



**OPMUS**  
**OSSERVATORIO SULLE POLITICHE  
PER LA MOBILITÀ URBANA SOSTENIBILE**

**Terzo seminario di approfondimento**

**Gli indicatori di valutazione delle politiche per la mobilità urbana sostenibile:  
una procedura partecipata per la loro selezione**

**Relazione di Francesca Mameli e Gerardo Marletto  
(DEIR/CRENoS – Università di Sassari)**

**(BOZZA DI TESTO)**

**Roma, 2 aprile 2009**



## **Ringraziamenti e riconoscimenti**

La relazione presenta i risultati di una ricerca realizzata da Gerardo Marletto e Francesca Mameli (DEIR/CRENoS - Università di Sassari).

La ricerca è stata supervisionata da un gruppo di lavoro presieduto da Carlo Carminucci (Isfort) e composto da: Francesca Mameli, Gerardo Marletto, Eleonora Pieralice (Isfort), Luca Trepiedi (Isfort).

La redazione del testo della relazione è frutto di un lavoro congiunto e può essere attribuita a Francesca Mameli per i cap. 2, 3 e 4, e a Gerardo Marletto per i capitoli 1 e 5.

Eleonora Pieralice (Isfort) ha curato l'elaborazione dei risultati dell'indagine demoscopica.

Un particolare ringraziamento va alle istituzioni e alle associazioni – e ai loro referenti – che hanno partecipato al “dialogo strutturato”.

La relazione tiene anche conto di indicazioni (in particolare sullo schema proposto nel cap. 2) raccolte in occasione della presentazione di sue versioni precedenti alle riunioni scientifiche del CIRIAF (Consorzio interuniversitario di ricerca sugli inquinanti atmosferici fisici – Perugia, febbraio 2008) e della SIET (Società italiana di economia dei trasporti e della logistica – Sassari, giugno 2008).

La ricerca è finanziata dall'Isfort e ha beneficiato di un parziale co-finanziamento dell'Università di Sassari.



## INDICE

<b>1. Introduzione, sintesi dei risultati e conclusioni</b>	Pag.	3
1.1 Gli obiettivi della ricerca: una procedura partecipata di selezione	“	3
1.2 Lo schema proposto: macro-obiettivi, obiettivi e indicatori	“	4
1.3 Le valutazioni di cittadini e stakeholder	“	6
1.4 Ipotesi di selezione degli indicatori	“	9
1.5 Come migliorare la procedura partecipata di selezione	“	12
<b>2. Città e trasporti: la letteratura sugli indicatori di sostenibilità</b>	“	14
2.1 Gli indicatori dello sviluppo urbano sostenibile	“	14
2.2 Gli indicatori del trasporto sostenibile	“	16
2.3 Gli indicatori della mobilità urbana sostenibile	“	18
2.4 Una visione d’insieme	“	23
<b>3. Dallo schema macro-obiettivi/obiettivi alla proposta di indicatori</b>	“	27
3.1 L’articolazione del concetto di mobilità urbana sostenibile	“	27
3.2 Obiettivi e indicatori della sostenibilità sociale: l’accessibilità	“	30
3.3 Obiettivi e indicatori della sostenibilità sociale: la vivibilità	“	33
3.4 Obiettivi e indicatori della sostenibilità ambientale	“	36
3.5 Obiettivi e indicatori della sostenibilità economica	“	38
<b>4. La valutazione dei cittadini: l’indagine demoscopica Audimob</b>	“	39
4.1 L’indagine	“	39
4.2 I risultati generali	“	40
4.3 I risultati specifici per dimensione urbana e modalità di trasporto	“	42
4.4 Input per la selezione degli indicatori	“	47
<b>Appendice</b>	“	50
<b>5. La valutazione degli stakeholder: il “dialogo strutturato”</b>	“	54
5.1 Perché e come	“	54
5.2 Impostazione e risultati	“	55
5.3 Input per la selezione degli indicatori	“	60
<b>Appendice</b>	“	61
<b>Bibliografia</b>	“	70



## 1. Introduzione, sintesi dei risultati e conclusioni

### 1.1. Gli obiettivi della ricerca: una procedura partecipata di selezione

Con questo Rapporto prosegue la pubblicazione dei risultati dell'attività di ricerca sugli indicatori di valutazione, avviata ormai da qualche anno da OPMUS (Osservatorio sulle politiche per la mobilità urbana sostenibile dell'Isfort). Rispetto ai risultati intermedi pubblicati in un precedente Rapporto (Isfort, 2006), la ricerca è proseguita in due direzioni: l'affinamento dell'apparato concettuale e metodologico di base e la sua verifica con attività di campo.

Alla base del lavoro sono rimaste valide le opzioni di fondo assunte sin dall'inizio: selezionare sulla base di criteri di efficienza, esaustività e adattabilità, un insieme ristretto di indicatori di valutazione dell'efficacia delle politiche per la mobilità urbana sostenibile<sup>1</sup>, da utilizzare per monitorare nel tempo una data città (e non per il confronto tra città diverse).

L'attività di ricerca cui diamo conto in questo Rapporto è stata articolata secondo una procedura mista (Reed et al., 2006), in cui si combinano fasi "top-down" (in cui cioè i risultati derivano dal lavoro degli esperti) e fasi "bottom-up" (in cui cioè essi invece derivano dalla partecipazione di cittadini e stakeholder). In sintesi le fasi sono indicate nella tav. 1.

Tav. 1 – Procedura partecipata di selezione degli indicatori di valutazione delle politiche per la mobilità urbana sostenibile

<b>F</b>	<b>CHI</b>	<b>COME</b>	<b>CHE COSA</b>
<b>1</b>	Esperti	Analisi della letteratura Workshop interni	Primo schema macro- obiettivi/obiettivi/indicatori
<b>2</b>	Cittadini	Indagine demoscopica	Valutazione di macro-obiettivi e obiettivi
	Stakeholder	Dialogo strutturato	
<b>3</b>	Esperti	Analisi dei risultati della Fase 4	Analisi di sensitività Selezione finale degli indicatori

Nella prima fase – grazie all'analisi della letteratura scientifica e "grigia" rilevante e all'organizzazione di workshop interni – è stato affinato lo schema concettuale macro-obiettivi/obiettivi e – per ciascuno degli obiettivi proposti – sono stati individuati uno o più indicatori di valutazione (v. i capitoli 2 e 3 del Rapporto).

Nella seconda fase, lo schema macro-obiettivi/obiettivi è stato sottoposto alla valutazione di cittadini e stakeholder. I cittadini sono stati interpellati utilizzando l'indagine Audimob sui comportamenti di mobilità che l'Isfort effettua con cadenza trimestrale (per i risultati di dettaglio si veda il capitolo 4). Gli stakeholder sono stati invece coinvolti in un "dialogo strutturato", che ha

<sup>1</sup> In letteratura definiti anche indicatori "di performance" (Pearce, 2005).

consentito di strutturare la discussione all'interno di uno schema di analisi multi-criteria (v. capitolo 5).

Nella fase finale sono stati selezionati gli indicatori – tra quelli inizialmente proposti – collegati agli obiettivi ritenuti più rilevanti da cittadini e stakeholder.

In questo primo capitolo, oltre a riportare i risultati della fase finale della procedura, daremo conto della sintesi dei risultati delle diverse attività e analizzeremo nel dettaglio l'efficacia della procedura utilizzata e la sua replicabilità alla scala locale.

Prima di procedere a queste operazioni, ci sembra rilevante rispondere a una domanda che sta alla base di questo progetto di ricerca: perché una procedura partecipata per la selezione degli indicatori? In altri termini: perché non fare riferimento solo al contributo di esperti e ricercatori competenti sulla materia?

La preferenza per strumenti partecipati di valutazione è ormai condivisa da un ampio spettro di discipline: dalla filosofia e dalla scienza della politica, dall'economia istituzionale e ambientale, dalla ricerca operativa e dall'architettura, ecc. (Vatn, 2005: par. 12.3). Le ragioni di tale preferenza sono particolarmente rilevanti quando l'oggetto dell'analisi è la sostenibilità; in questo caso infatti la partecipazione è l'unica opzione possibile (Stagl, 2007):

- per gestire l'incommensurabilità delle opzioni ambientali, sociali ed economiche di fondo (invece che ridurre tutto a un'unica misura, in particolare quella monetaria);
- per generare apprendimento e reciproca conoscenza tra gli interessi coinvolti (invece di fare riferimento a dati neutrali che, in condizioni di irriducibile incertezza, risultano infondati);
- per garantire la trasparenza e la rendicontabilità delle singole decisioni (invece di demandare tutto ai soli meccanismi della democrazia rappresentativa).

## **1.2. Lo schema proposto: macro-obiettivi, obiettivi e indicatori**

Nella prima fase della procedura, grazie all'analisi della letteratura e ad alcuni workshop interni di approfondimento, è stato possibile integrare e affinare lo schema concettuale di base che era stato inizialmente proposto nel precedente Rapporto sugli indicatori di valutazione (Isfort, 2006).

La base metodologica e concettuale di riferimento è sempre rimasta quella proposta dalle Nazioni Unite (UNCSD, 2001) che punta a selezionare gli indicatori a partire da temi generali, ciascuno dei quali è articolato in questioni politiche specifiche.<sup>2</sup> Alcune rilevanti novità sono state però introdotte (tav. 2).

Innanzitutto ai macro-obiettivi e agli obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile è stato attribuito il ruolo di “temi” e “questioni politiche”. In secondo luogo, applicando esplicitamente la tradizionale tripartizione del concetto di sostenibilità, sono stati articolati i macro-obiettivi delle politiche per la mobilità urbana: socialmente sostenibile (a sua volta ripartita in accessibilità e vivibilità), ambientalmente sostenibile ed economicamente sostenibile. Inoltre, ciascuno dei quattro macro-obiettivi così identificato è stato articolato in obiettivi. Infine, a ciascuno di tali obiettivi sono stati associati uno o più indicatori

---

<sup>2</sup> Da rimarcare che si tratta di un approccio concettualmente diverso da quello proposto dall'OCSE, che seleziona indicatori che diano conto delle “pressioni” umane sull'ambiente, delle alterazioni sullo “stato” dell'ambiente e delle “risposte” sociali che ne derivano. L'approccio PSR è stato poi integrato per tenere anche conto delle “determinanti” negative e positive e degli “impatti” ambientali.

Tav. 2 – Macro-obiettivi, obiettivi e indicatori delle politiche per la mobilità urbana sostenibile

<b>MACRO-OBIETTIVI</b>	<b>OBIETTIVI</b>	<b>INDICATORI</b>
Accessibilità	Aumentare le alternative alla mobilità	Servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica
	Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	Indice di pedonabilità Indice di ciclabilità
	Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	Congestione da traffico
	Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto
Vivibilità	Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	Spazio occupato dai veicoli in sosta e in movimento
	Ridurre il rumore generato dai trasporti	Quota della popolazione esposta al rumore da trasporto
	Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO
	Aumentare la sicurezza dei trasporti	Morti e feriti da incidenti nei trasporti
Sostenibilità Ambientale	Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto
	Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	Rifiuti generati dai trasporti
	Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	Territorio occupato da infrastrutture di trasporto
Sostenibilità economica	Ridurre i costi della mobilità pubblica	Spesa media annuale delle famiglie, imprese, e della PA (per infrastrutture, mezzi e servizi di trasporto)
	Ridurre i costi della mobilità privata	Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per mezzi e servizi di trasporto)

### 1.3. Le valutazioni di cittadini e stakeholder

Come detto prima, lo schema macro-obiettivi/obiettivi così definito è stato sottoposto alla valutazione di cittadini e stakeholder.

Un primo risultato di tali valutazioni riguarda i pesi attribuiti ai macro-obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile.<sup>3</sup> Come è possibile verificare nella tabella 1, i cittadini hanno espresso una valutazione più omogenea di quella degli stakeholder. Per questi ultimi infatti la sostenibilità economica è un macro-obiettivo significativamente meno rilevante degli altri.

Per il resto le differenze sono meno rilevanti.

Per gli stakeholder il macro-obiettivo più importante è la vivibilità, seguito da vicino dalla sostenibilità ambientale e, con maggiore scarto, dall'accessibilità.

Per i cittadini, invece, il macro-obiettivo più importante è la sostenibilità ambientale, cui viene assegnato un peso non molto dissimile dalla vivibilità e dalla sostenibilità economica. Minore importanza è infine assegnata all'accessibilità

Tab. 1 – Pesi assegnati ai macro-obiettivi dai cittadini e dagli stakeholder

	MACRO-OBIETTIVI				TOTALE PESI
	Accessibilità	Vivibilità	Sostenibilità Ambientale	Sostenibilità economica	
<b>Dall'indagine demoscopica</b>	0,228	0,257	0,263	0,253	1
<b>Dalla procedura di dialogo strutturato tra stakeholder</b>	0,248	0,287	0,278	0,187	1

Facendo riferimento alle graduatorie riportate nella tabella 2, è possibile verificare che le differenze tra cittadini e stakeholder aumentano significativamente se si passa alla valutazione degli obiettivi.

Per i cittadini gli obiettivi più rilevanti delle politiche per la mobilità urbana sostenibile sono, nell'ordine: la riduzione delle emissioni di gas-serra, dei costi della mobilità privata e delle emissioni di inquinanti atmosferici, degli incidenti e dei rifiuti (ovviamente generati dalla mobilità). "In coda" alla graduatoria si trovano obiettivi relativi all'accessibilità (aumentare le alternative alla mobilità e rendere più agevoli gli spostamenti in auto e moto), comunque con voto assegnato mai inferiore a 2.

Per gli stakeholder sono invece molto più rilevanti gli obiettivi relativi all'accessibilità; due di questi (aumentare la facilità di circolazione con i mezzi pubblici, a piedi e in bici) raccolgono il massimo dei voti. Segue la riduzione del consumo di territorio e di occupazione di spazio urbano associato generato dal trasporto urbano. La riduzione dei costi della mobilità (privata e pubblica) si collocano "in coda" alla graduatoria, con voto significativamente inferiore a 1 (=0,62).

<sup>3</sup> Come spiegato meglio nel capitolo 5, i pesi assegnati ai macro-obiettivi sono il frutto di rielaborazioni delle valutazioni espresse – secondo modalità diverse – dagli stakeholder e dai cittadini.

L'unica valutazione omogenea tra cittadini e stakeholder riguarda la scarsa rilevanza attribuita alla migliore circolazione di auto e moto: per i primi occupa la 12<sup>a</sup> posizione e per i secondi la 11<sup>a</sup>.

Tab. 2 –Graduatoria (e voto medio) degli obiettivi secondo i cittadini e gli stakeholder

<b>OBIETTIVI</b>	<b>GRADUATORIA Dall'indagine demoscopica*</b>	<b>GRADUATORIA Dal dialogo strutturato**</b>
<b>1. Aumentare le alternative alla mobilità</b>	13° (2,24)	8° (2,87)
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	10° (2,47)	1° (4,00)
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	12° (2,29)	11° (1,26)
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	7° (2,78)	1° (4,00)
<b>5. Aumentare lo spazio vietato ai mezzi motorizzati</b>	11° (2,43)	4° (3,05)
<b>6. Ridurre il rumore</b>	6° (2,79)	9° (2,14)
<b>7. Ridurre gli inquinanti atmosferici</b>	3° (3,20)	6° (2,88)
<b>8. Ridurre gli incidenti</b>	4° (3,09)	5° (2,89)
<b>9. Ridurre le emissioni di gas-serra</b>	1° (3,33)	6° (2,88)
<b>10. Ridurre i rifiuti</b>	5° (3,04)	10° (2,12)
<b>11. Ridurre il consumo di territorio</b>	9° (2,69)	3° (3,63)
<b>12. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	2° (3,28)	12° (0,62)
<b>13. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	8° (2,76)	12° (0,62)

\* Nell'indagine demoscopica i voti medi sono stati calcolati trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

\*\* Nel dialogo strutturato gli stakeholder hanno collettivamente valutato ciascun obiettivo rispetto ai quattro macro-obiettivi. Di ciascuna serie di quattro voti è stata calcolata una media ponderata, usando come pesi quelli che gli stessi stakeholder hanno attribuito ai macro-obiettivi

La rilevazione demoscopica ha consentito anche di affinare l'analisi dei risultati, individuando le variabili strutturali che influenzano le valutazioni dei cittadini. Come è possibile verificare dalla tabelle 3 e 4, le valutazioni cambiano a seconda della dimensione della città di residenza e della modalità di trasporto prevalentemente usata

In particolare segnaliamo che l'obiettivo 'rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici' passa dal 9° posto in graduatoria dei residenti in piccole città al 4° di quelli che abitano nelle grandi città e che invece l'obiettivo 'ridurre i costi della mobilità privata' scende dal 1° al 5° posto. Nelle grandi città infatti il 1° posto per rilevanza è occupato dall'obiettivo 'ridurre gli inquinanti atmosferici' generati dal trasporto urbano.

Le valutazioni dipendono in modo atteso anche dalla modalità di trasporto usata prevalentemente<sup>4</sup>. Per i ciclisti e gli utenti dei mezzi pubblici è molto importante rendere più agevoli i loro spostamenti. Per gli automobilisti è invece fondamentale ridurre i loro costi di spostamento. Colpisce invece che anche per gli automobilisti l'obiettivo di facilitare gli spostamenti in auto e in moto sia "in coda" alla graduatoria.

Tab. 3 – Voto medio\* e posizione in graduatoria di alcuni obiettivi secondo i cittadini al variare della dimensione urbana

OBIETTIVI	CONTESTO URBANO							
	Piccole città		Medie città		Grandi città		Cintura metropolitana	
	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	2,60	9°	2,73	7°	3,18	4°	2,92	7°
<b>7. Ridurre gli inquinanti atmosferici</b>	3,04	4°	3,23	3°	3,52	1°	3,32	2°
<b>13. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	3,31	1°	3,30	2°	3,18	5°	3,28	3°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Tab. 4 – Voto medio\* e posizione in graduatoria di alcuni obiettivi secondo i cittadini al variare della modalità di trasporto prevalente

OBIETTIVI	MODALITÀ DI TRASPORTO					
	Auto		Bici		Autobus, tram, metro	
	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	2,49	10°	3,44	2°	2,63	9°
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	2,85	7°	2,74	9°	3,47	3°
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	2,35	13°	1,75	13°	2,16	12°
<b>6. Ridurre il rumore generato dai trasporti</b>	2,71	8°	2,89	7°	3,22	4°
<b>8. Aumentare la sicurezza dei trasporti</b>	3,11	4°	3,01	6°	3,07	7°
<b>12. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	2,85	6°	2,70	10°	2,56	10°
<b>13. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	3,41	1°	3,10	4°	3,09	6°

\* V. nota tab. precedente

<sup>4</sup> Cioè per più di 2 volte nell'arco della giornata.

## 1.4. Ipotesi di selezione degli indicatori

Ora veniamo a uno dei due obiettivi principali della ricerca: basare la selezione dei migliori indicatori – tra quelli inizialmente proposti – sulle valutazioni espresse da cittadini e stakeholder in merito agli obiettivi delle politiche per la mobilità sostenibile. Le rilevanti differenze di valutazioni espresse dai cittadini e dagli stakeholder purtroppo non hanno reso agevole tale operazione.

Il criterio che abbiamo utilizzato per passare dalle valutazioni sugli obiettivi alla selezione degli indicatori è relativamente semplice: selezionare gli indicatori legati agli obiettivi con un voto medio superiore a una soglia prefissata (ad esempio 3,00), assicurandosi che l'obiettivo subito successivo in graduatoria abbia un voto significativamente inferiore. In questo modo si tiene conto della importanza sia assoluta che relativa attribuita a ciascun obiettivo<sup>5</sup>; il che ha anche un riflesso economico: tanto più si ritiene accettabile il livello di sostenibilità della mobilità urbana, tanti meno indicatori serviranno per valutare le politiche per il suo miglioramento.

Ovviamente questo criterio presenta dei margini di arbitrarità: non esiste infatti un riferimento oggettivo per fissare la soglia; inoltre, la scelta è tanto più arbitraria quanto più la graduatoria non presenta salti ed è invece continua: perché arrestare la selezione all'indicatore associato al voto medio 3,02 se quello successivo ha voto 2,98 (e quello ancora dopo 2,96)?

Ma vediamo praticamente come si può procedere.

La tabella 5 propone gli indicatori selezionati sulla base delle valutazioni espresse dai cittadini. La selezione che ne deriva è buona: sia perché la scelta risulta complessivamente coerente e ragionevole, sia perché l'ultimo indicatore selezionato è associato a un voto significativamente superiore a quello successivo (si passa da 3,04 a 2,79).

Tab. 5 – Selezione degli indicatori sulla base delle valutazioni dei cittadini (voto medio assegnato all'obiettivo > 3)

<b>OBIETTIVI</b>	<b>VOTO MEDIO*</b>	<b>GRAD.</b>	<b>INDICATORI</b>
Ridurre le emissioni di gas-serra	3,33	1°	Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto
Ridurre i costi della mobilità privata	3,28	2°	Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per mezzi e servizi di trasporto)
Ridurre gli inquinanti atmosferici	3,20	3°	Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO
Aumentare la sicurezza	3,09	4°	Morti e feriti da incidenti nei trasporti
Ridurre i rifiuti	3,04	5°	Rifiuti generati dai trasporti
Primo degli indicatori non selezionati:			
Ridurre il rumore	2,79	6°	Quota della popolazione esposta al rumore da trasporto

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

<sup>5</sup> E per questo motivo ci pare meno corretto selezionare gli indicatori legati ai primi X (ad esempio 5) obiettivi in graduatoria.

Non stupisce inoltre che nessuno degli indicatori selezionati sia associabile al macro-obiettivo dell'accessibilità; a questo infatti – come abbiamo visto prima – i cittadini assegnano il peso minore.

Ovviamente questa è una selezione di indicatori basata su valutazioni medie. E' sufficiente considerare solo le valutazioni espresse dai residenti delle grandi città per capire quanto sia importante adattare la selezione degli indicatori alle caratteristiche della città dove si vuole intervenire (tab. 6).

