

MARIAGRAZIA DE CASTRO - EUGENIA ALOJ

TRASPORTI E AMBIENTE

UN EQUILIBRIO MULTIMODALE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ URBANA (*)

Introduzione. – Il trasporto di persone e merci è stato spesso paragonato alla linfa che, scorrendo, consente ai tessuti di acquisire gli indispensabili nutrienti vitali. Un organismo vivo è un organismo in cui c'è movimento, c'è trasporto. Così, una società di individui cresce e prospera se c'è scambio, se c'è «mobilità». Ma il concetto di mobilità ha molte sfaccettature, comprende gli spostamenti in senso stretto, ma anche gli scambi interpersonali, di informazioni, di idee e di cultura. La mobilità può, in verità, essere misurata attraverso il ventaglio e la quantità di «opportunità» comprese entro il raggio d'azione di un individuo (Diewitz, Klippel e Verron, 1999).

I trasporti costituiscono dunque uno dei fattori determinanti per lo sviluppo economico e sono, in ogni caso, anche un settore economico vero e proprio, che genera circa il 10% della nostra ricchezza in termini di prodotto interno lordo (Commissione Europea, 2001). Dal 1970 al 2000, il trasporto passeggeri – in termini di passeggeri/km – è cresciuto del 126%, quello delle merci – in termini di t/km – è cresciuto del 120%. Si prevede che, nei prossimi decenni, la mobilità di persone e merci sia destinata a un'ulteriore crescita. La mobilità è, quindi, una delle componenti fondamentali dell'assetto del territorio, poiché è strumento per le attività economiche e sociali.

La domanda di mobilità di persone e merci aumenta al crescere di talune variabili di ordine economico (l'incremento di reddito aumenta la possibilità di comprare più autovetture per famiglia) e al verificarsi di taluni mutamenti sociali (incremento delle attività da tempo libero).

La dispersione insediativa, generata dalla progressiva separazione delle dinamiche inerenti alla scelta della residenza rispetto all'allocazione delle attività produttive e dei centri di servizio, determina un rilevante incremento delle consuete occasioni di mobilità, nonché un allungamento dei percorsi (Buzzoni, Lazzaroni e Serranti, 2000).

(*) L'espressione «equilibrio multimodale» utilizzata nel titolo è stata mutuata dagli *Atti del Convegno internazionale «Ambiente e turismo: un equilibrio multimodale»* (Università della Calabria, 1994), per analogia degli impatti ambientali provocati da turismo e trasporti: «Lo sviluppo rapido del turismo, in questi ultimi anni, è stato funzione non solo dell'aumento del reddito pro-capite della civiltà post-industriale, ma anche dell'accresciuta mobilità e della crescente possibilità di mezzi di trasporto» (Aloj, 1994, p. 16).

Nel corso degli ultimi decenni, il trasporto su gomma, per le sue modalità organizzative e gestionali e per talune condizioni infrastrutturali, economiche, sociali e insediative, è stato privilegiato rispetto al trasporto su rotaia. La costruzione di nuove infrastrutture stradali e il potenziamento di quelle già esistenti, infatti, non ha mai subito veri arresti, tant'è che la rete stradale rappresenta più del 94% della rete di trasporto terrestre sulle medie e lunghe percorrenze, mentre la realizzazione di infrastrutture e linee ferroviarie è rimasta bloccata almeno fino all'avvio dell'alta velocità.

Infine, con particolare riguardo al trasporto delle merci, il trasporto su gomma soddisfa i bisogni di *tempo* e di *costo* per i movimenti *point to point* (che richiedono una rete di collegamenti diretti per assicurare la velocità delle merci in transito verso il cliente o di ritorno verso il produttore) e per i movimenti *just in time* (l'esigenza di contenimento delle scorte a un livello minimo richiede che le stesse siano distribuite in tempi veloci).

