolio rispetto a quelle a benzina. In tutte le città la crescita è superiore abbondantemente al 50%. Si osserva una contemporanea riduzione delle vetture a benzina (da -7% a Reggio Calabria a -20% a Milano e Torino). In netto calo anche il gpl (da -4% a Padova a -45% a Livorno) con la sola eccezione di Reggio Calabria (+5%).

Le auto alimentate a metano rappresentano ancora una quota molto piccola del parco autoveature (appena l'1% a livello nazionale). Esse risultano maggiormente diffuse nelle città dell'Emilia Romagna e del Veneto, dove è presente il maggior numero di distributori⁶ (rispettivamente 94 e 79 per regione): in alcune di queste la percentuale di auto a metano supera il 5% del parco. Anche in alcune delle città pugliesi (Bari e Foggia) il metano sembra diffondersi con quote del 1-2% del parco a fronte di un numero ridotto di distributori (solo 32 nell'intera regione).

Confrontando i dati del 2005 con quelli del 2000 emerge uno scenario molto disomogeneo tra le singole città: si va da una sostanziale staticità in alcune (crescite o riduzioni del numero di auto alimentate a metano contenute in pochi punti percentuali) ad incrementi molto significativi in particolare al sud.

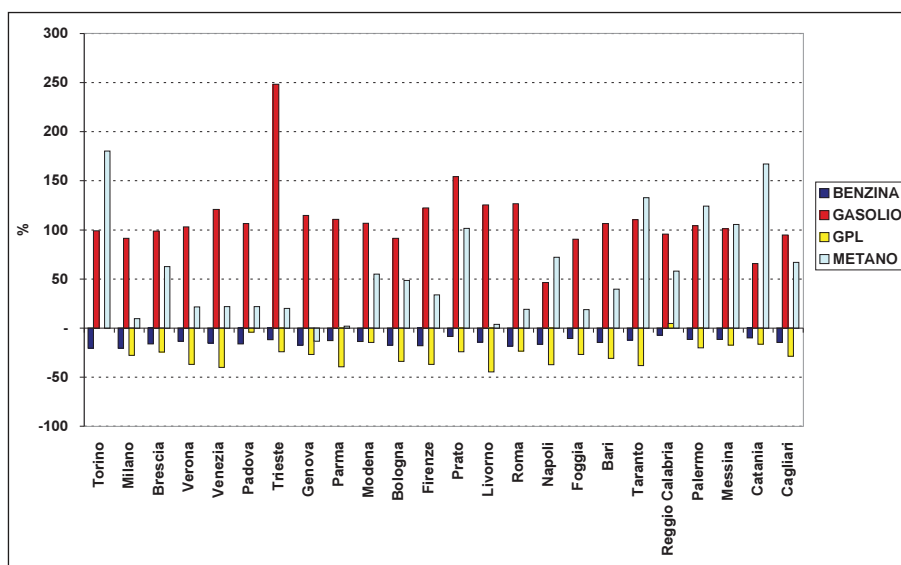
Figura 12: Comuni. Distribuzione percentuale del parco veicolare autoveature per alimentazione. Anno 2004.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

⁶ Fonte dei dati sui distributori: <http://www.metanoauto.com>

Figura 13: Comuni. Variazione percentuale del parco veicolare autovetture per alimentazione. Anno 2005 vs 2000.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

3.1.3 Il parco veicolare autovetture per standard emissivo

Sono riportati i dati relativi a 5 categorie veicolari, basate sullo standard emissivo adottato dal veicolo, secondo lo schema riportato in tabella 1.

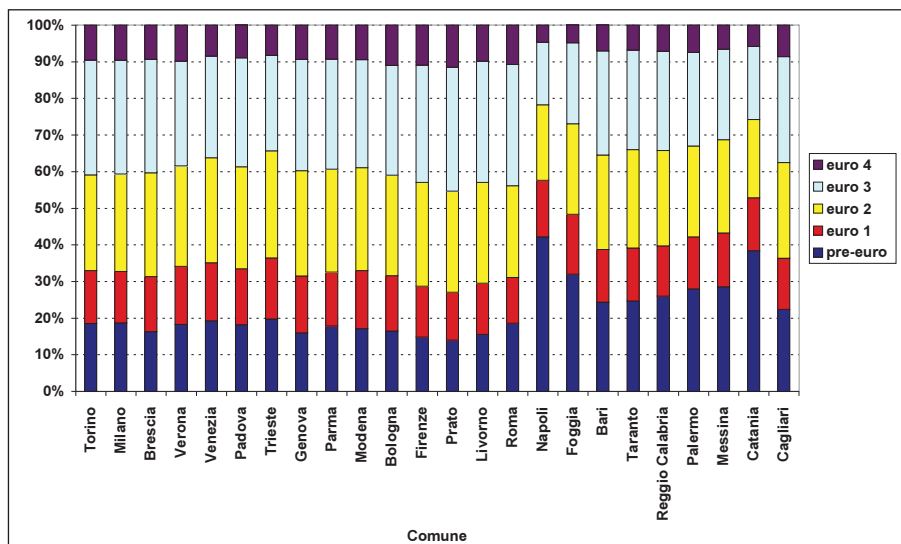
Tabella 1: Standard emissivi previste dalle Direttive Europee.

PRE-EURO Antecedenti 1992	EURO 1 dal 1992 al 1995	EURO 2 dal 1995 al 2000	EURO 3 dal 2000 al 2006	EURO 4 dal 2006
Veicoli non catalizzati a benzina e veicoli non "ecodiesel": PRE-ECE, ECE 15/00-01, ECE 15/02, ECE 15/03 ECE 15/04	Direttive: 91/441/CEE 91/542 CEE punto 6.2.1.A 93/59/CEE	Direttive: 94/12/CEE 96/1 CEE 96/44 CEE 96/69 CE 98/77 CE	Direttive: 98/69 CE 98/77 CE rif.98/69 CE 1999/96 CE 1999/102 CE rif.98/69 CE 2001/1 CE rif.98/69 CE 2001/27 CE 2001/100CE A 2002/80 CE A 2003/76 CE A	Direttive: 98/69 CE B 98/77 CE rif.98/69 CE B 1999/69 CE B 1999/102 CE rif.98/69 CE B 2002/1 CE rif.98/69 CE B 2001/27 CE B 2001/100 CE B 2002/80 CE B 2003/76 CE B

Dall'analisi del parco veicolare per standard emissivo (figura 14) si evidenzia una consistente crescita delle auto rispondenti alle Direttive Europee più recenti. Nel 2005 la quota pre-euro è inferiore al 20% nelle città del centro-nord (era superiore al 40% nel 2000) mentre resta ancora tra il 20 e il 40% nelle città del centro sud (era intorno al 60-70% nel 2000). In tutte le città del centro-nord la quota euro 3 è quella più consistente (superiore al 30%) mentre aumenta significativamente la quota euro 4 (intorno al 10%); anche al centro-sud è possibile evidenziare un trend analogo anche se con quote euro 3 ed euro 4 inferiori rispetto al centro-nord. In figura 15 è riportato il rapporto tra il numero di auto euro 3 e euro 4 presenti in ciascun comune nel 2005 e il numero di auto euro 0, euro 1 ed euro 2 in meno nel 2005 rispetto al 2000 (ovvero il numero di vecchie auto che non circolano più nel 2005 mentre circolavano nel 2000).

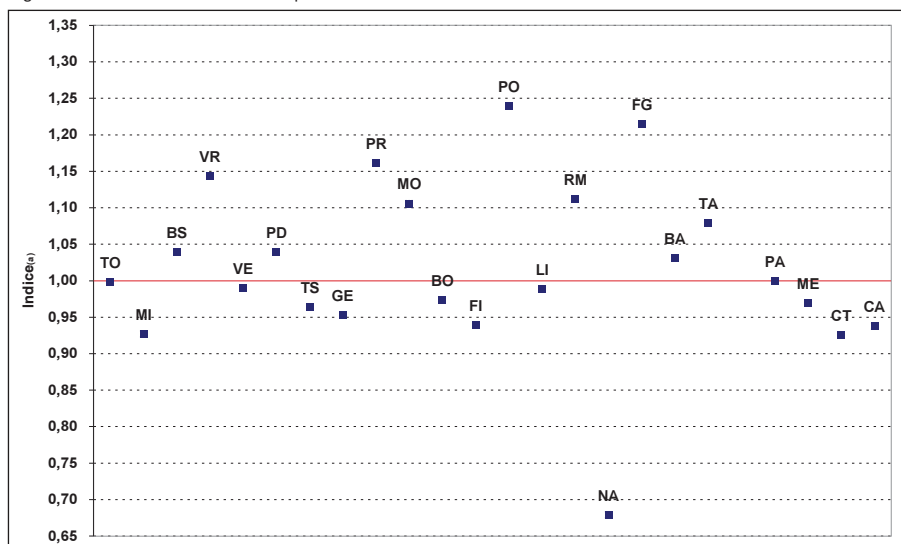
In pratica se il valore dell'indice è superiore a 1 significa che il numero di nuove auto (euro 3 e euro 4) è superiore al numero di auto a standard emissivo precedente dismesse, indicando la presenza di un mercato molto vivace con significativa domanda di nuove auto che non vanno necessariamente a sostituire auto da rottamare.

Figura 14: Comuni. Distribuzione percentuale del parco veicolare autovetture per standard emissivo. Anno 2005



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 15: Comuni. Ricambio del parco veicolare autovetture.



(a) Ciascun punto è ottenuto così:

$$\frac{euro3_{2005} + euro4_{2005}}{[(euro0_{2000} + euro1_{2000} + euro2_{2000}) - (euro0_{2005} + euro1_{2005} + euro2_{2005})]}$$

Dove $euroi_{anno}$ = numero di auto rispondenti allo standard emissivo i^{mo} circolanti nell'anno j^{mo}

Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

3.2 Il parco veicolare motocicli e ciclomotori

L'analisi della consistenza del parco motocicli⁷ evidenzia il notevole, generalizzato incremento di questo tipo di veicoli in tutte le aree urbane considerate. In molte città, il numero di motocicli è più che raddoppiato nel 2005 rispetto al 1996 (figure 16 e 17).

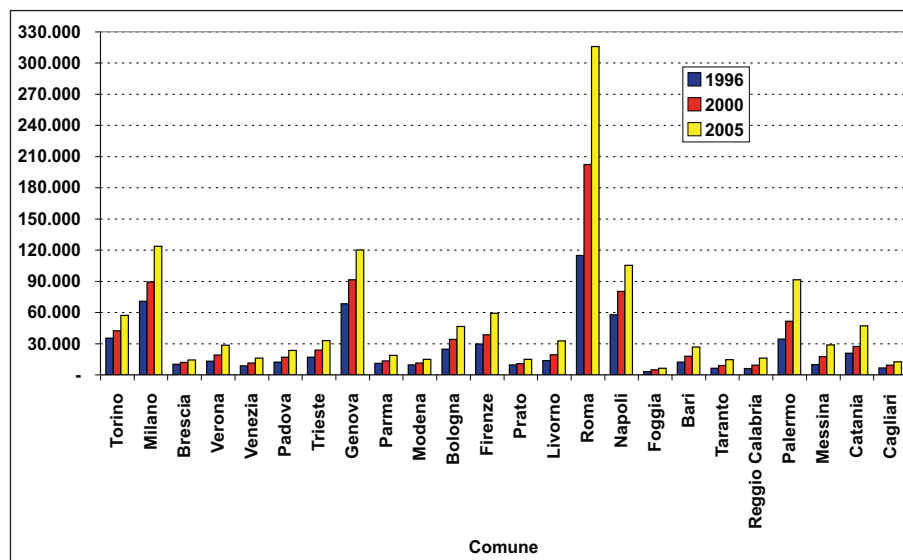
Molte città contano oggi più di 70 motocicli per 1000 abitanti circolanti nell'area comunale; alcune città hanno superato i 100 motocicli per 1000 abitanti (figura 18). Le ragioni di questo andamento possono facilmente essere riconosciute nella crescente domanda di mobilità rapida, mal soddisfatta sia dall'autovettura privata, a causa della congestione, sia dal trasporto pubblico locale, competitivo solo in via sotterranea e raramente in superficie.

Il parco motocicli è abbastanza omogeneamente distribuito nelle prime tre classi di cilindrata (fino a 125 cc, da 126 a 250 cc, da 251 a 750 cc). Una quota generalmente inferiore al 10% è riservata invece alle moto di grossa cilindrata (superiore a 750 cc) (Figura 19).

È interessante osservare (figura 20) che la classe di cilindrata più piccola è quella che cresce meno e in alcuni casi registra un segno negativo (Prato, Napoli, Foggia, Venezia) rispetto al 2000. Gli incrementi più significativi sono relativi alla classe 126 – 250 cc e a quella superiore a 750 cc, con differenze tra città e città e anche tra nord e sud.

La crescita del parco è anche accompagnata ad un significativo incremento dei motocicli che rispettano gli standard emissivi euro 1, euro 2 ed euro 3. La quota pre-euro mantiene una percentuale variabile dal 24% di Livorno al 52,8% di Foggia (figura 21). La rapidità con cui sta evolvendo il parco veicolare motocicli è evidenziata anche dal confronto con la situazione nel 2000: allora non erano ancora presenti motocicli rispondenti agli standard euro 2 e euro 3, e la quota pre - euro era compresa tra il 72,6% di Roma e l'88,6% di Torino (figura 22).

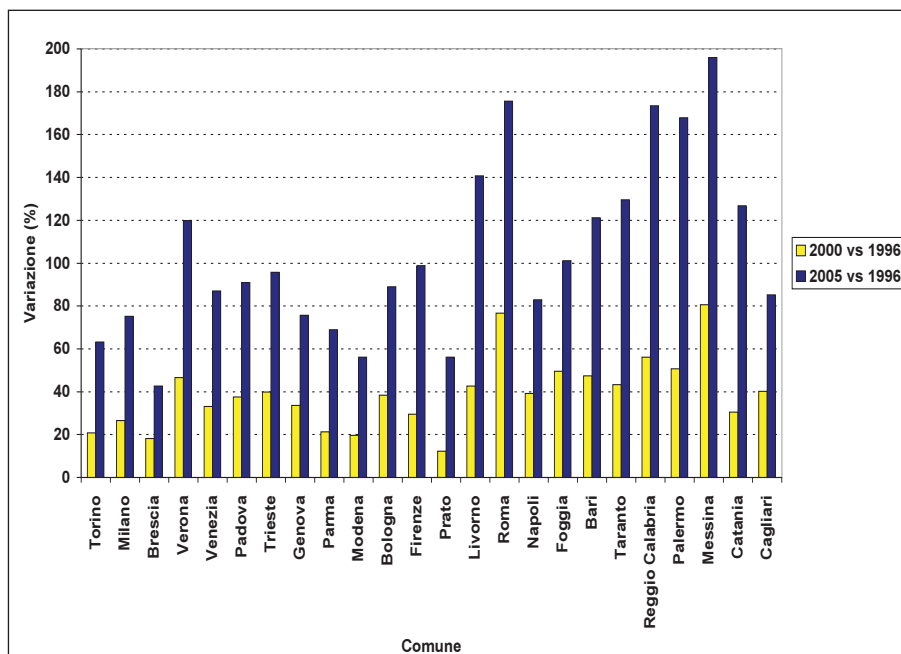
Figura 16: Comuni, consistenza del parco motocicli; anni 1996, 2000, 2005.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

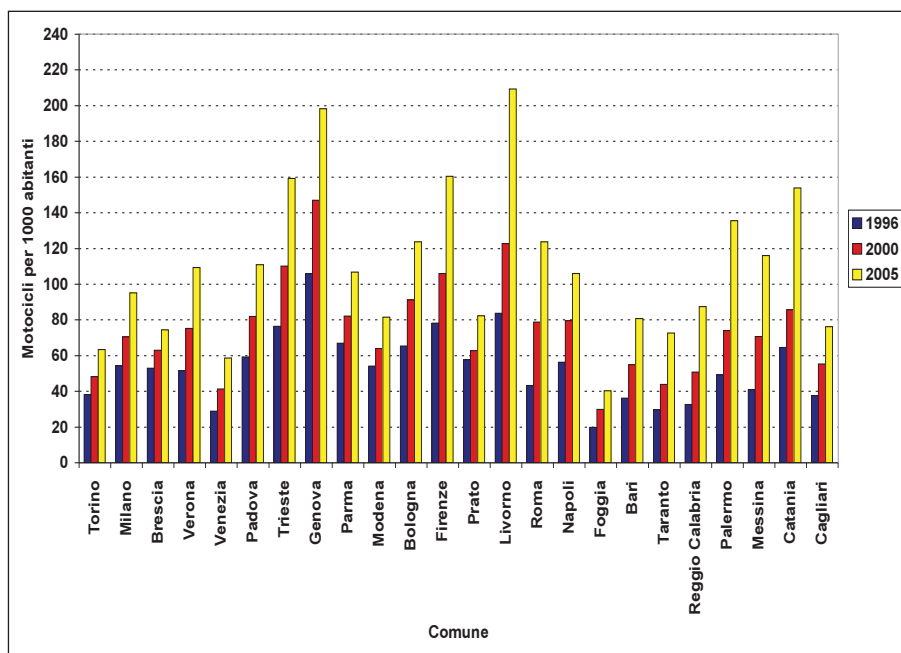
⁷ Veicoli a due ruote destinati al trasporto di persone, in numero non superiore a due compreso il conducente di cilindrata superiore a 50 cc (se si tratta di motore termico) o la cui velocità massima di costruzione (qualunque sia il sistema di propulsione) supera i 50 km/h.

Figura 17: Comuni. Variazione percentuale della consistenza del parco motocicli rispetto al 1996.



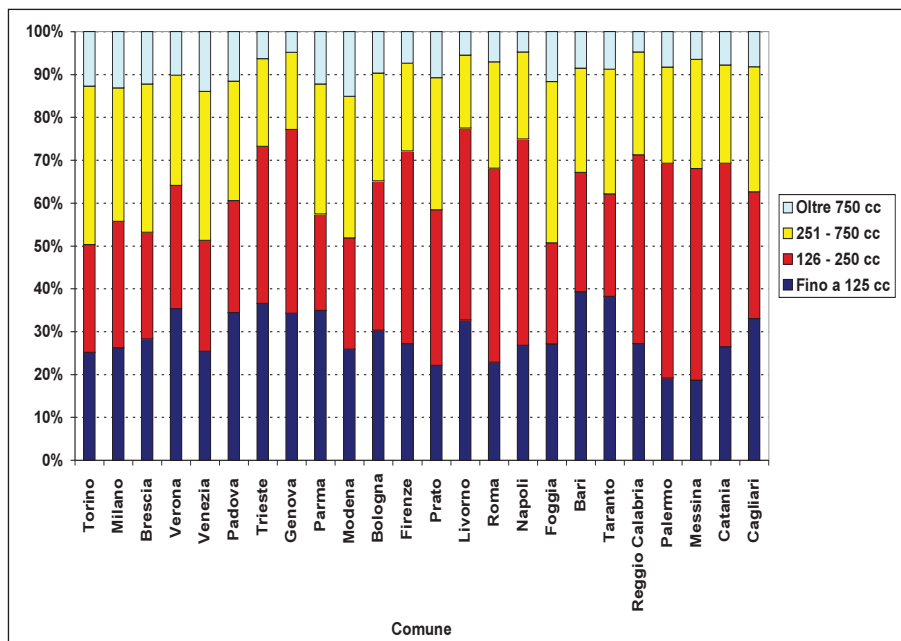
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI.

Figura 18: Comuni, consistenza del parco motocicli; numero di motocicli per 1000 abitanti. anni 1996, 2000, 2005.



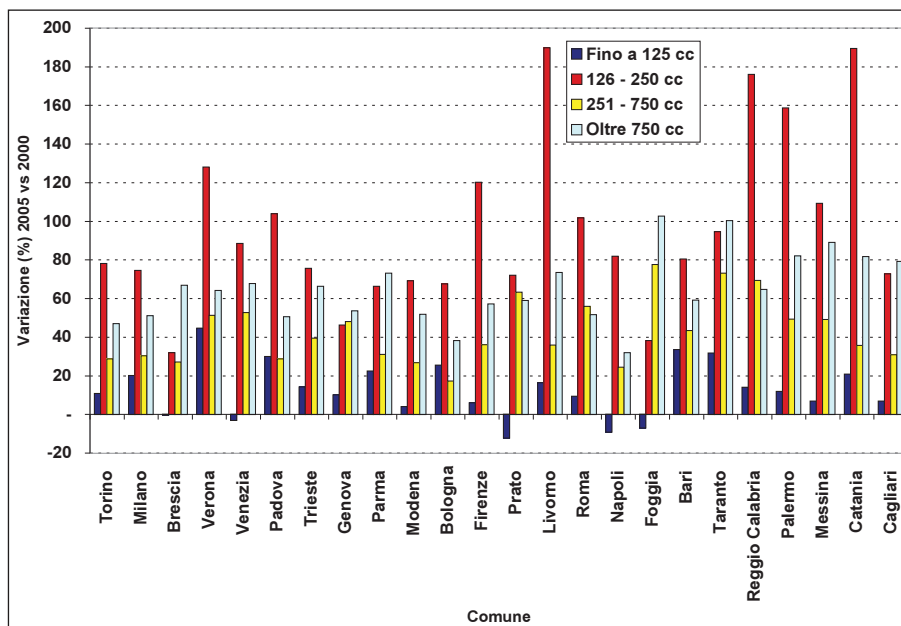
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 19: Comuni. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per cilindrata. Anno 2005.



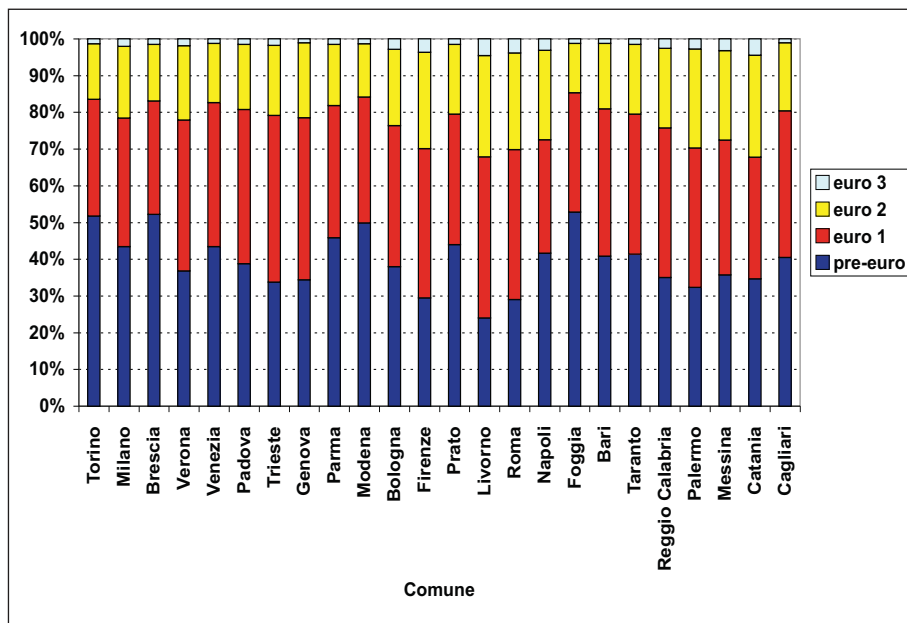
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 20: Comuni. Variazione percentuale del parco veicolare motocicli per classi di cilindrata. Anno 2005 vs 2000.



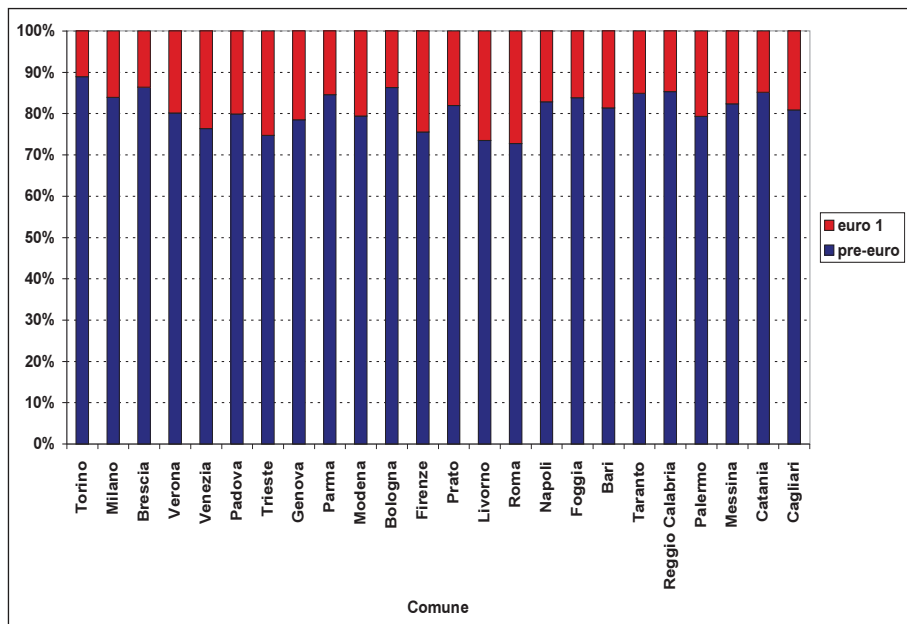
Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 21: Comuni. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per standard emissivo. Anno 2005.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

Figura 22: Comuni. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per standard emissivo. Anno 2000.



Fonte: elaborazione APAT su dati ACI

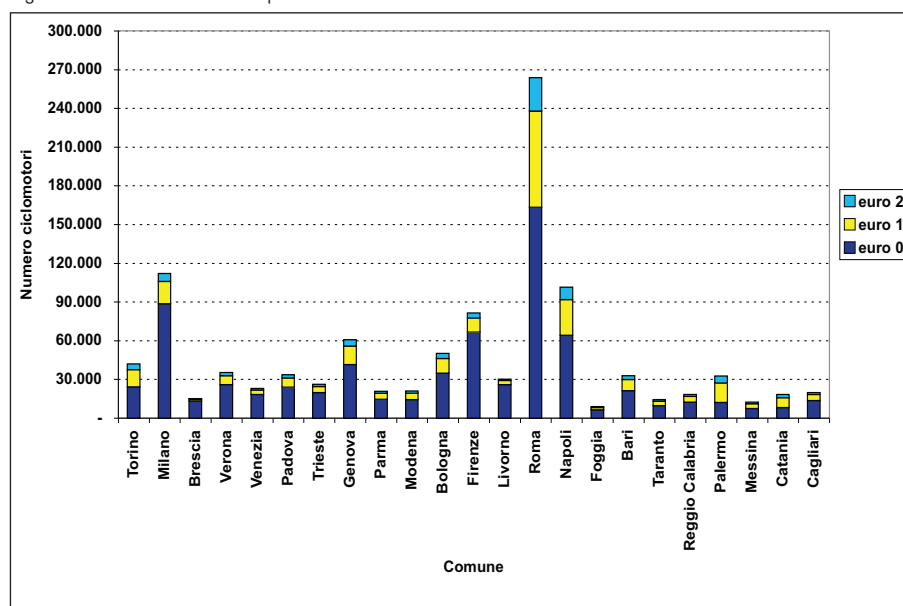
In generale la crescita dei motocicli è accompagnata da una perdita di quote di mercato dei ciclomotori⁸ (-77% di venduto nel 2005 rispetto al 1999, - 63% di contrassegni emessi nello stesso periodo), in particolare dal 2000 anno di introduzione dell'obbligatorietà del casco per i conducenti maggiorenni⁹. Indubbiamente il mezzo a due ruote di cilindrata superiore offre una maggiore affidabilità rispetto al ciclomotore, permette di aumentare le percorrenze e risulta particolarmente gradito per la maneggevolezza, offerta in particolare dagli scooter di nuova generazione (nel 2005 più del 70% del mercato).

Per il parco veicolare ciclomotori non si dispone attualmente di un database ufficiale a livello nazionale, né a livello provinciale o comunale.

Stime relative al parco nazionale dei ciclomotori per il 2004 sono state effettuate da ANCMA (5.388.881), dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio di Statistica (4.632.399, CNIT 2004), dal CENSIS (5.591.974, Ciampicacigli et Al., 2006). Si osserva una forbice piuttosto ampia, stante l'autorevolezza degli enti produttori dei dati a dimostrazione dell'incertezza di cui soffrono i dati di base (incertezze legate all'assenza di un registro dei veicoli immatricolati, all'assenza del legame tra possessore del motorino e possessore del contrassegno, all'assenza dell'obbligo di restituzione del contrassegno, all'evasione dell'obbligo di assicurare il mezzo, al mancato rispetto delle procedure di rottamazione con l'abbandono dei mezzi sulla strada, al fenomeno del furto dei mezzi stessi ecc.).

Per il 2005 è stato possibile reperire solo la stima ANCMA a livello nazionale che indica un numero di ciclomotori pari a 5.000.000. Partendo da questo valore a livello nazionale, è stata effettuata la stima del numero di ciclomotori per ciascun comune delle 24 città oggetto del Rapporto utilizzando le formule descritte nel dettaglio nella sezione metodi.

Figura 23: Comuni. Stima del parco veicolare ciclomotori. Anno 2005.



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ANCMA e ACI.

⁸ I ciclomotori sono veicoli a motore a due o tre ruote aventi motore di cilindrata non superiore a 50 cc, se termico e capacità di sviluppare su strada orizzontale una velocità fino a 45 km/h;

⁹ con la LEGGE 7 DICEMBRE 1999 n.472 è stato introdotto, a decorrere dal 30 marzo 2000, l'obbligo dell'uso del casco protettivo conforme a tipo omologato anche per i conducenti maggiorenni alla guida di ciclomotori a due ruote.

In molti casi si osserva che, sulla base della stima effettuata risulterebbe un rapporto tra ciclomotori e motocicli di circa 1:1.

Tenuto conto dei limiti legati alla stima iniziale del parco ciclomotori su base nazionale e della approssimazione introdotta dall'uso delle variabili proxy per le stime a livello comunale, i dati riportati andrebbero considerati semplicemente indicativi e soggetti a incertezze che potrebbero essere molto ampie.

