

Le politiche di mobilità per la riduzione dell'inquinamento atmosferico urbano nelle città italiane del Progetto EpiAir

Traffic pattern regulations to reduce air pollution in the Italian cities participating in the EpiAir Project

Daniela Nuvolone,¹ Alessandro Barchielli,² Francesco Forastiere³ per il Gruppo collaborativo EpiAir

¹ Osservatorio di epidemiologia, Agenzia regionale di sanità della Toscana

² Unità di epidemiologia, Azienda sanitaria locale n. 10, Firenze

³ Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario regionale, Regione Lazio

Corrispondenza: Daniela Nuvolone, e-mail: daniela.nuvolone@asf.toscana.it

Il questionario inviato alle amministrazioni comunali e la tabella riassuntiva delle principali azioni di intervento sono disponibili online sul sito della rivista: www.epiprev.it

Riassunto

Obiettivo: fornire un quadro sintetico delle politiche di mobilità adottate negli ultimi anni (2001-2007) dalle amministrazioni dei 10 Comuni che hanno partecipato al Progetto EpiAir «Inquinamento atmosferico e salute: sorveglianza epidemiologica e interventi di prevenzione».

Disegno e setting: dalle banche dati di ACI e Istat sono stati raccolti dati riguardanti demografia, superficie comunale, consistenza, caratteristiche ed evoluzione dei parchi veicolari. Alle amministrazioni delle dieci città italiane coinvolte (Milano, Mestre-Venezia, Torino, Bologna, Firenze, Pisa, Roma, Taranto, Cagliari, Palermo) è stato consegnato un questionario riguardante le informazioni di inquadramento generale del territorio e gli interventi adottati nel settore dei trasporti aventi effetti diretti e indiretti sui livelli di inquinamento ambientale.

Risultati: dall'analisi dei dati ACI risulta che, sebbene vi sia un miglioramento degli standard emissivi dei parchi veicolari comunali, i tassi di motorizzazione dei Comuni sono decisamente alti rispetto alla media europea e si osserva un aumento del numero delle autovetture in molte città e, in generale, di quelle alimentate a diesel.

Tutte le città, a esclusione di Cagliari e Milano, hanno com-

pilato il questionario. Il censimento risente della disomogeneità della qualità e completezza delle informazioni raccolte, a causa del diverso grado di collaborazione delle amministrazioni comunali. Per ciascuna delle varie tipologie di *policy* le esperienze locali adottate sono numerose: dalle misure restrittive del trasporto privato motorizzato (ZTL, aree pedonali, soste a pagamento) al potenziamento qualitativo e quantitativo del trasporto pubblico, dalla promozione della mobilità ciclo-pedonale ai sistemi più innovativi di condivisione dell'auto (*car-sharing*, *car-pooling*).

Conclusione: il censimento delle politiche di mobilità mostra un quadro contraddittorio in termini di mobilità sostenibile. A fronte dei molteplici interventi adottati a livello locale, vi sono i dati strutturali della crescente motorizzazione e le difficoltà nell'implementazione delle misure stesse (es: mancanza di un approccio integrato nell'affrontare il problema della mobilità, scarsa certezza nelle regole di applicazione e, soprattutto, mancanza di meccanismi efficaci di controllo) che fanno presumere che l'impatto sulla qualità dell'aria urbana delle politiche locali sia ancora troppo limitato.

(*Epidemiol Prev* 2009; 33(6) suppl 1: 103-112)

Parole chiave: politiche di mobilità, inquinamento atmosferico, mobilità sostenibile

Abstract

Objective: to provide an overview of the mobility policies implemented by local administrations participating in the EpiAir Project in recent years (2001-2007).

Design and setting: data on the resident population, housing density, and composition and evolution of vehicular fleets were collected from Istat and ACI databases. A questionnaire on the

general urban circumstances and on mobility policies that have direct and indirect effects on air quality was submitted to local administrations.

Results: analyses on the ACI data show that, even if there is an environmental improvement in the emissions standards of vehicular fleets, number of cars per inhabitants is higher than the European mean and a general increase in the number of

vehicles has been observed, mainly of diesel-fueled vehicles. All cities, with the exception of Cagliari and Milan, completed the questionnaire. Data varied greatly in quality and quantity due to collaboration differences of the various municipalities. For each of the policy categories, many "good practices" are reported: from vehicular transport restrictions to improvements in public transport; from the promotion of pedestrian and bicycle mobility to new forms of vehicles' use and/or ownership (car-sharing, car-pooling).

Conclusions: *overall, transportation policies are not very*

favourable towards sustainable mobility, both due to the elevated number of vehicles per inhabitants and to different barriers encountered in policies' implementation, such as the lack of an integrated approach in addressing mobility issues, the inaccurate and confusing rules in interventions' application and primarily, the lack of efficient control measures. As a result, the beneficial effects of local transportation regulations on urban air quality may be still very limited.

(Epidemiol Prev 2009; 33(6) suppl 1: 103-112)

Keywords: transport policies, air pollution, sustainable mobility

Introduzione

Il tema della mobilità sostenibile occupa una posizione di centralità nel più generale contesto dello sviluppo sostenibile, definito per la prima volta nel *Rapporto Brundtland* (1987) come «quello sviluppo capace di soddisfare le necessità della generazione presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie». L'obiettivo è quello di contribuire, in un quadro integrato con i vari attori coinvolti, allo sviluppo sostenibile mediante politiche e misure per la riduzione degli effetti negativi della mobilità (congestione, consumi energetici, inquinamento atmosferico, incidenti e danni alla salute dei cittadini). Le iniziative e i programmi europei in materia sono innumerevoli e notevolmente aumentati negli ultimi anni; tra i più recenti vi è il *Libro verde sulla mobilità urbana*,¹ adottato dalla Commissione europea con l'obiettivo di aprire un dibattito sui grandi temi della mobilità urbana e di proporre possibili soluzioni comuni nel contesto di una grande eterogeneità dei modelli urbani europei.

