

# TRASPORTATI... VERSO LE FUTURE GENERAZIONI

Eleonora Pieralice<sup>1</sup>

## 1. Introduzione

Il Rapporto Brundtland, nel 1987, definiva sostenibile “quello sviluppo in grado di soddisfare i bisogni dell’attuale generazione senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri”.

Un percorso di ricerca sulle esigenze di spostamento che partendo dalle motivazioni e scelte modali dell’individuo, considera l’analisi sul ciclo di vita dei mezzi di trasporto e delle diverse infrastrutture dedicate alla mobilità, al fine di definire l’impatto ambientale del sistema e i suoi effetti sulla salute.

Quali sono le funzioni che determinano, in ambito urbano, la preferenza di spostarsi in auto piuttosto che in autobus o in bici? E quanto questa scelta incide sulla spesa individuale e su quella collettiva?

I criteri di valutazione proposti si pongono il problema di far emergere l’inefficienza delle “preferenze urbane di trasporto” per stimolare, sia le scelte individuali, sia l’intervento dell’amministratore pubblico verso una consapevolezza responsabile e necessaria se si desidera migliorare la qualità della vita della società attuale e tutelare la futura.

L’interazione di diversi modelli di analisi per ridefinire un’idea di sviluppo sostenibile che sappia favorire su più fronti - istituzionali e collettivi - il passaggio alla giustizia e equità sociale intese come libertà-opportunità di spostamento in un’ottica di risultato efficiente e efficace.

## 2. La tutela ambientale

La tutela ambientale e lo sviluppo sostenibile sono, ormai, temi fondamentali per definire il livello di crescita culturale ed economico di un paese.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 definisce i principi generali in tema di tutela ambientale adottati in attuazione sia della Costituzione italiana sia nel rispetto degli obblighi internazionali e comunitari.

---

<sup>1</sup> Ricercatrice, responsabile ufficio di statistica di Isfort SpA

L'art. 3-quater esplicita il "principio dello sviluppo sostenibile" nella seguente maniera: 1. Ogni attività umana giuridicamente rilevante ai sensi del presente codice deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile, al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future. 2. Anche l'attività della pubblica amministrazione deve essere finalizzata a consentire la migliore attuazione possibile del principio dello sviluppo sostenibile, per cui nell'ambito della scelta comparativa di interessi pubblici e privati connotata da discrezionalità gli interessi alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale devono essere oggetto di prioritaria considerazione. 3. Data la complessità delle relazioni e delle interferenze tra natura e attività umane, il principio dello sviluppo sostenibile deve consentire di individuare un equilibrato rapporto, nell'ambito delle risorse ereditate, tra quelle da risparmiare e quelle da trasmettere, affinché nell'ambito delle dinamiche della produzione e del consumo si inserisca altresì il principio di solidarietà per salvaguardare e per migliorare la qualità dell'ambiente anche futuro. 4. La risoluzione delle questioni che involgono aspetti ambientali deve essere cercata e trovata nella prospettiva di garanzia dello sviluppo sostenibile, in modo da salvaguardare il corretto funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi naturali dalle modificazioni negative che possono essere prodotte dalle attività umane.

La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali, secondo il "Principio dell'azione ambientale" (art. 3-ter) *"...deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche e private mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente"* e, nella parte finale, possiamo trovare un richiamo al Trattato dell'Unione Europea. Ai sensi dell'articolo 174, la politica della Comunità europea, definisce in ambito ambientale i seguenti obiettivi: salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente; protezione della salute umana; utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali; promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale. Viene inserito nella politica UE il principio "chi inquina paga" e "chi è virtuoso detrae".

Nel mondo delle scelte politiche, sembra però prevalere l'idea che sia meglio cercare di acquisire crediti di emissioni realizzando progetti economico-ambientali nei paesi in via di sviluppo (Clean Development Mechanism) o muoversi nell'ambito dei programmi di cooperazione transfrontaliera (Joint Implementation), piuttosto che rispettare i criteri di riduzione, nel proprio territorio, stabiliti a livello comunitario.

### **3. Giustizia-equità sociale**

La grande rivoluzione nel campo dell'equità e della giustizia sociale è stata introdotta dall'economista indiano, Amartya Sen, premio Nobel per l'economia nel 1998.

