

**“IL PIANO URBANO DEL TRAFFICO, DELLA MOBILITÀ E DEI PARCHEGGI: AGGIORNAMENTO
NORMATIVO E TECNICO”**

A cura di Paola Villani

Nell'ambito dei lavori della Commissione Nazionale Inquinamento Atmosferico, istituita dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero per le Attività Produttive per stabilire quali possano essere le azioni più efficaci per ridurre l'inquinamento nelle aree urbane sono state individuate dai gruppi di lavoro alcune misure già positivamente applicate in numerosi contesti europei e sostanzialmente riconducibili ad alcune macro categorie:

- misure tecniche riconducibili al campo di attuazione dei Piani Generali del Traffico Urbano,
- misure tecniche attuabili solo all'interno di scenari temporali di lungo periodo e quindi riferibili agli interventi previsti all'interno dei Piani Urbani della Mobilità e dei Piani Parcheggi,
- altre misure e forme di regolazione che possono essere adottate direttamente con provvedimenti amministrativi,
- misure tecnologiche applicabili nell'immediato e in parte specificamente riferite al settore industriale per quanto attiene ai possibili ulteriori sviluppi.

Misure tecniche (PGTU)

Tra le misure tecniche riconducibili al campo di attuazione dei Piani Generali del Traffico Urbano si possono citare alcuni classici provvedimenti atti a ridurre la congestione veicolare:

- ridisegno delle infrastrutture viarie con particolare attenzione agli incroci,
- riprogettazione dei percorsi stradali all'interno dei quartieri e moderazione delle velocità (zone a 30 km/h),
- fluidificazione del traffico.

Per la salvaguardia dell'ambiente, e in particolare per il controllo dell'inquinamento atmosferico imputabile al settore dei trasporti stradali, sono però spesso citati alcuni provvedimenti che nell'elaborazione di un PUM-PGTU, dovrebbero essere evitati – poiché, se intuitivamente possono lasciar ipotizzare una riduzione puntuale del traffico (dati spesso desunti sulla base dei risultati dei software di simulazione dei flussi di traffico e di impatto ambientale spesso applicati alla sola scala locale), costringono di fatto i veicoli alla circuitazione di vaste porzioni del territorio, aumentando quindi i consumi di carburante e causando l'immissione¹ nell'ambiente di maggiori quantità di CO₂.

Si fa riferimento alle diffuse pratiche volte a:

- istituire *loop* in ambito urbano attraverso l'inserimento di numerosi sensi unici nella viabilità locale,
- realizzare tracciati tangenziali.

Misure tecniche (PUM)

Tra le misure tecniche attuabili solo all'interno di scenari temporali di lungo periodo e quindi riferibili agli interventi previsti nei Piani Urbani della Mobilità e nei Piani Parcheggi si deve considerare come sia ormai imprescindibile la necessità di perseguire una forte politica per il controllo della domanda di mobilità poiché il settore trasporti è quasi

¹ In Italia sono imputabili al settore trasporti circa 126 Milioni di Tonnellate di gas serra (dato riferito all'anno 2003, pari al 22% del totale emissioni nazionali di gas climalteranti, in aumento di oltre l'11% rispetto al 1990 (contro la riduzione del 6,5% prevista dalla Direttiva UE per lo stesso periodo).

totalmente dipendente dai combustibili fossili e causa principale delle emissioni nocive in atmosfera. Questo obiettivo generale, proposto anche nel corso della conferenza IEA “*Managing oil demand in transport, Paris, 7-8 March, 2005*”, è del tutto del tutto condivisibile poiché riguarda la riduzione della dipendenza dal petrolio (si veda il testo presentato per lo scorso Convegno Polizia Locale, 2004 e denominato *Utenza Debole: un'emergenza per la sicurezza stradale* e in particolare il paragrafo *Consumi energetici e forme di mobilità*).

Molti tecnici e amministratori ritengono però che la domanda di trasporto sia relativamente poco sensibile alle azioni che possono essere messe in atto sulla base delle direttive e degli impegni volontari mirati alla promozione della mobilità sostenibile e quindi mettono in dubbio la necessità di promuovere azioni che possano incidere sulla “reale” flessibilità della domanda, sulle motivazioni che inducono la diversione modale, sulla necessaria valutazione in termini di costo/efficacia delle azioni “effettivamente” perseguibili, e quindi su tutte le politiche che possono essere attuate sulla base delle precedenti considerazioni.

Sulla base di questo assunto e a seguito della constatazione relativa alla lunghezza media degli spostamenti (distanze che continuano ad aumentare anche se la lunghezza media degli spostamenti, nella UE, resta inferiore ai 50Km e, nelle 15 maggiori città italiane oltre l'80% degli spostamenti continuano ad essere inferiori ai 15 Km/giorno), molti tecnici considerano come le misure sinora intraprese abbiano avuti scarsi effetti e le uniche significative diversioni modali siano imputabili alle crisi petrolifere o all'aumento dei tempi di percorrenza come effetto dell'aumentata congestione veicolare; si deve invece evidenziare come la riduzione della crescente domanda di trasporto potrà venire solo a seguito di una generalizzata assunzione di responsabilità, dalla corretta comunicazione relativa agli impatti ambientali generati dalle emissioni veicolari e quindi da una maggiore sensibilità ambientale, dall'aumento marcato del costo dei carburanti e dal protrarsi del periodo di maggior costo, da un elevato carico impositivo (tasse, politiche di *pricing* per sosta o transito).

