

LA MOBILITÀ NELLE AREE METROPOLITANE

ANTONIO CATALDO, PAOLA VILLANI

INTRODUZIONE

La città, che storicamente ha assunto la funzione di catalizzatore delle attività umane, ha parallelamente costituito una cassa di risonanza per le problematiche che hanno accompagnato le attività stesse, determinando nel corso dei secoli differenti criticità che il progresso e lo sviluppo scientifico hanno, con alterne fortune, tentato di risolvere.

Il tema della mobilità è una di quelle criticità che non ha ancora trovato soluzioni adeguate e la sempre crescente domanda di spostamento ostacola di fatto i benefici effetti determinati sia dai miglioramenti tecnologici che hanno interessato i mezzi di trasporto sia dalle politiche ambientali recentemente messe in atto.

Per cercare di individuare le cause delle molteplici esternalità¹ generate dallo stretto rapporto che si instaura tra domanda ed offerta di mobilità, tessuto urbano e popolazione, si è avviata una ricerca che rappresenta un primo tentativo atto a determinare il peso che, nelle aree metropolitane oggetto di studio, la mobilità esercita.

Scopo dell'indagine è quindi valutare quali siano le modalità, le quantità e le esigenze di spostamento per i cittadini e per le attività produttive e commerciali al fine di mettere in evidenza quali siano le maggiori criticità ed eventualmente proporre, anche attraverso il confronto con le esperienze internazionali e con le buone pratiche indirizzi e politiche per garantire la fruizione di tutte le risorse territoriali contribuendo al migliore sfruttamento delle risorse tempo e denaro da parte dei singoli utenti.

Questo significa assicurare o aumentare la qualità della vita come le esperienze europee ci aiutano a definire, qualità che è tanto più elevata quanto più è marcato il carattere di sostenibilità delle azioni e delle politiche trasportistiche di un ambito territoriale complesso come quello metropolitano.

METODOLOGIA

Per semplificare il processo di comunicazione e allo stesso tempo per disporre di indicazioni sintetiche si è fatto ricorso ad indicatori che permettono una rappresentazione della realtà e dei problemi indagati in modo da conservare il contenuto informativo dell'analisi sistemica, secondo lo schema di identificazione e valutazione delle cause prima-

¹ Le esternalità riconosciute e validate dalla comunità scientifica internazionale attraverso studi e modelli di valutazione quali-quantitativa sono: inquinamento atmosferico; l'emissione dei gas ad effetto serra; il rumore; la congestione; gli incidenti. Questa lista non è esaustiva: oltre a quelle citate, ve ne sono altre per le quali la quantificazione monetaria risulta essere più difficoltosa. Si possono citare: danni agli edifici e alla salute causati dalle vibrazioni dei mezzi di trasporto; l'inquinamento dei suoli, delle acque superficiali e delle acque di falda per dilavamento del manto stradale; l'effetto separazione, ovvero l'indebolimento o l'impedimento delle relazioni sociali determinati dal traffico; l'ostacolo alla mobilità ciclo-pedonale; la diminuzione del valore e della fruibilità dello spazio/ suolo urbano a causa delle infrastrutture di mobilità e di sosta (un problema sociale particolarmente sentito in Italia a causa dell'elevatissimo rapporto autovetture per abitante e della particolare struttura compatta dei contesti urbani); gli aumentati fattori di rischio per l'insorgenza di malattie cardio-circolatorie, diabete, ipertensione e obesità unitamente a possibili effetti negativi anche dal punto di vista psicofisico determinati dall'eccessivo ricorso all'automobile.

rie, della pressione, dello stato, degli impatti e della risposta a seguito dell'attuazione di appositi interventi².

La scelta del set di indicatori non è univoca, e la molteplicità delle opzioni evidenzia il rischio della scarsa rappresentatività del set utilizzato, rischio evidente nel caso in esame perché non interessa un tematismo a sé stante, ma è correlato al concetto di qualità ambientale che a sua volta si esplica e si illustra con una grande varietà di parametri, strettamente correlati a tutti i principali problemi che caratterizzano le aree urbane densamente popolate: gestione dei rifiuti, qualità dell'aria indoor e outdoor, presenza di campi elettromagnetici, aree verdi, acqua ed energia, rumore.

Il set, costruito in seguito alle precedenti considerazioni, comprende alcuni indicatori che superano in parte quelli comunemente utilizzati per la descrizione del sistema trasporti e mobilità poiché si ritiene che la contestualizzazione territoriale, sociale ed economica delle principali aree metropolitane non possa essere trascurata nella fase di analisi del problema: così, unitamente agli indicatori di tipo quantitativo sono stati valutati quelli demografici ed economici che determinano la reale accessibilità dei luoghi di residenza, produzione e svago cercando, per quanto possibile di associare indicatori di fruibilità delle diverse opzioni, in termini di costi dei servizi erogati, a quelli riferibili alla presenza di reali alternative all'uso del mezzo privato e quindi alle politiche messe in atto dalle amministrazioni locali.

Per la valutazione della qualità ambientale percepita dalla popolazione che insiste su un'area metropolitana, è stato escluso il ricorso ad indici onnicomprensivi, nel tentativo di identificare sia i fattori che determinano la qualità dei servizi di mobilità erogati sia il rapporto tra l'offerta di infrastrutture³ di trasporto e la domanda di mobilità espressa.

L'elaborazione dello schema metodologico descritto ha portato ad evidenziare i seguenti indicatori⁴ per l'analisi della mobilità nelle aree metropolitane:

Indicatori demografici e socio-economici⁵: con particolare riferimento agli indicatori utilizzati dalle Camere di Commercio nei Rapporti annuali sull'economia provinciale, tendenze demografiche e localizzazione delle attività nelle aree oggetto di studio, dispersione insediativa delle attività commerciali e dei servizi.

Indicatori di stato: concernenti il parco veicolare e la sua composizione, il rapporto popolazione/autoveicoli, e l'incidentalità nelle aree urbane⁶;

Indicatori di domanda: caratterizzanti i transiti sulla rete autostradale in prossimità delle aree urbane, il pendolarismo, l'utilizzo dei sistemi di trasporto pubblico e la tendenza alla diversione modale e all'utilizzo di modalità di spostamento alternative,

² Gli indicatori sono desunti dal modello **DPSIR** che risponde alla nozione di causalità: le attività umane (**D**Driving forces) esercitano alcune pressioni (**P**Pressure) sull'ambiente e modificano la qualità delle risorse naturali (**S**tate). Gli impatti (**I**mpact) del settore "mobilità" attualmente riconosciuti sono quelli prettamente ambientali ed economici mentre sembrano assumere peso minore quelli legati alla qualità della vita dei singoli individui. Le risposte sono demandate agli Enti Locali e al sostegno del Governo Centrale: le aree metropolitane, non ancora dotate di poteri legislativi e quindi, assimilate nel presente rapporto ai comuni capoluogo, hanno adottato specifiche politiche ambientali, economiche e settoriali. Le politiche sinora adottate (**R**esponses) hanno individuato soluzioni per minimizzare gli impatti per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico e la vivibilità delle aree urbane centrali.

³ Per le infrastrutture di trasporto sono state considerate: le strade, le infrastrutture per la sosta, il trasporto pubblico, la circolazione ciclo-pedonale.

⁴ Nel presente rapporto, per esigenze di sintesi, sono commentati e riportati solo alcuni tra i molteplici indicatori osservati.

⁵ Ogni considerazione legata ai flussi di mobilità non può prescindere dall'osservazione del tessuto economico che caratterizza le singole aree metropolitane.

⁶ Relativamente al contesto territoriale sono stati discretizzati i dati in quattro differenti ambiti: Comune capoluogo, Centri abitati della Provincia, Comuni dell'hinterland e Provincia.

Indicatori di offerta: che, facendo ricorso anche ai dati forniti dalle principali aziende di trasporto e dalle Amministrazioni comunali, esprimano in termini di disponibilità, infrastrutture e servizi per il trasporto privato, il trasporto collettivo, i sistemi innovativi, le infrastrutture per la mobilità alternativa ed i provvedimenti di restrizione della mobilità, con un approfondimento riguardante la valutazione dei costi dei servizi di mobilità erogati;

Indicatori di risposta: riguardanti l'adozione da parte degli Enti Locali di misure a favore della mobilità o l'introduzione di politiche per la mobilità sostenibile;

Raccordo con indicatori internazionali: per la comparazione dei servizi di mobilità in alcune grandi città nel mondo.

La strutturazione di tutti gli indicatori di seguito trattati è stata ipotizzata sulla base di tre differenti chiavi di lettura, riportando i singoli valori riferibili alla "città metropolitana" in relazione:

- al territorio della provincia a cui appartiene la città centrale, con il rischio però di perdere quella omogeneità e continuità territoriale che dovrebbe essere una delle caratteristiche dell'area metropolitana;
- all'area provinciale senza considerare il peso del comune capoluogo (valori di seguito riferibili quindi all'hinterland) per evidenziare la pressione che l'area esercita sul polo attrattore costituito dalla città;
- al territorio proprio di ogni comune capoluogo.

Anche se la normativa sulle aree metropolitane individua nella contiguità territoriale un elemento imprescindibile il ricorso a questa chiave di lettura è stato necessario dalla mancanza di definizioni più precise, ad eccezione delle aree metropolitane di Firenze e Bologna, per il ventaglio di città scelte che comprendono anche Torino, Milano, Genova, Roma, Napoli e Palermo, realtà caratterizzate da un polo di attrazione forte nelle quali i problemi connessi alla mobilità delle persone condizionano fortemente i tempi di vita. A seguito dell'analisi sistematica condotta per mezzo degli indicatori, trovano spazio alcune considerazioni conclusive che sono volte a comparare in estrema sintesi le politiche adottate a favore della mobilità sostenibile nelle differenti aree metropolitane osservate: a completamento del quadro generale sono state predisposte **alcune schede sintetiche** riguardanti:

- i dati relativi al parco veicolare, suddiviso per tipologia, carburante e fattore emissivo, in relazione alle autovetture, ai motocicli, ai veicoli commerciali immatricolati nel capoluogo e nell'area metropolitana propriamente detta;
- l'incidentalità;
- i principali dati numerici riferiti al sistema di Trasporto Pubblico;
- i dati riferibili ai sistemi di mobilità alternativa (piste ciclo-pedonali, aree pedonalizzate, ZTL, sistemi innovativi di mobilità e ad altri servizi di mobilità erogati);
- i dati per la comparazione di alcuni servizi di mobilità offerti in ambito internazionale.

Indicatori demografici e socio-economici

Come precedentemente descritto, per tutte le aree metropolitane sono stati osservati gli indicatori propri del comune capoluogo e quelli riferibili ai soli comuni che costituiscono l'area metropolitana propriamente definita e siti quindi nei rispettivi hinterland. Non potendo disporre dei dati ISTAT sul pendolarismo⁷ al 2001 è stata effettuata una discretizzazione del fenomeno mobilità a partire dalle dinamiche demografiche registrate negli ultimi dieci anni: si rileva un costante aumento della dispersione insediativa probabilmente determinata dai costi sempre più elevati che le abitazioni nelle aree centra-

⁷ Il ritardo nella distribuzione dei dati di pendolarismo non consente purtroppo di calcolare l'autocontenimento, ovvero quell'indicatore atto a valutare le dinamiche di mobilità sul territorio e definito e dato dalla seguente formula: $((\text{popolazione attiva} - \text{uscite}) * 100) / \text{popolazione attiva}$.

li comportano: l'analisi dei dati permette di evidenziare come, nel generale decremento della popolazione registrato in Italia nel decennio intercorso tra i due ultimi censimenti, la variazione percentuale di popolazione che ha abbandonato la residenza nel comune capoluogo sia molto più elevata della contrazione demografica registrata nella provincia corrispondente.

Analizzando la tavola relativa agli incrementi demografici registrati nel periodo 1991-2001 si evidenzia come, per tutte le principali aree urbane, questi siano tutti riferibili ai comuni di prima e seconda cintura metropolitana: si osserva come crescite superiori ai dieci punti percentuali abbiano interessato molti comuni dell'area settentrionale centro-padana, delle Province di Bologna, Firenze, Roma e Palermo e in alcuni casi sono influenti ai fini della domanda di mobilità.

La dispersione insediativa che caratterizza le principali aree metropolitane in Italia si configura come un'urbanizzazione diffusa, legata solo a livello amministrativo al centro comunale poiché spesso le nuove urbanizzazioni risultano connesse alle principali strade di adduzione alle radiali storiche che collegano il comune capoluogo alle altre province.