Tab. 6 – Selezione degli indicatori sulla base delle valutazioni dei cittadini residenti nelle grandi città (voto medio assegnato all'obiettivo > 3)

OBIETTIVI	VOTO MEDIO*	GRAD.	INDICATORI
Ridurre gli inquinanti atmosferici	3,52	1°	Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO
Ridurre le emissioni di gas-serra	3,44	2°	Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto
Aumentare la sicurezza	3,21	3°	Morti e feriti da incidenti nei trasporti
Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	3,18	4°	Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto
Ridurre i costi della mobilità privata	3,18	5°	Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per mezzi e servizi di trasporto)
Ridurre i rifiuti	3,14	6°	Rifiuti generati dai trasporti
Ridurre il rumore	3,09	7°	Quota della popolazione esposta al rumore da trasporto
Primo degli indicatori non selezionati:			
Aumentare le alternative alla mobilità	2,87	8°	Servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Il quadro cambia completamente se si passa alle valutazioni degli stakeholder. Infatti, coerentemente con le diverse valutazioni degli obiettivi, cambiano gli indicatori selezionati e, soprattutto, si riducono di numero (tab. 7). Si riduce leggermente il distacco tra l'ultimo indicatore selezionato e quello subito successivo (il voto passa infatti da 3,05 a 2,89)<sup>6</sup> e, anche in questo caso, non stupisce che non ci siano indicatori associati al macro-obiettivo significativamente meno importante per gli stakeholder: la sostenibilità economica.

Ovviamente la selezione diventa molto più difficile – se non impossibile – volendo tenere conto delle valutazioni, così diverse tra loro, che cittadini e stakeholder hanno espresso sugli obiettivi della mobilità sostenibile. Come è possibile vedere nella tabella 8, gli indicatori selezionati a partire dalle due valutazioni (solo sulla base del valore-soglia) sono perfettamente complementari: nessun indicatore scelto sulla base delle valutazioni dei cittadini fa parte dell'insieme di indicatori scelto sulla base delle valutazioni espresse dagli stakeholder.

<sup>6</sup> Per avere un salto significativo (da 2,87 a 2,14) bisognerebbe aggiungere alla selezione altri 4 indicatori.

Con una situazione di partenza del genere qualsiasi scelta successiva è fortemente arbitraria. L'unica selezione possibile è tagliare i quattro indicatori che non fanno parte di nessuno dei due insiemi.

Tab. 7 – Selezione degli indicatori sulla base delle valutazioni degli stakeholder (voto medio assegnato all'obiettivo > 3)

<b>OBIETTIVI</b>	<b>VOTO MEDIO*</b>	<b>GRAD.</b>	<b>INDICATORI</b>
Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	4,00	1°	Indice di pedonabilità e ciclabilità
Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	4,00	1°	Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto
Ridurre il consumo di territorio	3,63	3°	Territorio occupato da infrastrutture di trasporto
Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	3,05	4°	Spazio occupato dai veicoli in sosta e in movimento
Primo degli indicatori non selezionati:			
Ridurre gli incidenti	2,88	5°	Servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica

\* Gli stakeholder hanno collettivamente valutato ciascun obiettivo rispetto ai quattro macro-obiettivi. Di ciascuna serie di quattro voti è stata calcolata una media ponderata, usando come pesi quelli che gli stessi stakeholder hanno attribuito ai macro-obiettivi

Tab. 8 – Selezione degli indicatori sulla base delle valutazioni dei cittadini e degli stakeholder (voto medio assegnato all'obiettivo > 3)

<b>OBIETTIVI</b>	<b>STAK.</b>	<b>CITT.</b>	<b>INDICATORI</b>
Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	X		Indice di pedonabilità e ciclabilità
Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	X		Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto
Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	X		Spazio occupato dai veicoli in sosta e in movimento
Ridurre gli inquinanti atmosferici		X	Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO
Aumentare la sicurezza		X	Morti e feriti da incidenti nei trasporti
Ridurre le emissioni di gas-serra		X	Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto
Ridurre i rifiuti		X	Rifiuti generati dai trasporti
Ridurre il consumo di territorio	X		Territorio occupato da infrastrutture di trasporto
Ridurre i costi della mobilità privata		X	Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per mezzi e servizi di trasporto)

## 1.5. Come migliorare la procedura partecipata di selezione

Tre sono in sostanza i problemi emersi nella prima sperimentazione della procedura partecipata di selezione degli indicatori di valutazione delle politiche per la mobilità urbana sostenibile, i cui risultati abbiamo sin qui presentato.

Il primo – e più importante – problema: la procedura è eccessivamente sbilanciata a vantaggio della sua componente “top-down”, cioè delle componenti di elaborazione e valutazione che discendono dagli esperti ed a svantaggio della componente “bottom-up”, cioè della considerazione delle valutazioni espresse da cittadini e stakeholder. Questi ultimi infatti intervengono entrambi soltanto per valutare e graduare gli obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile; tutto il resto (macro-obiettivi, obiettivi e indicatori) è fissato preventivamente dagli esperti.

Ciò non solo ha generato i problemi operativi che vedremo subito dopo, ma soprattutto rischia di rendere la procedura inadeguata rispetto alle caratteristiche di incommensurabilità, irriducibile incertezza e conflittualità (latente ed espressa) che connotano le politiche per la mobilità urbana sostenibile e che ci avevano portato – come avevamo sottolineato sin dall’apertura di questo capitolo – a scegliere una procedura partecipata.

Il secondo problema riguarda la condivisione del linguaggio utilizzato. In particolare nella predisposizione delle domande per l’indagine demoscopica si è dovuto fare particolare attenzione alla possibile cattiva interpretazione dei risultati. Ciò nonostante si sono dovute ripetere diverse domande i cui risultati risultavano di dubbia interpretazione.

Questa operazione ha riguardato in particolare il macro-obiettivo dell’accessibilità che noi abbiamo sempre inteso come facilità di poter fruire delle funzioni urbane e di tutti i servizi che la città offre (eventualmente anche senza spostarsi). Proprio l’opzione delle alternative alla mobilità ha generato invece grande confusione e ci ha obbligato a ripetere la domanda facendo riferimento solo alla facilità di circolazione (e avendo come effetto un rilevante aumento dell’importanza attribuita al macro-obiettivo). Sempre con riferimento al macro-obiettivo dell’accessibilità, ci è rimasto il dubbio che molti l’abbiano interpretato come facilità di ingresso alla città dall’esterno.<sup>7</sup>

Abbiamo dovuto ripetere anche la domanda sull’obiettivo ‘diminuire i rifiuti’. L’estrema rilevanza inizialmente ad esso assegnata ci ha infatti fatto ritenere che fosse il caso di chiarire meglio che si trattava esclusivamente dei rifiuti generati dal trasporto. Ciò ha provocato un abbassamento della valutazione, che resta però talmente alta da non aver del tutto eliminato i nostri dubbi. Dubbi restano anche sulla effettiva comprensione della differenza tra inquinanti atmosferici locali (dannosi per la salute) e emissioni di CO<sub>2</sub> (dannose per l’ambiente).

Il secondo problema nasce invece dalla difficoltà di gestire differenze rilevanti di valutazione che dovessero insorgere tra cittadini e stakeholder. Su questo specifico punto ci siamo già addentrati in precedenza e non merita quindi ulteriori approfondimenti.

Va solo ripetuto che quest’ultimo problema era stato preventivamente considerato nella progettazione della procedura partecipata; in particolare si era previsto di fornire agli stakeholder i risultati dell’indagine demoscopica prima di cominciare il dialogo strutturato. Ciò col fine dichiarato di ridurre il rischio di differenze rilevanti tra cittadini e stakeholder, come quelle che invece si sono avute. Ma, purtroppo, proprio per ripetere alcune domande dell’indagine demoscopica, non si è riusciti a terminarla prima dell’avvio del dialogo strutturato.

---

<sup>7</sup> E su questo specifico punto è stato necessario affrontare una specifica discussione anche in seno al dialogo strutturato con gli stakeholder.

Alla luce di queste considerazioni, la tavola 3 sintetizza una parzialmente diversa articolazione della procedura partecipata di selezione degli indicatori.

Le due novità riguardano entrambe una maggiore partecipazione dei cittadini:

- all'inizio della procedura, per consentire – attraverso una serie di “focus group” – di modificare e integrare lo schema macro-obiettivi/obiettivi/indicatori inizialmente impostato dagli esperti e di condividere la terminologia utilizzata;
- alla fine della procedura – grazie ad una procedura strutturata di confronto con gli esperti<sup>8</sup> – per effettuare la vera e propria selezione degli indicatori sulla base dei risultati delle due operazioni di valutazione.

Questa ultima fase della procedura potrà essere evitata (è infatti molto costosa) assicurando che gli stakeholder esprimano le loro valutazioni conoscendo i risultati dell'indagine demoscopica e lasciando agli esperti la selezione finale degli indicatori.

Anche sulla base dell'esperienza sin qui maturata, siamo convinti che una procedura partecipata di questo tipo potrà essere applicata con successo alla scala urbana, garantendo non solo l'individuazione degli indicatori di valutazione più appropriati, ma anche l'accrescimento della consapevolezza sul tema della mobilità urbana e della conoscenza delle diverse posizioni in campo.

Tav. 3 - Revisione della procedura partecipata di selezione degli indicatori di valutazione delle politiche per la mobilità urbana sostenibile

*(In corsivo le Fasi aggiunte rispetto alla procedura iniziale)*

<b>F</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
<b>CHI</b>	<b>COME</b>	<b>CHE COSA</b>	
<b>1</b>	Esperti	Analisi della letteratura Workshop interni	Primo schema macro-obiettivi/obiettivi/indicatori
<b>2</b>	<i>Cittadini</i>	<i>Focus group</i>	<i>Modifiche e integrazioni al primo schema Definizione di una terminologia condivisa</i>
<b>3</b>	Esperti	Analisi dei risultati della Fase 2	Secondo schema macro-obiettivi/obiettivi/indicatori
<b>4</b>	Cittadini	Indagine demoscopica	Valutazione macro-obiettivi e obiettivi
	Stakeholders	Dialogo strutturato (*)	
<b>5</b>	Esperti	Analisi dei risultati della Fase 4	Analisi di sensitività
<b>6</b>	<i>Esperti Cittadini</i>	<i>Workshop congiunto</i>	<i>Discussione risultati della Fase 4 Selezione finale degli indicatori</i>

(\*) Gli stakeholders conoscono i risultati dell'indagine demoscopica

<sup>8</sup> Denominata “joint workshop” (in italiano: workshop congiunto) (Davies et al., 2003).

## 2. Città e trasporti: la letteratura sugli indicatori di sostenibilità

L'identificazione e l'utilizzo degli indicatori come strumento di *reporting* per monitorare la performance delle politiche di sviluppo sostenibile è attualmente ampiamente condiviso da molteplici organismi nazionali, internazionali ed europei e, in misura minore, da parte della letteratura scientifica. L'utilità degli indicatori per la valutazione della sostenibilità viene infatti riconosciuta dalle amministrazioni locali aderenti alla "Campagna delle città europee sostenibili" fin dal 1994:

*"Le città riconoscono che il concetto dello sviluppo sostenibile fornisce una guida per commisurare il livello di vita alle capacità di carico della natura... Le città sono coscienti di dover basare le proprie attività decisionali e di controllo, in particolare per quanto riguarda i sistemi di monitoraggio ambientale, di valutazione degli impatti, nonché quelli relativi alla contabilità, al bilancio, alla revisione e all'informazione, su diversi tipi di indicatori, compresi quelli relativi alla qualità dell'ambiente urbano, ai flussi urbani, ai modelli urbani e, ancor più importante, su indicatori di sostenibilità dei sistemi urbani"*<sup>1</sup>.

Tuttavia, allo stato attuale, l'uso di indicatori è prevalentemente orientato alla valutazione di sostenibilità dell'insieme del trasporto, oppure finalizzato ad un'analisi dello sviluppo urbano in generale, e sono poche le eccezioni che riguardano il caso specifico della mobilità urbana.

Le numerose iniziative che esplorano l'argomento in modo più o meno diretto possono, in base al loro oggetto di studio<sup>2</sup>, essere essenzialmente divise in tre grandi categorie:

- Sistemi di indicatori di sviluppo urbano;
- Sistemi di indicatori orientati all'insieme del trasporto;
- Specifici sistemi di indicatori di mobilità urbana.

Nell'analisi abbiamo cercato di distinguere, ove possibile, i contributi scientifici dal resto delle proposte.

### 2.1. Gli indicatori dello sviluppo urbano sostenibile

Un certo numero di indicatori sulla mobilità urbana sostenibile può essere innanzi tutto rintracciato nei contributi di ricerca che valutano il livello generale di sostenibilità delle città. Questo è ad esempio il caso degli studi di **Ambiente Italia** (2003) dove, a partire da una batteria di più di 1000 indicatori, vengono individuati 10 indicatori di generale sostenibilità urbana e locale (Indicatori Comuni Europei), 8 dei quali possono essere utilizzati specificatamente per valutare la mobilità: 1)

---

<sup>1</sup> Carta di Aalborg (1994), atto costitutivo della "Campagna delle città europee sostenibili" volta a incoraggiare e a sostenere le città che perseguono attivamente un modello urbano sostenibile (<http://www.aalborgplus10.dk>)

<sup>2</sup> Non vengono qui considerati i sistemi di indicatori volti ad analizzare la criticità dei Paesi in via di sviluppo, come ad esempio gli indicatori proposti dalle Nazioni Unite. Pur fornendo un approccio standard per misurare la distanza dei singoli Paesi da predeterminati obiettivi ambientali, questi hanno infatti il grosso limite di considerare solo marginalmente il trasporto.

*Contributo locale al cambiamento climatico globale; 2) Soddisfazione dei cittadini; 3) Mobilità locale e trasporto di passeggeri; 4) Disponibilità di aree pubbliche e servizi; 5) Qualità dell'aria; 6) Spostamenti dei bambini da e per scuola; 7) Rumore; 8) Uso sostenibile del territorio.* Gli indicatori proposti in questo lavoro sono stati sviluppati con un approccio logico “*bottom-up*”, verificandone il grado di condivisione tra gli esistenti sistemi di indicatori e coinvolgendo le Autorità locali nel processo decisionale. Nella scelta si è tenuto conto dei seguenti principi di sostenibilità: uguaglianza ed integrazione sociale, partecipazione/democrazia/governo locale, relazione fra dimensione locale e dimensione globale, economia locale, protezione ambientale e patrimonio culturale/qualità dell'ambiente edificato. I dati sono stati raccolti grazie alla cooperazione delle Amministrazioni locali dei differenti Paesi europei coinvolti nel progetto, tuttavia gli indicatori non sono omogenei nelle diverse città. Inoltre, nessuno degli indicatori proposti considera la dimensione economica della sostenibilità.

Un ulteriore sistema di indicatori con una componente finalizzata alla misurazione della sostenibilità in ambito urbano, viene proposto da Legambiente. Tra gli indicatori sviluppati nel suo ultimo rapporto (**Legambiente**, 2008), 15 di essi riguardano infatti la categoria della mobilità sostenibile e contribuiscono a costruire una graduatoria ambientale delle città italiane rispetto ad alcuni obiettivi nazionali predefiniti. Alcuni di questi sono direttamente connessi alle attività di trasporto e misurano la *domanda/offerta di trasporto, il tasso di motorizzazione, l'uso di veicoli meno inquinanti, il consumo di carburanti, l'estensione delle piste ciclabili, delle aree pedonali e delle zone traffico limitato*. Altri indicatori sono invece solo marginalmente connessi ai trasporti (perché valutano congiuntamente gli impatti di molteplici attività) e misurano la *qualità dell'aria, l'estensione delle aree verdi e problemi di gestione ambientale*. Il grosso limite di questo tipo di analisi è derivato dal fatto che tale approccio consente di ottenere soltanto delle graduatorie che, sebbene forniscano un quadro chiaro ed immediato delle performance di sostenibilità nelle varie località, non considerano le differenze strutturali tra le varie Province analizzate; un problema parzialmente corretto per le variabili di domanda/offerta grazie all'inclusione di obiettivi differenti per città di piccole e grandi dimensioni. Nonostante ciò, il progetto di Legambiente rappresenta la prima ed unica iniziativa che organizza sistematicamente i dati ambientali delle città italiane al fine di valutare la sostenibilità dell'ambiente urbano e creare un *benchmarking* delle performance ambientali.

La sostenibilità dello sviluppo urbano è anche uno dei cinque temi analizzati dal progetto europeo TISSUE (*Trends and indicators for monitoring the EU Thematic strategy on sustainable*

*development of urban environment*)<sup>3</sup>, nato nel 2004 verificare l'attuazione della strategia tematica sull'ambiente urbano (VTT, 2007). Gli indicatori sviluppati all'interno del progetto derivano dall'analisi di numerose esperienze internazionali ed europee e di un ampio numero di casi nazionali e locali. La scelta degli indicatori è stata effettuata prendendo in considerazione i diversi problemi connessi allo sviluppo urbano (inquinamento, il consumo di risorse, ecc.) ed in base a criteri di fattibilità (disponibilità dei dati, utilizzo già consolidato dell'indicatore, sua autorevolezza e riconoscimento a livello locale). Il prodotto finale del progetto è rappresentato da 42 indicatori, singolarmente descritti e definiti in termini fattibilità (disponibilità a breve o medio/lungo-termine), 8 dei quali rappresentano specificatamente la categoria del trasporto urbano sostenibile (*domanda di trasporto, sicurezza, distribuzione modale dei viaggi, qualità del trasporto pubblico e livello delle infrastrutture per il trasporto non-motorizzato*). Altri indicatori, indirettamente legati alle attività di trasporto, sono proposti per rappresentare le tematiche di Governo e gestione urbana, Urbanistica e design urbano, e di Ambiente Urbano. Il progetto risente tuttavia dei seguenti limiti: gli indicatori sono disaggregati in base a categorie tematiche che non riflettono esplicitamente le diverse dimensioni della sostenibilità (economica, sociale ed ambientale), e nessun indicatore misura gli impatti socio-economici dei trasporti.

## **2.2. Gli indicatori del trasporto sostenibile**

L'uso degli indicatori per la valutazione della sostenibilità è prevalentemente orientato all'insieme del trasporto e la maggior parte degli indicatori è solitamente elaborata nell'ambito dei grandi organismi internazionali. Questo è il caso ad esempio del progetto TERM (*Transport and Environment Reporting Mechanism*) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'ambiente (EEA 1999, 2007) e dalla Commissione Europea (DG ambiente, DG trasporti-energia ed Eurostat) al fine di monitorare i progressi conseguiti dalle politiche europee per quanto riguarda l'integrazione delle considerazioni ambientali con le politiche di trasporto<sup>4</sup>. Attualmente TERM comprende 40 indicatori che riassumono gli aspetti più importanti del rapporto trasporti-ambiente (secondo lo schema D-P-S-I-R) e che permettono di investigare questioni chiave come, ad esempio, se l'UE stia ottimizzando l'uso della capacità infrastrutturale dei sistemi di trasporto. La maggior parte degli

---

<sup>3</sup> Sviluppato all'interno del Sesto Programma Quadro "*Integrating and Strengthening the European Research Area*". Il progetto si occupa di Mobilità urbana, Governo e gestione urbana, Urbanistica e design urbano, Progettazione e produzione edilizia, Ambiente Urbano.

<sup>4</sup> Liste di indicatori per valutare il grado di avvicinamento (o di allontanamento) dagli obiettivi della sostenibilità sono il prodotto anche di molti iniziative nazionali. Ad esempio, utilizzando lo schema proposto dall'Agenzia europea dell'ambiente, l'Apat ha raccolto una serie di indicatori sui trasporti e l'ambiente per l'Italia (Apat 2005, 2006).

indicatori misurano questioni ambientali e sono calcolati a livello nazionale ed europeo. Tuttavia, gli indicatori non sono disaggregati secondo le diverse dimensioni della sostenibilità e, a causa della scarsità di dati, non tutti gli indicatori sono popolati ogni anno (nell'ultimo rapporto ambientale ne sono stati calcolati solo 15).

Un approccio simile, benché orientato al trasporto stradale è stato sviluppato anche dall'OCSE (OECD, 2001, 2007). In particolare, per poter rendere conto degli impatti negativi di questa modalità di trasporto l'OCSE ha raccolto serie temporali di dati (dal 1980) a livello nazionale (per i suoi Paesi membri) su una serie di parametri relativi alla domanda ed all'offerta di trasporto, al consumo di energia, al prezzo dei carburanti ed alle tasse. Tuttavia, gli indicatori proposti rappresentano aspetti trasportistici e caratteristiche economiche della mobilità stradale e nessuno delle variabili misura direttamente gli impatti ambientali generati dalle attività di trasporto.

### La letteratura scientifica

La letteratura scientifica sull'argomento è decisamente limitata rispetto all'elevato numero di progetti condotti dagli organismi nazionali, internazionali e comunitari. Uno dei contributi più interessanti è fornito da **Litman** (2008), il quale non solo elenca esempi di gruppi di indicatori esistenti, ma offre anche una serie di consigli per poter selezionare degli indicatori utili al fine di pianificare i sistemi di trasporto. In particolare, l'Autore suggerisce l'adozione delle seguenti *best practices*: possibilmente, gli indicatori devono rispondere a criteri di utilità, devono essere facili da capire, comparabili, adatti per stabilire dei target di performance, ed essere immediatamente disponibili o facilmente reperibili con le risorse di cui si dispone. Inoltre, gli indicatori devono adeguatamente riflettere i più rilevanti obiettivi economici, sociali ed ambientali di pianificazione dei trasporti. Litman suggerisce perciò un gruppo specifico di indicatori di sostenibilità dei trasporti elencati in ordine di importanza (indicatori "importanti" da usare sempre; indicatori "utili" da usare quando è possibile; indicatori "specialistici" da usare per rappresentare obiettivi particolari). Tuttavia, non viene data alcuna informazione sul perché alcuni indicatori debbano essere più importanti di altri.