Sen propone un nuovo approccio economico sviluppando la teoria dell'eguaglianza e delle opportunità-libertà, attorno a due concetti: le capacità e i funzionamenti. Il suo approccio individua queste due nozioni come le misure più appropriate per valutare la libertà e la qualità della vita degli individui.

Nel suo testo "Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia", pubblicato nel 2001, Sen evidenzia l'inefficienza dell'indicatore "reddito". Se è vero che i livelli di reddito della popolazione coincidono con la possibilità di acquistare beni e servizi e quindi di poter godere di un alto tenore di vita, è pur vero che il reddito non è una variabile adeguata se parliamo di altri aspetti della vita come *"la libertà di vivere a lungo, la capacità di sottrarsi a malattie evitabili, la possibilità di trovare un impiego decente o di vivere in una comunità pacifica e libera dal crimine"*.

La nuova concezione di sviluppo economico, non coincidendo più con un aumento del reddito, si pone l'obiettivo di espandere la sua ricerca verso il miglioramento della qualità della vita.

L'idea di questo studio di approfondimento, sulla mobilità e le nuove generazioni, nasce nella consapevolezza che l'aumento della qualità della vita è l'elemento in grado di garantire pari opportunità anche nell'ambito del trasporto urbano.

Il concetto di giustizia sociale, sino ad oggi è stato applicato principalmente nell'ambito sanitario, in realtà, se consideriamo la mobilità nella sua complessità dall'impatto ambientale agli effetti sulla salute, dalla soddisfazione di un diritto universale di movimento alla sua sostenibilità, dobbiamo necessariamente passare per una teoria etico-politica capace di distinguere la giustizia dall'ingiustizia sociale.

Se affrontiamo il tema della mobilità sostenibile bisogna sperimentare nuovi approcci per definire come meglio calcolare il vantaggio generale di un individuo.

Ad esempio, si può ritenere che una persona soddisfi la propria felicità di movimento spostandosi in automobile, perché il mezzo le consente di raggiungere le proprie mete in tempi più rapidi e più comodi. Supponiamo che la sua autovettura, di grossa cilindrata, ha un'elevata emissione di CO<sub>2</sub> e Pm<sub>10</sub>, che contribuisce all'inquinamento atmosferico al pari di un minibus che può trasportare 15 passeggeri. Schematizzando l'approccio utilitarista, suggerito da Jeremy Bentham, la persona in auto confrontata con quelle sul minibus ha sicuramente una utilità individuale maggiore in quanto viaggia più velocemente e gode della possibilità di un comodo posto a sedere. Se affrontiamo il tema applicando la teoria economica classica, avremo che l'individuo in automobile, rispetto a quelli che vanno sul minibus, ha un vantaggio determinato da una maggiore disponibilità di reddito che gli consente l'acquisto di una vettura di grossa cilindrata.

In entrambe i casi abbiamo valutato il vantaggio individuale, una volta basandoci sull'utilità e un'altra volta sulle risorse disponibili, abbiamo però tralasciato il punto di vista globale di una miglior qualità della vita: "l'individuo in auto inquina quanto 15 passeggeri su un minibus".

Per colmare questo vuoto possiamo applicare la teoria delle capabilities, introdotta da Sen. Secondo il noto economista<sup>2</sup>: “L’approccio delle capacità si concentra sulla vita umana e non su astratti oggetti di utilità – come il reddito o i beni di cui un individuo dispone – che spesso, soprattutto nelle analisi economiche, sono considerati il principale criterio con cui valutare il successo umano. Esso propone di spostare drasticamente l’attenzione dall’ambito dei mezzi a quello delle effettive opportunità, un passaggio che può anche contribuire all’evoluzione delle prospettive di valutazione incentrate sui mezzi”. E ancora: “...l’approccio delle capacità si occupa essenzialmente della facoltà di raggiungere combinazioni di funzionamenti considerati degni di valore”.

In questa ricerca assume fondamentale importanza il concetto per cui si ritiene “sostenibile” quello sviluppo in grado di non compromettere la possibilità delle future generazioni di poter usufruire delle stesse opportunità delle attuali. Il diritto e la libertà di movimento di ciascun individuo deve consentire il rispetto del vantaggio acquisito anche per gli anni avvenire. Se il vantaggio individuale arreca danni all’ambiente e alla salute, si dovrà porre un limite al privilegio personale per garantire alle società attuali e future di potersi sviluppare in un ecosistema globalmente sostenibile a beneficio di una migliore qualità della vita.