Il decentramento residenziale costituisce uno dei problemi più rilevanti per la mobilità sia per l'impossibilità di erogare un servizio di trasporto pubblico di qualità nel territorio diffuso sia per gli elevati costi ambientali che la localizzazione decentrata (delle residenze e dei plessi terziario-commerciali) comporta; inoltre le nuove urbanizzazioni sono sovente costituite da plessi residenziali privi di particolari qualità spaziali o identità funzionali, esito di un complesso di fattori che rinviano alle contraddizioni ed agli squilibri che hanno contrassegnato la crescita e la trasformazione delle città e del territorio.

L'orientamento sempre più marcato all'utilizzo del mezzo privato per realizzare le esigenze di spostamento della popolazione è un denominatore comune a tutto il territorio italiano e questa tendenza viene amplificata nei centri urbani, da sempre centri di attrazione e concentrazione delle attività umane, in cui si assiste contemporaneamente ad un lieve calo della popolazione residente del nucleo della città, a favore delle periferie e degli insediamenti suburbani, percepiti e valutati più consoni al raggiungimento degli standard qualitativi di vita.

La densità di uso del suolo per il comparto produttivo e terziario e la densità abitativa sono state congiuntamente utilizzate per valutare la pressione demografica (in termini quindi di popolazione temporalmente presente e popolazione residente): si evidenzia come sussistano rilevanti differenze tra le aree metropolitane poiché la mobilità risente fortemente delle variabili socio-economiche che caratterizzano il territorio: valutare la pressione demografica che insiste sulle aree metropolitane includendo gli addetti, rappresenta comunque una sottostima del fenomeno mobilità poiché gli spostamenti sistematici casa-lavoro rappresentano poco più del 50% delle motivazioni di chi effettua uno spostamento. Anche nell'ipotesi che, per una consistente percentuale di lavoratori, il comune di residenza degli addetti coincida con il luogo nel quale essi svolgono la propria occupazione, l'analisi dei risultati evidenzia valori estremamente elevati per Napoli, Milano, Torino, Palermo, Firenze.

Ma il processo di decentramento non è relativo alla sola funzione residenziale ma coinvolge i plessi terziari-commerciali con particolare riferimento alle grandi superfici di vendita o alle strutture per il tempo libero, strutture che generano flussi veicolari che hanno origine anche a molti chilometri di distanza. Risulta impossibile pianificare adeguati servizi di collegamento pubblico per questa molteplicità di funzioni disperse sul territorio, strutture spesso ai margini delle aree urbane (e quindi site anche in altre province) ma con bacini amplissimi e che mutano costantemente in relazione alle dimensioni e all'offerta dei servizi presenti: relativamente a queste strutture sono stati valutati i dati riferiti alle singole aree urbane mentre per quanto riguarda i valori relativi all'offerta di parcheggio e ai visitatori annui stimati dalle stesse società saranno effettuati in seguito ulteriori approfondimenti.

La localizzazione nel contesto italiano di queste “strutture della grande distribuzione commerciale e del divertimento” non è priva di pesanti ricadute sul contesto ambientale e socio-economico: non contribuisce a realizzare una rete organizzata di centralità nel contesto extraurbano, depauperata i centri storici in prossimità e penalizza fortemente il piccolo commercio, generando al contempo gravi inefficienze sulla rete stradale poiché le localizzazioni coincidono sovente con punti nevralgici della rete autostradale o primaria. Riferendosi ai soli plessi commerciali si può affermare che sembra valere la regola (non scritta): “Più grande è il parcheggio maggiore è la resa del centro commerciale”, criterio applicato dal settore Grande Distribuzione sia in ambito urbano che extraurbano. Pare quindi che il pedone possa essere un cattivo cliente considerando come sia difficile raggiungere le grandi superfici di vendita per quella quota parte di consumatori che non possiedono o non vogliono usare l'auto e che, a causa della nascita di un centro commerciale, si trovano, in un breve arco di tempo, a non poter più usufruire dei negozi di vicinato senza peraltro poter raggiungere i nuovi punti vendita. Da una ricerca⁸ recentemente commissionata dalla Regione Lombardia è stato evidenziato come su un campione⁹ di 59 strutture commerciali di rilevante dimensione in Lombardia, 20 siano risultate essere totalmente prive di collegamenti di trasporto pubblico, 5 abbiano un collegamento con fermate molto distanti mentre per le restanti, nonostante sia assicurato un collegamento “fruibile”, la rete ciclo-pedonale non garantisce adeguati standard di sicurezza.

Indicatori di stato

Parco autovetture

I parchi veicolari delle città oggetto di studio sono stati elaborati a partire dai dati forniti dall'ACI per l'anno di riferimento 2002. È opportuno evidenziare come tra il cosiddetto circolante teorico (ovvero iscritto al PRA) e quello reale ci possano essere delle distorsioni temporali dovute al momento dell'effettiva cessazione della circolazione e dalla presenza di veicoli iscritti ad altri Registri, quali quello del Ministero della Difesa, del Ministero degli Esteri e della Croce Rossa Internazionale, oltre ai veicoli stranieri stabilmente circolanti, tra cui quelli di San Marino e dello Stato della Città del Vaticano. In ogni caso il numero dei veicoli circolanti non è tale da modificare in maniera sensibile le caratteristiche del parco nel suo complesso.

La classificazione COPERT III delle autovetture

In conformità a quanto previsto dal programma di stima delle emissioni inquinanti **COPERT III**¹⁰, il parco è stato suddiviso per categorie che ricalcano sostanzialmente i periodi di conformità obbligatoria alle Direttive promulgate dall'Unione Europea, Direttive che hanno via via ridotto i limiti massimi delle emissioni allo scarico in fase di omologazione. Non necessitando di una disaggregazione molto spinta dei dati, sia per snellire le strutture di calcolo che per effettiva omogeneità delle caratteristiche emissive dei veicoli, sono state individuate quattro categorie, che vengono di seguito riportate con indicazione delle relative Direttive Europee che hanno introdotto i nuovi standard:

⁸ Ricerca denominata “Comunicazione, integrazione tariffaria e modale nel trasporto pubblico locale lombardo”, 2004, finanziata dalla Regione Lombardia e realizzata da Assoutenti, CittadinanzaAttiva, Lega Consumatori e Casa del Consumatore.

⁹ Il campione rappresenta il 27% del totale delle grandi strutture di vendita lombarde superiori ai 1.500 m²

¹⁰ C. Kouridis, L. Ntziachristos and Z. Samaras, **CO**mputer **P**rogramme to calculate **E**mission from **Road T**ransport, EEA 2000

- veicoli Convenzionali (pre-ECE, ECE 15/00, ECE 15/01, ECE 15/02, ECE 15/03 ECE 15/04);
- veicoli EURO I (91/441/EEC);
- veicoli EURO II (94/12/EEC);
- veicoli EURO III (98/69/EEC).

Anche in questo caso, l'introduzione di una data a partire dalla quale entra in vigore un nuovo standard emissivo non coincide con l'immediata introduzione nel mercato degli autoveicoli con il nuovo standard emissivo e ciò fa sì che i valori assoluti determinati rappresentino spesso delle distorsioni minime.

L'autoritratto ACI 2002 restituisce la disaggregazione dei veicoli per alimentazione e standard emissivo solo a livello provinciale mentre, a livello comunale, è riportato il solo totale delle autovetture. È stato quindi disaggregato il dato provinciale per cercare di ottenere valori riferibili ai singoli comuni capoluogo.

Parco ciclomotori e motocicli

Per la definizione del circolante a due o tre ruote le cose sono risultate essere più complicate, in quanto l'autoritratto ACI prende in considerazione solo i motocicli, registrati ed immatricolati attraverso il PRA, mentre per i ciclomotori non è prevista l'immatricolazione ma la circolazione previo rilascio ad personam da parte delle sedi provinciali della Motorizzazione Civile di un contrassegno di circolazione che può essere indifferente utilizzato su più veicoli. È stata quindi elaborata una metodologia per:

- stimare il parco provinciale dei ciclomotori che, in ambito urbano costituisce una quota parte assolutamente non trascurabile del totale dei veicoli circolanti;
- ripartire i ciclomotori nelle classi, analoghe dei motocicli, basate sullo standard emissivo (convenzionale e Step I – 97/24/EEC);
- definire la quota parte dei ciclomotori circolanti nella sola area comunale;
- disaggregare per standard emissivo l'intero parco a partire dalla conoscenza delle aliquote di ripartizione del dato provinciale.

I criteri utilizzati sono stati i seguenti:

- in primo luogo si è provveduto a fornire una stima approssimativa del parco circolante, esaminando i contrassegni rilasciati dalle Motorizzazioni provinciali e pubblicati a cura dell'ANCMA, sommando in due categorie i contrassegni rilasciati per ciascuna provincia, facendo numericamente contribuire alla classe dei ciclomotori convenzionali tutti i contrassegni rilasciati tra il 1993 e il 1998 incluso, e alla classe dello standard emissivo Step I, i contrassegni rilasciati tra il 1999 ed il 2002 incluso;
- la stima del parco dei ciclomotori provinciale è stata quindi messa a confronto con il parco provinciale dei motocicli, ed è stato supposto che a livello comunale la proporzione tra i due fosse la stessa: ciò ha permesso di ricavare un dato comunale prima indisponibile per i ciclomotori;
- infine si è provveduto a ridistribuire le aliquote, per ogni tipologia di veicolo ricavata per il dato provinciale, al dato comunale.

Il metodo, quantunque laborioso, ha dato risultati in linea con le ipotesi inizialmente avanzate: si era infatti supposto che la proporzione tra ciclomotori e motocicli potesse essere quella 2:1 e che le percentuali rispetto al totale del parco circolante fossero contenute in una forbice stretta di valori.

Parco veicoli commerciali¹¹

Per quanto riguarda il trasporto merci su gomma, occorre fare una precisazione: non è del tutto corretto valutare tale modalità di trasporto considerando i soli aspetti nega-

¹¹ Paragrafo a cura di Fabio Romeo (APAT)

tivi sopportati dalla collettività (oltre all'incidentalità, anche il rumore, la congestione e l'inquinamento) poiché non si tiene conto degli effetti economici connessi alla maggiore flessibilità offerta dal trasporto stradale, alla sostanziale indifferenza localizzativa e all'ampliamento dei bacini occupazionali.

Si deve inoltre considerare come, nel corso dell'ultimo decennio:

- la dispersione sul territorio degli insediamenti residenziali e produttivi, abbia favorito il fenomeno del pendolarismo, dovuto a motivi di studio o di lavoro, sebbene gli spostamenti sistematici osservati rispetto alla totalità delle motivazioni risultino essere percentualmente minori rispetto al decennio precedente ma risultino aumentati gli spostamenti erratici, prodotti dall'esigenza di soddisfare bisogni di carattere sociale e culturale anche legati all'uso del tempo libero (turismo, sport, ecc.).
- le trasformazioni della domanda di trasporto di merci (globalizzazione dei mercati, integrazione economica europea, ampliamento dei contatti tra realtà produttive distanti ma collegate costantemente tra loro grazie alle tecnologie di comunicazione, adozione di tecniche just in time per l'approvvigionamento) abbiano contribuito all'aumento dei veicoli commerciali.

Il costante aggravarsi dei fenomeni di congestione veicolare determina significative ricadute economico-ambientali, poiché

- penalizza maggiormente il settore dell'autotrasporto che condivide le infrastrutture stradali con milioni di autovetture,
- incide sui costi complessivi del trasporto merci, e quindi sulle aziende, a causa dei ritardi accumulati negli spostamenti, ritardi che si ripercuotono inevitabilmente sul ciclo produzione - distribuzione,
- comporta un peggioramento della risorsa "aria" poiché taluni inquinanti sono emessi in quantità superiore alle basse velocità.

Analogamente a quello passeggeri, il trasporto su strada è la modalità di trasporto più utilizzata per le merci.

Coerentemente con quanto riportato nella classificazione delle autovetture, il parco è stato suddiviso per categorie¹² che ricalcano sostanzialmente i periodi di conformità obbligatoria alle Direttive promulgate dall'Unione Europea. L'analisi è stata specificatamente condotta sui veicoli commerciali leggeri con massa complessiva a pieno carico inferiore alle 3,5 tonnellate poiché questi rappresentano l'83,5% del totale veicoli circolanti nelle aree metropolitane osservate.