Nella redazione degli attuali Piani della Mobilità dovrebbero essere incluse le necessarie azioni per la valutazione delle politiche intraprese ed il controllo dei provvedimenti adottati. Si fa qui riferimento alla stessa metodologia che viene già utilizzata nelle revisioni biennali dei Piani Generali del Traffico Urbano con la differenza sostanziale però che, le azioni da monitorare, non si limitano alla valutazione della riduzione dell'incidentalità ma dovrebbero essere riferite alla valutazione complessiva dei parametri ambientali e di vivibilità. Lo scenario di riferimento dei dieci anni, scenario temporale dei Piani Urbani della Mobilità, dovrebbe necessariamente, in periodi di rapidi cambiamenti come quelli in cui ci troviamo oggi, essere ripensato almeno in parte. Assumendo questo tipo di ottica sul problema, ecco che molte scelte di progetto potrebbero essere rivalutate. Non dovrebbe essere sufficiente la stima delle minori sostanze inquinanti immesse in atmosfera ma dovrebbero essere assunti indicatori che valutino tra gli altri parametri la miglior qualità della vita dei cittadini a seguito delle politiche intraprese, i ridotti tempi di viaggio e la semplificazione degli spostamenti.

In calce al testo sono riportate alcune Tabelle che possono essere di aiuto nella valutazione degli interventi da adottare alla scala urbana. Se è indubitabile come i Piani Urbani della Mobilità (PUM) costituiscano lo strumento organico per la definizione e l'integrazione dei diversi interventi per la mobilità in relazione alle specifiche esigenze di ogni realtà locale è pur vero che la loro stesura deve essere incentivata (in particolare nelle aree maggiormente soggette ad episodi di inquinamento atmosferico) e devono essere reperite le risorse necessarie per la realizzazione delle azioni previste dai PUM.

Misure non tecniche

Tra le misure non tecniche e che dovrebbero essere adottate dagli Assessorati competenti in stretta sinergia con altri Assessorati e con i principali attori territoriali (ad esempio le Associazioni di categoria, i sindacati, ecc.) si possono citare i buoni risultati perseguibili attraverso l'incentivazione generalizzata di *car pooling* o telelavoro parziale (di tipo verticale). Per l'adesione può essere utile una stima dei minori costi che saranno sostenuti dai singoli conducenti qualora decidano di ricorrere² a queste modalità di lavoro.

² Queste stime sono già state efficacemente introdotte dall'autrice nel Piano Spostamenti Casa – Lavoro realizzato per UnionCamere Lombardia nel 2003 ed hanno portato molti lavoratori ad effettuare un telelavoro parziale.

Attualmente però i messaggi e le politiche messe in atto dal Governo centrale e in molte Regioni italiane sono dicotomiche: nessuna seria azione di contrasto all'uso dei veicoli privati, costruzione di ampi parcheggi nelle aree centrali, nessun sostegno al trasporto pubblico e nessun ridisegno delle rete (ivi includendo tutte le piccole modificazioni orarie o tariffarie che potrebbero far risultare competitivi questi mezzi di trasporto a discapito degli autoveicoli), nessuna seria politica per la conversione del parco auto verso le modalità a basso impatto, scarsa applicazione della normativa esistente anche sulla destinazione dei proventi delle sanzioni stradali, presenza di forti interessi che contrastano le politiche di riduzione nell'uso dei veicoli privati (come, ad esempio, le partecipazioni azionarie degli EE.LL. e di altre Istituzioni alla gestione di importanti tratte autostradali).

Anche la necessaria maggior sensibilità ambientale non è rilevabile nelle politiche incentivate a livello nazionale (si vedano i progetti della Legge Obiettivo) e gli unici positivi esempi, sono quelli riferibili ai casi di pianificazione partecipata sul tema trasporti, pianificazione che trova forse il massimo esempio di applicazione nel Piano Urbano della Mobilità di Reggio Emilia attualmente in fase di elaborazione.

A livello nazionale i messaggi che inducono l'utenza ad effettuare altre scelte paiono preponderanti su quelli – scarsissimi – relativi alla corretta comunicazione dei costi ambientali e sociali che l'attuale ripartizione modale comporta.

Per la riduzione delle emissioni di gas serra nel breve - medio periodo possono essere suggerite alcune misure di tipo gestionale e di controllo della domanda (azioni strutturali per la limitazione e l'organizzazione del traffico, per la realizzazione delle necessarie infrastrutture che consentano l'aumento della velocità commerciale e della puntualità dei mezzi pubblici, politiche per la dissuasione dell'uso del veicolo individuale, interventi per la fluidificazione del traffico). Sebbene non sia possibile in un arco temporale ridotto puntare con decisione verso scelte territoriali significative ed in grado di modificare sostanzialmente lo smodato ricorso ai mezzi di trasporto privato, nell'immediato possono essere intraprese una serie di azioni atte a garantire una significativa riduzione delle emissioni attualmente prodotte.