#### 4. La mobilità degli individui

Lo studio, in questa prima fase, si concentra su un modello per la mobilità urbana, in una fase successiva si potrebbe riproporre l’esperimento su una scala territoriale più vasta.

La domanda di mobilità dell’individuo può essere distinta in due tipologie di spostamento: la prima, *needs*, rappresenta l’esigenza di soddisfare dei bisogni primari come recarsi al lavoro o studio e tutto ciò che riguarda la gestione personale o familiare; la seconda, *wants*, descrive i desideri ossia tutti i movimenti che soddisfano il piacere individuale (andare in palestra, al teatro, da amici etc.). I dati dell’Osservatorio Audimob<sup>3</sup>, mostrano come in Italia i *wants*, costituiscano una parte importante della mobilità, infatti, rappresentano circa 1/3 degli spostamenti totali.

*funzione della domanda di mobilità*

$$f(DM) = \sum_{i=1}^n i + \sum_{j=1}^n j^4$$

Il mezzo per muoversi, all’interno delle nostre città, è scelto principalmente considerando la comodità, la velocità (intesa come tempo e distanza impiegati per

<sup>2</sup> “L’idea di giustizia”, Amartya Sen, 2009, Mondadori

<sup>3</sup> Le fonti statistiche ufficiali, normalmente fornisco dati per il solo pendolarismo, in questo studio saranno utilizzate le rilevazioni dell’Osservatorio Audimob di Isfort sui comportamenti in mobilità degli italiani, che trattano il tema nella sua complessità.

<sup>4</sup> Dove, DM sta per “Domanda di Mobilità”; i indica gli spostamenti “needs” e j “wants”

raggiungere una destinazione), la praticità (es. necessità di fare più spostamenti nell'arco della giornata), tutte variabili che saranno descritte all'interno della "funzione di utilità".

$$\begin{aligned} & \text{funzione di utilità} \\ & f(U) = \{f(C); f(V); f(P)\}^5 \end{aligned}$$

Un secondo tipo di funzione è "l'accessibilità" del luogo da raggiungere, sia in termini di viabilità (es. infrastrutture, manto stradale), sia per la disponibilità di servizi (es. parcheggi, scambio intermodale). La funzione "reddito", visto l'alto tasso di motorizzazione italiano (73 veicoli ogni 100 abitanti che hanno compiuto i 18 anni)<sup>6</sup>, entra in gioco, non tanto come maggiori risorse disponibili per l'acquisto di un autoveicolo piuttosto che di una bicicletta, bensì come variabile in grado di definire la disegualianza sociale in base al tipo di modello o cilindrata del veicolo prescelto.

Infine, il mezzo, utilizzato per gli spostamenti, può essere scelto in base a valori etico-sociali (es. il meno inquinante) che definiremo come "funzione della consapevolezza".

$$\begin{aligned} & \text{funzione di accessibilità} \\ & f(A) = \{f(I); f(S)\}^7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{funzione del reddito} \\ & f(R) = \{f(R_{per}); f(R_{fam})\}^8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{funzione della consapevolezza} \\ & f(ES) = \{f(ES_a); f(ES_s)\}^9 \end{aligned}$$

L'individuo, quindi, in funzione dei parametri appena definiti, sceglie la modalità di trasporto che meglio soddisfi le proprie esigenze di movimento.

La modalità scelta per tipologia di spostamento, in sintesi, è rappresentata da:

$$\begin{aligned} & \text{mezzo per spostamenti needs} \\ & F(\text{mezzo}) \rightarrow f(DM_i) = f(U_i), f(A_i), f(R_i), f(ES_i) \text{ per } \forall i = (1, \dots, n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{mezzo per spostamenti wants} \\ & F(\text{mezzo}) \rightarrow f(DM_j) = f(U_j), f(A_j), f(R_j), f(ES_j) \text{ per } \forall j = (1, \dots, n) \end{aligned}$$

<sup>5</sup> Dove U sta per utilità, C per comodità, V per velocità, P per praticità