In Italia il parco circolante veicoli commerciali risulta costituito da circa 3 milioni e 950 mila unità (Annuario Statistico ACI 2003).

Il grande problema relativo al trasporto merci nelle aree urbane è quello della vetustà

¹² Al fine di fornire un quadro completo sulla normativa Europea in termini di omologazione di veicoli commerciali, si riportano anche le direttive specifiche rivolte ai veicoli commerciali pesanti.

Veicoli commerciali leggeri:

- veicoli Convenzionali;
- veicoli EURO I (93/59/EEC);
- veicoli EURO II (96/69/EC);
- veicoli EURO III (98/69/EC).

Veicoli commerciali pesanti:

- veicoli Convenzionali
- veicoli EURO I ed EURO II (91/542/EEC);
- veicoli EURO III, EURO IV ed EURO V (99/96/EC);

Anche in questo caso, l'introduzione di una data a partire dalla quale entra in vigore un nuovo standard emissivo non coincide con l'immediata introduzione nel mercato degli autoveicoli con il nuovo standard emissivo e ciò fa sì che i valori assoluti determinati rappresentino spesso delle distorsioni minime.

del parco veicoli commerciali: circa il 45% dei veicoli commerciali superano i dieci anni di età, valore percentuale che non trova riscontro in nessun altro Paese. L'analisi effettuata permette di evidenziare come nelle aree metropolitane osservate la maggior parte dei veicoli commerciali leggeri siano veicoli omologati pre-Euro, veicoli pertanto estremamente inquinanti soprattutto in riferimento alle emissioni di polveri sottili (PM₁₀).

È opportuno sottolineare come nell'attuale situazione di difficoltà economica, che induce gli operatori a limitare gli investimenti, solo l'adozione di strumenti economici (incentivi diretti o indiretti ecc.) a favore degli acquisti potrebbe incoraggiare, in proiezione futura, uno sviluppo reale del mercato.

Parallelamente al fine di razionalizzare al massimo il sistema diffusivo delle merci dovrebbero essere attivate nelle principali aree metropolitane sperimentazioni nel settore della city logistic al fine di adottare soluzioni atte a contrarre le percorrenze complessive, istituire transit point (la merce viene scaricata, consolidata e distribuita) o altre tipologie di piattaforme logistiche per aumentare i coefficienti di carico e razionalizzare i percorsi per la consegna merci, utilizzando veicoli a basso impatto ambientale.

Rapporto popolazione / autovetture e popolazione / veicoli privati

Per determinare la pressione che la mobilità privata esercita sull'ambiente sono stati analizzati altri indicatori classici: il rapporto tra la popolazione e le autovetture immatricolate e quello tra popolazione e veicoli per il trasporto passeggeri (auto + moto). I dati sono stati analizzati sulla base dell'usuale suddivisione tra comune capoluogo, comuni posti nella cintura periferica e dato provinciale aggregato. Si evidenzia il forte incremento registrato nell'ultimo decennio dal parco autovetture (+20%) a fronte di una popolazione mantenutasi pressoché stabile.

I valori evidenziano inoltre come solo in pochi casi (Bologna e Milano) alla contrazione della popolazione residente nel comune di riferimento sia corrisposta un'equivalente contrazione dei veicoli circolanti: per i dati provinciali si deve però rammentare che per Firenze e Milano parte dei residenti e del corrispondente parco veicolare siano confluiti nelle statistiche della rispettive province di Prato e Lodi costituite nel 1997. Le altre città mostrano una tendenza di segno opposto, con punte anche molto elevate e che, nelle antitetiche variazioni di popolazione e parco veicolare, permettono all'Italia di collocarsi al secondo posto nelle statistiche europee tra i paesi con il maggior numero di autovetture per abitante ed al primo posto in un confronto internazionale tra le città. Sono stati calcolati altri due indicatori, strettamente connessi al tema mobilità: il rapporto popolazione/autovetture e quello popolazione/veicoli per il trasporto passeggeri (auto + moto). I risultati hanno permesso di evidenziare come:

- le città capoluogo che registrano il maggior numero di autovetture in rapporto agli abitanti insediati, risultano essere quelle di Roma (1,31), Torino (1,47) e Milano (1,58), mentre all'ultimo posto si trovano le città di Genova e Firenze. Osservando i valori registrati nelle sole aree periferiche, in quella che potrebbe essere definita l'area metropolitana più estesa, il quadro muta sostanzialmente: le aree nelle quali il rapporto è particolarmente basso, proprio ad indicare un numero rilevante di autovetture rispetto alla popolazione insediata, risultano essere quelle di Firenze e Bologna (1,59 valore in linea con quelli, già bassi registrati nelle maggiori città italiane). Proprio l'area esterna a Firenze, raggiunge un valore estremamente basso - 1,26 - ancora minore di quello registrato nei comuni capoluogo precedentemente citati;
- l'indicatore che associa veicoli per il trasporto passeggeri (auto + moto) in rapporto alla popolazione evidenzia sicuramente una certa disponibilità economica dall'altro, per la città di Roma 0,96 indice di elevata disponibilità per un gran numero di residenti nella capitale di più mezzi motorizzati (auto e moto, utilizzati alternativamente). Il rapporto inoltre è stato calcolato su tutta la popolazione residente ma sarebbe molto

interessante verificare gli stessi dati su un campione ristretto di popolazione più direttamente coinvolto nella guida di veicoli (in linea generale quindi la popolazione tra i 14 e gli 80 anni). Inoltre se si valuta la disponibilità di auto + moto complessiva, la popolazione residente nelle grandi città fa registrare valori molto bassi (e quindi notevole disponibilità di automezzi): a Bologna il rapporto è 1,09, subito seguita da Firenze, Napoli e Milano, che registra lo stesso valore dell'area metropolitana bolognese (1,19); senza voler entrare nel merito delle soluzioni adottate dalle singole città sul tema della sosta, considerando che si potrebbe ritenere più credibile, disporre di box auto (e moto) nei pressi delle abitazioni site nell'area metropolitana (spesso abitazioni monofamiliari), i valori registrati segnalano invece come la disponibilità di più mezzi motorizzati, disponibilità che chiaramente si accompagna a quella forse economica (poiché raddoppiano anche tutte le spese connesse all'assicurazione del veicolo, alle imposte locali, al mantenimento dello stesso), sia facilmente individuata nell'area urbana densa e quindi nei comuni capoluogo, considerazione questa che riporta al tema precedentemente accennato relativo all'espulsione residenziale delle fasce sociali a minor reddito.

Incidenti stradali nelle aree urbane

La richiesta di sicurezza è strettamente connessa all'esigenza di mobilità: nell'obiettivo di ridurre del 50 per cento entro il 2010 il numero di morti e di feriti causati da incidenti stradali molti comuni hanno saputo attuare specifiche misure per ridurre il drammatico fenomeno dell'incidentalità stradale. Risulta estremamente importante disporre di informazioni attendibili che permettano di monitorare l'effettivo livello della sicurezza stradale poiché i costi degli incidenti stradali sono elevatissimi.

Nel presente capitolo si è cercato di restituire il trend degli incidenti registrati nelle principali aree urbane nel periodo 2000-2003.

Nel 2001 nei 15 Paesi dell'Unione europea si sono verificati 1.292.199 incidenti stradali che hanno provocato il decesso di 39.978 persone. In Italia nello stesso anno gli incidenti stradali sono stati 237.812 (anno 2002) e i morti (nello stesso anno) 6.736. In Italia si registrano 12 morti per incidente stradale all'anno ogni 100.000 abitanti (21 in Portogallo, 10 in Grecia, 16 in Lussemburgo, 15 in Belgio, 14 in Francia e in Spagna). Il numero degli incidenti e dei feriti in Italia negli ultimi anni, anche se con qualche oscillazione, tende purtroppo ad aumentare. Nel periodo 2000-2002, infatti, il numero di incidenti è aumentato del 28% per cento e quello dei feriti del 25% per cento, anche a seguito dell'incremento del numero di veicoli circolanti (compresi i ciclomotori).

Qualche dato sulle città:

- nel 2002 sulle strade urbane si sono verificati 175.000 incidenti pari al 73,6 % del totale, di cui oltre 75.000 nelle sole principali 23 città italiane che registrano più di 150.000 abitanti;
- questi incidenti in area urbana hanno causato 236.342 feriti pari al 69,9 % sul totale;
- il numero dei morti sulle strade urbane risulta pari al 43,1 % (2.901 in valore assoluto);
- in alcune realtà urbane (Roma ad esempio) oltre il 50% del totale decessi a seguito incidente stradale è relativo ai pedoni;

Si evidenzia inoltre come

- nelle otto principali città italiane risiede il solo 14% della popolazione italiana (dato anno 2002), ma i decessi per incidente stradale rappresentino ben il 25,44% del totale decessi imputabili ad incidenti stradali che ISTAT e ACI registrano nelle maggiori città italiane ed il numero di pedoni deceduti in seguito ad investimento sia pari al 23,2% del totale pedoni deceduti in tutta Italia;
- gli incidenti registrati nell'hinterland (comuni esterni al comune capoluogo), siano stati correlati alternativamente al parco veicolare, alla popolazione insediata e alla

- superficie e i dati evidenziano sempre valori inferiori a quelli registrati nelle aree urbane centrali¹³;
- valutando l'indicatore utilizzato in ambito internazionale per determinare il tasso di incidentalità (in termini di Numero annuo di morti per incidente stradale per 1.000.000 abitanti) si evidenzia come i valori riferiti alle città di Roma e Bologna siano drammaticamente più vicini a quelli delle città statunitensi e mediamente in linea con quelli delle altre capitali europee (interessate però indubbiamente da flussi di mobilità assai maggiori rispetto a quelli che gravitano sulle città osservate);
 - osservando l'andamento del fenomeno negli ultimi anni, si rileva come il numero degli incidenti e dei feriti, anche se con qualche oscillazione, tenda ad aumentare. L'alto numero di morti per incidenti stradali è certamente correlabile alle pressioni che si registrano negli ambienti urbani a maggiore densità: non solo la densità di uso del suolo, ma la densità dei veicoli presenti unitamente alla presenza di numerosi fattori che inducono i conducenti ad una minore attenzione. Analizzando i dati relativi alle aree urbane oggetto di studio si può evidenziare come a fronte di un positivo decremento degli incidenti e dei feriti registrati tra il 2002 e il 2001 (con valori compresi tra il - 4 e il - 6%), siano aumentati i decessi e siano aumentati i decessi relativi ai pedoni investiti: se da un lato i pedoni complessivamente investiti sono stati percentualmente inferiori a quelli dell'anno precedente (confronto tra il 2002 e il 2001) ma in termini assoluti sempre un numero eccessivamente elevato (6.478), i decessi tra i pedoni sono elevatissimi (muore il 4,6% del totale pedoni coinvolti in incidenti stradali nell'anno precedente e + 124% rispetto¹⁴ all'anno 2000);
 - l'indice di mortalità, calcolato come $Morti/incidenti \cdot 100$, pari a 2,8 decessi per 100 incidenti come dato nazionale, dato che include quindi tutti i sinistri sulla rete stradale e autostradale in Italia. L'indice di mortalità riferito alle città osservate è naturalmente inferiore al dato di riferimento generale (ma resta comunque assai elevato) e pari a 1,8 per Palermo, 1,6 per Roma e 1,5 per Napoli: la minore gravità degli incidenti registrati sulle strade urbane è forse correlabile alla velocità più contenuta, conseguenza anche della congestione e del traffico elevato dei centri metropolitani, che, di fatto, creano le condizioni per limitare gli incidenti più pericolosi. Si deve osservare a questo proposito come recenti studi sulla fluidificazione del traffico a Londra (a seguito del provvedimento di road pricing¹⁵ denominato "congestion charge") non abbiano evidenziato un immediato decremento dei decessi tra i pedoni investiti, correlabili con le maggiori velocità dei veicoli. (1.646 nel 2002).

¹³ A titolo di esempio: gli incidenti mortali nei comuni della Provincia di Milano evidenziano un tasso di incidentalità inferiore a quello del capoluogo poiché il dato deve essere correlato alla popolazione insediata e all'estensione complessiva delle strade: Milano città 73 morti all'anno - dato 2002), contro i 113 i morti (sempre nel 2002) registrati nella Provincia di Milano.