Quelle di seguito brevemente descritte possono essere definite "gestionali" e sono applicabili nei principali contesti territoriali (molte di esse fanno infatti riferimento sia alla mobilità di lunga percorrenza sia alla mobilità di prossimità).

Per quanto riguarda la mobilità a carattere provinciale o metropolitano - devono essere evidenziate le numerose potenzialità insite nei differenti contesti territoriali osservati e forse non ancora adeguatamente sfruttate:

- le aree centrali delle città potrebbero veramente essere punti di sicuro interesse per l'avvio di politiche che incentivano e valorizzano l'uso collettivo dei veicoli, a partire dai servizi di *car sharing*, le cui prime esperienze hanno dato risultati molto positivi, in termini di efficienza economica ed energetica, rispetto all'utilizzo individuale. 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 di questi veicoli proprio a partire dalle situazioni di forti densità d'uso del suolo: non più quindi politiche orientate alla costruzione di parcheggi ma attività per la gestione di un parco auto a basso impatto ambientale (a questo proposito si consideri come le emissioni in atmosfera di alcuni Composti Organici Volatili siano imputabili anche alla sosta prolungata e alle conseguente emissioni per evaporazione, pari al 5% dei COV in atmosfera);
- i parcheggi di interscambio potrebbero essere ripensati come "parcheggi di scambio veicoli" (chi proviene dall'area periferica lascia un veicolo che viene immediatamente prelevato da qualcuno diretto nell'area esterna non servita dal sistema di trasporto pubblico): i veicoli prelevati con motore ancora caldo potrebbero ottimizzare le proprietà delle marmitte catalitiche;
- individuare politiche tariffarie idonee (abbonamenti e tariffe agevolate per tutti gli spostamenti sistematici (casa - scuola, casa - lavoro) e biglietti famiglia (più di due persone));

- incentivare il *car pooling* (utilizzo collettivo dell'auto), sia in termini di particolari agevolazioni nelle tratte autostradali sia nella differente tariffazione che potrebbe, qualora fossero introdotti sistemi di *road pricing* – essere di forte sostegno a questa modalità collettiva. Studi recenti hanno mostrato come un deciso sviluppo del *car pooling* - anche se effettuato "un solo giorno alla settimana" da parte di tutti coloro che attualmente ricorrono al mezzo di trasporto privato per gli spostamenti - comporterebbe una riduzione del 20% delle percorrenze chilometriche (e conseguenti ridotti consumi di carburanti);
- il parziale ridisegno dei servizi di trasporto pubblico su gomma con particolare riferimento al miglioramento delle condizioni di circolazione dei mezzi sia in termini di realizzazione di corsie preferenziali e punti di interscambio sia con l'introduzione di politiche a totale sostegno degli spostamenti effettuati con autobus (o tram) a partire dalla forma stessa della rete atta ad agevolare i trasferimenti anche in presenza di numerosi interscambi, una rete che sia innanzitutto progettata per questa modalità di spostamento e che non risulti invece strutturata sulla capacità residua di alcune arterie di traffico;
- l'istituzione di corsie riservate ai soli mezzi pubblici nelle aree più periferiche e l'ottimizzazione della segnaletica per aumentare la velocità commerciale di tram e autobus.. 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;
- il ricorso alle politiche temporali per risolvere la domanda di mobilità nelle ore di punta, domanda che incide anche sulle emissioni di gas serra poiché i fenomeni di congestione che si verificano proprio nelle ore di punta comportano velocità inferiori ai 15 km/h, velocità che risultano positivamente correlate con maggiori emissioni di composti organici volatili, monossido di carbonio e ossidi azotati (ossidi che risultano minimi solo nell'intervallo compreso tra i 25 e i 40 Km/h);
- l'adozione di "calendari eventi" condivisi con i gestori dei servizi di trasporto pubblico per una più completa armonizzazione dei tempi di vita e di lavoro;
- la predisposizione di convenzioni favorevoli all'utenza per l'utilizzo gratuito dei parcheggi di interscambio più lontani rispetto all'area centrale;
- la totale unificazione tariffaria con particolare riguardo ai sistemi di tariffazione elettronica del viaggio, operazione che sul medio - lungo periodo potrebbe avere importanti ricadute sulle politiche territoriali;
- un deciso sostegno alle politiche di *mobility management* poiché in grado di apportare sicuri benefici nel breve - medio periodo;
- la sostituzione del parco taxi, del parco veicoli aziendali e delle vetture utilizzate nelle autoscuole con veicoli a metano. L'effetto di riduzione delle emissioni potrebbe essere notevole in zone ad alta frequenza di taxi e flotte di veicoli aziendali;
- la realizzazione di zone frequentate solo da veicoli a basse emissioni.

Per le altre misure e forme di regolazione che possono essere adottate direttamente con provvedimenti amministrativi devono essere citate quelle di tipo regolatorio spesso stabilite dalla normativa regionale annualmente varata e suffragata da specifici accordi istituzionali tra le numerose aree omogenee e istituite. In alcuni contesti urbani i provvedimenti di limitazione della circolazione adottati superano quelli istituiti dall'Ente Regionale.