In Europa si è assistito a un aumento spettacolare dell'uso dell'automobile: l'80% di tutti gli spostamenti avviene in auto, l'8% in autobus, il 6% in treno e il 5% in aereo. Il numero di auto in circolazione sulle strade dell'UE aumenta al ritmo di tre milioni all'anno (Commissione Europea, 2001). Per decenni è sembrato che «gli spostamenti con mezzi motorizzati individuali», che costituiscono la componente di gran lunga prevalente del traffico, potessero aumentare liberamente, spontaneamente, portando all'incremento del benessere, degli standard e della qualità della vita. Poiché si è confusa la «mobilità» con il «traffico», spesso con il «traffico di automezzi privati», gli sforzi sono stati diretti a favorire indiscriminatamente e incondizionatamente questo tipo di spostamenti, sicché amministratori e tecnici hanno lavorato per aumentare e migliorare soprattutto la rete stradale. Poi è successo qualcosa (Honsell, 2000). Si è andata acquistando la consapevolezza che tutti questi fattori che determinano uno squilibrio a favore della modalità su gomma comportano non poche conseguenze in termini di impatto ambientale e sanitario. Soprattutto gli impatti ambientali hanno assunto una crescente rilevanza sia a livello locale sia a livello globale.

Il cosiddetto *modal shift*, che penalizza il trasporto su ferro rispetto a quello su gomma, se non è adeguatamente governato, genera dei costi collettivi in termini di congestione, di danni alla salute delle persone, di distruzione di beni architettonici e artistici, di inquinamento acustico e atmosferico: dunque riduce il valore collettivo che esso stesso contribuisce a creare. Il tentativo di ridurre i tassi di crescita del trasporto stradale a vantaggio delle altre modalità è dettato dall'esigenza di mitigare i costi esterni verso la società nel suo complesso e dalla necessità di incrementare l'efficienza del sistema di rete della mobilità delle merci, per mantenere elevato il livello di competitività delle imprese.

Impatti globali delle attività di trasporto. – Riduzione delle risorse energetiche. Nell'UE, il 35% dell'energia è utilizzato per i trasporti, che costituiscono il settore con il più elevato consumo energetico. Tale consumo è cresciuto del 21% tra il 1990 ed il 1999 (in Italia del 23%). Nell'UE i consumi energetici dovuti ai trasporti derivano, per il 98%, da combustibili fossili che sono responsabili delle emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici dannosi per la salute umana. La crescita dei consumi energetici nel settore dei trasporti è dovuta principalmente al trasporto su strada: l'Italia è il paese UE con la più elevata percentuale di energia consumata dal trasporto su strada.

Contributo all'effetto serra. Nell'UE, si deve ai trasporti il 20% delle emissioni complessive di gas serra: quello dei trasporti è il secondo contributo per