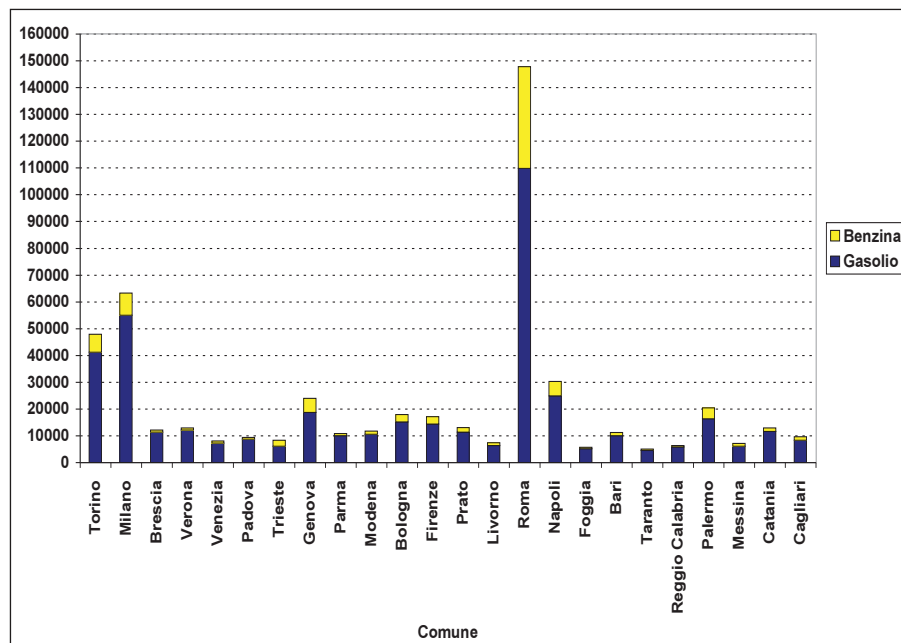
3.3 Il parco veicolare autocarri merci leggeri

I veicoli commerciali leggeri rappresentano una quota non trascurabile del totale del parco veicolare (figura 24), avendo peraltro caratteristiche peculiari legate alle notevoli percorrenze chilometriche annue e ai consumi di carburante, prevalentemente gasolio, in ragione del tipo di servizio cittadino caratterizzato da numerosi cicli di carico e scarico giornalieri all'interno del territorio comunale.

Il parco è in crescita generalizzata da pochi punti percentuali fino ad arrivare a + 58% rispetto al 2000 nel comune di Roma, con alcune importanti eccezioni (Torino – 25,1%).

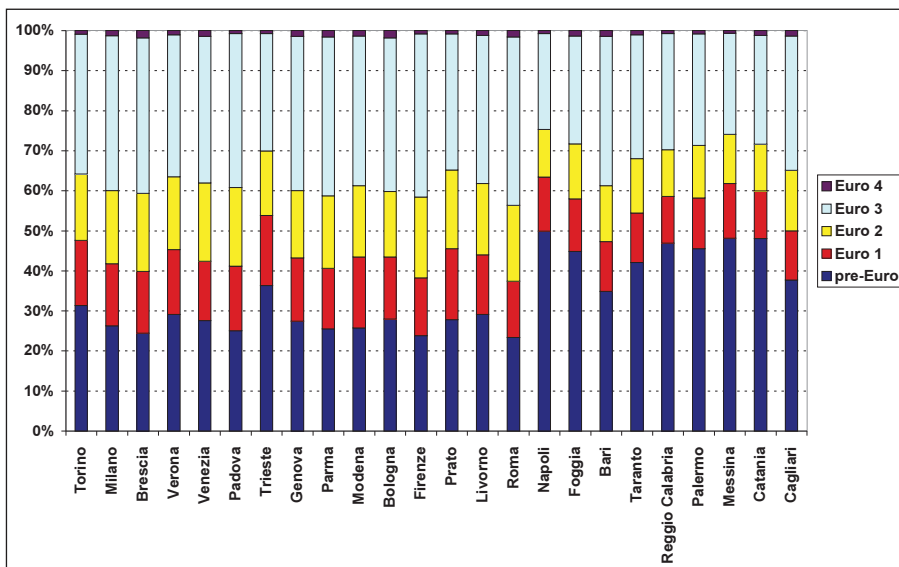
Si osserva un generalizzato miglioramento degli standard emissivi di tali mezzi rispetto al 2000, conseguenza di un rinnovo consistente del parco (figure 25 e 26). La quota di veicoli euro 3 supera il 30% del parco in quasi tutte le città del centro-nord, mentre è in generale compresa tra il 20 e il 30% al centro-sud. La quota di veicoli pre-euro (di età superiore sicuramente a 8 otto anni) è compresa tra il 20 e il 30% al centro-nord, mentre è ancora in molti casi superiore al 40% al centro-sud.

Figura 24: Comuni, consistenza del parco veicoli commerciali leggeri; anno 2005.



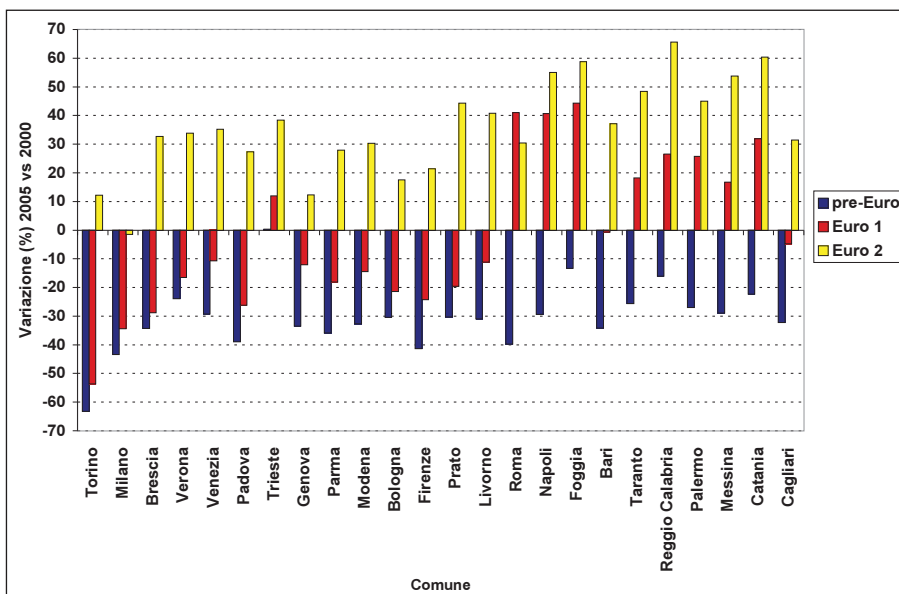
Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 25: Comuni, distribuzione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri per standard emissivo; anno 2005.



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 26: Comuni, variazione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri per standard emissivo; anno 2005 vs 2000.



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI.

4. CONCLUSIONI

Il quadro delineato nell'analisi del parco veicolare autovetture permette di sottolineare come la forte spinta all'acquisto di veicoli nuovi che ha caratterizzato gli anni dal 1996 al 2000, abbia subito un rallentamento negli anni seguenti nelle aree comunali, accompagnata però da un costante incremento nei comuni di area vasta. Questo dato, unito alla forte crescita del parco delle autovetture a gasolio e delle auto di grossa cilindrata, riduce le note positive legate al miglioramento del parco sotto il punto di vista dell'età media (l'età media delle auto alimentate a benzina è attualmente di circa 8,5 anni, mentre per quelle a gasolio è di circa 4 anni) e della rispondenza agli standard emissivi più recenti. È evidente che a parità di percorrenze, di cilindrata ed alimentazione un veicolo di nuova generazione ha un impatto ambientale molto minore rispetto al passato, ma questo aspetto positivo può essere meno ampio dell'atteso se continueranno a crescere le quote di auto a gasolio e di grossa cilindrata, nonché le percorrenze complessive, trainate anche dall'incremento della pendolarità da e verso i comuni di area vasta. Anche la crescita complessiva del parco dei veicoli a due ruote (la crescita del numero di motocicli compensa la flessione del parco ciclomotori) può essere spunto sia di valutazioni positive, legate al minor contributo di questa modalità di trasporto alla congestione stradale rispetto ad altre scelte modali e al miglioramento degli standard emissivi trainato dal forte impulso di crescita del mercato, sia di valutazioni negative se si pensa che verosimilmente finiscono per aumentare le percorrenze complessive di modalità di trasporto privato proprio in quel settore di popolazione giovane che potrebbe contribuire positivamente ad incrementare quote di mobilità nei settori del trasporto pubblico e della ciclo-pedonalità.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'ing. Paolo Alburno Responsabile ufficio tecnico dell'Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori per i dati sui ciclomotori e l'assistenza fornita nei calcoli relativi alla stima del parco.

BIBLIOGRAFIA

Aci 2005. Serie storiche sullo sviluppo della motorizzazione e sull'incidentalità stradale in Italia negli anni 1921-2003. Disponibile al sito: <http://www.aci.it/index.php?id=54>

ACI. 2006. Annuario statistico 2006. Direzione studi e ricerche area statistica. Roma, 2005. Disponibile al sito: <http://www.aci.it/index.php?id=222>

ANCMA, 2006. Sell-in serie storica. Disponibile al sito: http://www.ancma.it/common/file/articolo_108sezione_8.pdf

ANCMA, 2006. Contrassegni per ciclomotori rilasciati negli anni 1993 – 2005. Disponibile al sito: http://www.ancma.it/common/file/articolo_200sezione_8.pdf

Ciampicacigli et Al., 2006. VIII RAPPORTO DUE RUOTE ACI CENSIS. Disponibile al sito: <http://www.aci.it>.

ISFORT, HERMES, ASSTRA. 2006. Il rapporto sulla mobilità. Il monopolio dell'automobile è una sfida persa? Trasporti pubblici, Anno XII – Marzo 2006. 19 – 56.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2006. Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti – Anno 2004 – con elementi informativi per l'anno 2005. Disponibile al sito: <http://www.infrastrutturetrasporti.it>

IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

G. CATTANI, R. BRIDDA

APAT - Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Aree urbane

D. CARBONE, K. VERÌ

ASSTRA - Associazione Trasporti Pubblici – Servizio Innovazioni Tecnologiche

ABSTRACT

Vengono riportati i risultati di una indagine condotta attraverso la distribuzione di un questionario a 48 aziende di trasporto pubblico locale (tpl) operanti nelle aree urbane delle 24 città italiane con più di 150.000 abitanti.

L'incontro di offerta e domanda (esprimibile con il rapporto tra i posti-km offerti e il numero di passeggeri trasportati annualmente) è maggiore nelle grandi città rispetto alle altre. Si osserva una sostanziale omogeneità di questo parametro per diverse città (intorno a 25) con punte a Trieste, Genova e Roma (tra 17 e 19) che possono indicare anche un eccesso di domanda con conseguente sovraffollamento soprattutto nelle ore di punta. Situazioni di criticità (bassa capacità di intercettare passeggeri, valore dell'indicatore superiore a 35) si registrano a Modena e in buona parte delle città del sud. In termini di capillarità della rete (km di rete per 100 km² di area servita) per diverse città il dato è omogeneo intorno al valore 100 km⁻¹ (da 45 a Parma a 170 a Roma). Valori più alti si registrano a Livorno, Genova, Bari, Palermo e Reggio Calabria.

I costi operativi per km, ovunque in crescita trainati dal costo del carburante, sono distribuiti all'interno di un intervallo piuttosto ampio (tra i 3,00 euro di Modena e i 5,75 euro di Napoli). La velocità media, che incide sui costi operativi, è piuttosto modesta anche se si registrano differenze significative tra le varie città (da 13,3 a 18,5 km/h). Tali differenze appaiono particolarmente rilevanti se si tiene conto dell'importanza di incrementi di pochi decimi di km/h sia sui costi che sull'efficienza del servizio. Le cause sono individuabili nella congestione stradale ma anche in alcune importanti carenze strutturali: ad esempio il rapporto tra km di corsie preferenziali e rete totale è pari generalmente a pochi punti percentuali. Si segnala inoltre la difficoltà di modificare lo stato dell'offerta nel breve periodo per alcune aziende, mentre per altre sembra possibile individuare attraverso gli indicatori analizzati un notevole movimento verso un progresso nell'offerta. La quota di mezzi di superficie alimentata a gasolio rimane assolutamente dominante (dal 61% a oltre il 90%) ma si evidenzia quasi ovunque un incremento delle percentuali di vetture euro 2 e euro 3, dell'uso di carburanti alternativi e di dispositivi atti a ridurre le emissioni. Molte città hanno scelto con decisione la strada dei combustibili gassosi incrementando o progettando di incrementare la quota di vetture alimentate a metano in alcuni casi ben oltre il 10%. I mezzi di tpl a trazione elettrica sono diffusi principalmente nelle grandi città: Milano con il 41,7% della flotta di superficie, Torino con il 21%, Bologna, 17%, Roma, 10%, Napoli 14%; i filobus tuttavia sono diffusi anche in città medio-piccole (Modena 15% della flotta, Parma 16%, Cagliari 18%). Ai fini della conquista di quote di mobilità crescenti da parte del tpl l'integrazione modale e tariffaria appare assumere un ruolo chiave; questo aspetto, sia pur con diverse difficoltà di percorso, sembra essere percepito dalla maggior parte delle aziende. Nelle realtà dove sono diffusi i sistemi di trasporto pubblico a chiamata si sono registrati rapidamente crescita di domanda e di gradimento. Anche l'integrazione tariffaria con i parcheggi gestiti dalle stesse aziende di tpl allo scopo di favorire gli utenti del tpl che scelgono l'intermodalità sembra diffondersi con risultati positivi. Dall'analisi condotta emerge il fatto che, pur in un quadro caratterizzato da un alternarsi di luci ed ombre e nonostante la carenza di risorse pubbliche disponibili, perseguendo una politica che incentivi l'uso del tpl attraverso investimenti mirati alla razionalizzazione ed estensione capillare della rete, al miglioramento del confort e della sicurezza del viaggio, all'attenzione

all'ambiente, sembra possibile (ancorché imprescindibile per lo sviluppo concreto di un sistema integrato di mobilità sostenibile nelle aree urbane) il rilancio del settore e l'incremento significativo delle quote di domanda di mobilità soddisfatte dal tpl.

1. INTRODUZIONE

Il trasporto pubblico locale riveste un ruolo di particolare importanza perché deve essere capace di rispondere con qualità e quantità al notevole incremento di domanda di mobilità nelle aree urbane che si è verificato negli ultimi anni.

In generale l'utente italiano appare solo in parte soddisfatto del tpl disponibile nelle proprie città (33% di insoddisfatti, indice di gradimento peggiore tra i paesi dell'unione europea – EUROBAROMETRO 2002) lamentando principalmente la scarsa qualità dei servizi, la mancanza di efficaci informazioni all'utenza, le carenze del "customer service". La recente pubblicazione del III rapporto sulla mobilità (Carminucci et Al, 2006) offre interessanti spunti di riflessione introduttivi alla trattazione.

La domanda di mobilità complessiva nel paese è stimabile in 128 milioni di viaggi al giorno in media, con numero e lunghezza delle percorrenze in crescita, e oltre il 75% di questi spostamenti aventi origine e destinazione all'interno dei confini comunali.

A fronte di un recupero della quota di spostamenti effettuato in auto (81,9% nel 2005) è stata osservata una riduzione della quota di domanda soddisfatta dai mezzi di tpl (10%, - 2,1% rispetto al 2004). Il dato complessivo è tuttavia diversificato tra medie/grandi città e centri minori: nelle prime, sia pur in assenza di significative quote di mobilità conquistate dal tpl, si osserva una sostanziale tenuta, nei secondi invece il declino sembra rilevante con una forte ripresa del mezzo privato.

I fattori principali che influenzano le scelte sono legati essenzialmente alla disponibilità e sicurezza del servizio, alla comodità di fruizione, alla accessibilità, ai costi, alla efficienza. Il comfort di viaggio, pur non essendo tra i primi fattori che determinano la scelta finale, è quello verso cui sembra più sentita la percezione del deterioramento da parte degli utenti: la disponibilità di spazio, l'affollamento, il confort e la pulizia dei veicoli, la regolarità e la puntualità del servizio, il numero e la frequenza delle corse sono elementi che determinano la scelta e l'aumento del livello di qualità richiesto al mezzo di tpl per essere competitivo nei confronti della mobilità privata, che rappresenta oggi un'alternativa difficilmente battibile (in quanto aumenta l'offerta di qualità e la spinta comunicativa a favore del mezzo privato) con la conseguenza che cresce l'insoddisfazione degli utenti nonostante gli sforzi delle aziende di tpl.

Ai progressi in termini di crescita del fatturato, dei ricavi da traffico, degli investimenti in nuovi mezzi registrati da numerose aziende negli ultimi anni, si contrappone la complessiva stasi della produzione chilometrica complessiva (831 milioni di km nel 2004, praticamente invariata rispetto al 2002), il modesto incremento degli utenti (+0,1 rispetto al 2002) e il calo del numero di mezzi (-1,3%).

Gli sforzi messi in campo da diverse aziende sia pur apprezzabili, sembrano essere ancora poco incisivi, ma soprattutto appaiono ancora troppo frammentari.

In sostanza sembra che le scelte modali dei cittadini siano basate su motivazioni radicate poco influenzabili dai deboli stimoli al cambiamento offerti dall'evoluzione dell'offerta di tpl. Eppure rispetto alla propensione delle persone verso il tpl si possono scorgere delle note positive: sebbene la maggior parte di esse non ha intenzione di modificare le sue abitudini indipendentemente dal mezzo che usa, tra coloro che invece manifestano una volontà di cambiamento, la maggior parte pensa di aumentare l'uso del tpl e di diminuire l'uso del mezzo privato.

Questo rapporto, realizzato in collaborazione con l'Associazione delle Aziende di Trasporto Pubblico (ASSTRA) mira essenzialmente ad investigare i fattori che influiscono sull'efficienza e la qualità dei servizi di trasporto pubblico locale offerti dalle imprese operanti nelle grandi realtà urbane, con particolare riferimento ai temi dell'offerta complessiva, dell'accessibilità, dell'im-

patto ambientale, dell'integrazione modale, analizzando per i vari temi lo stato dell'arte al 2005, il trend nel breve periodo (2003 - 2005) e le prospettive nel breve-medio periodo.

2. METODI

L'APAT grazie alla collaborazione di ASSTRA ha avviato una consultazione con le Aziende di tpl per avere un quadro più completo possibile delle informazioni sulla domanda, sull'offerta e sull'evoluzione della mobilità pubblica nelle aree urbane.

Per questo è stato predisposto un questionario che è stato sottoposto a 48 aziende di tpl operanti nel territorio delle 24 città oggetto del III rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, con riferimento sia al trasporto urbano che al trasporto peri-urbano ed extraurbano con origine e destinazione nel territorio del comune capoluogo.

Nella Tabella 1 sono riportate le aziende che gestiscono il trasporto pubblico urbano e/o extraurbano che hanno fornito il questionario compilato. Al fine di rendere più completa l'analisi per le città mancanti sono stati utilizzati i dati resi pubblici tramite i siti internet delle aziende e/o presenti nelle carte dei servizi pubblicate dalle aziende stesse.

La presente analisi è focalizzata prioritariamente sul servizio di tpl nel territorio comunale delle 24 città oggetto del III Rapporto sulle aree urbane. Non poteva essere trascurato il fatto che molte aziende di tpl urbano svolgono un servizio di raccordo importante tra il centro principale, individuabile con il comune capoluogo di provincia, e numerosi comuni circostanti di prima e seconda fascia. Quando, sulla base dei dati reperiti è risultato chiaro lo sviluppo e l'estensione della rete al di fuori dei confini comunali, questo è stato tenuto nella dovuta considerazione (è il caso di Napoli, Milano, Torino, Venezia). Il questionario è stato esteso anche alle aziende di trasporto extraurbano in quanto la rete da esse servita penetra nella realtà urbana delle 24 città. Molte di esse tuttavia forniscono un servizio che va ben oltre il territorio provinciale delle città di riferimento, assumendo piuttosto l'aspetto di un servizio di tpl regionale. In tal caso i dati forniti dalle aziende non sono stati presi in considerazione, in quanto difficilmente deducibile il contributo che i mezzi stessi forniscono all'interno del sistema urbano e peri-urbano del territorio di ciascuna città. L'insieme dei dati costituisce un vasto patrimonio che verrà utilizzato e implementato nel tempo ai fini di successive analisi sul tpl.

Tabella 1: Aziende di tpl che hanno partecipato all'indagine (alcune aziende offrono sia servizio urbano che extraurbano quindi compaiono in entrambe le colonne relative).

Città	Aziende tpl urbano	Aziende tpl extraurbano
Torino	GTT S.p.A.	GTT S.p.A.
Milano	FNM S.p.A.	
Brescia	BT S.p.A.	SIA S.p.A.
Verona	AMT S.p.A.	
Venezia	ACTV S.p.A.	ST S.p.A.
Padova	APS S.p.A.	APS S.p.A.
Trieste	TT S.p.A.	
Genova	AMT S.p.A.	
Parma	TEP S.p.A.	TEP S.p.A.
Modena	ATCM S.p.A.	ATCM S.p.A.
Firenze	ATAF S.p.A.	
Livorno	ATL S.p.A.	ATL S.p.A.
Roma	ATAC S.p.A.; MET.RO. S.p.A.; TRAMBUS S.p.A.	COTRAL S.p.A.
Napoli	ANM S.p.A.; METRONAPOLI; SEPSA S.p.A.	CTP S.p.A.; MCNE S.r.l.; SEPSA S.p.A.
Bari	AMTAB S.p.A.	
Taranto	AMAT S.p.A.	CTP S.p.A.
Reggio Calabria	ATAM S.p.A.	ATAM S.p.A.
Palermo	AMAT S.p.A.	AST S.p.A.
Messina	ATM	
Catania	AMT	FCE
Cagliari	CTM S.p.A.	ARST; FDS

3. L'OFFERTA COMPLESSIVA DI TPL DI SUPERFICIE NELLE AREE URBANE

L'offerta complessiva di tpl di superficie nelle aree urbane è molto variegata e inserita nella specificità di ciascuna di esse. In diversi casi la rete dei servizi delle aziende di tpl urbano si estende ben oltre i confini comunali penetrando nel territorio di numerosi comuni di prima e seconda cintura (vedi tabella 2).

Il numero di linee e l'estensione chilometrica della rete riflettono, in parte, le dimensioni del territorio servito, sebbene il dato più indicativo riguardo alla capillarità dell'offerta, possa essere individuato nel rapporto tra km di rete e superficie dei comuni serviti tenendo conto della superficie dei comuni eventualmente serviti oltre al comune capoluogo (ad esempio nel caso di Milano 84 comuni oltre il comune di Milano). Esistono inoltre situazioni particolari come quella di Roma dove a fronte di un territorio molto ampio esistono vaste zone a verde e/o archeologiche non popolate dove non circolano mezzi. Il dato che sembra emergere è che le città più grandi offrono un servizio di dimensioni assolute più rilevante, come prevedibile in relazione alla superficie e alla popolazione da servire; in termini di capillarità della rete (km di rete per 100 km² di area servita) per diverse città il dato è omogeneo intorno al valore 100 km⁻¹ (da 45 a Parma a 170 a Roma). Valori più alti si registrano a Genova, Livorno, Napoli, Bari e Reggio Calabria che offrono una rete più capillare rispetto alla media. Le difformità negli ambiti territoriali rendono comunque difficile qualsiasi confronto tra le diverse aree urbane, senza un approfondimento sul contesto specifico, che esula dagli scopi di questo lavoro.

Tabella 2: Offerta complessiva di trasporto pubblico - rete urbana e periurbana di superficie; anno 2005.

	numero linee	rete (km)	rete riservata (km)	flotta	comuni serviti	popolazione servita	area servita (km ²)	rete/100 km ² area servita (km ⁻¹)
Torino	110	1063	65	1.421	26	1.425.714	668	159
Milano	119	1.491	92	2.261	85	2.930.565	1.075	139
Brescia	18	293	7	202	15	300.829	282	104
Verona	30	191	9,4	196	1	253.208	207	92
Venezia	97	1719	0	769	40	1.044.656	2028	85
Padova	23	301	7	243	13	366.804	320	94
Trieste	60	346	10,3	287	6	242.235	212	163
Genova	129	943	25	823	1	610.307	244	387
Parma	27	401	7,5	260	15	264.592	896	45
Modena	40	357	12	144	4	291.949	497	72
Bologna	71	565	n.d.	1.004	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Firenze	60	488	24	443	10	578.851	557	88
Livorno	68	653	7	172	2	172.145	214	305
Roma	346	2.180	103	2.939	1	2.546.804	1.285	170
Napoli^(a)	352	3696	77,4	1797	69	2.829.435	1.320	280
Foggia	32	279	n.d.	146	1	155.203	507	55
Bari	35	555	5	170	1	316.532	116	478
Taranto	21	502	5	175	3	222.428	325	154
R. Calabria	43	723	n.d.	111	7	204.650	361	200
Palermo	90	660	38	577	4	743.265	695	95
Messina	61	n.d.	7,1	199	1	252.026	211	n.d.
Catania	72	281	21	457	6	385.332	210	134
Cagliari	39	403	16	278	8	330.063	402	100

(a) I dati di Napoli sono complessivi (somma dei dati relativi alle tre aziende che operano nell'area: ANM S.p.A., CTPN S.p.A., SEPSA S.p.A.).

Fonte: questionario APAT – ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende

I km di rete riservata rappresentano un indice importante in quanto la disponibilità di percorsi preferenziali risulta uno strumento per molti versi decisivo riguardo la possibilità per il tpl di superficie di diventare concorrenziale con le altre modalità di trasporto urbano, sia in termini di rapidità (incremento della velocità commerciale) che in termini di sicurezza (separazione delle diverse componenti di traffico). Sebbene i dati disponibili siano pochi sembra che non ci sia un sensibile effetto sulla velocità media in relazione alla disponibilità di corsie preferenziali. Questo probabilmente è dovuto al fatto che le quote di rete riservata sono ancora troppo piccole rispetto alla rete totale per determinare un effetto generalizzato (il rapporto tra km di corsie preferenziali e rete totale è pari a pochi punti percentuali). I benefici delle corsie riservate sono limitati a una piccola frazione delle linee che usufruiscono di una quota maggiore di percorsi preferenziali rispetto al totale.

La capacità dei servizi di tpl di intercettare la domanda di mobilità è legata alle dimensioni dell'offerta in termini di volumi di produzione (vetture-km e posti-km erogati) e alle stime relative al numero di passeggeri trasportati. Per interpretare i dati forniti dalle aziende relativamente a questi parametri è opportuno analizzare alcuni indicatori di efficacia/qualità (posti-km prodotti/viaggiatori trasportati, posti-km offerti ogni mille abitanti, vetture-km per km² di area servita, vedi tabella 3).

Tabella 3. Volumi di produzione e indicatori di efficacia del tpl. Anno 2005.

	vetture-km	posti-km	viaggiatori trasportati	Posti-km/ viaggiatori	Vetture-km/km²	posti-km per 1000 abitanti
Torino	55.722.248	5.596.096.294	166.015.012	33,7	83.446	3.925.118
Milano	140.570.000	15.088.783.800	590.538.956	25,6	130.763	5.148.763
Brescia	8.788.504	966.735.440	38.008.558	25,4	31.165	3.213.571
Verona	6.850.000	n.d.	31.700.000	n.d.	33.092	n.d.
Venezia	31.837.020	4.368.843.011	196.050.406	22,3	15.695	4.182.088
Padova	8.961.356	796.107.512	36.590.970	21,8	28.004	2.170.389
Trieste	13.262.204	1.283.648.725	72.473.471	17,7	62.611	5.299.188
Genova	28.646.955	2.897.691.572	151.561.323	19,1	117.406	4.747.925
Parma	7.324.843	659.942.654	26.785.159	24,6	8.175	2.494.190
Modena^(a)	5.665.642	543.626.316	7.682.398	70,8	11.400	1.862.059
Bologna	25.936.977	2.784.075.111	107.104.000	26	n.d.	n.d.
Firenze	19.349.741	2.122.466.655	84.500.000	25,1	34.739	3.666.689
Livorno	5.234.085	n.d.	17.038.915	n.d.	24.458	n.d.
Roma	138.849.003	15.735.999.000	932.364.436	16,9	108.054	6.178.724
Napoli	60.748.360	2.479.766.778	n.d.	n.d.	46.021	876.418
Foggia	3.849.083	413.160.569	8.320.000	49,7	7.592	2.662.066
Bari	8.862.392	886.239.200	17.542.782	50,5	76.400	2.799.841
Taranto	8.821.847	829.253.618	16.404.337	51	27.144	3.728.189
R. Calabria	4.195.000	450.291.300	7.500.000	60	11.620	2.200.300
Palermo	21.030.142	1.881.065.161	76.235.814	24,7	30.259	2.530.814
Catania	14.989.430	1.573.890.150	33.922.859	46,4	70.960	6.244.952
Cagliari	12.000.000	1.286.040.540	34.000.000	37,8	57.218	3.337.487

(a) Dati relativi al 2004

Fonte: questionario APAT – ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

L'offerta delle aziende di tpl espressa sia in termini di posti-km ogni mille abitanti che di vetture-km per km² di area servita è maggiore in alcune città (Milano, Trieste, Genova, Roma, Catania) rispetto alle altre; la densità di offerta può incidere notevolmente sulle scelte modali perché può significare elevate frequenze di passaggio dei mezzi e maggiore confort di viaggio dovuto allo scarso affollamento dei mezzi stessi. A un'offerta adeguata dovrebbe però accompagnarsi un'equilibrata capacità di intercettare la domanda di mobilità nelle aree urbane esprimibile attraverso il rapporto tra posti-km erogati e numero di passeggeri trasportati. Si osserva una sostanziale omogeneità di questo parametro per alcune città (intorno a 25 per Milano, Brescia, Venezia, Padova, Parma, Bologna, Firenze e Palermo) con punte a Trieste, Roma e Genova (tra 17 e 19) che sembrano indicare una domanda non adeguatamente supportata dal volume del servizio erogato, con conseguente prevedibile situazione di affollamento eccessivo dei mezzi soprattutto nelle ore di punta. Situazioni di criticità (bassa capacità di intercettare passeggeri, valore dell'indicatore superiore a 35) si registrano a Modena e in buona parte delle città del sud. Tali dati vanno comunque interpretati con cautela stante la difficoltà e i metodi di stima non omogenei per il calcolo del numero dei passeggeri trasportati forniti dalle diverse aziende. I costi operativi per km (tabella 4) sono distribuiti all'interno di un intervallo piuttosto ampio (tra i 3,00 euro di Modena – dato 2004 – e i 5,75 euro di Napoli). Il tpl nei grandi centri urbani è legato in maniera vincolante alle condizioni della viabilità con costi operativi sensibilmente

più elevati rispetto ai centri medio-piccoli. I costi nel confronto tra l'anno 2005 e il 2003 appaiono ovunque in crescita, principalmente a causa della rilevanza sui costi complessivi delle spese per i carburanti in notevole aumento in particolare negli ultimi tre anni.