Per le misure di controllo e limitazione si deve evidenziare come:

- i divieti di circolazione per determinati tipi di veicoli dipendano essenzialmente dalle tipologie veicolari alle quali risulta applicato il provvedimento di limitazione³: si stima che le riduzioni possano arrivare sino al 30% del PM₁₀ e sino al 45% delle emissioni di NO₂. Nella maggior parte dei casi le riduzioni sono nell'ordine del 20% del PM₁₀ e del 10% degli NOx.

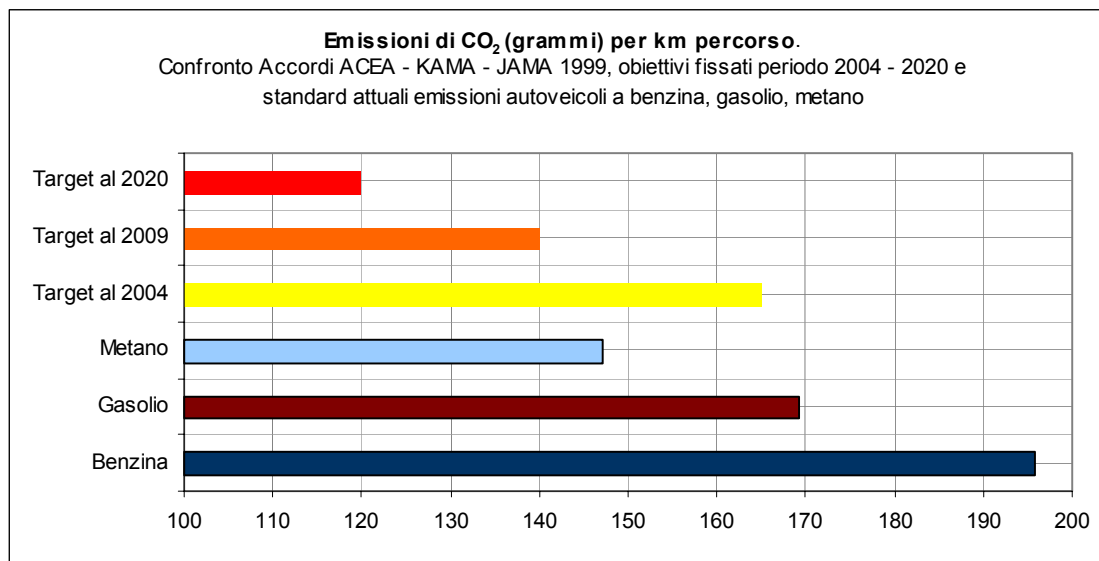
³ Le misure di riduzione del traffico si riferiscono principalmente ai divieti di circolazione o limitazione per determinate categorie di veicoli e portano a risultati notevoli, come ad esempio alla riduzione del 30% delle emissioni dovute al traffico, al 40% per il trasporto merci, e nel caso di alcuni divieti per il trasporto merci anche fino al 90% con la sola riduzione del traffico del 5%. I sistemi per la gestione della distribuzione delle merci apportano contributi di riduzione delle emissioni nell'ordine del solo 5%, ma riducono in ogni caso la circolazione dei veicoli per trasporto merci del 33%.

- le restrizioni orarie della circolazione dei veicoli non rappresentino un significativo contributo alla riduzione delle emissioni e alla contrazione dei superamenti dei livelli di PM_{10} mentre costringono le classi sociali a minor reddito (perché spesso condizionate da orari di lavoro piuttosto rigidi e difficilmente modificabili) a veri e propri sacrifici per raggiungere i luoghi di lavoro in tempo utile. Questi provvedimenti su base oraria sono nella maggioranza dei casi, il risultato della mediazione tra il parere dei tecnici, le scarse risorse che gli Enti preposti vogliono dedicare per la risoluzione del problema dell'inquinamento atmosferico. Le limitazioni orarie si accompagnano sovente alla limitazione della circolazione per i veicoli PRE EURO o EURO0, aumentando quindi - proprio nelle famiglie a basso reddito espulse in anni recenti dalle aree urbane centrali - le difficoltà nella gestione degli spostamenti. In numerosi contesti urbani inoltre la modificazione della fascia oraria di ingresso è causa di livelli di saturazione delle corsie veicolari sulle quali si generano lunghe code, poiché gli orari tra chi accede all'area urbana e chi si sposta in essa - tendono a non coincidere (maggiori veicoli in sosta vietata, punte originate da studenti e lavoratori che tendono a convergere con conseguente insufficienza dei veicoli adibiti al trasporto pubblico locale, ecc.);

Misure tecnologiche

Le misure tecnologiche riferite principalmente al settore industriale fanno riferimento agli accordi ACEA sulle emissioni di CO₂ delle autovetture e ai negoziati condotti con i produttori di automobili giapponesi e coreani (JAMA e KAMA) accordi che prevedevano un limite massimo di emissioni di CO₂ tra i 165 e 175 grammi CO₂/km per il periodo 2003 – 2004, destinato a ridursi a 140 g/km al 2009 e 120 g di CO₂ per km al 2020.