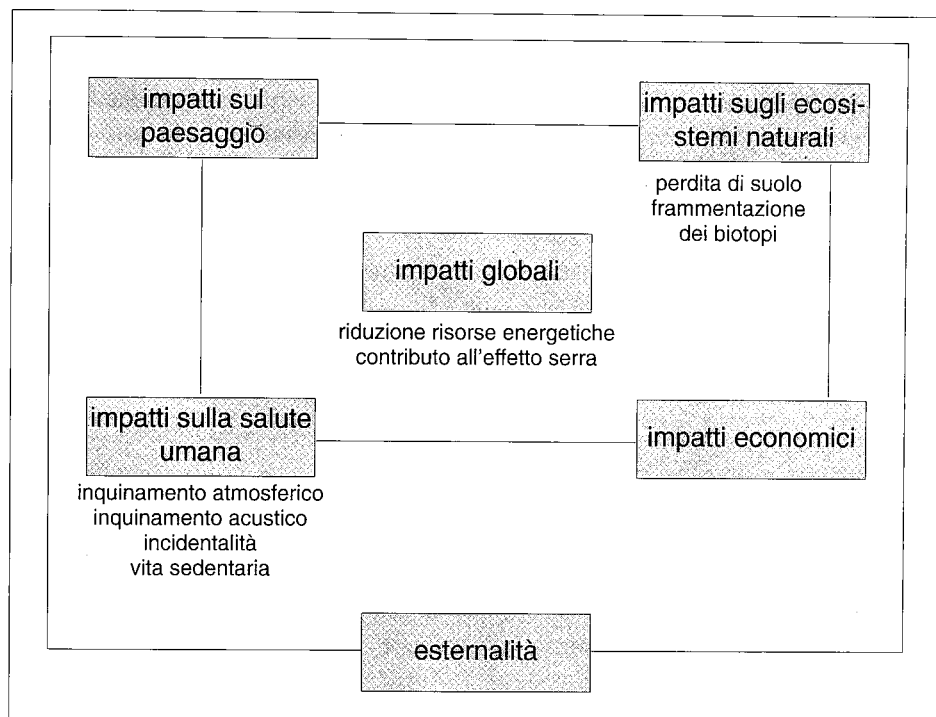


Fig. 1 – Trasporti e ambiente: esternalità

importanza, dopo quello dell'industria energetica. Il settore dei trasporti è responsabile dell'emissione di tre gas serra: CO₂ (96,8%), ma anche quantità minori di ossido nitroso N₂O (2,8%) e metano CH₄ (0,4%). Nel settore dei trasporti, le emissioni di CO₂ sono cresciute del 18% tra il 1990 e il 2000 (fino a costituire il 29% delle emissioni complessive) in linea con la crescita dei volumi di traffico, essendo rimasta pressoché immutata l'energia media consumata dai veicoli per km. Sulla base delle tendenze attuali, nel 2010 le emissioni di CO₂ saranno superiori del 40% rispetto ai livelli del 1990. Le emissioni di N₂O, dovute all'introduzione delle marmitte catalitiche, sono più che raddoppiate tra il 1990 e il 2000, fino a costituire il 7% delle emissioni complessive di tale gas serra.

Impatti sulla salute umana. – Inquinamento atmosferico. Si parla di inquinamento atmosferico quando la qualità dell'aria risulta deteriorata, ovvero conseguentemente alla immissione nell'atmosfera di sostanze di qualsiasi natura in misura tale da alterarne la salubrità e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini o danno ai beni pubblici e privati (Calarco, Cirianni e Tripodi, 2000). I trasporti stradali sono responsabili dell'emissione di diversi inquinanti atmosferici quali gli ossidi di azoto NO_x, il monossido di carbonio CO, i composti organici volatili non metanici (COVNM), l'anidride solforosa SO₂, i particolati. Tali sostanze, oltre a essere nocive per la salute, contribuiscono – nel caso di NO_x e di SO₂ – ai processi di acidificazione, dannosi per gli ecosistemi e per il costruito (monumenti artistici e manufatti), e – nel caso di NO_x, di COVNM e di CO – alla formazione dell'ozono troposferico (che può avere effetti negativi tanto sulla salute umana quanto sulla qualità degli ecosistemi).

Nell'UE, le emissioni degli inquinanti atmosferici dovute ai trasporti sono diminuite tra il 1990 e il 2000 del 21% nel caso degli NO_x , del 36% nel caso del CO, del 38% nel caso dei COVNM, del 43% nel caso dell' SO_2 e del 24% nel caso dei particolati. Tali diminuzioni sono state determinate soprattutto dall'introduzione delle marmitte catalitiche, dalla limitazione della concentrazione di zolfo nei carburanti e dal rinnovo del parco veicoli. Esse sono comunque state inferiori, rispetto a quelle rese possibili dall'innovazione tecnologica, a causa del contemporaneo aumento delle distanze percorse.

Nonostante i risultati positivi che nell'UE sono stati conseguiti a seguito dell'introduzione delle marmitte catalitiche, una percentuale consistente della popolazione urbana dei paesi dell'UE è esposta a concentrazioni di inquinanti superiori alle soglie di ammissibilità. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che i morti dovuti all'inquinamento atmosferico sono tre volte più numerosi di quelli dovuti agli incidenti stradali. In uno studio relativo a otto città italiane, è emerso che i morti annuali dovuti all'inquinamento atmosferico, tra le persone con più di trent'anni, sono valutabili in circa 3.500 (contro i circa 500 morti dovuti a incidenti stradali).