Rispetto ad altri Paesi della Comunità europea, l'Italia mostra una situazione poco incoraggiante e un certo ritardo nella sfida alla ricerca di sistemi di trasporto sostenibili. La crescita economica italiana negli anni è stata accompagnata da un generale incremento della domanda di mobilità. Purtroppo, a differenza di altre realtà urbane europee, a tale fenomeno non è seguito un adeguato potenziamento dell'offerta di infrastrutture e sistemi di trasporto pubblico; pertanto, buona parte della domanda di mobilità viene soddisfatta dall'uso del mezzo privato. Nell'Europa dei 27, se si considera il numero di automobili ogni 1,000 abitanti, l'Italia è al quarto posto con 601 veicoli, solo dopo Lussemburgo (671), Islanda (658) e Liechtenstein (688); se si considera la media europea (466) e i valori di Francia (492), Spagna (472) e Germania (565) si evidenzia l'elevato tasso di motorizzazione della Penisola.²

Tale situazione ha spinto numerose amministrazioni locali a intervenire sui propri sistemi di gestione del traffico e della mobilità mediante l'adozione sia di strategie restrittive e di limitazione sia di incentivi alla modifica dei comportamenti individuali.

Parallelamente a questo proliferare di esperienze locali, l'inte-

resse della comunità scientifica si è focalizzato sul monitoraggio di tali azioni di intervento al fine di individuarne i principali punti di criticità. A tale proposito, numerosi sono gli studi e le ricerche condotte da varie istituzioni di ricerca e associazioni operanti nei campi della mobilità e dell'ambiente.³⁻¹¹

La presente indagine ha l'obiettivo di fornire un quadro sintetico delle differenti politiche di mobilità adottate negli ultimi anni (2001-2007) dalle amministrazioni dei 10 Comuni che hanno partecipato al Progetto EpiAir. Mediante uno specifico questionario è stato effettuato un censimento delle azioni di intervento sui sistemi di trasporto urbani e gli eventuali studi di valutazione della reale efficacia degli interventi adottati dalle dieci amministrazioni comunali.

L'indagine mediante questionario è stata accompagnata da una raccolta dagli archivi di Istat e ACI dei principali dati di contesto, tra cui dati demografici, territoriali e informazioni sulla consistenza e composizione dei parchi veicolari. Tali indicazioni sono utili per la caratterizzazione degli specifici contesti urbani e per l'interpretazione dei risultati desunti dalla compilazione dei questionari.

Metodi

L'indagine è stata condotta sulle 10 città italiane che hanno partecipato al Progetto EpiAir: Milano, Mestre-Venezia, Torino, Bologna, Firenze, Pisa, Roma, Taranto, Cagliari, Palermo. L'analisi ha previsto la raccolta di indicatori socio-territoriali e trasportistici, la somministrazione di un questionario informativo volto a indagare i principali aspetti della mobilità urbana e le misure di intervento messe in campo dalle amministrazioni dal 2001 e, infine, un'integrazione delle informazioni mediante ricerca sul web dei documenti più rilevanti.

Al fine di individuare le particolarità e le problematiche di ciascun centro urbano, dalle banche dati di Istat e ACI sono stati estratti i dati riguardanti popolazione residente, superficie comunale, consistenza, caratteristiche ed evoluzione dei parchi veicolari. Il questionario è stato predisposto in seguito a un'accurata analisi della letteratura nazionale e internazionale, finalizzata a individuare una lista di interventi che possono essere adottati a livello locale per mitigare gli effet-

ti negativi del traffico veicolare sulla qualità dell'aria dei centri urbani. Per la realizzazione del questionario, è stato particolarmente utile il programma europeo CAFE¹² (Clean Air for Europe - <http://ec.europa.eu/environment/archives/air/cafe/general/keydocs.htm>), nell'ambito del quale è stato approntato un questionario per il censimento delle strategie di intervento a livello europeo.

Il questionario proposto è diviso in due sezioni. La prima raccoglie informazioni di carattere generale relative a demografia, territorio e sistemi di mobilità, tra cui estensione rete viaria, tranvia e metropolitana, estensione piste ciclabili, modalità e motivazione degli spostamenti giornalieri.

La seconda parte entra nel dettaglio degli interventi adottati dal 2001 ed è costituita da una lista di 57 misure di intervento suddivise in numerose categorie (tabella 1), delle quali si chiede se vi sia stata o meno l'adozione da parte dell'amministrazione comunale.

Per ciascun intervento è richiesta, inoltre, la compilazione di una scheda dettagliata relativa a:

- natura emergenziale o strutturale dell'intervento;
- stato dell'adozione;
- periodo temporale di adozione;
- area interessata dall'intervento;
- motivo dell'adozione;
- valutazione dei risultati attesi o ottenuti.

Mediante la rete di collaboratori del Progetto EpiAir, insieme alla rete delle Agenzie regionali di protezione ambientale, è stato individuato e contattato (contatti telefonici, mediante posta elettronica e incontri personali) il personale degli Uffici dell'ambiente e della mobilità all'interno di ciascuna amministrazione comunale.

Risultati

Descrizione del contesto urbano e del parco veicolare

La tabella 2 riporta i dati relativi a popolazione residente (Istat 2008), densità abitativa (Istat 2008), numero di autovetture circolanti (ACI 2007), tasso di motorizzazione per l'anno 2007 (numero di autovetture per 1,000 abitanti) e la variazione percentuale del tasso tra 2007 e 2001.

La densità abitativa presenta valori nettamente superiori a Milano e Torino; il valore decisamente basso di Roma deriva dalla notevole estensione superficiale non urbanizzata. Il tasso di motorizzazione più alto si ha a Roma, seguita da Cagliari e Pisa. Confrontando i dati tra il 2001 e il 2007 emerge una situazione disomogenea: Milano, Mestre-Venezia, Torino, Bologna, Firenze, Roma e Cagliari mostrano una diminuzione totale, con valori molto eterogenei tra il 12.24% a Milano e lo 0.81% a Cagliari; nelle città di Pisa, Taranto e Palermo si registra, invece, un tasso in aumento.