Nel grafico seguente si evidenzia quanto gli standard attuali dei veicoli in commercio si discostino da tali accordi.



Se si considera come 1 kg di carburante (gasolio o benzina) produca nel processo di combustione circa 3,2 kg di CO₂ (ovvero 2,3 kg di CO₂ per ogni litro di carburante bruciato) si comprende come il target posto pari a 140 g di CO₂ / Km sia equivalente a veicoli che percorrano di media 19,6 km con un solo litro di carburante. Purtroppo però la variabilità dell'esercizio di guida è tale che questi consumi ideali (a volte dichiarati dalle case produttrici) non siano assolutamente quelli reali e risentano fortemente delle accelerazioni – decelerazioni (*stop and go* causati dalla congestione veicolare), della variabilità atmosferica, degli *optional* attivati durante la fase di guida, ecc., tutti fattori che incidono per una percentuale pari al 10% dei consumi dichiarati e conseguentemente sulla CO₂ prodotta.

Tra le strategie applicabili nel breve-medio termine si possono annoverare:

- le correzioni a tutte quelle norme che impediscono di apportare modifiche ai motori (depotenziamento),
- i miglioramenti nell'efficienza energetica dei motori (*motor improvement*)
- i miglioramenti tecnologici a bordo veicolo (computer di bordo per la riduzione dei consumi, recupero energetico in frenata, impostazione velocità di crociera)
- le modificazioni ai sistemi di climatizzazione dei veicoli

Dalle case automobilistiche risulta prevedibile attendersi

- ricerche e innovazioni nel campo dei sistemi a celle combustibili (palladio, idruri);
- sistemi di produzione idrogeno da elettrolisi con una modalità di localizzazione territoriale diffusa;
- lo sviluppo e la successiva applicazione in larga scala di nuove tecnologie (m.e.g, ngine).

Nell'immediato anche i singoli conducenti possono adottare alcune buone pratiche per ridurre i consumi di carburante:

- ottimizzare gli spostamenti per concentrare in un solo percorso molteplici viaggi occasionali (riduzione consumi e corretto funzionamento marmitta catalitica);
- cercare di mantenere sempre il motore a 1.200-3.000 giri;
- cercare di procedere in autostrada a velocità comprese tra i 90 e i 100 km/h;
- circolare sempre con una pressione lievemente superiore a quella normalmente indicata sui pneumatici (+10%) (sconsigliato per i meno esperti e i più giovani poiché riduce l'aderenza);
- evitare per quanto possibile di utilizzare l'aria condizionata

Considerazioni conclusive

Si fa veramente pressante l'esigenza di arrivare a una ridefinizione economica che tenga conto dei nuovi assetti economici, politici e giuridici. Lo stesso sistema di trasporti e di mobilità dovrà essere rivisto alla luce dei limiti energetici e ambientali. Stili di vita e comportamenti dissipativi non sono compatibili per un sistema chiuso, come quello in cui viviamo. La congiuntura apparentemente sfavorevole è un'occasione per compiere un notevole salto evolutivo, come è già successo nel passato. Al mondo politico si chiede di non eludere il problema e di legiferare in ogni ambito affinché siano adottate misure "serie" per il contenimento energetico, ai professionisti del settore trasporti si chiede di guardare con serenità a questi modificati scenari globali: ora occorre coniugare l'etica alla professionalità e all'ingegno.

La Polizia Locale rappresenta indubbiamente il supporto di tutte le politiche di mobilità sostenibile e svolge una funzione fondamentale nelle giornate di blocco o limitazione della circolazione: la promozione (si pensi alle domeniche ecologiche) e il rispetto delle politiche ambientali non possono però essere però demandate ad un insieme di persone alle quali risultano già state affidate numerose attività per il controllo e la sicurezza del territorio. Gli organi istituzionali devono adottare tutte le azioni utili a sostenere il lavoro di chi, da anni, si impegna attivamente sul territorio per far rispettare le regole e garantire una maggior sicurezza. Non si tratta solo di aumentare in parte gli organici esistenti, consultare i Comandanti prima di prendere qualsiasi decisione o soltanto ipotizzare modificazioni sostanziali al sistema di circolazione, affiancare agli addetti personale ausiliario in numero sufficiente per garantire l'assolvimento delle attività di mero controllo, stanziare risorse economiche per installare le tecnologie più appropriate per il monitoraggio del territorio (sistemi di telerilevamento della velocità e delle infrazioni), sfruttare le opportunità offerte dai chip RFID che potrebbero consentire la lettura in automatico dei "bollini blu", attraverso sistemi basati su radiofrequenza in grado di autorizzare/negare l'accesso o la possibilità di transito in determinate aree della città, in funzione delle condizioni di inquinamento rilevate in automatico dalla rete o stimate sulla base delle previsioni meteorologiche attese nel periodo.

Servono risorse⁴ e l'obbligo di monitorare costantemente i parametri ambientali e i consumi energetici, fattori strettamente congiunti e che rappresentano le "vere" sfide di questo periodo, sfide sulle quali si giocano importanti opportunità di crescita (anche occupazionale).