Tabella 4: Costi operativi e velocità media del servizio di tpl per alcune città.

	2003		2005	
	costo operativo (euro/km)	velocità media (km/h)	costo operativo (euro/km)	velocità media (km/h)
Torino	4,20	17,2	4,50	17,3
Brescia	3,86	17,6	4,60	17,5
Verona	3,20	15,2	3,50	15,2
Venezia^(a)	3,48	25,6	3,70	n.d.
Padova	n.d.	14,0	n.d.	14,0
Trieste	4,08	14,8	4,41	14,8
Genova	5,21	15,0	5,70	15,0
Parma	3,20	17,0	3,57	17,3
Modena	3,00	18,0	3,00	18,0
Livorno	n.d.	19,2	n.d.	18,5
Roma	n.d.	15,8	n.d.	13,9
Napoli^(b)	5,12	17,0 ^(c)	5,75	17,0
Bari	2,94	17,0	3,22	18,0
Taranto	3,46	17,0	3,72	16,0
R. Calabria	n.d.	15,0	n.d.	n.d.
Palermo	4,14	14,1	4,79	14,7
Messina	n.d.	15,0	n.d.	15,0
Catania	4,19	12,2	4,71	13,3
Cagliari	n.d.	16,0	n.d.	16,0

^(a) dato relativo al trasporto urbano nei soli comuni di Venezia e Chioggia

^(b) dato relativo alla sola azienda ctp.

^(c) Il dato relativo a SEPSA è di 16 km/h.

Fonte: questionario APAT – ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

La velocità media, che incide sui costi operativi, è piuttosto modesta anche se si registrano differenze significative tra le varie città (da 13,3 a 18,5 km/h) tali differenze appaiono particolarmente rilevanti se si tiene conto dell'importanza di incrementi di pochi decimi di km/h sia sui costi che sull'efficienza del servizio. Le cause sono facilmente individuabili nella congestione stradale ma anche in alcune importanti carenze strutturali individuabili come precedentemente sottolineato nel rapporto tra km di corsie preferenziali e rete totale pari generalmente a pochi punti percentuali. Occorre ricordare che la velocità media commerciale dei mezzi di tpl nelle grandi città italiane, è la più bassa d'Europa.

La capacità di incidere su questo parametro purtroppo sembra minima anche in quelle realtà dove si osserva un trend positivo nei parametri dell'offerta e della domanda intercettata (vedi ad esempio il caso di Brescia, in tabella 5). Il tpl continua cioè a soffrire di carenze strutturali – scarsità di rete preferenziale – e della congestione stradale; in pratica si è creato un meccanismo di feed-back negativo: la scelta dei cittadini è influenzata, tra le altre cose, dalla lentezza dei mezzi che è a sua volta causata in parte dalle scelte e dai comportamenti dei cittadini stessi dal momento che preferiscono o sono costretti per motivi di accessibilità a usare il mezzo privato, aumentando la congestione, e spesso intralciando il movimento dei mezzi stando in maniera non regolamentare.

Il dato relativo alla variazione percentuale nel breve periodo (2003 - 2005) dei parametri esaminati (tabella 5) segnala inoltre la difficoltà di modificare lo stato dell'offerta nel breve perio-

do per alcune aziende, mentre per altre sembra possibile individuare attraverso gli indicatori analizzati un notevole movimento verso un progresso nell'offerta. Le difficoltà possono essere ricercate tra le altre cose nelle croniche carenze di risorse e nella riduzione nel tempo dei contributi pubblici rispetto alla crescita della produzione e dei tassi di inflazione (vedi ad esempio a tale riguardo il Rapporto ASSTRA - ANAV, 2005). Il dato relativo alla capacità di intercettare la domanda di mobilità è controverso: mentre in alcune città (Torino, Brescia, Parma, Firenze, Taranto) si registra una crescita della produzione associata ad un incremento del numero di passeggeri trasportati, in altre (Padova, Venezia, Genova) si registra una contrazione della produzione, legata forse a una razionalizzazione del servizio cui si contrappone un incremento dei viaggiatori trasportati. In alcune importanti città del sud si registra invece una riduzione del numero di viaggiatori trasportati sia dove aumenta (Bari, Catania) che dove diminuisce la produzione (Palermo). In quest'ultime città tuttavia si segnala un incremento della velocità media nel confronto tra il 2003 e il 2005.

Tabella 5: Variazione percentuale (2005 vs 2003) per alcuni indicatori di offerta e efficacia del tpl.

	numero linee	rete	rete riservata	flotta	vetture-km	posti-km	viaggiatori trasportati	costo operativo	velocità media
Torino	-1,8	0,0	4,8	2,7	1,1	9,0	2,8	7,1	0,6
Brescia	0,0	28,3	83,9	3,1	25,4	25,4	15,7	19,2	-0,7
Verona	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.d.	10,5	9,4	0,0
Venezia	-5,8	-5,7	0,0	3,2	1,2	-2,7	5,5	6,3	-3,4
Padova	9,5	0,0	0,0	3,8	0,5	-9,9	4,0	n.d.	0,0
Trieste	n.d.	0,0	0,0	1,8	0,5	-1,5	-6,4	8,1	0,1
Genova	-4,4	1,1	n.d.	-9,0	-5,7	-6,9	1,7	9,4	0,0
Parma	-6,9	1,0	-6,3	4,0	3,3	9,8	3,1	11,6	1,8
Modena^(a)	0,0	2,0	0,0	0,7	0,9	-2,5	0,1	0,0	0,0
Firenze	9,1	4,1	-2,1	1,1	6,2	4,5	7,1	n.d.	n.d.
Livorno	7,9	0,0	0,0	14,7	-9,4	-0,5	-7,3	n.d.	-3,7
Roma	14,2	5,6	n.d.	12,1	0,6	n.d.	n.d.	n.d.	-11,8
Napoli	2,9	0,2	-4,9	2,3	-3,6	-5,6	n.d.	12,3 ^(b)	0,0
Bari	-2,8	-6,6	0,0	-2,3	0,5	0,5	-5,7	9,5	5,9
Taranto	-8,7	1,4	-16,7	22,4	1,8	1,8	1,3	7,5	-5,9
Palermo	0,0	-0,5	9,0	-6,5	-1,3	-1,9	-4,6	15,7	4,1
Messina	0,0	n.d.	0,0	-11,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0
Catania	0,0	0,0	0,0	-10,0	9,1	9,1	-9,5	12,4	8,6
Cagliari	0,0	3,3	0,0	4,1	1,6	n.d.	n.d.	n.d.	0,0

^(a) 2004 vs 2003

^(b) dato relativo alla sola CTP S.p.A.

Fonte: elaborazioni APAT su dati questionario APAT – ASSTRA.

4. ANALISI DEL PARCO VEICOLARE

L'importanza della qualità dei mezzi in termini di anzianità, standard emissivi e alimentazione non è affatto secondaria, sia in considerazione del numero notevole di km percorsi, e quindi del potenziale contributo alla quota totale di emissioni di inquinanti e gas serra da trasporto stradale, sia in considerazione dell'importanza del rinnovo della flotta in termini di confort di viaggio, sicurezza e costi della manutenzione.

4.1 I mezzi di superficie alimentati a gasolio

In linea generale la quota di mezzi di superficie alimentata a gasolio rimane assolutamente dominante: dal 60% al 100% con molte città ben oltre il 90% (tabella 6).

In alcune città il parco veicolare è in buona parte antecedente al 1993 (quote percentuali di vetture pre-euro superiori al 50% a Verona, Bari, Messina, Catania e Cagliari). Sforzi notevoli nel rinnovo del parco si segnalano comunque quasi ovunque con incremento delle percentuali di vetture euro 2 ed euro 3; in particolare a Milano, Venezia, Padova, Trieste, Genova, Modena, Firenze, Livorno, Roma, Napoli, Foggia la somma di vetture euro 2 e euro 3 supera il 60% del totale.

Tabella 6: Mezzi di superficie del tpl urbano. Distribuzione percentuale del parco veicolare a gasolio. Anno 2005.

	% per standard emissivo su totale parco a gasolio					% di mezzi alimentati con combustibili a basso impatto o dispositivi di riduzione delle emissioni		
	% vetture a gasolio	pre-ec	euro 1	euro 2	euro 3	Gasolio emulsionato	BTZ ^(a)	CRT ^(b)
Torino	69,1	44,6	20,2	29,2	6,0	35	-	-
Milano	n.d.	2,4	-	42,8	54,8	48	52	56
Brescia	77,2	44,9	32,1	23,1	-	-	100	-
Verona	66,5	54,2	-	44,3	1,5	-	100	-
Venezia^(c)	96,7	42,9	1,5	33,0	22,7	14	-	-
Padova	79,7	30,9	5,8	20,6	42,8	96 ^(d)	4	0
Trieste	97,9	10,0	11,5	22,2	56,3	-	-	7,9
Genova	93	-	31	42,4	26,6	-	-	-
Parma	59,6	46,5	5,5	31,5	16,5	-	-	-
Modena^(e)	85,7	35,4	-	52,8	11,8	-	-	-
Bologna^(f)	76	47,2	8,9	35,6	8,4	nd	nd	nd
Firenze	61,6	13,6	-	54,9	31,5	-	100	19
Livorno	90,7	28,2	6,4	41	24,4	10	77	13
Roma	89,8	18,3	-	25,4	56,3	-	12	12
Napoli	81,5	30,7	9,3	51,2	8,9	-	100 ^(g)	-
Foggia	81,1	-	21,1	35,6	43,3	-	100	nd
Bari	94,4	100,0	-	-	-	-	-	-
Taranto	93,6	49,4	6,5	21,4	22,7	-	100	-
Reggio Calabria	99,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Palermo	88,2	48,9	22,8	22,2	6,1	-	-	-
Messina	100,0	51,3	21,6	27,1	-	-	-	-
Catania	90,6	55,1	12,6	26,8	5,6	-	100	-
Cagliari	81,7	58,6	4,8	26,0	10,6	-	10,6	10,6

^(a) Gasolio a basso tenore di zolfo.

^(b) Dispositivi per l'abbattimento delle emissioni di particolato (filtri Continuous Regenerating Traps CRT).

^(c) Per Venezia dati riferiti ai soli autobus.

^(d) Biodiesel.

^(e) Dati 2004

^(f) Vengono usati sia gasolio BTZ che emulsionato e sono disponibili mezzi dotati di CRT ma manca un dato quantitativo.

^(g) Non disponibile il dato per ANM S.p.A.. Tutte le altre aziende usano BTZ.

Fonte: elaborazioni APAT su dati questionario APAT - ASSTRA.

Il rinnovo del parco, oltre che dipendere ovviamente dalle risorse disponibili è legato anche alla normativa che non consente forme particolari di contratto (leasing ecc...) che potrebbero agevolare le dinamiche di ricambio dei mezzi, oggi ancorate essenzialmente ai tempi di vita dei mezzi stessi in ragione del necessario ammortamento delle spese sostenute.

Le aziende operanti in alcune città come Torino, Milano, Verona, Brescia, Firenze, Livorno, Foggia, Taranto e Catania usano esclusivamente gasolio a basso tenore di zolfo o gasolio emulsionato; altre città come Roma, Napoli, Modena hanno introdotto quote significative di tali car-

buranti tra i loro mezzi, e il trend è in crescita nel breve periodo (2003 - 2005). Padova ha invece optato, su tutta la flotta, per il biodisel. Alcune aziende inoltre hanno introdotto dei dispositivi per l'abbattimento delle emissioni di particolato (filtri *Continuous Regenerating Traps CRT*).

4.2 I mezzi di superficie a basso impatto ambientale

In diverse città la scelta del metano come fonte di alimentazione dei mezzi di tpl di superficie si sta diffondendo molto più ampiamente di quanto riscontrabile sul versante dei mezzi privati. (Tabella 7).

Tabella 7: Mezzi di superficie del tpl urbano. Distribuzione percentuale del parco veicolare per tipo. Anno 2005.

	gasolio	metano	elettrici	ibridi	filobus	tram
Torino	69,1	13,7	1,6	-	-	15,6
Milano	n.d.	n.d.	41,7 ^(a)	n.d.	n.d.	n.d.
Brescia	77,2	22,8	-	-	-	-
Verona	66,5	29,4	-	4,1	-	-
Venezia	96,7	2,4	-	0,9	-	-
Padova	79,7	19,7	-	0,7	-	-
Trieste	97,9	-	-	-	-	2,1
Genova	93,0	1,3	1,1	1,8	2,8	-
Parma	59,6	11,3	-	13,1	16,0	-
Modena	85,7	-	-	-	14,3	-
Bologna	76,0	6,8	7,1	-	10,1	-
Firenze	61,6	32,5	5,9	-	-	-
Livorno	90,7	-	9,3	-	-	-
Roma	89,8	0,3	2,1	0,5	1,2	6,1
Napoli	85,3	4,5	0,6	1,6	5,0	3,0
Foggia	81,1	14,4	4,5	-	-	-
Bari	94,4	5,6	-	-	-	-
Taranto	93,6	5,5	-	0,9	-	-
Reggio Calabria	99,9	-	-	0,1	-	-
Palermo	88,2	7,8	-	4,0	-	-
Messina	100,0	-	-	-	-	-
Catania	90,6	7,9	1,5	-	-	-
Cagliari	81,7	-	-	-	18,3	-

^(a) Dato complessivo relativo alla percentuale di mezzi di superficie a trazione elettrica (tram, filobus, elettrici su gomma) rispetto al totale.

Fonte: elaborazioni APAT su dati questionario APAT - ASSTRA.

Evidentemente nel caso del tpl risulta trainante la possibilità di gestire direttamente il rifornimento dei mezzi da parte delle aziende, mentre pesa sul mezzo privato la scarsa capillarità della rete di distribuzione. Torino (14% della flotta a metano), Verona (29%), Brescia (23%), Firenze (33%), Foggia (14%), Milano (dal 2006 tutti i nuovi bus acquistati grazie a un cospicuo finanziamento regionale saranno a metano), Bologna (ATC a partire dal 2000 non acquista più mezzi urbani alimentati a gasolio e possiede complessivamente 112 mezzi a metano), Roma (con l'acquisto di 400 nuovi mezzi a metano in servizio entro la fine del 2006) hanno scelto con decisione la strada dei combustibili gassosi; viceversa altre città, vuoi per carenze di risorse, vuoi per scelta, non sembrano orientarsi verso questo sistema di alimentazione.

I mezzi di tpl a trazione elettrica sono diffusi principalmente nelle grandi città. In particolare Milano si distingue per la scelta della trazione elettrica – nel 2005 il 41,7 % dei mezzi in ser-

vizio di superficie urbano erano a trazione elettrica e il 71,2% dei posti-km sono stati offerti con mezzi a trazione elettrica, compresa la metropolitana – ma anche Torino con il 21% della flotta e una nuova linea di metropolitana inaugurata nel 2006, Bologna, 17%, Roma, 10% e due linee metropolitane, Napoli 11% e 2 linee metropolitane soddisfano parte della domanda con questo tipo di mezzi.

Si evidenzia una presenza consolidata di tranvia¹ e/o metrotranvia² nelle città dove storicamente è stato scelto o rivalutato recentemente come mezzo di tpl (Milano – 19 linee per 201 km tra rete urbana e suburbana, Torino – 10 linee per 179 km, Roma – 6 linee per 51,3 km di estensione, Trieste 5 km di linea per la storica ferrovia *de Opicina*, recentemente ristrutturata). Tale tipo di mezzo necessita di infrastrutture importanti, ma in Europa è ampiamente diffuso per la sua efficacia complessiva anche in diverse realtà urbane medio piccole, in particolare in Germania, Polonia, Romania, Austria. Sono completamente assenti i sistemi tranviari nelle città del sud, con le sole eccezioni di Napoli e Messina (1 nuova linea tranviaria di circa 8 km inaugurata nel 2003).

Il filobus, nato nel 1882 in Germania e in servizio per la prima volta in Italia nel 1903, ha conosciuto la sua stagione di massima espansione in Italia tra il 1948 e il 1964 subendo successivamente un rapido declino legato essenzialmente all'aumento della congestione stradale da traffico privato che rendeva sempre più critico l'uso di mezzi dipendenti da impianti fissi (analogamente ai tram) e al maggior costo di esercizio rispetto ai normali bus a combustione interna. Le nuove tecnologie disponibili oggi per i filobus hanno reso più duttili i nuovi mezzi permettendo di percorrere dei tratti staccandosi dalla rete aerea, e di procedere autonomamente con l'ausilio di un motore diesel o in modalità batteria. Così è ripresa la diffusione di questo tipo di mezzi in diverse città (Bologna, Napoli, Roma, Genova, Cagliari, Milano, Modena, Parma).

I mezzi su gomma a trazione elettrica e ibridi sono diffusi anche se in piccola percentuale rispetto al totale, in quanto sono mezzi in grado di soddisfare esigenze di mobilità particolare (ad esempio all'interno dei centri storici). Quote modeste di mezzi su gomma a trazione elettrica e/o ibrida si registrano anche in alcune città del sud, Foggia, Taranto, Reggio Calabria, Catania, e Palermo.

Le linee metropolitane sono presenti attualmente solo in un ristretto numero di città (tabella 8). La somma della rete complessiva di metropolitana presente in Italia è pari a meno della metà dei km di rete presenti nella sola Parigi. Dove sono presenti rivestono un ruolo di grande rilievo, con elevati volumi di produzione, garantendo una velocità media pari a circa il doppio rispetto a quella dei mezzi di superficie e rappresentando un'alternativa concreta alla mobilità privata.

Da non dimenticare inoltre il ruolo delle linee ferroviarie locali che penetrano nel tessuto urbano (figura 1). Ad esempio nella provincia di Roma esiste un'ampia rete che consente all'85% dei residenti di raggiungere una stazione ferroviaria in meno di 15 minuti, con 8 linee ferroviarie che si estendono per circa 550 km. Ogni giorno si registrano circa 1.400.000 spostamenti all'interno dell'area metropolitana con oltre 350.000 pendolari che utilizzano il treno per raggiungere il posto di lavoro o di studio.

¹ sistema di trasporto per persone negli agglomerati urbani costituito da veicoli automotori o rimorchiati dai medesimi, a guida vincolata, in genere su strade ordinarie e quindi soggetto al Codice della Strada, con circolazione a vista

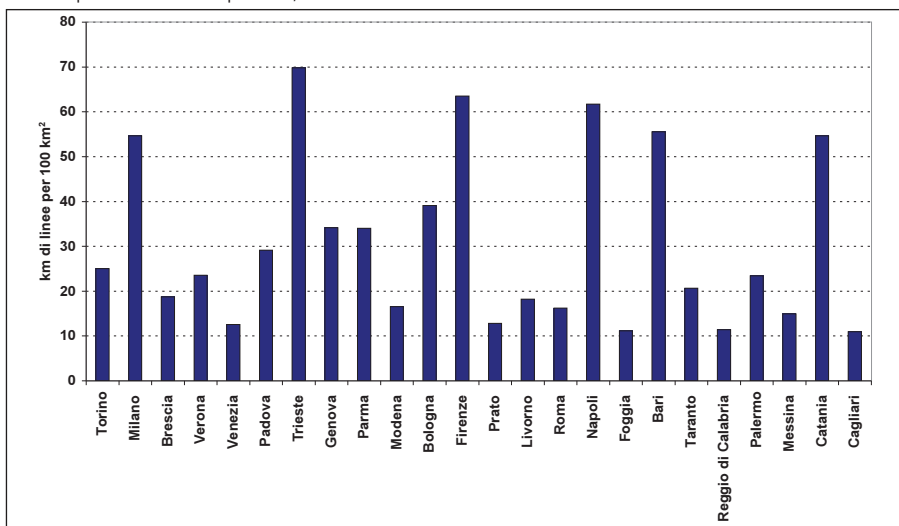
² sistema di trasporto che mantiene le caratteristiche della tranvia (...) con possibili realizzazioni anche in tratte suburbane, ma che consente velocità commerciali e portate superiori grazie ad adeguati provvedimenti (ad esempio delimitazioni laterali della sede, riduzione del numero di attraversamenti, semaforizzazione degli attraversamenti con priorità per il sistema, ecc.), atti a ridurre le interferenze del sistema con il restante traffico veicolare e pedonale. Norma UNI 8379

Tabella 8: Offerta complessiva di trasporto pubblico - metropolitana; anno 2005.

	numero linee	rete (km)	fermate	flotta	vetture-km*1000	posti-km*1000	viaggiatori trasportati*1000	velocità media (km/h)
Torino	1	7,5	n.d.	19 treni	n.d.	n.d.	10.950	n.d.
Milano	3	74,6	87	729 vetture	nd	n.d.	n.d.	n.d.
Genova	1	5,5	6	22 treni	779,6	140.326	7.311	27
Roma	2	36,6	49	482 vetture	31.918	6.906.098	267.403	30
Napoli	2	40	27	76 treni	4.713	1.650.845	28.637	34,6
Catania	1	3,8	6	4 treni	n.d.	56.096	427	23

Fonte: questionario APAT - ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

Figura 1: Densità delle linee di trasporto pubblico urbano ferroviario nelle 24 principali città italiane (km di linee per 100 km² di superficie). Anno 2003.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ISTAT (2003).

4.3 Prospettive a breve termine

Per alcune città sono disponibili i dati relativi alle politiche di rinnovo della flotta di superficie (tabella 9).

Si osservano percentuali di rinnovo della flotta abbastanza rilevanti (dal 7,6% di Taranto al 63,3% di Cagliari); le aziende, quando si tratta di sostituire i mezzi esistenti, sono prevalentemente orientate all'acquisto di nuovi mezzi a gasolio. Nel caso invece di investimenti orientati all'incremento della flotta una quota importante di nuovi mezzi è costituita da mezzi a metano e da filobus. Pur non disponendo di dati quantitativi non si può dimenticare la scelta di importanti città quali Bologna e Milano di acquistare solo mezzi a metano sia in sostituzione che nel caso di incremento della flotta esistente.

Diverse città hanno in corso le procedure di progettazione esecutiva ed appalto di nuovi sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia) o l'estensione di sistemi esistenti, favorite dalla legge di finanziamento 211/92 e da altri finanziamenti europei e locali (Tabella 10).

Tutte le linee di metropolitana esistenti sono attualmente in fase di potenziamento con estensione della rete, ammodernamento delle stazioni, incremento del numero dei treni in servizio, miglioramento del confort di viaggio.

Tabella 9. Rinnovo della flotta di superficie. Previsioni 2006-2010 per alcune aziende.

	gasolio	metano	elettrici	filobus	tram	Rinnovo flotta %	Incremento flotta %
Torino	170 ^(a)	180 ^(a)	5 ^(a)	-	50 ^(a)	28,2	-
Brescia	16 ^(a)	16 ^(b)	-	-	-	14,7	7,9
Verona	-	50 ^(a)	-	-	-	25,4	-
Venezia	35 ^(a)	35 ^(a)	-	-	20 ^(b)	11,0	3,2
Padova	34 ^(b)	34 ^(a)	-	-	-	11,1	11,1
Trieste	157 ^(a)	-	2 ^(b)	-	-	54,7	0,7
Genova	300 ^(a)	-	-	17 ^(b)	-	37,7	2,1
Parma	80 ^(a)	20 ^(a)	-	-	-	38,5	-
Roma	1117 ^(a) +580 ^(b)	400 ^(b)	76 ^(b)	90 ^(b)	-	55,4	39
Napoli^(c)	217 ^(a)	98 ^(a)	-	5 ^(b)	2 ^(b)	25,2	0,5
Bari	45 ^(b)	24 ^(b)	-	-	-	22,4	46,5
Taranto	25 ^(a)	-	-	-	-	7,6	-
Palermo	86 ^(a)	-	-	-	-	14,9	-
Catania	47 ^(a)	24 ^(a)	10 ^(a)	-	-	17,7	-
Cagliari	141 ^(a)	-	2 ^(b)	35 ^(a)	-	63,3	0,7

^(a) Nuovi mezzi in sostituzione

^(b) Nuovi mezzi in aggiunta alla flotta esistente

^(c) Dati relativi alla sola azienda ANM.

Fonte: elaborazioni APAT su dati questionario APAT - ASSTRA.

Tabella 10: Alcuni dei progetti esecutivi di nuovi sistemi di trasporto a guida vincolata

	Sistema		linee	fermate	km	apertura
Torino	APM ^(a)	estensione	1	18	14,4	n.d.
Milano	metropolitana ^(b)	Nuova	1	10	12,5	2007
Brescia	APM	Nuova	1	23	18	2009
Venezia	tram-gomma ^(c)	Nuova	2	40	20	n.d.
Padova	tram-gomma	Nuova	1	24	10,5	2006
Genova	metropolitana	estensione	1	3	4	n.d.
Parma	metropolitana	Nuova	1	26	12	2010
Bologna	lrt ^(d)	Nuova	1	24	11,5	n.d.
Firenze	tranvia ^(e)	Nuova	3	40	35	2007 primo tratto
Roma	APM	Nuova	1	30	25,5	2011-2015
Roma	metropolitana	estensione	1	4	3,8	2010
Napoli	tranvia	Nuova	1	40	5,3	n.d.
Napoli	metropolitana	estensione	1	5	3,5	2008
Bari	ferrovia urbana	Nuova	1	6	10	n.d.
Palermo	tranvia	Nuova	3	40	14,8	2009
Catania	metropolitana	Nuova	1	8	n.d.	n.d.
Cagliari	lrt	Nuova	1	9	6,45	2007-2008

^(a) Metropolitane leggere automatiche in sede segregata completamente svincolate dal restante traffico.

^(b) Metropolitane tradizionali a guida vincolata in sede segregata, prevalentemente sotterranea.

^(c) Veicoli su gomma a via guidata.

^(d) Metrotranvie dotate di infrastrutture in sede prevalentemente riservata.

^(e) Tranvia moderna a guida vincolata in sede superficiale (riservata e/o promiscua).

5. CONFORT DI VIAGGIO. LE FERMATE

Come noto un elemento critico nell'offerta di tpl è rappresentato dal confort di viaggio. In particolare quando i tempi di attesa alle fermate sono rilevanti (vedi il caso delle linee periferiche,

festive o notturne) la disponibilità di fermate con dotazioni confortevoli (pensilina, sistemi di seduta, informazioni sui orari e tempi di attesa) rappresenta una variabile importante nella scelta del tpl. Il numero stesso di fermate e quindi la disponibilità di un mezzo di tpl a distanze facilmente percorribili a piedi sull'intera superficie cittadina rappresenta un'importante indicatore di accessibilità. Sulla base dei dati finora disponibili si può considerare che la distribuzione delle fermate sia abbastanza capillare (mediamente 6 fermate per km²). Questo significa che per raggiungere una fermata di autobus o di tram sono necessari percorsi a piedi piuttosto modesti (dell'ordine di poche centinaia di metri). Dal dato medio non si evince però la distribuzione per ambito territoriale; la richiesta di dati sulla distribuzione per ambito territoriale non ha fruttato dati utilizzabili, anche per la difficoltà delle aziende di definire con precisione i confini dei centri storici, e le aree periferiche con il relativo numero di fermate. La disponibilità di fermate con dotazioni confortevoli è limitata nella maggior parte delle città a una piccola percentuale, con alcune positive eccezioni tra le città per le quali è stato possibile reperire dati (Torino, Brescia, Bologna, Palermo) che sono dotate di percentuali rilevanti di fermate con sistemi di seduta e pensilina o solo pensilina. In molte città comincia a diffondersi l'uso di paline elettroniche in grado di fornire in tempo reale almeno i tempi di attesa e la segnalazione di arrivo dei mezzi. L'informazione sulla frequenza del servizio, unita al confort e alla sicurezza della fermata, può costituire un fattore fondamentale di attrattività per il sistema di tpl in particolare per quelle linee (periferiche, di collegamento a linee metropolitane, festive-notturne) che senza un'adeguata informazione sui tempi di attesa e una capacità del sistema di rispetto degli stessi sarebbero del tutto ignorate dagli utenti che dispongono di mezzi privati alternativi.

Tabella 11: Fermate disponibili sul territorio servito. Numero e distribuzione percentuale per tipo di dotazioni. Anno 2005.

	Numero di fermate	Fermate/km ² di area servita	con pensilina e seduta (%)	con pensilina (%)	con solo palina (%)	con palina elettronica (%)
Torino ^(a)	3530	5,3	n.d.	39,9	60,1	-
Brescia	1748	6,2	14,2	16,1	66,6	3,1
Verona	770	3,7	15,6	-	84,4	-
Venezia	2256	1,1	3,9	19,6	76,4	-
Padova	980	3,1	n.d.	15,3	80,3	4,4
Triete	1426	6,7	8,8	11,2	80,0	0,1
Genova	2551	10,5	n.d.	n.d.	99,2	0,8
Parma ^(a)	1194	1,3	16,1	-	83,9	2,5
Modena ^(b)	685	1,4	9,1	5,8	84,8	0,3
Bologna	1262	n.d.	n.d.	34,0	66,0	n.d.
Firenze	1563	2,8	n.d.	n.d.	97,2	0,3
Livorno ^(c)	782	7,5	11,1	-	88,9	-
Roma	8208	6,4	5,4	-	92,6	2,0
Napoli	6027	4,6	10,0	1,9	86,1	2,0
Foggia	582	1,1	-	8,9	91,1	-
Bari	931	8,0	-	16,5	82,9	0,5
Taranto	890	2,7	-	25,8	70,8	3,4
Palermo ^(d)	2406	15,1	24,7	11,4	63,1	0,7
Messina	1213	5,7	0,7	14,1	85,2	-
Catania	1730	8,2	18,1	0,1	81,6	0,2
Cagliari	889	2,2	-	-	100,0	-

^(a) Dati complessivi relativi alla rete urbana ed extraurbana gestita da TEP S.p.A.