**Jeon e Amekudzi** (2005) riassumono invece una lista completa di indicatori proposti da 16 iniziative di ricerca nazionali ed internazionali per valutare il grado di avvicinamento (o allontanamento) dagli obiettivi della sostenibilità per i trasporti. In particolare, questo studio fornisce delle indicazioni utili sulla condivisione degli indicatori da parte delle diverse iniziative e suddivide gli indicatori in base alle diverse dimensioni della sostenibilità. Tuttavia, dato che non sempre quest'ultima informazione viene fornita negli studi analizzati, la classificazione proposta si basa su una scelta discrezionale degli Autori (ad esempio, tra gli indicatori TERM, la "Modifica

reale nei prezzi di trasporto” è inserita nella categoria trasportistica e non in quella relativa alla dimensione economica).

### 2.3. Gli indicatori della mobilità urbana sostenibile

Una delle sfide più difficili da affrontare in sede di formulazione delle politiche di mobilità consiste nel rendere operativo il concetto di sostenibilità, aiutando le città ad ottimizzare l’uso del territorio e migliorare l’efficienza del sistema di trasporti, riducendo contemporaneamente i problemi di congestione da traffico, l’inquinamento e l’espansione urbana incontrollata. Tenendo presente questi obiettivi, nell’ultimo decennio la Commissione Europea ed altre Istituzioni nazionali ed internazionali hanno promosso una serie di iniziative per identificare dei sistemi di indicatori utili per monitorare la sostenibilità della mobilità urbana.

Numerosi progetti sono stati sviluppati per promuovere l’uso del territorio e le ricerche sui trasporti (*Land Use and Transport Research - LUTR*)<sup>5</sup> all’interno del Quinto Programma Quadro dell’Unione Europea nell’ambito del programma “La città del futuro e il patrimonio culturale”. Tra questi, il progetto PROPOLIS<sup>6</sup> ha a che fare specificatamente col trasporto urbano sostenibile e sviluppa strategie integrate trasporti-territorio di lungo termine (Lautso et al. 2004). In questo caso la sostenibilità urbana è considerata nelle sue tre dimensioni (ambientale, sociale ed economica), ciascuna delle quali comprende un insieme di indicatori usati per misurare la sostenibilità di un set di opzioni di *policy* (investimenti, trasporto pubblico, politiche di prezzo etc.) in sette città europee<sup>7</sup>. In particolare, la scelta degli indicatori è effettuata seguendo criteri di rilevanza, rappresentatività ed efficienza (evitando di avere indicatori ridondanti e cercando di usare delle variabili coerenti con set di indicatori preesistenti). La metodologia impiegata nell’analisi è composita e si basa su modelli d’uso del territorio e dei trasporti che simulano l’effetto delle politiche sulle scelte localizzative delle famiglie e delle imprese, e sull’uso di diversi tipi di software specializzato per elaborare i dati (disaggregandoli spazialmente, effettuando analisi costi-benefici, valutazioni sociali e analisi multi-criteria). I diversi moduli d’analisi permettono di ottenere singoli indici aggregati (sociali, ambientali ed economici) usati per descrivere le diverse opzioni delle politiche, i cui effetti sono valutati su un orizzonte temporale di 20 anni, variando sia la struttura degli insediamenti che della domanda di trasporto. I limiti maggiori di questo progetto sono rappresentati dall’elevato costo di

---

<sup>5</sup> L’obiettivo principale di LUTR è sviluppare gli approcci e le metodologie strategici nella pianificazione urbana che promuovono i trasporti e lo sviluppo urbano più sostenibili. LUTR comprende i seguenti progetti di ricerca: ASTRAL, ARTIST, CITY FREIGHT, ECOCITY, ISHTAR, PLUME, PROPOLIS, PROMPT, PROSPECTS, SCATTER, SUTRA, TRANSPLUS.

<sup>6</sup> PROPOLIS approach builds on a previous EC funded project, called SPARTACUS.

<sup>7</sup> Helsinki, Dortmund, Naples, Vicenza, Inverness, Bilbao e Brussels.

raccolta dei dati (misurati ad un livello territoriale molto disaggregato) e la complessità della metodologia adottata, probabilmente troppo complessa per essere replicata su larga scala.

Una lista ristretta di indicatori (18 indicatori) per valutare l'efficacia delle politiche di mobilità urbana è stata elaborata anche dall'**ISFORT** (2006), impiegando uno schema concettuale innovativo che integra la logica degli indicatori di *decoupling* e di performance al rinomato modello Determinanti-Pressione-Stato-Risposta (D-P-S-I-R). Lo schema proposto considera infatti sia gli effetti diretti e positivi della mobilità urbana (misurando la performance del sistema in termini di un'aumentata accessibilità), sia gli impatti indiretti e negativi del sistema di trasporto sull'ambiente e la salute umana. L'idea è che, mettendo a confronto i due gruppi di indicatori è possibile verificare l'efficacia delle politiche attivate in materia di sostenibilità. Per facilitare gli operatori nella fase di valutazione delle politiche, gli indicatori sono disaggregati per categorie tematiche, divise in sottotemi (che misurano i vari aspetti della mobilità urbana come, ad esempio, l'efficienza del sistema di trasporto pubblico locale ed il consumo di risorse), ognuno dei quali è rappresentato da una serie di indicatori chiave. L'insieme ristretto degli indicatori è stato selezionato con un approccio logico "top-down", a partire dall'analisi dei principali progetti esistenti (a livello nazionale, comunitario ed internazionale), tenendo conto delle necessità del progetto, ed applicando una serie di criteri consolidati in materia di indicatori. Sebbene non vengano indicati tutti i criteri impiegati nella scelta, la selezione degli indicatori è stata fatta prendendo soprattutto in considerazione la loro significatività (in relazione alla mobilità urbana ed al contesto italiano), la facilità di acquisizione dei dati ed il grado di condivisione tra i sistemi di indicatori in campo europeo ed internazionale. La lista completa degli indicatori tra cui è stata effettuata la selezione non è fornita, né viene specificato il loro numero iniziale. Il principale limite di questo lavoro è la mancanza di indicatori economici e sociali. Inoltre, sebbene venga menzionata l'esistenza di molteplici dimensioni della sostenibilità, queste non vengono esplicitamente prese in considerazione nello schema di indicatori proposto.

Set di indicatori sono stati sviluppati anche all'interno dell'accordo internazionale asiatico PSUTA<sup>8</sup> (*Partnership for Sustainable Transport in Asia*) allo scopo di sostenere le città nella valutazione della sostenibilità dei sistemi di trasporto urbano e nella impostazione di politiche per il trasporto locale (**ADB** e **EMBARQ**, 2006). Gli indicatori sono calcolati a livello locale grazie alla cooperazione con soggetti locali delle città partner (Hanoi, Vietnam; Pune, India; Xi'an, Cina) e riguardano le seguenti dimensioni: accessibilità, sicurezza, ambiente, *governance*, economia e società. Tuttavia, le liste di indicatori proposte differiscono nelle varie località e solo nella città di Pune (PSUTA, 2005) – il caso più interessante - viene considerato il punto di vista dei portatori di

---

<sup>8</sup> Progetto avviato nel 2004 da ADB (*Asian Development Bank*), CAI-Asia (*Clean Air Initiative for Asian Cities*) ed EMBARQ (*World Resources Institute Center for Transportation and the Environment*).

interessi locali sul sistema di trasporto. Tra le varie categorie di soggetti coinvolte, i pendolari sembrano maggiormente preoccupati per i problemi economici e di accessibilità, mentre i cittadini in generale danno più importanza agli impatti dei trasporti sulla sicurezza dei cittadini e sull'ambiente. La maggioranza degli indicatori misura variabili legate all'accessibilità del sistema di trasporto. Il maggiore limite del progetto è legato al fatto che i gruppi di indicatori proposti non sono omogenei nelle diverse città (non permettendo di effettuare dei paragoni tra le diverse realtà territoriali). Inoltre, nel caso di Pune mancano i dettagli su come siano state raccolte e pesate le opinioni degli *stakeholders*, e quali criteri siano stati adottati per creare i gruppi dei diversi portatori di interessi.

### La letteratura scientifica

Nonostante la rilevanza del tema, i riferimenti agli indicatori di mobilità urbana sostenibile nella letteratura scientifica sono scarsi e rappresentano generalmente dei *case studies*. Nicolas et al. (2003), ad esempio, propongono uno studio applicato del trasporto urbano e della mobilità giornaliera di Lione (Francia). La sostenibilità del sistema di trasporto urbano è analizzata dagli Autori utilizzando un insieme di indicatori basati prevalentemente su indagini sulla domanda di mobilità ed identificati in base a criteri di rilevanza, coerenza con il database statistico (e con l'argomento della mobilità) e semplicità d'uso. L'approccio impiegato è di tipo *top-down*, e considera simultaneamente la dimensione economica, sociale ed ambientale della mobilità urbana. Misurando i costi della mobilità per la comunità (le famiglie, le aziende e le Autorità pubbliche), gli indicatori economici proposti intendono misurare l'*efficienza dei costi di trasporto all'interno della conurbazione* di Lione. Gli indicatori sociali rappresentano tematiche legate all'equità, e misurano le *distanze percorse*, il *tasso di motorizzazione* ed il *livello di spesa pubblica nei trasporti*. Infine, gli impatti ambientali della mobilità sono misurati in termini di *inquinamento locale e globale* e *consumo di spazio per viaggiare, parcheggiare e per infrastrutture*. Gli indicatori sono calcolati a diversi livelli, tenendo conto: del luogo di residenza (nel centro urbano, nei comuni circostanti e nelle aree ancora più distanti), delle modalità di trasporto utilizzate (l'automobile, il trasporto pubblico o altro), del reddito degli individui (basso, medio, alto) e della zona di emissione. La lista degli indicatori proposta non pretende di essere esaustiva (a causa della mancanza di dati) e gli stessi Autori riconoscono l'assenza di indicazioni sui temi della sicurezza e del rumore.

**Barker** (2005) analizza invece la sostenibilità del sistema di trasporto a San Antonio, in Texas, utilizzando come indicatore chiave le distanze percorse dagli individui (*per capita miles-vehicle-travel* - VMT). In particolare, dopo aver osservato gli elevati valori di percorrenza pro-capite

riscontrati in città, l'Autore ne analizza le implicazioni in termini di congestione, costi legati ai trasporti, incidenti, consumo di energia e livello di emissioni inquinanti. L'autore suggerisce diverse strategie per migliorare la sostenibilità dei trasporti di San Antonio (ad esempio incrementando il servizio di trasporto pubblico o favorendo la mobilità ciclo-pedonale), e paragona i possibili interventi con i programmi ed i progetti urbani già in atto in città. Pur rappresentando un interessante *case-study*, questo lavoro presenta diversi limiti. Innanzi tutto, la scelta degli indicatori usati nell'analisi non è motivata in alcun modo, dando così l'impressione di essere semplicemente basata sulla disponibilità dei dati. Inoltre, sebbene lo studio riconosca l'esistenza di diverse dimensioni della sostenibilità ambientale, economica e sociale (ognuna divisa in una serie di sottocategorie), le variabili analizzate sembrano rappresentare solo una minima parte dello schema proposto e non vengono specificatamente rapportate alle diverse classi dimensionali. Infine, l'uso delle distanze di percorrenza (VMT) – o misure simili - è controvertibile in quanto, come suggerito anche da Litman (2008), è vero che l'uso di veicoli motorizzati per spostarsi in città genera un consumo di risorse e danneggia l'ambiente, riducendo così la sostenibilità, ma procura anche dei benefici economici ed avvantaggia gli individui.

Utilizzando un'analisi multi-criteria (*Analytical Hierarchy Process*), **Costa et al.** (2005) identificano un set di indicatori per il monitoraggio delle condizioni della mobilità urbana in alcune città brasiliane e portoghesi. Il processo di selezione degli indicatori impiegato in questo lavoro è cominciato con la creazione – tramite una ricerca su internet – di una lista estesa di indicatori estratti da sistemi nazionali e internazionali di valutazione della sostenibilità. Dopo essere stati classificati in categorie e temi, gli indicatori sono stati poi selezionati tenendo conto delle eventuali similitudini e dell'adeguatezza alla scala urbana. Un insieme finale di 24 indicatori è stato successivamente individuato da un gruppo di esperti brasiliani e portoghesi, che ne hanno determinato l'importanza relativa e, di conseguenza, i relativi pesi. Gli indicatori scelti appartengono a quattro categorie: 1) trasporti e ambiente, 2) gestione della mobilità urbana, 3) pianificazione territoriale, e 4) domanda di trasporto ed aspetti socio-economici dei trasporti. Pur rappresentando un interessante studio applicato, questo lavoro presenta diversi limiti. Innanzitutto, manca una tabella con la lista completa degli indicatori selezionati all'inizio della procedura. Inoltre, non vengono fornite informazioni dettagliate sui criteri impiegati per rimuovere gli indicatori dalla lista (viene semplicemente spiegato che l'eliminazione è avvenuta in base ai bassi pesi ottenuti dagli indicatori in sede di analisi multi-criteria, ma non viene specificato con esattezza qual è il valore soglia impiegato nell'analisi).

**Frei** (2005) si concentra invece sulla relazione tra uso dell'automobile privata, pedoni e ciclisti e sviluppa su questa base il cosiddetto *Sampling mobility index*, applicandolo alla città brasiliana di

Assis. L'indice proposto è finalizzato ad essere impiegato in città di medie dimensioni e sintetizza i seguenti aspetti della mobilità: *larghezza dei marciapiedi, zone pedonali, segnaletica orizzontale e verticale, uso delle cinture di sicurezza, rispetto dei semafori, presenza di semafori pedonali e di piste ciclabili, auto con più di un passeggero a bordo*. In particolare, l'indice è calcolato per la città di Assis grazie a delle rilevazioni ad-hoc effettuate in diverse zone della città (identificate grazie ad una *cluster analysis* in cui sono stati impiegati 10 indicatori socio-economici tratti dal più recente censimento nazionale). Le misurazioni delle variabili sono state fatte in una serie di quartieri scelti casualmente in ogni zona della città, oppure nelle principali strade più affollate in cui vi sono dei semafori. Il grosso limite di questo lavoro consiste nel non considerare esplicitamente la multidimensionalità del concetto di trasporto sostenibile. Mentre alcuni aspetti della mobilità sono presi esplicitamente in considerazione, come ad esempio l'accessibilità dei trasporti ed il rispetto del codice stradale da parte dei guidatori, altri fattori importanti non sono invece valutati. Nessun indicatore che compone il *Sampling mobility index* misura infatti la qualità del trasporto pubblico o i possibili impatti socio-economico-ambientali della mobilità.

Piuttosto che proporre nuovi indicatori per monitorare la sostenibilità della mobilità urbana, **Zhang e Guindon** (2006) suggeriscono l'impiego di nuove metodologie per calcolare in modo più preciso gli indicatori esistenti. In particolare, gli Autori propongono di quantificare gli indicatori di sostenibilità utilizzando tecnologie di rilevazione satellitare che permettono di ottenere i dati relativi all'utilizzo del territorio. Le caratteristiche della forma urbana (ad esempio, la compattezza, l'uso del territorio, la densità della popolazione, la distribuzione della popolazione e del lavoro) devono essere adeguatamente considerate quando si valuta la sostenibilità della mobilità, a causa delle forti implicazioni sull'attività di trasporto, sul consumo di territorio e di energia, e sul modello degli spostamenti e delle scelte modali. In particolare, la ricerca ricava quattro indicatori dallo studio delle città canadesi di Ottawa-Gatineau e Calgary: *la densità della popolazione urbana, la distribuzione modale degli spostamenti, la compattezza e la distanza degli spostamenti* (calcolata su base probabilistica). Tuttavia, la metodologia proposta da Zhang e Guindon è piuttosto complessa e difficile da applicare su larga scala. Gli indicatori vengono quantificati usando sia strumenti statistici di base che l'analisi spaziale. I dati sulle caratteristiche della forma urbana (densità, utilizzo del territorio e compattezza) vengono estratti con l'ausilio della tecnologia satellitare e poi in seguito elaborati grazie ad algoritmi e software specializzati che permettono di analizzare l'efficienza d'uso del territorio, e gli impatti sui trasporti e sull'ambiente.

## 2.4. Una visione d'insieme

Nelle sezioni precedenti abbiamo posto a rassegna i principali contributi scientifici e la letteratura “grigia” che affrontano la tematica della sostenibilità, identificando e proponendo diversi sistemi di indicatori adatti alla misurazione di performance delle politiche. La rassegna comprende iniziative di ricerca specificatamente dedicate all’analisi della mobilità urbana o ad essa indirettamente legate, perché analizzano lo sviluppo urbano sostenibile in generale o la sostenibilità dei trasporti nel suo insieme. Al fine di paragonare agevolmente i diversi studi, le caratteristiche salienti dei diversi lavori sono riportate nella tabella 1, tenendo conto dei seguenti fattori:

- **Tipo di lavoro:** applicato, metodologico o teorico;
- **Tema** centrale dell’analisi: “sviluppo sostenibile”, “trasporto/mobilità sostenibile”, o “trasporto/mobilità urbana sostenibile”;
- **Approccio adottato:** gli approcci impiegati nei diversi lavori per scegliere i diversi set di indicatori possono essere divisi in due grandi categorie: approcci logici “top-down”, guidati da esperti, o approcci logici “bottom-up” basati su metodi partecipativi. Nel primo caso, un gruppo di esperti del settore (a livello locale, regionale o nazionale) seleziona l’insieme più piccolo di indicatori, usando misure quantitative e strumenti statistici. Nel secondo caso, le comunità locali (ovvero, gli *stakeholders* e i cittadini) vengono coinvolte nel processo di scelta degli indicatori, che sono quindi selezionati per riflettere al meglio i bisogni e le preoccupazioni evidenziate dai diversi soggetti “portatori d’interessi”;
- Eventuale **sistema di pesi** impiegato e tipologia di **soggetti coinvolti** nell’analisi;
- **Livello geografico** dell’analisi;
- Informazioni sui **set di indicatori/indici di trasporto** suggeriti nei vari studi: numero di indicatori proposti, dimensioni della sostenibilità esplicitamente considerate e dimensioni maggiormente rappresentate;
- **Fonte dei dati** utilizzata.

Osservando la tabella sottostante (tabella 1), si può notare come la maggioranza degli studi rappresentino casi empirici, applicati ad un numero limitato di aree urbane, e si basino su fonti di dati preesistenti. Inoltre, gli indicatori vengono solitamente selezionati usando approcci logici “top-down” e dunque, potrebbero non avere il consenso degli *stakeholders* o risultare inadeguati per rappresentare le principali problematiche di insostenibilità dei trasporti avvertite dai cittadini a livello locale. Per poter definire degli indicatori più vicini ai bisogni dei cittadini, e più rappresentativi degli specifici contesti locali, gli indicatori dovrebbero preferibilmente essere

sviluppati di concerto con i portatori di interessi con gli esperti del luogo (come in PSUTA, 2005; Costa et al, 2005). Un'ulteriore caratteristica che accomuna gli studi posti a rassegna è lo sforzo di ridurre al minimo il numero di indicatori impiegati per misurare la sostenibilità. Tuttavia, non tutti gli studi sono soliti disaggregare gli indicatori in base alle diverse dimensioni della sostenibilità e, sebbene la letteratura suggerisca di considerare la sostenibilità in termini di impatti ambientali, economici e sociali, queste dimensioni non sono sempre simultaneamente o specificatamente rappresentate dagli Autori. In particolare, gli indicatori di trasporto/mobilità rappresentano la categoria maggiormente rappresentata.

Tab1: I tratti essenziali delle varie iniziative di ricerca											
Autori	Tipo di studio	Tema	Approccio	Sistema di pesi	Soggetti coinvolti	Livello Geo.	Set di indicatori/indici di trasporto			Fonti di dati	Breve descrizione del lavoro
							Num. di indicatori	Dimensioni/categorie della sostenibilità			
								Esplicitamente considerate	Più rappresentate		
<i>Nicolas et al. (2003)</i>	Applicato	Mobilità urbana sostenibile	Top-down	- <sup>a</sup>	-	Urbano	19	Economica, Sociale, Ambientale, Mobilità.	Economica, Mobilità	Dati esistenti	<i>Case-study</i> sulla sostenibilità del trasporto urbano e della mobilità giornaliera di Lione (Francia) dove vengono proposti una serie di indicatori calcolati grazie a un'indagine di mobilità delle famiglie.
<i>Costa et al (2005)</i>	Applicato	Mobilità urbana sostenibile	Bottom-up (multicriteria)	Analytical Hierarchy Process (pair-wise comparison)	Esperti	Urbano	24	Trasporti e ambiente, Mobility management, Infrastrutture e tecnologie di trasporto, Pianificazione territoriale e domanda di trasporto, Socio-economica	Ambientale	-	Impiegando l'analisi multicriteriale, questo studio identifica una serie di indicatori (pesati per importanza) adatti a monitorare le condizioni di mobilità urbana per alcune città brasiliane e portoghesi.
<i>Zhang e Guindon (2006)</i>	Metodologico	Trasporto urbano sostenibile	Top-down	-	-	Urbano	4	-	-	Dati esistenti	Questo studio suggerisce di valutare la sostenibilità del trasporto urbano calcolando alcuni indicatori d'uso del territorio e della forma urbana grazie alla tecnologia di rilevazione satellitare, impiegando strumenti statistici di base ed analisi spaziale.
<i>Frei (2006)</i>	Applicato	Mobilità urbana sostenibile	Top-down	-	-	Urbano	8 (= 1 indice)	Mobilità	Mobilità	<i>Ad-hoc</i>	Con l'obiettivo di valutare le condizioni della mobilità nella città di Assis (Brasile), questo studio propone di utilizzare il cosiddetto "Sampling Mobility Index" (un indice composto di indicatori legati alla mobilità ciclabile, pedonale e veicolare privata).
<i>Barker (2005)</i>	Applicato	Trasporto urbano sostenibile	Top-down	-	-	Urbano	1	Mobilità	Mobilità	Dati esistenti	Barker analizza la sostenibilità del sistema di trasporto di San Antonio, Texas, a partire da un'analisi delle distanze percorse dagli individui ( <i>per capita miles-vehicle-travel - VMT</i> ).
<i>Lautso et al (2004)</i>	Metodologico	Trasporto urbano sostenibile	Combinata top-down e bottom-up (multicriteria, analisi costi-benefici)	Pesi diretti	Esperti	Urbano	35	Economica, Sociale, Ambientale	Sociale	Dati esistenti	In questo lavoro viene descritto il progetto europeo 'PROPOLIS', il cui obiettivo consiste nel cercare di sviluppare una strategia integrata trasporti-territorio di lungo termine. La sostenibilità urbana viene considerata con un insieme di indicatori (rappresentativi della dimensione ambientale, sociale ed economica) che vengono usati per misurare la sostenibilità di un set di opzioni di <i>policy</i> in sette città europee.
<i>ISFORT (2006)</i>	Teorico	Mobilità urbana sostenibile	Top-down	-	-	Urbano	18	Mobilità (accessibilità), Ambiente e salute	Mobilità	-	Questo lavoro suggerisce di valutare l'efficacia delle politiche di mobilità urbana sostenibile con un sistema di indicatori ristretto (articolato in temi e sottotemi). Gli indicatori proposti misurano: 1) la qualità e l'efficienza del sistema di mobilità urbana (accessibilità alla città e ai suoi servizi); e 2) gli effetti negativi della mobilità urbana su ambiente e salute.