⁴ Sempre con particolare riferimento alle emissioni di gas serra si deve inoltre evidenziare come il Protocollo di Kyoto preveda esplicitamente un sistema di tassazione delle emissioni di CO₂ in eccesso rispetto all'obiettivo fissato per ogni paese sottoscrittore. Nel caso dell'Italia, nel periodo 1990-2003, si è registrato un aumento delle emissioni pari a oltre 35 Milioni di tonnellate di CO₂ rispetto all'obiettivo di riferimento, ne consegue che la sanzione che potrebbe interessare il sistema paese ammonterà a oltre 1,4 Miliardi di Euro, oltre al costo dei diritti di emissioni equivalenti sul mercato, per un totale stimabile fra 2 e 2,5 Miliardi di Euro cifra che rappresenta quindi il valore effettivo, per il settore pubblico, gli operatori economici e le famiglie, degli interventi che dovrebbero essere messi in atto per la riduzione delle emissioni complessivamente generate dal settore dei trasporti stradali.

Tabelle di riferimento

Nelle Tabelle riportate nelle pagine seguenti si cerca di fornire un primo rapido supporto alla valutazione dei provvedimenti che sono solitamente adottati dalle Pubbliche Amministrazioni, sia nei Piani Generali del Traffico Urbano, sia nei Piani della Mobilità.

Gli interventi sono stati quindi suddivisi idealmente tra quelli di breve – medio periodo (PGTU) o di lungo periodo (PUM, P.P.), sono stati classificati per tipologia (pedonalità, ciclabilità, trasporto pubblico, viabilità stradale, ecc.) e gli effetti sono stati organizzati in quelle che possono essere le cinque principali categorie⁵ di impatto riferite:

- alla fluidificazione del traffico veicolare,
- alla contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento,
- al miglioramento della sicurezza,
- all'incentivo all'uso dei sistemi di trasporto pubblico,
- al miglioramento accessibilità

⁵ Altre importanti categorie possono essere individuate qualora i Piani siano efficacemente integrati con i Bilanci Energetici Comunali. Alle prime otto tabelle ne è stata aggiunta una nona riferita agli indicatori *ex ante* ed *ex post* per la valutazione dei provvedimenti di *mobility management*.

Indicatori di impatto ambientale sui sistemi di trasporto: valutazione di efficacia degli interventi

TABELLA 1. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo		Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare						
Trasporto Pubblico	sistemi di taxi collettivo ovvero di trasporti collettivi innovativi		P		P	P
	razionalizzazione della rete di trasporto: ridefinizione delle linee e valutazione / riqualificazione delle fermate esistenti				P	P
	politiche di promozione degli abbonamenti ai mezzi pubblici e tariffazione integrata				P	
	sistemi tecnologici per la priorità semaforica dei bus / tram	N	V		P	P
	diffusione delle corsie preferenziali per i mezzi pubblici	N	P	P	P	P
	sistemi di controllo della flotta in servizio di trasporto pubblico e sistemi di informazione all'utenza		P		P	P
	dispositivi per la riduzione delle emissioni in atmosfera provenienti dal parco dei veicoli circolanti adibiti al trasporto pubblico		P			
Viabilità	pannelli a messaggio variabile	P	P	P	P	P
	porte telematiche per l'accesso alla ZTL	P	P	V		
	istituzione di sensi unici atti ad ostacolare l'attraversamento urbano	V	V	P	P	V
	realizzazione Zone 30km/h o ZTL	N	P (per ambito locale)	P	P	V
	road e area pricing	V	V	V	P	
	centralizzazione semaforica	P	P		V	P

TABELLA 2. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo		Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare						
ità	collocazione di rastrelliere per biciclette		P		P	P
	estensione della rete dei percorsi ciclabili		P	P		P

Ciclabili	collocazione di punti di noleggio biciclette e ciclomotori a basso impatto		P			P
	estensione della rete dei percorsi ciclo-pedonali		P	P	P	
Pedonalità	allargamento dei marciapiedi	N	N	P	P	
	collocazione di elementi di arredo urbano (illuminazione, panchine, fontane...)			P		
	realizzazione di zone a traffico limitato	N	P (per ambito locale)	P	P	
	istituzione aree pedonali e zone 30 Km/h	N	P (per ambito locale)	P	P	
Politiche	azioni Mobility Management	P	P	P	P	P
	sistemi di controllo RFID "Bollino Blu Veicoli" per l'accesso alle zone sottoposte a limitazioni		P		P	
	politiche per la repressione sistematica della sosta illegale	P		P	P	
	tecnologie per il monitoraggio del territorio (sistemi di telerilevamento della velocità e delle infrazioni)	P	P	P	P	
	aumento del tasso di occupazione veicolare (oggi pari a 1,23) perseguibile con specifiche agevolazioni per l'utilizzo in comune delle autovetture (car pooling)	P	P			

TABELLA 3. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo	Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
--	---	--	------------------	----------------------------------	------------------------------------

Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare

Parcheggi	incremento parcheggi di interscambio	P	P		P	P
	realizzazione dei sistemi telematici di indirizzamento ai parcheggi	P	P			P
	sosta regolamentata	V	V		P	
	estensione della sosta a pagamento	V	V		P	
le	razionalizzazione della distribuzione merci in ambito urbano	P	P	P		

Traffico Commercial	individuazione di apposite aree per il carico /scarico al fine di evitare la sosta in doppia fila degli operatori di trasporto e dei corrieri	P	P	P		
	dispositivi per la riduzione delle emissioni in atmosfera dei veicoli circolanti adibiti al trasporto delle merci nelle aree urbane		P			
	affidamento della consegna merci ad operatori logistici che utilizzino mezzi a basso impatto		P			
Sistemi innovativi	promozione di mezzi innovativi per il trasporto collettivo di nuova concezione ad emissioni ridotte o nulle (F1)		P		V	P
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: il taxi collettivo	P	P		P	
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: il bus a chiamata	V	V		P	
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: servizi di carsharing	V	V		P	

TABELLA 4. Tipologia e Provvedimenti di lungo periodo	Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
	Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare				

Trasporto Pubblico	creazione linea metropolitana o sistema di trasporto in sede propria	P (per il tracciato della linea - con esclusione di tutta la fase di costruzione, N)	P		P	P
	proseguimento linea metropolitana o sistema di trasporto in sede propria		P		P	P
	sostituzione parco veicoli con veicoli ibridi o a basso impatto		P		P	P
	integrazione modale sistema urbano - sistema ferroviario		P		P	P
	realizzazione nuove fermate su tratte esistenti		P		P	P
Viabilità	creazione sistema tangenziale o collegamento	P	N	N	N	V
	allargamento sedi stradali, creazione di nuove corsie	P	N	N	N	V
	creazione by-pass per il solo traffico veicolare	P	N	N	N	V
	allargamento sedi stradali, creazione di nuove corsie	P	N	N	N	V
oggi	realizzazione nuovi parcheggi di interscambio	P	P		P	P

Parchei	realizzazione parcheggi sotterranei per residenti e riqualificazione spazio urbano a raso	P				
Merci	creazione centri intermodali	P	P			
	istituzione piattaforme logistiche	P	P			
Modelli	di correlazione tra dati di inquinamento atmosferico e quelli del traffico veicolare e misure di limitazione in previsione dei superamenti	V			P	

Indicatori di impatto ambientale sui sistemi di trasporto: valutazione dell'efficacia degli interventi

TABELLA 5. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo		Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare						
Trasporto Pubblico	sistemi di taxi collettivo ovvero di trasporti collettivi innovativi		Km percorsi/anno		Passeggeri trasportati/anno	Numero pick-up point
	razionalizzazione della rete di trasporto: ridefinizione delle linee e valutazione delle fermate esistenti				Passeggeri trasportati/anno	Numero fermate e n.fermate corrispondenza
	politiche di promozione degli abbonamenti ai mezzi pubblici e tariffazione integrata				Passeggeri trasportati/anno, abbonamenti/anno	
	sistemi tecnologici per la priorità semaforica dei bus	Quantificazione veicoli incolonnati all'incrocio	Stima perditempo veicoli per ogni incrocio		Passeggeri trasportati/anno per linea interessata dal provvedimento	Numero semafori controllati
	diffusione delle corsie preferenziali per i mezzi pubblici	Riduzione % corsie traffico privato	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	Km nuove corsie, n.fermate e n.fermate corrispondenza
	sistemi di trasporto pubblico o servizi di pubblica utilità che utilizzano veicoli a trazione elettrica o alimentati a gas delle categorie M2, M3 e N2		Km percorsi/anno		Passeggeri trasportati/anno	
	sistemi di controllo della flotta in servizio di trasporto pubblico e sistemi di informazione all'utenza		Km percorsi/anno		Passeggeri trasportati/anno	
Viabilità	pannelli a messaggio variabile	Numero pannelli installati	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	Numero di posti auto e park segnalati
	porte telematiche per l'accesso alla ZTL	Numero porte installate e Superficie ZTL	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno		
	istituzione di sensi unici atti ad ostacolare l'attraversamento urbano	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	Numero sensi unici introdotti o modificati
	realizzazione Zone 30km/h o ZTL	Veicoli in transito nelle strade adiacenti (ante e post)	Superficie zona 30 o ZTL	N. incidenti/anno	Passeggeri trasportati/anno	Tempo complessivo di attraversamento del sistema
	road e area pricing	Veicoli in transito nelle strade adiacenti (ante e post)	Valori medi per inquinante / anno	N. incidenti/anno	Passeggeri trasportati/anno	

centralizzazione semaforica	Numero semafori controllati	Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	Tempo complessivo di attraversamento del sistema
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	--	-----------------------------	--

TABELLA 6. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo	Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
--	---	--	------------------	----------------------------------	------------------------------------

Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare

Ciclabilità	collocazione di rastrelliere per biciclette				Passeggeri trasportati/anno	n.stalli per bicicletta e n. stalli prossimità fermate corrispondenza
	estensione della rete dei percorsi ciclabili			Km nuove corsie, % sul totale		Stima diversione modale
	collocazione di punti di noleggio biciclette e ciclomotori a basso impatto		Valori medi per inquinante / anno			N.veicoli a noleggio e noleggi/giorno - Periodo di attività servizio
	estensione della rete dei percorsi ciclo-pedonali		Valori medi per inquinante / anno	Km nuove corsie, % sul totale	Passeggeri trasportati/anno	
Pedonalità	allargamento dei marciapiedi	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	
	collocazione di elementi di arredo urbano (illuminazione, panchine, fontane...)			Numero scippi/anno		
	realizzazione di zone a traffico limitato	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Superficie ZTL	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	
	realizzazione di aree pedonali	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Superficie area pedonale	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	
Politiche	azioni Mobility Management	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	
	introduzione flotte di biciclette e di veicoli elettrici a due, tre ruote e quadricicli		Valori medi per inquinante / anno			N.veicoli utilizzati e utilizzo/giorno - Periodo di utilizzo
	politiche per la repressione sistematica della sosta illegale			Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	
	ricambio del parco automezzi delle amministrazioni pubbliche e delle imprese indirizzando gli acquisti in base alle performance ambientali degli automezzi in uso.		N.Veicoli sostituiti e % sul totale			
	aumento del tasso di occupazione veicolare (oggi pari a 1,23) perseguibile con specifiche agevolazioni per l'utilizzo in comune delle autovetture (car pooling)	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno			

TABELLA 7. Tipologia e Provvedimenti di breve-medio periodo	Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
--	---	--	------------------	----------------------------------	------------------------------------

Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare

Parcheggi	incremento p.a. parcheggi di interscambio	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno		P.a. e coeff.riempimento park, Passeggeri trasportati/anno	Numero di posti auto nei park segnalati
	realizzazione dei sistemi telematici di indirizzamento ai parcheggi					Numero di posti auto nei park segnalati
	sosta regolamentata					
	estensione della sosta a pagamento				P.a. complessivi, Passeggeri	
Traffico Commerciale	razionalizzazione della distribuzione delle merci in ambito urbano	Percentuale media carico veicoli merci	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno		
	individuazione di apposite aree per il carico /scarico al fine di evitare la sosta in doppia fila degli operatori di trasporto e dei corrieri	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno		
	dispositivi per la riduzione delle emissioni in atmosfera provenienti dal parco dei veicoli circolanti adibiti al trasporto delle merci nelle aree urbane		Valori medi per inquinante / anno			
	affidamento della consegna merci ad operatori logistici che utilizzino mezzi a basso impatto	Percentuale media carico veicoli merci	Valori medi per inquinante / anno			
Sistemi innovativi	promozione di mezzi innovativi per il trasporto collettivo di nuova concezione ad emissioni ridotte o nulle (F1)		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	N.veicoli utilizzati e utilizzo/giorno - Periodo di utilizzo / Pass.trasportati
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: il taxi collettivo	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: il bus a chiamata		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	
	istituzione di sistemi collettivi di trasporto: servizi di carsharing		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri associati/anno e km percorsi	

TABELLA 8. Tipologia e Provvedimenti di lungo periodo	Fluidificazione del traffico veicolare	Contrazione delle emissioni a seguito dell'introduzione del provvedimento	Sicurezza	Incentivo all'uso del TPL	Miglioramento accessibilità
--	---	--	------------------	----------------------------------	------------------------------------

Effetti indotti P =Positivi N=Negativi V=da valutare

Trasporto Pubblico	creazione linea metropolitana o sistema di trasporto in sede propria		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	N.vetture/giorno - Periodo di utilizzo / Pass.trasportati
	proseguimento linea metropolitana o sistema di trasporto in sede propria		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	N.vetture/giorno - Periodo di utilizzo / Pass.trasportati
	sostituzione parco veicoli con veicoli ibridi o a basso impatto		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	N.veicoli/giorno - Periodo di utilizzo / Pass.trasportati
	integrazione modale sistema urbano - sistema ferroviario		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	Stima diversione modale
	realizzazione nuove fermate su tratte esistenti		Valori medi per inquinante / anno		Passeggeri trasportati/anno	N.vetture (o veicoli) /giorno - Periodo di utilizzo / Pass.trasportati

Viabilità	creazione sistema tangenziale o collegamento	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno	Numero incidenti /anno	Passeggeri trasportati/anno	Stima diversione modale
	allargamento sedi stradali, creazione di nuove corsie					
	creazione by-pass per il solo traffico veicolare					
	allargamento sedi stradali, creazione di nuove corsie					
Parcheggi	realizzazione nuovi parcheggi di interscambio	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno		P.a. e coeff.riempimento park, Passeggeri trasportati/anno	Stima diversione modale
	realizzazione parcheggi sotterranei per residenti e riqualificazione spazio urbano a raso	Tempo complessivo di attraversamento del sistema				
Distribuzione	Installazione distributori di gas metano		Valori medi per inquinante / anno			
	Installazione colonnine per la ricarica di veicoli elettrici		Valori medi per inquinante / anno			
Merci	creazione centri intermodali	Tempo complessivo di attraversamento del sistema	Valori medi per inquinante / anno			
	istituzione piattaforme logistiche					