¹⁴ Per quanto riguarda i decessi si deve evidenziare come, a partire dal 1° gennaio 1999, l'ISTAT abbia esteso da sette a trenta giorni il periodo di tempo necessario alla contabilizzazione del numero dei decessi degli incidenti stradali. L'aggiornamento sulla situazione sanitaria del ferito rappresenta una fase molto impegnativa per le autorità pubbliche che debbono stabilire un contatto con le istituzioni sanitarie (pubbliche o private) per essere informate sulle condizioni del ferito, del suo eventuale trasferimento a diversa struttura e dell'eventuale decesso. Se questa comunicazione non avviene si genera una sottostima dei decessi. Questa è la ragione principale per la quale il numero dei morti rilevati nelle statistiche ACI - ISTAT risulta generalmente minore di quello prodotto dalle statistiche sulle cause di morte. Nel 2000, ultimo anno per il quale sono disponibili i dati sanitari definitivi, questa divergenza è pari al 10,6 per cento (sul totale decessi per incidente stradale).

¹⁵ La Congestion Charge è stata introdotta a febbraio 2003, si fa quindi riferimento ai decessi registrati tra pedoni e ciclisti nel secondo semestre del 2003.

Per il contesto nazionale, nelle aree urbane oggetto di studio l'indice di mortalità è assai elevato nelle città di Palermo, Napoli, Roma, mentre le politiche adottate in altre aree urbane hanno decisamente ridotto il numero di decessi ogni 100 incidenti e i valori registrati a Firenze, Genova e Milano confermano il positivo trend intrapreso.

Nelle sole otto aree urbane osservate gli incidenti nel 2002 sono stati 59.305 con 78.788 feriti e 663 morti (indice di mortalità pari a 1,17).

Naturalmente il peso percentuale degli stessi è relativo a molteplici fattori e tra questi si possono evidenziare il parco veicolare, gli spostamenti complessivi, la densità d'uso del territorio urbanizzato. In un raffronto atto ad evidenziare le principali variabili che si suppone possano incidere sull'incidentalità stradale sono stati correlati i dati riferiti agli incidenti, in termini di incidenti totali, feriti, morti e la popolazione insediata nelle singole aree urbane osservate e il parco circolante privato (autovetture e motocicli) immatricolato nelle città oggetto di studio. Se la correlazione presenta valori troppo distanti gli incidenti possono essere imputabili ad altri fattori, quali ad esempio, numerosi veicoli che interessano le strade urbane ma non sono immatricolati nella stessa città (flussi veicolari in ingresso nel centro urbano): è il caso delle città di Milano, Firenze e Genova che registrano numerosi incidenti (ed altrettanti feriti) non rapportabili percentualmente alla popolazione insediata o al parco veicolare.

Osservando invece i soli decessi si deve evidenziare come il numero di morti nella città di Roma (e in misura minore nella città di Bologna) non sia assolutamente correlabile né alla popolazione insediata né al parco veicolare (autovetture + motocicli) immatricolato.

Dalle analisi condotte è possibile evidenziare come in alcune aree urbane siano state attuate politiche volte alla sicurezza stradale ma i risultati in termini di costi umani e sociali segnalano come occorra ancora un maggior impegno. In particolare i pedoni risultano essere sempre più coinvolti negli incidenti stradali e le soluzioni per le politiche di protezione degli utenti deboli della strada non sono state sufficienti a contrarre i decessi: tra il 2000 e il 2002 i pedoni deceduti sono più che raddoppiati. Con riferimento al dato nazionale emerge come il rischio di infortunio causato da investimento stradale sia particolarmente alto per la popolazione anziana; infatti, la fascia di età compresa tra 70 e 74 anni presenta il valore massimo in termini assoluti di pedoni morti o feriti (135 deceduti e 1.362 feriti).

Indicatori di domanda di mobilità

Gli spostamenti pendolari

A seguito dell'analisi dei primi dati resi disponibili da ISTAT (aprile 2004) si osserva come il numero di persone che quotidianamente effettuano uno spostamento di tipo pendolare (movimenti dichiarati nel Censimento 2001) per motivi di studio o di lavoro sono 26.800.000 pari al 46,8% della popolazione. Tra questi:

- oltre 15.000.000 ricorrono all'autoveicolo (conducenti e passeggeri, circa 12.000.000 i soli conducenti);
- circa 4.500.000 utilizzano per gli spostamenti sistematici i mezzi di trasporto pubblico (treno, tram, metropolitane, autobus);
- circa 4.500.000 dichiarano di recarsi a piedi sul luogo di studio o di lavoro;
- oltre 1.200.000 utilizzano quotidianamente motoveicoli, ciclomotori o scooter;
- 800.000 circa effettuano lo spostamento in bicicletta.

In estrema sintesi risulta quindi come il 37,5% degli studenti e il 71,10% dei lavoratori ricorrano all'autoveicolo, il 3,8% e il 5,1% (rispettivamente studenti e lavoratori) utilizzino il motoveicolo e siano il 30,1% e l'8,7% quanti ricorrono al servizio di trasporto pubblico.

I ciclisti paiono essere in netto aumento rispetto alle percentuali registrate nel precedente censimento e rappresentano il 2,5 degli studenti e il 3,2 dei lavoratori. Il dato riferito all'intero contesto nazionale evidenzia come il 25,9% degli studenti e l'11,4% dei lavoratori effettuino lo spostamento sistematico a piedi.

Il traffico sulla rete autostradale in prossimità delle aree urbane

L'analisi dei dati riferiti ai veicoli in transito¹⁶ sul sistema autostradale evidenzia incrementi sia relativamente al numero di veicoli complessivamente transitati (+3,4%) sia per quanto riguarda le percorrenze (rispettivamente +2,7% per i veicoli leggeri e +3,1% per i veicoli pesanti)¹⁷. La quota di traffico ascrivibile ai veicoli pesanti nelle aree oggetto di studio è sempre superiore al 20%, raggiungendo il 30% solo sulla Bologna-Firenze. La variabilità dei flussi è molto accentuata, non solo tra le autostrade ma anche al loro interno, in rapporto alla tipologia di aree servite ed, in parte, all'estensione ed al ruolo svolto dalle infrastrutture. In generale, i livelli di traffico raggiungono i valori massimi in prossimità delle aree metropolitane e dei nodi di scambio con le principali autostrade e diminuiscono gradualmente allontanandosi dai poli di attrazione. Sull'Autostrada del Sole (A1) l'intensità dei flussi presenta continue oscillazioni, con volumi maggiori in corrispondenza delle 5 grandi aree metropolitane servite, per la forte presenza della mobilità a breve-medio raggio da esse generata.

Le tratte autostradali che presentano punti caratterizzati da volumi molto elevati (tratti nei quali si superano gli 80.000 veicoli/giorno) erano 15 nel 1998 e sono quasi raddoppiati (27) nel 2003 e sono quasi tutti relativi alle aree metropolitane di Milano, Bologna, Firenze, Roma, Napoli.

A livello di singoli tratti elementari, si conferma come nel 2003 lo sviluppo della mobilità più contenuto sia stato proprio nei contesti urbani caratterizzati da densità di traffico molto elevate o da condizioni di deflusso più difficili, quali le aree metropolitane di Milano, lungo la A4, Modena e Bologna, sulla A1 e la A14, Firenze sulla A11, Napoli sulla A16 e Genova. Una crescita significativa è stata registrata sulla Roma-Civitavecchia, +5,2%.

L'analisi delle origini/destinazioni autostradali più frequenti evidenzia la stabilità negli anni degli itinerari più trafficati, riconfermando la prevalenza degli spostamenti a breve raggio (percorrenza media pari a 76,5 km per i veicoli leggeri e 100 km per i veicoli pesanti)¹⁸ ed il ruolo predominante di attrazione/generazione del traffico esercitato dalle grandi aree urbane.

Sulla rete principale, le prime 40 Origini/Destinazioni bidirezionali interessano prevalentemente scambi interni alle aree metropolitane per il traffico leggero, o collegamenti tra i principali poli industriali per il traffico pesante. Su questi itinerari si concentra, rispettivamente, il 20% dei transiti leggeri ed il 15,5% dei pesanti di tutta la rete prin-

¹⁶ Dati Autostrade per l'Italia Spa, anno 2003.

¹⁷ I veicoli pesanti sono gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, superiore a 1,30 m e tutti gli autoveicoli a tre assi. I veicoli leggeri sono i motocicli e gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, inferiore a 1,30 m.

¹⁸ Il dato di sintesi rispecchia una distribuzione dei viaggi molto concentrata sulle brevi distanze: sulla rete principale, quasi il 60% degli spostamenti leggeri ed il 48% di quelli pesanti avvengono su tragitti inferiori ai 50 km; tra le due componenti, oltre un terzo e poco più di un quarto dei viaggi non superano i 25 km. All'interno della categoria pesante le percorrenze variano moltissimo in funzione della capacità di carico dei mezzi: i percorsi fino a 25 km sono effettuati da veicoli a due assi (69,5%), mentre l'opposto avviene per le lunghissime percorrenze (oltre 500 km), coperte essenzialmente dalla "classe 5" (veicoli a 5 o più assi, 54,3%) ed in misura molto minore, ma comunque significativa, dagli automezzi a due assi (30,7%).

capitale. La percorrenza media relativa alle prime 40 Origini/Destinazioni è pari a circa 30 km per i leggeri ed a meno di 50 km per i pesanti (la media di rete è di 76 km e 100 km per le due componenti).

Al primo posto, per quanto riguarda i transiti dei veicoli leggeri si evidenziano i flussi aventi per origine -destinazione Firenze Ovest-Prato Est (10 km), con quasi 21.800 veicoli al giorno, e per i veicoli pesanti la Milano Est-Agrate, con 3.250 transiti al giorno. Ai veicoli pesanti è da attribuire, nel 2001 e nel 2002, il 34,5% dell'introito¹⁹ da pedaggio riscosso dalle società concessionarie della rete autostradale: nel 2001 l'introito da pedaggio per i soli mezzi pesanti è stato di circa 1.404,80 milioni di euro e nel 2002 tale importo è aumentato (1.489,70 milioni di euro). Si stima²⁰ come

- ogni giorno transitino sulla rete autostradale circa 9,07 milioni di veicoli commerciali (ed oltre 29 milioni di veicoli leggeri).
- ogni anno siano trasportate circa 160,03 miliardi di t*km²¹ per il solo traffico interno merci mentre quelle complessive siano pari a 192,67 milioni. Nel 2001, il 44,97% del traffico interno, ovvero 1,124 miliardi tonnellate, è stato movimentato su tratte brevi (fino a 50 km) e così ripartito: il 61,39% in conto proprio e il 38,61% in conto terzi. Circa l'85% della merce movimentata in conto proprio percorre al massimo 100 km, mentre per il conto terzi tale percentuale è del 46% circa²². Per il trasporto oltre i 500 km, il conto terzi movimentata circa il 95% delle tonnellate complessivamente trasportate; tali traffici rappresentano, in termini di tonnellate-chilometro, circa il 33% del totale traffico in conto terzi.

Indicatori di offerta di mobilità

La dotazione infrastrutturale nelle aree urbane

Ciò che purtroppo non è destinato a variare significativamente è la risorsa costituita dal territorio, la rete stradale (che può essere modificata solo in tempi molto lunghi) e le aree destinate alla sosta. Si evidenzia in particolare come nonostante il generale progresso compiuto dalle aziende di trasporto pubblico locale per la fornitura di un miglior servizio, non risulti facile introdurre modificazioni alla propensione all'utilizzo del veicolo privato per la realizzazione della quasi totalità degli spostamenti personali.

Questo quadro generale suggerisce le necessità di valutare con grande attenzione la situazione della mobilità privata nelle otto aree metropolitane oggetto di studio nelle quali:

- risiede il 34% della popolazione complessiva (il 13,5% nei soli capoluoghi);
- lavora il 31% degli addetti totali (di cui il 58% nei capoluoghi);
- si concentra circa il 30% dei veicoli immatricolati in Italia.

Nella ricerca sono stati analizzati indicatori per una prima valutazione relativa alle principali infrastrutture per la mobilità privata, ai sistemi di mobilità collettiva e ai sistemi di mobilità alternativa.

La mobilità privata nelle aree urbane: i punti di distribuzione dei nuovi carburanti a basso impatto

Gli indicatori elaborati per valutare l'offerta di infrastrutture per il rifornimento carburanti nelle aree metropolitane sono i seguenti:

¹⁹ Introiti con esclusione di quelli derivanti dai trafori alpini.

²⁰ Conto Nazionale Trasporti 2002, Tab. V.2.2.

