

Webinar “Indicatori di Mobilità Urbana Sostenibile”

Confronto tra indicatori di mobilità europei e nazionali sui PUMS

Parametri e metodologia di calcolo degli indicatori in SUMI

Cosimo Chiffi

TRT Trasporti e Territorio Srl

Il set di indicatori WBCSD > SUMI

Set completo di indicatori selezionati in base alla loro capacità di rappresentare adeguatamente quattro dimensioni fondamentali della sostenibilità rispetto agli impatti generati dal sistema della mobilità urbana:

- Effetti sull'ambiente a livello globale **G**
- Qualità della vita nelle città **Q**
- Successo economico **E**
- Performance del sistema della mobilità urbana **M**

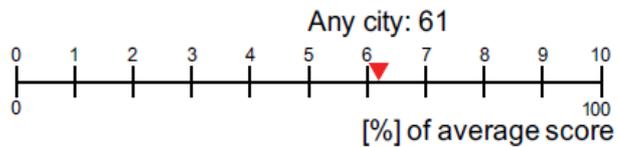
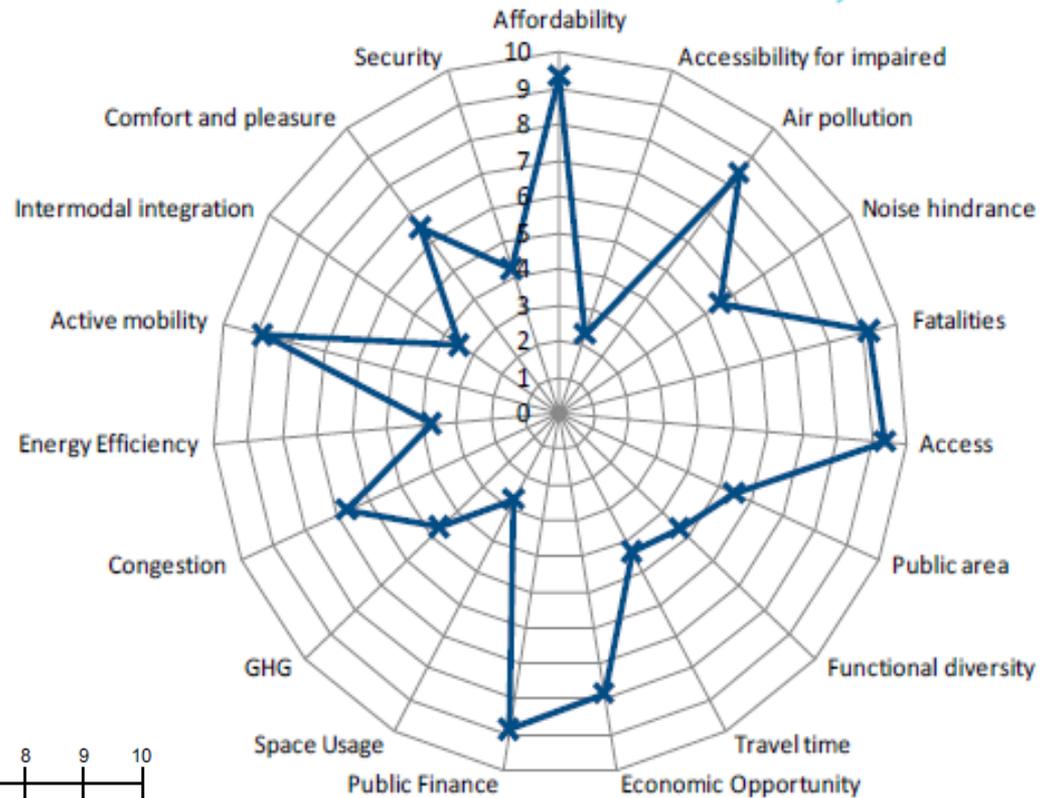


Il set di 20 (18) indicatori SUMI (+1)

#	Indicatore	Indicatori core	Dimensioni	
1	Convenienza del trasporto pubblico per la popolazione più povera	✓	M	Q
2	Accessibilità delle persone con mobilità ridotta	✓	M	Q
3	Emissioni in atmosfera	✓	Q	
4	Interferenze da rumore	✓	Q	
5	Incidenti mortali	✓	Q	
6	Accesso ai servizi di mobilità	✓	Q	
7	Qualità degli spazi pubblici		Q	
8	Varietà delle funzioni urbane		Q	E
9	Tempi di viaggio per spostamenti sistematici		Q	E
10	Opportunità economiche	Non richiesto	Q	E
11	Risultato finanziario netto del settore pubblico	Non richiesto	E	
12	Uso del suolo per mobilità e trasporti		G	E
13	Emissioni di Gas Serra		G	
14	Congestione e ritardi	✓	G	M
15	Efficienza Energetica	✓	G	M
16	Opportunità di mobilità attiva	✓	G	M
17	Integrazione multimodale	✓	M	
18	Livello di soddisfazione del trasporto pubblico	✓	M	Q
19	Sicurezza		M	Q
20	Sicurezza dei modi attivi	✓	M	Q



Rappresentazione



- Reported average satisfaction on a scale of 5 points
- 0: 0 [%]
- 10: 100 [%]



Confronto

	Indicatore SUMI	Descrizione	Metodo	Linee Guida PUMS Nazionali	WBCSD
1	Convenienza del trasporto pubblico per la popolazione più povera	Percentuale del reddito familiare del quartile più povero della popolazione necessaria per acquistare uno o più abbonamenti del trasporto pubblico (validi per effettuare un numero di viaggi illimitati nell'area urbana di residenza).	Dati esistenti		
2	Accessibilità per i gruppi sociali con difficoltà motoria	Accessibilità per gruppi a mobilità ridotta alle infrastrutture e ai servizi di trasporto.	Valutazione	D1 – Miglioramento dell'inclusione sociale	Basato su indagine
3	Emissioni in atmosfera	Emissioni nocive in atmosfera di tutti i modi di trasporto merci e passeggeri (di scarico e non, da PM2,5) nell'area urbana	Modello	B2 – Miglioramento della qualità dell'aria	
4	Interferenze da rumore	Percentuale di popolazione esposta alla pressione sonora generata dai trasporti; basato su fattori di interferenza calcolati su dati da esposizione sonora della popolazione per i diversi livelli di rumore	Dati esistenti	B3 – Riduzione dell'inquinamento acustico	Basato su misurazioni
5	Incidentalità	Tasso di mortalità espresso come numero di morti per anno in incidenti nei trasporti su scala urbana ogni 100.000 abitanti.	Dati esistenti	C2 – Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti.	
6	Accesso ai servizi di mobilità	Indice di accessibilità: percentuale della popolazione con accesso a piedi al trasporto pubblico (fermata o stazione) dal proprio luogo di residenza.	GIS	A4 – Miglioramento dell'accessibilità di persone e merci NB: integrano anche il trasporto merci	
7	Qualità degli spazi pubblici	Indice di valutazione media: livello di soddisfazione di spazi pubblici verdi e non verdi (basato su Urban Audit)	Indagine	<i>Potrebbe rientrare in D2 – Aumento della soddisfazione della cittadinanza</i>	