Inquinamento acustico. Il rumore viene riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali, pur essendo talora ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento come l'inquinamento atmosferico; esso suscita sempre più le reazioni della popolazione esposta e viene individuato dai sondaggi come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita (Franchini, Callegari e Barchi, 2000). Il rumore provoca nell'uomo disturbi fisiologici e psicologici: livelli di rumore superiori ai 40 dB possono ridurre lo stato di benessere, livelli di 50 dB generano moderati fastidi alla maggior parte delle persone e livelli di 55 dB causano gravi fastidi. Livelli di rumore superiori ai 65 dB possono produrre danni permanenti alla salute umana.

Nell'ambito dell'UE, circa il 32% della popolazione (più di 120 milioni di persone) è esposto, nelle proprie abitazioni, a livelli di rumore generati dal traffico veicolare superiori a 55 dB. Il 10% circa della popolazione (37 milioni di persone) è esposto a livelli di rumore superiori a 55 dB provocati dal trasporto ferroviario. I dati sull'inquinamento acustico causato dal trasporto aereo sono più incerti, ma sembra che un altro 10% della popolazione europea sia disturbato dal rumore provocato dagli aerei. È proprio a fronte di questo preoccupante scenario che l'Unione Europea è impegnata nella redazione di direttive che fissano limiti piuttosto rigidi per regolare le emissioni di rumore da parte di automobili, motocicli e aeroplani: infatti, dagli anni Settanta a oggi le emissioni sonore provenienti dalle automobili sono diminuite dell'85%, quelle degli autocarri del 90%, mentre, nei trasporti aerei, la «pianta del rumore», intorno a un aeroporto, di un moderno aereo a reazione è di 9 volte inferiore a quella di un aereo costruito con tecnologie anni Settanta. Tuttavia, l'aumento complessivo della mobilità, la difficoltà nello stabilire indicatori univoci, la carenza di controlli costanti sui veicoli circolanti hanno ridotto la portata di tali leggi, facendo sì che i livelli di esposizione al rumore della popolazione siano rimasti molto elevati, soprattutto in ambiente urbano.

Incidentalità. Il trasporto stradale è, tra tutti i modi, quello meno sicuro, seguito a grande distanza dal trasporto ferroviario e, per ultimo, da quello aereo. Gli incidenti stradali rappresentano la prima causa di morte, nell'UE, per la popolazione di età inferiore ai 45 anni: ogni anno, nell'Unione, muoiono in incidenti stradali circa 41.000 persone, mentre 1,7 milioni di persone vengono ferite. Gli incidenti stradali, oltre all'impatto diretto sulla salute umana, generano anche rilevanti costi economici indiretti, dovuti alle spese sanitarie e alla perdita di ore lavorative (circa 160 miliardi di euro annui, pari

al 2% del prodotto interno lordo dell'Unione). Tra il 1990 e il 1999 il numero di morti per incidenti stradali, nell'UE, è diminuito del 15%, sebbene esso resti complessivamente molto elevato (corrisponde a circa 113 persone uccise quotidianamente sulle strade europee).

Vita sedentaria. L'uso dell'automobile anche per brevi spostamenti induce stili di vita sedentari. È stato osservato che l'andare a piedi o in bicicletta, per almeno mezz'ora ogni giorno, può ridurre il rischio di infarto oltre a conferire benefici agli ipertesi e obesi (Moriani, 2000).

Impatti sugli ecosistemi naturali. – Perdita di suolo. La crescente domanda di mobilità genera la realizzazione di un numero considerevole di nuove infrastrutture di trasporto, che spesso consumano suoli a elevata capacità d'uso agricolo e forestale. Le infrastrutture stradali sono quelle che provocano la maggior perdita di suolo, seguite da quelle ferroviarie. Si può stimare che, tra il 1990 e il 1999, circa 10 ettari al giorno siano stati utilizzati, nell'UE, per costruire nuove autostrade.