²¹ Conto Nazionale Trasporti 2002, Tab. V.2.5. Nel 2002 i veicoli con portata utile non inferiore a 3,5 ton. ed immatricolati in Italia, hanno trasportato 1.254.398.876 tonnellate di merci, il 39% in conto proprio e il 61% in conto terzi (CNT 2002 Tab.V.4.1).

²² Conto Nazionale Trasporti 2002, Tabelle. IV.7 A, IV.8 A).

- punti vendita carburanti alternativi esistenti ogni mille autovetture immatricolate,
- punti vendita carburanti alternativi totali ogni mille autovetture a metano circolanti,
- percentuale autovetture a metano sul parco autovetture circolante,
- densità dei punti di distribuzione metano sul territorio delle otto città (ed hinterland) analizzate.

L'analisi dei dati inerenti all'utilizzo del metano per autotrazione nelle principali città italiane mostra, ad eccezione di un unico caso, una situazione pressoché identica, senza grosse distinzioni di carattere geografico. Sono stati correlati i dati relativi alla composizione del parco autovetture a livello provinciale a quelli relativi alla rete di distribuzione²³: si evidenzia la buona performance di Bologna che da sola presenta un numero di veicoli superiore alla somma di tutte le altre 7 città prese in esame. I 22.284 veicoli ibridi circolanti nel capoluogo emiliano costituiscono infatti il 4% del totale delle autovetture circolanti, a fronte dell'esiguo valor medio riferibile a tutte le altre città (0,28%). La maggior copertura territoriale dei punti vendita del metano per auto rilevabile a Bologna non pare essere l'unico fattore trainante nella composizione del parco circolante, poiché in altri casi la sola presenza di un certo numero di punti vendita non è stata sufficiente a garantire percentuali comparabili. Le possibili ragioni di questa situazione sono presumibilmente correlabili all'azione di comunicazione attivata dalle Amministrazioni per promuovere l'acquisto di mezzi a basso impatto: effettuando un raffronto con gli indicatori per la Provincia di Milano, il cui territorio ha un'estensione pari alla metà di quello di Bologna, si evidenzia:

- una densità di punti di distribuzione comparabile (numero punti vendita / kmq);
- un valore pari a 1/5 rispetto alla disponibilità di punti vendita per autovettura circolante nell'area emiliana,
- un numero di veicoli circolanti che a Milano rappresenta solo 1/8 di quelli presenti nell'area di Bologna.

La copertura territoriale attuata (e in corso di attuazione) non è però sufficiente, da sola, ad innescare quel processo di spostamento della domanda verso l'acquisto di veicoli a basso impatto: sola la Pubblica Amministrazione può incentivare gli automobilisti, attraverso il ricorso a meccanismi di command and control, per l'acquisto e l'utilizzo di veicoli ibridi; non si deve infatti tralasciare il ruolo di traino che solo gli Enti Locali possono giocare per innescare il cambiamento, che si basa, oltre che sull'effettiva localizzazione di adeguati punti di distribuzione sul territorio, anche sulla comunicazione attuata presso i cittadini affinché siano correttamente segnalati i benefici che l'utilizzo di veicoli ibridi possono apportare: massimo risparmio economico, relativa facilità di approvvigionamento, netto contributo al miglioramento della qualità dell'aria.

Per quanto riguarda i punti di distribuzione del Gas Propano Liquido (GPL) si evidenzia come i 2.114 punti di distribuzione presenti in ambito nazionale²⁴ possano far sperare in un maggior ricorso all'utilizzo di questo carburante

Per quanto riguarda i punti di distribuzione di altri carburanti a basso impatto (biodiesel²⁵, bio-etanolo, emulsioni di gasolio, ecc.) si deve evidenziare come la rete di distri-

²³ Fonte: Federmetano, 2004.

²⁴ Dato 2003, fonte: Assogasliquidi.

²⁵ L'art. 43 della finanziaria 2005 individua un programma per l'utilizzo del biodiesel, puro o miscelato con oli minerali della durata di sei anni, a decorrere dal 1 luglio 2004 fino al 30 giugno 2010, esentandolo dall'accisa nei limiti di un contingente annuo di 300.000 tonnellate. Si deve evidenziare come solo le miscele gasolio-biodiesel con contenuto in biodiesel in misura inferiore o uguale al 5%, possano essere avviate al consumo sia presso utenti extra-rete sia in rete, mentre le miscele con contenuto in biodiesel pari al 25%, possano essere avviate al consumo solo presso utenti extra-rete. Questa norma limita di fatto la possibilità di utilizzare, nel territorio italiano bio-

buzione sia sostanzialmente inesistente e la normativa europea recepita sia fortemente vincolante circa l'introduzione di questi carburanti alternativi.

In Europa i consumi nel settore trasporti sono in continua crescita e tutte le politiche per contenere i consumi di petrolio devono essere perseguite, nell'attesa che la percentuale di veicoli che utilizzano carburanti alternativi (metano, GPL, biodiesel) salga dall'attuale 4,58 % (valore registrato nel 2002 per il solo parco autovetture diversamente alimentate in Italia) a valori maggiormente significativi.

La mobilità privata nelle aree urbane: altre misure innovative

Sono state valutate le misure innovative introdotte per quanto riguarda la centralizzazione semaforica e la predisposizione di piani semaforici basati sull'analisi dei flussi di traffico, la presenza di centri per il controllo del traffico urbano e la presenza di sistemi automatici per l'indirizzamento dei flussi veicolari in presenza di incidenti o code.

In molte aree metropolitane sono stati implementati sistemi innovativi ma non in tutte le realtà osservate i sistemi di comunicazione all'utenza paiono efficienti: spesso i pannelli a messaggio variabile indicano la presenza di code ma non suggeriscono itinerari alternativi.

Nella quasi totalità dei casi analizzati, il personale addetto alla gestione dei flussi di traffico, la Polizia Locale e i conducenti dei servizi di trasporto pubblico (bus, tram, filobus e taxi) non comunicano attraverso un unico sistema di controllo in grado di gestire l'emergenza attuando azioni di compensazione sul sistema della mobilità e i cittadini risultano pesantemente penalizzati.

La mobilità privata nelle aree urbane: le infrastrutture per la sosta

La recente introduzione della sosta a pagamento rientra tra le strategie di mobilità urbana adottate per limitare la sosta prolungata nel tentativo di spostare la domanda di mobilità sistematica (spostamenti casa-lavoro) verso l'utilizzo dei mezzi pubblici: lo strumento è sempre più diffuso in tutte le aree urbane ed i posti auto soggetti a tariffa sono in aumento, talvolta però senza una grossa efficacia a livello di positive ricadute ambientali ma di indubbia utilità per il finanziamento delle singole Amministrazioni Comunali.

Gli indicatori elaborati per valutare le politiche sulla sosta sono i seguenti:

- dotazione e trend (2001, 2002) dei posti auto a pagamento: nell'aumento generalizzato che ha interessato tutte le aree metropolitane gli incrementi percentuali relativi più contenuti si registrano, come è naturale attendersi, in quelle realtà urbane che hanno adottato politiche di tariffazione diffusa prima rispetto ad altre città (è il caso di Napoli e Bologna) mentre solo negli ultimi due anni altre aree metropolitane hanno attuato o hanno in corso di attuazione provvedimenti per la graduale estensione delle aree destinate alla sosta a pagamento;
- posti auto a pagamento in rapporto alle autovetture immatricolate: il minor numero di stalli a pagamento in rapporto a cento autovetture immatricolate si registra a Genova (1,23) sino a giungere a valori mediamente più consistenti come nel caso di Bologna (12,8);
- le tariffe orarie applicate (in termini di tariffa massima oraria) oscillano, in tutte le città considerate, tra 1 e 2 Euro;
- gli introiti derivanti dalle politiche di tariffazione della sosta: rappresentano un'im-

diesel, per autotrazione puro (90% olio di colza, 10% alcol) senza che questo sia gravato da accisa (Commissione Europea - P.N.501PC0813). Se si considera inoltre come il consumo annuo di gasolio per autotrazione in Italia - dato 2003 - superi i 22 Milioni di tonnellate la percentuale di biodiesel sgravata dalla accise risulta essere pari al solo 0,15%.

- portante voce delle Entrate Extratributarie per gli Enti Locali. I valori oscillano tra gli 80 centesimi di Euro/anno per abitante a Napoli, ad un massimo di 19,08 Euro/(anno per abitante) per Bologna, a fronte di un valore medio di 10,19;
- gli introiti percepiti in relazione alle sanzioni applicate in base al Codice della Strada: con riferimento all'anno 2002, le voci relative ad infrazioni connesse al tema della sosta rappresentano l'80%: l'importo espresso in Euro/(abitante per anno) oscilla tra i 21 Euro di Genova e i 72 Euro di Roma. Le sanzioni nelle grandi metropoli del Nord Italia garantiscono introiti pari a 42 Euro, valore di poco superiore al valor medio che si attesta intorno ai 38 Euro;
 - gli introiti annui per ogni singolo posto auto: l'analisi degli introiti per singolo posto auto evidenzia una forbice più grande tra le città prese in esame, con un massimo di 948 Euro per ogni posto auto soggetto a tariffa a Milano, ad un minimo di 33 per Napoli, laddove il valore medio è 338. L'analisi degli ultimi quattro indicatori descritti permette di avanzare alcune ipotesi relative al fatto che in determinate città i posti auto a sosta tariffata siano inutilizzati, i cittadini omettano il pagamento della sosta oppure vi siano errate denunce degli introiti annui percepiti (ridotta esposizione delle Entrate Extratributarie percepite su questa voce);
 - la tariffazione dei parcheggi per i residenti²⁶: è stata introdotta, tra le otto città osservate, nella sola città di Torino (200 Euro/anno), ed è infatti gratuita²⁷ nelle altre;
 - la presenza di sistemi remoti per la prenotazione del posto auto: questi sistemi sono stati introdotti dalle Amministrazioni Comunali delle sole città di Torino e Genova: nelle altre città esistono servizi analoghi gestiti però da privati;
 - Numero posti auto presso i parcheggi di interscambio ogni 1.000 addetti nel comune capoluogo: Questo indicatore è molto diffuso in letteratura, utilizzato anche in ambito internazionale e correlabile alla percentuale di spostamenti casa-lavoro con i veicoli privati. Solitamente è tanto più elevato quanto maggiore risulta essere l'offerta di trasporto pubblico nell'area centrale (si vedano i dati riferiti a questo indicatore nel paragrafo Confronti internazionali) segno di una tendenza comune in campo europeo ad incentivare l'ingresso in città con i mezzi pubblici. I dati evidenziano valori che oscillano tra i 10 posti auto a pagamento per addetto a Firenze²⁸ ai 40 di Bologna²⁹. Non si evidenzia per nessuna area metropolitana, ad esclusione della Provincia di Napoli, quella visione integrata dei sistemi di trasporto pubblico (ferrovie, metropolitane, linee automobilistiche seppur affidate a differenti gestori) che dovrebbe caratterizzare l'offerta di trasporto nelle aree più densamente urbanizzate.

Le infrastrutture per il trasporto pubblico

Per la valutazione dell'offerta di trasporto pubblico³⁰ la scelta del set di indicatori è ricaduta sui seguenti:

²⁶ (Tariffa residenti riferita alla sola prima auto).

²⁷ Uno studio di Aipark, 2003 evidenzia come su un campione di 54 città italiane siano 30 quelle che hanno introdotto tariffe anche per i residenti.

²⁸ Per Firenze i valori esigui evidenziano uno degli aspetti principali della diversione modale: non si possono catturare quote maggiori di utenza senza un'adeguata politica per il potenziamento dei luoghi di interscambio.

²⁹ Per Genova si evidenziano soli 3 posti auto ogni 1.000 addetti ma il dato estremamente basso è dovuto alla mancata contabilizzazione da parte del gestore di trasporto pubblico dei posti auto presenti nei parcheggi di interscambio ubicati nei pressi delle stazioni ferroviarie della Provincia.

³⁰ La domanda non risulta invece essere espressa dai passeggeri complessivamente trasportati poiché questo indicatore rappresenta la sola quota di utenza catturata e non quella che teoricamente potrebbe avvalersi del servizio offerto grazie a modificazioni di orari, tracciati, corrispondenze, interscambi ecc.