(segue)

(continua)

<i>PSUTA (2005)</i>	Applicato	Mobilità urbana sostenibile	Bottom-up	-	Cittadini, fornitori di servizi, energia, infrastrutture, case automobilistiche e rappresentanti del governo	Urbano	31 <sup>e</sup>	Mobilità (accessibilità), Economica, Ambiente e salute, Sicurezza, Governance	Mobilità	Dati esistenti	Applicazione del progetto PSUTA alla città di Pune (India). La sostenibilità del sistema di trasporto locale è valutata con una serie di indicatori sviluppati tenendo conto il punto di vista dei portatori di interessi locali.
<i>VTT (2007)</i>	Teorico	Sviluppo urbano sostenibile	Top-down	-	-	Urbano	17 <sup>c</sup>	Trasporto urbano, Design urbano, Gestione urbana, Ambiente urbano	Mobilità	-	In questo lavoro viene descritto il progetto europeo 'TISSUE', nato come strumento a supporto della Strategia tematica sull'Ambiente Urbano. Il progetto individua una serie di indicatori per misurare la sostenibilità dell'ambiente urbano, 8 dei quali rappresentano specificatamente la categoria del trasporto urbano sostenibile
<i>Ambiente Italia (2003)</i>	Applicato	Sviluppo urbano sostenibile	Bottom-up	-	Esperti	Urbano	8	-	-	Ad-hoc	A partire da una batteria di più di 1000 indicatori, Ambiente Italia coinvolge le autorità locali di numerosi Paesi europei per individuare 10 indicatori di sostenibilità urbana e locale (Indicatori Comuni Europei), 8 dei quali possono essere utilizzati per misurare la sostenibilità della mobilità urbana.
<i>Legambiente (2008)</i>	Applicato	Sviluppo urbano sostenibile	Bottom-up	Pesi diretti	Esperti delle amministrazioni locali	Urbano	15	-	-	Dati esistenti	Legambiente propone una serie di indicatori per valutare lo sviluppo sostenibile delle Province italiane e fornisce una graduatoria delle diverse località in base alla performance ottenuta nei singoli indicatori e valori aggregati dei parametri.
<i>Litman (2008)</i>	Teorico	Trasporto sostenibile	Top-down	-	-	-	16 <sup>d</sup>	Economica, Sociale, Ambientale	Economica	-	Litman indica una serie di fattori da considerare quando si devono selezionare gli indicatori di sostenibilità dei trasporti, descrive le diverse dimensioni della sostenibilità, elenca alcuni gruppi di indicatori esistenti e suggerisce una specifica serie di indicatori da usare nell'analisi (disaggregati per rilevanza e categoria dimensionale: economica, sociale e ambientale)
<i>EEA (2000-2007)</i>	Applicato	Trasporto sostenibile	Top-down	-	-	Nazionale	34 <sup>e</sup>	Ambientale, Trasporto	Ambientale	Ad hoc e dati esistenti	Serie di pubblicazioni che danno conto del progetto TERM (sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente - EEA) che, a partire dal 2000, fornisce una serie di indicatori utili per monitorare l'integrazione e l'efficacia delle strategie di miglioramento del rapporto trasporti-ambiente nell'UE.
<i>OECD (2007)</i>	Applicato	Sviluppo sostenibile	Top-down	-	-	Nazionale	13	Ambientale, Trasporto	Trasporto	Dati esistenti	Dati i forti impatti sull'ambiente generati dalle attività di trasporto stradale, l'OCSE suggerisce una serie di indicatori per misurare le esternalità negative generate da questa modalità di trasporto.

<sup>a</sup> - : non applicabile; <sup>b</sup> ns: non specificato; <sup>c</sup> sono inclusi anche gli indicatori indirettamente legati alla mobilità; <sup>d</sup> sono inclusi solo gli indicatori più importanti; <sup>e</sup> sono esclusi gli indicatori che hanno scarso significato per la misurazione del trasporto sostenibile; <sup>e</sup> sono esclusi gli indicatori inapplicabili alla scala urbana.

### 3. Dallo schema macro-obiettivi/obiettivi alla proposta di indicatori

#### 3.1. L'articolazione del concetto di mobilità urbana sostenibile

Lo “sviluppo sostenibile” nasce negli anni '80 in risposta all'esigenza di conciliare la crescita economica con un'equa distribuzione delle risorse e tutelare maggiormente l'ambiente ed il benessere sociale. Il termine è stato ufficializzato per la prima volta nel Rapporto Brundtland della Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo (WCED, 1987), e definito come “quello sviluppo che soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere le capacità delle generazioni future di soddisfare i propri”. Da allora, e specialmente a seguito della Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo (UNCED) di Rio de Janeiro nel 1992, lo sviluppo socio-economico e la protezione dell'ambiente sono diventati temi ricorrenti nelle scelte di politica territoriale, stimolando un acceso dibattito sui diversi impatti generati dalle attività umane e generando molteplici definizioni del concetto<sup>1</sup> (applicate successivamente in vari contesti, quali il settore agricolo, l'energia, i trasporti, ecc.).

La mobilità sostenibile può essere considerata come “l'espressione dello sviluppo sostenibile nell'ambito del settore dei trasporti” (OECD 1997: 11) ed è un concetto che ha assunto nel tempo una sua autonoma rilevanza come reazione al crescente impatto negativo generato dall'espansione dei sistemi di trasporto. La mobilità motorizzata, infatti, influisce negativamente su diverse dimensioni della qualità della vita, quali la degradazione dell'ambiente, l'inquinamento, l'uso delle risorse naturali, la salute umana, la sicurezza, il rumore, l'occupazione dello spazio, la riduzione delle aree urbane a disposizione per la vita di relazione, ecc. Al giorno d'oggi, questi impatti negativi sono particolarmente accentuati dalla crescente dipendenza degli individui dall'auto privata ed i miglioramenti tecnologici attuati negli ultimi venti anni per ridurre le emissioni sono stati peraltro controbilanciati da un notevole incremento del numero di veicoli circolanti (EEA, 2007).

Nonostante la rilevanza della problematica per i forti impatti sulla qualità di vita degli individui, la sostenibilità dei trasporti è ancora un tema controverso (Mebratu 1998, Gudmundsson 2003). Come suggerito da Jeon e Amekudzi (2005), gli studiosi tendono infatti a “sviluppare degli indicatori per misurare la sostenibilità in termini di particolari bisogni identificati e catturati da specifiche definizioni di sostenibilità” (p. 33). L'indeterminatezza del concetto di trasporto sostenibile può essere spiegata da diversi fattori (Gudmundsson, 2003): 1) la non facile individuazione dei limiti sostenibili di utilizzo dell'ambiente (*problema di sostenibilità ambientale*);

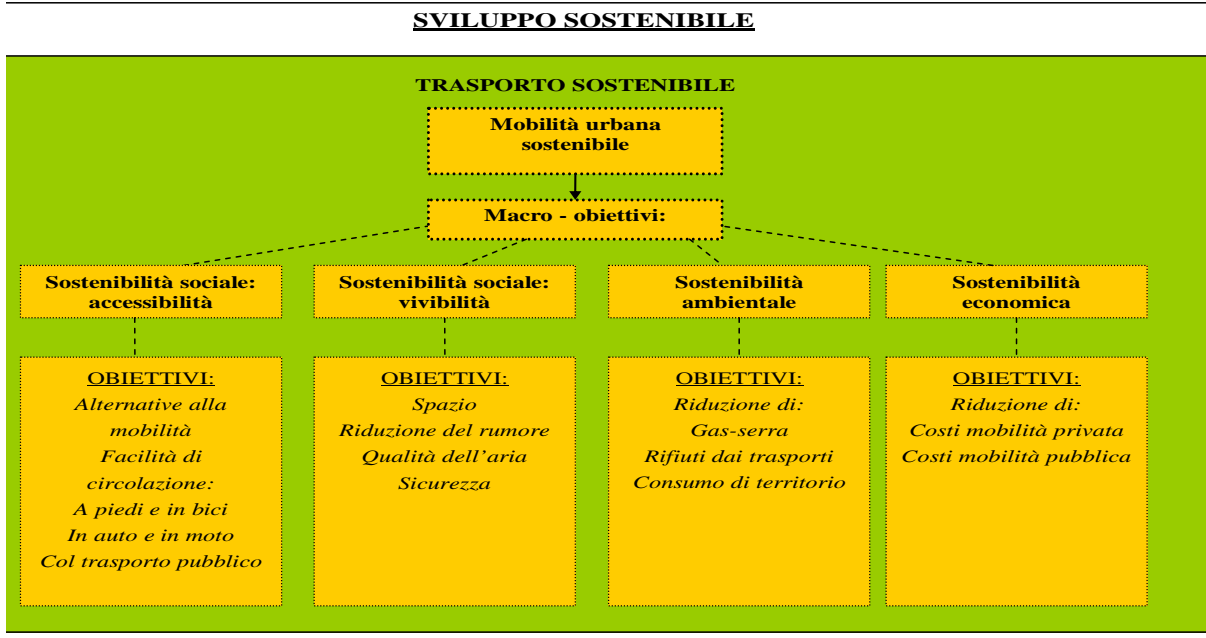
---

<sup>1</sup> Vedi OECD (1997)

2) la difficoltà nel definire il contributo ottimale di ogni settore dell'economia per risolvere i problemi legati alla sostenibilità (*problema di allocazione economica*); 3) la difficoltà nel valutare in modo indipendente la sostenibilità della mobilità, a causa dei legami fra le attività di trasporto e le altre attività, le scelte localizzative degli individui e gli stili di vita (*problema di interconnessione sociale*). Infine, le valutazioni di sostenibilità dei trasporti possono anche determinare un conflitto tra interessi collettivi ed interessi individuali. Ciò che può considerarsi un miglioramento collettivo della qualità di vita può non soddisfare le esigenze di tutti gli individui, creando un problema di bilanciamento di interessi. Non tutti, infatti, possono essere d'accordo nel cambiare il proprio stile di vita per raggiungere degli obiettivi di sostenibilità. Ad esempio, molti individui paradossalmente potrebbero preferire di utilizzare l'automobile (per la sua convenienza in termini di indipendenza, velocità e comodità) e tollerare l'inquinamento, la congestione ed il rumore piuttosto che usare i mezzi pubblici.

Mentre non c'è consenso sul concetto stesso di trasporto sostenibile, risulta abbastanza condivisa la convinzione che nel settore dei trasporti (così come per lo sviluppo sostenibile in generale) debbano essere realizzati dei progressi su tre fronti (Jeon e Amekudzi, 2005): lo sviluppo economico, la tutela dell'ambiente e lo sviluppo sociale. Il concetto di trasporto sostenibile tende dunque ad essere considerato operativamente secondo un approccio a tre dimensioni (WCED 1987, OECD 1997, Litman 2008, Isfort 2006, Nicolas *et al.* 2003) che prende simultaneamente in considerazione: gli impatti della mobilità sull'ambiente (in termini di inquinamento e di uso delle risorse naturali), sull'economia (in termini di costi direttamente e indirettamente generati) e sulla società (in termini di danni sanitari, di sicurezza e di equità). Se non si considerano simultaneamente queste tre dimensioni si può dare corso a politiche per il trasporto sostenibile che non risulteranno efficaci. Ad esempio, considerando solo la dimensione strettamente ambientale, si potrebbe dare corso a politiche orientate esclusivamente all'uso di veicoli più efficienti. In questo modo però non troverebbero soluzione altri problemi economici e sociali, come la congestione e gli ostacoli alla circolazione di quanti non usano l'automobile come mezzo prevalente di spostamento. La sostenibilità della mobilità a livello urbano deve essere anch'essa analizzata tenendo conto delle diverse dimensioni della sostenibilità. E' con questo obiettivo che il presente lavoro si basa su uno schema concettuale che, a partire dalla tripartizione standard delle dimensioni della sostenibilità (sociale, ambientale ed economica), prima individua macro-obiettivi e obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile e poi associa a ciascuno di tali obiettivi uno o più indicatori (vedi Figura 1).

Fig 1: Le dimensioni della mobilità urbana sostenibile



Lo schema macro-obiettivi/obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile è stato scelto per due ragioni principali. Innanzitutto, il riferimento agli obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile è immediatamente comprensibile per i pubblici amministratori, ovvero coloro che nella maggior parte dei casi devono adottare gli indicatori ed investire risorse per renderli operativi. Inoltre, è uno schema che consente agevolmente di scegliere i migliori indicatori tra quelli proposti, sulla base della diversa rilevanza assegnata agli obiettivi dai cittadini e dagli stakeholder. Gli indicatori da associare agli obiettivi delle politiche di mobilità, sono stati individuati a partire dalla rassegna illustrata nel precedente capitolo, prescindendo dalla disponibilità di dati e cercando di associare un parametro chiaro e univoco a ciascuno degli obiettivi individuati delle politiche per la mobilità urbana sostenibile. In particolare, la scelta degli indicatori si è basata su due criteri largamente condivisi dalla letteratura sull'argomento, l'eshaustività e l'efficienza. In base al primo criterio gli indicatori, infatti, devono coprire tutte le dimensioni della sostenibilità della mobilità urbana, mentre il secondo criterio evidenzia la necessità - a causa degli elevati costi di raccolta e di elaborazione dei dati - di non avere indicatori ridondanti. Proprio per rispettare questi due criteri si è scelto di non procedere alla selezione degli indicatori a partire dalla raccolta e riclassificazione di tutti gli indicatori possibili, ma si è invece preferito un approccio logico *top-down* che ha portato a selezionare (pur rispettando i due criteri generali) l'insieme più piccolo possibile di indicatori.

### 3.2. Obiettivi e indicatori della sostenibilità sociale: l'accessibilità

Per la dimensione sociale della sostenibilità è stata sviluppata un'impostazione concettuale in larga parte originale che ha portato a selezionare due macro-obiettivi: l'accessibilità ai servizi e alle funzioni urbane e la vivibilità della città.

Il termine "accessibilità" viene definito in vario modo dalla letteratura<sup>2</sup>, ma è genericamente usato per misurare il grado di raggiungibilità e fruibilità dei luoghi e dei servizi. Come osservato da Gould (1969), tuttavia, "l'accessibilità è una nozione mutevole... uno di quei termini d'uso comune che tutti impiegano fino a quando non devono affrontare il problema di darne una definizione o misurarlo" (p.64). Questo perché l'accessibilità è influenzata da molteplici fattori, come ad esempio la domanda di trasporto, le distanze e la velocità del traffico, la disponibilità di modalità di trasporto alternative, le caratteristiche organizzative del territorio, la convenienza dei trasporti etc. (vedi Litman, 2008); una serie di fattori che non possono essere agevolmente condensati in un singolo indicatore. Secondo Makrì e Folkesson (1999), le diverse definizioni e misure di accessibilità di un'area includono di solito due fattori: un elemento di trasporto (che include distanze, tempi di viaggio e costo dei trasporti) e un elemento di azione (legato all'interesse, alla motivazioni ed all'utilità delle attività considerate). Analizzando le numerose definizioni esistenti, Geurs e Wee (2004), ritengono invece che siano quattro gli elementi teoricamente rilevanti al fine della misurazione dell'accessibilità: 1) una componente d'uso del territorio (es. quantità e posizione delle varie attività); 2) una componente di trasporto, che descrive il sistema di trasporto e che riflette l'ammontare di tempo (per viaggiare, parcheggiare, tempi d'attesa), i costi (fissi e variabili) e l'impegno (es. livello di comfort, puntualità) richiesti per raggiungere le destinazioni desiderate con le differenti modalità di viaggio; 3) una componente temporale, legata al tempo che gli individui possono dedicare durante la giornata allo svolgimento delle diverse attività (es. per lavorare); e 4) una componente individuale, che riflette i bisogni, le capacità e le opportunità degli individui, (a seconda dell'età, delle condizioni fisiche, del reddito, etc).

Data la complessità del fenomeno, risulta molto difficile trovare una definizione univoca ed esaustiva di cosa sia l'accessibilità, in quanto, riflettendo molteplici fattori, "l'accessibilità viene

---

<sup>2</sup> In letteratura si trovano diverse definizioni di accessibilità. Una delle prime definizioni è stata data da Hansen (1959) nel campo della progettazione urbana, il quale ha descritto il concetto in termini di "potenziale delle opportunità per le interazioni" (1959, p.73), ovvero come capacità dei soggetti di accedere ai luoghi che si devono raggiungere per soddisfare le proprie esigenze ed i propri bisogni. Secondo Dalvi e Martin (1976), invece, l'accessibilità denota la facilità con cui ciascuna attività territoriale può essere raggiunta da un'altra località (separata spazialmente) usando un dato sistema di trasporto.

definita e resa operativa in vario modo, ed assume perciò diversi significati” (Geurs e Wee 2004, p. 128)<sup>3</sup>. Per questo motivo, piuttosto che elaborare una possibile definizione del concetto che si aggiunga a quelle già proposte dalla letteratura, il presente lavoro considera l’accessibilità in termini di facilità con cui i soggetti (imprese, famiglie) possono raggiungere le diverse funzioni urbane (produttive, commerciali, sociali) dislocate nel territorio e propone invece 4 obiettivi delle politiche di mobilità sostenibile utili al fine di aumentare l’accessibilità delle aree urbane; obiettivi legati ad una maggiore facilità di spostamento di persone e beni all’interno della città ed allo sviluppo di alternative alla mobilità.

<b>OBIETTIVI: ACCESSIBILITA'</b>	<b>INDICATORI</b>
<b>1.1. Aumentare le alternative alla mobilità</b>	Servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica
<b>1.2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	Indice di pedonabilità e ciclabilità
<b>1.3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	Congestione da traffico
<b>1.4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto

Uno dei modi per favorire la sostenibilità sociale delle città è cercare di promuovere soluzioni alternative alla mobilità. Questo obiettivo può essere misurato con un indicatore che rilevi la disponibilità di servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica. La logica dietro la scelta di tale indicatore è semplice: la “mobilità virtuale” è un modo per accorciare le distanze geografiche ed aumentare l’accessibilità dei cittadini alle funzioni urbane. Le tecnologie di telecomunicazione possono infatti essere impiegate efficacemente come mezzo per usufruire dei servizi pubblici e privati da casa (es. telelavoro, CUP delle Asl, acquisti via internet), riducendo così l’uso dei mezzi motorizzati e delle altre forme di trasporto convenzionali<sup>4</sup>. Nonostante la sua rilevanza sociale in termini di una maggiore offerta di alternative alla mobilità per i cittadini, questo tipo di indicatore non viene solitamente considerato nelle valutazioni di sostenibilità.

Agevolare la facilità di spostamento all’interno dell’area urbana è un altro possibile obiettivo delle politiche promuovibili al fine di una mobilità urbana socialmente sostenibile. Uno degli indicatori comunemente impiegato per valutare il raggiungimento di tale obiettivo è il tempo medio di

<sup>3</sup> Si vedano, ad esempio, le molteplici misure di accessibilità impiegate da Lautso et al. (2004), ADB e EMBARQ (2006).

<sup>4</sup> Bisogna comunque tenere presente che molti lavori non possono essere svolti via internet - le attività economiche terziarie, ad esempio, richiedono di solito prossimità tra prestatario e fruitore del servizio - e le persone, spesso, preferiscono andare personalmente ad acquistare ciò di cui hanno bisogno.

percorrenza in città, ma tale misura risente di diverse limitazioni. Innanzitutto, non è detto che una diminuzione dei tempi medi di percorrenza conduca necessariamente ad elevati livelli di accessibilità se magari la qualità del servizio di trasporto è scarsa (ovvero, se il sistema di trasporto non è conveniente, affidabile e confortevole). Inoltre, è anche possibile che nelle città caratterizzate da bassi livelli di accessibilità urbana gli individui preferiscano rinunciare a svolgere alcune attività e decidano deliberatamente di limitare la loro mobilità, utilizzando in minor quantità il sistema di trasporto e riducendo così i tempi medi di percorrenza in città. In questo caso, se basassimo le nostre valutazioni solo sui tempi di viaggio, l'accessibilità urbana risulterebbe elevata, ma in realtà quello che si verifica è esattamente l'opposto. A fronte di questi limiti, il presente lavoro propone di misurare la facilità di spostamento all'interno dell'area urbana con più indicatori, considerando dettagliatamente le diverse modalità di trasporto impiegate dai cittadini. Gli indicatori suggeriti rappresentano dunque tre possibili obiettivi delle politiche di mobilità urbana: rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta, in auto e in moto, e con i mezzi pubblici.