^(b) Dati relativi al 2004

^(c) Dato relativo al solo comune di Livorno

^(d) Dato relativo al solo comune di Palermo

Fonte: Elaborazioni APAT su dati questionario APAT - ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

6. LE TARIFFE E L'INTEGRAZIONE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO PUBBLICO

Le tariffe del tpl (tabella 12) restano ancora molto competitive in Italia rispetto ai costi della mobilità privata e non rappresentano un motivo di malcontento rilevante per la maggioranza degli utenti, prevalentemente insoddisfatti rispetto alla qualità del servizio piuttosto che ai costi (al contrario di quanto avviene in diversi paesi dell'Unione Europea dove le maggiori lamentele sono riferite all'eccessivo costo dei biglietti). Peraltro in termini di crescita media nominale delle tariffe dei principali servizi di pubblica utilità, il tpl sia urbano (variazione media annua nel periodo 1996-2003, + 2,4%) che extraurbano (+1,8%) si attesta su valori inferiori alla media complessiva (+3%) (ASSTRA-ANAV, 2005). Per l'utente abituale esistono svariate forme di possibilità di risparmio legate alla stipula di abbonamenti che, va ricordato, rappresentano oggi delle vere e proprie forme di contratto come previsto nelle carte dei servizi.

Tabella 12: Tariffe del tpl. Aggiornamento 01/01/2005.

	costo biglietto		abbonamenti		Agevolazioni tariffarie ⁽¹⁾	Integrazione con altri sistemi di tpl
	Costo (durata)	Costo orario	mensile	annuale		
Torino	€ 0,90 (70')	€ 0,77	€ 32,00	€ 275,00	b,c,d,e	ferrovie regionali
Milano	€ 1,00 (75')	€ 0,80	€ 30,00	€ 300,00	c,d	ferrovie regionali
Brescia	€ 1,00 (75')	€ 0,80	€ 27,00	€ 230,00	a,b,c,d	
Verona	€ 1,00 (60')	€ 1,00	€ 36,00	€ 370,00	a,b,c,d,e	-
Venezia	€ 1,00 (60')	€ 1,00	12,00 - 29,00	143,00 - 330,00	a,c,d	Servizio lagunare
Padova	€ 0,85 (60')	€ 0,85	€ 23,00	€ 230,00	c	ferrovie regionali tpl gomma extraurbano
Trieste	€ 1,05 (75')	€ 0,84	€ 23,35	€ 233,70	c	Servizio marittimo
Genova	€ 1,00 (90')	€ 0,67	€ 32,00	€ 285,00	a,b,c,d,e	ferrovie regionali, funicolare
Parma	€ 0,90 (60')	€ 0,90	€ 24,00	€ 230,00	a,c,d,e	ferrovie regionali
Modena	€ 0,88 (n.d.)	n.d.	(*)	(*)	c,d,e	Auto pubbliche, ferrovie regionali
Bologna	€ 1,00 (60')	€ 1,00	€ 30,00	€ 270,00	c	ferrovie regionali
Firenze	€ 1,00 (60')	€ 1,00	€ 31,00	€ 310,00	a,c,d	ferrovie regionali
Prato	€ 0,80 (70')	€ 0,69	€ 24,00	€ 219,00	c	-
Livorno	€ 1,00 (75')	€ 0,80	€ 24,00	€ 240,00	c,d	ferrovie regionali
Roma	€ 1,00 (75')	€ 0,80	€ 30,00	€ 230,00	b,c,d,e	ferrovie regionali
Napoli	€ 1,00 (90')	€ 1,00	€ 30,00	€ 240,00	a,b,c,d,e (**)	ferrovie regionali, funicolare
Foggia	€ 0,80 (60')	€ 0,80	€ 24,00	nd	c,d,e	ferrovie regionali
Bari	€ 0,77 (75')	€ 0,62	€ 30,99	€ 232,41	c,d,e	ferrovie regionali
Taranto	€ 0,80 (90')	€ 0,53	€ 28,00	€ 300,00	a,c,d	-
R. Calabria	€ 0,80 (90')	€ 0,53	€ 23,20	€ 206,00	-	ferrovie regionali
Palermo	€ 1,00 (120')	€ 0,50	€ 46,65	€ 459,00	a,b,c,d	-
Messina	€ 0,90 (180')	€ 0,30	€ 51,65	€ 361,50	c,d	-
Catania	€ 0,80 (90')	€ 0,53	€ 36,00	€ 360,00	a,b,c,d,e	-
Cagliari	€ 0,77 (90')	€ 0,51	€ 23,24	€ 306,58	c,d	-

⁽¹⁾ a = lavoratori; b = disoccupati; c = studenti; d = anziani; e = diversamente abili.

(*) Carta magnetica ricaricabile con sconti in funzione dei viaggi effettuati

(**) in funzione del reddito

Fonte: questionario APAT - ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

In generale è piuttosto diffusa la possibilità per determinate categorie di utenti di usufruire di tariffe agevolate, a conferma del ruolo sociale del tpl. In Toscana, Campania e Lazio è oggi possibile usufruire di sistemi di tpl su scala regionale dotati di integrazione tariffaria quasi completa, con un unico titolo di viaggio che permette di utilizzare tutta la rete di trasporto pubblico sia su gomma che su ferro e che consente anche di utilizzare i parcheggi di scambio. L'azienda trasporti milanesi offre un sistema tariffario integrato a tariffazione progressiva, che consente di viaggiare con un unico biglietto o abbonamento su tutte le linee urbane e interurbane, sulle ferrovie regionali e sui mezzi di tpl extraurbani gestiti da altre aziende. In diverse altre città il sistema di tariffazione del servizio di tpl urbano è integrato almeno con le ferrovie regionali.

7. I SISTEMI DI TRASPORTO PUBBLICO A CHIAMATA

I sistemi di trasporto pubblico a chiamata (*Demand Responsive Transport Systems - DRTs*) sono una forma di trasporto pubblico di nuova concezione che mira a rappresentare una risposta alla crescente esigenza di flessibilità nel tpl dovuta alla riduzione della quota di spostamenti sistematici e alla conseguente crescita di domanda di mobilità in orari diversi da quelli di punta, (nei giorni festivi, in orari notturni) alla dispersione insediativa in aree periferiche o residenziali o scarsamente popolate limitatamente servite dal tpl e alla conseguente necessità di connessione con le linee tradizionali. L'offerta di tali servizi diventa appetibile per l'utente che può programmare percorso e orario con limitati vincoli, prenotando il servizio telefonicamente.

I DRTs, che si avvalgono dello sviluppo delle tecnologie di telecomunicazioni e informatiche per gestire la complessità del sistema, possono rappresentare un importante elemento di sviluppo della rete del tpl nelle aree urbane anche in un'ottica di intermodalità.

Laddove sono stati introdotti si sono registrati rapidamente crescite di domanda e di gradimento (ad esempio a Firenze, dove la linea tradizionale sostituita dalla prima linea a chiamata aveva una bassa domanda – 500 passeggeri mese – mentre il sistema a chiamata, a regime, contava 10.000 passeggeri mese).

Oltre che nelle città che hanno partecipato al questionario (tabella 13), il servizio a chiamata è disponibile anche a Milano e Bologna, mentre risulta ancora totalmente assente nelle città del sud.

Tabella 13: Offerta complessiva di sistemi di trasporto pubblico a chiamata. Anno 2005.

	numero linee	rete (km)	flotta	orari	utenti/anno
Genova	3	n.d.	9	06.00-20.00	31.058
Parma^(a)	1	n.d. ^(b)	8	20.00-10.00	117.615
Modena	2	145	3	08.30-12.30 14.30-18.30	20.119
Firenze	2	488	15	06.30-20.00	127.150
Livorno	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Roma	4	n.d.	4	5.30 - 24.00	n.d.

^(a) la tep di Parma gestisce il tpl a chiamata anche sulla rete extraurbana (2 linee invernali e 6 linee estive)

^(b) Il servizio è effettuato su percorso variabile

Fonte: questionario APAT – ASSTRA

8. LA GESTIONE DEI PARCHEGGI

Diverse aziende gestiscono anche i sistemi di parcheggio e/o tariffazione della sosta (Tabella 14). In molti casi (ad esempio Bologna, Milano, Roma) è prevista l'integrazione tariffaria allo scopo di favorire gli utenti del tpl che scelgono l'intermodalità.

Attualmente la combinazione tpl-mezzo privato soddisfa poco meno dell'1% di tutte le percor-

renze e non sembra che vi sia un significativo trend di crescita. Ai fini dell'acquisizione di quote di mobilità crescenti da parte del tpl l'integrazione modale con sistemi di tpl dotati di integrazione fisica (in termini di struttura e progetto della rete, stazioni di scambio e orari) appare assumere un ruolo chiave; questo aspetto, sia pur con diverse difficoltà di percorso, sembra essere percepito dalla maggior parte delle aziende. Il ruolo dell'intermodalità deve uscire dal guscio della misura importante ma non prioritaria. Se adeguatamente sostenuta da misure di incentivazione basate sull'offerta di agevolazioni sulle tariffe di parcheggio e del mezzo di tpl, sull'adeguamento delle infrastrutture necessarie in termini di comfort, accessibilità, sicurezza, e sulla capillarità di offerta di nodi di scambio modale, può rappresentare una soluzione decisiva per recuperare quote importanti di tpl, soprattutto in quei centri dove nelle ore di punta alcune parti della città sono ormai diventate praticamente inaccessibili con il mezzo privato a causa dell'elevatissima congestione stradale.

Tabella 14: Parcheggi gestiti da aziende di tpl urbano. Anno 2005.

	numero posti auto	Costi (€)	Ricavi (€)	rapporto costi/ricavi	Tipo di parcheggi
Torino	54.107	26.757.690	25.678.157	n.d.	operativi di sup e sotterranei
Milano	39.000	n.d.	n.d.	n.d.	operativi di sup e di scambio
Verona	250	n.d.	n.d.	n.d.	di interscambio
Padova	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	operativi sup
Modena	1.810	1.588.867	1.840.662	0,86	operativi di sup
Bologna	30.195	n.d.	n.d.	n.d.	operativi di sup, di interscambio, sotterranei
Livorno	1.700	n.d.	2.154.543	n.d.	interscambio e operativi di superficie
Napoli	1.725	n.d.	1.521.932	n.d.	interscambio e operativi di superficie
Reggio Calabria	2.997	n.d.	n.d.	n.d.	operativi sup e di interscambio
Palermo	17.000	3.179.000	4.053.000	0,78	operativi sup
Messina	4.800	n.d.	n.d.	n.d.	di corrispondenza e operativi sotterranei
Catania	1.000	722.734	649.375	1,11	grandi servizi e operativi sup
Cagliari	671	352.463	327.450	1,08	di interscambio

Fonte: questionario APAT – ASSTRA e carte dei servizi delle singole aziende.

9. CONCLUSIONI

La domanda di trasporto pubblico è in crescita pressoché costante negli ultimi 10 anni: secondo il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti c'è stato un incremento pari a circa il 10% del numero di passeggeri trasportati. L'offerta complessiva di tpl è tuttavia rimasta pressoché invariata nello stesso periodo (+1,8 % di milioni di posti/km offerti). Gli spostamenti delle persone avvengono prevalentemente con origine e destinazione all'interno dei confini urbani (88,5% nel 2004 - fonte ASSTRA). Dall'analisi condotta emerge però chiaramente il fatto che quelle aziende che sono riuscite, pur in un quadro caratterizzato dalla carenza di risorse pubbliche disponibili, a perseguire una politica che incentivi l'uso del tpl attraverso investimenti mirati alla razionalizzazione ed estensione capillare della rete, al miglioramento del confort e della sicurezza del viaggio, all'attenzione all'ambiente, sembrano sulla strada giusta per il rilancio del settore e per incrementare significativamente le quote di tpl a scapito degli spostamenti privati.

L'incertezza e la scarsità delle risorse, i tempi degli investimenti strutturali, dovrebbero essere superati da un'azione complementare tra aziende, comuni, istituzioni, parti sociali, cittadini nella consapevolezza che la sfida verso una mobilità sostenibile nelle aree urbane è in buona parte affidata alla crescita significativa delle quote di mobilità soddisfatte dal tpl. In quest'ottica non si può dimenticare il fattore tempo; rapidamente occorrerà incidere significativamente sulla

capillarità dei servizi, sul miglioramento degli standard prestazionali, sulle infrastrutture dedicate, sui sistemi di regolazione disincentivanti l'uso del mezzo privato e più in generale sull'integrazione del tpl con gli strumenti di pianificazione (Piano Regolatore, Piano Urbano della Mobilità, Piano Generale del Traffico Urbano) previsti dalla legge.

Occorre in sostanza agire con rapidità e decisione e in modo concertato individuando politiche tese a incentivare l'uso del tpl; realizzare concretamente una situazione di competitività tra gli operatori attraverso la privatizzazione e liberalizzazione come previsto nella riforma del settore che porti a un miglioramento complessivo nella gestione, nella qualità e nei costi dei servizi; favorire l'ingresso di capitali privati a supporto degli investimenti stante la carenza di risorse pubbliche esistenti. In definitiva occorre porsi come obiettivo ambizioso quello di rendere nel medio periodo il tpl la colonna portante di quel "*clever commuting*" che è stato il tema centrale della settimana europea della mobilità 2005, promossa dalla Commissione Europea – Direzione Ambiente –, cui hanno aderito oltre 1500 città europee, finalizzato a migliorare le modalità di trasferimento casa-lavoro e casa-scuola e ad usare il mezzo privato in modo più ragionato.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Carminucci C, Trepiedi L, Pieralice E. Il monopolio dell'automobile è una sfida persa? III rapporto sulla mobilità ASSTRA, ISSFORT, HERMES. Trasporti pubblici. XXII – Marzo 2006.
- 2) Fondazione Filippo Caracciolo Centro studi. Il trasporto pubblico locale. 2004.
- 3) ASSTRA - ANAV. Le performance del tpl in Italia. Trasporti pubblici. XXI – Giugno 2005.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le aziende che hanno fornito i dati necessari per questo lavoro e in particolare i referenti per il questionario:

Pier carlo Furlan GTT S.p.A., Torino
Franco Lucchetta, SIA S.p.A., Brescia
Lorenzo Arici, BRESCIA TRASPORTI, Brescia
Antonio Piovesan, AMT S.p.A., Verona
ACTV S.p.A., Venezia
Patrizia Galeazzo, Sistemi Territoriali S.p.A., Venezia
APS HOLDING S.p.A., Padova
Cristina Malaroda, TS S.p.A., Trieste
Hubert Guyot, Angelo Picasso AMT S.p.A., Genova
Claudio Casalini, TEP S.p.A., Parma
Angelo Fanara, ATCM, Modena
Barbara Stella, ATAF S.p.A., Firenze
Massimo Benetti, ATL S.p.A., Livorno
Cristina Bambino, ATAC S.p.A., Roma
Giuseppe Pergolotti Antiochia, COTRAL S.p.A., Roma
Federica Pavoncello, MET.RO. S.p.A., Roma
Flavio Ottaviani, TRAMBUS S.p.A., Roma
Renato Muratore, Roberto Nicolosi, ANM S.p.A., Napoli
Giuseppe Fiorentino, CTP, Napoli
Gaetano Tiso, METRONAPOLI S.p.A., Napoli
Francesco Murolo, SEPSA S.p.A., Napoli
Circumvesuviana S.r.l., Napoli
Francesco Lucibello, Angelo Fino, AMTAB S.p.A., Bari

Carlo La Gala, CTP, Taranto
Mimmo Russo, AMAT S.p.A., Taranto
Viviana Fedele, AMAT S.p.A., Reggio Calabria
Francesco Siclari, AMT Catania
M. Lo Bello, FERROVIA CIRCUMETNEA, Catania
Angelica De Marco, ATM S.p.A., Messina
S. Di Rosa, AMAT S.p.A., Palermo
Sergio Cannarozzo, AST S.p.A., Palermo
Carlo Poledrini, Fausta Mamei, ARST, Cagliari
Ezio Castagna, Michela Garau, CTM S.p.A., Cagliari
Paolo Pezzuoli, GESTIONE GOVERNATIVA FERROVIE DELLA SARDEGNA, Cagliari

APPLICAZIONE DELLA SUITE ISHTAR A 7 AREE METROPOLITANE EUROPEE

E. NEGRENTI¹, A. AGOSTINI¹, M. LELLI¹, P. MUDU², A. PARENTI³,

1) ENEA, Italy, 2) WHO-ECEH, Rome, Italy, 3) ASTRAN S.r.l. Viterbo, Italy

ABSTRACT

Le aree metropolitane del pianeta soffrono ormai da alcuni decenni per la scarsa qualità dell'aria, elevati livelli di rumore ed inaccettabili rischi di incidente durante gli spostamenti, in buona parte causati dal traffico veicolare, che provoca danni alla salute umana, agli edifici ed ai beni monumentali. Per poter combattere il fenomeno e migliorare la qualità della vita occorre progettare e valutare con strumenti adeguati le politiche per i trasporti e l'ambiente. A tal fine sono indispensabili strumenti software integrati che simulino il comportamento dei cittadini a valle di interventi ipotizzabili, l'evoluzione del sistema trasporti ed i relativi impatti ambientali.

Con questi obiettivi strategici è stata realizzata la suite ISHTAR nell'ambito dell'omonimo progetto cofinanziato dalla CE (2001-2005) nel contesto del V PQ di Ricerca e Sviluppo.

Nel presente lavoro viene documentata l'applicazione della suite a sette casi studio sviluppati durante il progetto e relativi alle sette aree metropolitane coinvolte nel medesimo: Atene, Provincia di Bologna, Bruxelles, Graz, Grenoble, Parigi e Roma. I risultati ottenuti confortano le aspettative ed aprono la porta ad una ulteriore applicazione su vasta scala ed ottimizzazione dello strumento, per poter offrire alle città d'Europa, e non solo, una possibile soluzione al problema della pianificazione integrata delle politiche urbane all'inizio del terzo millennio.

1. INTRODUZIONE

All'inizio del terzo millennio le aree metropolitane devono affrontare la sfida comune riguardante la qualità della vita: la degradazione dell'ambiente urbano, i rischi per la salute, la congestione che causa stress ed inefficienza economica, il progressivo danneggiamento dei monumenti. Difficoltà aggiuntive derivano dalla mancanza di strumenti integrati di simulazione che permettano in fase decisionale di tenere conto di tutti gli aspetti coinvolti dalla pianificazione urbana. In questo contesto la Commissione Europea ha co-finanziato – nel corso del V Programma Quadro di R&ST - il progetto ISHTAR (Integrated Software for Health, Transport efficiency and Artistic Heritage Recovery) di cui ENEA ha avuto il coordinamento [1,2].

Il progetto ISHTAR, terminato nel 2005, era finalizzato alla realizzazione di una Suite integrata di modelli informatici per la valutazione degli impatti delle politiche ed interventi sulla qualità della vita urbana, in particolare sulla qualità dell'aria, la congestione del traffico, la salute dei cittadini e la conservazione dei monumenti.

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- l'integrazione di un elevato numero di strumenti informatici esistenti e creati appositamente per la simulazione di processi chiave quali il comportamento dei cittadini ed il relativo impatto sull'ambiente urbano,
- la realizzazione di una elevata flessibilità spaziale e temporale che massimizzi le possibilità di applicazione, da azioni locali e temporanee ad azioni su larga scala a lungo termine,
- lo sviluppo di specifiche aree modellistiche quali gli effetti delle politiche sul comportamento dei cittadini, la simulazione sulle 24 ore delle emissioni da traffico, del rumore e degli incidenti, e l'analisi degli effetti degli inquinanti atmosferici sulla salute dei cittadini ed i monumenti.

Lo sviluppo di strumenti e metodologie integrate per la previsione degli impatti delle politiche ambientali, ed il conseguente loro miglioramento ed ottimizzazione, porterà spontaneamente

sviluppi positivi in tali aree, il cui significato sociale è evidente.

Nell'economia globale, le città vincenti non sono quelle che attraggono 'industrie di esportazione' ma quelle che sono in grado di fornire i migliori servizi e risorse che sono necessari ad incrementare la produttività generale delle attività economiche realizzate nell'area urbana. Il servizio di base che rende attrattiva una città, sia per i cittadini che per le attività economiche, è la mobilità.

La sostenibilità del trasporto urbano è un'obiettivo prioritario per incrementare la produttività e favorire le attività sociali, ridurre la perdita di tempo causata dalla congestione ma anche migliorare la qualità della vita urbana in quanto schemi di trasporto non sostenibile sono la maggior causa dell'inquinamento atmosferico urbano.

La pianificazione urbana integrata è una pre-condizione essenziale per ottenere la sostenibilità dei trasporti nelle città del futuro. Questo aspetto è profondamente sviluppato dal progetto ISHTAR per poter creare una nuova consapevolezza sull'argomento tra le amministrazioni locali, regionali e nazionali responsabili della pianificazione urbana.

Lo sviluppo di politiche trasportistiche ottimali ha inoltre un potenziale effetto positivo sull'occupazione dovuto alla creazione di nuovi posti di lavoro in aree specifiche quali:

- Raccolta e interpretazione dati
- Monitoraggio dei processi di trasporto
- Aggiornamento dei sistemi di controllo
- Sviluppo e validazione dei metodi e sistemi di simulazione

La suite ISHTAR permette l'analisi degli impatti di azioni e politiche su alcuni fondamentali indicatori della qualità della vita urbana:

- Qualità ambientale urbana (inquinamento atmosferico e rumore)
- Rischio provocato da inquinamento atmosferico e rumore sulla salute umana
- Incidentalità ai diversi livelli di severità.

Il peso sociale dell'inquinamento urbano, degli effetti sulla salute e degli incidenti è enorme e sta diventando via via più evidente ai cittadini, sia in termini sociali che economici. Data la crescente rilevanza data all'argomento da parte della pubblica opinione può essere concluso che – come per il paradigma della mobilità – il miglioramento della qualità ambientale è fondamentale per lo sviluppo economico e sociale di una città. L'effetto sociale è doppio: possiamo osservare che il miglioramento delle condizioni ambientali porta al miglioramento delle opportunità economiche. Se questo sviluppo segue uno schema di sostenibilità una spirale virtuosa può iniziare ad evolversi.

La pianificazione integrata delle politiche urbane può e deve contribuire a questo processo; il progetto ISHTAR ha fornito un prototipo di strumento informatico da utilizzare per le attività di pianificazione negli anni a venire.

2. METODOLOGIA

Integrazione di un elevato numero di strumenti informatici.

Le suite modellistiche standard normalmente includono solo pochi modelli di simulazione, solitamente traffico, emissioni e dispersione, mentre la suite ISHTAR [3, 4], considerando l'intera catena modellistica, dalla generazione del traffico, emissione di rumore ed inquinanti, dispersione degli inquinanti e propagazione del rumore, esposizione degli esseri umani e dei monumenti, arrivando all'analisi costi benefici e multicriterio, rappresenta un forte allargamento della applicabilità, in quanto mediante la suite gli utenti futuri saranno capaci di analizzare in modo integrato e coerente i diversi aspetti delle politiche per la qualità dell'ambiente senza essere costretti ad utilizzare molteplici strumenti basati su input diversi. L'ampio spettro di applicabilità favorisce anche la cooperazione tra diversi dipartimenti nelle amministrazioni locali, in quanto ISHTAR è rivolto alla pianificazione nei settori dei trasporti, dell'ambiente, della salute e dei monumenti.

Evoluzione delle tecniche modellistiche in aree cruciali

Il valore scientifico essenziale della Suite [5, 6] è strettamente dipendente da alcuni sviluppi cruciali della modellazione da cui l'accuratezza e significatività dell'intero procedimento di calcolo dipendono. Queste aree sono:

- a) predizione degli effetti di una determinata politica sul comportamento dei cittadini (in termini di spostamenti)
- b) migliore simulazione della congestione da traffico nelle ore di punta
- c) miglioramento della simulazione delle emissioni veicolari, in particolare riguardo la variabilità della velocità all'interno dello stesso segmento stradale e la distribuzione spaziale delle emissioni a freddo.
- d) sviluppo di un modello di simulazione della sicurezza stradale urbana che tenga conto dei livelli di flusso e delle velocità dei veicoli nonché della presenza di pedoni
- e) stima disaggregata degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico basata sull'analisi disaggregata degli spostamenti di gruppi di individui.

Realizzazione di specifici moduli

La suite ISHTAR si prefigge un'elevata flessibilità di utilizzo, e questo si riflette in alcuni degli strumenti software inclusi. La scelta di costruire un modulo integrato di trasporto che fa uso di differenti modelli con diverse caratteristiche in termini di campo di applicazione è di particolare rilevanza. Altrettanto importante è la conseguenza di questa flessibilità nella modellistica del trasporto: i modelli a valle (emissioni, sicurezza, rumore ed esposizione) sono altrettanto flessibili nelle loro caratteristiche di input al fine di fornire lo stesso livello di accuratezza indipendentemente dal modello di trasporto utilizzato. Questo comporta l'utilizzo di modelli avanzati di emissione, rumore e sicurezza, capaci di trattare dei dati in ingresso flessibili. Anche il modulo dedicato alla valutazione complessiva degli scenari include degli elementi paralleli: in questo caso lo strumento di Analisi Costi Benefici è affiancato da uno strumento per l'analisi multicriterio.

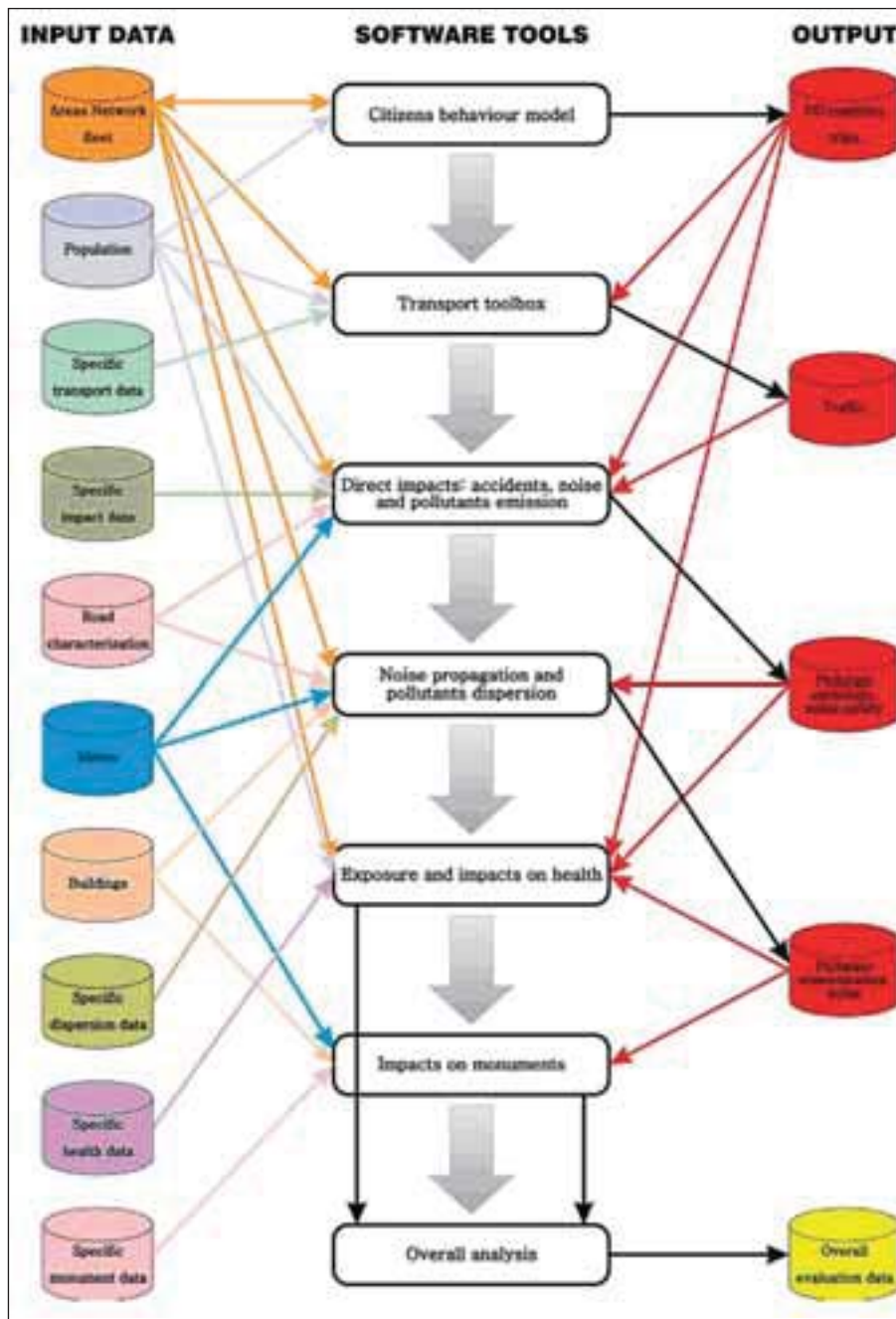
Flessibilità spaziale e temporale

Tra le caratteristiche della suite la flessibilità spaziale e temporale gioca un ruolo fondamentale. L'incipit per il raggiungimento di questo obiettivo è stata la realizzazione della cosiddetta '24hours capability': i flussi di traffico, la velocità dei veicoli, le emissioni ed i livelli di rumore ed inquinamento sono calcolati, qualora necessario, ora per ora, grazie alle caratteristiche dei modelli integrati nella Suite. Questo tipo di flessibilità incrementa ampiamente il campo di applicabilità dello strumento.

3. RISULTATI

La suite ISHTAR è costituita da moduli software che interagiscono secondo lo schema riportato in Fig. 1.

Figura 1: Moduli di calcolo e flussi di dati nella suite ISHTAR.



Modello di comportamento dei cittadini: la Metodologia Cellulare di Trasporto

La CTM (Cellular Transport Methodology) è un nuovo strumento informatico sviluppato dalla ISIS (I) che simula gli effetti di politiche e misure sul comportamento dei cittadini in termini di spostamenti producendo così le matrici di Origine/Destinazione usate. Questo strumento è considerato come un elemento 'ancillare' della suite in quanto è probabile che gruppi di lavoro che desiderano utilizzare il software ISHTAR siano già in possesso di un proprio modello di domanda della mobilità o metodologie alternative per la stima delle matrici O/D dei diversi scenari (per dettagli si veda : www.isis-it.com).