Confronto

	Indicatore SUMI	Descrizione	Metodo	Linee Guida PUMS Nazionali	WBCSD
8	<i>Varietà delle funzioni urbane</i>	Mix di funzioni urbane presenti in una determinata area in grado di creare prossimità rispetto alle diverse attività ad esse collegate. Media ponderata delle funzioni presenti (valore 1) e non presenti (valore 0) per km2 rispetto a 10 funzioni urbane principali legate ad attività quotidiane (escluso il lavoro).	GIS		
9	<i>Tempi di viaggio per spostamenti sistematici</i>	Durata media, espressa in minuti giornalieri pro-capite, della combinazione dei viaggi in andata e ritorno dal luogo di lavoro o di studio.	Indagine		
10	<i>Opportunità economiche</i>	Percezione dei cittadini rispetto alle difficoltà di accesso al mercato del lavoro e/o al sistema educativo causate dalla rete di trasporto.	Indagine	<i>Potrebbe rientrare in D2 – Aumento della soddisfazione della cittadinanza</i>	
11	<i>Risultato finanziario netto del settore pubblico</i>	Risultato finanziario netto dell'Ente Locale e di altre autorità pubbliche espresso come differenza tra entrate e uscite operative riferite al settore dei trasporti. Questo indicatore riflette la capacità del governo locale di sostenere le spese del sistema dei trasporti nel suo complesso (tutti i modi di trasporto, passeggeri e merci, inclusi i costi di manutenzione).	Dati esistenti		
12	<i>Uso del suolo per mobilità e trasporti</i>	Porzione della superficie territoriale destinata al sistema dei trasporti nel suo complesso (utilizzo diretto e indiretto). Si esprime in m2 di superficie territoriale pro-capite utilizzati in modo diretto e indiretto per mobilità e trasporti.	GIS		
13	<i>Emissioni di Gas Serra</i>	Emissioni well-to-wheel (dal pozzo alla ruota) di Gas Climalteranti prodotte dal sistema dei trasporti urbani nel suo complesso (passeggeri e merci; trasporto pubblico e privato)	Modello	In Tabella 2 – Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare. Più indicatori distinti	



Confronto

	<i>Indicatore SUMI</i>	Descrizione	Metodo	Linee Guida PUMS Nazionali	WBCSD
14	<i>Congestione e ritardi</i>	Ritardi del trasporto stradale e del trasporto pubblico nelle fasce orario di picco rispetto ai tempi di percorrenza nelle fasce di morbida (traffico stradale privato) o in condizioni ottimali per il trasporto pubblico.	Misurazione + Dati	A3 – Riduzione della congestione	
15	<i>Efficienza Energetica</i>	Energia totale consumata per passeggero-km e tonnellata-km (media annuale di tutti i modi).	Modello	B1 – Riduzione del consumo di carburanti da fonti fossili	
16	<i>Opportunità di mobilità attiva</i>	Disponibilità di infrastrutture dedicate alla mobilità ciclistica e pedonale. Lunghezza della rete stradale attrezzata con piste ciclabili e marciapiedi, zone 30 e aree pedonali sul totale della rete cittadina (escluse autostrade).	GIS	Parzialmente in tabella 3	
17	<i>Integrazione multimodale</i>	Indice compreso tra 0 e 1 che sintetizza il livello di medio di connessione multimodale presente su tutti i nodi di interscambio di una rete di trasporto urbano.	Valutazione	<i>Potrebbe rientrare in D2 – Aumento della soddisfazione della cittadinanza</i>	Basato su indagine
18	<i>Soddisfazione del trasporto pubblico</i>	Giudizio medio complessivo sul muoversi nell'area urbana col trasporto pubblico.	Indagine	<i>Potrebbe rientrare in D2 – Aumento della soddisfazione della cittadinanza</i>	Differente
19	<i>Sicurezza (Security)</i>	Livello di sicurezza percepita del sistema di trasporti urbani. Percezione del rischio di crimini, atti vandalici e comportamenti illeciti rispetto all'intero sistema di mobilità cittadina (passeggeri e merci, mobilità pubblica e privata).	Indagine	<i>Potrebbe rientrare in D2 – Aumento della soddisfazione della cittadinanza</i>	
20	<i>Sicurezza dei modi attivi</i>	Incidentalità degli utenti dei modi attivi nell'area urbana in relazione al livello di esposizione al traffico	Dati esistenti	C2 – Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti.	Non presente



Indicatori PUMS Nazionali

MACROBIETTIVO Cfr. Allegato 2 Cap.21	INDICATORI	UNITA' DI MISURA suggerita
a.1. Miglioramento del TPL	Aumento dei passeggeri trasportati	N.passeggeri/anno/1000 abitanti
a.2. Riequilibrio modale della mobilità	% di spostamenti in autovettura	adimensionale
	% di spostamenti sulla rete integrata del TPL	adimensionale
	% di spostamenti in ciclomotore/motoveicolo	adimensionale
	% di spostamenti in bicicletta	adimensionale
	% di spostamenti a piedi	adimensionale
	% di spostamenti modalità sharing	adimensionale
a.3. Riduzione della congestione	Rapporto tra il tempo complessivo impiegato su rete congestionata ed il tempo complessivo "virtuale" impiegato in assenza di congestione	adimensionale
a.4. Miglioramento della accessibilità di persone e merci	Indicatore misto usando $Acci = \sum i (Pri) / Cap$ ovvero % di popolazione che vive entro un raggio di 400 m da una fermata di bus/tram, % di popolazione che vive entro un raggio di 800 m da una stazione di metro/treno, % di popolazione che vive entro un raggio di 400m da una stazione di bike sharing o car sharing, sommatoria di esercizi commerciali entro 50 metri da una piazzola di scarico/carico merce ponderata con addetti dell'azienda	numero assoluto
a.5. Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (Insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)	Numero di piani di sviluppo urbanistico in cui è presente almeno un sistema di trasporto rapido di massa	numero assoluto
a.6. Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano	Numero di piani settoriali relativi a progetti di mobilità in cui è presente anche il progetto di qualità urbana / ambientale / paesaggistica	numero assoluto
b.1. Riduzione del consumo di carburanti da fonti fossili	consumo carburante annuo	consumo carburante/abitanti
	Concentrazioni di N02	$\mu g/m^3/anno$
b.2. Miglioramento della qualità dell'aria	Emissioni annue di Nox da traffico veicolare pro capite	Kg Nox/abitante/anno
	Emissioni di PM10 da traffico veicolare pro capite	kg PM10/abitante/anno
	Emissioni di PM2,5 da traffico veicolare pro capite	kg PM2,5/abitante/anno
	numero giorni di sfioramento limiti europei	
	Emissioni annue di CO2 da traffico veicolare pro capite	t CO2/abitante/anno
b.3. Riduzione dell'inquinamento acustico	Livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	% residenti esposti a >55/65 dBA)



Indicatori PUMS Nazionali

MACROBIETTIVO Cfr. Allegato 2 Cap.21	INDICATORI	UNITA' DI MISURA suggerita
c.1. Riduzione dell'incidentalità stradale	Tasso di incidentalità stradale	incidenti / abitanti
c.2. Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti	Indice di mortalità stradale	morti / incidenti
	Indice di lesività stradale	feriti / incidenti
c.3. Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti	Tasso di mortalità per incidente stradale	morti / abitanti
	Tasso di lesività per incidente stradale	feriti / abitanti
c.4. Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni ciclisti bambini e over)	Indice di mortalità stradale tra gli utenti deboli	morti / abitanti (fasce età predefinite)
	Indice di lesività stradale tra gli utenti deboli	feriti / abitanti (fasce età predefinite)
d.1. Miglioramento della inclusione sociale	Livello di soddisfazione della mobilità delle categorie deboli	score da indagine
d.2. Aumento della soddisfazione della cittadinanza	Livello di soddisfazione della mobilità	score da indagine
d.3. Aumento del tasso di occupazione	Tasso di occupazione	N. occupati/popolazione attiva
d.4. Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)	Riduzione dei costi medi annui di utilizzo dell'auto (Tassa di possesso, assicurazione, pedaggio, carburante, manutenzione ordinaria e straordinaria del veicolo)	euro procapite