In figura 1 è riportata, per il 2001 e il 2007, la composizione del parco autovetture secondo gli standard emissivi. In tutte le città si osserva un forte calo degli standard emissivi più vecchi (Euro 0, Euro 1) e un notevole incremento di quelli più recenti (Euro 3, Euro 4). Al 2007, Palermo ha la più alta quota di autovetture Euro 0 (19.5%), mentre quelle più basse si hanno a Firenze (9.5%) e Pisa (10.3%). Relativamente agli standard emissivi Euro 3 ed Euro 4, Pisa e Firenze presentano le situazioni più favorevoli (rispettivamente il 58.8% e il 58.3%), seguite da Bologna (56.2%) e Roma (55.5%); in fondo alla classifica, ancora Palermo (44.2%) e Taranto (47.7%).

Le tipologie di alimentazione a minore impatto ambientale (gas liquido e metano) presentano nel 2006 percentuali ovun-

Categorie di interventi presenti nel questionario	N. misure di intervento	Misure di intervento
Interventi mirati a ridurre la domanda di mobilità	2	Teleservizi, desincronizzazione scuola/lavoro
Restrizioni all'accesso alla città o a particolari settori	10	Road pricing, ZTL, blocchi del traffico, targhe alterne, zone pedonali, accesso bus turistici...
Regolamentazione della sosta	4	Costi decrescenti centro-periferia, sosta residenti, parcheggi di struttura, parcheggi di interscambio
Uso di tecnologie telematiche per gestione traffico/sosta in tempo reale	4	Controllo traffico, controllo mezzi pubblici, pannelli a messaggio variabile
Potenziamento del trasporto pubblico	10	Tariffe integrate/agevolate, busvie, autobus a chiamata, linee metropolitana, tramvia, filovie...
Servizi innovativi e incentivazione del trasporto collettivo	4	Mobility manager, taxi collettivo, car-sharing, car-pooling
Promozione della mobilità ciclabile e pedonale	8	Zone 30, rotatorie, piste ciclabili, bike-sharing, cicloparcheggi, percorsi sicuri casa-scuola...
Interventi mirati a ridurre le emissioni in atmosfera	9	Bollino blu, incentivi all'acquisto o conversione di veicoli elettrici, a metano o GPL...
Interventi mirati a modificare gli stili di vita	4	Domeniche ecologiche, settimana della mobilità, campagne di informazione e sensibilizzazione
Interventi sotto il profilo infrastrutturale	2	Vie di scorrimento, sottopassi e altri interventi su rete viaria
Totale	57	

Tabella 1. Categorie degli interventi presenti nel questionario EpiAir.

Table 1. Categories of intervention strategies included in EpiAir questionnaire.

Città	Popolazione anno 2008	Densità abitativa anno 2008	Autovetture anno 2007	Tasso di motorizzazione autovetture	
				anno 2007	variazione percentuale 2007 vs 2001
Milano	1.299.633	7,138	726,896	558	-12.24
Mestre-Venezia	268,993	647	113,659	423	-2.81
Torino	908,263	6,978	563,728	626	-8.25
Bologna	372,256	2,645	199,254	534	-7.63
Firenze	364,710	3,561	197,971	541	-9.57
Pisa	87,461	473	55,640	638	2.43
Roma	2,718,768	2,079	1,897,672	701	-7.87
Taranto	195,130	931	115,366	587	10.39
Cagliari	158,041	1,847	104,280	655	-0.81
Palermo	663,173	4,174	395,196	593	3.56

Tabella 2: Popolazione residente, densità abitativa (abitanti/km²), numero totale di autovetture, tasso di motorizzazione (auto/1,000 abitanti) e variazione percentuale del tasso tra il 2001 e il 2007.

Table 2: Resident population, housing density (inhabitants/km²), total number of cars, motorization rate (cars/1,000 inhabitants), percent variation of motorisation rate between 2001 and 2007.

que basse, con valori addirittura di poco superiori all'1% per Milano, Palermo e Cagliari; il valore più alto, 7.36%, si registra a Bologna, seguita da Pisa (4.5%) e Mestre-Venezia (4.02%). Analizzando distintamente le due tipologie di alimentazione, in tutte le città la quota del gas liquido è superiore a quella del metano: si passa dallo 0.93% di Milano al 4.14% di Bologna per il gas liquido e dallo 0.01% di Cagliari al 3.45% di Bologna per il metano.

Per le tipologie di alimentazioni convenzionali (benzina e gasolio), è da notare la netta predominanza delle autovetture a benzina e un forte aumento di quelle a gasolio: nel periodo 2001-2006 in tutte le città la crescita di autovetture a gasolio è maggiore del 70%, con una punta del 135% a Pisa (figure 2 e 3).

Risultati del questionario sulle politiche di mobilità locali

Delle 10 città cui è stato somministrato il questionario, Cagliari e Milano non hanno trasmesso alcun tipo di informazione; solo per il Comune di Milano, la mancanza di informazioni da questionario è stata colmata, laddove possibile, da dati reperiti dalla letteratura scientifica e dai documenti ufficiali disponibili in rete.¹³⁻¹⁶ Tra le città che hanno compilato il questionario è stata osservata una disomogeneità nella qualità e completezza dei dati raccolti che può essere così sintetizzata: per alcune città (Torino, Bologna, Firenze, Pisa) si dispone di informazioni abbastanza complete sulla gran parte degli interventi adottati, per le altre (Mestre-Venezia, Roma, Taranto, Palermo), oltre alla tabella sintetica di avvenuta adozione o meno, le schede dettagliate per ciascun intervento o non sono state trasmesse o sono state compilate per un numero molto esiguo di interventi.

Nei paragrafi successivi, per una maggiore chiarezza e interpretabilità dei risultati le informazioni su interventi e politi-

che di mobilità adottati nei Comuni dove è stato compilato il questionario sono presentate suddivise in sottosezioni. Laddove presenti, sono riportate anche le considerazioni in termini di stima e/o misurazione dei risultati positivi ottenuti.