Il modello di trasporto

Il secondo anello della catena software è costituito dal modello di trasporto, il quale, sulla base delle matrici O/D fornite dal CTM o da qualsiasi altro strumento, simula la distribuzione dei movimenti all'interno del network cittadino. Dopo un'analisi dei modelli di trasporto disponibile, il modello VISUPOLIS è stato considerato il miglior strumento da integrare nella Suite. Questo modello è stato sviluppato da PTV (Germania) integrando il rinomato modello VISUM con l'innovativo algoritmo METROPOLIS sviluppato dal Prof. De Palma all'Università di Clergy Pontoise (F). In ogni caso i potenziali utilizzatori sono liberi di continuare ad utilizzare i propri modelli di traffico (così come successo a molte delle città che hanno partecipato al Progetto ISHTAR). VISUPOLIS è stato sperimentato nel caso studio di Parigi (per informazioni si veda : www.ptv.de).

Il modello di impatti diretti dei sistemi di trasporto

Il modello di impatti diretti dei sistemi di trasporto scelto per la Suite è il codice TEE2004, sviluppato da ENEA e ASTRAN s.r.l. (I). Questo strumento è particolarmente flessibile in termini spaziali e temporali ed include un modello cinematico avanzato per le emissioni a caldo, ed un modello innovativo che simula in modo altamente disaggregato gli effetti delle partenze a freddo sulle emissioni. Inoltre il TEE alimenta diversi modelli a valle calcolando l'emissione degli inquinanti, del rumore e il numero di incidenti. Lo strumento è compatibile con gli output di tutti i modelli di traffico sinora considerati. In effetti il gran numero di opzioni concernenti la descrizione della cinematica dei veicoli e la definizione delle flotte locali a livello del singolo tratto stradale, nonché l'approccio utilizzato per stimare la frazione dei veicoli freddi garantisce una facile integrazione con i modelli di traffico esistenti (contattare gli autori per informazioni dettagliate).

Modelli di dispersione degli inquinanti e propagazione del rumore

La dispersione degli inquinanti può essere calcolata con uno dei due strumenti individuati da ARIA Technologies a seconda della scala spaziale e temporale. (v. sito www.aria.fr per dettagli su questo partner) . Su scala urbana e per analisi di lungo termine la Suite si serve di ARIA IMPACT, mentre su scala regionale e breve termine lo strumento di riferimento è rappresentato da ARIA Regional. Per la propagazione del rumore è stato integrato il software Soundplan (sviluppato da Braunstein & Berndt GmbH – D) che rappresenta uno dei tools più utilizzati al mondo (si veda in proposito: www.soundplan.de).

Modello di esposizione e impatti sulla salute

Per valutare l'esposizione della popolazione agli inquinanti ed al rumore l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha sviluppato un Software completamente nuovo denominato TEX (Transport EXposure). Tale strumento fornisce i dati di esposizione di gruppi di popolazione nel loro luogo di residenza o durante gli spostamenti all'interno del network cittadino. La valutazione del rischio sulla salute correlato all'esposizione agli agenti inquinanti, al rumore e agli incidenti è effettuata per mezzo del Software HIT (Health Impacts of Transports) anche questo sviluppato da OMS. Questo strumento fornisce una stima degli anni di vita persi a causa dell'esposizione all'inquinamento dell'aria, al rumore e alle conseguenze degli incidenti (si veda <http://www.euro.who.int/transport> o si contatti Pierpaolo Mudu all'indirizzo pmu@ecr.euro.who.int).

Impatti sui monumenti

L'impatto degli inquinanti atmosferici sui monumenti è simulato attraverso un software sviluppato dall'ENEA e PHAOS (GR). Questo modello, denominato MODA (Monuments Damage) è in grado di calcolare la perdita di materiale e il deposito crostale e gli investimenti necessari per la manutenzione ed il restauro. Il modello fornisce delle stime di danno sia per monumenti specifici sia per categorie di monumenti ed edifici in una determinata area (per ulteriori informazioni contattare styliani.fanou@casaccia.enea.it).

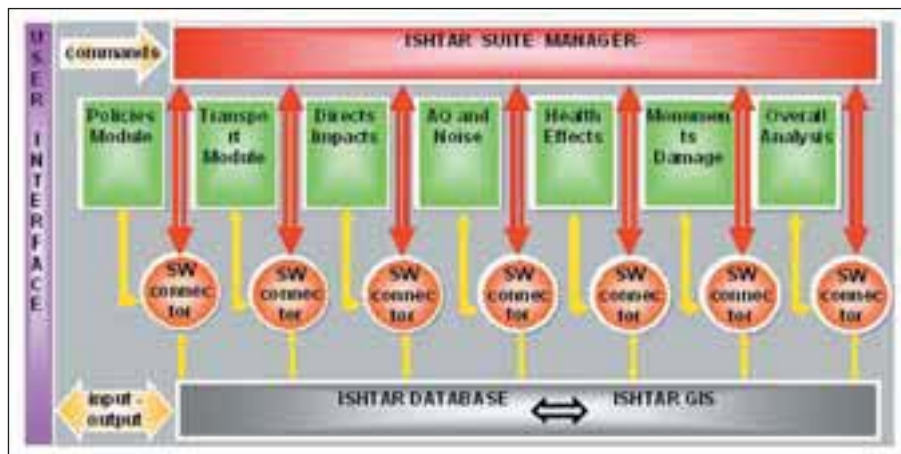
Valutazione globale degli scenari

Per l'analisi generale degli scenari simulati sono disponibili due metodologie, implementate in due diversi software: l'Analisi Costi Benefici e l'Analisi Multicriterio. Questi tools raccolgono i dati risultanti dall'applicazione degli altri modelli ed elaborano e forniscono indicatori per la valutazione dei diversi scenari considerati. Entrambi gli strumenti sono stati realizzati da TRaC – LMU (UK) (per ulteriori informazioni contattare il Dr. Farhi Marir at F.Marir@londonmet.ac.uk).

Software di Integrazione

L'integrazione dei moduli è realizzata attraverso un Software Manager (chiamato BoardAX) che lancia dei connettori software. I connettori caricano i dati richiesti dai singoli modelli nel formato corretto, lanciano i tools e quindi salvano i risultati delle elaborazioni in modo che siano disponibili per gli altri modelli o per l'output. La figura 2 riporta uno schema generale rappresentante l'architettura dell'integrazione.

Figura 2: ISHTAR Suite Integration Architecture



4. CASI STUDIO

La suite è stata testata in sette casi studio in altrettante aree metropolitane europee coinvolte nel progetto ISHTAR: Atene, Bologna, Brussels, Graz, Grenoble, Parigi e Roma. Questi studi sono sintetizzati nei seguenti paragrafi.

4.1 Atene e la nuova autostrada Attiki Odos

Il caso studio di Atene era focalizzato sulla recente costruzione della 'Attiki Road', un'autostrada nella regione di Atene. Come in tutti i casi di grandi progetti, a tanti vantaggi si associano degli svantaggi che occorre valutare. L'obiettivo di questo caso studio era quello di analizzare la situazione precedente alla realizzazione dell'opera e comparare quindi la situazione ambientale (in termini di inquinamento atmosferico e rumore) con quella successiva alla realizzazione dell'opera. Questa nuova autostrada a pagamento è stata valutata in termini di traffico, strategia di pedaggio e condizioni ambientali (inquinanti e rumore) sull'autostrada e su tutti i suoi punti di accesso.

Per il caso studio ISHTAR, vista la lunghezza dell'autostrada e il fatto che non tutta l'autostrada è entrata in funzione contemporaneamente, sono state selezionate 3 parti principali dell'Attiki Road e l'intera Western Peripheral Road (DPLY).

Figura 3: Analisi del campo acustico prima (sinistra) e dopo (destra) la messa in opera della 'DPLY'.



Da questo caso studio sono stati prodotti interessanti ed utili risultati che hanno aiutato gli attori coinvolti a mitigare parte degli impatti negativi (es. elevati livelli di rumore in alcuni tratti) e a migliorare alcune caratteristiche infrastrutturali dell'opera (es. barriere anti rumore).

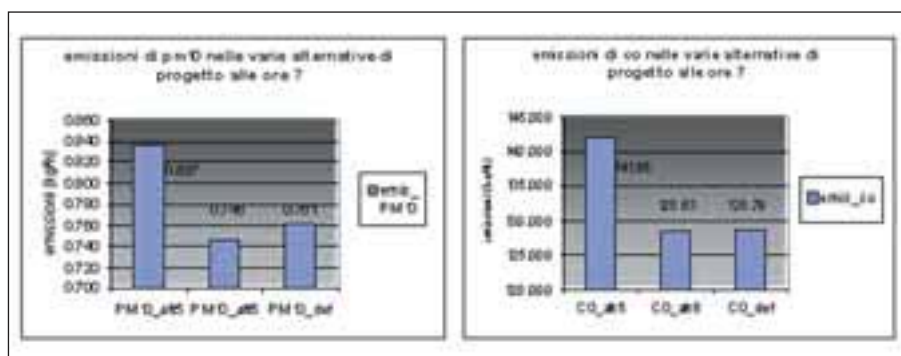
4.2 Scenari infrastrutturali alternativi in Provincia di Bologna

Il caso studio della provincia di Bologna riguarda la valutazione dell'impatto ambientale del progetto di una nuova infrastruttura nel comune di Imola.

I modelli utilizzati per la realizzazione del caso studio sono: il modello di impatti dei sistemi di trasporto TEE2004, il modello di dispersione degli inquinanti ARIA IMPACTS ed il modello di propagazione del rumore SOUNDPLAN.

L'obiettivo della simulazione era quello di stimare gli impatti sulla qualità dell'aria e sul rumore di una nuova infrastruttura viaria destinata a migliorare la congestione ma anche la qualità ambientale. Sono stati costruiti diversi scenari caratterizzati da un diverso layout infrastrutturale e quindi da una diversa distribuzione degli impatti sulla popolazione.

Figure 4: Emissioni di CO e PM10 per tre scenari alternativi in Imola



Sono state simulate le emissioni e le concentrazioni atmosferiche di CO, PM10 e NOx da traffico veicolare, considerati gli inquinanti più critici in quanto precursori di particolato secondario, smog fotochimico e formazione di ozono. La simulazione dei diversi scenari ha offerto l'opportunità di testare la suite integrata per supportare i decisori nell'adozione di azioni ecocompatibili.

4.3 Regione di Bruxelles: politiche di 'banning'

La RBC (Region Bruxelles Capitale) ha preparato un pacchetto di azioni di chiusure al traffico - e relative misure di accompagnamento - da applicare in caso di superamento dei limiti di inquinamento atmosferico. Sono stati sviluppati diversi scenari e descritti i benefici in riduzione della durata degli stati di congestione del traffico e delle emissioni. Sono stati applicati e messi a confronto diversi modelli di traffico. Bruxelles è stata utilizzata - insieme a Parigi - come teatro di sperimentazione del nuovo software di simulazione del traffico VISUPOLIS, sviluppato da PTV (D).

Gli obiettivi del caso studio erano:

- l'analisi delle serie storiche delle concentrazioni di inquinanti nell'area di Bruxelles;
- la creazione di scenari di situazioni critiche con diverse gradi di gravità;
- la previsione del comportamento degli utenti della strada in relazione alla situazione crea-

ta da questi scenari, attraverso l'uso di questionari 'stated preference';

- la progettazione di misure di accompagnamento, come costruzione di parcheggi di scambio, potenziamento del trasporto pubblico, ecc.;
- la stima degli impatti da traffico, emissioni di inquinanti e di rumore, nella regione di Bruxelles.

Come risultato dello studio è emerso che la misura di un giorno di blocco del traffico è efficiente per ridurre le concentrazioni di inquinanti quali NO_x, CO e particolato, ma inutile per ridurre i livelli di ozono in tempi brevi.

Tabella 1. Caratteristiche degli scenari studiati, in termini di flotta veicolare, veicoli inclusi e simulazioni di traffico.

Scenarios	Fleet composition year	Road traffic flows simulations	Banned vehicles		
			Light vehicles	Trucks	Buses & Coaches & Taxis & emergency and public services vehicles
<i>Reference</i>	2002	2002	No	No	No
<i>Euro 1</i>	2002	2002	Euro 1 not conform	Euro 1 not conform	No
<i>Euro 2</i>	2002	2002	Euro 2 not conform	Euro 2 not conform	No
<i>Euro 3</i>	2005	2002	Euro 3 not conform	Euro 3 not conform	No
<i>Diesel</i>	2005	2002	Diesel	No	No

Tabella 2. Riduzione delle emissioni di inquinanti degli scenari rispetto allo scenario di riferimento

Emission reduction in comparison with the Reference scenario				
	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Diesel
CO₂	-25%	-35%	-31%	-29%
CO	-43%	-49%	-66%	-21%
VOC	-47%	-60%	-66%	-53%
NO_x	-35%	-53%	-68%	-65%
PM₁₀	-32%	-61%	-73%	-82%

Altre conclusioni sono state:

- Lo scenario più efficiente è risultato quello di vietare la circolazione a tutti i veicoli non conformi a EURO 3;
- Lo scenario di banning dei Diesel ha avuto un forte impatto in termini di riduzione delle emissioni di PM₁₀. La riduzione è risultata essere di circa l'80% rispetto allo scenario di riferimento;
- L'evoluzione della flotta veicolare ha almeno lo stesso impatto della riduzione del traffico. Il blocco del traffico nei giorni feriali può essere organizzato, a seconda delle condizioni ambientali, offrendo servizi di trasporto alternativi.

4.4 Il nuovo tunnel di Graz per proteggere la zona residenziale

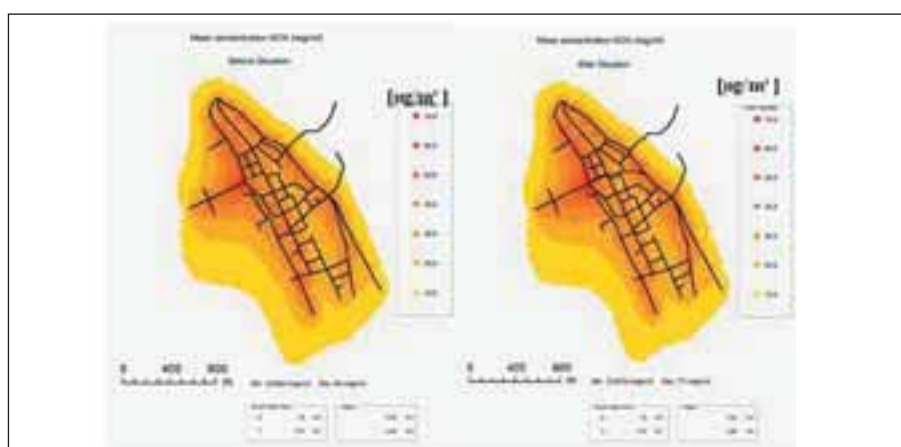
L'espansione della rete stradale della città di Graz è stata carente in un'area compresa tra due strade principali che servono zone residenziali, nelle quali il traffico è aumentato fino a livelli critici. Per migliorare la situazione è stato costruito un tunnel 'cut and cover' di collegamento tra le due arterie. Dal momento che una delle uscite di questo tunnel è molto vicina a costruzioni residenziali, grande è stata la preoccupazione per l'impatto ambientale locale dell'opera. Per valutarlo sono stati applicati i moduli di emissione e dispersione della suite ISHTAR. Inoltre è stato sviluppato un confronto dettagliato tra diversi strumenti di calcolo delle emissioni e della diffusione di inquinanti. I modelli utilizzati sono stati il TEE per le emissioni e il modello ARIA IMPACT per la diffusione, messi a confronto il primo con il modello austriaco ufficiale (Handbook of Emission Factors) e il secondo con il modello GRAL. Lo studio ha confermato che le stime del software TEE sono affidabili.

Figura 5: Posizione del tunnel di Graz ed ingresso orientale del medesimo.



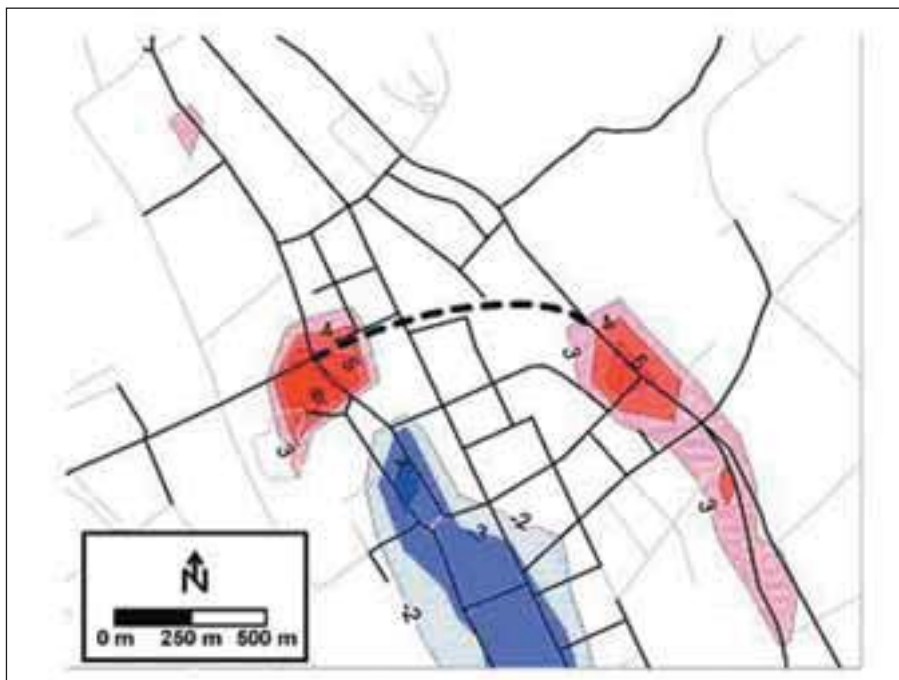
Le figure che seguono mostrano i risultati dei calcoli di dispersione effettuati con ARIA Impact. Come si può vedere, l'effetto globale della misura applicata sulla qualità dell'aria non è particolarmente significativo. A prima vista non sembrano esserci grandi cambiamenti e solo studiando le differenze in concentrazioni dei due scenari (Fig.7) possono essere evidenziati gli effetti a livello locale.

Figura 6: l'output del modello ARIA Impact mostra i campi di concentrazione dei NOx "prima" (a sinistra) e "dopo" (a destra) la costruzione del tunnel



L'effetto globale della misura sulla qualità dell'aria non è grande. Si veda l'immagine seguente che mostra la differenza di concentrazioni di NOx "prima" e "dopo" la costruzione del tunnel, calcolate con il modello ARIA Impact (Fig. 7).

Figura 7: differenza di concentrazioni di NOx "prima" e "dopo" la costruzione del tunnel calcolate con il modello ARIA Impact: le regioni rosse indicano la crescita delle concentrazioni di NOx alle estremità del tunnel



I risultati principali ottenuti dall'intervento sull'inquinamento acustico possono essere riassunti come segue:

- Una grossa riduzione di inquinamento acustico è stata raggiunta nella zona centrale dell'area
- Nessun cambiamento significativo è stato raggiunto ai bordi dell'area di studio
- Le misure di accompagnamento riguardanti l'arteria principale hanno portato a una forte riduzione dell'inquinamento acustico
- L'aumento del traffico a livello locale dovuto alla costruzione del tunnel non ha annullato i benefici ottenuti con le barriere acustiche.

4.5 Le politiche di Grenoble per migliorare il trasporto pubblico

Situata alla confluenza di tre valli alpine, la città di Grenoble (150 000 abitanti) è la città principale della regione metropolitana (470 000 abitanti), con un'alta densità di popolazione e di traffico su molte strade urbane. La popolazione è quindi esposta a alti livelli di inquinamento atmosferico ed acustico.

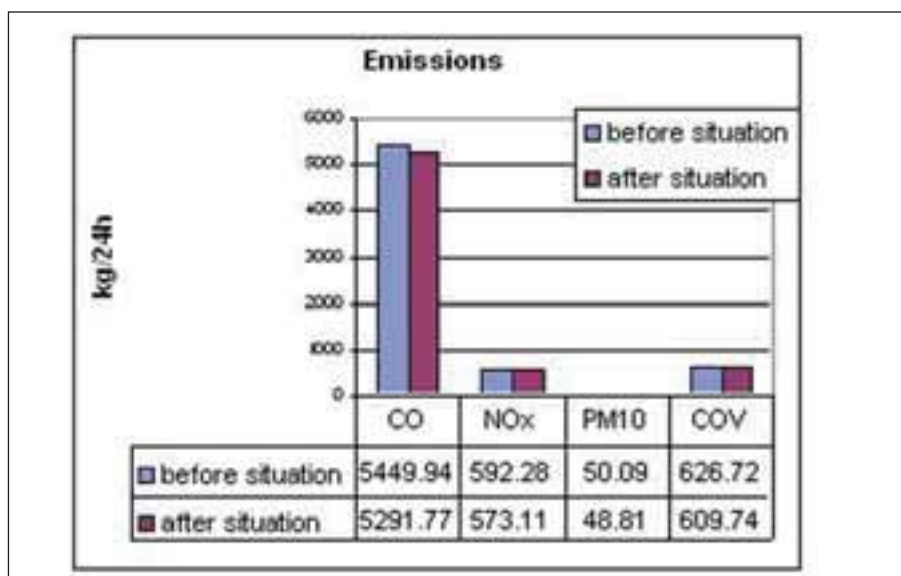
Il caso studio è nato con l'intento di monitorare gli effetti dell'installazione di corsie preferenziali per il trasporto pubblico e di nuovi impianti semaforici sui boulevard del centro della città, soggetti a flussi di traffico particolarmente alti.

Gli obiettivi specifici di queste due politiche erano:

- Verificare la possibilità di ridurre il numero di corsie dedicate al trasporto privato (da 6 a 4) su un determinato asse stradale,
- Aumentare la velocità media del trasporto pubblico,
- monitorare l'impatto sui flussi di traffico.

L'obiettivo di questo caso-studio era confrontare i risultati delle simulazioni sviluppate attraverso i moduli della suite con le misure effettuate prima della realizzazione delle politiche, nel 1999, e dopo, nel 2000.

Figura 8 risultati della simulazione delle emissioni di inquinanti in Grenoble



L'applicazione delle misure di intervento (corsie preferenziali e nuovi impianti semaforici) ha portato ad una piccola riduzione delle emissioni (~ 3% per CO, NOx e VOC). Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, è stata registrata una riduzione di 2 dB(a) per una parte del dominio e nessun altro cambiamento nella seconda.

Sono stati usati i seguenti moduli di ISHTAR:

- 1) l'interfaccia completa di ISHTAR come manager dei moduli software,
- 2) il modulo GIS di ISHTAR,
- 3) il modulo per la stima delle emissioni TEE,
- 4) il modello di dispersione ARIA IMPACT.

L'andamento generale dei cambiamenti dovuti alle politiche d'intervento è stato riscontrato sia nel calcolo delle emissioni che nei valori monitorati.

4.6 Le giornate senz'auto di Parigi

Ogni 22 di settembre, nella città di Parigi si tiene la "giornata senza auto". Nel 2002 e 2003, l'esperimento è stato realizzato nel centro storico di Parigi (un'area di 3x2 km). Dalle 7 di mattina alle 7 di sera, quest'area centrale è stata accessibile solo ai mezzi di trasporto pubblico, ai taxi, ai veicoli a GPL e ai veicoli elettrici, ed ai professionisti per chiamate d'emergenza.

La scala temporale e spaziale dell'esperimento scelta per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è stata quella al livello di singola strada e a breve termine (orario). La con-

centrazione di inquinanti di fondo, che è un parametro regionale fortemente dipendente dalle condizioni meteorologiche, definisce il contesto di riferimento. L'esperienza di Airparif, precedente a quella nel progetto ISHTAR, aveva mostrato che i modelli dovevano considerare in dettaglio la geometria della rete stradale e le caratteristiche del traffico, ed in particolare la composizione veicolare e le situazioni di congestione. L'obiettivo di questo caso-studio era di esaminare i miglioramenti apportati dagli strumenti di calcolo contenuti nella suite ISHTAR.

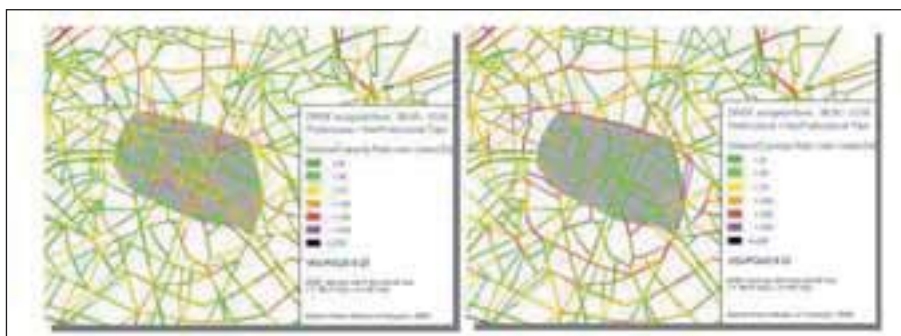
Figura 9: Area del caso-studio per la giornata "ma ville sans ma voiture" (22 settembre)



In questo caso-studio sono stati utilizzati i modelli di traffico e di dispersione degli inquinanti. Il progetto ISHTAR ha offerto l'opportunità di elaborare la prima analisi della simulazione del traffico in stati di congestione con il nuovo modello VISUPOLIS, realizzato da PTV (D). Questo software utilizza matrici origine-destinazione orarie per i volumi totali di traffico, permettendo però di distribuire la domanda di trasporto nel tempo durante le ore di punta, in modo da modellare meglio la congestione.

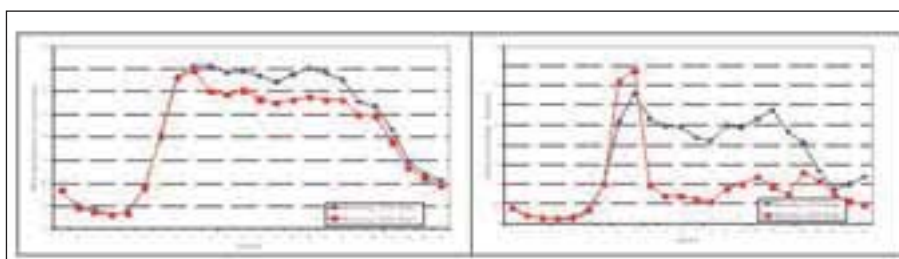
Il modello di traffico ha stimato che i volumi di traffico diminuiscono del 11.5 % in media in tutta l'area urbana di Parigi. La Fig. 10 mostra una stima della congestione e di come questa viene spostata dal centro, dove è applicato il blocco nella giornata senz'auto, ai Boulevard limitrofi.

Figura 10: Differenze in grado di saturazione (Vol/Cap): dati del Caso Base 2001 (a sinistra) e della giornata senz'auto, senza considerare un cambio modale nelle scelte di trasporto (a destra)



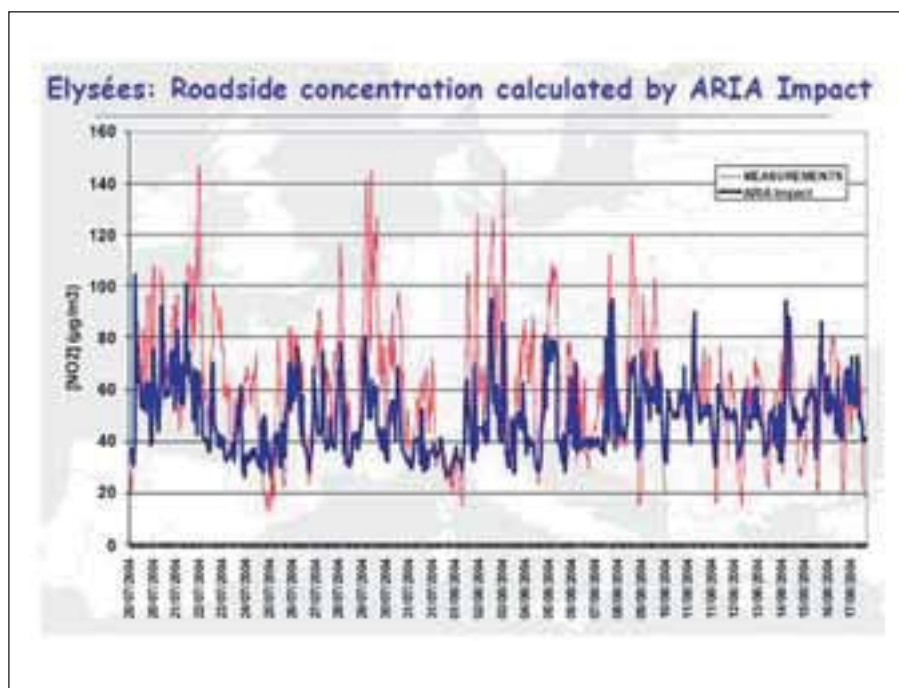
Gli impatti sulle emissioni sono stati stimati per 6 inquinanti (NOx, CO, COV, SO2, PM e CO2). La simulazione ha dato come risultato globale una diminuzione del 13.6 % delle emissioni di Nox. La giornata senz'auto ha un impatto diretto sulla concentrazione degli inquinanti nella zona del centro. Per esempio, la concentrazione di NO2 misurata dalla stazione di monitoraggio "Quai des Célestins" è diminuita molto rispetto a quella della settimana precedente, e ha raggiunto il valore delle concentrazioni di fondo della città (v. fig. 11).

Figura 11: Emissioni orarie di NOx a Parigi, nella giornata senz'auto (in rosso) del 22-9 e la settimana precedente (in blu): tutta Parigi (a sinistra) e stazione "Quai des Celestins" (a destra).



E' stato testato anche il modello di dispersione Aria IMPACT. La Fig. 12 mostra il confronto tra le misure e le stime per una postazione di monitoraggio a bordo strada. ARIA Impact è in grado di delineare l'andamento generale dell'inquinamento atmosferico. Anche se non riesce a seguire i picchi di concentrazioni nei casi in cui gli effetti a livello locale (vicino alle sorgenti e ai palazzi) dominano, la corrispondenza tra i risultati della simulazione e i dati misurati è buona.