Indicatori PUMS Nazionali

Tab e lla 2- Obi ettiv i specifici

OBIETTIVI SPECIFICI (Indicativi)	INDICATORI (Indicativi)	UNITA' DI MISURA
Migliorare l'attrattività del trasporto collettivo	Utilizzazione del TPL	N. passeggeri / anno / 1000 abitanti N. abbonamenti TPL / 1000 abitanti
	Utilizzazione del TPL su ferro	% passeggeri (-km) trasportati su ferro/ Passeggeri (-km) TPL
	Utilizzazione scuolabus	% scolari iscritti allo scuolabus
	Velocità commerciale per bus, tram in zona urbana	Km/h
	Load Factor TPL per fasce orarie	pax-km/posti-km offerti
	Grado di saturazione dei parcheggi di scambio per fasce orarie	% posti occupati per fasce orarie
Migliorare l'attrattività del trasporto condiviso	Adesione al servizio car pooling	N. utenti car pooling / abitante
	Adesione al servizio car sharing	N. utenti carsharing / abitante
Migliorare le performance economiche del TPL	Costo medio esercizio TPL	€/posto-km
	Grado di copertura dei costi esercizio del TPL da introiti tariffari	Introiti da tariffa/costi esercizio
Migliorare l'attrattività del trasporto ciclopedonale	Utilizzazione bicicletta per mobilità non diportistica	Flussi feriali sui percorsi ciclabili
		N. richieste/anno di biciclette a noleggio o in bike sharing/100 abitanti in giornate lavorative
Ridurre la congestione stradale	Velocità media in fasce orarie significative	Km/h
	Densità media veicoli in sosta bordo strada	N. medio veicoli equivalenti in sosta/kmq carreggiata
	Densità media veicoli in movimento	N. medio veicoli equivalenti in movimento/kmq carreggiata
Promuovere l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante	Percentuale veicoli ecocompatibili	Circolante Auto.autobus, motocicli per classi emissive
Ridurre la sosta irregolare	Consistenza soste irregolari	Numero soste irregolari / anno / veicolo
Efficientare la logistica urbana	Percorrenze veicoli commerciali leggeri	Veic km/abitante
	Percentuale veicoli ecocompatibili	Veic ecocompatibili km/abitante
	Tempo di carico/scarico	tempo medio in minuti di carico/scarico
	Sistema di accreditamento degli operatori	% operatori accreditati su totale
Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci	Emissioni e consumi specifici medi del parco auto privato	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
	Emissioni e consumi specifici medi del parco moto privato	g/km di CO2, COV, gep/km
	Emissioni e consumi specifici medi del parco taxi	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
	Emissioni e consumi specifici medi del parco bus urbani	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
	Emissioni e consumi specifici medi del parco bus extra urbani	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
	Emissioni e consumi specifici medi del parco veicoli commerciali leggeri (<= 3,5 t)	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
Garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta	Emissioni e consumi specifici medi del parco veicoli commerciali pesanti (> 3,5 t)	g/km di CO2, PM10 e NOx, gep/km
	Accessibilità alla circolazione della mobilità ridotta	numero veicolo permessi / disabile
Garantire la mobilità alle persone a basso reddito	Accessibilità del Tpl alle persone con mobilità ridotta	numero abbonamenti TPL / disabile
	Utilizzazione TPL nella fasce a basso reddito	numero abbonamenti agevolati / abitanti basso reddito vs numero abbonamenti / abitanti
Garantire la mobilità alle persone anziane	Motorizzazione fra la popolazione a basso reddito	Tasso motorizzazione basso reddito / tasso medio motorizzazione
Migliorare la sicurezza della circolazione veicolare	Utilizzazione TPL fra la popolazione anziana	numero abbonamenti / popolazione anziana
Migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti	Decessi di conducenti/passeggeri in incidenti di veicoli a motore	N di conducenti/passeggeri morti in incidenti di veicoli a motore
	Decessi di pedonie ciclisti in incidenti su strada	N di pedoni / ciclisti morti in incidenti su strada
Aumentare le alternative di scelta modale per i cittadini	% spostamenti con mobilità alternativa sul totale degli spostamenti	% spostamenti

Indicatori PUMS Nazionali

Tabella 3- Strategie ed azioni			
STRATEGIA	AZIONE	INDICATORE	UNITA' DI MISURA
1. Integrazione tra i sistemi di trasporto, che comprendano anche sistemi di trasporto rapido di massa, laddove economicamente e finanziariamente sostenibili;	a. la redistribuzione e la ricomposizione della rete di trasporto in forma gerarchica e sinergica ed il recupero di quote di rete stradale e spazi pubblici integrando con nuovi interventi infrastrutturali, a favore di una loro migliore fluidità e condivisione da parte di pedoni, ciclisti, utenti del TPL e mobilità privata a basso impatto ambientale.	nuova classificazione rete viaria e rete viaria adeguata	KM di nuove corsie e di corsie adeguate
	b. l'individuazione delle possibili forme di integrazione tra i sistemi di trasporto attraverso il corretto funzionamento dei nodi di interscambio esistenti (e/o realizzazione di nuovi nodi) per garantire opportune adduzioni alla rete primaria e secondaria;	numero nodi di interscambio capacità park auto capacità park moto capacità park bici estensione della rete di trasporto pubblico connessa ai parcheggi di scambio	numero nodi numero posti auto numero posti bici numero posti moto km di rete di TPL connessa ai parcheggi di scambio
	c. rendere possibile il trasporto di biciclette sui mezzi del TPL, sui treni e sui traghetti adeguando opportunamente gli spazi;	adeguamento mezzi al trasporto bici	numero mezzi adeguati
	d. lo sviluppo dell'integrazione tariffaria prevedendo anche il trasporto delle biciclette sui mezzi del TPL, sui treni e sui traghetti	tariffazione integrata (park&ride, bus / metro / treno metropolitano, car sharing, bike sharing...)	km di metro a biglietto integrato km di ferrovia a biglietto integrato flotta car sharing a biglietto integrato
	e. utilizzo dell'ITS e di sistemi di infomobilità per favorire l'integrazione di sistemi di trasporto per la fornitura di dati sulla rete prioritaria urbana e per lo sviluppo di servizi innovativi di mobilità.	rete portante servita da ITS.	km o perc. sul totale
	f. Attività condotte dal Mobility Manager di area in collaborazione con i singoli Mobility manager aziendali con lo scopo di incentivare la sostenibilità	numero collaborazioni attivate	numero
	g. Sviluppare politiche integrate di gestione della domanda		
3. Sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica, al fine di considerare gli spostamenti ciclo-pedonali come parte integrante e fondamentale della mobilità urbana e non come quota residuale;	a. l'implementazione di servizi di bike sharing anche per turisti ed utenti occasionali;	dotazione stazioni di bike sharing e dotazione biciclette	numero stazioni bike sharing, numero biciclette e complessivo
	b. Il miglioramento delle condizioni d'uso della bicicletta attraverso la realizzazione di itinerari ciclabili;	numero itinerari ciclabili, estensione itinerari ciclabili	numero itinerari ciclabili, km itinerari ciclabili
	c. il miglioramento dei collegamenti pedonali e ciclistici verso i principali luoghi di interesse pubblico (scuole, uffici pubblici, servizi primari) bike sharing dedicati, servizi su gomma, percorsi dedicati (da stazioni a mete di pubblico interesse);	dotazioni bike sharing vicino luoghi di interesse pubblico, offerta servizi tpl, percorsi dedicati	on/Off, frequenza corse da stazioni a mete di pubblico interesse, km dedicati su totale
	d. l'adozione di soluzioni progettuali per ambiti specifici di particolare interesse e/o particolarmente problematici (quali le zone 30);	estensione zone 30	kmq
	e. la diffusione di servizi per ciclisti, quali servizi di riparazione e deposito, pompe pubbliche, la realizzazione di posteggi per le biciclette, custoditi ed attrezzati (...), presso le stazioni/fermate del TPL e parcheggi pubblici di scambio;	dotazione stalli, depositi custoditi e riparazioni e pompe pubbliche	numero
	f. creazione di percorsi casa-scuola per le biciclette e a piedi e promozione di forme di mobilità pedonale collettiva	creazione percorsi bici casa scuola	km percorsi
	g. l'implementazione di azioni di promozione, sensibilizzazione e marketing	campagne di sensibilizzazione e promozione	% popolazione raggiunta attraverso la campagna
	h. la diffusione di sistemi elettometrici automatizzati, segnaletica way finding e dispositivi d'ausilio alla mobilità dell'utenza debole (semafori con segnalazione acustica, scivoli, percorsi tattili, ecc.)	estensione sistemi elettometrici	km sistemi elettometrici



Webinar “Indicatori di Mobilità Urbana Sostenibile”

Indicatori in SUMI

#1 Convenienza del trasporto pubblico per la popolazione più povera

Descrizione

Percentuale del reddito familiare del quartile più povero della popolazione necessaria per acquistare uno o più abbonamenti del trasporto pubblico (validi per effettuare un numero di viaggi illimitati nell'area urbana di residenza).