Interventi di limitazione della circolazione e dell'accesso alla città e o a particolari settori

Le misure di restrizione della circolazione, siano esse concepite su base temporale o rivolte a particolari categorie di veicoli, hanno l'obiettivo primario di contenere i livelli di inquinamento atmosferico, gli episodi di congestione stradale e gestire il problema dell'occupazione dello spazio pubblico. Tali provvedimenti sono molto diffusi su tutto il territorio nazionale e, imponendo divieti o limitazioni alla circolazione, agiscono in maniera piuttosto incisiva sui comportamenti dei cittadini.

Sulla scia di varie esperienze estere (il *Congestion charging scheme* di Londra), dal gennaio 2008 nel centro della città di Milano è stato adottato il provvedimento di restrizione veicolare del traffico denominato **Ecopass**. Questa esperienza unica di *road pricing* nel panorama nazionale italiano, se da una parte è positiva per il messaggio educativo e per gli effetti sulla riduzione del numero di veicoli circolanti nella zona di interdizione, dall'altra non ha per ora portato a miglioramenti della qualità dell'aria.

Recentemente è stato pubblicato uno studio di valutazione degli effetti di Ecopass sulla qualità dell'aria: gli autori hanno rilevato una scarsa efficacia dell'intervento sui livelli di particolato ultrafine (PM1), PM2,5 e PM10 (particolato fine e particolato inalabile). E' bene però sottolineare che si tratta di risultati preliminari derivanti da un monitoraggio ancora limitato.¹³ L'esperienza milanese dell'Ecopass, caratterizzata da varie difficoltà iniziali di implementazione do-



vute a rinvii e riformulazioni dello schema applicativo, conferma la diffusa aversità dei cittadini italiani nei confronti del *ticket* sull'uso del mezzo privato in città o nelle vie più trafficate. Ciò spiega in gran parte la prudenza con cui i Comuni si muovono verso questa possibilità, nonostante l'eco dei successi stranieri e gli studi di fattibilità commissionati un po' ovunque.

Dalle riposte ricevute emerge che in molte città (escluse Taranto e Palermo) sono state istituite le **zone a traffico limitato** (ZTL) di tipo convenzionale, ossia a orario e con l'esclusione per residenti e autorizzati, equipaggiate nel tempo con varchi elettronici per il riconoscimento automatico della targa. Circa gli effetti dell'introduzione di tali provvedimenti, il Comune di Bologna ha stimato, con l'attivazione dei varchi elettronici nel 2004, una riduzione del 20% degli accessi alla ZTL nel giorno feriale medio e un calo ancora maggiore nei giorni di sabato e domenica. Anche secondo le stime del Comune di Torino l'estensione della ZTL comporterebbe una riduzione di circa 4,700 viaggi nell'ora di punta mattutina (quasi il 2% del totale dei viaggi in auto). Importante è stata la creazione della vasta area centrale ZTL del Comune di Roma accompagnata da ZTL limitata al venerdì e sabato sera nelle zone di Trastevere, Testaccio e San Lorenzo.

A esclusione di Palermo e Taranto, nelle restanti città sono attivi i **divieti di accesso** in zone ancora più ampie rispetto

alle ZTL sopracitate per i veicoli più inquinanti, essenzialmente benzina Euro 0 e diesel Euro 0 ed Euro 1. Un esempio specifico è la limitazione all'accesso dei veicoli più inquinanti nel cosiddetto «anello ferroviario» di Roma.

Il provvedimento **targhe alterne** è stato adottato in tutte le città, a eccezione del comune di Taranto. Inizialmente adottato in via emergenziale, al verificarsi di episodi critici di inquinamento atmosferico (soprattutto in autunno-inverno), successivamente ha acquisito un carattere strutturale, anche se stagionale. Negli anni più recenti, nelle città di Bologna, Torino, Milano, Roma, Pisa e Firenze tale misura è stata sostituita dai già citati divieti permanenti di circolazione per i veicoli più inquinanti.

L'istituzione di **zone pedonali** è una realtà consolidata nelle 8 città esaminate, a eccezione di Palermo. Relativamente alle estensioni, si va dai 300,000 m² di Firenze (0.82 m²/abitante), ai 40,000 m² di Pisa (0.46 m²/ab), 332,456 m² di Torino (0.36 m²/ab), 46.100 m² di Bologna (0.24 m²/ab) e ai 0.23 m²/ab di Milano.

Molte città (tra cui Firenze, Bologna, Roma, Mestre-Venezia e Pisa) hanno adottato provvedimenti *ad hoc* per la regolamentazione dell'**accesso dei bus turistici**, secondo differenti schemi di estensione della zona di accesso, punti di accoglienza e relativa tariffazione.

Riguardo il tema del **trasporto merci**, i dati forniti sono piut-



tosto incompleti e imprecisi. Da citare l'impegno di alcune amministrazioni verso nuove forme innovative e integrate per la logistica delle merci nel centro storico (i progetti «Van-sharing» di Torino e Bologna, il progetto «Econsegne» di Firenze); sono comunque attualmente attivi in alcune città, tra cui Pisa e Firenze, i divieti assoluti di circolazione in centro abitato per i mezzi pesanti (>5 o >7.5 tonnellate, a seconda dei casi).

Regolamentazione della sosta

In tutte le città i provvedimenti per la **gestione della sosta** mirano a incentivare la rotazione e a razionalizzare l'offerta di sosta nelle zone particolarmente congestionate. Le tariffe sono generalmente variabili: sono maggiori nelle ZTL centrali e diminuiscono man mano che si amplia la zona di attuazione rispetto al centro cittadino, secondo schemi di suddivisione in settori e con particolare riguardo per i residenti.

In tutte le città sono stati realizzati **parcheggi di struttura**, tradizionalmente posti nelle zone limitrofe ai centri storici o in corrispondenza di poli attrattori, e **parcheggi di scambio** (unica eccezione, la città di Taranto), posti in corrispondenza dei nodi strategici delle città, ossia in prossimità di stazioni ferroviarie, metropolitane e fermate degli autobus. Essendo strumenti di interconnessione con le varie modalità di trasporto pubblico, costituiscono potenzialmente un valido sostegno alla mobilità sostenibile.