- chilometri di servizio offerto in rapporto alla pressione demografica (espresso in $\text{Vetture} \cdot \text{km offerte} / (\text{abitanti} + \text{addetti})$) sia in termini di residenti più addetti sia in termini di soli residenti. L'analisi effettuata includendo abitanti e addetti agevola la comparazione dei risultati e sostanzialmente restituisce un valore calibrato sull'offerta che i gestori di trasporto pubblico erogano, offerta che chiaramente risulta tarata sull'utenza potenzialmente attratta. I dati evidenziano il servizio di trasporto pubblico offerto, complessivamente buono per Milano, Torino e Roma;
- rapporto tra estensione delle linee di trasporto pubblico e la superficie interessata dal servizio altresì definito indice di copertura del servizio ed espresso in km^2 : nell'analisi effettuata è stato calcolato l'indice di copertura del servizio su ferro (linee metropolitane, tram, ferrovie, analogo all'indicatore elaborato per il Conto Nazionale Trasporti 2002 e denominato "Densità delle ferrovie") e per altre tipologie riferibili al servizio su gomma: autobus, filobus³¹. (km di linee ferroviarie per 100 km^2 e km di linee su gomma per 100 km^2 : l'indice di copertura del servizio su ferro risulta essere estremamente buono per Milano (238 km / km^2), Torino (182), mediamente buono per Napoli (83) mentre per le altre città osservate i valori oscillano tra i 63,5 km / km^2 di Firenze e i 27 di Roma;
- domanda di trasporto pubblico intercettata espressa in termini di (passeggeri trasportati)/(abitanti + addetti): l'analisi evidenzia buone performance per il servizio di trasporto pubblico di Roma, seguito (con distacco) da tutte le altre città;
- densità del servizio di trasporto pubblico erogato: questo indicatore, utilizzato successivamente anche per i confronti in ambito internazionale, è stato oggetto di ulteriore analisi: si è infatti evidenziato come la densità del servizio di trasporto pubblico offerto sia positivamente correlabile³² alla densità di popolazione (abitanti/ km^2). Per quanto riguarda la densità d'offerta del trasporto pubblico (Milioni_posti* $\text{km} / \text{anno} / \text{km}^2$) i dati evidenziano come la copertura per le città di Milano (39,2), Napoli e Firenze sia complessivamente piuttosto elevata con valori pari al triplo o al doppio di quelli che si registrano per le città di Bologna, Palermo e Genova;
- la velocità commerciale dei mezzi di trasporto pubblico di superficie: questo indicatore evidenzia il livello di congestione veicolare ed è strettamente correlato all'estensione delle corsie preferenziali per i mezzi pubblici. L'analisi dei dati evidenzia un'elevata velocità dei mezzi di trasporto pubblico nella città di Torino (18,2 km / h), velocità particolarmente elevata se si considera come questo valore sia conseguito dai "soli mezzi di superficie"; segue la città di Roma (15,8 km / h), e chiude Palermo con 12 km / h ;
- l'anzianità del parco veicoli: l'età media del solo parco su gomma è pari a 8,4 anni ed oscilla tra i 16 anni a Torino e i 6 anni di Napoli e Palermo;
- la riconversione della flotta di trasporto pubblico con mezzi a basso impatto: la rappresentatività di questo indicatore non si limita alla valutazione del parco ma ha anche un legame molto stretto con le ricadute ambientali in quanto nelle aree urbane, in un territorio quindi relativamente limitato e spesso caratterizzato da scarsa ventilazione, si concentrano forti flussi di traffico e rilevanti livelli di inquinamento atmosferico di cui il trasporto pubblico è corresponsabile. La scelta di trasformare gradualmente il parco veicoli sostituendo i "vecchi autobus" con mezzi Euro 4, elettrici, ibridi o a metano è segno di grande attenzione per l'ambiente urbano e la tutela della

³¹ Sarebbe interessante in una successiva fase della ricerca elaborare la densità dei servizi di trasporto pubblico in sede riservata sul totale linee offerte disaggregando il dato per tipologia ma attualmente molti (tram e filobus) risultano essere servizi in sede promiscua oppure erogati in corsie solo "nominalmente preferenziali" ma di fatto non controllate (senza alcuna sanzione per chi le occupa abusivamente per il solo transito o la sosta).

³² Fattore di correlazione 0,99 e $T_{\text{stud}} 0,006$.

salute pubblica. Tra le città che per prime hanno optato per l'introduzione dei veicoli a metano³³ e che presentano il parco veicoli a metano numericamente più consistente si trovano Firenze (80 mezzi) e Palermo (60).

In estrema sintesi si può affermare come la scelta che induce più del 70% dei lavoratori pendolari³⁴ all'utilizzo del mezzo privato sia sostanzialmente riconducibile all'inadeguatezza del sistema di trasporto pubblico; i fattori sono molteplici ma spesso non esattamente osservati: si citano la non sistematicità degli spostamenti, la scarsa comunicazione relativa al servizio effettivamente offerto, lo scarso comfort, il basso livello di sicurezza (furti, incontri sgradevoli), il costo troppo elevato, e soprattutto la scarsa frequenza, punto fondamentale poiché il fattore tempo è, per la maggioranza delle persone più importante del fattore costo³⁵: la percezione del tempo di viaggio effettivo (vera o presunta, in quanto l'utente tende a non valutare come tempo di viaggio quello speso per la ricerca di un posto auto e percepisce in maniera errata l'automobile come mezzo "rapido" soprattutto negli spostamenti verso il centro cittadino) è spesso elevato e l'utente opta per il mezzo di trasporto privato.

L'interscambio con i mezzi di trasporto di superficie è poco praticato a causa delle basse velocità di esercizio e il problema della congestione non sembra risolvibile mediante l'attuazione di norme tese ad una eccessiva limitazione dell'utilizzo del mezzo di trasporto privato.

Infatti le restrizioni eccessive all'uso dell'autoveicolo, in presenza di un sistema di trasporto pubblico di non adeguata capacità, inducono aggravii sul costo generalizzato di alcuni spostamenti, distorsioni sul livello di distribuzione della domanda di trasporto unitamente a differenti strutturazioni d'uso del suolo e delle attività economiche, generando costi che possono superare i benefici conseguiti attraverso gli interventi di potenziamento del trasporto pubblico. Questo fenomeno di retroazione rappresenta il principale elemento di autoregolazione del sistema: limita la domanda, ne determina la distribuzione nell'arco della giornata, condiziona la scelta della destinazione e della modalità, determina il carico relativo dei diversi elementi del sistema e, nel lungo periodo, influenza lo sviluppo economico e insediativo delle diverse zone della città e dell'area metropolitana.

Le infrastrutture per la ciclo-pedonalità

Sono stati evidenziati alcuni indicatori che possono restituire il quadro delle azioni messe in atto dalle singole Amministrazioni al fine di incentivare la mobilità ciclo-pedonale: Per quanto riguarda la ciclabilità gli indicatori considerati sono:

(a) estensione e densità delle Zone a Traffico Limitato (con possibilità di transito in bicicletta³⁶) e Zone con massima velocità consentita pari a 30 km/h, Zone30. La densità

³³ Fonte: Federmetano, Dati riferiti all'anno 2002.

³⁴ Percentuale fornita dall'aggregazione di conducenti più passeggeri trasportati.

³⁵ In Isfort, 2004 si segnala come "Tra i raggruppamenti di motivazioni (l'intervistato ne poteva indicare due), le ragioni riconducibili all'accessibilità/comodità nel loro complesso raccolgono il maggior numero di indicazioni (66,5% nel totale), staccando piuttosto nettamente le motivazioni legate al fattore "tempo" (37,1%)": si deve non osservare come l'accessibilità di un luogo (tra le possibili risposte incluse in questa macro-categoria: "Dovrei camminare troppo per raggiungere la fermata", "Nessun mezzo per raggiungere la fermata", "Dovrei prendere più di un mezzo", "Non coincidono gli orari dei mezzi pubblici con quelli dei miei spostamenti", "lo scambio non è agevole (tempi di attesa lunghi/troppa strada da percorrere)" venga necessariamente associata alla presenza/assenza di collegamento diretto e quindi anche in questa definizione il fattore tempo risulti di fatto essere incluso.

³⁶ Risultano quindi escluse alcune aree ZTL identificate ai soli fini del transito mezzi pubblici o come limitazione urbana a talune categorie di veicoli merci.

- tà è stata valutata in m² ZTL per 100 km² di superficie comunale complessiva. I valori più bassi sono quelli di Milano e Palermo, le città con Zone a Traffico Limitato più estese risultano essere quelle di Roma, Firenze, Bologna e Napoli;
- (b) densità delle Aree Pedonali (mq aree pedonali per 100 abitanti) e (mq aree pedonali per 100 km²) e livello di raggiungimento del target ottimale (1m²/abitante);
- (c) estensione e densità delle piste ciclabili (km² piste ciclabili per 100 km²);
- (d) facilitazioni adottate per la circolazione delle biciclette, quali: possibilità per le biciclette di transitare nei «controviai» con limite di velocità imposto a tutti gli autoveicoli (e pari a 30 km/h), lo sviluppo dell'integrazione tra bici e trasporti pubblici, la possibilità di percorrere in bicicletta con doppio senso di marcia - strade adibite a senso unico veicolare; marciapiedi lungo i quali sia consentito³⁷, in modo separato o promiscuo con i pedoni, il transito delle biciclette; transito nei parchi e nei giardini pubblici consentito ed agevolato dalla scelta del manto di copertura dei vialetti interni; transito consentito per le biciclette nelle corsie preferenziali per i mezzi pubblici di larghezza superiore a 4 m.; possibilità di trasporto delle biciclette sui mezzi pubblici, la qualità e la tipologia del manto stradale: la valutazione complessiva effettuata sui parametri indicati segnala come in alcune città sia oggettivamente difficile spostarsi in bicicletta;
- (e) installazione di strutture pubbliche per il parcheggio delle biciclette (rastrelliere) e tipologia prevalente (coperte, con sistemi di sicurezza): la mancanza di informazioni puntuali ed omogenee per tutte le aree oggetto di studio non permette di stilare una corretta classifica ma nelle otto aree metropolitane si è ben lontani dalla tipologia di ricoveri per biciclette realizzati in Svizzera, Germania o Francia. In molte tra le città oggetto di studio inoltre gli archetti per lo stazionamento delle due ruote sono indifferentemente utilizzati per moto e cicli. Le coperture, laddove esistono, sono maltenute o rotte. Non esistono sistemi per il ricovero delle biciclette in totale sicurezza. Non risultano essere presenti sistemi per la ricarica di veicoli elettrici a due ruote.
- (f) la presenza di punti per il noleggio biciclette e di ciclo-officine sul territorio, ovvero quantificazione dei punti ove sia possibile far effettuare manutenzione della bicicletta;
- (g) le politiche adottate dalle Amministrazioni Comunali per il contenimento dei flussi veicolari in termini di:
- limitazioni di traffico sulla base della tipologia del veicolo (età del veicolo, dimensioni: portata e lunghezza del veicolo commerciale) (Firenze, Bologna, Milano);
 - limitazioni sulla base dei differenti standard emissivi (Roma, Palermo)
 - limitazioni per non residenti (Milano);
 - riduzione dell'accessibilità veicolare per finestre temporali ed orarie (Bologna e Milano);
 - interventi di pedonalizzazione (Napoli, Genova, Palermo).
- Per la pedonalità, oltre ad alcuni tra gli indicatori precedentemente citati (punti a, b, g), sono stati individuati in seguenti:
- quantificazione e valutazione degli interventi (o della manutenzione dei sistemi esistenti) per agevolare la pedonalità (sistemi ettometrici, ascensori per superare i dislivelli, passerelle pedonali e sottopassi, applicazione di interruttori per l'attraversamento pedonale negli attraversamenti semaforizzati, predisposizione di fasi semaforiche per agevolare i flussi pedonali), numerosità e localizzazione dei "sistemi di seduta" collocati lungo le strade e valutati in rapporto all'estensione complessiva delle strade comunali (escludendo quindi tutte le panchine presenti all'interno dei parchi

³⁷ In alcune città è consentito il transito delle biciclette lungo le corsie preferenziali degli autobus qualora queste siano di larghezza superiore ai quattro metri.

urbani): si tratta per lo più di indicatori quali-quantitativi e non ancora sufficientemente esplorati. Da una prima analisi si evidenzia come i flussi pedonali esistenti non siano tenuti in adeguata considerazione ad esclusione delle città a forte connotazione turistica.