Parametri

Costo di uno o più abbonamenti nominali del TPL mensili o equivalenti * (numero medio di componenti per famiglia) / reddito medio del 25% di famiglie residenti più povere nell'area urbana.

Metodo di calcolo

- Calcolo su dati socio-economici e tariffe TPL disponibili
- Può essere messo in relazione ai dati disponibili relativi alla spesa media per famiglia per i trasporti
- Necessario considerare tutti gli operatori presenti > in assenza di tariffazione integrata il costo sarà maggiore



#2 Accessibilità per i gruppi sociali con mobilità ridotta

Descrizione

- Accessibilità per gruppi a mobilità ridotta alle infrastrutture e ai servizi di trasporto.
- Si riferisce alle persone con difficoltà di tipo visivo, uditivo e motorio quali donne incinte, utenti in carrozzina o su altri mezzi speciali, anziani, parenti e assistenti che utilizzano passeggini e persone con difficoltà motoria di tipo temporaneo.

Parametro

Proporzione dei servizi e delle infrastrutture di trasporto il cui utilizzo è reso accessibile

Metodo di calcolo

- Valutazione relativa a veicoli, fermate, stazioni, uffici e macchinette per la vendita dei titoli di viaggio
- Metodo WBCSD basato su sondaggio d'opinione

#2 Accessibilità per i gruppi sociali con mobilità ridotta

Accessibility for persons with reduced mobility

Parameter value	69,09%
Indicator value	6,91

Section 1: Data about accessibility levels of ticket machines, vehicles and stops; differentiated by mode

Train	All operators combined (if this data is available) or Operator 1		Operator 2 If not already covered in column B-C		Operator 3 If not already covered in column B-C		Operator 4 If not already covered in column B-C		Operator 5 If not already covered in column B-C		% Accessible		
	Total	# Accessible	Total	# Accessible	Total	# Accessible	Total	# Accessible	Total	# Accessible			
No. of ticketing machines & offices	50	33	21	21							76,1%		
No. of vehicles (with on-board signage)		81		55							81,4%		
No. of vehicles (with on-board audio announcements)		70		44							68,3%		
No. of vehicles (with step free access)	90	44	77	30							44,3%		
No. of vehicles (with designated space provision, i.e. wide enough aisles)		81		50							78,4%		
	All operators												
No. of stops (with audio announcements)		90	The details to the left about train stops/ stations should not be differentiated by operator. What matters is the combined accessibility level of all stations regardless of which or how many operators serve it.								79,6%		
No. of stops (with step free access to the station)	113	77									68,1%		
No. of stops (with step free access within the station)		50									44,2%		
											69,4%		= Average across acces

Section 2: Weighting of accessibility levels per mode based on annual ridership numbers.

This step is important because modes that serve many users should affect the overall score more than modes that serve only few users.

Weighted Average				
	Accessibility level per mode	Users/ annum	Modal Weight	Weighted Average
Train	69,39%	1.500.000	42	29,17%
Bus & Trolleybus	73,83%	1.100.000	31	22,75%
Tram	61,2%	884.000	25	15,15%
Metro	mode not operated	0	0	mode not available
Cable Car, Funicular & Racked Railway	86,11%	55.000	2	1,33%
River Shuttle/ Ferry	83,33%	30.000	1	0,70%
				69,09%
	Total users/ annum:	3.569.000		



#3 Emissioni in atmosfera

Descrizione

Emissioni nocive in atmosfera di tutti i modi di trasporto merci e passeggeri (di scarico e non da PM_{2,5}) nell'area urbana

Parametro

Indice delle emissioni nocive annuali espresso in PM_{2,5} equivalenti per abitante.

Metodo di calcolo

- Stima da modello di traffico.
- Conversione dei veicoli-km totali (disaggregati per modo, tipo di veicolo, alimentazione, standard di emissione) nei corrispondenti quantitativi di inquinante (i.e. NO_x e PM₁₀) mediante uso di fattori di emissione.
- Formula mutuata da WBSC
- Scala da 0 a 10 > 0 quando il parametro è più alto di 3,7 kg di PM_{2,5} equivalente per abitante, 10 quanto il valore del parametro è pari a zero

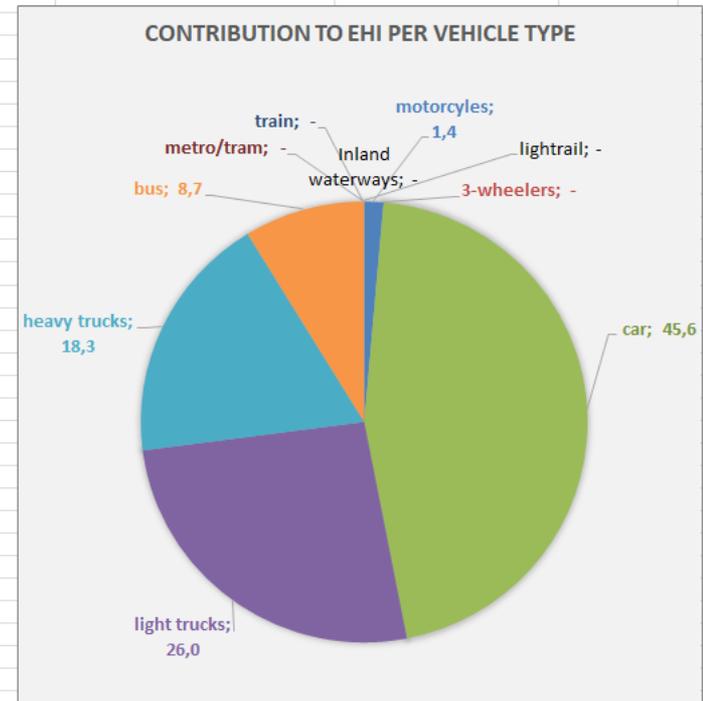
#3 Emissioni in atmosfera

Air pollutant emissions				
Parameter value :	0,46	kg PM2.5 _{eq} /cap	minimum value for scale	Max value for scale
Indicator value:	8,76		3,7	0

Step 3: Indicator calculation

Air pollutant emissions EHI	
Parameter value :	0,46 kg PM2.5 _{eq} /cap per year

Vehicle type	EHI (kg/cap/year)	EHI (%)
motorcycles	0,01	1,4
3-wheelers	-	-
car	0,21	45,6
light trucks	0,12	26,0
heavy trucks	0,08	18,3
bus	0,04	8,7
train	-	-
metro/tram	-	-
lightrail	-	-
Inland waterways	-	-



#4 Interferenze da rumore

Descrizione

Interferenze del rumore generato dai trasporti urbani con la popolazione

Parametro

Percentuale di popolazione esposta alla pressione sonora generata dai trasporti; basato su fattori di interferenza calcolati su dati da esposizione sonora della popolazione per i diversi livelli di rumore

Metodo di calcolo

- Metodo WBCSD basato su misurazioni reali
- Metodo SUMI basato su dati disponibili attraverso l'Agenzia Europea dell'Ambiente (Noise Observation and Information Service for Europe - <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-on-noise-exposure-6>)
- In caso di assenza del dato europeo l'esposizione al rumore va calcolata ad hoc (elaborazione GIS)

#4 Interferenze da rumore

Noise Hindrance				
Parameter value :	45%		Min. Scale	Max. scale
Indicator value:	3,58		70%	0%
Source: WBCSD database				

Nr of people exposed to different noise bands (Lden) - Agglomerations and major roads		Nr of people exposed to different noise bands (Lden) - Agglomerations and major railways		Nr of people exposed to different noise bands (Lden) - Agglomerations and major airports	
noise bands (Lden)	Population	noise bands (Lden)	Population	noise bands (Lden)	Population
55-59	36.900	55-59	2.600	55-59	12.300
60-64	69.000	60-64	3.400	60-64	4.100
65-69	132.100	65-69	1.200	65-69	3.500
70-74	83.100	70-74	0	70-74	200
>75	14.600	>75	0	>75	0
SUM	335.700	SUM	7.200	SUM	20.100

Reported (2016, Source: END, EEA) (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-on-noise-exposure-2/>)

Table 1 - Lden values for different sources with respect to high annoyance level

Lden	road	rail	airplane
55-59	8%	3%	15%
60-64	13%	6%	23%
65-69	20%	11%	33%
70-74	30%	18%	44%
>75	44%	29%	57%

Example: 8% of the population exposed to an Lden level between 55 and 59 dB(A) from road traffic source

Source: EEA Noise Health and Costs Calculator ([https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/0980b194-99de-4bcc-a773-d0d9576abba0/Noise Health and Costs Calculator_v3_EEA_expos2016.xlsx](https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/0980b194-99de-4bcc-a773-d0d9576abba0/Noise%20Health%20and%20Costs%20Calculator_v3_EEA_expos2016.xlsx))

noise bands i (Lden)	Lden	HFLDen(i)	Population highly annoyed (i)	NI(i)	NI
55-59		57,5	21,387	4.894	104.661
60-64		62,5	30,347	10.101	306.524
65-69		67,5	41,048	27.808	1.141.451
70-74		72,5	53,625	25.226	1.352.762
>75		77,5	68,213	6.456	440.392
					45%



#5 Incidenti mortali

Descrizione

Numero annuale di morti in incidenti relativi a tutti i modi di trasporto in ambito urbano.