Interventi mirati a ridurre le emissioni in atmosfera

Questa categoria di interventi comprende i vari provvedimenti di incentivazione alla sostituzione di veicoli privati e pubblici verso tipologie di alimentazione più ecocompatibili (veicoli elettrici, GPL, metano).

Relativamente alle campagne di incentivazione all'acquisto di **veicoli elettrici**, la situazione che si è potuto documentare meglio è quella di Firenze, dove la politica di incentivazione dei veicoli elettrici è iniziata nel 1997, con un aumento di tipo esponenziale della domanda: tra il 2003 e il 2005 sono stati ammessi al finanziamento 1.708 veicoli, per un importo complessivo di 772.300 euro.

Riguardo alle altre tipologie di alimentazione sostenibili, molti comuni hanno aderito all'iniziativa **I.C.B.I.** (iniziativa carburanti a basso impatto), garantendo l'accesso dei cittadini a incentivi ministeriali per la trasformazione di veicoli Euro 1 ed Euro 2 da benzina a gas (metano/GPL).

Anche l'adesione al **Progetto metano**, riportata dalle amministrazioni di Torino e Bologna, ha consentito l'erogazione sia di incentivi destinati sia a soggetti esercenti attività commerciali sia di incentivi in conto capitale per l'apertura o implementazione di distributori di metano per autotrazione. Oltre il 20% degli incentivi richiesti a livello nazionale, destinati a veicoli commerciali nuovi a metano o *bi-fuel*, sono stati erogati ad aziende residenti nel Comune di Bologna. Dal 2005 la città di Torino con il **Progetto non inquina Torino** ha erogato incentivi per la trasformazione a gas metano o GPL di automobili a benzina le cui categorie Euro non trovavano copertura in altri incentivi pubblici.

Alcune città hanno fornito dati circa lo stato di **sostituzione delle flotte degli enti pubblici** e delle **aziende del trasporto pubblico**. Per esempio, tra il 2003 e il 2005 l'Azienda di trasporto pubblico attiva a Firenze (ATAF) ha sostituito 135 autobus con veicoli alimentati a carburanti a minore impatto ambientale (circa il 30% del parco autobus). Il parco autobus dell'azienda bolognese presenta una percentuale di veicoli completamente ecocompatibili pari al 27%. Relativamente alle flotte veicolari comunali, attualmente l'autoparco del Comune di Firenze conta complessivamente 918 mezzi in genere, di cui 665 alimentati a benzina, 147 a gasolio, 45 a metano (*bi-fuel* benzina e gas naturale) e 61 elettrici.

Fa parte di questa categoria di interventi anche il provvedimento **Bollino blu**, ossia il controllo periodico delle emissioni adottato da tutte le amministrazioni analizzate; provvedimento che in alcune realtà dal 2006 è stato sostituito dal controllo della conformità delle emissioni dei veicoli effettuato in sede di revisione.

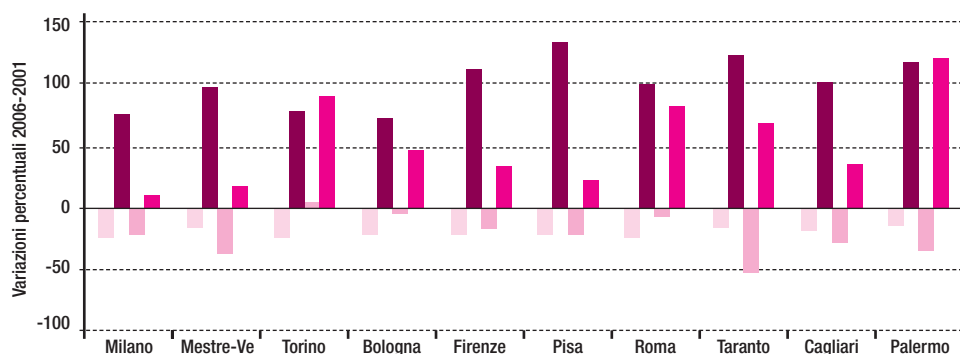
Promozione della mobilità ciclabile e pedonale

Il trasporto non motorizzato è un tema che negli ultimi an-

Figura 3. Variazione percentuale del parco autoveicoli per tipo di alimentazione; 2001 vs 2006.

Figure 3. Percent variation of car fleet by fuel type; 2006 vs. 2001.

benzina
benzina o gas liquido
gasolio
benzina o metano



ni ha ricevuto un forte interesse da parte delle amministrazioni locali.

L'intervento primario, al di là delle difficoltà legate all'assetto urbanistico delle varie realtà locali, riguarda senza dubbio la realizzazione e il potenziamento delle **piste ciclabili**, anche se non sono stati forniti dati circa la tipologia (piste in sede propria o in corsia riservata, percorsi promiscui pedonali e ciclabili) e il grado di connessione all'interno del territorio comunale. Roma presenta il valore assoluto più alto di chilometri di piste ciclabili (135 km), ma una densità superficiale molto bassa (13.30 km/km²), poiché molte aree della città non possono essere interessate da tali infrastrutture. I valori più alti di densità superficiale si registrano a Torino (93.72) e Bologna (73.90); quelli più bassi a Palermo (8.18) e Taranto (0.95). Intermedi i valori di Firenze (34.18), Mestre-Venezia (14.18) e Pisa (17.29).

Altri interventi a favore della mobilità ciclabile sono il servizio di **bike-sharing**, attualmente attivo in 6 città (Milano, Mestre-Venezia, Bologna, Firenze, Pisa e Roma); la realizzazione di **flotte di biciclette** di proprietà comunale, da destinare a vendita/noleggior, presente in tutte le città, a eccezione di Palermo; l'organizzazione di **percorsi cicloturistici** da parte del Comune di Mestre-Venezia; il progetto del Comune di Torino **Parcheggiare le bici nei cortili** per consentire il parcheggio della bicicletta nei cortili dei condomini; il progetto **BiciCentro** del Comune di Bologna, ossia un servizio volante di riparazione, svolto nelle piazze cittadine.