La *congestione da traffico* è l'indicatore proposto per rappresentare il trasporto motorizzato. La congestione è un fenomeno che si verifica quando il traffico non è adeguatamente assorbito dalla capacità delle infrastrutture, e riduce pesantemente l'accessibilità dei nodi urbani a causa di rallentamenti, e possibili code dei mezzi, con una conseguente dilatazione dei tempi di percorrenza per tutti gli utenti stradali. E' un indicatore che può essere misurato con diversi parametri, ad esempio considerando la velocità media veicolare, i ritardi annuali pro capite o i tempi medi di percorrenza. (vedi Litman 2006 per una lista di possibili indicatori).

La facilità di spostamento con i mezzi non-motorizzati può invece approssimarsi grazie ad un indice di "*pedonalità*" e "*ciclabilità*" che tenga in considerazione le diverse caratteristiche urbane, quali la presenza di aree pedonali, di parchi e l'estensione delle piste ciclabili.

Infine, la facilità di spostamento con i mezzi pubblici può essere approssimata grazie ad un indicatore di *qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto* (in termini di capillarità, frequenza del servizio e puntualità). Questi elementi risultano infatti cruciali per favorire la domanda di trasporto pubblico e, magari, in questo modo ridurre il numero di veicoli privati in circolazione.

Questi ultimi due obiettivi hanno una forte rilevanza sociale dato che la creazione di aree urbane in cui risulta più facile andare a piedi o in bicicletta e la maggiore disponibilità di trasporto pubblico di qualità sono modi per promuovere una maggiore equità nella società, perché viene migliorata

l'accessibilità garantendo maggiori opzioni di trasporto ai cittadini, in particolare per chi non può permettersi l'automobile.

### **3.3. Obiettivi e indicatori della sostenibilità sociale: la vivibilità**

Una delle principali sfide che le autorità locali devono costantemente affrontare è la creazione di un sistema di trasporto ben sviluppato e simultaneamente cercare di minimizzare gli impatti negativi della mobilità in termini di una ridotta vivibilità<sup>5</sup>. Sebbene siano molteplici i fattori che influiscono sulla vivibilità di una città, i cittadini hanno soprattutto bisogno di maggiori quantità di spazio, minore inquinamento acustico, aria più pulita e livelli più elevati di sicurezza. Questi obiettivi sono cruciali per migliorare la sostenibilità della mobilità urbana.

Il consumo dello spazio collettivo è uno dei principali problemi che caratterizzano le aree urbane. Le città, infatti, vengono progettate prioritariamente per rispondere alle esigenze di una mobilità veicolare in continuo aumento. Le automobili sono delle grandi consumatrici di spazio ed il grande numero di mezzi motorizzati in circolazione (sia in movimento che in sosta) porta inevitabilmente ad una sottrazione degli spazi collettivi disponibili per i pedoni, influenzando negativamente la vita di relazione e rendendo le strade un luogo di mero passaggio. E' infatti stimato che un'auto occupa uno spazio di circa 14-37 mq quando è parcheggiata e circa 139 mq se viaggia ad una velocità moderata (48 km/h, assumendo la presenza di 50 veicoli per 1,6 km di corsia), una bicicletta occupa invece 1-1,9 mq quando è parcheggiata e circa 4,6 mq se guidata ad una velocità di 16 km/h, mentre una persona occupa 1 mq in piedi ed 1,9 mq quando cammina (VTPI, 2008). Dato che le automobili hanno bisogno di una maggior quantità di spazio rispetto alle altre forme di trasporto, la disponibilità di spazio pubblico può essere approssimata con due indicatori: il *numero di veicoli motorizzati per kmq* (per misurare l'ammontare di spazio occupato dai veicoli parcheggiati e dai veicoli in sosta) e la *densità di percorrenza in chilometri* (lo spazio occupato dai veicoli in movimento).

L'inquinamento acustico causato dai trasporti è un altro fattore che influisce negativamente sulla qualità di vita degli individui. I veicoli a motore, in particolare, sono una delle principali fonti di rumore a causa delle forti accelerazioni, della frizione dei pneumatici sull'asfalto, dell'uso indiscriminato dei clacson, delle frenate improvvise e dei sistemi di allarme dei veicoli che entrano

---

<sup>5</sup> Il concetto di vivibilità si riferisce alla qualità ambientale e sociale di un'area, nella misura in cui essa viene percepita dai suoi residenti, da chi vi lavora, dai turisti, e da chi vi si reca per acquisti. (VTPI 2008).

spesso in funzione turbando la quiete degli individui. I livelli di rumore nei grandi agglomerati urbani risultano quasi sistematicamente superiori ai limiti di legge e minacciano la salute pubblica causando, ad esempio, disturbi all'apparato uditivo, perdita di attenzione, disturbi del sonno, irrequietezza e riduzione della capacità lavorativa. Diverse soluzioni possono essere adottate per mitigare gli effetti negativi dei trasporti nelle città, come ad esempio l'installazione di barriere antirumore e barriere ambientali (piante), l'uso di doppi vetri nelle costruzioni, una migliore manutenzione degli autobus, e l'adozione di piani urbani adeguati che rallentino la circolazione evitando brusche frenate o improvvise accelerazioni (Frank et al, 2006). Un indicatore per misurare il livello di silenziosità delle aree urbane ed il raggiungimento dell'obiettivo di un minor inquinamento acustico è la *quota della popolazione esposta a rumore da trasporto* oltre livelli prefissati.

La qualità dell'aria è anch'essa fortemente influenzata dai trasporti e costituisce un elemento critico della vivibilità delle aree urbane<sup>6</sup>. Il traffico veicolare è infatti il principale responsabile dell'emissione di vari tipi di inquinanti, tra cui: particolato<sup>7</sup> (PM10), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili non metanici<sup>8</sup> (COVNM). Le percentuali di emissione variano a seconda dello stile di guida, del tipo di veicolo, età e condizioni delle vetture (Litman, 2006). L'inquinamento prodotto dal traffico determina gravi danni alla salute: tra i vari effetti, le polveri sottili irritano l'apparato respiratorio e possono causare comuni malattie respiratorie e bronchiti (sia acute che croniche), il monossido di carbonio riduce l'ossigenazione del sangue ed influenza negativamente il sistema cardiovascolare, i composti volatili contengono sostanze cancerogene (es. benzene), mentre gli ossidi di azoto causano infiammazioni ai polmoni e possono colpire il sistema immunitario (Litman, 2006). La stessa automobile offre ben poca protezione dall'inquinamento dell'aria, anzi, "chi guida la macchina è esposto a livelli di inquinamento due o tre volte superiori ai pedoni" (DETR 1998: 17). Nonostante i forti impatti negativi sulla salute umana, la qualità dell'aria nelle aree urbane è tuttora al di sotto dei limiti stabiliti dalle norme Europee (EEA, 2007). Sebbene negli ultimi anni si siano registrati dei progressi tecnologici che hanno permesso di ridurre le emissioni di COVNM e NOx, tuttavia, l'aumento del numero dei veicoli e delle cilindrata ha reso vani questi miglioramenti (EEA 2000, 2007). Una regolare attività di monitoraggio della qualità dell'aria è cruciale per migliorare la

---

<sup>6</sup> Vedi Bultrini et (2006) per un quadro delle principali emissioni inquinanti derivanti da trasporto su strada (in un campione di 24 aree comunali italiane).

<sup>7</sup> Ampia classe di sostanze in forma di particelle, liquide o solide, di dimensioni inferiori a 10 micron, che vengono prodotte in buona parte dai trasporti (ad esempio, dall'erosione del manto stradale o dall'abrasione di freni e pneumatici).

<sup>8</sup> Derivano dall'evaporazione dei carburanti (fra questi composti vi è anche il benzene).

qualità di vita degli individui che popolano le città ed è utile al fine di valutare la performance delle politiche di mobilità urbana tese a ridurre le emissioni inquinanti prodotte dai veicoli motorizzati (il livello degli *inquinanti atmosferici da trasporto* rappresenta dunque l'indicatore ideale per valutare la salubrità dell'aria).

Un ulteriore obiettivo che le politiche di mobilità urbana sostenibile devono sicuramente conseguire per aumentare la vivibilità delle città è la maggiore sicurezza sulle strade. L'incidentalità, infatti, costituisce uno dei principali fattori di rischio per la salute dei cittadini perché nelle città si concentra il maggior numero di collisioni tra veicoli e la probabilità di essere coinvolti in incidenti stradali è più elevata. Ciclisti e pedoni, in particolare, non avendo alcun tipo di protezione fisica, sono maggiormente vulnerabili rispetto agli automobilisti, i quali risultano almeno protetti dalla carrozzeria e dai vari dispositivi di sicurezza dei veicoli. La percezione della strada come luogo pericoloso, inoltre, ha un impatto negativo su alcune categorie di individui (ad esempio i bambini e gli anziani), indotti a limitare il numero di attività svolte per paura di rimanere coinvolti in incidenti stradali (Jain e Guiver, 2001). Data l'enorme rilevanza del problema, la sicurezza urbana deve essere favorita con delle politiche di mobilità urbana tese a migliorare il comportamento dei guidatori e ridurre il numero di incidenti. I fattori da considerare nella fase di elaborazione delle politiche sono molteplici, in quanto il numero di incidenti pro capite è influenzato (ad esempio): dalla velocità veicolare, dalla quantità di persone inesperte o pericolose alla guida dei veicoli (come i giovani o gli anziani oltre i 70 anni di età), dalle caratteristiche delle strade ed una loro adeguata manutenzione, dal rispetto delle norme di circolazione, o dalla qualità del servizio di assistenza medica (Frank et al. 2006). L'indicatore proposto per misurare il livello di sicurezza nelle città è il *numero di morti e feriti da incidenti nei trasporti*.

OBIETTIVI: VIVIBILITA'	INDICATORI
<b>2.1. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b>	Spazio occupato dai veicoli in sosta: numero di mezzi motorizzati per kmq di superficie urbanizzata
	Spazio occupato dai veicoli in movimento (densità di percorrenza: <i>Mezzi*km per kmq</i> )
<b>2.2. Ridurre il rumore generato dai trasporti</b>	Quota della popolazione esposta al rumore da trasporto
<b>2.3. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti</b>	Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO
<b>2.4. Aumentare la sicurezza dei trasporti</b>	Morti e feriti da incidenti nei trasporti

### 3.4. Obiettivi e indicatori della sostenibilità ambientale

Il settore dei trasporti determina una serie di impatti diretti e indiretti sull'ambiente ed il fenomeno è particolarmente grave nelle città, dove la costante crescita della popolazione<sup>9</sup> è accompagnata da un aumento dello squilibrio modale a favore della mobilità privata motorizzata; un problema che va affrontato con delle politiche di mobilità urbana che promuovano la sostenibilità ambientale e riducano le emissioni dei gas-serra, il consumo di territorio ed i rifiuti generati dai trasporti.

Il settore dei trasporti è considerato uno dei principali responsabili del cambiamento climatico e dell'effetto serra. La combustione di combustibili fossili (come la benzina ed il gasolio), infatti, rilascia nell'atmosfera elevate quantità di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) che, "intrappolando" il calore del sole, causano il surriscaldamento della superficie terrestre. Gli effetti avversi dei cambiamenti climatici si manifestano in vario modo ed includono l'innalzamento del livello del mare ed eventi meteorologici estremi come siccità, tifoni ed alluvioni (IPCC, 2001). Nonostante gli effetti negativi sull'ambiente, il consumo di energia da parte dei trasporti e le conseguenti emissioni di gas-serra sono cresciute progressivamente nel tempo. Il continuo miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli non è infatti sufficiente per controbilanciare la crescente domanda di trasporto e l'aumentata potenza/cilindrata dei veicoli (EEA, 2007). Secondo la Commissione Europea (EC, 2001), nel 1990 il settore dei trasporti ha emesso 739 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, e questa cifra aumenterà entro il 2010 quando è previsto che ne verranno prodotte addirittura 1113 ml di tonnellate (l'84% di questo aumento è dovuto al trasporto su strada). Il livello di inquinamento è particolarmente grave a livello urbano, dove il sistema di trasporto genera il 40 % delle emissioni totali di biossido di carbonio prodotte dal trasporto su strada (EC 2001, 2006). La riduzione delle emissioni di gas-serra generate dai trasporti è un obiettivo primario delle politiche nazionali ed internazionali<sup>10</sup> e l'UE, ad esempio, entro il 2012 intende raggiungere un livello medio di emissioni di CO<sub>2</sub> per i nuovi veicoli pari a 130 g/km (T&E, 2008). Gli strumenti per raggiungere questo obiettivo sono vari e, a livello nazionale, si possono ad esempio promuovere accordi volontari con le aziende automobilistiche per migliorare la tecnologia dei veicoli e mettere in atto misure fiscali tese a favorire l'uso di veicoli più efficienti (Banister et al, 2007). Una serie di politiche può essere adottata specificatamente a livello urbano, tra cui (Grazi e van den Bergh, 2008): una migliore pianificazione urbana (ad esempio

---

<sup>9</sup> Attualmente, il tasso di crescita della popolazione urbana è il doppio del tasso di crescita della popolazione mondiale (Gwilliams, 1996: 1) ed "è stimato che l'80% degli Europei si trasferirà a vivere nelle aree urbane entro il 2020" (EEA 2004b: 7).

<sup>10</sup> "Il Protocollo di Kyoto ha sancito per i Paesi industrializzati un impegno di riduzione dei gas-serra del 5 % rispetto ai livelli del 1990, entro il 2008–2012" (Eea, 2004a: 22).

promuovendo progetti che permettano di accorciare le distanze di viaggio), politiche di prezzo (es. parcheggi a pagamento, pedaggi stradali), misure di “comando e controllo” (non permettendo magari ai SUV di circolare al centro) e persuadendo i cittadini ad usare modalità di trasporto meno inquinanti (per mezzo di campagne di informazione e sensibilizzazione della popolazione). La performance di queste politiche può essere valutata con un indicatore che misura le *emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto*.

Oltre a rilasciare pericolose sostanze inquinanti nell’atmosfera, i veicoli motorizzati producono vari tipi di rifiuti che devono essere adeguatamente smaltiti, come ad esempio pneumatici usati, residui d’olio, batterie, e liquidi pericolosi derivanti dalla produzione e dalla manutenzione dei veicoli (liquido anti-refrigerante, liquido dei freni e detergenti). La quantità di questi rifiuti è destinata ad aumentare nel tempo a seguito del crescente livello di benessere degli individui, perché un numero sempre maggiore di persone potrà permettersi di acquistare nuovi veicoli, portando ad una costante sostituzione e smaltimento dei veicoli obsoleti (EEA, 2002). Il problema è regolamentato dall’Unione Europea con la Direttiva sulla “Gestione dei veicoli fuori-uso” (Direttiva 2000/53/EC6), il cui scopo è migliorare il recupero ed il riciclaggio dei veicoli in modo da minimizzare lo smaltimento finale dei veicoli fuori uso (EEA 2002, p27). La riduzione dei rifiuti generati dai trasporti rappresenta un obiettivo importante delle politiche di mobilità urbana, e le diverse azioni intraprese a tal fine possono essere valutate tramite un indicatore che misuri l’esatto *ammontare dei materiali e delle sostanze nocive introdotte nell’ambiente*.

<b>OBIETTIVI</b>	<b>INDICATORI</b>
<b>3.1. Ridurre le emissioni di gas serra generate dai trasporti</b>	Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto
<b>3.2. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti</b>	Rifiuti generati dai trasporti
<b>3.3. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti</b>	Territorio occupato da infrastrutture di trasporto

Il consumo del territorio è uno degli effetti più tangibili della continua espansione del sistema di trasporto urbano. E’ infatti stimato che “le infrastrutture di trasporto, soprattutto le strade, occupano il 25-30% del territorio urbano” e che “l’utilizzo del territorio per le infrastrutture di trasporto... è probabile che aumenti entro il 2030 a seguito della forte crescita prevista per le attività di trasporto” (OECD, 2002: 41). Nei paesi sviluppati (specialmente in Europa), l’utilizzo del territorio connesso allo sviluppo del sistema di trasporto rappresenta una fonte di impatti negativi come, ad esempio, la distruzione degli habitat naturali e l’elevato valore della terra (WBCSD, 2004). E’ una forma di

degrado ambientale che può essere valutata con un indicatore che misuri l'estensione del *territorio urbano occupato da infrastrutture di trasporto*.

### 3.5. Obiettivi e indicatori della sostenibilità economica

Dal punto di vista economico, le politiche di mobilità urbana sostenibile non possono non prendere in considerazione i costi del trasporto (privato e pubblico) per le diverse categorie di soggetti coinvolte<sup>11</sup>. I trasporti, infatti, sono di ben poca utilità se le imprese, le famiglie e la pubblica amministrazione non sono in grado di sostenere economicamente la spesa per la mobilità. Le somme necessarie per usufruire dei servizi di trasporto (od offrirli sul mercato) costituiscono un dato importante per le autorità locali che intendono ridurre i costi della mobilità nelle città. L'indicatore proposto in questo lavoro per misurare questo obiettivo è la *spesa media annuale delle famiglie, imprese, e della PA* (per infrastrutture, mezzi e servizi di trasporto).

OBIETTIVI	INDICATORI
<b>4.1. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	Spesa media annuale delle famiglie, imprese, e della PA (per infrastrutture, mezzi e servizi di trasporto)
<b>4.2. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per mezzi e servizi di trasporto)

<sup>11</sup> Non vengono qui considerati i costi che indirettamente ricadono sulla collettività, come quelli sanitari.

## **4. La valutazione dei cittadini: l'indagine demoscopica Audimob**

### **4.1. L'indagine**

In questo capitolo viene proposta una tecnica di selezione degli indicatori di performance delle politiche per la mobilità urbana sostenibile basata sui giudizi della popolazione in relazione alle diverse tematiche di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Utilizzando un'indagine demoscopica, gli indicatori vengono valutati sulla base della rilevanza attribuita ai macro-obiettivi ed agli obiettivi cui gli indicatori sono associati, dando così un quadro preciso su quali impatti della mobilità siano maggiormente importanti per i cittadini, in base alla dimensione della città in cui essi vivono ed in base alle diverse modalità di trasporto utilizzate.

L'indagine demoscopica è stata condotta dall'Isfort nel periodo tra il 1 aprile 2008 e il 4 febbraio 2009 (tramite l'*Osservatorio su stili e comportamenti di mobilità degli italiani*, denominato "Audimob"), somministrando telefonicamente un questionario sulla sostenibilità della mobilità urbana a circa 3.600 individui di età compresa tra i 18 e gli 80 anni. Ai soggetti intervistati è stato chiesto di determinare l'importanza dei diversi macro-obiettivi ed obiettivi della sostenibilità definiti nel Capitolo 2 (le domande sono riportate nella tavola 1 dell'Appendice).

Pur non domandando direttamente ai cittadini di fornire una classifica tra i vari obiettivi e macro-obiettivi (quesito troppo complesso, specialmente se posto telefonicamente), le frequenze assolute delle risposte, una volta pesate (e dividendo per i valori totali in modo da ottenere la media), ci hanno fornito una chiara indicazione delle priorità attribuite ai vari quesiti. I valori medi sono stati infatti utilizzati per stilare delle graduatorie che ci hanno permesso di riassumere in modo più agevole i risultati. Come si fa in questi casi, è stata eseguita un'analisi di sensibilità dei possibili pesi, assegnando prima i punteggi 4, 2, 1 e poi 3, 2, 1 (rispettivamente alle risposte: "Molto importante", "Importante", "Non importante"; non sono state invece considerate le risposte: "La situazione va bene così" e "Non sa/non risponde"). Non essendoci inversioni di posizione nelle graduatorie, si è scelto tuttavia di utilizzare i punteggi 4, 2, 1 perché capaci di esaltare maggiormente le differenze di valutazione.

Le sezioni sottostanti riportano i risultati ottenuti per l'intero campione intervistato ed i risultati ottenuti incrociando i dati in base al contesto urbano di residenza ed in base alle modalità di trasporto maggiormente utilizzate dai cittadini.

## 4.2. I risultati generali

Stabilire una graduatoria dei principali macro-obiettivi delle politiche di mobilità urbana sostenibile permette di avere una visione d'insieme su quali siano le esigenze prioritarie della popolazione. In particolare, come è possibile verificare nella tabella 1a, i cittadini ritengono che le politiche di trasporto debbano essere innanzitutto formulate in modo da favorire la *sostenibilità ambientale*, per ridurre l'inquinamento atmosferico e l'espansione delle infrastrutture di trasporto nel territorio. Il secondo più importante macro-obiettivo per i cittadini rientra invece nella sfera della *sostenibilità sociale*, e consiste nel promuovere una maggiore vivibilità nelle città tramite un aumento degli spazi riservati ai pedoni e alle biciclette, una riduzione del rumore, un miglioramento della qualità dell'aria, ed una diminuzione dell'incidentalità. Il terzo macro-obiettivo, in ordine d'importanza, riguarda la riduzione dei *costi del trasporto* pubblico e privato, mentre l'ultima tematica preferita attiene alla sfera sociale dell'*accessibilità urbana*: rendere più facili tutti gli spostamenti in auto, con i mezzi pubblici, in bici e a piedi.