<sup>6</sup> Elaborazione Isfort su dati Aci, Istat

<sup>7</sup> Indicando con A l'accessibilità, con I i parametri riferiti alle infrastrutture, con S i parametri dei servizi

<sup>8</sup> La funzione del reddito (R) è calcolata considerando sia il reddito personale ( $R_{per}$ ), sia il reddito della famiglia ( $R_{fam}$ )

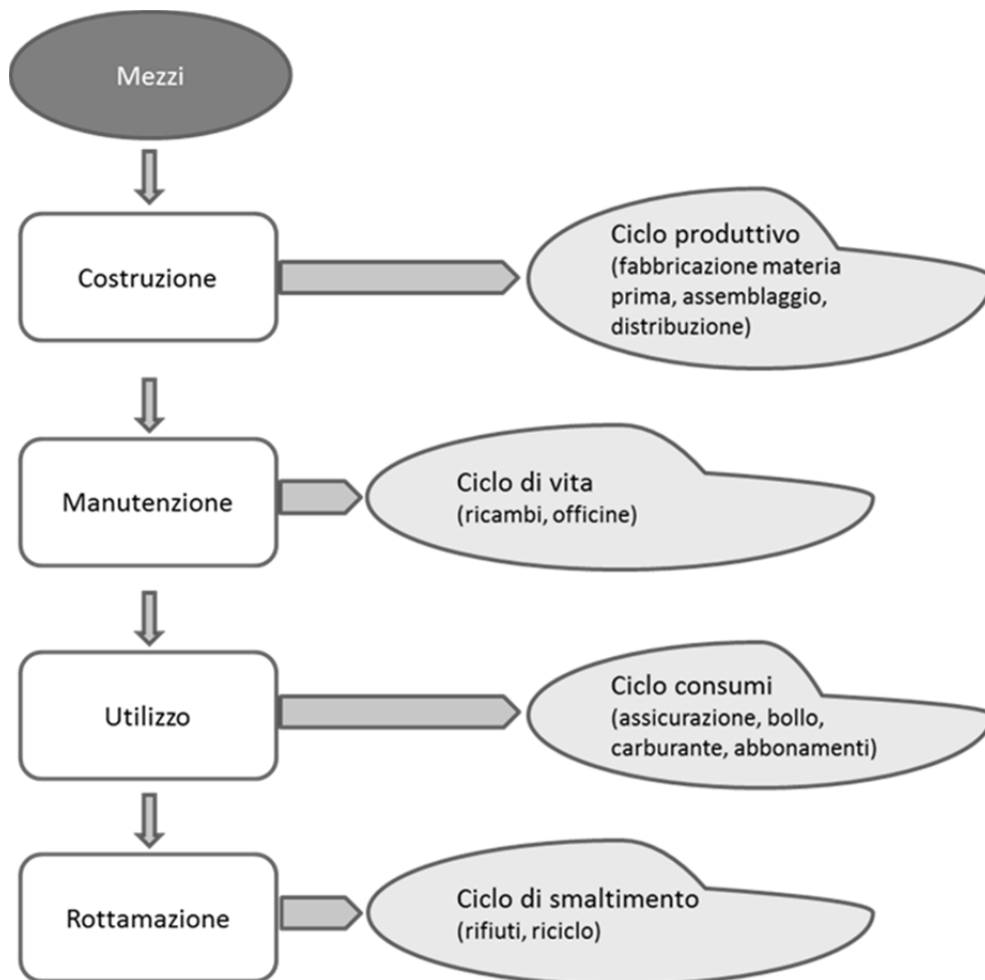
<sup>9</sup> Dove ES indica i valori etico-sociali, misurati come insieme dei fattori ambientali e sanitari

Oggetto di studio saranno tutti i mezzi che solitamente caratterizzano il traffico cittadino, quindi rientrano nell'analisi le automobili, le moto, le biciclette e il trasporto pubblico.

Obiettivo della ricerca è trovare le diverse combinazioni di trasporto considerate degne di valore al fine del raggiungimento di una migliore qualità della vita. Ogni scelta modale ha un costo, in parte sostenuto dall'individuo, in parte dalla collettività.