Figura 12: Confronto tra le misure e il calcolo delle concentrazioni di NOx

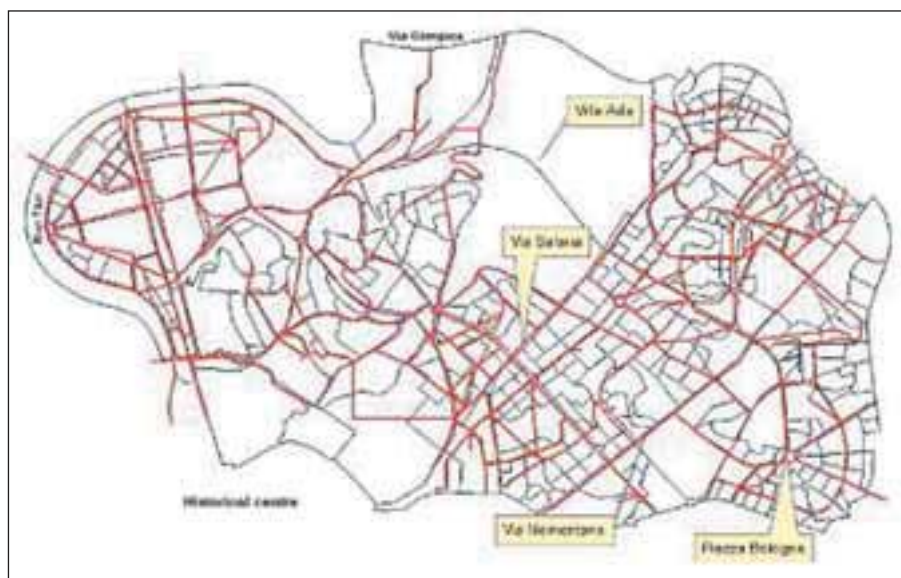


Globalmente, l'impatto sulla qualità dell'aria della giornata senz'auto del 2003 nella zona centrale della città può essere stimato in una riduzione di circa il 60 % dell'inquinamento a bordo strada, mentre il nuovo modello di traffico sottolinea l'aumento sensibile della congestione nei boulevard limitrofi la zona di divieto.

4.7 Roma: politiche di traffic banning

Una politica di divieto di transito ai veicoli non catalizzati è stata applicata nell'area dell'Anello Ferroviario che circonda il centro storico, ed è densamente popolata con una grande concentrazione di attività che la rendono una delle zone chiave della città per le politiche di riduzione delle emissioni dal trasporto su gomma. Questo intervento ha come effetto principale il cambiamento della composizione della flotta veicolare, mentre non ci si aspetta di avere grandi effetti sui flussi di traffico.

Figura 13 : L'area 'HEAVEN', studiata nell'applicazione della suite ISHTAR



E' stata realizzata una simulazione della suite ISHTAR nel sotto-dominio di tale anello denominato area 'HEAVEN', in relazione ad un progetto della CE qui implementato nel V PQ. Obiettivo operativo dello studio era verificare le connessioni input-output tra i diversi moduli di software della suite, lo scambio di dati con i software esterni, e la chiarezza dei dati in uscita. L'analisi che è stata portata avanti è basata sul confronto tra due scenari:

- lo scenario 'Do Nothing' (ovvero 'Business as Usual');
- lo scenario di applicazione della misura di banning sopra descritta.

La suite è stata utilizzata per la simulazione con i modelli di traffico, di emissione, di dispersione (inquinanti e rumore), esposizione e effetti sulla salute.

I dati di traffico ottenuti dalle matrici O/D, elaborate da un software esterno alla suite, erano già in possesso del Comune di Roma.

Gli inquinanti considerati per la stima delle emissioni e del modulo di dispersione sono CO e PM10. Per quanto riguarda il rumore, le emissioni sono state calcolate col software TEE mentre la propagazione e l'esposizione per un'area particolarmente rilevante (quartiere Parioli) sono state calcolate dal modello Soundplan.

L'output del modello di dispersione del PM10 è stato usato per calcolare l'esposizione e stimare gli effetti sulla salute.

La differenza che emerge dalla simulazione tra i due scenari in termini di impatti sulla salute della politica applicata è piccola, e limitata risulta anche quella tra i due scenari e i valori di fondo.

Figura 14: Output di Soundplan; livelli di rumore sulle facciate più rumorose (Lden) e numero di residenti

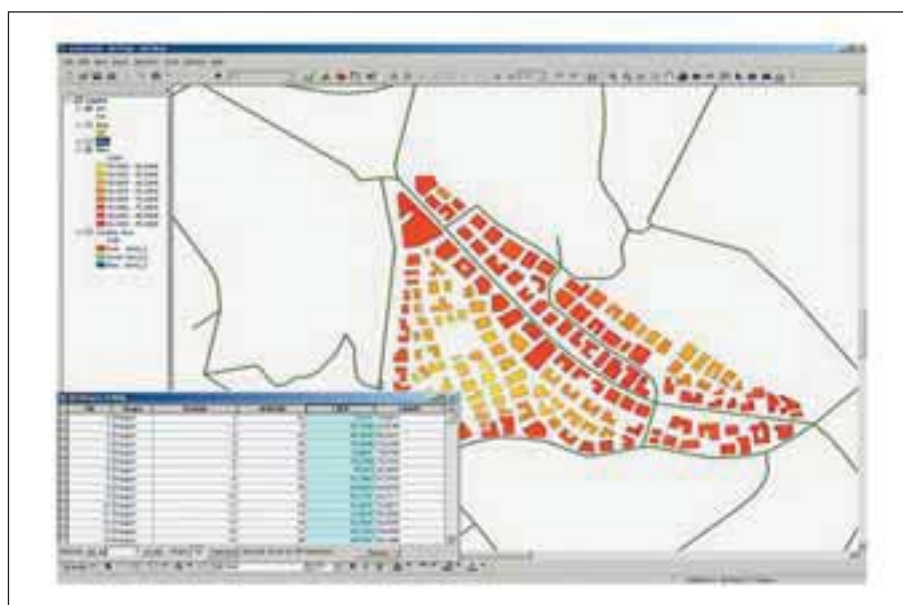
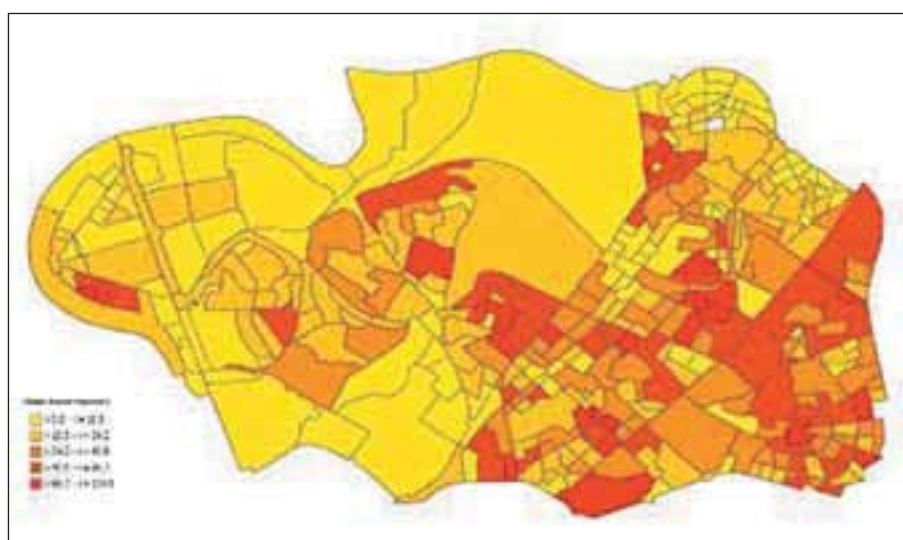


Figura 15 – Mappa dell' output del modello di esposizione



Questo risultato può essere spiegato considerando le ridotte dimensioni dell'area studiata, fortemente influenzata dal contorno e comprendente al suo interno sorgenti non modellate. Il caso-studio di Roma può essere considerato l'applicazione più completa della suite ISHTAR ed è stato effettuato direttamente dall'ENEA.

5 CONCLUSIONI

La suite ISHTAR ha il potenziale per diventare uno strumento di riferimento per la pianificazione futura delle politiche urbane in termini di trasporti e protezione dell'ambiente, della salute e dei monumenti. L'integrazione dei vari moduli ha lo scopo di facilitare la cooperazione tra i dipartimenti di pianificazione dei comuni e sarà di grande interesse anche per le agenzie per l'ambiente, società di consulenza, le compagnie di trasporti, e ministeri.

Il progetto ISHTAR, conclusosi a maggio 2005, è stato seguito da una fase di pre-commercializzazione per permettere ai partners coinvolti di trasformare progressivamente il prototipo di un progetto di ricerca in uno strumento sfruttabile per fini commerciali o in un sistema 'in house software' per servizi di calcolo. Avendo verificato spesso e in varie parti del mondo - raggiunte tramite conferenze tecnico - scientifiche - l'alto interesse verso la suite, per il futuro sono immaginabili nuovi utenti della suite in un contesto notevolmente internazionale.

Mentre i trasporti rimangono il focus centrale della Suite, deve essere considerato che le altre sorgenti di inquinanti possono essere comunque trattate in quanto il software ARIA Impact permette di utilizzare fattori di emissione sia per sorgenti industriali che residenziali. Sotto questa prospettiva la suite ISHTAR può essere considerata come il primo prototipo di strumento di pianificazione che adotta il cosiddetto 'full chain approach', dalle sorgenti di inquinanti agli effetti sulla salute [7,8].

La suite ISHTAR supporta inoltre l'implementazione della Thematic Strategy on Urban Environment e della Thematic Strategy on Air Pollution [9] della Commissione Europea. La implementazione di tali Strategie richiederà in effetti la disponibilità di strumenti di pianificazione capaci di modellare gli effetti di politiche e misure sulla qualità dell'aria, sulla salute e sui monumenti. Il primo prototipo di suite è già in grado di fare queste valutazioni ma i partners del progetto ISHTAR hanno deciso in ogni caso di aggiornare periodicamente i propri 'tools' per poterli mantenere allo 'stato dell'arte'.

Le applicazioni dei casi studio ISHTAR nelle sette città sono stati estremamente utili per la comprensione delle esigenze dei pianificatori urbani e per testare i software integrati. In particolare si è evidenziata la necessità di una migliore integrazione tra pianificatori ed esperti in tutte le aree coinvolte durante la fase di pianificazione (uso del suolo, trasporti, qualità dell'aria, rumore, salute e monumenti) per evitare la pianificazione incoerente che risulta normalmente dal lavoro separato di diversi dipartimenti o unità che lavorino in parallelo senza essere inseriti in uno schema operativo generale armonizzato.

La suite ISHTAR, con la sua multidisciplinarietà, spinge gli esperti ed i pianificatori a collaborare migliorando così la coerenza della pianificazione urbana. I casi studio hanno sottolineato da un lato le buone performance dei vari software, d'altro lato hanno permesso di individuare i punti deboli da risolvere per realizzare quanto prima il secondo prototipo.

Inoltre è in fase di realizzazione uno spin-off ENEA per la creazione di nuove imprese ad elevato contenuto tecnologico (vedi www.consorzioimpat.it - proposta IMPACTS) finanziato dal Ministero dell'Industria. Tale spin-off è basato sulla commercializzazione e sviluppo di strumenti di supporto alle decisioni (come la suite ISHTAR) ed è ora nella fase di incubazione, che dovrebbe terminare entro la fine del 2006 con la creazione di una nuova impresa (per ulteriori informazioni contattare il Dr. Ing. E. Negrenti (negrenti@casaccia.enea.it)).

RIFERIMENTI

- [1] Negrenti, E. et al. : ISHTAR Project Proposal to EC DG RES (Issued by ENEA as Project Coordinator), p. 1-99 , 2000
- [2] Negrenti, E. et al : ISHTAR Contract EVK4 CT-00034 (issued in Brussels by EC DG RES) p. 1-xx , 2001
- [3] Negrenti E. et al. : ISHTAR web site : <http://www.ishtar-fp5-eu.com> , 2002
- [4] Negrenti, E and Høglund P. 'ISHTAR : an Integrated Models Suite for Sustainable Regional and Town Planning – Cities of Tomorrow Conference – Göteborg (S) – 23-24 August 2001
- [5] Negrenti, E. 'ISHTAR Project : Building a Model Suite for Urban Sustainability - 21st ARRB/11th REAAA Conference 'TRANSPORT - our highway to a sustainable future' – Cairns – 18-23 May 2003
- [6] Negrenti, E. Agostini, A. 'ISHTAR' : 'integrated software for health, transport efficiency and artistic heritage recovery' 'Transport induced Air Pollution conference – Boulder (CO), September 2004
- [7] The European Environment and Health Action Plan 2004-2010 – COM(2004)416
- [8] European Strategy for Environment and Health (COM(2003)338)
- [9] Thematic Strategy on Air Pollution – COM(2005)446

LA QUALITÀ DELLE POLITICHE LOCALI PER LA MOBILITÀ CICLISTICA

R. CANESI

Euromobility

ABSTRACT

La situazione della ciclabilità urbana in Italia è una vicenda di chiaroscuri. Da un lato abbiamo un protagonismo di diverse città medie, soprattutto del Nord, che hanno performances simili a quelle nord-europee, dall'altro abbiamo una situazione fortemente deficitaria, riguardo alle politiche e alla infrastrutturazione soprattutto nelle grandi città e nelle città del sud. Quest'ultime, vista anche l'assenza di collaborazione all'inchiesta, per usare un'espressione un po' forte, sono il vero "buco nero" della mobilità ciclistica.

Dall'indagine svolta emerge comunque una dotazione infrastrutturale largamente insufficiente (8077 abitanti per ogni km di pista ciclabile), un modal split che mediamente si aggira sul 5%, investimenti mediamente scarsi pari a 4,93 € anno per abitante, un basso livello di intermodalità accompagnati però da un discreto livello di comunicazione e da studi e analisi finalizzati a conoscere il problema.

1. INTRODUZIONE

Quando si parla di pianificazione della mobilità urbana, di strategie per il trasporto, di interventi per la riduzione dell'inquinamento da traffico veicolare e per il miglioramento della qualità dell'aria (e della vita) non può essere trascurato il fondamentale apporto che può essere dato dalla mobilità ciclistica.

Le città italiane hanno una infrastrutturazione ciclabile nettamente al di sotto della media europea così come è più bassa rispetto al nord Europa la percentuale di cittadini che quotidianamente utilizzano la bici.

Considerato che circa il 50 % degli spostamenti in ambito urbano avviene al di sotto dei 5 Km (1) è facilmente comprensibile l'importanza che l'uso della bicicletta potrebbe avere per riequilibrare in senso più ecologico la mobilità delle città italiane.

Questa ricerca potrebbe essere propedeutica alla realizzazione di un sistema permanente e più diffuso di audit e benchmarking nel settore della mobilità ciclistica urbana italiana.

1.1 Alcuni dati socio-economici sulla bicicletta

Si è spesso sentito dire: "l'Italia non ha una cultura della bicicletta". Ma è vero? Dopo tutto, ogni anno, buona parte del Paese frema agli arrivi delle tappe del Giro e del Tour e l'uso ricreativo e sportivo della bici non ha mai smesso di sedurre gli italiani.

5.000 società sportive con oltre 250.000 tesserati e 12.000 manifestazioni l'anno a cui bisogna aggiungere altri 100.000 pedalatori amatoriali. Secondo il Coni, sarebbero almeno 800.000 gli sportivi che usano abitualmente la bicicletta in Italia.

Altrettanto rilievo la bici ha per l'economia. L'Italia, seppure in flessione, è leader in Europa, insieme alla Germania, per la produzione di bici con oltre 2.400.000 pezzi l'anno, esportate per oltre la metà ed è al sesto posto nel mondo per numero di bici (purtroppo non tutte) circolanti con circa 29 milioni (prima la Cina con oltre 450 milioni, seguono gli Usa con 100 milioni, Giappone 75 milioni, Germania 63 milioni e India).

Tuttavia, a partire dagli anni '60, la bici, come mezzo di trasporto, a poco a poco è scomparsa

dal nostro ambiente urbano ed è diventata "la bella addormentata in cantina". Solo negli ultimi anni stiamo assistendo ad una graduale inversione di tendenza.

Gli ostacoli che hanno reso difficile l'uso delle bici nei nostri scenari urbani sono sicuramente individuabili in un "deficit culturale" e in una mancata infrastrutturazione. Permane, in parte, un pregiudizio che vede nel loro utilizzo un sistema di trasporto "povero", con scarso "status" per giunta non competitivo rispetto al veicolo a motore e neppure integrato, per la disorganizzazione delle città, con il trasporto pubblico.

Non si dimentichi, inoltre che in Italia, è presente la più forte industria motociclistica europea che sui ciclomotori, soprattutto nel trentennio 1960/1980 ha costruito parte delle sue fortune. Di conseguenza la bici è stata considerata come mezzo solo per il tempo libero e non è un caso che l'industria italiana nel 2005 producesse ancora un 35% di mountain bike.

Nonostante l'imponenza dei numeri suddetti, ad oggi in Italia, vi sono poco meno di 2.000 km di percorsi urbani, localizzati prevalentemente nel centro-nord mentre sono circa 10.000 i km di itinerari progettati dalle province italiane che andranno a sommarsi ai circa 5.000 già esistenti.

Dopo un'eclissi quasi totale di una quarantina di anni, ecco che timidamente la bici, come mezzo di trasporto, ritorna, spinta forse dall'esempio degli altri Paesi europei – Germania, Paesi Bassi, Austria per citarne alcuni – per reagire all'asfissia e agli ingorghi delle nostre città.

Non inquinante e non pericolosa, silenziosa, economica, discreta, accessibile a tutti, la bicicletta nei brevi tragitti urbani (< 5 km) è più rapida dell'automobile.

Secondo indagini effettuate dalla Commissione Europea, in Europa il 30% dei tragitti effettuati quotidianamente in auto copre distanze inferiori ai 3 km ed il 50% è inferiore a soli 5 km (1). Anche solo a questo livello, la bici può vantaggiosamente sostituire l'autovettura per una parte importante della domanda e contribuire quindi a diminuire la congestione, e conseguentemente l'inquinamento atmosferico, il consumo energetico ed anche lo stress. Non tralasciando il miglioramento delle condizioni fisico-sanitarie per chi la usa.

Non si trascuri, per rimanere in tema sanitario, che secondo la Federazione Italiana Medici Pediatri, dagli anni '80, la percentuale di bambini obesi in Italia è raddoppiata.

Secondo l'International Obesity Task Force dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), l'Italia detiene ormai il primato in Europa dei bambini in sovrappeso (36% contro il 13% della Finlandia).

Al di là di discutibili e ipercalorici regimi alimentari, non è infatti un caso che avvengano in Italia 5 milioni di spostamenti giornalieri per accompagnare i ragazzi a scuola nonostante l'86% di essi abiti ad un quarto d'ora a piedi.

Inoltre, non bisognerebbe dimenticare se pensiamo alle future generazioni, i 31.500 casi di bronchite acuta e i 30.000 di asma riscontrati ogni anno dall'OMS nei ragazzi al di sotto di 15 anni nelle 8 principali città italiane (1998) e i quasi 9.000 morti all'anno in Italia per inquinamento atmosferico da Pm10 e ozono rilevati da un recente studio (giugno 2006) condotto dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (Oms) per conto dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente (Apat) nelle 13 più grandi aree urbane del Paese.

Attivare forme di mobilità sostenibile, prevalentemente ciclabile, negli spostamenti casa-scuola non assolverebbe solo all'improrogabile miglioramento della qualità dell'aria nelle città italiane ma significherebbe un indubbio miglioramento delle condizioni psico-fisiche dei giovani italiani e consentirebbe di svolgere, inoltre, un proficuo lavoro didattico e interdisciplinare.

Diverse sono già le esperienze di questo tipo in Italia quali ad esempio Reggio Emilia, Mirano (Venezia), Verona, Pordenone, Udine e altre.

Secondo un sondaggio rappresentativo realizzato dall'Unione Internazionale del Trasporto Pubblico (UITP) su 1.000 cittadini di ogni stato membro dell'Unione Europea, il 73% degli intervistati ritiene giusto riservare alla bici un trattamento preferenziale rispetto all'auto (1).

Un cittadino su due sostiene che il peggioramento della qualità della vita sia attribuibile alla congestione del traffico.

Per questa ragione in molti Paesi Europei (vedi ad esempio Germania, Francia, Regno Unito, Paesi Bassi, Belgio, Danimarca, Svizzera, Austria) si sta facendo molto per ampliare le isole pedonali, per limitare l'impatto degli autoveicoli nelle aree residenziali, per estendere le "zone 30", per costruire reti ciclabili di respiro non solo urbano ma anche regionale e nazionale.

La bicicletta, quindi, come dimostra l'esperienza di molte città europee (Amsterdam, Barcellona, Odense, Malmoe, Copenaghen, Edimburgo, Graz, Strasburgo, ecc.) ed anche italiane (Ferrara, Pordenone, Padova, Bolzano, Parma, Brescia, Correggio, Abbiategrasso), può migliorare sensibilmente la qualità della vita nelle grandi città come nei piccoli comuni.

1.2. La legislazione e le risorse finanziarie

Nell'ottobre del 1998, con la legge 366, le politiche a favore della mobilità ciclistica hanno ottenuto il necessario riconoscimento. Questa legge, rispetto alla norma precedente (legge 208/91 chiamata anche "Tognoli"), opera un'importante salto culturale occupandosi non più di "piste ciclabili" bensì di "mobilità ciclabile". Il problema è che, alle iniziali difficoltà di ordine applicativo, negli ultimi anni si sono aggiunti evidenti limiti finanziari, dovuti al mancato rifinanziamento da parte dello Stato. Ai già scarsi quaranta miliardi di vecchie lire approvati con la finanziaria 2001 per il triennio 2001/2003 si è aggiunta l'esigua cifra di 2 milioni di €/anno per quindici anni con la legge 166/2002 (Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti).

Secondo calcoli della Federazione Italiana Amici della Bicicletta (FIAB) già con 13 miliardi di vecchie lire all'anno, spalmati su tutta l'Italia, ben poco si può fare: a titolo di esempio, prendendo come unità di misura 200 milioni di vecchie lire a km, si possono realizzare non più di 65 km di piste in tutta Italia, pari in media ad 8 metri per ogni Comune italiano.

Con le ultime leggi finanziarie le cose sono ulteriormente peggiorate a testimoniare, purtroppo, come la mobilità ciclabile, che è strategica per il futuro delle nostre città, non sia minimamente entrata nell'agenda politica.

Tenendo conto dei pesanti ritardi accumulati in questi anni e ponendo l'obiettivo di passare – nell'arco di 10 anni – dalla quota attuale di circa il 2 % (media dei Comuni italiani) relativa all'uso della bici nella ripartizione modale degli spostamenti urbani giornalieri, ad una quota "europea" a due cifre (10-15%), secondo la FIAB occorrerebbe uno stanziamento annuale da parte dello Stato di almeno 200 milioni di € (400 miliardi di vecchie lire) per i prossimi 10 anni, ai quali dovrebbero aggiungersi cofinanziamenti di analoga entità sia da parte delle Regioni che degli enti locali (2).

Pur considerando utopica la mirabile cifra di 600 milioni di €/anno per la mobilità ciclabile, il rispetto di Trattati internazionali da parte del nostro Paese (vedasi Protocollo di Kyoto) che mirano alla prevenzione ambientale, dovrebbe sicuramente spingere il Governo a riconsiderare il ruolo della bici e conseguentemente cominciare a predisporre adeguati strumenti tecnici, politici e finanziari.

1.3 Master Plan e Servizio Nazionale per la Mobilità Ciclistica

Contrariamente ad altri Paesi Europei (Germania, Paesi Bassi, Regno Unito, Danimarca) l'Italia non si è ancora dotata di un Master Plan della Mobilità Ciclistica né di un Servizio Nazionale per la Mobilità Ciclistica. Un tale Piano, coordinato dal Servizio, dovrebbe mettere in atto strategie destinate a promuovere l'uso della bici, esprimere raccomandazioni e contribuire, in maniera generale, alla creazione di un clima favorevole all'uso della bici.

Tra le misure concrete di questo Piano in Germania, ad esempio, vi sono il raddoppio dei fondi federali per la costruzione di piste su strade nazionali (100 milioni di € all'anno), l'ottimizzazione del quadro giuridico, una campagna per la sicurezza stradale e il coordinamento delle strategie dei diversi Länder.

I Paesi Bassi si sono dotati di Bicycle Master Plan dal 1990 e nei sette anni successivi si è speso per le infrastrutture ciclabili una somma pari a circa 900 milioni di €. Come risultato la

lunghezza dei percorsi ciclabili è cresciuta, rispetto al 1988, del 25% (3).

Altri provvedimenti interessanti che implicano un partenariato sociale li troviamo in Norvegia e in Belgio. In quest'ultimo Paese, ad esempio, il Governo ha previsto deduzioni fiscali, per le aziende e per i lavoratori, che favoriscono la mobilità sostenibile e ciclabile in particolare con l'indennità "velò".

1.4 Le iniziative locali e internazionali a favore della bici

Non tutte le città italiane, per fortuna, sono state caratterizzate nell'ultimo ventennio dall'abbandono della bici. Soprattutto in Emilia-Romagna e nel Triveneto ha sempre resistito uno "zoccolo duro". Non è un caso che Ferrara, per fare un esempio, tuttora venga considerata tra le prime della classe in Europa con il suo 30% circa di utilizzatori quotidiani e faccia parte di Cities for Cyclists, il circuito europeo delle città per la bicicletta al quale aderiscono 33 comuni di 14 Paesi diversi.

Sono innumerevoli le iniziative che soprattutto in questa parte del Paese sono state promosse dalle Amministrazioni locali per avvicinare i cittadini, e soprattutto i giovani, alla bici.

L'Ufficio Biciclette, le bici blu e i concorsi letterari per gli studenti a Pordenone.

Il Piano per la mobilità ciclabile di Bolzano, con una serie di provvedimenti disincentivanti l'uso dell'auto e una seria politica di intermodalità, che dopo essere arrivato al 17,5% punta ad assestarsi sul 20% di spostamenti entro due anni.

Ravenna con le sue bici gratuite antifurto, gialle e rosse, per turisti e per residenti.

Le bici in affitto per gli studenti messe a disposizione dall'Università di Trento.

Ma anche nel Sud qualcosa, seppure lentamente si sta muovendo come la rete di percorsi ciclabili nel Salento (Lecce) che mira a raggiungere 800 Km dopo averne già realizzati circa 150.

Oppure Trapani dove si è costruito un percorso che dal centro storico porta alle antiche saline. Nonostante la scarsità di incentivi statali e regionali, negli ultimi anni alcune decine di città puntano decisamente sulla mobilità dolce e di esse alcune si sono già date Piani per la Mobilità Ciclabile come Verona, Vicenza, Parma e Pordenone.

Esistono poi progetti di itinerari a lunga distanza come "Bicitalia" promosso dalla FIAB. Sul modello di quanto sta realizzando la ong Sustrans in Gran Bretagna (15.000 km di percorsi extraurbani) anche in Italia, considerata tra l'altro la sua alta vocazione turistica, si è pensato di progettare una rete ciclabile nazionale, suddivisa su 10 grandi itinerari per un totale di 12.000 km, che, per il momento, a causa del sostanziale disinteresse delle Istituzioni, è ancora in buona parte sulla carta. Al momento, contrariamente a quella britannica che ha goduto del finanziamento della cosiddetta Lotteria del Millennio, in Italia non è previsto alcun finanziamento nazionale. Esistono solo finanziamenti locali da parte di Regioni e Province ancora fortemente minoritarie.

Non si è ancora compreso a sufficienza che una rete nazionale rappresenterebbe il miglior biglietto da visita per la diffusione della bicicletta, quale mezzo di trasporto pulito e sostenibile, per giunta in sintonia con le tendenze del turismo internazionale, culturalmente più avanzato e in forte crescita, che vede nel rispetto del territorio e nella mobilità dolce una delle sue principali caratteristiche.

Senza dimenticare che i territori attraversati dalle ciclovie, spesso marginali e abbandonati, possono ritrovare una linfa vitale per la loro rinascita economica. Si pensi, a titolo di esempio, che nella piccola e montuosa Svizzera, con il progetto "Svizzera-Paese della bicicletta", nel 1999, 3,3 milioni di ciclisti hanno percorso 140 milioni di km, circa 100.000 cicloturisti hanno fatto gite di alcuni giorni utilizzando le ciclostrade nazionali (lunghezza totale 3.300 km) ed effettuando 330.000 pernottamenti di cui quasi 200.000 in albergo. Sono stati consumati beni e servizi per un totale di 140 milioni di franchi: ogni giorno i cicloturisti hanno speso 140 franchi mentre la cifra spesa dai turisti giornalieri è stata di 25 franchi (4).

Per incentivare le buone pratiche e la diffusione di una cultura progettuale a livello locale, e soprattutto urbano, FIAB, Euromobility (Associazione dei mobility manager), ISSI (Istituto per lo

Sviluppo Sostenibile-Italia) e Associazione Italiana Città Ciclabili, con il sostegno di ANCMA, dal 2002 hanno promosso il Premio Nazionale "Città Amiche della Bicicletta" che, diviso in tre categorie, ha visto partecipare nella sua prima edizione ben 41 enti e ha proclamato quali vincitori il Comune di Correggio (città con meno di 30.000 abitanti), il Comune di Brescia (città con più di 30.000 abitanti) ed il Parco Regionale del Gigante (Emilia-Romagna) per gli altri enti. Nel 2006 il Premio alla sua Terza Edizione, è stato vinto da Sanigliano (CN) per i piccoli comuni, da Parma e Torino (per i medi o grandi) e dalla provincia autonoma di Trento (per gli altri enti).

2.1. L'indagine sulla ciclabilità nella 24 più grandi città italiane

Per valutare il livello delle politiche a favore della bicicletta nei principali 24 centri urbani italiani, nella primavera 2006, per tre volte è stato inviato l'allegato questionario ai competenti Assessorati comunali alla Mobilità e/ o all'Ambiente.