- altri indicatori che incentivano / disincentivano la mobilità pedonale:
 - numero di giorni di superamento dei limiti per la qualità dell'aria; (si veda Di Carlo, Moricci e Mastrofrancesco, "L'inquinamento atmosferico nei principali agglomerati italiani");
 - numero di incidenti a carico dei pedoni in rapporto sia al numero complessivo incidenti sia alla popolazione insediata; indicatore già trattato nel paragrafo relativo agli Incidenti;
 - presenza di un piano per la mobilità pedonale (o di un capitolo dedicato a questo specifico tema all'interno dei piani di traffico) sull'esempio di quelli redatti nelle principali città europee; nessuna tra le città osservate ha redatto un piano per la mobilità pedonale anche se il tema pedoni risulta diffusamente trattato in alcuni Piani Generali del Traffico Urbano (Roma, Firenze, Torino, Napoli, Genova);
 - numero di scippi o borseggi in rapporto al totale reati denunciati e numero di scippi o borseggi per 100.000 abitanti (valori provinciali): questi indicatori evidenziano il rischio potenzialmente connesso ad uno spostamento a piedi. L'analisi dei dati relativi al 2001 e 2002 ha evidenziato valori piuttosto elevati per le aree metropolitane di Bologna, Torino e Roma e una crescita di questa tipologia di reati nel periodo 2001-2002 nelle aree di Torino (+51%), Napoli (+16%) e Bologna (+12%).

Altre infrastrutture per la mobilità nelle aree urbane

Sono state considerate le misure adottate a supporto dei sistemi tradizionali:

- servizi di car sharing: solo alcune tra le città osservate hanno introdotto il servizio (Torino, Bologna, Milano, Genova) e in alcuni casi le agevolazioni previste per gli utenti includono, oltre alla sosta gratuita nei parcheggi a pagamento, l'accesso alle zone a traffico limitato (ZTL), lo sconto sull'acquisto degli abbonamenti per il trasporto pubblico e la possibilità di transitare nelle corsie preferenziali: in tal modo il car sharing viene correttamente equiparato ai veicoli per la mobilità collettiva (bus o taxi). I veicoli messi a disposizione degli utenti sono recenti, spesso ecologici, bi-power (ibridi a metano o elettrici), in ogni caso con emissioni inquinanti particolarmente contenute;
- punti di ricarica per i veicoli elettrici: sono rarissimi nelle città osservate sebbene siano stati finanziati dal Ministero dell'Ambiente. Risultano assenti anche nei parcheggi in corso di realizzazione in molte città: i posti auto (o una quota di quelli presenti o in progetto) non risultano essere dotati di prese per la ricarica elettrica;
- servizi a chiamata: sono stati efficacemente introdotti in alcune città ma spesso non sono sufficientemente pubblicizzati;

servizi per il trasporto merci in ambito urbano: l'offerta crescente di operatori del settore del trasporto professionale (conto terzi) ha in parte migliorato il sistema di trasporto merci in ambito urbano ma solo la città di Genova ha saputo introdurre, prima in Italia, un innovativo sistema per il servizio di distribuzione merci ai negozi del centro storico, iniziativa di successo recentemente adottata anche da altre città di media dimensione.

Confronti internazionali

È stato effettuato un raffronto tra le otto aree metropolitane e altre sette città nel mondo: Houston (TX, USA), Melbourne (Australia), Londra (UK), Parigi (FR), Monaco di Baviera (D) e Tokyo (Giappone).

Sebbene la popolazione insediata sia assolutamente più numerosa all'estero di quanto

non sia nelle aree metropolitane in ambito nazionale, il confronto è stato effettuato poiché ognuna delle sei città presenta una densità abitativa (abitante/km²) mediamente confrontabile con quella di almeno una delle otto città prese in esame. Ogni indicatore (i dati sono tutti riferiti al 2001) è stato quindi normalizzato pesandolo sulla popolazione.

Gli indicatori osservati sono i seguenti:

- numero annuo di morti per incidente stradale per 1.000.000 abitanti: l'analisi evidenzia un elevato numero di decessi per incidenti stradali per Roma (142), Houston (130), Bologna (105). La città di Londra risultava già nel 2001, prima dell'introduzione della Congestion Charge una città complessivamente piuttosto sicura (con un valore pari a 35) e comunque la più sicura tra le 14 città osservate;
- numero autovetture per 1.000 abitanti: la città con più autovetture per 1.000 abitanti risulta essere Roma (761); è seguita da Houston (695), e dalle altre città italiane che si attestano quasi tutte al di sopra delle 600 unità. Ultime, ma con merito, Londra (330) e Tokyo (305).
- numero posti parcheggio per 1.000 addetti: si tratta di un indicatore interessante ma che forse non permette di avanzare corrette interpretazioni poiché attualmente per l'Italia risultano quantificati i soli stalli a pagamento (e in area pubblica) mentre nel resto del mondo risultano conteggiati tutti gli stalli parcheggio (a prescindere dalla natura – pubblica o privata – del posto auto).
- densità offerta del trasporto pubblico (milioni di posti annui offerti*km/km²): questo indicatore spiega perfettamente il forte ricorso all'utilizzo del mezzo privato in Italia. La classifica ottenuta evidenzia come in tutte le città europee i posti*km offerti siano dieci volte superiori a quelli offerti in Italia. I valori oscillano tra i 5.100 di Londra, i 3.000 di Monaco o i 1.500 di Parigi e valori compresi tra i 100 e i 400 per le città italiane, con un relativo miglior servizio offerto nelle città di Milano, Torino, Napoli, Firenze.
- densità servizi, misurata come rapporto tra la densità d'offerta Trasporto pubblico (100.000 posti*km/km²) e la densità abitativa (abitanti/km²): questi due indicatori presentano dati fortemente correlati per le sole città all'estero³⁸, e sensibilmente meno per le aree metropolitane nel contesto nazionale³⁹: si evidenzia un'ottima densità di servizi per le città di Londra (0,86), Monaco (0,54), Tokyo (0,49)⁴⁰, Melbourne e Parigi (rispettivamente con 0,32 e 0,31). I valori per le città italiane osservate oscillano tutti tra 0,01 e 0,06.

Scenari a breve-medio termine⁴¹

Nella valutazione delle politiche ambientali introdotte nelle principali aree metropolitane è necessario, considerare il quadro di riferimento generale.

Negli ultimi anni, in seguito al recepimento delle Direttive Europee in materia di contenimento delle emissioni di inquinanti in atmosfera, lo Stato e le amministrazioni locali hanno adottato numerosi provvedimenti a favore della mobilità sostenibile, allo scopo di favorire l'utilizzo di modalità di trasporto a basso impatto ambientale. Tra i numerosi interventi cofinanziati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel periodo 1999 - 2003, per promuovere interventi strutturali finalizzati alla riduzione permanente dell'impatto ambientale e dei consumi energetici derivanti dal traffico urbano, sono stati impegnati a favore della mobilità sostenibile circa 220 Milioni di Euro erogati a favore di Enti Locali e Regioni per interventi sulla mobilità, e in particolare relativi:

³⁸ Fattore di correlazione 0,99; $T_{\text{stud}} = 0,00034$.

³⁹ Fattore di correlazione 0,87; $T_{\text{stud}} = 0,00034$.

⁴⁰ Questo valore potrebbe in parte spiegare perché nella capitale del Giappone occorre personale addetto all'incarozzamento.

⁴¹ Paragrafo a cura di Riccardo Simone (APAT) e Paola Villani.

- alla promozione di carburanti a basso impatto ambientale attraverso la conversione a gas metano e GPL di auto alimentate a benzina (Iniziativa Carburanti a basso impatto ambientale ICBI 25 milioni di Euro);
- alla diffusione di ciclomotori a ridotti consumi e emissioni (Accordo ANCMA 25 milioni di Euro);
- alla diffusione di veicoli alimentati a metano e agli incentivi per lo sviluppo della rete di distribuzione (Accordo MATT-FIAT-Unione Petrolifera 15,5 milioni di Euro);
- al governo della domanda di mobilità (Mobility Management 15,5 milioni di Euro);
- alla diffusione di servizi di trasporto alternativi all'auto privata (Car-Sharing circa 9 milioni di Euro);
- a progetti di mobilità sostenibile nelle aree urbane quali servizi di taxi collettivo, sistemi telematici per la limitazione del traffico, acquisto di flotte di veicoli a basso impatto ambientale, attivazione di centraline di monitoraggio per la qualità dell'aria, creazione di strutture per il mobility management (Interventi Strutturali –Domeniche Ecologiche 2000, Programma Stralcio di Tutela Ambientale e Programmi Radicali per la Mobilità Sostenibile milioni 118 di Euro);
- a progetti per la riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane nella Regione Lombardia (Accordo di Programma con la Regione Lombardia).

Al fine di conseguire risultati efficaci l'erogazione di tali risorse deve essere supportata autonomamente dalle usuali politiche di mobilità con adeguati stanziamenti ordinari, nell'ambito di una attenta pianificazione territoriale. La necessità di un impiego consistente di risorse a favore della mobilità nelle aree urbane è stato anche il tema di un incontro, tenutosi il 3 marzo 2004, tra i rappresentanti dell'ANCI ed il Ministro dell'Ambiente, nel corso del quale i Sindaci dei comuni italiani hanno richiesto specifici interventi per garantire risorse adeguate e finalizzate a:

- Piani Urbani della Mobilità,
- rinnovo parco autobus,
- realizzazione di infrastrutture per il trasporto rapido di massa,
- realizzazione di parcheggi di interscambio,
- interventi per la mobilità ciclistica,
- applicazioni tecnologiche per il controllo delle violazioni della circolazione,
- applicazioni tecnologiche per la gestione e regolazione del traffico e della mobilità urbana,
- alla gestione della domanda di mobilità nelle aree metropolitane (passeggeri e merci),
- all'introduzione di carburanti alternativi e di veicoli a trazione elettrica (autobus e veicoli per trasporto merci) nei centri urbani ed in particolare nelle ZTL.

A titolo di esempio, l'attuazione degli interventi per il trasporto collettivo (per i PUM di Roma e Milano sono stati infatti previsti interventi che comportano un impiego di risorse pari rispettivamente a 6 e 9 Miliardi di Euro), richiede una specifica programmazione degli investimenti, che non possono certamente trovare intera copertura nell'ambito di provvedimenti straordinari.

Nell'immediato si tratta di incentivare forme di mobilità sostenibile (car pooling e car sharing), orientare la popolazione ad un maggior utilizzo dei servizi di trasporto pubblico esistenti, agevolare la diversione modale e la ciclo-pedonalità per gli spostamenti sulle medie distanze.

Alcuni fattori contribuiscono già attualmente ad incrementare gli spostamenti pedonali e quelli su due ruote:

- la crescente congestione veicolare che innalza i tempi di spostamento;
- la scarsa disponibilità di posti auto unitamente alla sempre più diffusa tassazione della sosta;
- l'adozione di provvedimenti restrittivi per la circolazione dei veicoli a causa del crescente inquinamento atmosferico e acustico indotto dal traffico veicolare;

- l'aumento del costo dei carburanti e il conseguente ricorso a modalità alternative (utilizzo sistemi di trasporto pubblico e car pooling) attuate anche includendo tratte a piedi. Per quanto riguarda la mobilità pedonale si evidenzia anche un crescente desiderio di riappropriarsi dello spazio urbano con sicure positive ricadute sui rapporti sociali e sulla qualità della vita.

Alcune città si sono recentemente dotate di linee guida o appositi piani per favorire la mobilità pedonale ma si tratta di interventi realizzati principalmente in contesti urbani a forte vocazione turistica: non si evidenziano ancora in Italia documenti di programma articolati e indirizzati sia a ridurre gli ostacoli che contrastano gli spostamenti a piedi sia atti a garantire una maggiore sicurezza.

Alcuni recenti provvedimenti relativi alla tariffazione degli accessi nell'ambito urbano centrale e altri legati alla diversione modale dovrebbero inoltre essere correttamente indirizzati: la riduzione dei livelli di congestione veicolare e il conseguente innalzamento delle velocità medie in ambito urbano possono (come già registrato a Londra a seguito dell'introduzione della tariffazione degli accessi) purtroppo essere causa di maggiori rischi per i pedoni. Come già evidenziato la velocità rappresenta un fattore di rischio per i pedoni e quindi ogni provvedimento atto ad aumentare la velocità dei veicoli in ambito urbano dovrebbe essere controbilanciato da appositi studi sui flussi pedonali che insistono sull'area interessata.