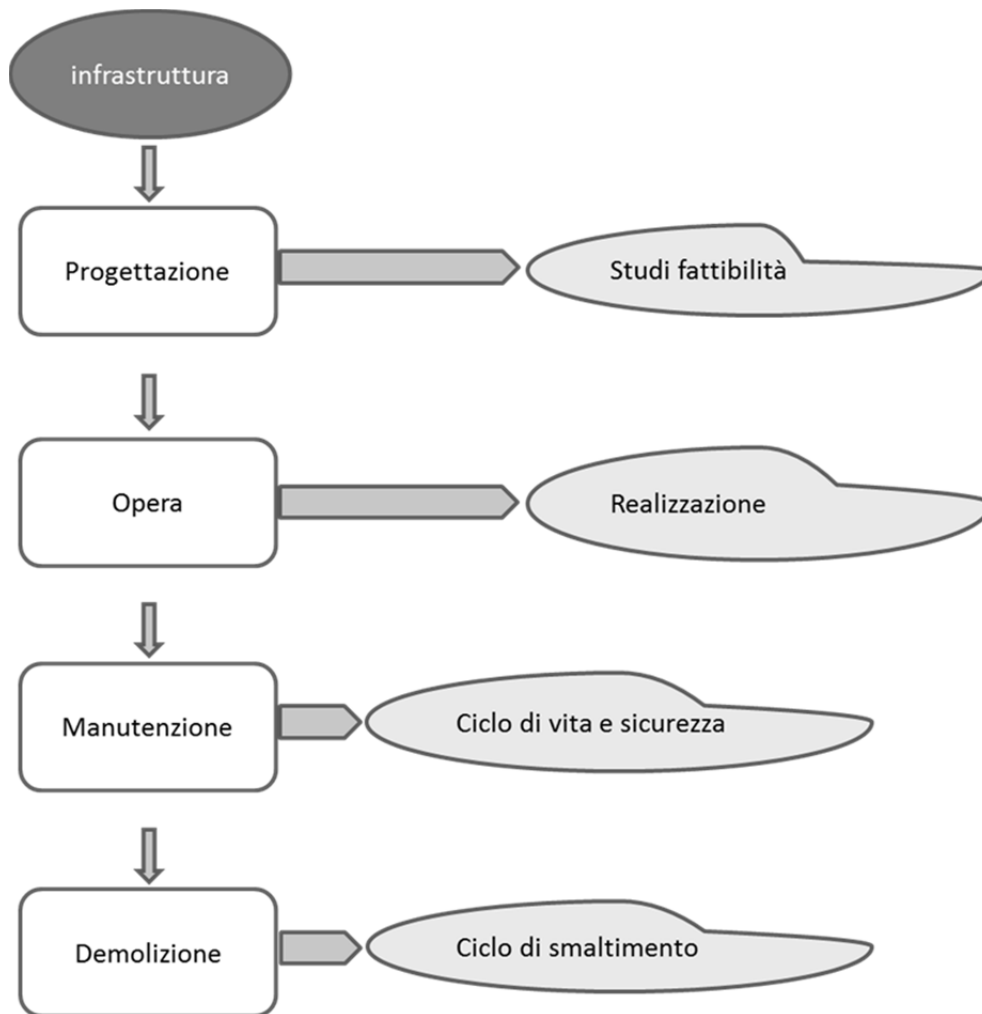
Per ogni tipologia di mezzo si parte dai costi del ciclo produttivo, si passa alla valutazione del ciclo di vita (inteso come manutenzione), si stima il ciclo dei consumi (es. assicurazione, bollo, carburante, abbonamenti) ed infine si considera la spesa per il ciclo di smaltimento (rottamazione, rifiuti, riciclo).

### *Sintesi grafica dei costi per mezzo*



Analogamente per le diverse tipologie di infrastrutture (es. strade, piste ciclabili, corsie preferenziali) si segue una procedura simile al fine di stimare il costo partendo dalla progettazione, quindi dai vari studi di fattibilità, per arrivare alla realizzazione dell'opera, valutare il ciclo di vita e messa in sicurezza ed infine prevedere il ciclo di demolizione o di smaltimento.

*Sintesi grafica dei costi per infrastruttura*



Il confronto tra le diverse modalità di spostamento avverrà anche in termini di costi sociali, includendo, quindi, una valutazione delle esternalità in quanto gli effetti del trasporto che incidono su ambiente, salute e società non possono essere misurati utilizzando esclusivamente il valore monetario.