Frammentazione dei biotopi. La frammentazione del tessuto agricolo ed ecologico prodotta dalle reti infrastrutturali, con il conseguente «degrado ad agroecosistema», è causa di un'apprezzabile perdita del valore di naturalità del territorio. La frammentazione, infatti, è una grave minaccia per gli ecosistemi, poiché crea barriere alle migrazioni della fauna e alla diffusione delle specie, con conseguente riduzione della biodiversità; riduce la disponibilità di cibo soprattutto per le specie che necessitano di grandi areali. Nell'Unione, la dimensione media delle aree non frammentate dalle principali infrastrutture di trasporto (autostrade, strade statali e ferrovie) è di 121 km². Analisi condotte su alcune aree naturali dell'UE hanno mostrato che la maggior parte di esse sono interessate da un'infrastruttura di trasporto principale entro un raggio di 5 km dal loro centro. Al fine di preservare gli ecosistemi dall'eccessiva frammentazione, si rendono necessari accurati studi sulla localizzazione di eventuali nuove infrastrutture, introducendo anche misure volte a mitigare gli impatti prodotti dalle infrastrutture esistenti.

Impatti sul paesaggio. – Il paesaggio, per la sua complessità ambientale, si pone come chiave di lettura dei territori perché riassume in sé il complesso degli impatti ecologici, storico-culturali ed estetici. Del resto il paesaggio rappresenta un sistema di ecosistemi di grande valenza dal punto di vista ambientale, sia per l'interpretazione di più fattori interdipendenti, sia per la dinamica degli stessi sottoposti, in modo variabile, alla pressione antropica (Aloj Totaro, 2001).

Le infrastrutture di trasporto e il traffico veicolare motorizzato producono impatti sia sul paesaggio urbano sia su quello periurbano e agronaturale. Nella odierna organizzazione urbana, un'eccessiva concentrazione di veicoli incide negativamente sulla qualità dello spazio pubblico e, spesso, deturpa i luoghi d'arte dei centri storici. Nelle aree extraurbane, le grandi infrastrutture modificano irreversibilmente paesaggi di pregio naturalistico e i paesaggi agricoli.

Impatti economici. – Il continuo aumento della mobilità, che si concentra soprattutto nell'ambito del traffico stradale, crea gravi problemi di congestione, generando diseco-

nomie ed elevati costi per la società, ovvero esternalità: squilibri socioeconomici, sprechi di risorse che si trasferiscono da chi li produce all'intera collettività. Le esternalità rappresentano un beneficio o un costo (secondo che l'effetto esterno sia positivo o negativo) non percepito e, quindi, non pagato da parte dell'agente che lo genera o riceve (Senn e Percoco, 2003).

Nel 2001, le diseconomie esterne della congestione, legate al solo traffico stradale, erano pari allo 0,5% circa del prodotto interno lordo dell'UE. Secondo il *Libro bianco* sui trasporti della Commissione Europea, in assenza di interventi correttivi, la crescita del traffico stradale prevista entro il 2010 comporterebbe un aumento dei costi comunitari legati alla congestione stradale del 142%, pari a 80 miliardi di euro all'anno (cioè l'1% del PIL dell'UE).

Impatti sociali. – Una corretta politica della mobilità deve garantire il diritto ad accedere alle opportunità offerte dal sistema sociale: mercato del lavoro e commercio, tempo libero. Dal punto di vista sociale, la politica della mobilità affronta un problema di equità riguardante la distribuzione sociale e spaziale dei livelli di accessibilità; la possibilità di accedere a diverse modalità di trasporto con standard di sicurezza elevati; la garanzia di accessibilità efficiente e sicura per i soggetti più deboli (disabili, bambini, anziani); la riduzione delle esternalità negative prodotte dagli utenti del veicolo privato a danno di altri utenti dello spazio pubblico e di altre modalità di trasporto.