Parametro

Tasso di mortalità espresso come numero di morti per anno in incidenti nei trasporti su scala urbana ogni 100.000 abitanti.

Metodo di calcolo

- Calcolo sulla base di dati generalmente disponibili a livello locale.
- La definizione di incidente mortale introdotta dalla Convenzione di Vienna del 1968 considera le *“persone decedute sul colpo od entro il trentesimo giorno a partire da quello in cui si è verificato l’incidente”*.

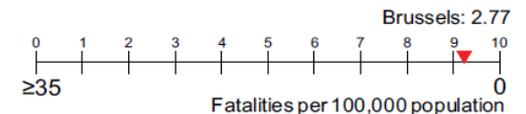
$$FR = \frac{\sum_i K_i * 100000}{Cap}$$

FR = Fatality rate [# per 100.000 population per year]

K_i = Number of persons killed in transport mode i [# per year]

Cap = Capita or number of inhabitants in the city [#]

i = Transport mode (passenger car, freight traffic, tram, bus, train, motorcycle, river transport, etc.) [type]



→ 0: 35 [fatalities/100.000 capita]

→ 10: 0 [fatalities/100.000 capita]

→ Reference for scale 0; “Vision zero” objective

→ Reference for scale 10; Egypt, 2000: 42 fatalities per 100.000 pop.

#6 Accesso ai servizi di mobilità

Descrizione

Percentuale di popolazione con accesso adeguato ai servizi di trasporto pubblico

Parametro

Indice di accessibilità: percentuale della popolazione con accesso a piedi al trasporto pubblico (fermata o stazione) dal proprio luogo di residenza.

Metodo di calcolo

- Analisi territoriale mediante strumenti GIS e dati relativi alle famiglie residenti per singola via
- WBCSD considera anche i servizi di mobilità condivisa > possibile integrarli in altro indicatore simile
- SUMI integra oltre alla distanza anche la frequenza dei servizi di TPL
- 5 tipologie di zone basate su metodologia DG Regio
(http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2015_01_public_transport.pdf)
- Peso differente per città grandi, medie e piccole

#6 Accesso ai servizi di mobilità

Access to mobility services		min scale	max scale
Parameter value:	73%	0%	100%
Indicator value:	7,26		

Table 1: Typology zones on the basis of service frequencies and distance from PT stops

		metro and train						
		distance	<=833 m (10 minutes walking)			>833 m (10 minutes walking)		
		frequency* (departure/ hour)	>=10 departures/ hour	>=4 and < 10 departures/ hour	< 4 departures/ hour	>=10 departures/ hour	>=4 and < 10 departures/ hour	< 4 departures/ hour
bus and tram	<=417 m (5 minutes walking)	>=10 departures/ hour	Very High access	High access	High access	High access	High access	High access
		>=4 and < 10 departures/ hour	High access	Medium access	Medium access	Medium access	Medium access	Medium access
		< 4 departures/ hour	High access	Medium access	Low access	Low access	Low access	Low access
	>417 m (5 minutes walking)	>=10 departures/ hour	High access	Medium access	Low access	No access	No access	No access
		>=4 and < 10 departures/ hour	High access	Medium access	Low access	No access	No access	No access
		< 4 departures/ hour	High access	Medium access	Low access	No access	No access	No access

* Average number of departures per hour on a normal weekday, considering the period between 6:00 and 20:00

Source: DG REGIO's paper "Measuring access to public transport in European cities"

#6 Accesso ai servizi di mobilità

Access to mobility services

Parameter value:	73%	min scale	max scale
Indicator value:	7,26	0%	100%

For each typology zone i , the related amount of population PR_i have to be filled (set = 0 if the typology is not available in the urban area).

The sum of population PR_i has to be equal to the total population of the urban area (see input check cell E36).

A large urban area is defined as $\geq 100,000$ in habitants

Population living within each access typology zone i		large urban area	small urban area				
i	PT access level	W_i		PR_i	$W_i * PR_i$	Cap	Accl
1	No access	0	0	52.880	0	1.119.088	73%
2	Low access	0	0,5	27.072	0		
3	Medium access	0,5	1	452.372	226186		
4	High access	1	1	184.372	184372		
5	Very high access	1	1	402.392	402392		
				1.119.088			
				input check	ok		

The weight W_i is predefined (not modified by the user) and identify if the accessibility to mobility services is appropriate:

- it is = 1 where it is fully appropriate
- it is = 0.5 where it isn't fully appropriate
- it is = 0 where it isn't appropriate

#7 Qualità degli spazi pubblici

Descrizione

Livello di soddisfazione percepito degli spazi pubblici

Parametro

Indice di valutazione media: livello di soddisfazione di spazi pubblici verdi e non verdi

Metodo di calcolo e fonti

- Sondaggio d'opinione basato sulle domande dell'indagine Urban Audit della Commissione Europea > dati già disponibili per molte città europee
- Riferimento ad area urbana e non solo a perimetro comunale



#8 Varietà delle funzioni urbane

Descrizione

Si riferisce al mix di funzioni urbane presenti in una determinata area in grado di creare prossimità rispetto alle diverse attività ad esse collegate.

Parametro

Media ponderata delle funzioni presenti (valore 1) e non presenti (valore 0) per km² rispetto a 10 funzioni urbane principali legate ad attività quotidiane (escluso il lavoro).

Metodo di calcolo e fonti

- Le 10 attività principali sono:
 - Affari (industrie, uffici, logistica, ecc.)
 - Energia (stazioni di servizio carburanti, ricarica elettrica)
 - Ospedali e servizi sanitari
 - Servizi generali (poste, uffici pubblici, ecc.)
 - Scuole
 - Commercio (negozi, supermercati)
 - Sport e attività ricreative
 - Residenze private
 - Residenza per anziani
 - Parchi e giardini pubblici



#8 Varietà delle funzioni urbane

- L'indice di presenza delle funzioni urbane è pesato con la frazione di popolazione residente in ciascun quadrante.
- L'Istat diffonde la distribuzione della popolazione censuaria sulla griglia regolare di passo un Km² (<http://www.istat.it/it/archivio/155162>).

Functional Diversity									
Parameter value :	0,0%								
Indicator value :	0,0								
Please fill in the blue cells									WeightedSum
- the area ID									0,00
- the presence of the different functions (0/1)									FDI (%)
- the share of the population living in that area									0,00
	Area ID	Spatial function j	Pres _{ij}	SumPres _i	Pop _i	SumPres _i *Pop _i			
1		1 Business	0	0,00	0,00	0,00	Instruction: Copy and paste the box to the left (C11:J20) below for all the other grids (if you go below row 10,000, change fields F7 and J6 accordingly).		
		2 Energy resources	0						
		3 Hospital	0						
		4 Services	0						
		5 School	0						
		6 Commercial	0						
		7 Sports recreation	0						
		8 Residential	0						
		9 Residence elderly	0						
		10 Park and Green	0						



#9 Tempi di viaggio per spostamenti sistematici

Descrizione

Durata degli spostamenti pendolari da e per il luogo di lavoro o di studio.