Il questionario comprendeva 9 domande riguardanti rispettivamente:

- 1) l'istituzione dell'Ufficio Biciclette;
- 2) la percentuale dei cittadini che usa quotidianamente la bicicletta;
- 3) la realizzazione di infrastrutture e/o l'emanazione di provvedimenti a favore della bici;
- 4) l'entità degli investimenti del Comune nel settore;
- 5) le forme di promozione della mobilità ciclabile;
- 6) il coinvolgimento eventuale di altri attori;
- 7) le modalità di comunicazione;
- 8) un'indagine sulla customer satisfaction degli utenti;
- 9) la percentuale di realizzato rispetto al programmato.

Purtroppo non tutti i Comuni, nonostante diverse sollecitazioni, hanno risposto.

Abbiamo ricevuto risposte da 11 città su 24 e precisamente da Torino, Brescia, Verona, Venezia, Padova, Genova, Parma, Bologna, Firenze, Livorno e Roma.

2.2 I risultati

La mancata collaborazione di 13 città su 24 all'inchiesta indubbiamente impedisce di definire un quadro certo e completo sulla situazione delle politiche per la mobilità ciclabile nelle principali aree urbane italiane.

Occorre dire che la maggior parte delle città che non hanno inteso rispondere alle nostre richieste sono meridionali dove, purtroppo, la situazione della ciclabilità urbana è più deficitaria rispetto al centro-nord. Mancano inoltre i dati di Milano, Modena, Trieste e Prato. Il fatto stesso che per buona parte delle città che non hanno collaborato si siano trovate forti difficoltà a individuare referenti conferma l'assenza di politiche per la mobilità ciclabile al contrario di quelle che hanno risposto le quali si sono dotate, pur con qualche difficoltà, degli Uffici Biciclette.

Riguardo alle 11 città indagate, il dato più importante che emerge è che sicuramente le politiche per la ciclabilità hanno maggiori possibilità di affermazione nelle città medie che non in quelle grandi.

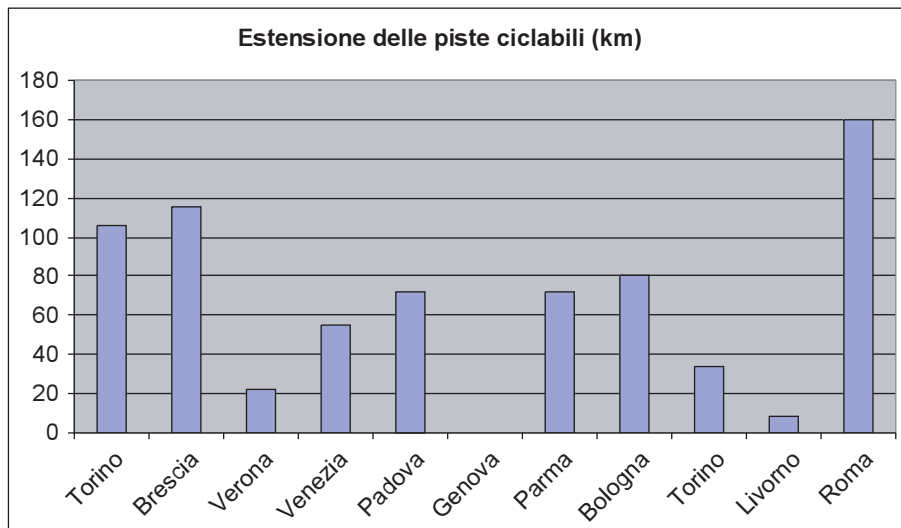
La città che ha il maggiore modal split è infatti Parma (tra il 21 e 25%) seguita da Padova (tra l'11 e il 15%) mentre Roma, la più grande città italiana, si trova sotto il 5% e Torino con Firenze e Bologna tra il 6 e il 10%.

8 città su 11 dispongono di un apposito Ufficio Biciclette.

Solo 1 su 11, Genova, non dispone per il momento di piste ciclabili. Fatto ovviamente spiegabile anche con la particolare conformazione della città. Il Comune ha comunque progettato itinerari ciclabili sulla linea litoranea e nella vallate del Bisagno e del Polcevera.

La città che ha più sviluppata la rete di piste ciclabili è ovviamente Roma con 160 km, che è il più popoloso e più esteso dei Comuni presi in esame (Figura 1).

Figura 1



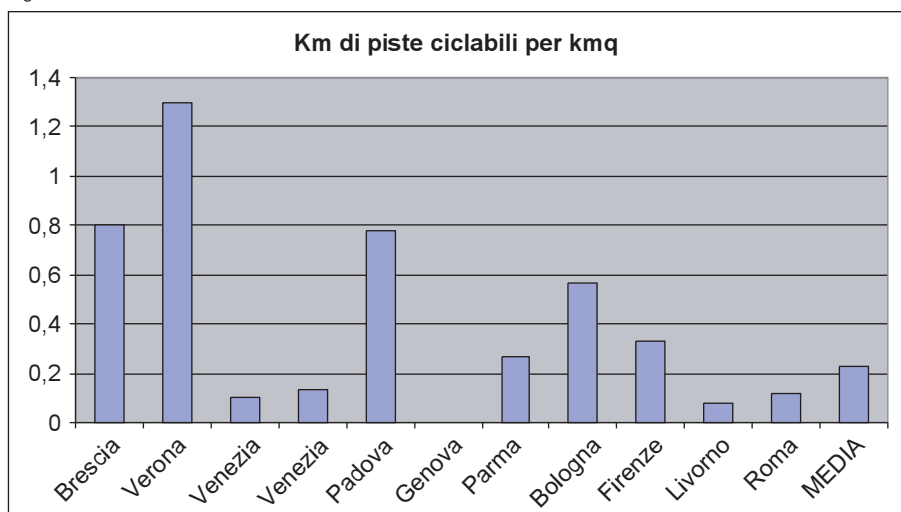
Se commisurassimo questo dato alla superficie e agli abitanti, la graduatoria cambierebbe nettamente vedendo al primo posto sia per il primo che per il secondo indicatore, Brescia rispettivamente con 1,3 Km di piste ciclabili per kmq e 1.633 abitanti per km di pista ciclabile (seguita da Parma per il secondo indicatore con 2.184 abitanti a km).

Fanalino di coda per questi indicatori, a parte Genova, Livorno con 80 metri di pista per kmq e 16.460 abitanti per km di pista (Figura 2).

La media delle 11 città riguardo alla disponibilità di piste per abitanti è di 8.077 abitanti per km (Figura 3).

È doveroso precisare, in ogni caso, che non necessariamente lo sviluppo della ciclabilità urba-

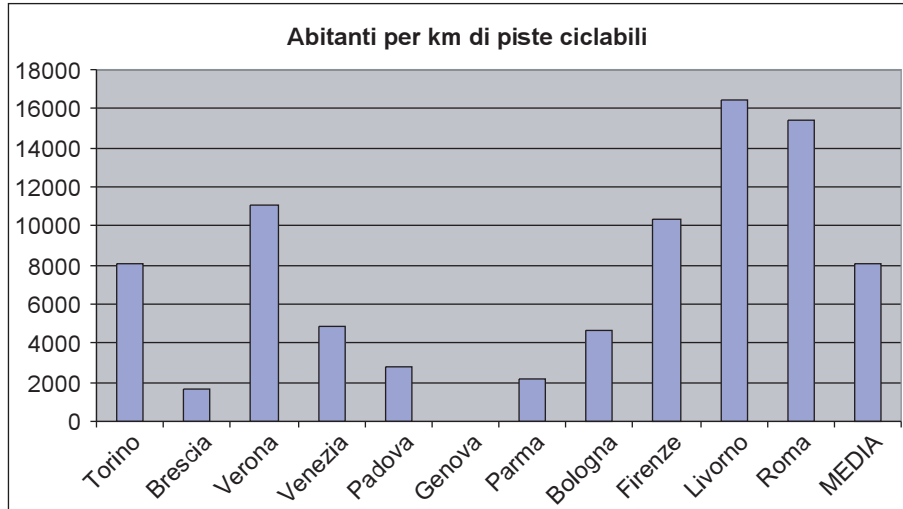
Figura 2



na si misura con la lunghezza delle piste ciclabili se pensiamo, oltretutto, alla particolare conformazione dei centri storici italiani, alla loro storia e al loro assetto urbanistico.

Ci sono città che non hanno una rete sviluppata di piste ma che, grazie, a intelligenti politiche di chiusura e/o di limitazione del traffico hanno incoraggiato comunque l'uso della bici (vedi anche "zone 30" e Ztl).

Figura 3



Per quanto riguarda le altre infrastrutture dobbiamo dire che solamente Genova e Roma non hanno punti per il noleggio pubblico.

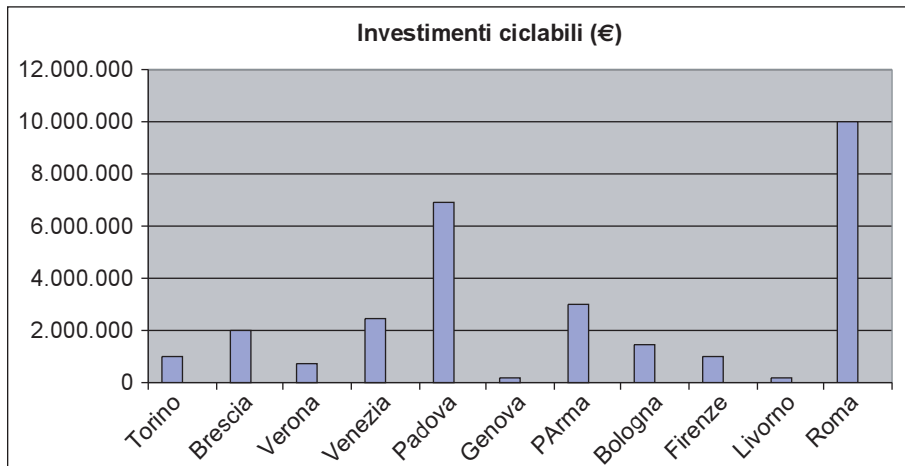
5 città su 10 dispongono di bicistazioni cioè di punti coperti in cui si possono parcheggiare le bici e prendere altri mezzi di trasporto.

5 su 10 sono le città dotate di parcheggi di scambio.

7 su 10 le città che hanno predisposto "zone 30".

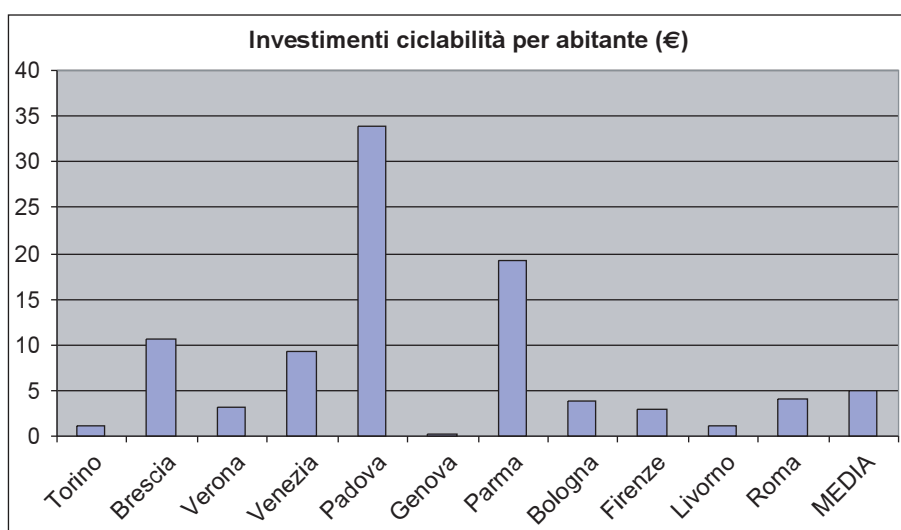
3 su 10 (Firenze, Padova e Verona) acconsentono a doppi sensi per la bici. Provvedimento abbastanza diffuso in molte città del Nord Europa ma che è stato oggetto di non poche polemiche in Italia.

Figura 4



La città che più ha investito nell'anno in corso sulla bici è Roma con circa 10.000.000 di € seguita da Padova con 6.880.000 €, somma pari all'1,9% dell'intero bilancio comunale (Figura 4)
 La città che nell'ultimo anno ha investito di più per abitante è Padova con circa 34 €/abitante seguita da Parma con 19 € circa. Quella che ha investito meno Genova con 0,3 € seguita da Livorno con 1 € circa (Figura 5).

Figura 5



La realizzazione di percorsi ciclabili naturalmente, nella stragrande maggioranza dei casi, ha visto la collaborazione del Comune con altri enti pubblici e con gli istituti scolastici. A Brescia, Venezia, Bologna, Firenze e Roma anche con le aziende di trasporto pubblico locale. La collaborazione con aziende private si è avuta invece a Torino, Brescia, Parma, Bologna e Firenze.

Ci sono poi stati dei progetti specifici di mobilità ciclabile in almeno cinque città. Essi vanno dalle "bici nei cortili" condominiali di Torino agli incentivi per l'acquisto di bici elettriche a Brescia, a Parma e a Livorno, alle rastrelliere nelle scuole e dalla marchiatura contro i furti di Bologna.

In tutte le città oggetto dell'indagine si svolgono eventi dedicati e campagne di comunicazione.

Alcune delle città, come Brescia, Bologna e Roma, hanno partecipato alla Settimana Europea della Mobilità. Altre hanno promosso incontri, seminari, convegni (Verona, Venezia, Parma, Torino). Roma, Brescia e Parma hanno promosso biciclettate e cicloraduni. Alcune hanno partecipato a progetti europei come Firenze con Urbike (Progetto per la massificazione dell'uso della bicicletta) e Parma (organizzazione dell'European Conference Mobility Manager 2005).

Quasi tutti gli undici Comuni, tranne Padova, Genova e Livorno, hanno prodotto materiale cartaceo che va dai volantini alle mappe degli itinerari ciclabili cittadini e ai manuali.

Tra i più prolifici si segnalano Parma e Venezia.

Alcune delle città analizzate hanno partecipato anche al Premio Città Amiche della Bicicletta. Brescia è risultata vincitrice nella prima edizione, quella del 2002. Parma ha ricevuto una menzione speciale nella seconda edizione, quella del 2004 e si è aggiudicata il premio nel 2006 ex aequo con Torino.

Fondamentale per allestire serie politiche di mobilità ciclabile è conoscere le abitudini e le opinioni di chi si sposta e, nel contempo, laddove si è realizzato, valutare il gradimento e la soddisfazione degli utenti.

8 città su 11 hanno condotto delle indagini sulla mobilità in genere e sull'uso della bicicletta. Torino nel 2003 ha realizzato un sondaggio su un campione di 1.000 residenti tra i 14 e 75 anni sull'uso della bici.

Brescia ha distribuito un questionario, con la collaborazione del giornale locale, nel 2005. Padova, Parma, Bologna, Firenze e Livorno hanno condotto rilevazioni di vario tipo.

Da buona parte di queste indagini emerge generalmente che se fossero garantite maggiori condizioni di sicurezza e di funzionalità (continuità dei percorsi) la percentuale di ciclisti salirebbe notevolmente.

A Venezia gli intervistati telefonicamente hanno dato un voto quasi sufficiente riguardo alle piste realizzate mentre sono ancora insoddisfatti in merito alla sosta e all'informazione.

Interessante il dato emerso a Firenze in un'indagine che ha riguardato un campione di imprese, dove il 14% dei dipendenti usa la bici negli spostamenti casa-lavoro e dove il potenziale per la bici sarebbe molto alto se si pensa che il 41% dei dipendenti di queste imprese percorre una distanza inferiore ai 4 km.

Riguardo alla programmazione delle 11 città in questione, di non tutte si conoscono gli obiettivi.

Tra queste interessante e ambizioso il caso di Torino dove si prevede di passare dagli attuali 90 km di piste ai 280 km entro 10 anni. Si tenga conto che nella città sabauda negli ultimi 5 anni si sono realizzati ben 50 km.

Altrettanto positivo il caso di Brescia dove si è passati dai 33 km del 2000 ai 115 del 2005. Si punta ad arrivare entro il 2010 a 200 km.

A Venezia è stato realizzato il 60% di quanto previsto dal Biciplan, e cioè 60 km, che fissa per il fine legislatura (2010) 100 km di piste ciclabili.

A Bologna entro il 2008 si prevede di accrescere la rete ciclabile di altri 22 km (da 80 a 102): La pianificazione comunale contempla poi interventi per altri 18 km attualmente non finanziati.

Genova, che risulta un po' la cenerentola delle città prese in esame ha in progetto 6 itinerari ciclabili che riguardano le vallate del Polcevera e del Bisagno nonché i collegamenti tra Principe e Brignole.

- (1) Commissione Europea (1999), Città per la bicicletta, città dell'avvenire.
- (2) AA.VV. (2001) Una catena ci libererà: la bicicletta e la mobilità sostenibile, Verdi, Atti del Convegno del 13 febbraio 2001.
- (3) Directorate-General for Passenger Transport (1999), The Dutch Bicycle Master Plan, Ministry of Transport, Public Works and Water Management.
- (4) AA.VV (2002), Mobilità ciclistica nelle aree urbane. Politiche per una mobilità sostenibile in Italia e in Europa, ANPA, Atti del Convegno del 27 novembre 2000.

ALLEGATO 1 - IL QUESTIONARIO SOMMINISTRATO

Area territoriale di competenza: _____

Riferimenti (telefono/e-mail di un referente): _____

Sito internet: _____

1. Presso il Comune è stato istituito un ufficio delle biciclette?

Sì No

2. Quanti cittadini utilizzano la bicicletta per gli spostamenti quotidiani?

- meno del 5%
- 6-10%
- 11-15%
- 16-20%
- 21-25%
- 26-30%
- oltre il 30%

3. All'interno del territorio comunale sono state realizzate:

- piste ciclabili Sì No
se sì, ne indichi i km totali _____
- punti di noleggio biciclette Sì No
- bicistazioni Sì No
- parcheggi di scambio Sì No
- provvedimenti/ordinanze in riferimento all'introduzione della "zona 30" Sì No
- provvedimenti/ordinanze per l'utilizzo delle biciclette controsenso Sì No

4. Potrebbe indicare l'entità degli investimenti effettuati dal Comune nel settore della mobilità ciclabile in termini:

- assoluti: _____ €
- percentuali rispetto al bilancio comunale: _____ %

5. All'interno del Comune la mobilità ciclabile è stata promossa:

- in ambito turistico Sì No
- in ambito ambientale/trasportistico Sì No
- in ambito educativo (bicibus, piste dedicate ai bambini, etc...)
 Sì No

6. Nel Comune di sua competenza sono stati realizzati progetti specifici di mobilità ciclabile coinvolgendo:

- Aziende private Sì No
- Aziende/Enti pubblici Sì No
- Centri commerciali Sì No
- Istituti scolastici/Università Sì No
- Aziende di Trasporto Pubblico Locale Sì No
- Altro (spec. _____) Sì No

7. Quali modalità di comunicazione sono state utilizzate per promuovere, informare e formare i cittadini alla mobilità ciclabile?

- organizzazione di eventi dedicati (convegni, incontri, cicloraduni, etc...)
 Sì No

Se sì, darne una breve descrizione o allegare documentazione _____

- divulgazione materiale informativo cartaceo (mappe, volantini, etc...)
 Sì No

Se sì, indicare quali o allegare documentazione _____

- realizzazione di spazi su siti internet dedicati alle iniziative proposte dal Comune

Sì No

Se sì, indicare gli indirizzi di riferimento _____

- realizzazione di apposita segnaletica e manifesti da installare per le strade cittadine

Sì No

Se sì, darne una breve descrizione o allegare documentazione _____

8. E' stata realizzata un'indagine attraverso cui sondare il gradimento e la soddisfazione dell'utenza relativamente a quanto realizzato nel territorio comunale in materia di mobilità ciclabile?

Sì No

Se sì, indicarne i principali risultati emersi _____

9. Ad oggi quanto è stato realizzato in materia di mobilità ciclabile rispetto a quanto programmato?

SISTEMA STATISTICO INTEGRATO PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA MOBILITÀ IN AREA URBANA

C. SESSA, R. ESPOSITO, R. ENEL, A. VENDETTI, ISIS

ABSTRACT

Il "Sistema Statistico Integrato per la Valutazione degli Impatti della Mobilità in Area Urbana" è in corso di sviluppo nell'ambito del progetto di ricerca Europeo GRACE. Il sistema consente la rappresentazione delle statistiche relative alla mobilità passeggeri per un dato territorio – in particolare una area funzionale urbana – e periodo (e.g. un anno) di riferimento. Le statistiche riguardano in particolare i flussi di mobilità (numero di spostamenti), i relativi volumi di traffico misurati in passeggeri.km e veicoli.km, e gli impatti economici (costi del trasporto), sociali (tempi persi a causa della congestione, incidentalità) e ambientali (emissioni di CO2 e inquinanti, rumore) del trasporto. Al momento il sistema è stato definito sul piano concettuale, e potrebbe essere implementato con dati reali per una qualunque area funzionale urbana o, più in generale, territorio di riferimento. Il suo scopo è consentire l'osservazione integrata dei dati della mobilità e dei relativi impatti economici, sociali ed ambientali, ma può essere impiegato anche per valutare i cambiamenti indotti da politiche della mobilità o in altri settori che abbiano un impatto sui livelli e le caratteristiche della mobilità. Un primo esempio concreto del sistema è in corso di implementazione per l'area provinciale di Roma, con l'obiettivo di dimostrarne la fattibilità pratica attraverso i) l'identificazione delle fonti e dei metodi utilizzati per calcolare le diverse tipologie di dati che compongono il sistema e ii) una prima raccolta ed elaborazione dei dati effettivamente disponibili ed accessibili. Il presente contributo descrive sinteticamente le caratteristiche del sistema, le prime elaborazioni effettuate sulla mobilità pendolare nell'area provinciale di Roma, basate sulle informazioni del Censimento ISTAT 2001, e gli sviluppi futuri. Gli autori sono membri del team di ricerca GRACE.

1. INTRODUZIONE

Il "Sistema Statistico Integrato per la Valutazione degli Impatti della Mobilità in Area Urbana" è in corso di sviluppo nell'ambito del progetto di ricerca Europeo GRACE.¹

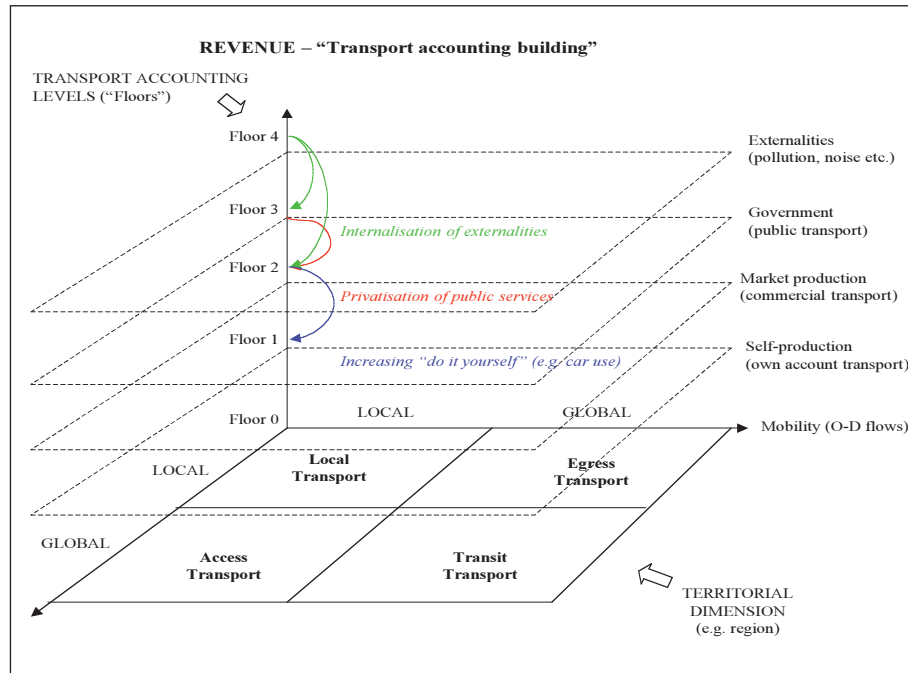
Il sistema consente la rappresentazione delle statistiche relative alla mobilità passeggeri per un dato territorio – in particolare una area funzionale urbana – e periodo (e.g. un anno) di riferimento.

Le statistiche esaminate comprendono i flussi di mobilità (numero di spostamenti), i relativi volumi di traffico misurati in passeggeri.km e veicoli.km, e gli impatti economici (costi del tra-

¹ GRACE - Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation – è un progetto di ricerca finanziato dalla Commissione Europea e coordinato dall'Università di Leeds, con lo scopo di studiare e raffinare gli strumenti per la valutazione degli impatti esterni del trasporto e l'analisi delle politiche tariffarie di internalizzazione dei costi esterni. L'ISIS vi partecipa con il compito, fra gli altri, di sviluppare un prototipo di sistema di contabilità urbana della mobilità e dei suoi impatti. Gli autori sono membri del team di ricerca GRACE.

sporto), sociali (tempi persi a causa della congestione, incidentalità) e ambientali (emissioni di CO₂ e inquinanti, rumore) del trasporto.

I dati del sistema sono organizzati secondo lo schema tridimensionale illustrato in figura:



Lo schema è denominato “Transport Accounting Building” perché richiama la struttura di un edificio a più piani, in cui ad ogni piano sono immagazzinati dati relativi alla mobilità di diversa natura, e come vedremo collegati da formule di calcolo che consentono di determinare gli impatti della mobilità registrati “ai piani superiori” in base ai flussi di mobilità osservati “al pian terreno”.

Prima di continuare con la descrizione del sistema, è importante chiarire che:

- al momento il sistema è stato definito sul piano concettuale, ed è in quanto tale applicabile ad una qualunque area funzionale urbana o, più in generale, territorio di riferimento;
- il sistema è stato concepito per consentire una osservazione integrata dei dati della mobilità e dei relativi impatti economici, sociali ed ambientali, ma può essere impiegato anche per valutare i cambiamenti indotti da politiche della mobilità o in altri settori che abbiano un impatto sui livelli e le caratteristiche della mobilità;
- un primo prototipo del sistema è in corso di implementazione a scopo dimostrativo per l’area provinciale di Roma. Scopo del prototipo è dimostrare la fattibilità pratica del sistema attraverso i) l’identificazione puntuale delle fonti e dei metodi utilizzati per calcolare le diverse tipologie di dati che compongono il sistema e ii) una prima raccolta ed elaborazione dei dati effettivamente disponibili ed accessibili.

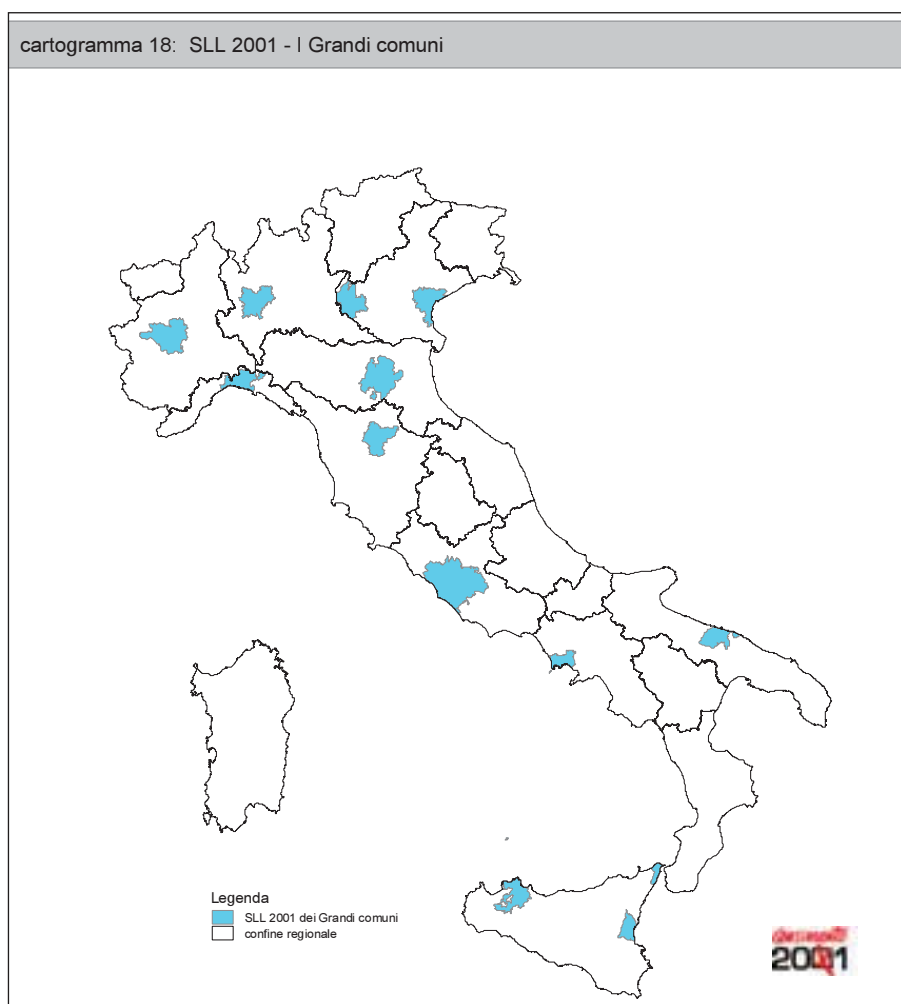
2. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Per descrivere il sistema continuiamo a seguire la metafora dell'edificio a più piani.

Al "pian terreno" (piano 0) vengono registrati i **flussi di mobilità origine-destinazione** con riferimento al territorio in esame.

Volendo analizzare la mobilità urbana, il territorio di riferimento potrebbe essere meglio delimitato definendo i confini dell'area funzionale urbana. Questi sono identificabili in base ai dati del pendolarismo rilevati in occasione del 14° Censimento generale della popolazione. L'ISTAT diffonde infatti le informazioni sui Sistemi Locali del Lavoro individuati in base ai dati relativi agli spostamenti quotidiani per motivi di lavoro, e vengono inoltre analizzati i Sistemi Locali dei Grandi Comuni, includendo Roma, Milano, Napoli, Torino, Palermo, Genova, Bologna, Firenze, Bari, Catania, Venezia, Verona, Messina (ISTAT 2005).