Strategie e politiche di mobilità urbana sostenibile. – Lo sviluppo sostenibile è la sfida della nostra generazione. Si tratta di un impegno sancito da molti documenti di livello internazionale e da trattati di tutto rilievo. L'esigenza di conciliare le ragioni dello sviluppo – sociale ed economico – con il quadro ambientale si afferma in modo sempre più forte, in particolare nelle città. Qui i cicli d'uso delle risorse – suolo, acqua, aria, energia ecc. – vedono un'intensità particolarmente elevata e si incrociano con le questioni sociali ed economiche. Nelle città vive infatti gran parte della popolazione, operano i processi produttivi di maggior rilievo e convergono i flussi di traffico dall'esterno, oltre a realizzarsi una mobilità elevatissima (Zanon, 2000).

La città, meglio definibile come spazio urbano, può equipararsi a un «biotopo», come substrato comune in cui è resa possibile la vita di distinte comunità organiche animali e vegetali. Ma in particolare bisogna tenere conto della circostanza che, nel complesso di popolazioni che albergano in città, si incontra e predomina l'uomo; è pertanto indispensabile ampliare il concetto di città e di spazio urbano in modo che si possa valutare l'impatto che, nella dinamica dei fenomeni che caratterizzano l'evoluzione di questo spazio, hanno le attività dell'uomo (Aloj Totaro e Simeone, 2001).

Il ruolo delle città appare nodale (Alberti, Solera e Tsetsi, 1994) e, nella riflessione sullo sviluppo sostenibile in ambito urbano, va chiarito come la mobilità costituisca un valore, un'opportunità sociale in termini di qualità della vita e dell'ambiente e la sfida che congiuntamente riguarda l'economia, l'ambiente e la società, per ricondurre l'attuale mobilità delle persone a criteri di sostenibilità, risiede sostanzialmente nella redistribuzione modale della domanda di trasporto, in modo da ridurre la congestione incrementando l'accessibilità. Il perseguimento di questa riorganizzazione comporta una nuova politica dei trasporti nelle città, accompagnata da una nuova politica urbanistica di riassetto spaziale degli usi del suolo, tale da favorire l'uso del mezzo di trasporto collettivo.

Derivando il concetto dai principi dello sviluppo sostenibile, la mobilità sostenibile

non mette in pericolo la salute della popolazione o degli ecosistemi e concilia la soddisfazione del bisogno di accessibilità con l'uso di risorse rinnovabili in un tempo uguale o inferiore a quello che esse impiegano per ricostituirsi. Alternativamente, la mobilità sostenibile si avvale di risorse non rinnovabili in misura uguale o inferiore al tasso di sviluppo di risorse alternative che siano rinnovabili. La mobilità sostenibile permette di far fronte alle necessità fondamentali di accessibilità e sviluppo dei singoli individui, delle aziende e delle società in modo compatibile con la salute dell'uomo e dell'ambiente, e promuove l'equità all'interno della generazione presente e fra diverse generazioni.

Le politiche di mobilità sostenibile, rispetto alle tradizionali politiche fondate sulle modificazioni dell'offerta, sono basate sulla trasformazione della domanda che induce la produzione di flussi. Sono destinate a dare risultati la cui efficacia è crescente nel tempo poiché incidono in modo duraturo e progressivo sui comportamenti della collettività. Le politiche di «mobilità sostenibile» possono essere quantitative, qualitative e spaziali.

Politiche quantitative. Poiché non si può contrarre la mobilità, che è comunque una risorsa, si può soltanto agire su una diversa articolazione delle sue modalità di svolgimento: si tratta della politica a parole più affermata dai piani di trasporto, vale a dire trasferire quote consistenti di movimenti dal mezzo privato a quello pubblico, consapevoli però che non basta incrementare l'offerta di trasporto pubblico, ma che occorre proporre concreti vantaggi nel suo uso (Moretti e Villani, 2004).

Politiche qualitative. Le politiche qualitative sono orientate alla riprogettazione dei movimenti e riguardano la possibilità di modificare l'andamento dei flussi, per una diversa qualità nel rapporto circolazione/vivibilità urbana, attraverso l'attuazione di un complesso di interventi di «moderazione del traffico»; ci sono parti strategiche della città, in cui è indispensabile riprogettare e riqualificare il rapporto esterno/interno, mettendo in atto regole di scorrimento dei flussi e elementi di progettazione delle sedi stradali che riducano fortemente le velocità degli autoveicoli, così da consentire una migliore fluidificazione veicolare in un tessuto urbano viabilisticamente ridisegnato.