**5. Impatto ambientale ed effetti sanitari**

È possibile stimare una valutazione del rischio specifico e generale, legato agli effetti nocivi sull'ambiente generati dalle diverse modalità di trasporto urbano?

Lo studio intende esplorare l'impatto ambientale principalmente su due dimensioni: energia ed emissioni.

Seguendo gli obiettivi fissati per il 2020, e in linea con la Direttiva Europea 2009/33/CE, la ricerca si propone di confrontare i costi-consumo di energia per ogni mezzo di trasporto urbano, un'analisi riferita all'intero ciclo di vita che cerca di esplorare anche il contesto infrastrutturale. Legare la capacità di carico dei sistemi naturali all'impatto del carico dovuto al trasporto, ossia valutare in termini di energia consumata quanto inquinamento le risorse naturali sono in grado di riassorbire.

E ancora, i costi sociali sostenuti dalle emissioni in atmosfera per ogni mezzo utilizzato per gli spostamenti in ambito urbano. Se è vero che il particolato PM<sub>10</sub> dovuto al trasporto su strada, è stato abbattuto negli ultimi 20 anni del 37%<sup>10</sup>, è pur vero che nelle 13 città italiane sopra i 250.000 abitanti rappresenta, in media, il 38%<sup>11</sup> delle emissioni totali. È importante ricordare che, per il particolato, non esiste una soglia di concentrazione minima al di sotto della quale non sia possibile verificare delle conseguenze sanitarie e i limiti normativi accettano, quindi, il rischio delle inevitabili patologie e decessi associati.

Per quanto riguarda gli altri agenti inquinanti, obiettivo delle leggi comunitarie, la situazione delle emissioni<sup>12</sup> dovute al trasporto è la seguente:

- CO<sub>2</sub>, diossido di carbonio, elemento tossico per le vie respiratorie e per l'ossigenazione dei tessuti, presenta una variazione percentuale, tra il 1990 e il 2009, del +18,6%;
- N<sub>2</sub>O, protossido di azoto, normalmente utilizzato per aumentare le prestazioni dei motori, anche se non tossico per via inalatoria, nel lungo periodo è causa di malattie del sistema nervoso, ha subito un aumento del 26,3% negli ultimi 20 anni;
- NH<sub>3</sub>, ammoniaca, i cui danni sono legati soprattutto all'acidificazione del suolo e all'inquinamento delle falde acquifere, ha subito una variazione percentuale, addirittura del 1349,1% (1990-2009).

L'analisi dei principali agenti atmosferici e le sue ricadute su ambiente e salute sono studiate per verificare gli effetti migliorativi dovuti a scenari di cambiamento modale.

La ricerca in ambito sanitario si basa sulla funzione dose-risposta espressa in termini di rischio per cambio unitario delle concentrazioni, una misura utilizzata per valutare gli effetti sanitari legati sia a cause di morte generali, sia specifiche (tumore, infarto acuto del miocardio, aterosclerosi coronarica e altre malattie ischemiche del cuore), sia alle morbosità (bronchite cronica, asma, uso di broncodilatatori).