La mappa dei Sistemi Locali del Lavoro dei Grandi Comuni individuati dall'ISTAT è riprodotta qui di seguito:



I flussi di mobilità origine-destinazione vengono suddivisi in quattro categorie logiche:

- **Flussi locali**, con origine e destinazione all'interno dell'area funzionale urbana, costituiti principalmente da flussi pendolari casa-lavoro o casa-studio, ma in misura crescente dovuti anche ad altre attività non sistematiche.
- **Flussi in uscita**, con origine nell'area funzionale urbana e destinazione altrove nel "resto del mondo", costituiti in minima parte da flussi pendolari, e in misura nettamente maggiore da viaggi che generalmente durano più giorni, per motivi di lavoro, turismo etc.
- **Flussi in entrata**, con origine nel resto del mondo e destinazione nell'area funzionale urbana, anch'essi costituiti in misura minore da flussi pendolari e in quantità preponderante da viaggi di lavoro, turismo, etc.
- **Flussi in transito**, con origine e destinazione al di fuori dell'area funzionale urbana, che rappresentano il traffico in transito a porti, aeroporti, stazioni ferroviarie con altre destinazioni e il traffico di attraversamento sui tratti autostradali che attraversano l'area funzionale urbana.

Per ognuna delle menzionate categorie, l'ambizione del sistema è determinare:

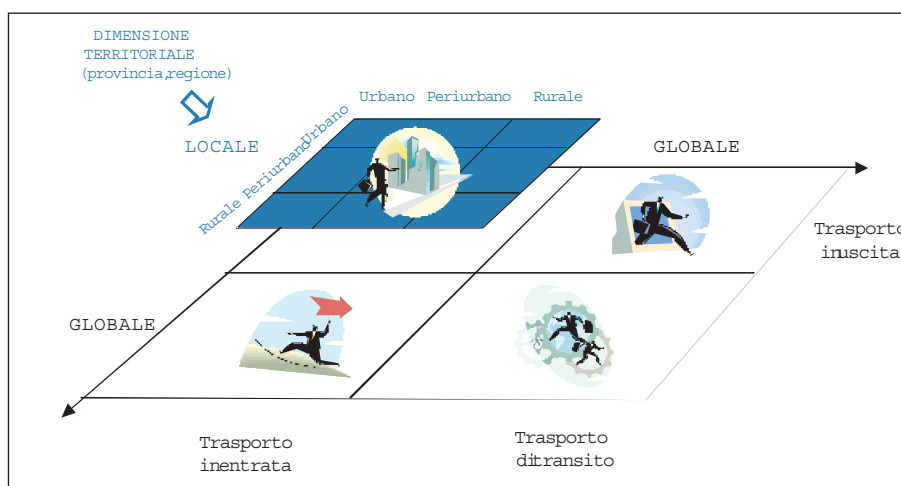
- il **flusso totale degli spostamenti** nel corso dell'anno, per differenti modi di trasporto: a piedi o in bicicletta, con automobile privata, moto, mezzo pubblico (bus, tram, metro), treno, aereo, nave;
- il **volume totale dei passeggeri.km** nel corso dell'anno, derivato moltiplicando il flusso totale degli spostamenti per una stima della distanza media dei percorsi, separatamente per i vari modi di trasporto;
- il **volume totale dei veicoli.km** nel corso dell'anno, derivato dividendo il volume totale dei passeggeri.km per i coefficienti di occupazione media dei veicoli, separatamente per i vari modi di trasporto.

Un'altra caratteristica del sistema è l'aggregazione dei flussi di mobilità origine-destinazione, che in genere sono riferiti alla suddivisione del territorio in comuni², secondo le seguenti tre categorie territoriali:

- **comuni urbani**, costituiti da comuni centrali di Sistemi Locali del Lavoro con più di 15.000 abitanti;
- **comuni periurbani**, costituiti da tutti gli altri comuni appartenenti a Sistemi Locali del Lavoro con più di 15.000 abitanti;
- **comuni rurali**, costituiti da tutti i comuni appartenenti a Sistemi Locali del Lavoro con meno di 15.000 abitanti.

² Così è almeno nel caso dei dati del Censimento ISTAT relativi ai movimenti pendolari, per i quali si conoscono i comuni di origine e destinazione dello spostamento. Naturalmente la zonizzazione della mobilità O-D adottata per le indagini e le analisi con modelli di trasporto all'interno dei grandi comuni è necessariamente più dettagliata, con la distinzione della città in diversi quartieri.

In tal modo il sistema, come visualizzato nella figura seguente, consente di rappresentare separatamente la mobilità che si svolge all'interno delle aree urbane o tra poli urbani, la mobilità di scambio tra comuni urbani e periurbani, quella tra comuni urbani e rurali, e la mobilità periferica che si svolge tra comuni periurbani, e la mobilità residua che si svolge interamente in aree rurali, o con scambi marginali tra comuni periurbani e rurali.



La distinzione delle varie tipologie di traffico è rilevante soprattutto per via della diversa densità della popolazione che vive nelle diverse aree e si sposta.

Il ventaglio dei modi di trasporto disponibili per gli utenti si amplia infatti con il crescere della densità: esiste in genere una gamma completa di opzioni di trasporto collettivo nel caso dei collegamenti urbani ad alta densità di popolazione, nonché la possibilità di un più intenso ricorso agli spostamenti a piedi o in bicicletta, mentre il ricorso a modi alternativi all'automobile privata si riduce drasticamente nei collegamenti periferici che coinvolgono comuni periurbani o rurali a più bassa densità di popolazione. Ed è noto che gli impatti economici, sociali e ambientali variano notevolmente a seconda del modo di trasporto utilizzato.

Naturalmente la distinzione urbano/periurbano/rurale è maggiormente rilevante per i flussi di mobilità all'interno del territorio in esame, mentre lo è meno nel caso degli spostamenti di lungo raggio in entrata o in uscita. Tuttavia, può essere interessante rilevare come si distribuisce il traffico di accesso e di egresso verso/da i comuni urbani, periurbani e rurali dell'area, e conoscere quanto di questo traffico si concentra nei poli urbani (come dovrebbe essere) oppure è diffuso nel territorio.

E' importante comunque notare che le tre categorie territoriali non costituiscono necessariamente degli aggregati spaziali omogenei, costituiti cioè da comuni geograficamente contigui, poiché la categoria dei comuni urbani comprende i poli territoriali della regione in esame che rispecchiano la gerarchia urbana dominante, e non sono solitamente geograficamente contigui. Tuttavia, il trasporto tra poli urbani – benché dal punto di vista geografico sia chiaramente un trasporto interurbano di media distanza – viene assimilato in una lettura statistica sintetica quale quella che qui si considera al trasporto urbano vero e proprio (quello cioè all'interno dei poli urbani) perché ha in comune la caratteristica di collegare luoghi ad alta densità di popolazione, elemento fondamentale dal punto di vista della pianificazione dei trasporti.

Come accennato in precedenza, i flussi di mobilità rappresentati al “pian terreno” dell’edificio servono per calcolare, insieme ad altri parametri esterni al sistema, i dati di impatto rappresentati nei “piani superiori” dell’edificio. In sintesi:

- al *primo piano* si trovano i dati relativi al **costo del trasporto in conto proprio** (autoproduzione) effettuato principalmente dalle famiglie con mezzi propri (automobili, motorini, bicicletta) e distinti in costi di acquisto dei veicoli e costi di utilizzo (benzina, pezzi di ricambio, etc.).³ In pratica occorre stimare il costo dei viaggi effettuati con automezzi privati sia all’interno dell’area che in ingresso, in uscita o in transito sulle autostrade.
- al *secondo piano* si trovano i dati relativi al **costo del trasporto commerciale**, che comprende tutti i servizi di trasporto passeggeri, e cioè sia il trasporto pubblico urbano (se operato da società private), i taxi etc. a livello locale che il costo dei viaggi in uscita, in entrata o in transito effettuati a mezzo autobus, treno, aereo o nave.
- Al *terzo piano* si trovano i dati relativi alle **funzioni della pubblica amministrazione nel settore dei trasporti**. Le funzioni principali della pubblica amministrazione sono la “produzione del servizio di trasporto pubblico” (nel caso in cui questo non sia stato privatizzato, altrimenti i relativi costi fanno parte dei dati rilevati al secondo piano), la “funzione fiscale” che si espleta con l’imposizione di tasse e la distribuzione di sussidi, e infine la “funzione amministrativa di regolazione dei trasporti”, che include numerose attività di regolamentazione svolte dal governo nazionale, regionale o locale. In pratica occorre stimare il costo degli eventuali servizi di trasporto pubblico urbano se operati direttamente in economia dalla pubblica amministrazione (una eventualità sempre più rara), l’importo delle tasse e dei sussidi collegati ai flussi di mobilità (e.g. tasse sui veicoli, sulla benzina, sussidi al trasporto pubblico urbano etc.) e la quota delle spese della pubblica amministrazione per le attività di regolamentazione dei trasporti che varia in relazione ai flussi di mobilità⁴. Una quarta categoria di spese pubbliche da considerare dovrebbe includere i costi fissi delle infrastrutture pubbliche di trasporto come le strade, i ponti, i porti, gli aeroporti e le reti ferroviarie, nella misura in cui queste infrastrutture sono di proprietà pubblica e non affidate in concessione a privati (nel qual caso dovrebbero essere considerati tra gli elementi di formazione del costo dei servizi di trasporto commerciale, collocati al secondo piano dell’edificio). Tuttavia, l’analisi dei costi fissi di infrastruttura e il calcolo dei costi totali di utilizzo da imputare per veicolo.km è un problema complesso, e non esistono ancora parametri sufficientemente robusti che consentano di effettuare un calcolo affidabile di tali costi su base sintetica, a partire dai dati sui volumi totali di traffico in veicoli.km.⁵
- Al *quarto piano* si trovano i dati relativi alle **esternalità del trasporto**, che comprendono sia le conseguenze della congestione in termini di allungamento indesiderato dei tempi di viaggio che gli impatti negativi sull’ambiente naturale e sulla salute umana. E’ importante notare che gli impatti esterni vengono calcolati con formule sintetiche in cui i flussi di mobilità determinati per lo specifico territorio di riferimento – e distinti in interni, in entrata, in

³ Qualora si intenda estendere il sistema statistico anche ai flussi di trasporto merci, in tale categoria andrebbe inclusa anche la stima del costo del trasporto in conto proprio effettuato dalle aziende con propri automezzi, che si può determinare in base alle spese aziendali per acquisto o affitto dei veicoli, benzina etc.

⁴ Ad esempio il costo degli interventi dei vigili urbani per la regolazione del traffico, la rilevazione degli incidenti, etc..

⁵ In altri termini, si possono effettuare solo calcoli analitici, basati su dati disponibili caso per caso e non generalizzabili.

uscita, in transito e per tipologia di traffico urbana, periurbana, rurale etc. – sono moltiplicati per parametri di impatto standard – ad esempio fattori di emissione per tipo di veicolo e costi unitari per inquinante emesso – ricavati dalla letteratura o dai risultati di ricerche e casi di studio effettuati in Europa e altrove.

3. PRIMI DATI ELABORATI PER L'AREA PROVINCIALE DI ROMA

Ad una prima considerazione il lavoro necessario per implementare il Sistema Statistico Integrato per la Valutazione degli Impatti della Mobilità in Area Urbana può sembrare troppo ambizioso ed impraticabile.

Tuttavia, l'implementazione del sistema appare maggiormente fattibile qualora si pensi che:

- la disponibilità di dati integrati per l'intero territorio e relativi ai diversi tipi di mobilità urbana ed interurbana può essere di grande aiuto per l'attuazione e il monitoraggio di politiche integrate di mobilità e sviluppo territoriale, ed essere di forte stimolo per il coordinamento delle azioni dei diversi attori decisionali coinvolti nel sistema mobilità – il governo nazionale, regionale e locale, gli operatori delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, etc.;
- qualora si manifesti una precisa volontà politica di integrare le politiche per una maggiore efficacia dell'azione di governo, la realizzazione del Sistema Statistico Integrato può rappresentare un progetto concreto di integrazione, richiedendo ai vari attori che detengono le diverse tipologie di dati sulla mobilità – ad esempio il traffico autostradale, aeroportuale, marittimo, ferroviario, le rilevazioni dei movimenti pendolari, le presenze turistiche, etc. – di integrare i dati a loro disponibili in chiave spesso molto analitica (per le loro esigenze gestionali), fornendo le informazioni sintetiche necessarie al sistema statistico;
- infine, l'implementazione del sistema può essere effettuata gradualmente e per un tempo prolungato, sfruttando la modularità della sua struttura logica per "riempire" di dati i piani in cui le conoscenze sono inizialmente più scarse e le esigenze informative per la predisposizione delle politiche più pressanti, come è ad esempio il caso per le esternalità del trasporto. Una volta costruito il "pian terreno" dell'edificio con l'analisi dei volumi di mobilità, i diversi piani superiori possono essere infatti "prefabbricati" a partire da tali dati, in base a formule che calcolano gli impatti totali (costi, esternalità etc.) in forma approssimata, come prodotto di un parametro di costo medio o emissione per veicolo.km per il volume totale di veicoli.km rilevati e immagazzinati al pian terreno. In altri termini, si può costruire direttamente, ad esempio, il quarto piano relativo alle esternalità senza dover passare per la raccolta e analisi di tutti gli altri dati relativi ai piani intermedi – costi, tasse, sussidi etc. - che è lunga e laboriosa, e può essere più facilmente attuata gradualmente.

Per dimostrare tutto questo si è deciso di cominciare a costruire un Sistema Statistico Integrato prototipo per l'area provinciale di Roma, di cui qui di seguito daremo una breve panoramica.

La dimensione territoriale è stata appunto identificata con l'intera provincia di Roma. All'interno della provincia, l'ISTAT ha rilevato sulla base dei dati dei movimenti pendolari del Censimento 2001 la presenza di 5 Sistemi Locali del Lavoro, di cui quattro "urbani", con poli centrali Roma, Civitavecchia, Velletri e Palestrina, e uno "rurale". I comuni della provincia di Roma sono perciò strati aggregati nelle seguenti categorie:

- 4 comuni urbani con popolazione residente totale pari alla data del Censimento a 2.657.000 abitanti.

- 95 comuni periurbani appartenenti ai quattro sistemi locali urbani, con una popolazione residente totale pari a 870.000 abitanti.
- 13 comuni rurali appartenenti al sistema locale classificato "rurale" perché il suo comune centrale – Fiano Romano – ha meno di 15.000 abitanti (in tutto questi comuni ospitano 42.000 residenti).

Per determinare i flussi di mobilità della popolazione nell'area così individuata sono stati utilizzati i dati relativi agli spostamenti pendolari rilevati dall'ISTAT con il Censimento 2001. Caratteristiche, vantaggi e limiti di questi dati sono elencati nello schema qui di seguito:

<p>Caratteristiche dei dati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spostamenti effettuati nel giorno centrale della settimana (Mercoledì) • Vengono rilevati il comune di origine e destinazione dello spostamento • Gli spostamenti si riferiscono a motivi di lavoro e studio (spostamenti pendolari) • Viene rilevato il mezzo di trasporto utilizzato per lo spostamento, con dieci diverse modalità: 1) treno, 2) tram, 3) metropolitana, 4) autobus urbano, 5) autobus extra-urbano, 6) bus aziendale o scolastico, 7) auto privata (conducente), 8) auto privata (passaggero), 9) motocicletta, 10) bicicletta o a piedi • Viene rilevato l'orario di uscita: 1) prima delle 7.15, 2) dalle 7.15 alle 8.14, 3) dalle 8,15 alle 9.14, 4) dopo le 9.15 • Viene rilevato il tempo impiegato per lo spostamento: 1) fino a 15 minuti; 2) da 16 a 30 minuti; 3) da 31 a 60 minuti; 4) oltre 60 minuti 	
<p>Vantaggi:</p> <p>E' una fonte statistica ufficiale, con dati disponibili per tutto il territorio nazionale che possono perciò essere utilizzati anche per analisi comparative tra diverse aree metropolitane.</p> <p>La metodologia per la determinazione dei sistemi locali è confrontabile con analoghe metodi usati in altri paesi Europei, ed è quindi applicabile per confronti a scala internazionale.</p>	<p>Limiti:</p> <p>Non copre gli spostamenti quotidiani per motivi diversi da lavoro e studio (shopping, divertimento etc.), che sono più irregolari e devono essere rilevati perciò con altre indagini di uso del tempo che adottino una diversa scala temporale (ad esempio le attività svolte nel corso di una intera settimana). Tali spostamenti sono comunque in aumento, e non dovrebbero perciò essere ignorati in una analisi esaustiva della mobilità</p>

I dati sono forniti dall'ISTAT per tutti i comuni italiani, ma per l'analisi del fenomeno nell'area provinciale romana ci si è limitati a considerare i soli spostamenti pendolari nel Lazio (quelli provenienti da altre regioni, e in particolare da Abruzzo e Campania, sono presenti ma tutto sommato trascurabili).

Gli spostamenti pendolari sono stati quindi distinti in:

- spostamenti pendolari all'interno della Provincia di Roma
- spostamenti pendolari con origine nella Provincia di Roma e destinazione nelle altre province del Lazio
- spostamenti pendolari con origine nelle altre province del Lazio e destinazione nella provincia di Roma

e ulteriormente suddivisi per le tre categorie territoriali di comuni urbani, periurbani e rurali. Sono quindi state elaborate tabelle con gli spostamenti in valore assoluto e con le percentuali sul totale generale degli spostamenti, rispettivamente con riferimento agli spostamenti interni alla provincia, quelli in uscita e quelli in entrata.⁶

⁶ I dati analitici sono disponibili su richiesta.

Come era lecito attendersi, la quota maggiore di spostamenti avviene nei e tra i comuni urbani all'interno della provincia, con 1.218.374 spostamenti giornalieri su un totale di 1.722.074 (71%). E' però significativa anche la quota degli spostamenti "tangenziali" nei e tra i comuni periurbani, con 293.634 spostamenti che rappresentano un buon 17% del totale, e testimoniano di una urbanizzazione diffusa in cui non solo i luoghi di residenza, ma anche i luoghi di lavoro e studio sono decentrati. Le più tradizionali relazioni centro-periferia, che danno luogo agli spostamenti dai comuni periurbani ai relativi poli urbani di attrazione sono tutto sommato meno importanti, con una quota pari al 9% del totale.



Gli spostamenti pendolari in uscita dalla Provincia verso altri comuni del Lazio sono esigui – solo 13.900 – mentre quelli in entrata, considerata la forza attrattiva del polo romano, sono in numero più consistente, 62.725.

A partire dal numero di spostamenti, è stata elaborata una stima del volume complessivo di passeggeri.km prodotto dai movimenti pendolari giornalieri. Per calcolare tale quantità il numero di spostamenti è stato moltiplicato per una stima della distanza media percorsa.

La distanza media percorsa è stata a sua volta calcolata tenendo conto delle diverse velocità medie per diversi modi di trasporto e contesti urbano/extra-urbano, riportate nella seguente tabella

Modo di trasporto	Urbano (km/h)	Extra-urbano (km/h)
Treno		37
Tram, metro	30	
Autobus	14	41
Auto privata	13	45
Motociclo	25	45
Bicicletta o a piedi	8	

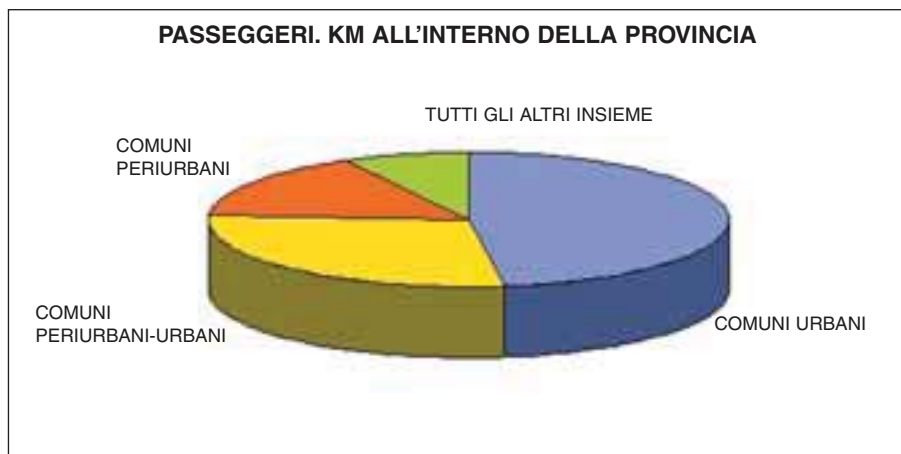
Fonte: nostre elaborazioni su dati da varie fonti (ATAC, studi di settore)

Si è poi preso in considerazione per ciascun spostamento il tempo impiegato, attribuendo una durata media pari al valore centrale dell'intervallo, come segue:

Intervallo di tempo	Durata media (minuti)
fino a 15 minuti	7,5
da 16 a 30 minuti	22,5
da 31 a 60 minuti	45
oltre 60 minuti	75

Il procedimento è ovviamente approssimativo, ma consente di calcolare l'ordine di grandezza dei passeggeri-km che si producono in un giorno ferialo medio nell'area provinciale romana, in base alla situazione rilevata dal Censimento 2001. Il calcolo è effettuato moltiplicando ogni spostamento per la sua durata media e per la sua velocità oraria media – che varia in funzione del mezzo di trasporto utilizzato come sopra evidenziato – ottenendo così il totale dei km percorsi per tutti gli spostamenti.

Dai primi calcoli, risulta evidente che nell'ambito della Provincia di Roma gli spostamenti nei e tra comuni urbani sono in media più brevi: la quota dei passeggeri.km dei comuni urbani rappresenta infatti solo circa il 48% del totale generale, mentre la quota degli spostamenti era del 71%. La quota dei passeggeri.km prodotti dagli spostamenti tangenziali nei e tra i comuni periurbani è vicina a quella osservata per il numero di spostamenti (16% anziché 17%), mentre gli spostamenti dai comuni periurbani verso i poli urbani si dimostrano essere quelli mediamente più lunghi, con una quota del 28,5 % dei passeggeri.km contro il 9% osservato prima in relazione al numero di spostamenti.

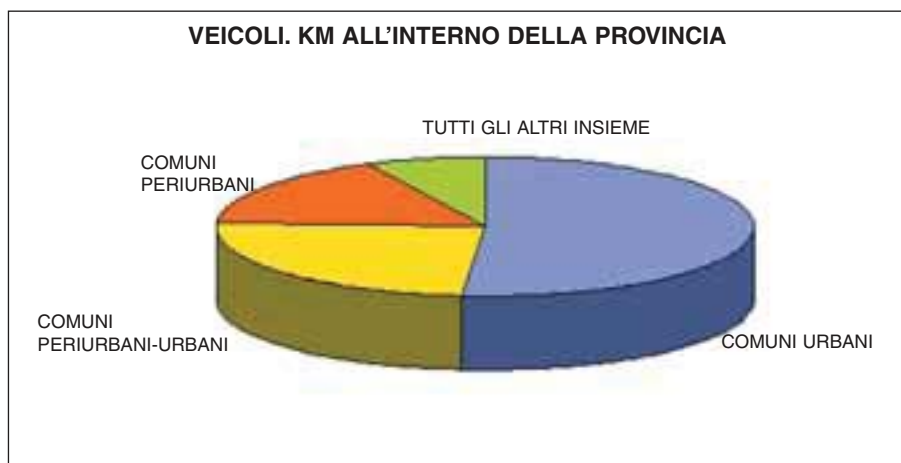


A partire dal volume di passeggeri.km, è stata poi elaborata una stima del volume complessivo di veicoli.km prodotti dai movimenti pendolari giornalieri. Per calcolare tale quantità il volume dei passeggeri.km con ciascun mezzo di trasporto è stato diviso per delle stime dei coefficienti di occupazione medi dei veicoli, riportate nella tabella seguente:

Mezzo di trasporto (Nr. Medio passeggeri)	Coefficiente medio di occupazione
Treno	390
Tram, metro	267
Autobus urbano	20
Autobus extraurbano	25
Auto privata in ambiente urbano	1,29
Auto privata in ambiente extra-urbano	1,7
Motocicletta	1
Bicicletta o a piedi	1

Fonte: nostre elaborazioni su dati da varie fonti ("Osservatorio mobilità" e i siti delle aziende ATAC, Trenitalia, Met.Ro.)

I risultati relativi al volume complessivo di veicoli.km prodotti dal pendolarismo giornaliero all'interno della Provincia di Roma sono presentati nel grafico seguente:



I risultati sono simili a quelli già osservati per i volumi di passeggeri.km, anche se si assiste ad un leggero aumento della quota di veicoli.km prodotti per spostamenti nei e tra i comuni urbani – con il 51,3% anziché il 47,8% rilevato per i passeggeri.km – compensato da una diminuzione nella quota dei veicoli.km prodotti per gli spostamenti dai comuni periurbani ai comuni urbani. Questo sembra essere un indizio che esistono forti margini di miglioramento nei coefficienti di occupazione dei veicoli in area urbana, che potrebbero ridurre la quota sul totale così come sembra in parte già essere avvenuto per gli spostamenti con i comuni suburbani.

4. SVILUPPI FUTURI

L'analisi degli spostamenti pendolari costituisce solo un primo passo, e non esaurisce lo scrutinio dei dati statistici necessari per fornire un quadro completo anche solo del "pian terreno" del sistema statistico integrato, che, rammentiamo, dovrebbe contenere tutti i flussi di mobili-

tà prodotti nel territorio metropolitano, non solo gli spostamenti giornalieri per motivi di lavoro e studio.

Gli sviluppi futuri del prototipo di sistema per l'area provinciale romana – nell'ambito del progetto Europeo GRACE – dovrebbero perciò prevedere:

1. il completamento delle informazioni relative ai flussi di mobilità da inserire al "piano zero" del sistema, o almeno l'individuazione precisa delle fonti qualora i dati non fossero immediatamente accessibili;
2. la definizione puntuale della metodologia per il calcolo delle esternalità del trasporto (quarto piano) e l'effettuazione di alcuni calcoli dimostrativi degli impatti ambientali del trasporto nell'area provinciale romana, a partire dai dati di flussi di mobilità elaborati e utilizzando parametri standard per la stima dei costi esterni.

Per quanto concerne il primo punto, i dati ISTAT relativi ai movimenti pendolari dovrebbero essere integrati con le seguenti ulteriori informazioni:

- stime dei flussi non sistematici di spostamenti per motivi diversi da lavoro e studio. Sono dati difficili da reperire, perché non esiste una rilevazione periodica sistematica. In genere l'informazione si può ottenere solo con l'effettuazione di indagini sulla mobilità ad hoc, che coprano intervalli di tempo sufficientemente lunghi – ad esempio una settimana – in modo da rilevare la mobilità non solo nei giorni feriali, ma anche festivi.
- Dati sui flussi di passeggeri negli aeroporti di Roma, distinguendo i passeggeri in arrivo/partenza da quelli in transito per altre destinazioni.
- Dati sui flussi passeggeri nei principali porti della Provincia di Roma: Fiumicino, Civitavecchia, Anzio-Nettuno.
- Stima dei flussi di traffico sui tronchi autostradali che servono o attraversano la Provincia di Roma, distinguendo i flussi di transito da quelli diretti a (o provenienti da) Roma e provincia, con la distinzione tra mezzi pesanti e leggeri.
- Dati sul traffico passeggeri di TRENITALIA, distinguendo tra passeggeri in arrivo/partenza nelle stazioni di Roma e provincia e passeggeri in transito per altre destinazioni.
- Volume dei passeggeri serviti dalle aziende di trasporto pubblico locale urbano (TRAMBUS) ed extra-urbano (COTRAL).

Tutti questi dati esistono ma non sono in genere facilmente accessibili, se non in una forma sintetica che non consente di quantificare la mobilità generata e attratta per le differenti categorie territoriali dei comuni urbani, periurbani e rurali. Ciò non esclude tuttavia che si possa instaurare una collaborazione che consenta di accedere ai dati al livello di dettaglio necessario per l'elaborazione del quadro statistico integrato dei flussi di mobilità.

Tale elaborazione dovrebbe prevedere la determinazione dei volumi totali annui della mobilità e la loro ripartizione per aggregati territoriali di origine e destinazione dei flussi all'interno dell'area provinciale, oppure in entrata e in uscita – distinguendo appunto gli arrivi e partenze verso/da comuni urbani, periurbani e rurali con procedure di stima perlopiù basate sul numero di generatori (e.g. popolazione residente) e attrattatori (e.g. occupazione) presenti nei diversi aggregati. Dai volumi totali annui di mobilità dovrebbe essere ricavata anche la mobilità in

transito, che attraversa la provincia di Roma usando le infrastrutture di trasporto autostradale, aeroportuale, ferroviario.⁷

Una volta determinati i volumi totali di mobilità e la loro ripartizione territoriale, il secondo sviluppo menzionato sopra prevede il calcolo delle esternalità del trasporto sulla base di formule sintetiche i cui elementi sono delineati qui di seguito:

- *Congestione*: ore perse per congestione x Valore orario del tempo
- *Incidenti*: tassi medi di incidentalità per passeggero.km x costo medio degli incidenti x volume di passeggeri.km
- *Inquinamento*: Fattori di emissione per veicolo.km x costo medio per unità di inquinante emesso x volume di veicoli.km
- *Rumore*: Popolazione esposta nei pressi delle infrastrutture di trasporto (percentuale sul totale della popolazione urbana, periurbana e rurale).

I parametri unitari sopra citati – ad esempio i costi medi degli incidenti, il valore del tempo, i fattori di emissioni specifici per tipo di veicolo e tipo di inquinante atmosferico – sono ricavabili dalla letteratura internazionale in materia di esternalità dei trasporti, e in particolare dalle fonti citate nelle referenze.

5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ISTAT, I Sistemi Locali del Lavoro, Censimento 2001 – Dati definitivi, 21 Luglio 2005

HEATCO Project, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment - Deliverable 5, Proposal for Harmonised Guidelines.

RECORDIT REAl COst Reduction of Door-to-door Intermodal Transport Deliverable 2, Methodology for analysis of mechanisms of cost and prices formation at corridor level - Deliverable 4, External calculation for selected corridors.

GRACE Project Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation Deliverable 1, Information requirements for monitoring implementation of marginal social cost pricing.

⁷ Il traffico passeggeri di transito nei porti, se si escludono gli imbarchi per la Sardegna a Civitavecchia, dovrebbe essere nel complesso trascurabile.