Considerazioni conclusive

Dal punto di vista dei possibili scenari sul tema trasporti nelle aree metropolitane si possono evidenziare le numerose potenzialità insite nei differenti contesti territoriali osservati e forse non ancora adeguatamente sfruttate:

- i centri storici potrebbero veramente essere punti di sicuro interesse per l'avvio di politiche di car sharing che individuino, nell'amministrazione collettiva delle risorse (in questo caso veicoli), un valore aggiunto da spendere anche come esempio di buona pratica in campo europeo. Un segnale di fiducia nei confronti delle aree urbane più densamente popolate, con positive ricadute per il rilancio del settore automobilistico in Italia, un segnale di crescita occupazionale ottenuto affidando alla collettività l'utilizzo condiviso di vetture a basso impatto, ciclomotori e biciclette, creando punti per la manutenzione dei veicoli tali da creare anche occupazione, radicando il senso di identità territoriale. Si fa riferimento alla possibilità di dotare gli abitanti di apposite smart card con le quali accedere ai veicoli adibiti al servizio car sharing, incentivando l'utilizzo dei veicoli in car sharing proprio a partire dalle situazioni di forti densità d'uso del suolo (Milano, Napoli);

Tra le molteplici azioni da attuare nel breve periodo si possono citare:

- la ristrutturazione dei servizi di trasporto pubblico su gomma con particolare riferimento al miglioramento delle condizioni di circolazione dei mezzi (corsie preferenziali, punti di interscambio);
- le potenzialità offerte dai rinnovati sistemi ferroviari;
- il potenziamento del sistema dei servizi di trasporto pubblico anche attraverso il ridisegno della rete e la collocazione di pensiline a tutte le fermate;
- la possibile istituzione di sistemi di trasporto collettivo a chiamata per consentire a quanti lavorano nei plessi terziari ubicati nel territorio provinciale di poter accedere alle fermate sulle reti di forza;
- l'istituzione⁴² di Uffici Progetto Tempi anche nelle aree metropolitane che ancora non risultano essere dotate di queste strutture al fine di incentivare la redazione di "piani tempi e orari" e "calendari eventi" di concerto con i comuni limitrofi nell'ottica di una

⁴² Legge n. 53/2000 Capo VII - Tempi delle città, G.U. in data 13 marzo 2000, n. 60.

- più completa armonizzazione dei tempi di vita e di lavoro di quanti risiedono nell'intera area metropolitana;
- la rivalutazione della qualità dei luoghi di interscambio modale in termini di garanzia della sicurezza dei parcheggi;
 - la predisposizione di convenzioni favorevoli all'utenza per l'utilizzo gratuito dei parcheggi più lontani rispetto all'area centrale;
 - la totale unificazione tariffaria con particolare riguardo ai sistemi di tariffazione elettronica del viaggio;
 - l'estensione territoriale delle fasce di tariffazione omogenea attualmente presenti in alcune aree metropolitane e l'integrazione tariffaria sul modello dell'Unico-Napoli;
 - un'attenzione particolare per tutte le politiche di diversione modale poiché in grado di creare immediato valore aggiunto;
 - la valorizzazione degli ambiti urbani, ponendo un deciso freno all'uso prettamente veicolare degli spazi pubblici nelle aree centrali;
 - l'istituzione di corsie riservate⁴³ ai soli mezzi pubblici nelle aree più periferiche. Per poter soddisfare i livelli di mobilità richiesti infatti, il sistema del trasporto pubblico in un'area metropolitana deve darsi un'organizzazione funzionale e strutturale tale da acquisire tutta l'utenza "potenziale", cercando di collocarsi in una posizione di forte concorrenzialità e competitività nei confronti del trasporto individuale e privato;
 - l'attuazione di interventi mirati, orientati sia al completamento della rete ferroviaria (treno e tram) sia all'utilizzo di sedimi storici che oggi costituiscono asset preziosissimi, da mantenere tali o eventualmente interrare, sull'esempio di Barcellona, Londra, Stoccarda, Napoli;
 - la quantificazione economica dei costi della congestione, ancora non esattamente percepiti dalla maggioranza⁴⁴ della popolazione;
 - il sostegno alle politiche di mobility management poiché in grado di apportare sicuri benefici economici al tessuto produttivo, terziario e terziario turistico coniugando le aspettative di miglior qualità della vita di quanti costretti ad estenuanti collegamenti di tipo pendolare;
 - il sostegno economico per lo svecchiamento del parco veicoli commerciali poiché circa il 45% di essi supera i dieci anni di età, valore percentuale che non trova riscontro in nessun altro Paese e che dimostra quanto sia necessario procedere in questo senso sia per ridurre le emissioni inquinanti sia per contenere i consumi di carburante.

BIBLIOGRAFIA

ACI, *Autonitratto 2000*

ACI, *Annuario Statistico*, Roma, 2002

ACI, *Annuario Statistico*, Roma, 2003

ACI, *End-of-life Vehicle*, atti del Convegno: La rottamazione dei veicoli: nuove norme e vecchi problemi, Roma, novembre 2002

⁴³ Le corsie preferenziali potrebbero essere a finestra oraria e utilizzabili anche da altre categorie di utenti (car-pooling).

⁴⁴ Sebbene molte persone considerino i tempi di spostamento in automobile alla stessa stregua delle normali attività lavorative giova rammentare come tutto questo abbia un costo, sia di tipo sociale (maggior rischio di incidenti a causa della minor attenzione prestata alla fase di guida) sia, soprattutto, di stress personale che si accumula (si possono compiere operazioni in multitasking per alcuni istanti al giorno ma questo non può caratterizzare buona parte della giornata) con pesanti ricadute sul piano familiare, sociale e comportamentale.

ACI, Osservatorio della Conferenza sulla mobilità nei principali Comuni Italiani, Riva del Garda, 2001

ACI, Rapporto annuale, Roma 2002

AiPark, 2001, Prima indagine nazionale sosta e parcheggi

Ambientitalia, Ecosistema Urbano 2004

Amici della Terra (a cura di), gennaio 2003, Valutazione del vantaggio, in termini di minori costi ambientali e sociali, di un forte sviluppo del trasporto collettivo in ambito urbano, nell'ambito del Programma ENEA, Ministero dell'Ambiente

ANCMA - Milano, Contrassegni rilasciati tra il 1993 ed il 2003

Autostrade, Luglio 2003", Volume del traffico sui tratti elementari della rete. Anno 2002"

Autostrade, Aprile 2004, "Le percorrenze sulla rete Autostrade//per l'Italia",

Autostrade, Febbraio 2004, "Autostrade in Europa Dati aggiornati al 1/1/2003",

Autostrade, Dicembre 2003, "Dati caratteristici dei caselli,

Giuseppe Campilongo, 2004, Aree metropolitane, forme giuridiche, modalità di individuazione, ARPA Lombardia

Comune di Bologna, Piano Generale Traffico Urbano 2000

Comune di Bologna, Piano Strategico Strutturale Comunale, 2003

Comune di Firenze, Piano Generale Traffico Urbano 2000

Comune di Firenze, Piano Generale Traffico Urbano 2002

Comune di Milano, D.G. Ambiente e Mobilità, Raccolta dati statistici sull'ATM e sul trasporto pubblico a Milano fino al 2000, Novembre 2001

Comune di Roma, Piano Generale del Traffico Urbano di Roma, Dipartimento VII - Politiche della Mobilità, 1999

Determinazione Dirigenziale n. 642 del 31/12/2002 - riepilogo dei provvedimenti di limitazione, Comune di Roma

Deliberazione Giunta Comunale n. 790 del 18/12/2001 - divieto di circolazione all'interno dell'anello ferroviario, Comune di Roma

Determinazione dirigenziale n. 71 del 15/02/2002 - specifica sull'entrata in vigore del divieto, Comune di Roma

Determinazione dirigenziale n. 294 del 27/6/2002 - specifica per le auto storiche, Comune di Roma

Isfort- ASSTRA, aprile 2004, Indagine sui comportamenti e le aspettative di mobilità urbana in Italia, Roma

Istituto Guglielmo Tagliacarne, luglio 2004, Unioncamere, Atlante della competitività delle Province

Piano della mobilità del Tridente, Determinazione Dirigenziale n.408 del 6 marzo 2003, Comune di Roma

Kouridis C., et al., Computer Programme to calculate Emission from Road Transport, EEA, Copenhagen 2000

Ministero dei trasporti e della navigazione, Conto Nazionale Trasporti 2000, Roma

Ministero dei trasporti e delle infrastrutture, Conto Nazionale Trasporti 2002, Roma

Modifica della Deliberazione Giunta Comunale n. 790 del 18/12/2001 - autoveicoli esclusi dal provvedimento di divieto, Comune di Roma

Recupero Bruno G., Le aree metropolitane tra la L. 142/1990 e il D.Lgs. 267/2000, in Diritto & Diritti, 1.02.2001

Spampinato M., Villani P. , Oltre l'emergenza. Politica ed Economia della mobilità a Milano, ISFORT, Roma, 2002

STA, Metodologia per la stima delle emissioni di traffico veicolare, Roma, 2001

UTP, 2003, Un biglietto per il futuro Tre fermate per la mobilità sostenibile

VTPI 2004, Energy Conservation and Emission Reduction Strategies, Victoria, Canada, 2004

La mobilità collettiva a livello comunale

	2002	2002	2001	2002	2002
	Se il solo ottimo il rapporto alla pressione demografica e sprezza la velocità (abitanti*addetti)	Indice di copertura dei servizi espresso in milioni di posti*km ² anno / km ²	Domanda di trasporto pubblico in termini di spesa in milioni di paraggi / (abitanti*addetti)	Velocità commerciale espressa in km/h	Velocità di parco veicol espressa in km
Torino	52,39	36,0	152,0	18,20	8,00
Milano	67,30	39,2	291,8	14,50	9,32
Genova	38,02	12,9	183,7	21,80	9,22
Bologna	31,82	13,7	182,8	14,60	11,20
Firenze	35,29	22,4	n.d.	15,00	8,75
Roma	49,45	11,2	345,6	15,79	8,00
Napoli	27,15	30,4	207,4	12,40	6,00
Palermo	28,08	13,4	n.d.	12,00	6,60

Altri indicatori di offerta di infrastrutture per la mobilità

Italia - pagamento										Italia - Malpensa									
Numero a.s.l.B.					Numero a.s.l.B.					Numero a.s.l.B.					Numero a.s.l.B.				
2004	2002	per 1000 abitanti, dato 2002	per 1000 abitanti, dato 2002	2004	2002	per 1000 abitanti, dato 2002	per 1000 abitanti, dato 2002	2004	2002	per 1000 abitanti, dato 2002	per 1000 abitanti, dato 2002	2004	2002	per 1000 abitanti, dato 2002	per 1000 abitanti, dato 2002	2004	2002	per 1000 abitanti, dato 2002	per 1000 abitanti, dato 2002
Lombardia	49.212	49.212	12,3	5.262	766	12,3	12,3	766	766	12,3	12,3	766	766	12,3	12,3	766	766	12,3	12,3
Milano	18.218	18.218	22,1	12.176	11.798	18,2	18,2	11.798	11.798	18,2	18,2	11.798	11.798	18,2	18,2	11.798	11.798	18,2	18,2
Genova	2.201	2.201	6,3	27.276	6.922	6,3	6,3	6.922	6.922	6,3	6,3	6.922	6.922	6,3	6,3	6.922	6.922	6,3	6,3
Bologna	27.668	27.668	18,4	12.176	7.862	18,4	18,4	7.862	7.862	18,4	18,4	7.862	7.862	18,4	18,4	7.862	7.862	18,4	18,4
Firenze	17.466	19.707	16,1	15.262	1.964	16,1	16,1	1.964	1.964	16,1	16,1	1.964	1.964	16,1	16,1	1.964	1.964	16,1	16,1
Roma	47.116	24.666	21,3	15.274	11.258	21,3	21,3	11.258	12.269	21,3	21,3	11.258	12.269	21,3	21,3	11.258	12.269	21,3	21,3
Napoli	24.668	24.217	20,1	6.922	1.241	20,1	20,1	1.241	1.241	20,1	20,1	1.241	1.241	20,1	20,1	1.241	1.241	20,1	20,1
Malpensa	1.648	28.666	15,6	262.274	2.161	15,6	15,6	2.161	2.161	15,6	15,6	2.161	2.161	15,6	15,6	2.161	2.161	15,6	15,6
Italia - Malpensa																			
Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002				
2002					2002					2002					2002				
2004					2004					2004					2004				
2002					2002					2002					2002				
2004					2004					2004					2004				
Italia - Ciampino																			
Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002					Incremento per 1000 abitanti, dato 2002				
2002					2002					2002					2002				
2004					2004					2004					2004				
2002					2002					2002					2002				
2004					2004					2004					2004				