Parametro

Durata media, espressa in minuti giornalieri pro-capite, della combinazione dei viaggi in andata e ritorno dal luogo di lavoro o di studio.

Metodo di calcolo e fonti

- Indagine campionaria
- Possibile utilizzo di dati già disponibili anche se difficile la comparazione (non esiste uno standard europeo per indagini sulla mobilità)
- La popolazione target è rappresentata dai residenti occupati e dagli studenti.



#9 Tempi di viaggio per spostamenti sistematici

Commuting Travel time					
Parameter value:	58		min	max	
			90,00	10,00	
Indicator Value:	0,40104				
		Average Time (min)	Average Distance (km)	Average Speed (km/h)	
	All modes (m)	57,9	12,2	25,2	
	Car	60,0	35,0	70,0	This block will be filled automatically when you enter the survey results in the table below
	Motorcycle				
	Public Transport	52,5	7,0	16,0	
	Ferry	25,0	6,0	28,8	
	Bike	60,0	6,0	12,0	
	Walking	40,0	3,0	9,0	
	Car & PT	120,0	32,5	32,5	
	Bike & PT	45,0	4,7	12,4	
	Walk & PT	30,0	3,0	12,0	
Please only fill in the blue cells					
			Survey persons i	12	
	Average Distance (km)	Average Time to work (min)	Average Time to home (min)	Travel Time (min)	Q1: Mode
i					
1	4	30	20	50	Bike & PT
2	20	25	45	70	Car & PT
3	6	10	15	25	Ferry
4	10	35	30	65	Public Transport



#10 Opportunità economiche

NON RICHIESTO IN SUMI

Descrizione

Livello di accessibilità al mercato del lavoro e al sistema educativo.

Parametro

Percezione dei cittadini rispetto alle difficoltà di accesso al mercato del lavoro e/o al sistema educativo causate dalla rete di trasporto.

Metodo di rilevazione e fonti

- Indagine. Almeno metà delle interviste devono essere rivolte ai cittadini residenti.
- Le domande potrebbero essere del tipo: *“Ritieni che il sistema di mobilità attuale (reti e servizi di trasporto) pregiudichi o limiti la possibilità di raggiungere, in meno di un’ora dalla tua abitazione, il/i luogo/luoghi in cui potresti avere maggiori possibilità lavorative o desidereresti lavorare?”* SI/NO - *“Ritieni che il sistema di mobilità attuale (reti e servizi di trasporto) pregiudichi o limiti la tua scelta rispetto al tipo di scuola/università/istituto di formazione professionale che desidereresti per i tuoi figli?”* SI/NO



#10 Opportunità economiche

NON RICHIESTO IN SUMI

Metodo di rilevazione e fonti

- L'indicatore parte dall'assunzione che le opportunità di lavoro/studio siano presenti in certe zone e non in altre, ma nella realtà questo non si verifica praticamente mai se non in circostanze occasionali e temporanee.
- Andrebbe quindi anteposta la domanda: *“Ritiene che la sua possibilità di trovare lavoro/miglior lavoro sia influenzata dalla facilità con cui può spostarsi quotidianamente dal suo luogo di residenza?”* (risposte: molto, abbastanza, poco, per niente). Stessa domanda preliminare anche per il sistema educativo e dunque, subito dopo, le domande indicate nella guida SMP2.0.
- Il calcolo dell'indicatore va quindi ottenuto pesando le risposte alla seconda domanda in funzione delle risposte alla prima domanda: se anche il sistema di mobilità funziona male ma alla prima domanda si è risposto che il problema di trovare lavoro non dipende dal fatto di potersi spostare facilmente, il parametro EOjobav della formula non deve aumentare.



#11 Risultato finanziario netto del settore pubblico

NON RICHIESTO IN SUMI

Descrizione

Risultato finanziario netto dell'Ente Locale e di altre autorità pubbliche espresso come differenza tra entrate e uscite operative riferite al settore dei trasporti.

Parametro

Entrate nette dell'Ente Locale e delle altre autorità pubbliche da tasse e corrispettivi del settore dei trasporti meno costi operativi e altri costi. Indicatore espresso in % rispetto al prodotto interno lordo cittadino.

Metodo di calcolo e fonti

- Calcolo mediante rilevazione di dati esistenti desumibili da bilanci e conti economici.
- Riflette la capacità del governo locale di sostenere le spese del sistema dei trasporti nel suo complesso (tutti i modi di trasporto, passeggeri e merci, inclusi i costi di manutenzione).



#11 Risultato finanziario netto del settore pubblico

NON RICHIESTO IN SUMI

Metodo di calcolo e fonti

- I costi si limitano alla spesa operativa (costi operativi e di gestione - OPEX) mentre non vanno considerati i costi di capitale (per investimento - CAPEX)
- Sarebbe più corretto inserire nel calcolo i trasferimenti di contributi dedicati (ad esempio per il finanziamento dei servizi minimi di TLP) da altri enti e istituzioni giacché questi sono strutturalmente previsti per finanziare le spese correnti. Un indicatore aggiuntivo potrebbe quindi includere tali voci per mettere in luce quanto il settore è finanziato sulla base della programmazione definita a livello statale/regionale e quanto invece contribuisce il bilancio proprio dell'ente.
- Si potrebbe inoltre evidenziare anche il contributo delle multe pagate per infrazioni stradali e penali contrattuali pagate dai gestori dei servizi di trasporto.



#12 Uso del suolo per mobilità e trasporti

Descrizione

Porzione della superficie territoriale destinata al sistema dei trasporti nel suo complesso (utilizzo diretto e indiretto).

Parametro

Indice di efficienza rispetto al consumo di suolo generato dal sistema dei trasporti. Si esprime in m² di superficie territoriale pro-capite utilizzati in modo diretto e indiretto per mobilità e trasporti.

Metodo di rilevazione e fonti

- Facilmente desumibile utilizzando software GIS (come differenza tra il layer dei trasporti e quello della superficie territoriale)
- Tra le superfici da non considerare come uso diretto per trasporti e mobilità rientrano: parchi e giardini, aree gioco/sportive, aeroporti e porti (mentre si considerano le superfici dei porti fluviali)
- Gli usi indiretti si riferiscono ad esempio a: garage/parcheggi in struttura, aree di servizio e fasce di rispetto, magazzini e centri di distribuzione delle merci in ambito urbano



#12 Uso del suolo per mobilità e trasporti

Space Usage					
Parameter value :	39,30539868	min scale	max scale		
Indicator value :	8,6		125	25	
Please fill in the blue cells					
	Input	Inhabitants (Cap)		1.119.088	
	Indicator	Category	(ha)		Comments
	Direct Land use for mobility (Ldi)	Roads (see guidelines)	1.500,00		
		Railways	530,00		
		Inland ports and water ways	1.040,00		
		Other direct land use (bus lanes, trams, cycle lanes, etc)			
	Indirect Land use for mobility (Lli)	Public parking (see guidelines)	1.312,00		
		Private parking			
		Service area and petrol stations	8,32		
		Storage and logistic centres	8,30		
		Stations (see guidelines)			
		Other indirect land use			
	Parameter value		39,3		



#13 Emissioni di Gas Serra

Descrizione

Emissioni *well-to-wheel* (dal pozzo alla ruota) di Gas Climalteranti prodotte dal sistema dei trasporti urbani nel suo complesso (passeggeri e merci; trasporto pubblico e privato)

Parametro

Tonnellate/anno pro-capite di CO₂ equivalenti *well-to-wheel* prodotte dai trasporti.