Tab. 1a - Una graduatoria dei macro-obiettivi della sostenibilità

MACRO-OBIETTIVI	Voto medio*	Graduatoria
3. Sostenibilità Ambientale	2,88	1°
2. Vivibilità	2,82	2°
4. Sostenibilità Economica	2,77	3°
1. Accessibilità	2,50	4°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Se analizziamo in dettaglio la rilevanza attribuita ai diversi obiettivi della sostenibilità (riportata nella tabella 1b), si può notare nuovamente come gli impatti ambientali rappresentino la problematica maggiormente sentita dai cittadini. Il primo posto della graduatoria è infatti occupato dall'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas-serra generati dai trasporti. Le successive quattro posizioni sono occupate, in ordine decrescente, dalla riduzione dei costi della mobilità privata e da due obiettivi legati alla vivibilità delle città: la riduzione degli inquinanti atmosferici e degli incidenti generati dai trasporti. Una seconda fascia di obiettivi (con voto medio inferiore a 3) occupa le posizioni successive della graduatoria emersa dall'indagine demoscopica. Il sesto posto è occupato dalla riduzione del rumore, seguito (con rilevanza via via inferiore) dalla facilitazione degli spostamenti con i mezzi pubblici ed una riduzione dei loro costi, dalla riduzione del consumo

di territorio e, in undicesima posizione, dall'aumento dello spazio vietato ai mezzi motorizzati. Chiudono la graduatoria, rispettivamente al 10°, 12° e 13° posto, tutti i rimanenti obiettivi attinenti l'accessibilità ai servizi ed alle funzioni urbane: rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta, rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto, e aumentare le alternative alla mobilità. Il basso punteggio assegnato alla "mobilità virtuale" (con voto medio pari a 2,24) è decisamente inaspettato, ma ciò può essere dovuto a un duplice ordine di fattori: dall'impossibilità di svolgere determinate attività per via telematica (ad esempio le attività terziarie), oppure perché i cittadini sono poco inclini all'uso di telefono, fax e internet per lavorare ed usufruire di servizi pubblici e privati da casa (certificati, pagamenti, prenotazioni).

Tab 1b - Una graduatoria degli obiettivi della sostenibilità

<b>OBIETTIVI</b>	<b>Voto medio*</b>	<b>Graduatoria</b>
9. Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	3,33	<b>1°</b>
13. Ridurre i costi della mobilità privata	3,28	<b>2°</b>
7. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	3,20	<b>3°</b>
8. Aumentare la sicurezza dei trasporti	3,09	<b>4°</b>
10. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	3,04	<b>5°</b>
6. Ridurre il rumore generato dai trasporti	2,79	<b>6°</b>
4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	2,78	<b>7°</b>
12. Ridurre i costi della mobilità pubblica	2,76	<b>8°</b>
11. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	2,69	<b>9°</b>
2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	2,47	<b>10°</b>
5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	2,43	<b>11°</b>
3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	2,29	<b>12°</b>
1. Aumentare le alternative alla mobilità	2,24	<b>13°</b>

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

In generale, l'analisi dei dati evidenzia differenze di risultato trascurabili in base al sesso degli intervistati (si vedano le tavole 2a e 2b in Appendice). L'ordine dei macro-obiettivi e le prime cinque posizioni nella graduatoria degli obiettivi sono infatti esattamente identici per le due

categorie di soggetti, mostrando come la rilevanza delle tematiche risenta poco della scomposizione del campione nei due sottoinsiemi.

### **4.3. I risultati specifici per dimensione urbana e modalità di trasporto**

#### *4.3.1 Il contesto urbano di residenza*

Come era prevedibile, l'indagine demoscopica ha rivelato che il contesto urbano di residenza degli individui intervistati influisce sulle preferenze attribuite ai macro-obiettivi ed agli obiettivi delle politiche di mobilità sostenibile. L'entità degli impatti negativi generati dal sistema di trasporto cambia infatti a seconda della dimensione urbana (nelle città più grandi possono esserci ad esempio maggiori problemi di inquinamento, o di vivibilità in generale, rispetto alle città più piccole), influenzando di conseguenza le risposte dei cittadini in base al tipo di problematiche maggiormente sentite. In generale (vedi tabella 2a), la *sostenibilità ambientale* è la questione che preoccupa maggiormente coloro che abitano nelle città di piccole dimensioni, la *vivibilità*, chi vive nelle città di media grandezza, la *sostenibilità ambientale*, chi abita nelle città di grandi dimensioni o nella cintura metropolitana.

La tabella 3a offre un quadro preciso delle diverse valutazioni emerse dall'indagine demoscopica relativamente ai possibili macro-obiettivi delle politiche in base alla dimensione urbana. Osservando la graduatoria per le città di piccole dimensioni (fino a 50.000 abitanti) si può notare come i cittadini ritengano sia cruciale ridurre il costo dei trasporti (al 1° posto) e poi, di seguito, rendere le città più amiche dell'ambiente (2° posto) ed aumentare la vivibilità (3° posto). Rispetto ad altri tipi di interventi, risulta invece meno importante aumentare l'accessibilità (all'ultimo posto nella graduatoria). In particolare, come mostrato dalla tabella 2b, il costo dei trasporti che deve essere ridotto per aumentare la sostenibilità economica è soprattutto quello relativo alla mobilità privata; un obiettivo raggiungibile, ad esempio, grazie ad una riduzione delle tasse sui carburanti e sulla proprietà di auto e moto, del costo dei parcheggi, ecc.. Per quanto riguarda invece gli obiettivi di sostenibilità ambientale, la problematica con maggior rilevanza è la riduzione dell'anidride carbonica prodotta dai trasporti; un problema che può essere affrontato cercando di favorire la diffusione di bus, furgoni, auto e moto che consumino meno, incentivando gli spostamenti a piedi, l'uso della bici e dei mezzi pubblici, ecc.. Diminuire il numero dei feriti e le morti causati dagli incidenti, e ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici locali dannose per la salute, sono i fattori chiave per migliorare la vivibilità delle città. Infine, rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi

pubblici è l'elemento decisivo delle politiche di trasporto che intendono favorire una maggiore accessibilità urbana.

Le valutazioni assegnate ai macro-obiettivi cambiano considerevolmente quando si analizzano i dati per le città di medie dimensioni (tra 50.001 e 250.000 abitanti). L'indagine demoscopica rivela infatti che i cittadini diano maggiore rilevanza alle tematiche legate alla "vivibilità" e, in ordine d'importanza decrescente, alla sostenibilità ambientale, economica e sociale. Osservando la classifica degli obiettivi, si può notare anche come le preoccupazioni di tipo ambientale riguardino maggiormente la riduzione dei rifiuti generati dai trasporti, quelle economiche siano principalmente riferite alla riduzione dei costi della mobilità privata, mentre la riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici locali rappresenta la tematica preferita tra gli obiettivi di vivibilità urbana.

Nelle città di grandi dimensioni (con più di 250.000 abitanti) e nella Cintura Metropolitana (comuni di varia dimensione appartenenti allo stesso Sistema Locale del Lavoro delle grandi città), la sostenibilità ambientale è il macro-obiettivo maggiormente preferito dagli intervistati, seguito dalle categorie: "Vivibilità", "Accessibilità" e "Sostenibilità economica". Tra gli obiettivi più importanti associabili alle quattro categorie sopraelencate si distinguono, rispettivamente, le questioni legate alla riduzione degli inquinanti atmosferici generati dai trasporti, all'agevolazione degli spostamenti con i mezzi pubblici, e all'abbattimento dei costi della mobilità privata.

Tab. 2a - Risultati per i macro-obiettivi in base al contesto urbano

MACRO-OBIETTIVI	Contesto urbano							
	Piccole città		Medie città		Grandi città		Cintura Metropolitana	
	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.
1. Accessibilità	2,34	4°	2,44	4°	2,84	3°	2,73	3°
2. Vivibilità	2,66	3°	2,94	1°	3,08	2°	2,89	2°
3. Sostenibilità Ambientale	2,78	2°	2,87	2°	3,08	1	3,02	1°
4. Sostenibilità Economica	2,81	1°	2,76	3°	2,62	4°	2,88	4°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Tab. 2b - Risultati per gli obiettivi in base al contesto urbano

OBIETTIVI	Contesto urbano							
	Piccole città		Medie città		Grandi città		Cintura metropol.	
	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.	Voto medio	Grad.
1. Aumentare le alternative alla mobilità	2,24	12°	2,24	13°	2,21	13°	2,32	13°
2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	2,48	10°	2,57	10°	2,42	12°	2,40	11°
3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	2,21	13°	2,29	12°	2,47	11°	2,32	12°
4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	2,60	9°	2,73	7°	3,18	4°	2,92	7°
5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	2,37	11°	2,48	11°	2,53	10	2,48	10°
6. Ridurre il rumore generato dai trasporti	2,65	8°	2,73	6°	3,09	7°	2,98	6
7. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	3,04	4°	3,23	3°	3,52	1°	3,32	2°
8. Aumentare la sicurezza dei trasporti	3,04	3°	3,04	5°	3,21	3°	3,17	4°
9. Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	3,26	2°	3,34	1°	3,44	2°	3,43	1°
10. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	3,00	5°	3,05	4°	3,14	6°	3,08	5°
11. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	2,70	7°	2,66	8°	2,72	8°	2,68	9°
12. Ridurre i costi della mobilità pubblica	2,82	6°	2,64	9°	2,67	9°	2,77	8°
13. Ridurre i costi della mobilità privata	3,31	1°	3,30	2°	3,18	5°	3,28	3°

\* Vedi nota tab. precedente

#### 4.3.2. La modalità di trasporto prevalente

Ulteriori elementi per orientare la scelta degli indicatori emergono quando i dati dell'indagine demoscopica vengono incrociati con il mezzo di trasporto impiegato maggiormente dagli individui (utilizzando le frequenze di coloro che li usano più di 2 volte al giorno). In particolare, le modalità di trasporto considerate nel sondaggio sono: l'automobile (come conducente), la bicicletta, o il trasporto pubblico (autobus, tram e metro).

Coerentemente con le nostre aspettative (si veda la tabella 3a), i conducenti di automobili ritengono che le politiche di trasporto urbano debbano soprattutto perseguire il macro-obiettivo della sostenibilità economica, chi usa la bici è maggiormente interessato alla vivibilità delle città, mentre coloro che utilizzano abitualmente i mezzi pubblici danno più rilevanza alle tematiche ambientali.

Tab. 3a - Risultati per i macro-obiettivi in base alle modalità di trasporto

MACRO-OBIETTIVI	Modalità di trasporto					
	Auto		Bici		Autobus, tram, metro	
	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.
1. Accessibilità	2,33	4°	2,71	3°	2,76	3°
2. Vivibilità	2,79	3°	2,86	1°	2,91	2°
3. Sostenibilità Ambientale	2,81	2°	2,81	2°	3,17	1°
4. Sostenibilità Economica	2,83	1°	2,45	4°	2,44	4°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Come è possibile verificare nella tabella 3b, l'obiettivo più rilevante per gli automobilisti è la riduzione dei costi della mobilità privata, seguito nella classifica dalla riduzione degli inquinanti atmosferici (globali e locali), dalla riduzione dell'incidentalità e dall'obiettivo di miglioramento dei sistemi di raccolta e smaltimento dei rifiuti (auto rottamate, di pneumatici, batterie, olii, ecc.). Una seconda fascia di obiettivi (tutti con voto medio inferiore a 3) occupa le posizioni successive della graduatoria emersa dall'indagine demoscopica: tali obiettivi sono legati a questioni di "vivibilità" (riduzione del rumore e del consumo di territorio, ampliamento dello spazio vietato ai mezzi motorizzati) e di accessibilità (facilitare gli spostamenti a piedi, in bicicletta e con i trasporti pubblici). Contrariamente alle nostre aspettative, l'obiettivo "rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto" è addirittura al 13° posto della graduatoria per i conducenti d'auto.

Tab. 3b - Risultati per gli obiettivi in base alle modalità di trasporto

OBIETTIVI	Modalità di trasporto					
	Auto		Bici		Autobus, tram, metro	
	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.	Voto medio*	Grad.
1. Aumentare le alternative alla mobilità	2,35	12°	2,06	12°	2,12	13°
2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	2,49	10°	3,44	2°	2,63	9°
3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	2,35	13°	1,75	13°	2,16	12°
4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	2,85	7°	2,74	9°	3,47	3°
5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	2,45	11°	2,61	11°	2,45	11°
6. Ridurre il rumore generato dai trasporti	2,71	8°	2,89	7°	3,22	4°
7. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	3,17	3°	3,38	3°	3,48	2°
8. Aumentare la sicurezza dei trasporti	3,11	4°	3,01	6°	3,07	7°
9. Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	3,34	2°	3,50	1°	3,66	1°
10. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	3,07	5°	3,04	5°	3,19	5°
11. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	2,66	9°	2,85	8°	2,77	8°
12. Ridurre i costi della mobilità pubblica	2,85	6°	2,70	10°	2,56	10°
13. Ridurre i costi della mobilità privata	3,41	1°	3,10	4°	3,09	6°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

La maggior parte di coloro che usano abitualmente la bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano ritiene sia cruciale ridurre le emissioni di anidride carbonica generate dai trasporti e, solo in secondo luogo, rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bici. Il 3° posto della classifica è occupato dall'obiettivo di riduzione degli inquinanti atmosferici generati dai trasporti, mentre hanno valori medi più bassi gli obiettivi legati ai costi della mobilità privata, ai rifiuti generati dai trasporti ed al tema della sicurezza. Seguono una serie di obiettivi appartenenti a tematiche ambientali, sociali ed economiche: diminuzione del rumore, consumo di territorio, riduzione dei costi pubblici, e maggiore disponibilità di spazio. Chiudono la graduatoria, con valori medi nettamente inferiori ai precedenti, l'aumento di alternative alla mobilità e l'agevolazione degli spostamenti in auto e in moto.

Coloro che per spostarsi utilizzano maggiormente gli autobus, i tram e la metropolitana, ritengono - come chi usa soprattutto la bicicletta - che sia cruciale ridurre i livelli di CO2 dannosi per l'ambiente, favorendo la diffusione di mezzi di trasporto più efficienti ed incentivando le modalità di trasporto non-motorizzato. Il secondo obiettivo più importante attiene la salubrità dell'aria, mentre si attesta solo al terzo posto la necessità di facilitare gli spostamenti con i mezzi pubblici (obiettivo perseguibile, ad esempio, aprendo nuove linee di autobus e di treni, rendendo più frequenti i passaggi alle fermate, o costruendo corsie preferenziali). Seguono per importanza i temi del rumore, dei rifiuti, dei costi privati e della sicurezza. Il resto degli obiettivi (tutti con voti medi inferiori a 3) è simile (come posizioni in graduatoria) a quelli definiti da chi predilige la bici come modalità di trasporto.

#### **4.4. Input per la selezione degli indicatori**

A partire dalle valutazioni effettuate dai cittadini, è possibile individuare gli indicatori più adatti per valutare la performance delle politiche per la mobilità urbana sostenibile. Ad esempio, se gli Amministratori locali intendessero considerare i risultati ottenuti dall'indagine demoscopica per l'intero campione (senza incroci di dati), i possibili indicatori sarebbero quelli elencati nella tabella 4 (ottenuta usando i dati della tabella 1b e gli indicatori elencati nel Capitolo 3). Gli indicatori verrebbero poi selezionati in base alla loro posizione nella graduatoria, tenendo presente che ai primi posti si collocano i temi maggiormente votati dai cittadini, mentre le ultime posizioni sono occupate dalle problematiche con rilevanza minore.

Il numero esatto di indicatori da adottare nella valutazione delle politiche, naturalmente, è strettamente legato ai vincoli di risorse a disposizione delle singole Amministrazioni locali. Ad esempio, le PA potrebbero arbitrariamente decidere di impiegare solamente gli indicatori con valore medio superiore a 3 (elencati nella tabella sottostante) oppure i primi dieci più importanti indicatori.

Tab 4 - Gli indicatori per la mobilità urbana sostenibile

<b>OBIETTIVI</b>	<b>Voto medio *</b>	<b>Grad.</b>	<b>INDICATORI</b>
9. Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	3,33	1°	<i>Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto</i>
13. Ridurre i costi della mobilità privata	3,28	2°	<i>Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese per la mobilità privata</i>
7. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	3,20	3°	<i>Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO</i>
8. Aumentare la sicurezza dei trasporti	3,09	4°	<i>Numero di morti e feriti da incidenti nei trasporti</i>
10. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	3,04	5°	<i>Rifiuti generati dai trasporti</i>
6. Ridurre il rumore generato dai trasporti	2,79	6°	<i>Quota della popolazione esposta al rumore da trasporto</i>
4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	2,78	7°	<i>Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto</i>
12. Ridurre i costi della mobilità pubblica	2,76	8°	<i>Spesa media annuale delle famiglie, imprese, e della PA (per infrastrutture, mezzi e servizi di trasporto)</i>
11. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	2,69	9°	<i>Territorio occupato da infrastrutture di trasporto</i>
2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	2,47	10°	<i>Indice di pedonabilità e ciclabilità</i>
5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	2,43	11°	<i>Spazio occupato dai veicoli in sosta e dai veicoli in movimento</i>
3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	2,29	12°	<i>Congestione da traffico</i>
1. Aumentare le alternative alla mobilità	2,24	13°	<i>Servizi pubblici e privati accessibili per via telefonica e telematica</i>

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Tab. 5 – Indicatori con valore medio superiore a 3,00

<i>Emissioni di gas-serra (CO2) da trasporto</i>
<i>Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese (per infrastrutture, mezzi e servizi di trasporto)</i>
<i>Inquinanti atmosferici da trasporto: PM10, COVNM, NOX, CO</i>
<i>Numero di morti e feriti da incidenti nei trasporti</i>
<i>Rifiuti generati dai trasporti</i>

Dato che l'indagine demoscopica ha evidenziato notevoli differenze di risultati a seconda della dimensione delle città, sarebbe opportuno effettuare la scelta degli indicatori in base al contesto urbano di riferimento delle politiche di mobilità (piccole, medie, o grandi città, cintura urbana). E anche possibile, secondo le categorie di soggetti che si vuole principalmente rappresentare, che la selezione sia eseguita tenendo conto specificatamente di una sola una modalità di trasporto (ad esempio, dando rilevanza alle problematiche maggiormente importanti per chi si sposta a piedi).

A discrezione delle PA, la scelta degli indicatori potrebbe anche essere svolta cercando di rappresentare contemporaneamente tutte le dimensioni della sostenibilità (come suggerisce la letteratura sull'argomento), in base agli obiettivi più importanti associati ad ogni macro-obiettivo. In questo caso (si veda la tabella 6, riferita alla totalità del campione), gli indicatori da utilizzare potrebbero essere solamente quattro: le emissioni di gas-serra (CO<sub>2</sub>), il livello degli inquinanti atmosferici locali (PM<sub>10</sub>, COVNM, NOX, CO), la spesa media annuale delle famiglie e delle imprese per la mobilità privata, e la qualità/quantità dei servizi pubblici di trasporto.

Tab. 6 - Selezione degli indicatori in base agli obiettivi più importanti associati ad ogni macro-obiettivo (per la totalità del campione)

<b>MACRO-OBIETTIVI</b>	<b>Voto medio*</b>	<b>Grad.</b>	<b>INDICATORI</b>
3. Sostenibilità Ambientale	2,88	1°	<i>Emissioni di gas-serra (CO<sub>2</sub>) da trasporto</i>
2. Vivibilità	2,82	2°	<i>Inquinanti atmosferici da trasporto: PM<sub>10</sub>, COVNM, NOX, CO</i>
4. Sostenibilità Economica	2,77	3°	<i>Spesa media annuale delle famiglie e delle imprese per la mobilità privata</i>
1. Accessibilità	2,50	4°	<i>Qualità e quantità dei servizi pubblici di trasporto</i>

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario



## **APPENDICE**



<b>PUO' AIUTARCI A CAPIRE QUALI DOVREBBERO ESSERE GLI OBIETTIVI DELLA POLITICA DEI TRASPORTI PER LA SUA CITTÀ?</b> <i>(per ciascun obiettivo indicare se è: utile, ma non urgente; importante, ma non prioritario; assolutamente prioritario)</i>	
<b>MACROBIETTIVI:</b>	
<b>1. Aumentare l'accessibilità della sua città</b>	Rendere più facili tutti gli spostamenti: in auto, con i mezzi pubblici, in bici e a piedi
<b>2. Aumentare la vivibilità della sua città</b>	Aumentare gli spazi riservati ai pedoni e alle biciclette, ridurre il rumore, migliorare la qualità dell'aria, ridurre gli incidenti
<b>3. Rendere la sua città più amica dell'ambiente</b>	Ridurre l'inquinamento dell'atmosfera e rallentare l'espansione della città nel territorio circostante
<b>4. Ridurre il costo degli spostamenti nella sua città</b>	Fare in modo che si spenda meno per i trasporti pubblici e per i trasporti privati
<b>OBIETTIVI:</b>	
<b>1.1. Aumentare le possibilità di lavorare e di usare i servizi da casa</b>	Rendere più facile l'uso di telefono, fax e internet per lavorare da casa e per usare da casa i servizi pubblici e privati: certificati, pagamenti, prenotazioni, ecc.
<b>1.2. Facilitare gli spostamenti in bici e a piedi nella sua città</b>	Allargare i marciapiedi, rendere più sicuri gli attraversamenti pedonali, aumentare le zone pedonali e le piste ciclabili, ecc.
<b>1.3. Facilitare gli spostamenti in auto e in moto nella sua città</b>	Ridurre il traffico potenziando la rete stradale, aumentando i parcheggi, eliminando gli incroci con rotatorie e sottopassi, ecc.
<b>1.4. Facilitare gli spostamenti con i mezzi pubblici nella sua città</b>	Aprire nuove linee di bus, treni, ecc., rendere più frequenti i passaggi alle fermate, costruire corsie preferenziali, ecc.
<b>1.5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b>	Aumentare le zone pedonali, le piste ciclabili, i parchi, i giardini pubblici, ecc.
<b>2.2. Ridurre il rumore da traffico nella sua città</b>	Portare il rumore da traffico a livelli che non siano dannosi per la salute delle persone
<b>2.3. Migliorare la qualità dell'aria della sua città</b>	Ridurre il livello degli inquinanti dannosi per la salute delle persone
<b>2.4. Aumentare la sicurezza dei trasporti della sua città</b>	Ridurre il numero degli incidenti e il numero dei feriti e dei morti causati dagli incidenti

<b>3.1. Ridurre il livello di CO2 (anidride carbonica) generato dai trasporti della sua città</b>	Favorire la diffusione di bus, furgoni, auto e moto che consumano meno, stimolare l'uso della bici e gli spostamenti a piedi, stimolare l'uso dei mezzi pubblici, ecc.)
<b>3.2. Ridurre la quantità di rifiuti generati dalle attività di trasporto</b>	Migliorare i sistemi di raccolta e di smaltimento delle auto rottamate e di pneumatici, batterie, olii, ecc.
<b>3.3. Ridurre il consumo di territorio causato dalle nuove infrastrutture di trasporto</b>	Potenziare e rendere più funzionali strade e ferrovie esistenti invece di costruirne di nuove
<b>4.1. Ridurre il costo della mobilità privata</b>	Ridurre le tasse sui carburanti e sulla proprietà di auto e moto, ridurre il costo dei parcheggi, ecc.
<b>4.2. Ridurre il costo della mobilità pubblica</b>	Ridurre il prezzo di biglietti e di abbonamenti dei servizi pubblici di trasporto

Tav. 2a - Risultati per i macro-obiettivi in base al sesso intervistato

MACRO-OBIETTIVI	Sesso intervistato			
	Maschio (voto medio*)	Graduatoria	Femmina (voto medio*)	Graduatoria
1. Accessibilità	2,52	4°	2,48	4°
2. Vivibilità	2,82	2°	2,81	2°
3. Sostenibilità Ambientale	2,88	1°	2,88	1°
4. Sostenibilità Economica	2,80	3°	2,74	3°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Tav. 2b - Risultati per gli obiettivi in base al sesso intervistato

OBIETTIVI	Sesso intervistato				
	Maschio (voto medio*)	Graduatoria		Femmina (voto medio*)	Graduatoria
1. Aumentare le alternative alla mobilità	2,31	12°		2,19	13°
2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta	2,46	10°		2,49	10°
3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto	2,29	13°		2,29	12°
4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici	2,78	6°		2,77	8°
5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati	2,43	11°		2,42	11°
6. Ridurre il rumore generato dai trasporti	2,75	7°		2,82	7°
7. Ridurre gli inquinanti atmosferici generati dai trasporti	3,15	3°		3,24	3°
8. Aumentare la sicurezza dei trasporti	3,08	4°		3,10	4°
9. Ridurre le emissioni di gas-serra generate dai trasporti	3,30	1°		3,36	1°
10. Ridurre i rifiuti generati dai trasporti	3,05	5°		3,04	5°
11. Ridurre il consumo di territorio generato dai trasporti	2,70	8°		2,68	9°
12. Ridurre i costi della mobilità pubblica	2,67	9°		2,83	6°
13. Ridurre i costi della mobilità privata	3,27	2°		3,29	2°

\* Calcolato trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

## **5. La valutazione degli stakeholder: il “dialogo strutturato”**

In questo capitolo si dà conto dei risultati di una seconda tecnica di valutazione e selezione degli indicatori di performance delle politiche per la mobilità urbana sostenibile. Come nell'indagine demoscopica illustrata nel capitolo precedente, anche in questo caso gli indicatori vengono valutati sulla base della rilevanza attribuita ai macro-obiettivi e agli obiettivi cui gli indicatori sono associati.