Politiche spaziali. Servono a ridistribuire i flussi sulla rete, togliendoli dalle arterie più congestionate verso linee di deflusso più agevoli: si tratta di un tema risolvibile con segnaletica e sensi unici, ma che soprattutto richiama la necessità di trovare punti di incontro con le scelte strategiche di un piano generale degli insediamenti; bisogna cioè distribuire diversamente nella città e nell'area metropolitana attrattori e generatori di traffico, evitando che si localizzino in zone già sovraccaricate di funzioni o di insufficiente assetto viabilistico.

Conclusioni. – Dagli anni Novanta in poi, l'obiettivo che ci si prefigge è quello della città sostenibile in cui si pongono non solo questioni relative al miglioramento di accessibilità e mobilità, ma problemi di pianificazione integrata del traffico, dell'ambiente e della città. In questo contesto, è corretto pensare alla mobilità, sia di persone sia di merci, come elemento comunque indispensabile alla sostenibilità urbana, intesa come uno sviluppo della città (sistema economico, ambientale e sociale) in grado di produrre e mantenere i vantaggi della concentrazione territoriale anche in un tempo successivo a quello presente (Burlando e Musso, 2003).

Se la mobilità è stata uno degli elementi importanti della crescita dimensionale, economica e sociale della città, oggi è un fattore di pericolo per la sua stessa sopravvivenza.

za, ma è certamente il tema su cui fare leva per il raggiungimento di uno sviluppo durevole – essendo, a livello locale e globale, evidente la preoccupazione per le città, diventate gli ambiti territoriali maggiormente inquinati sia per il consumo di risorse sia per la produzione di rifiuti.

Le politiche sostenibili di mobilità urbana agiscono sulle tre dimensioni: circolazione dei mezzi privati, trasporto pubblico e infrastrutture; ma di supporto a qualsiasi intervento di mobilità sostenibile è il coinvolgimento della collettività, poiché le scelte urbane richiedono il massimo livello di condivisione da parte dei cittadini. Il coinvolgimento della collettività nel medio-lungo periodo ha, tra l'altro, anche valenza di processo educativo, quindi informativo e formativo, e potrebbe instaurare meccanismi di corresponsabilità, di consenso verso ulteriori scelte collettive e nuove abitudini di vita, necessarie al successo, a tutti i livelli, di politiche di sostenibilità: «la più illuminata delle politiche amministrative intraprese può, in questo come in altri settori, sortire esiti positivi di lungo periodo solo se sostenuta da un'opinione pubblica favorevole, la quale può scaturire solo dalla comprensione di fatti e fenomeni complessi, e da una volontà di partecipazione politica e gestionale meglio orientata culturalmente» (Aloj Totaro e Porco, 2001).