Metodo di rilevazione e fonti

- Stima da modello di traffico.
- Conversione dei veicoli-km totali (disaggregati per modo, tipo di veicolo e alimentazione) nei corrispondenti quantitativi di anidride carbonica equivalente pro-capite - CO_{2(eq)} - mediante uso di fattori di emissione.
- Modello di calcolo semplificato in SUMI al fine di utilizzare dati già disponibili



#13 Emissioni di Gas Serra

GHG Emissions				
Parameter value :	0,95	t CO ₂ eq/ cap per year	minimum value for scale	maximum value for scale
Indicator value:	6,55		0	2,75

Step 1: Base data collection/ verification

Fill in the urban area values. If no specific values are available enter the proposed values

This table requires the same values entered for T15 indicator on energy efficiency

Energy content (Mj/l) for different fuel types	Proposed values (ORAN)	Urban area values	Comment
type of energy k	Eck(en MJ/l)		
Gasoline	34,2	34,2	
Diesel	38,577	38,577	
CNG	53,6	53,6	in MJ/kg
LPG	25,1685	25,1685	
Heavy oil	43,059	43,059	
Ethanol	23,67	23,67	
Bio-Ethanol	23,94	23,94	
Bio -Diesel	35,237	35,237	
Hydrogen	141,86	141,86	in MJ/kg
Electricity	1	1	in lEq
Coal	24	24	

Enter the information on the country (in order to select the appropriate energy mix for electricity generation) and on the inhabitants of the urban area

country	BE - Belgium
cap (inhabitants)	300.000



#14 Congestione e ritardi

Descrizione

Ritardi del trasporto stradale privato e pubblico nelle fasce orario di picco rispetto ai tempi di percorrenza nelle fasce di morbida (traffico stradale privato) o in condizioni ottimali per il trasporto pubblico.

Parametro

Media pesata per singolo viaggio del tasso di ritardo del trasporto stradale privato (picco/fuori picco) e pubblico (picco/percorrenze ottimali) su 10 principali corridoi di trasporto per modo.

Metodo di rilevazione e fonti

- Misurazioni su campo e analisi dati esistenti.
- Considera la velocità commerciale ottimale del TPL (metodologia <https://goo.gl/LUMh8B>)
- Uso di floating car data possibile ma costoso
- La selezione dei corridoi deve essere il più possibile obiettiva

#14 Congestione e ritardi

Metodo di rilevazione e fonti

- Attraverso servizi gratuiti online di calcolo dei percorsi basati su condizioni di traffico reali (quali ad esempio Google Maps) è possibile rilevare facilmente i tempi di percorrenza nelle diverse fasce orarie. Nel caso del trasporto pubblico invece i dati reali andrebbero desunti dal sistema di tracciamento della flotta in tempo reale (se disponibili) o mediante misurazioni alle fermate rispetto allo scostamento tra tempi di partenza/arrivo e orario tabellare.
- Le fasce orarie di picco dipendono dalle abitudini e dalla struttura occupazionale della città: vanno dunque definiti caso per caso. Ad esempio, una città che presenta una forte concentrazione di attività per lo svago e il tempo libero avrà fasce di picco anche nel corso della sera/notte.

#14 Congestione e ritardi

Congestion and delays

Parameter value :	1,19
Indicator value :	9,06

min scale	max scale
3	1

Fill in the blue cells.

1) For each road corridor enter

CTi = Number of car trips during peak hours on main road corridor i [#]

PHTi = Car travel time during peak hours on main road corridor i [minutes]

FFTi = Off-peak car travel time on main road corridor i [minutes]

2) For each PT corridor enter

PTj = Number of public transport trips during peak hours on transit corridor j [#]

PTPHTj = Public transport travel time during peak hours on main road corridor i [minutes]

PTOTj = Optimal Public Transport travel time on main road corridor i [minutes]

3) Enter the modal shares of road and public transport (column J). The sum of these modal shares should be 1.

		input in h:mm:ss					
road corric	CTi	PHTi	FFTi	Cdi	Cdroad	Msroad	CDi
1	2722	0:12:55	0:09:00	3906,57	1,249976	0,48	1,187535
2	1100	0:18:00	0:17:00	1164,71			
3	1578	0:15:00	0:13:00	1820,77			
4	1948	0:14:00	0:11:00	2479,27			
5	1106	0:20:15	0:17:00	1317,44			
6	1610	0:19:30	0:17:00	1846,76			
7	801	0:17:45	0:16:00	888,61			
8	797	0:20:30	0:17:00	961,09			
9	1993	0:20:40	0:15:00	2745,91			
10	2134	0:20:45	0:17:00	2604,74			
PT corridoi	PTj	PTPHTj	PTOTj	CDj	CDpt	MSpt	
1	2722	0:10:05	0:09:00	3049,65	1,129898	0,52	
2	1100	0:18:30	0:17:00	1197,06			
3	1578	0:13:15	0:13:00	1608,35			
4	1948	0:11:50	0:11:00	2095,58			
5	1106	0:19:20	0:17:00	1257,80			
6	1610	0:22:50	0:17:00	2162,45			
7	801	0:18:53	0:16:00	945,35			
8	797	0:22:10	0:17:00	1039,23			
9	1993	0:15:15	0:15:00	2026,22			
10	2134	0:19:35	0:17:00	2458,28			



#15 Efficienza Energetica

Descrizione

Energia totale consumata dai trasporti urbani per passeggero-km e tonnellata-km (media annuale di tutti i modi)

Parametro

Tasso di consumo energetico [MJ/km]: energia totale consumata da tutti i modi di trasporto nell'area urbana

Metodo di rilevazione e fonti

- Anche in questo caso l'indicatore è posto in relazione ai volumi di traffico (veicoli-km, pass-km, ton-km) da calcolare attraverso l'utilizzo di un modello di traffico.
- Si riferisce prevalentemente ai modi motorizzati
- Modello di calcolo revisionato in SUMI e integrato per indicatori su inquinamento atmosferico e GHG

#16 Opportunità di mobilità attiva

Descrizione

Disponibilità di infrastrutture dedicate alla mobilità ciclistica e pedonale.

Parametro

Lunghezza della rete stradale attrezzata con piste ciclabili e marciapiedi, zone 30 e aree pedonali sul totale della rete cittadina (escluse autostrade).

Metodo di calcolo e note

- Analisi spaziale GIS.
- L'indicatore misura lo spazio disponibile per la mobilità attiva. Espresso in percentuale rispetto alla lunghezza complessiva della rete stradale.
- Vanno sommati i km di strade con marciapiedi (esclusi i km delle aree pedonali), strade con piste ciclabili (esclusi i km delle Zone 30), strade in Zone 30, strade e piazze pedonalizzate.
- Larghezza minima di 60 cm per marciapiedi e 75 cm per le piste ciclabili
- Lunghezza minima e assenza di ostacoli
- SI corsie bus aperte alle bici, NO a senso unico eccetto bici e percorsi consigliati bici; si considera la singola corsia ciclabile.

#16 Opportunità di mobilità attiva

Active Mobility

Parameter value :	0,80
Indicator value :	4,00

Max	10
-----	----

Lsw	Lpz	Lbl	Lz30	Lrn	Ram
500	300	200	600	2000	0,80

Variable	Description
L_{sw} [km]	Length of road network with pavements (not if in a pedestrian zone)
L_{pz} [km]	Length pedestrian zone
L_{bl} [km]	Length of road network with bike lanes (not if in a 30 km/h zone)
L_{z30} [km]	Length of road network in 30 km/h zone
L_{rn} [km]	Total length of city road network (excluding motorways)
Ram [n]	Combined share of road network adapted for walking and cycling

Step 1: Input value for the length of road network with pavements (Lsw)

Note:

The width of pavements must meet the minimum value (0.6m).

This excludes the length of pavements already within a pedestrian zone, but not the perimeter of a pedestrian zone.

Step 2: Input value for the length of pedestrian zone (Lpz)

Note:

Only the length of road that is pedestrianised, or length of roads that fall within the pedestrian zone can be counted.

Do not count the area of a pedestrian zone (e.g. market square).

Step 3: Input value for the length of the road network with bike lanes (Lbl)

Note:

The width of cycle lanes must meet the minimum value (0.75m).

This excludes the length of bike lanes that fall within a 30 km/h zone.

Step 4: Input the length of road network in a 30km/h zone (Lz30)

Note:

For countries that express road speed in miles per hour (mp/h), the equivalent speed is a 20 mp/h zone.

Step 5: Input the total length of city road network (excluding motorways) (Lrn)

Step 6: Calculation (Ram)

Note:

The parameter value is an average of the length of the road network adapted to walking and the length of the road network adapted to cycling.