Mentre l'indagine demoscopica è stata utilizzata per rilevare le valutazioni della popolazione, qui si propone una procedura per registrare e sintetizzare le valutazioni degli stakeholder, cioè di tutti i portatori d'interessi coinvolti nelle politiche per la mobilità urbana sostenibile.

La procedura scelta per raggiungere questo scopo è definita “dialogo strutturato tra stakeholder” ed è articolata in modo da esplicitare gli interessi in campo, consentire un loro confronto diretto e facilitare il raggiungimento di valutazioni per quanto è possibile condivise.

### **5.1. Perché e come**

Le politiche per la mobilità urbana sostenibile – così come la gran parte delle politiche ambientali – sono fortemente connotate da incommensurabilità, cioè dalla coesistenza di obiettivi, criteri, valori, che non possono essere valutati utilizzando la stessa unità di misura. Ma “l'incommensurabilità (...) non implica l'incomparabilità. Implica che opzioni differenti sono comparabili in modo debole, cioè comparabili senza il ricorso a un solo tipo di valore” (Martinez-Alier et al., 1998, p. 280). Queste considerazioni hanno portato a preferire alle tecniche standard di analisi costi-benefici (basate sul solo metro monetario) le tecniche “multi-criteria”, che invece consentono di far convivere obiettivi e criteri di natura differente (ad esempio economica, sociale ed ambientale) e le loro diverse unità di misura.

Il risultato delle tecniche multi-criteria può essere esteso: dalla creazione di una graduatoria tra diverse opzioni di intervento alla generazione di apprendimento, sia a livello individuale che a livello collettivo. Le preferenze dei singoli e degli stakeholder, che sono normalmente assunti come costanti esterne nelle tecniche standard di valutazione (analisi costi-benefici o multi-criteria che siano), possono infatti evolvere proprio grazie alla valutazione, se questa assume le forme di un processo partecipato, in grado cioè di consentire un confronto pubblico. È per questo motivo che si sono diffuse le procedure di “multi-criteria partecipata”, dove una qualche forma di discussione pubblica, finalizzata ad “allargare” il dibattito, si affianca ad una tecnica multi-criteria (usualmente in forma semplificata) per “chiudere” la discussione e giungere a vere e proprie raccomandazioni finali.

Di queste tecniche ne esistono diverse, che si differenziano per il modo diverso di coinvolgere cittadini, stakeholder ed esperti ed orientarli ad una visione condivisa e per il diverso livello di semplificazione della tecnica multi-criteria (Stagl, 2007); ai nostri fini abbiamo scelto appunto il “dialogo strutturato tra stakeholder” che è stato sperimentato con successo in casi in cui era necessario coinvolgere i portatori d'interessi nella discussione di un tema politico di cui definire meglio i contorni e i contenuti, prima di arrivare alla decisione vera e propria, sulla base di uno schema multi-criteria (Clark et al., 1998). Abbiamo ritenuto che questa tecnica si attagliasse meglio al nostro caso dove non si tratta di confrontare alternative d'intervento su un caso specifico, ma solo di valutare obiettivi alternativi di una generica politica per il miglioramento della sostenibilità del trasporto urbano.

Il dialogo strutturato è normalmente organizzato in più fasi di discussione tra gli stakeholder, finalizzate prima ad impostare lo schema di base per l'analisi multi-criteria e, infine, ad utilizzarlo. In breve la fasi di lavoro sono le seguenti:

1. Individuazione degli stakeholder rilevanti
2. Primo incontro tra gli stakeholder, finalizzato a individuare i criteri di base e le alternative da valutare
3. Secondo incontro tra gli stakeholder, finalizzato ad assegnare i pesi relativi ai criteri selezionati (in tante sessioni plenarie di discussione quanti sono i criteri)
4. Terzo incontro tra gli stakeholder, finalizzato ad assegnare i punteggi alle alternative da valutare (in tante sessioni parallele quanti sono i criteri, facendo particolare attenzione alla composizione bilanciata dei sotto-gruppi)<sup>1</sup>
5. Quarto incontro tra gli stakeholder, per la discussione dei risultati finali e la costruzione della graduatoria (in sessione plenaria)

Come vedremo subito, nel nostro caso abbiamo optato – per motivi di tempo e di bilancio – per una versione semplificata del dialogo strutturato tra stakeholder.

## 5.2. Impostazione e risultati

La procedura di dialogo strutturato tra gli stakeholder è stata adattata con una serie di accorgimenti alla valutazione degli obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile. Grazie alla semplificazione che ne è derivata, le fasi della procedura sono state ridotte da cinque a tre.

Nella fase preliminare sono stati selezionati gli stakeholder rilevanti. Per farlo sono state distinte tre categorie: le istituzioni, le associazioni, i partiti. Le istituzioni a loro volta sono state articolate in nazionali e locali. Si è poi tenuto conto delle associazioni di settore: dei consumatori/utenti, dei lavoratori, delle imprese, degli ambientalisti. Infine, per i partiti sono stati scelti i due maggiormente rappresentativi della maggioranza e dell'opposizione. La tavola 2 dà conto dell'elenco finale degli stakeholder invitati a partecipare alla procedura di dialogo strutturato.

Sempre nella fase preliminare, è stato adottato come base per la multi-criteria lo schema macro-obiettivi/obiettivi già illustrato nel capitolo 3. In particolare i macro-obiettivi sono stati utilizzati come criteri di valutazione e gli obiettivi come azioni da valutare rispetto a tali criteri.

Nella prima fase della procedura vera e propria, agli stakeholder che hanno aderito all'invito a partecipare<sup>2</sup> è stato inviato per posta elettronica un primo questionario, con il quale è stato chiesto a ciascuno di essi di esprimere una valutazione di rilevanza (da 1 a 100) sui quattro macro-obiettivi.<sup>3</sup> Una volta standardizzate tali valutazioni (riportando cioè a 1 il totale delle valutazioni espresse da ciascun stakeholder) ne è stata calcolata la media, generando così i pesi relativi da assegnare ai quattro macro-obiettivi. Come è possibile vedere nella tabella 2, gli stakeholder hanno assegnato maggiore importanza ai macro-obiettivi della vivibilità e della sostenibilità ambientale, mentre hanno collocato in posizione relativa decisamente inferiore il macro-obiettivo della sostenibilità economica; in posizione intermedia è stato infine collocato il macro-obiettivo dell'accessibilità.

---

1 Va sottolineato che le valutazioni collettive espresse nei sotto-gruppi non sono la media delle valutazioni individuali, ma l'esito unanime della discussione tra i partecipanti.

2 Nell'Appendice è riportato l'elenco degli stakeholder invitati, indicando per ciascuno di essi a quali fasi della procedura di dialogo strutturato hanno partecipato.

3 Il questionario è riportato nell' Appendice.

Tav. 2 – Fase preliminare del dialogo strutturato: stakeholder invitati a partecipare

<b>Istituzioni</b>	Anci (Comuni)
	Conferenza delle Regioni
	Federmobilità (amministrazioni locali)
	Ministero dell'ambiente
	Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
	UIP (Province)
<b>Associazioni</b>	Anav (aziende di trasporto pubblico locale)
	Anfia (produttori di autoveicoli)
	Asstra (aziende di trasporto pubblico locale)
	Federconsumatori/Comitati Pendolari
	Fiab/Uffici biciclette (sostenitori della bicicletta)
	Fit-Cisl (lavoratori del trasporto)
	Filt-Cigl (lavoratori del trasporto)
	Legambiente (ambientalisti)
	Orsa (lavoratori del trasporto)
	Uil trasporti (lavoratori del trasporto)
<b>Partiti</b>	Forza Italia
	Partito Democratico

Tab. 2 – Prima fase del dialogo strutturato: pesi assegnati ai macro-obiettivi e confronto con i pesi assegnati dall'indagine demoscopica

	<b>MACRO-OBIETTIVI</b>			
	<b>Accessibilità</b>	<b>Vivibilità</b>	<b>Sostenibilità Ambientale</b>	<b>Sostenibilità economica</b>
<b>Dalla procedura di dialogo strutturato tra stakeholder</b>	0,248	0,287	0,278	0,187
<b>Dall'indagine demoscopica</b>	0,228	0,257	0,263	0,253

Sempre dalla tabella 2 è possibile verificare la differenza con le valutazioni emerse dall'indagine demoscopica, che risultano infatti molto più omogenee e assegnano un valore elevato anche al macro-obiettivo della sostenibilità economica, mentre quello dell'accessibilità risulta essere il meno rilevante.<sup>4</sup>

4 Va sottolineato che nell'indagine demoscopica è stato utilizzato un metodo di valutazione completamente diverso: ciascun individuo ha attribuito un giudizio qualitativo a ciascun obiettivo. Tali giudizi sono stati convertiti in valori quantitativi crescenti al crescere dell'importanza attribuita (1, 2 o 4) di cui è stata calcolata la media aritmetica; i "voti" medi sono stati successivamente standardizzati (sempre con totale pari a 1) e trasformati così in pesi.

Nella seconda fase della procedura di dialogo strutturato gli stakeholder sono stati invitati a partecipare a un incontro il cui obiettivo era la valutazione degli obiettivi delle politiche per la mobilità urbana sostenibile rispetto ai quattro macro-obiettivi. Tale incontro era organizzato in maniera tale da prevedere la costituzione di quattro sotto-gruppi, a ciascuno dei quali assegnare il compito di valutare collegialmente tutti gli obiettivi rispetto ad un solo macro-obiettivo. Purtroppo gli stakeholder hanno partecipato in numero ridotto rispetto alla prima fase della procedura ed è stato quindi possibile costituire solo due sotto-gruppi, ciascuno dei quali ha valutato gli obiettivi rispetto a due macro-obiettivi.<sup>5</sup>

Ciascun sotto-gruppo ha attribuito un voto a ciascun obiettivo dopo una discussione collegiale (4 se si considerava prioritario il contributo dell'obiettivo al macro-obiettivo; 2 se importante, ma non prioritario; 1 se utile, ma non urgente; 0 se inutile, non rilevante o addirittura controproducente). A partire di queste votazioni è stato possibile assegnare un voto finale e complessivo a ciascun obiettivo.

Sempre nella stessa giornata, i due sotto-gruppi sono tornati a riunirsi insieme ed è stato possibile illustrare loro i risultati complessivi delle votazioni.

Come è possibile verificare nella tabella 3, due obiettivi hanno raggiunto il massimo dei voti: facilitare gli spostamenti a piedi e in bicicletta e quelli con i mezzi pubblici; segue, con un totale di 14 voti, l'obiettivo della riduzione del consumo di territorio causato dalle infrastrutture di trasporto. Si collocano invece leggermente al di sotto, con voti tra 11 e 12, ben cinque obiettivi: l'aumento delle alternative alla mobilità, l'aumento delle aree urbane vietate al trasporto motorizzato, la riduzione degli incidenti, e la riduzione degli inquinanti atmosferici, sia globali (come la CO<sub>2</sub>) che locali (come le polveri sottili). Si attestano a soli 8 voti gli obiettivi di riduzione del rumore e dei rifiuti generati dai trasporti in città. Chiudono la graduatoria, rispettivamente con 5 e 3 voti, la facilitazione degli spostamenti in auto e moto e la riduzione dei costi della mobilità (sia privata che pubblica).

Il quadro non muta di molto utilizzando i pesi che, nella prima fase della procedura, gli stakeholder hanno attribuito ai quattro macro-obiettivi (si veda sempre la tabella 3). Grazie al maggior peso relativo attribuito al macro-obiettivo della sostenibilità ambientale, sale leggermente in graduatoria l'obiettivo di maggior spazio vietato ai mezzi motorizzati; al contrario, a causa del basso peso assegnato al macro-obiettivo della sostenibilità economica, scende ancora di più la posizione “di coda” degli obiettivi di riduzione dei costi della mobilità.

Agli stakeholder sono state anche illustrate brevemente le analisi di sensitività della multi-criteria, con particolare riferimento alla sostituzione dei pesi espressi dagli stessi stakeholder con quelli emersi dall'indagine demoscopica<sup>6</sup>, che dimostrano la stabilità dei risultati.

---

5 Sempre nell'Appendice è possibile trovare la composizione dei due sotto-gruppi e lo schema generale di valutazione utilizzato dai sotto-gruppi.

6 Una seconda analisi di sensitività è stata effettuata assegnando il voto 3 (invece che 4) alla considerazione di un obiettivo come 'prioritario'. I risultati di entrambe le analisi di sensitività sono riportati nell'Appendice.

Tab. 3 – Risultati della procedura di dialogo strutturato

OBIETTIVI:	MACRO-OBIETTIVI (E PESI)				TOT. VOTI	VOTO MEDIO PESATO
	Accessibilità (0,248)	Vivibilità (0,287)	Sostenibilità Ambientale (0,278)	Sostenibilità economica (0,187)		
<b>1. Aumentare le alternative alla mobilità</b>	4	2	2	4	12	2,87
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	4	4	4	4	16	4,00
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	2	2	0	1	5	1,26
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	4	4	4	4	16	4,00
<b>5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b>	4	2	4	2	12	3,05
<b>6. Ridurre il rumore</b>	1	4	2	1	8	2,14
<b>7. Ridurre gli inquinanti atmosferici</b>	1	4	4	2	11	2,88
<b>8. Ridurre gli incidenti</b>	4	4	0	4	12	2,89
<b>9. Ridurre le emissioni di gas-serra</b>	1	4	4	2	11	2,88
<b>10. Ridurre i rifiuti</b>	1	2	4	1	8	2,12
<b>11. Ridurre il consumo di territorio</b>	4	4	4	2	14	3,63
<b>12. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	1	0	0	2	3	0,62
<b>13. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	1	0	0	2	3	0,62

\* Nel dialogo strutturato gli stakeholder hanno collettivamente valutato ciascun obiettivo rispetto ai quattro macro-obiettivi. Di ciascuna serie di quattro voti è stata calcolata una media ponderata, usando come pesi quelli che gli stessi stakeholder hanno attribuito ai macro-obiettivi

Per problemi organizzativi non è stato invece possibile illustrare agli stakeholder la comparazione tra i risultati del dialogo strutturato e quelli dell'indagine demoscopica<sup>7</sup>; cosa che ci pare invece opportuno fare qui. Come risulta evidente dalla tabella 4, le differenze sono molto rilevanti.

Tab. 4 – Confronto dei risultati dell'indagine demoscopica e della procedura di dialogo strutturato: posizione in graduatoria degli obiettivi (e voto medio)

<b>OBIETTIVI:</b>	<b>GRADUATORIA Dal dialogo strutturato*</b>	<b>GRADUATORIA Dall'indagine demoscopica**</b>
<b>1. Aumentare le alternative alla mobilità</b>	8° (2,87)	13° (2,24)
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	1° (4,00)	10° (2,47)
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	11° (1,26)	12° (2,29)
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	1° (4,00)	7° (2,78)
<b>5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b>	4° (3,05)	11° (2,43)
<b>6. Ridurre il rumore</b>	9° (2,14)	6° (2,79)
<b>7. Ridurre gli inquinanti atmosferici</b>	6° (2,88)	3° (3,20)
<b>8. Ridurre gli incidenti</b>	5° (2,89)	4° (3,09)
<b>9. Ridurre le emissioni di gas-serra</b>	6° (2,88)	1° (3,33)
<b>10. Ridurre i rifiuti</b>	10° (2,12)	5° (3,04)
<b>11. Ridurre il consumo di territorio</b>	3° (3,63)	9° (2,69)
<b>12. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	12° (0,62)	2° (3,28)
<b>13. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	12° (0,62)	8° (2,76)

\* Nel dialogo strutturato gli stakeholder hanno collettivamente valutato ciascun obiettivo rispetto ai quattro macro-obiettivi. Di ciascuna serie di quattro voti è stata calcolata una media ponderata, usando come pesi quelli che gli stessi stakeholder hanno attribuito ai macro-obiettivi

\*\* Nell'indagine demoscopica i voti medi sono stati calcolati trasformando i giudizi qualitativi espressi dai cittadini in voti, nel seguente modo: 1=utile, ma non urgente; 2=importante, ma non prioritario; 4=assolutamente prioritario

Per i cittadini infatti nessuno degli obiettivi legati all'accessibilità occupa le posizioni alte della graduatoria; soltanto l'agevole spostamento con i mezzi pubblici riesce a raggiungere il 7° posto in graduatoria (ricordiamo che è il 1° per gli stakeholder). La massima importanza viene infatti assegnata ad obiettivi legati alla vivibilità e alla sostenibilità ambientale; in particolare la riduzione delle emissioni di gas-serra e degli inquinanti atmosferici locali occupano rispettivamente il 1° e il 3° posto (entrambi al 6° posto per gli stakeholder). Seguono gli obiettivi relativi alla riduzione dei

7 La tempistica originaria della procedura prevedeva che l'indagine demoscopica si concludesse prima del dialogo strutturato, per poter consentire agli stakeholder di esprimere le loro valutazioni tenendo presenti le opinioni dei cittadini. Purtroppo questo è stato possibile solo in parte: la necessità di ripetere alcune domande dell'indagine demoscopica ha reso disponibili per gli stakeholder solo i risultati sui macro-obiettivi e non quelli sugli obiettivi.

rifiuti e degli incidenti. Ma ciò che colpisce di più è il 2° posto assegnato all'obiettivo della riduzione dei costi della mobilità pubblica, che per gli stakeholder è invece solo al 12°.

### 5.3. Input per la selezione degli indicatori

Come detto all'inizio di questo capitolo, anche la procedura di dialogo strutturato tra gli stakeholder – così come l'indagine demoscopica – avevano lo scopo di contribuire alla selezione degli indicatori per la valutazione delle politiche per la mobilità urbana sostenibile.

Tornando a fare riferimento ai risultati sintetizzati nella tabella 4, la conclusione in merito è relativamente agevole: gli indicatori da escludere sono certamente quelli collegati agli obiettivi di riduzione dei costi della mobilità pubblica e privata; questi infatti sono gli ultimi in graduatoria e hanno un voto medio (0,69) decisamente inferiore a quelli subito precedenti (l'obiettivo in penultima posizione ha infatti un voto pari a 1,26).

Se – ad esempio per vincolo di risorse – si dovesse procedere ulteriormente nel taglio degli indicatori, l'operazione resterebbe agevole: è infatti ragionevole escludere i tre indicatori collegati agli obiettivi che occupano dalla 9<sup>a</sup> alla 11<sup>a</sup> posizione in graduatoria (che sono rispettivamente: ridurre gli spostamenti in auto e in moto, i rifiuti e il rumore generati dai trasporti). Tra l'altro, anche in questo caso, il distacco dall'obiettivo che precede è tale da rendere non arbitraria la decisione (in 8<sup>a</sup> posizione si trova l'obiettivo di aumentare le alternative alla mobilità, con voto 2,87).