Altri interventi a favore della mobilità pedonale sono la creazione di **zone 30**, ossia zone in cui la velocità massima di circolazione è 30 km/h, intervento adottato da tutti i Comuni analizzati; la realizzazione di **rotatorie**; la realizzazione di **percorsi pedonali protetti** (percorsi casa-scuola); il progetto **Pedibus**, ossia uno scuolabus pedonale, con tanto di capolinea e fermate che raccoglie i ragazzi che si recano a scuola a piedi accompagnati da adulti, adottato, per esempio, a Torino e Firenze.

Potenziamento del trasporto pubblico

Le informazioni riguardanti il servizio di trasporto pubblico urbano sono abbastanza eterogenee e difficilmente comparabili. I dati circa l'estensione delle **corsie riservate agli autobus** sono state fornite solo da 4 Comuni: Torino (42 km), Firenze (25 Km), Bologna (40 Km) e Pisa (6 km).

In molti Comuni (a eccezione di Palermo e Torino, per i quali non sono state fornite informazioni) sono attivi sistemi di **tariffe agevolate e/o integrate**, **linee speciali** di trasporto pubblico per tipologie di utenti, **autobus a chiamata**. Per quanto riguarda il potenziamento delle linee di **metropoli-tana**, nel Comune di Roma, oltre ai lavori di ammodernamento della linea A, sono stati aperti i cantieri per il prolungamento della linea B e della nuova linea C.¹⁷ Nel Comune di Milano, dal 1997 al 2006 è stato realizzato un incremento della rete metropolitana del 7%; considerando i

lavori in corso e le opere già finanziate, l'incremento dovrebbe arrivare al 29%. Anche nel Comune di Torino, dove è attiva la Metro 1 per un tratto di circa 10 km, sono previsti i prolungamenti verso Sud e a Ovest ed è allo studio il tracciato della linea 2.

Per quanto riguarda la **rete di tranvie**, oltre al sistema tranviario torinese, che conta attualmente 8 linee tranviarie per un totale di circa 70 km di binari, a Firenze è in fase di realizzazione la prima linea della tramvia di superficie, ed è in programma la realizzazione di un sistema complessivo di tre linee tranviarie (circa 35 km). Nel Comune di Milano, la rete tranviaria realizzata si estende per 8.3 km (anno 2006), con un incremento del 5% rispetto al 1996; sono previsti ulteriori lavori che porterebbero a un incremento totale del 9%.

Servizi innovativi e incentivazione del trasporto collettivo

A eccezione di Taranto e Pisa, nelle città esaminate è presente il servizio di **car-sharing** e in alcune (Roma, Mestre-Venezia, Firenze e Bologna) anche il **car-pooling**. Si tratta di sistemi per una ottimizzazione del trasporto, rinunciando alla proprietà del veicolo, nel caso del **car-sharing**, oppure mediante occupazione dei posti disponibili, nel caso del **car-pooling**.

A Torino, all'inizio del 2009 sono presenti 65 parcheggi riservati al **car-sharing**, di cui 13 già attivi nelle aree periferiche e 52 nelle aree centrali; secondo le stime, ogni auto del **car-sharing** sostituisce in media 8 vetture private, riducendo quindi di circa 400 unità il parco veicolare sul territorio, con conseguenti benefici ambientali, quali la riduzione dell'occupazione di spazi di sosta (-4,000 m²) e minore emissione di CO₂ per 151 tonnellate/anno. Per il Comune di Bologna si registrano nel 2007 1,129 utenti del **car-sharing**, 36 veicoli e 192,597 km percorsi; a Firenze, sempre nel 2007 gli utenti sono 606 e i veicoli 22.

Inoltre a Firenze, Roma e Bologna è presente anche il servizio di **taxi collettivo**.

In tutte le città, a parte Taranto, presso aziende pubbliche e private è stata istituita la figura del **mobility manager**, come sancito nel DM 27.03.1998 per la gestione integrata degli spostamenti dei dipendenti. A Firenze, per esempio, delle 57 aziende ricadenti nei criteri del decreto, 27 (16 pubbliche e 11 private), hanno nominato il **mobility manager**; sono stati redatti 11 piani spostamento casa-lavoro, finanziati con risorse pubbliche, che hanno avuto come obiettivi la promozione dell'uso della bicicletta, la promozione del TPL e l'incentivazione all'uso dei mezzi elettrici. A Bologna, 33 aziende/enti pubblici su un totale di 42 hanno già nominato il proprio **mobility manager** aziendale e sono stati presentati e approvati 13 Piani degli spostamenti casa-lavoro.

Uso di tecnologie telematiche per la gestione di traffico e sosta in tempo reale

In tutte le città, a eccezione di Taranto e Palermo, sono pre-

senti sistemi tecnologici avanzati per il controllo del traffico e dei mezzi pubblici e per la gestione della sosta.

Per esempio, a Bologna circa il 60% delle intersezioni sono equipaggiate con i cosiddetti **semafori intelligenti** e per 8 linee del trasporto pubblico è attiva la **preferenziazione semaforica**; sul territorio sono presenti 13 pannelli che forniscono informazioni sul traffico e vari pannelli di indirizzamento ai parcheggi; inoltre è attiva la **rete RITA** (Rete integrata di telecontrollo degli accessi) per la sorveglianza elettronica di alcuni percorsi preferenziali particolarmente importanti per il trasporto pubblico. A Firenze il sistema semaforico attuale è costituito da 275 impianti, di cui 82 collegati all'elaboratore centrale, per complessivi 89 incroci centralizzati; un sistema di rilevamento dei flussi a spire magnetiche, costituito dai 34 punti di misura e da un sistema di controllo video costituito da 15 telecamere; sono inoltre presenti 10 pannelli a messaggio variabile per informazioni sulla viabilità e disponibilità di parcheggi. A partire dalla metà degli anni Novanta, Torino ha sviluppato una struttura per il controllo e la gestione telematica della mobilità con 26 pannelli a messaggio variabile per informazioni in ingresso alla città, 23 pannelli a messaggio variabile per informazioni sull'occupazione dei parcheggi, 18 pannelli a messaggio variabile su carrelli mobili da utilizzare prevalentemente per la gestione dei cantieri o di grandi eventi in città.