---

<sup>10</sup> Source of Data: Ispra, banca dati Sinanet, 2010

<sup>11</sup> Source of Data: Ispra, Stato dell'Ambiente 2010

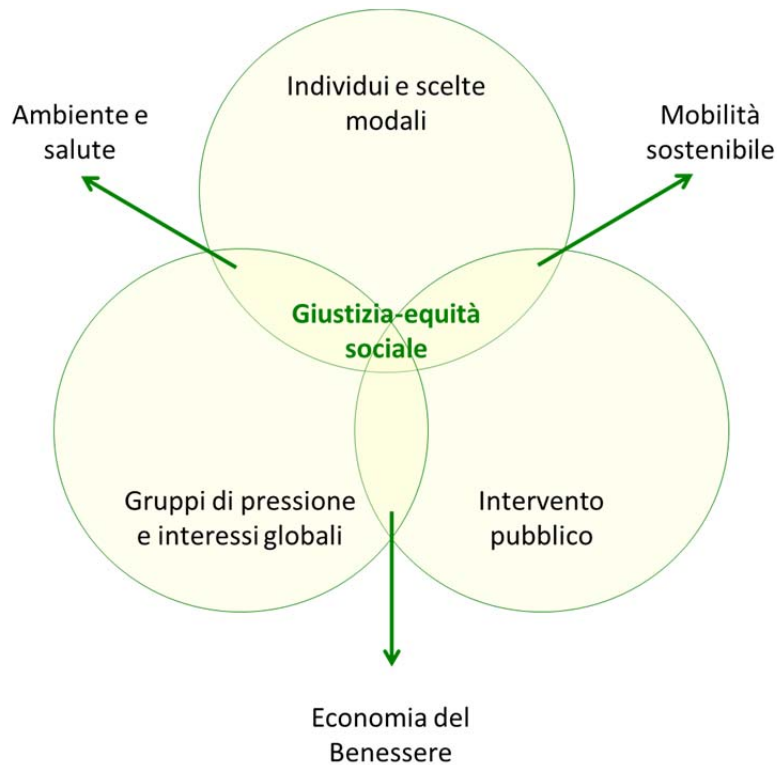
<sup>12</sup> Source of Data: Ispra, banca dati Sinanet, 2010

## 6. Conclusioni

Si propone, quindi, un modello per valutare costi energetici e sociali, confrontare vantaggi e svantaggi, stimare la possibilità di cambiamento modale.

Entrare nel libero mercato dei “crediti inquinanti”, acquistando il diritto ad inquinare rappresenta, infatti, una riduttiva soluzione economica del problema. Se è vero che “il mercato consente sempre di raggiungere un equilibrio ottimale attraverso la negoziazione tra le parti”<sup>13</sup>, è pur vero che non è sufficiente individuare il “soggetto economico che valuta maggiormente l’uso delle risorse” se queste sono beni come ambiente e salute che interessano l’intera collettività.

Serve pertanto sperimentare nuove strade, attraverso metodologie integrate, per stimolare una conoscenza consapevole (del rischio sanitario, dello squilibrio ambientale, dell’esaurimento delle fonti di energia non rinnovabili), per incoraggiare l’abbandono del mezzo privato quale principale causa di inquinamento atmosferico nei centri urbani.



La proposta metodologica nasce con l’intento di trovare pratiche applicazioni a supporto del decisore pubblico che dovrà intervenire con soluzioni in grado di cambiare le “*combinazioni di funzionamenti*” individuali a favore di una mobilità più sostenibile capace di ritrovare una situazione di equilibrio naturale. Un’amministrazione locale che pensa in modo globale, sviluppando politiche a

---

<sup>13</sup> Ronald Harry Coase, economista inglese, premio Nobel per l’economia nel 1991 per le sue teorie sull’importanza dei costi di transazione e i diritti di proprietà

tutela delle risorse ambientali in una prospettiva di ottimizzazione della qualità della vita e non concentrata sull'utilità degli interessi dei singoli.

Muoversi, in un ottica di sviluppo economico, per raggiungere la giustizia-equità sociale, per abbattere le diseguaglianze creando le condizioni di libertà-opportunità capaci di garantire alle generazioni presenti e future le stesse possibilità di movimento, non incentivare, quindi, i disastri naturali, ma tutelare il benessere dell'intera collettività.

### **Bibliografia**

Hack Margherita, *“Libera scienza in libero Stato”*, Rizzoli, 2011.

Hack Margherita, Battaglia Pippo, Buccheri Rosolino, *“L'idea del tempo”*, UTET, 2006.

Gino Ditadi, Hack Margherita, *“Etica, biodiversità, biotecnologie, emergenze ambientali”*, Trisnomia, 2002.

Sen Amartya K., *“La libertà individuale come impegno sociale”*, Laterza, 2011.

Sen Amartya K., *“La diseguaglianza. Un riesame critico”*, Il Mulino, 2010.

Sen Amartya K., *“L'idea di giustizia”*, Mondadori, 2010.

John Naish, *“Basta! Con i consumi superflui. Con chi li incentiva. Con chi non sa farne a meno”*, Fazi Editore, 2009.

Rita Levi-Montalcini, *“L'altra parte del mondo”*, Rizzoli, 2009.

Mathis Wackernagel e William E. Rees, *“L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra”*, Edizioni Ambiente, 2000.