La questione diventa decisamente molto più complessa se si vuole tenere conto congiuntamente delle valutazioni degli stakeholder e dei cittadini, così come emerse dall'indagine demoscopica (si veda sempre la tabella 4). Come abbiamo visto, i cambiamenti nella graduatoria degli obiettivi sono tali da portare a risultati completamente diversi. In questo caso gli indicatori da tagliare sarebbero altri; partendo dalla “coda” della graduatoria si dovrebbero eliminare quelli collegati agli obiettivi di: aumentare le alternative alla mobilità, rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto e quelli in bici e a piedi, aumentare lo spazio vietato ai mezzi motorizzati. Inoltre il posizionamento della linea di passaggio tra obiettivi da considerare e da escludere risulta più arbitrario; si riduce infatti la differenza di voto tra l'obiettivo collegato all'ultimo indicatore “salvato” e il primo di quelli “tagliati” (da 2,69 a 2,47).

Considerare congiuntamente i risultati delle due valutazioni dà risultati decisamente meno chiari e più arbitrari. Solo un indicatore sarebbe da eliminare con certezza: quello legato alla facilitazione degli spostamenti in auto e in moto (che occupa infatti la “coda” di entrambe le graduatorie). Altri due indicatori che potrebbero essere eliminati sono quelli legati agli obiettivi ‘aumentare le alternative alla mobilità’ (che però è 8° per gli stakeholder) e ‘ridurre i costi della mobilità privata’ (che però è 8° per i cittadini). Si tratterebbe però di eliminazioni arbitrarie; resterebbero infatti “in vita” indicatori collegati ad obiettivi che – o per i cittadini o per gli stakeholder – sono di minore importanza.

Le difficoltà che emergono da questi tentativi di effettuare un'analisi congiunta, ci spingono a rivedere il complesso della procedura di valutazione partecipata. Su questo specifico rimandiamo però al primo capitolo di questo rapporto.

## **APPENDICE**



Tav. 2 – Elenco degli stakeholder invitati e loro partecipazione alle fasi della procedura

<b>Stakeholder invitati</b>	<b>Ha partecipato alla prima fase?</b>	<b>Ha partecipato alla seconda fase?</b>
<b>Istituzioni</b>		
Anci (Comuni)	Sì	No
Conferenza delle Regioni	No	No
Ministero dell'ambiente	Sì	Sì – Sotto-gruppo 2
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti	No	No
UIP (Province)	No	No
<b>Associazioni</b>		
Anav (aziende di trasporto pubblico locale)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 2
Anfia (produttori di autoveicoli)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 1
Asstra (aziende di trasporto pubblico locale)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 1
Federconsumatori/Comitati Pendolari	Sì	Sì – Sotto-gruppo 2
Federmobilità (amministrazioni locali)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 2
Fiab/Uffici biciclette (sostenitori della bicicletta)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 1
Fit-Cisl (lavoratori del trasporto)	Sì	No
Filt-Cigl (lavoratori del trasporto)	No	No
Legambiente (ambientalisti)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 1
Orsa (lavoratori del trasporto)	Sì	No
Uil trasporti (lavoratori del trasporto)	Sì	Sì – Sotto-gruppo 2
<b>Partiti</b>		
Forza Italia (partito politico)	No	No
PD (partito politico)	Sì	No

Tav. 3 - Questionario utilizzato nella prima fase della procedura

<b>QUESTIONARIO COMPILATO DA:</b> _____		
<b>MACRO-OBIETTIVO</b>	<b>SPIEGAZIONE</b>	<b>VALUTAZIONE (*)</b>
La città accessibile	Migliorare l'accessibilità al territorio della città e alle sue funzioni (luoghi di lavoro, di studio e di svago; servizi pubblici e privati; ecc.): <ul style="list-style-type: none"> <li>- aumentando la facilità di spostamento con tutte le modalità di trasporto (motorizzate e non)</li> <li>- riducendo le necessità di spostamento (diffusione dei servizi on-line, del telelavoro, ecc.)</li> </ul>	
La città vivibile	Ridurre gli impatti negativi della mobilità urbana sulla salute e sulla qualità della vita. Ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- riducendo l'inquinamento atmosferico, il rumore, gli incidenti</li> <li>- aumentando gli spazi dove il trasporto motorizzato è vietato o fortemente regolato (aree pedonali, piste ciclabili, aree verdi, ztl, zone 30, ecc.)</li> </ul>	
La città ecologica	Ridurre gli impatti negativi della mobilità urbana sull'ecosistema. Ad esempio riducendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- il consumo di energia e le connesse emissioni di gas-serra</li> <li>- il consumo di territorio per la costruzione di nuove infrastrutture di trasporto</li> <li>- la produzione dei rifiuti generati dalle attività di trasporto (pneumatici usati, batterie ed olii esausti, mezzi rottamati, ecc.)</li> </ul>	
La città economicamente sostenibile	Ridurre il costo della mobilità urbana, sia per il trasporto individuale che per quello collettivo	

(\*) Da 1 (importanza minima) a 100 (importanza massima)

Tav. 4 – Schema di discussione e valutazione utilizzato nella seconda fase della procedura

Qui in particolare si fa riferimento alla disponibilità di un sistema di mobilità caratterizzato da bassi prezzi e bassi costi.

<b>AZIONE:</b>	<b>PER UNA CITTÀ PIÙ ACCESSIBILE (a) L'AZIONE È:</b>	<b>PER UNA CITTÀ PIÙ VIVIBILE (b) L'AZIONE È:</b>	<b>PER UNA CITTÀ AMBIENTALMENTE PIÙ SOSTENIBILE (c) L'AZIONE È:</b>	<b>PER UNA CITTÀ ECONOMICAMENTE PIÙ SOSTENIBILE (d) L'AZIONE È:</b>
<b>1. Aumentare le alternative alla mobilità</b> (aumentare i servizi privati e pubblici accessibili via telefono o computer; agevolare il tele-lavoro; ecc.)				
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b> (aumentare le zone pedonali e le piste ciclabili, allargare i marciapiedi, diffondere le “zone 30”, ecc.)				
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b> (migliorare la rete stradale, aumentare i parcheggi, eliminare gli incroci con rotatorie e sottopassi, ecc.)				

<p><b>4.</b> <b>Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b> (aumentare il numero di linee, aumentare le frequenze di quelle esistenti, estendere le ztl, costruire corsie preferenziali, ecc.)</p>				
<p><b>5.</b> <b>Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b> (aumentare le zone pedonali, le piste ciclabili, i parchi, i giardini pubblici, ecc.)</p>				
<p><b>6.</b> <b>Ridurre il rumore generato dalla mobilità</b> (controlli sui mezzi privati, miglioramento delle flotte pubbliche, diffusione delle zone 30, incentivi all'acquisto di mezzi meno inquinanti, limitazioni alla circolazione notturna dei mezzi, ecc.)</p>				

<p><b>7.</b>  <b>Ridurre gli inquinanti atmosferici dannosi per la salute generati dalla mobilità (PM10, ossidi di azoto, ossido di carbonio, altre componenti volatili non metaniche)</b>          (controlli sui mezzi privati, miglioramento delle flotte pubbliche, incentivi all'acquisto di mezzi meno inquinanti, ecc.)</p>				
<p><b>8.</b>  <b>Ridurre gli incidenti generati dalla mobilità</b>          (allargamento dei marciapiedi, messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali, aumento dei controlli sulla circolazione, ecc.)</p>				
<p><b>9.</b>  <b>Ridurre le emissioni di gas-serra generate dalla mobilità (anidride carbonica, metano)</b>          (miglioramento delle flotte pubbliche, incentivi all'acquisto di mezzi più efficienti, ecc.)</p>				

<p><b>10.</b>  <b>Ridurre i rifiuti generati dalla mobilità (auto rottamate, olii e batterie esausti, pneumatici usati)</b>  (miglioramento dei sistemi di raccolta, trattamento e riciclaggio, accordi con le case produttrici per la rottamazione dei mezzi, aumento dei controlli, ecc.)</p>				
<p><b>11.</b>  <b>Ridurre il consumo di territorio generato dalla mobilità</b>  (sviluppo urbanistico per aree dense, concentrazione degli insediamenti intorno ai nodi del sistema di trasporto, ecc.)</p>				
<p><b>12.</b>  <b>Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>  (riduzione del prezzo dei servizi pubblici, ecc.)</p>				
<p><b>13.</b>  <b>Ridurre i costi della mobilità privata</b>  (riduzione della pressione fiscale sui mezzi e sui carburanti, ecc.)</p>				

## NOTE

Valutare tutte le azioni rispetto ad un macro-obiettivo

(4 = assolutamente prioritaria; 2 = importante, ma non prioritaria; 1 = utile, ma non urgente; 0 = inutile o non rilevante)

### **(a)**

Per accessibilità urbana si intende l'agevole svolgimento delle attività all'interno della città.

Tipicamente l'accessibilità urbana si associa alla possibilità di raggiungere i luoghi di lavoro, di studio, di svago e di utilizzare i servizi privati e pubblici offerti all'interno della città.

Qui in particolare si fa riferimento alla possibilità di muoversi facilmente all'interno della città o, comunque, di accedere facilmente ai servizi e alle funzioni urbane anche senza doversi spostare (usando cioè telefono, fax, computer).

### **(b)**

Per vivibilità urbana si intende la possibilità di beneficiare di un'elevata qualità di vita all'interno della città.

Tipicamente la vivibilità urbana si associa alla possibilità di vivere in un contesto urbano piacevole, sicuro e salubre.

Qui in particolare si fa riferimento alla disponibilità di spazi pubblici liberi dal traffico motorizzato e di un sistema di mobilità che garantisca bassi livelli di incidenti, di rumore e di emissioni di inquinanti atmosferici dannosi per la salute.

### **(c)**

Per sostenibilità ambientale urbana si intende la possibilità che le attività svolte all'interno della città riducano al minimo il consumo delle risorse naturali non rinnovabili e l'impatto negativo sulle dinamiche ecologiche.

Qui in particolare si fa riferimento alla disponibilità di un sistema di mobilità che generi bassi livelli di emissioni di gas clima-alteranti, di consumo di territorio e di produzione di rifiuti.

### **(d)**

Per sostenibilità economica urbana si intende la possibilità di svolgere in modo efficiente le attività all'interno della città.

Tab. 5 – Analisi di sensitività dei risultati del dialogo strutturato

<b>OBIETTIVI</b>	<b>VOTO MEDIO* Con pesi tratti dalla procedura di dialogo strutturato</b>	<b>VOTO MEDIO Con pesi tratti dall'indagine demoscopica</b>	<b>VOTO MEDIO Con pesi tratti dalla procedura di dialogo strutturato e voto 4 trasformato in voto 3</b>
<b>1. Aumentare le alternative alla mobilità</b>	2,87	2,96	2,43
<b>2. Rendere più agevoli gli spostamenti a piedi e in bicicletta</b>	4,00	4,00	3,00
<b>3. Rendere più agevoli gli spostamenti in auto e in moto</b>	1,26	1,22	1,26
<b>4. Rendere più agevoli gli spostamenti con i mezzi pubblici</b>	4,00	4,00	3,00
<b>5. Ridurre lo spazio occupato dai mezzi motorizzati</b>	3,05	2,98	2,53
<b>6. Ridurre il rumore</b>	2,14	2,03	1,85
<b>7. Ridurre gli inquinanti atmosferici</b>	2,88	2,81	2,32
<b>8. Ridurre gli incidenti</b>	2,89	2,95	2,17
<b>9. Ridurre le emissioni di gas-serra</b>	2,88	2,81	2,32
<b>10. Ridurre i rifiuti</b>	2,12	2,05	1,84
<b>11. Ridurre il consumo di territorio</b>	3,63	3,50	2,81
<b>12. Ridurre i costi della mobilità pubblica</b>	0,62	0,73	0,62
<b>13. Ridurre i costi della mobilità privata</b>	0,62	0,73	0,62

\* Nel dialogo strutturato gli stakeholder hanno collettivamente valutato ciascun obiettivo rispetto ai quattro macro-obiettivi. Di ciascuna serie di quattro voti è stata calcolata una media ponderata

## Bibliografia

ADB and EMBARQ (2006), *Sustainable Urban Transport in Asia: Making the Vision a Reality*, Asian Development Bank and The World Resource Institute Center for Transport and Environment, ([http://pdf.wri.org/sustainable\\_urban\\_transport\\_asia.pdf](http://pdf.wri.org/sustainable_urban_transport_asia.pdf))

Ambiente Italia (2003), *Indicatori Comuni Europei: Verso un Profilo di Sostenibilità locale*, Ancora, Milano, Italia.

APAT, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2005), *La mobilità in Italia: indicatori su trasporti e ambiente – Dati di sintesi Anno 2005*, Rapporto Apat, Roma.

APAT, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2006), *Annuario dei Dati Ambientali 2005-2006*, Roma.

Banister D., Pucher J., and M. Lee-Gosselin (2007), "Making Sustainable Transport Politically and Publicly Acceptable," in Rietveld, P. and Stough, R., eds., *Institutions and Sustainable Transport: Regulatory Reform in Advanced Economies*. Cheltenham, England: Edward Elgar Publishing, pp. 17-50.

Barker W.G. (2005), "Can a Sustainable Transportation System Be Developed for San Antonio, Texas?", *Transportation Research Record*, No. 1924, pp. 120-128.

Bultrini M., Colaiezzi M., Faticanti M., Pantaloni M., Taurino E., Serafini C., Leopardi A., e M.C. Cirillo (2006), *Le emissioni in atmosfera degli inquinanti nelle 24 principali città italiane*, in *Qualità dell'ambiente Urbano – III rapporto APAT*, APAT – Servizio Stampa e Editoria, Roma.

Clark J., Burgess J., Dando N., Bhattachar D., Heppel K., Jones P., Murlis J. and P. Wood (1998), *Prioritising the Issues in Local Environment Agency Plans Through Consensus Building with Stakeholder Groups*, Technical Report, w114, Environment Agency, Bristol

Costa M.S., Silva A.N.R. and R.A.R. RAMOS (2005), "Sustainable urban mobility: a comparative study and the basis for a management system in Brazil and Portugal", in C.A. Brebbia & L.C. Wadhwa, *Urban transport and the environment in the 21st century*, WIT Press, Southampton, p. 323-332.

Dalvi M.Q. and Martin K.M. (1976), "The measurement of accessibility: Some preliminary results", *Transportation*, Vol. 5, pp. 17-42.

Davies G., Burgess J., Eames M., Mayer S., Staley K., Stirling A. and S. Williamson (2003), *Deliberative mapping: appraising options for addressing "the kidney gap"*, Final Report to the Wellcome Trust, London

DETR (1998), *A New Deal for Transport: Better for Everyone*, Department of the Environment, Transport and the Regions, UK, London.

EC (2001), European Transport Policy for 2010: Time to Decide, *The European Commission's White Paper*, Luxembourg. Available at: <http://europa.eu.int>.

- EC (2006), *Keep Europe moving: Sustainable mobility for our continent, Mid-term review of the European Commission's 2001 transport White Paper*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. Available at: <http://europa.eu.int>.
- EEA, European Environment Agency (1999), *Towards a transport and environment reporting mechanism (TERM) for the EU*, Technical report No. 18, Copenhagen, Denmark.
- EEA, European Environment Agency (2000), *Are we moving in the right direction?: Indicators of transport and environment integration*, Environmental Issue Series No. 12, Copenhagen, Denmark.
- EEA, European Environment Agency (2002), *Paving the way for EU enlargement*, Environmental Issue Report No. 32, Copenhagen, Denmark.
- EEA, European Environment Agency (2004a), *Ten key transport and environment issues for policy-makers*, EEA Report No. 3, Copenhagen, Denmark.
- EEA, European Environment Agency (2004b), *EEA Signals 2004: A European Environment Agency update on selected issues*, Copenhagen, Denmark.
- EEA, European Environment Agency (2007), *Transport and environment: on the way to a new common transport policy*, EEA Report No.1/2007, Copenhagen, Denmark.
- Frank L., Kavage S. and T. Litman (2006), *Promoting Public Health Through Smart Growth: Building Healthier Communities Through Transportation And Land Use Policies*, Smart Growth BC, Vancouver, BC. Available at: [www.smartgrowth.bc.ca](http://www.smartgrowth.bc.ca)
- Frei F. (2006), "Sampling mobility index: Case study in Assis—Brazil", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, [Vol. 40, No. 9](#), pp. 792-799.
- Geurs K.T. and van Wee B. (2004), "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", *Journal of Transport Geography*, Vol. 12, pp. 127–140.
- Gould P. (1969), "Spatial Diffusion", Resource Paper No. 17, Washington, DC: Association of American Geographers.
- Grazi F. and van den Bergh J.C.J.M. (2008), "Spatial organization, transport, and climate change: Comparing instruments of spatial planning and policy", *Ecological Economics*, Vol. 67, pp. 630-639.
- Gudmundsson (2003), "Making concepts matter: sustainable mobility and indicator systems in transport policy", *International Social Science Journal*, Vol. 55 (176): 199-217
- Gwilliams K.M. (1996), *Transport in the city of tomorrow: the transport dialogue at Habitat II*, Transportation, Water and Urban Development Department paper, TWU No. 23, The World Bank.
- Hansen W. (1959), "How Accessibility Shapes Land Use", *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 25 (2): 73-76.
- IPCC (2001), *Third Assessment Report - Climate Change 2001*, the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.

- Isfort, Osservatorio sulle Politiche per la Mobilità Urbana Sostenibile (2006), *Gli strumenti per la programmazione*, Rapporti Periodici, N. 5, Roma.
- Jain J. and Guiver J. (2001), “Turning the Car Inside Out: Transport, Equity and Environment”, *Social Policy & Administration*, Vol. 35, No. 5, pp. 569-586.
- Jeon C.M, Amekudzi A. (2005), “Addressing Sustainability in Transportation Systems: Definitions, Indicators, and Metrics,” *Journal Of Infrastructure Systems*, Vol. 11, No.1, pp. 31-51.
- Lautso K., Spiekermann K., Wegener M., Sheppard I., Steadman P., Martino A., Domingo R. and S. Gayda (2004), “*PROPOLIS: Planning and research of policies for land use and transport for increasing urban sustainability*”, Final Report second edition.
- Legambiente (2008), *Ecosistema Urbano 2008: XIV rapporto sulla qualità ambientale dei comuni capoluogo di provincia*, Roma. ([www.ambienteitalia.it/news/EU2008.pdf](http://www.ambienteitalia.it/news/EU2008.pdf))
- Litman T. (2006), *Transportation Cost and Benefits Analysis: Techniques, Estimates and Implications*, Victoria Transport Policy Institute, VTPI, Victoria, Canada. Available at ([www.vtppi.org/tca](http://www.vtppi.org/tca)).
- Litman T. (2008), *Well measured – Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning*, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, Canada.
- Makrí M. and Folkesson C. (1999), Accessibility Measures for Analysis of Land Use and Travelling with Geographical Information Systems, Proceedings of 2nd KFB-Research Conference, Lund Institute of Technology, Lund. Available at: [www.tft.lth.se/kfbkonf/4Makrifolkesson.pdf](http://www.tft.lth.se/kfbkonf/4Makrifolkesson.pdf)
- Martinez-Alier J., Munda G. and J. O’Neill (1998). “Weak comparability of values as a foundation for ecological economics”, *Ecological economics*, 26: 277-86
- Mebratu D. (1998), “Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review”, *Environmental Impact Assessment Review*, 18: 493–520
- Nicolas J.P., Pochet P. and H. Poimboeuf (2003), “Towards Sustainable Mobility Indicators: Application To The Lyons Conurbation,” *Transport Policy*, Vol. 10, pp. 197-208.
- OECD (1997), *Proceedings, Towards Sustainable Transportation, The Vancouver Conference, 24-27 March 1996*, OECD, Paris
- OECD (2001), *OECD Environmental Indicators towards sustainable development*, OECD Environmental Directorate, Paris, France.
- OECD (2002), *OECD Guidelines Towards Environmentally Sustainable Transport*, OECD, France.
- OECD (2007), *OECD Environmental Data : COMPENDIUM 2006/2007 - Transports*, Paris. (<http://www.oecd.org/dataoecd/60/59/38106368.pdf>).
- Pearce B. (2005), “The Use and Abuse of Indicators for Evaluating Land Use and Environmental Planning – Experience from the UK”, in: D. Miller and D. Patassini (Eds.), *Beyond Benefit Cost Analysis*, Ashgate, Aldershot

PSUTA (2005), (Partnership for Sustainable Urban Transport in Asia), *Sustainable Urban Transport for the Pune Municipal Area*, Central Institute for Road Transport, Pune. Unpublished. (<http://www.cleanairnet.org/caiasia/1412/article-60114.html>)

Reed M.S., Fraser E.D.G. and A.J. Dougill (2006), “An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities”, *Ecological Economics*, 59: 406-418

Stagl S. (2007), *Emerging Methods for Sustainability Valuation and Appraisal*, Final Report, SDRN - Sustainable Development Research Network

T&E (2008), CO2 emissions from new cars, European Federation for Transport and Environment, Brussels. Available at: <http://www.transportenvironment.org>

UNCSD-United Nations Commission on Sustainable Development (2001), *Indicators of sustainable development: framework and methodologies*, Background paper No. 3, United Nations, New York

VTPI (2008), *Online TDM Encyclopedia*, Victoria Transport Policy Institute ([www.vtppi.org](http://www.vtppi.org)).

VTT (2007), *Trends and Indicators for Monitoring the EU Thematic Strategy on Sustainable Development of Urban Environment - Final report: summary and recommendations*”, VTT Publication 643, VTT Technical Research Centre of Finland, Finland.

WBCSD (2004), “Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability”, World Business Council for Sustainable Development. Available at: [www.wbcsd.org/web/publications/mobility/mobility-full.pdf](http://www.wbcsd.org/web/publications/mobility/mobility-full.pdf)

WCED (1987), *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Brundtland Commission. Available at: [www.un-documents.net](http://www.un-documents.net)

Zhang Y. and Guindon B. (2006), “Using satellite remote sensing to survey transport-related urban sustainability – Part 1: Methodologies for indicator quantification”, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Vol. 8, pp. 149-164.