Interventi mirati a modificare gli stili di vita

Quanto alle iniziative promosse in favore dei sistemi di trasporto sostenibili, si rileva un forte interesse da parte delle amministrazioni comunali al coinvolgimento della popolazione sui problemi connessi alla mobilità.

In quasi tutte le città sono state organizzate varie iniziative di sensibilizzazione e informazione, come le «domeniche ecologiche», la «settimana della mobilità» e altre manifestazioni simili. Per esempio, nel 2006 Torino ha partecipato e vinto il premio «Città amiche della bicicletta» in relazione alle misure adottate dalla città in favore della mobilità ciclabile.

Inoltre, nel 1999 Torino ha istituito il Laboratorio città sostenibile, che ha portato all'attribuzione del premio per il «Migliore progetto per una città sostenibile delle bambine e dei bambini» e nel 2007 e 2008 a collocare Torino al primo posto nella classifica del Rapporto *Ecosistema bambino* di Legambiente.

A Bologna è stato realizzato «Aria di casa mia – *mobility manager* dei ragazzi», un progetto didattico che ha coinvolto le classi delle scuole elementari allo scopo di sensibilizzare le famiglie a ridurre il più possibile l'uso dell'auto per accompagnare a scuola i figli.

A Firenze, tra le varie attività, negli anni sono state realizzate numerose campagne informative tramite la stampa locale e trasmissioni radio, su incentivi per l'acquisto di veicoli ecocompatibili, blocchi del traffico, informazioni ambientali eccetera.

Discussione

Il risultati presentati risentono dei limiti derivanti dalle difficoltà incontrate nella raccolta dei dati mediante il questionario e dal diverso livello di collaborazione dei vari Comuni. Ciò ha portato a una forte disomogeneità nella qualità e quantità dei dati raccolti nelle varie città: solo per Torino, Bologna, Firenze e Pisa è stato possibile fornire un quadro più dettagliato delle strategie di intervento messe in campo.

Il censimento delle politiche di mobilità nelle città EpiAir, nonostante le disomogeneità nella tipologia di interventi adottati, mostra un interesse e un impegno delle amministrazioni locali nel fronteggiare i problemi legati al settore dei trasporti. E non potrebbe essere altrimenti, visti i sempre più frequenti fenomeni di congestione, i picchi di inquinamento e le criticità esistenti per il rispetto degli standard europei e nazionali di qualità dell'atmosfera delle aree urbane (basti pensare all'elevato numero di giornate con superamenti del limite del PM10).

Sebbene la gestione dei sistemi di trasporto presenti notevoli complessità anche negli altri Stati europei più all'avanguardia nel settore, un dato sembra centrare il cuore del problema della mobilità in Italia: 585 veicoli ogni 1.000 abitanti è la media del tasso di motorizzazione nelle dieci città analizzate, un numero ben al di sopra della media europea (EU-27), ossia 466 veicoli.² Le cause di tale situazione sono molteplici: gli interessi dell'industria automobilistica, l'insufficiente politica di potenziamento del trasporto pubblico, scelte urbanistiche sbagliate e un forte ritardo culturale sulla mobilità rispetto agli altri cittadini europei. Nonostante ciò, almeno in alcune delle realtà esaminate si possono cogliere iniziali segnali di inversione di tendenza verso una gestione del traffico più sostenibile.

Per ciascuna delle varie tipologie di *policy* le esperienze locali adottate sono numerose: dalle misure restrittive del trasporto privato motorizzato (ZTL, aree pedonali, soste a pagamento) al potenziamento qualitativo e quantitativo del trasporto pubblico; dalla promozione della mobilità ciclopedonale ai sistemi più innovativi di condivisione dell'auto (*car-sharing*, *car-pooling*).

Ciò che ancora manca è una visione integrata delle interrelazioni tra mobilità, ambiente, energia e salute, come dimostrato dal numero eccessivo di strumenti pianificatori utilizzati dalle amministrazioni.

Come si evince dalla scarsa documentazione fornita dai Comuni presi in esame, a fianco del proliferare delle numerose azioni di intervento sulla mobilità urbana descritte nei paragrafi precedenti è auspicabile una maggiore attenzione verso la valutazione d'efficacia reale delle azioni stesse.

Se da un lato l'interesse della comunità scientifica e degli amministratori locali è fortemente focalizzato sulla implementazione e diffusione di «buone pratiche» di mobilità sostenibile, dall'altro resta ancora molto da fare sul fronte degli ac-

countability studies, ovvero gli studi di valutazione dell'effettiva efficacia delle diverse strategie di intervento. Si tratta, infatti, di un settore problematico, in quanto la stima degli effetti, diretti e indiretti, risulta complicata a causa del sovrapporsi di interventi adottati su scala locale e interventi di carattere più generale. Per un maggiore approfondimento si rimanda a uno studio degli stessi autori.¹⁸

Troppo spesso, in fase sia di progettazione sia di realizzazione, non vengono considerati quei fattori che giocano un ruolo fondamentale nel determinare la reale efficacia delle misure di intervento adottate, come per esempio i livelli di fondo degli inquinanti, i relativi processi di formazione degli inquinanti e meccanismi di trasporto, i fattori culturali ed economici che influenzano i comportamenti con riferimento alla mobilità.

Entrando nel merito dei vari provvedimenti è opportuno rimarcare che, nonostante gli sforzi delle amministrazioni locali, il passaggio dalla teoria alla pratica è piuttosto problematico, in particolare per gli interventi di limitazione e restrizione della circolazione.

Per esempio, i divieti permanenti di circolazione per i veicoli più inquinanti attivi in molte realtà urbane esaminate, o anche il Bollino blu, rappresentano potenzialmente strumenti efficaci per la riduzione delle emissioni; resta da valutare l'effettiva determinazione nel far rispettare le regole, obiettivo per cui servirebbe potenziare l'informazione al pubblico (messaggi di avvertimento nei principali punti di accesso, campagne stampa ripetute) e, soprattutto, intensificare il controllo su strada da parte dei vigili.