Le politiche di mobilità sostenibile, quindi, avrebbero più efficacia se si acquistasse la consapevolezza che gli strumenti per giungere a una mobilità sostenibile sono detenuti dalla collettività urbana formata dai suoi decisori politici, dagli attori economici e dagli attori sociali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ALBERTI M., G. SOLERA e V. TSETSI, *La città sostenibile*, Milano, F. Angeli, 1994.
- ALOJ E., *Ambiente e turismo: un equilibrio multimodale*, in *Atti del Convegno internazionale «Ambiente e turismo: un equilibrio multimodale» (Arcavacata di Rende, 13-16 ottobre 1994)*, Cercola, Grafitalia, 1994, pp. 13-19.
- ALOJ TOTARO E., *Ecologia del turismo*, Napoli, Edizioni Simone, 2001.
- ALOJ TOTARO E., *Il paesaggio rurale: sintesi tra la complessità ambientale e i paradigmi dello sviluppo sostenibile*, in *Atti del Convegno internazionale «Il paesaggio rurale come fattore di complessità ambientale e strumento di governance: analisi delle componenti strategiche dello sviluppo» (Benevento, Guardia Sanframondi, Cerreto Sannita, 13-16 ottobre 2003)*, in corso di stampa.
- ALOJ TOTARO E. e S. PORCO, *Educazione all'ecologia urbana*, in «Studi Economici e Sociali», Pisa, 2001, 1, pp. 49-71.
- ALOJ TOTARO E. e A. SIMEONE, *Un progetto per la città sostenibile quale limite ai rischi ambientali*, in *Atti del Convegno «Politiche per la tutela del territorio» (Napoli, 2001)*, Napoli, Luciano Editore, 2001, pp. 87-99.
- BURLANDO C. ed E. MUSSO, *Mobilità urbana e sostenibilità*, in L. SENN e M. PECORARO (a cura di), *Trasporti e sostenibilità ambientale*, Milano, Egea, 2003.
- BUZZONI L., L. LAZZARONI e P. SERRANTI, *Strumenti, strategie e politiche pianificatorie volte al conseguimento di un assetto ecosistemico ottimale*, in *Atti del Convegno nazionale «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000)*, Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 1039-1045.
- CALARCO A., F. CIRIANNI e D. TRIPODI, *Pianificazione e riduzione dell'impatto ambientale generato da traffico in ambito urbano*, in *Atti del Convegno nazionale*

- «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000), Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 1047-1053.
- COMMISSIONE EUROPEA, *La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte*, Lussemburgo, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità Europee, 2001.
- DIEWITZ U., P. KLIPPEL e H. VERRON, *Environmentally Sustainable Transport. More Mobility with Less Traffic. Arguments for Sustainable Mobility*, Berlino, Umweltbundesamt, 1999.
- FRANCHINI A., A. CALLEGARI e A. BARCHI, *Impatto del rumore da traffico stradale sulla popolazione: effetti e reazioni*, in *Atti del Convegno nazionale «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000)*, Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 83-102.
- HONSELL F., *Gestione del traffico ai fini ambientali*, in *Atti del Convegno nazionale «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000)*, Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 829-845.
- MORETTI A., *Orientare la domanda per regolare l'offerta: un problema urbano, il traffico*, in «Urbanistica Informazioni», Roma, 1998, 157, p. 48.
- MORETTI A. e P. VILLANI, *Politiche ed interventi*, in <http://www.dst.polimi.it/lab/lpnr/lpnrpublicaz1/mendris.html>, consultato nel 2004.
- MORIANI G., *Mobilità e salute*, in *Atti del Convegno nazionale «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000)*, Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 11-14.
- PASSARELLI D., *La mobilità urbana: un problema da pianificare*, in «Urbanistica Informazioni», Roma, 1998, 3, pp. 47-49.
- SENN L. e M. PERCOCO (a cura di), *Trasporti e sostenibilità ambientale*, Milano, Egea, 2003.
- ZANON B., *Pianificazione urbana e mobilità*, in *Atti del Convegno nazionale «Traffico e ambiente» (Trento 21-25 febbraio 2000)*, Padova, Arti Grafiche Padovane, 2000, pp. 855-865.

ENVIRONMENT AND TRANSPORT: A MULTILEVEL EQUILIBRIUM FOR THE IMPROVEMENT OF URBAN SUSTAINABILITY. – This paper deals with the impacts of transport on the environment, human health, society and landscape. So in according with the topics of sustainable development the goal for the improvement of the quality in the urban areas is the promotion of a sustainable mobility in order to satisfy the requirements of environment, society and economy. The strategies of sustainable mobility preview different politics whose main goal is to minimize the impacts of transport activities through a transformation on mobility demand, transferring flows on the public transport balancing the modal shift in favour of the private transport. These goals are in compliance with the strategic goal about a sustainable town. Nowadays the towns are the most stressed territorial areas (consumption of resources, production of waste, air pollution, traffic) so good practices of mobility support the improvement of urban life.

Benevento, Università del Sannio, Cattedra di Ecologia

mgdeca@tin.it