Inoltre, sarebbe opportuno rivedere anche l'eccessivo numero di regole ed eccezioni (tra azioni programmate, interventi emergenziali, misure strutturali) che, oltre a generare confusione tra i cittadini e di conseguenza il mancato rispetto delle regole stesse, rende difficile valutare l'efficacia diretta di ciascun provvedimento. Stesso discorso vale per le zone a traffico limitato, la cui reale efficacia, in mancanza di altri sistemi di controllo, è stata garantita dai sistemi di riconoscimento automatico delle targhe; anche in questo caso, comunque, è necessario mirare a un'applicazione rigorosa, con poche incertezze sulle regole e il minor numero di eccezioni possibili.

Al di là dei risultati positivi che possono scaturire dai singoli provvedimenti, è ormai riconosciuta la necessità di cambiamenti strutturali dei modelli di mobilità vigenti, a partire anche dalla riduzione del numero di veicoli circolanti. Impatti positivi finali, infatti, possono derivare soltanto dall'implementazione di una serie integrata e permanente di interventi verso forme sostenibili di mobilità, come il potenziamento del trasporto pubblico, le nuove modalità di condivisione dell'automobile, la promozione della mobilità ciclo-pedonale, che hanno ricadute positive sulla qualità dell'aria e sulla salute e il benessere dei cittadini.

In conclusione, il censimento delle politiche di mobilità

mostra un quadro contraddittorio in termini di mobilità sostenibile. Infatti, a fronte dei molteplici interventi adottati a livello locale, ci sono i dati strutturali della motorizzazione, e diverse problematiche emerse nell'implementazione delle misure stesse (per esempio, mancanza di un approccio integrato nell'affrontare il problema della mobilità, scarsa certezza nelle regole di applicazione e, soprattutto, mancanza di meccanismi efficaci di controllo) che fanno presumere che l'impatto sulla qualità dell'aria urbana delle politiche locali sia ancora troppo limitato.

Conflitti di interesse: nessuno.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione alla realizzazione di questo studio: **Torino:** E. Bosio, G. Chiantera, S. Cianchini, G. Bianciardi, C. Cortassa, G. Ellena (Comune) S. Franco, M. Grosa (ARPA Piemonte); **Mestre-Venezia:** A. Zancanaro, E. Tonello (Comune) S. Pistollato (ARPA Veneto); **Bologna:** G. Fini, G. Cuppini (Comune); **Firenze:** E. Lupi, C. Guerrini (Comune) D. Scala (ARPA Toscana); **Pisa:** G. Greco, S. Corucci (Comune); **Roma:** E. Donato, R. Gabriele, M. Bonuglia (Comune), A. Fuschiotto, M. Surace (ATAC Roma); **Taranto:** S. Romeo, P. Maiorano (Comune); **Palermo:** N. Salfi (Comune).

Bibliografia

1. COM. 551. *Green paper. Towards a new culture for urban mobility*. Brussels 25.09.2007.
2. *Energy, transport and environmental indicators*. Eurostat 2008, Office for official publications of the European communities (ISBN 978-92-79-09835-2). Disponibili al sito http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-08-001/EN/KS-DK-08-001-EN.PDF
3. *Qualità dell'ambiente urbano*. III Rapporto APAT. APAT 2006 (ISBN 88-448-0218-X).
4. *Qualità dell'ambiente urbano*. IV Rapporto APAT. APAT 2007 (ISBN 978-88-448-0330-8)
5. *Qualità dell'ambiente urbano*. V Rapporto ISPRA. ISPRA 2008 (ISBN 978-88-448-0385-8).
6. *La mobilità sostenibile in Italia. Indagine sulle principali 50 città*. Euro-mobility 2007. Disponibile al sito http://www.euromobility.org/documenti/strumenti/Volume50citta_finale.pdf
7. *Dati ambientali nelle città. Indicatori sui trasporti urbani*. Istat 2007. Disponibile al sito http://www.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20080828_00/
8. Osservatorio sulle politiche per la mobilità urbana sostenibile. *Piani e politiche delle città italiane ed europee*. ISFORT 2008. Disponibile al sito <http://www.isfort.it/>
9. Osservatorio sulle politiche per la mobilità urbana sostenibile. *Le politiche promosse in 10 città italiane*. ISFORT 2005. Disponibile al sito <http://www.isfort.it/>
10. *Così è se vi pare. V Rapporto sulla mobilità urbana in Italia*. ISFORT 2008. Disponibile al sito <http://www.isfort.it/>
11. Legambiente 2009. *Ecosistema urbano. XV Rapporto sulla qualità ambientale dei comuni capoluogo di provincia*. Disponibile al sito http://www.legambiente.eu/documenti/2008/0929_ecosistema_urbano2009/LibroECOSISTEMAURBANQ2009.pdf
12. CAFÉ Programme. Sito Internet: <http://ec.europa.eu/environment/archives/air/cafe/general/keydocs.htm>

13. Ruprecht AA, Invernizzi G. L'effetto del provvedimento di restrizione del traffico nel centro di Milano (Ecopass) sull'inquinamento urbano da polveri: I risultati di uno studio pilota. *Epidemiol Prev* 2009; 33(1-2): 21-26.
14. *Piano urbano della mobilità 2001-2010*. Comune di Milano 2006. Disponibile al sito <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>
15. *Piano generale del traffico urbano*. Comune di Milano 2003. Disponibile al sito <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>
16. *Rapporto sulla mobilità urbana*. Comune di Milano 2006 Disponibile al sito <http://www.ama-mi.it/documenti/default.asp>
17. *Rapporto mobilità 2006*. ATAC Spa 2006 Disponibile al sito www.atac.roma.it.
18. Nuvolone D, Barchielli A, Forastiere F. Valutare l'efficacia degli interventi sulla mobilità urbana ai fini del miglioramento della qualità dell'aria e della salute dei cittadini: una revisione della letteratura scientifica. *Epidemiol Prev* 2009; 33(3): 79-87.