The indicator value is the parameter value expressed on a scale of 1 - 10.

$$R_{am} = \frac{(L_{sw} + L_{bl} + L_{z30} + L_{pz})}{L_{rn}}$$

R_{am} = Share of road length adapted for active mobility [%]

L_{sw} = Length of road network with sidewalks (not if in a pedestrian zone) [km]

L_{bl} = Length of road network with bike lanes (not if in a 30 km/h zone) [km]

L_{z30} = Length of road network in zone 30 km/h [km]

L_{pz} = Length pedestrian zone [km]

L_{rn} = Total length of city road network (excluding motorways) [km]



#17 Integrazione multimodale

Descrizione

Disponibilità di nodi e hub multimodali. Per nodo di interscambio si intende qualsiasi luogo nel quale un utente può cambiare modo di trasporto. Deve poter essere raggiunto a piedi e l'interscambio avvenire in tempi di attesa ragionevoli. Più modi sono disponibili nel nodo, più alto sarà il livello di integrazione multimodale.

Parametro

Indice compreso tra 0 e 1 che sintetizza il livello di medio di connessione multimodale presente su tutti i nodi di interscambio di una rete di trasporto urbano.

Metodo di rilevazione e fonti

- Valutazione su base cartografica della rete basata su dati disponibili o rilevazioni ad hoc
- Cattura la disponibilità di nodi e hub multimodali, non il livello di connessioni presenti.
- Vengono date tre possibilità: 1) considerare tutti i nodi; 2) solo i principali hub o 3) solo i nodi di lunga distanza

#17 Integrazione multimodale

Multimodal integration	
Parameter value option 1:	42,86%
Parameter value option 2:	53,13%
Parameter value option 3:	#DIV/0!
Indicator value option 1	4,29
Indicator value option 2	5,31
Indicator value option 3	#DIV/0!

The example below is from Zagreb.

Step 1: Please select from the drop down menu in cells C12-C22 (shaded blue) whether the specific transport mode is available in the urban area or not (YES or NO).

All mobility modes available in the city	Long-distance mode	Mode available in urban area	Comment
1. Long-distance bus	YES	YES	One main bus terminal: http://www.akz.hr/about-us/88
2. Railway (all types of services)	YES	YES	One main train station, the others in the area are part of the suburban rail services, but many services
3. Metro	NO	NO	
4. LRT/tram	NO	YES	
5. Local bus	NO	YES	
6. Bicycle (bike sharing station)	NO	YES	
7. Car sharing (station or reserved parking place)	NO	YES	Station-based system, info and locations here: https://www.nextbike.hr/en/zagreb/locations/
8. Bicycle parking facilities	NO	NO	Free-floating system, info here: https://www.spincity.hr/
9. Park&Ride	YES	YES	Only one facility, at the main train station, info here: http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=139
10. Reserved taxi rank	NO	YES	
11. Ferry	NO	NO	
	11	3	8

Step 2: Please provide in cells A31-A49 the names of the respective interchanges, and include in columns B-L select from the drop down menu for each interchange whether that respective mode is available at that interchange or not (YES or NO).

This process should be repeated for all the identified interchanges.

Please only fill in the blue cells.

Interchange name (add additional lines if needed - making sure that additional lines are added "within the box")	Modes available											Number of modes available	Multimodality (share of the number of modes)	Long-distance interchange?
	1. Long-distance bus	2. Railway (all types of services)	3. Metro	4. LRT/tram	5. Local bus	6. Bicycle (bike sharing station)	7. Car sharing (station or reserved parking place)	8. Bicycle parking facilities	9. Park&Ride	10. Reserved taxi rank	11. Ferry			
Borongaj	NO	NO	NO	YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	0,25	NO
Glavni Kolodvor	NO	YES	NO	YES	YES	YES	YES	NO	YES	YES	NO	7	0,875	YES
Autobusni Kolodvor Zagreb	YES	NO	NO	YES	YES	NO	YES	NO	NO	YES	NO	5	0,625	YES
Dubec	NO	NO	NO	YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	0,25	NO
Culinec	NO	YES	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	0,25	YES
Maksimir	NO	YES	NO	NO	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	3	0,375	YES
Bukovacka	NO	NO	NO	YES	YES	YES	NO	NO	NO	NO	NO	3	0,375	NO
												0	0	NO
												0	0	NO



#18 Soddisfazione del trasporto pubblico

Descrizione

Livello di soddisfazione percepita dell'utilizzo del trasporto pubblico

Parametro

Giudizio medio complessivo sul muoversi nell'area urbana col trasporto pubblico.

Metodo di rilevazione e fonti

- Sondaggio d'opinione basato sulle domande contenute nell'indagine Urban Audit della Commissione Europea sulla qualità della vita nelle città europee (Eurostat, CATI, link https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/themes/urban-development/audit)
- *Q1.1 In generale si ritiene [1] soddisfatto, [2] piuttosto soddisfatto, [3] piuttosto insoddisfatto, [4] per nulla soddisfatto o [5] non sa/non applicabile (senza leggere), del trasporto pubblico nella sua città o area urbana?*
- *Q6 Sulla base della sua esperienza di utilizzo, mi dica se [1] è totalmente concorde, [2] più o meno concorde, [3] più o meno in disaccordo, [4] totalmente in disaccordo o [5] non sa/non applicabile, rispetto ad ognuno dei seguenti aspetti.*
 - Il trasporto pubblico nella sua città è:*
 - Q6.1 Conveniente*
 - Q6.2 Sicuro*
 - Q6.3 Facile da usare*
 - Q6.4 Frequente (passa spesso)*
 - Q6.5 Affidabile (passa quando dovrebbe)*

#18 Soddisfazione del trasporto pubblico

Satisfaction with PT

Parameter value : 45,5%

Indicator value : 4,6

Indicator	Aspect	Question	Surveyed Persons (j)	DK/NA	Strongly Agree (h)	Somewhat Agree (h)	Somewhat Disagree (h)	Strongly Disagree (h)	c1	c2	c3	c4
									Strongly Agree (h)	Somewhat Agree (h)	Somewhat Disagree (h)	Strongly Disagree (h)
Satisfaction with Public Transport	General satisfaction	Q1.1	500	0	125	125	125	125	10	6,66	3,33	0
	Affordable	Q6.1	500	0	500	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25
	Safe	Q6.2		0	50	125	125	200	1	0	0	0
	Access	Q6.3		100	125	125	100	50	0,1	0,25	0,25	0,4
	Frequent	Q6.4		200	25	25	125	125	0,3125	0,3125	0,25	0,125
	Reliable	Q6.5		0	0	0	0	500	0,0833333	0,083333333	0,416666667	0,416666667
								0	0	0	1	

Italy	Bologna		
	Naples (Greater, incl. Napoli; Giugliano in Campania)		
	Palermo		
	Rome		
	Turin		
	Verona		

#19 Sicurezza

Descrizione

Livello di sicurezza percepita del sistema di trasporti urbani.

Parametro

Percezione del rischio di crimini, atti vandalici e comportamenti illeciti rispetto all'intero sistema di mobilità cittadina (passeggeri e merci, mobilità pubblica e privata)

Metodo di rilevazione e fonti

- Sondaggio d'opinione.
- Gli aspetti da sottoporre a valutazione riguardano la percezione di sicurezza rispetto all'utilizzo dei diversi modi di trasporto (trasporto pubblico, stradale privato con auto e moto, bici, a piedi) sia di giorno che di notte o rischio di furti auto e di merce.



#19 Sicurezza

Public Transport

Q1: Do you feel unsafe because of potential physical attacks in the following situations? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q1.1: Waiting for public transport at the stop or at the station during daytime

Q1.2: Waiting for public transport at the stop or at the station during nighttime

Q1.3: Being on board public transport during daytime

Q1.4: Being on board public transport during nighttime

Cars

Q2 Do you feel unsafe because of potential physical attacks in the following situations? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q2.1: Driving a car during daytime

Q2.2: Driving a car at night

Q3 How much do you feel afraid of the following situations that might happen? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q3.1: Your car being stolen during the day?

Q3.2: Your car being stolen at night?

Q3.3: Your belongings being stolen from your car during the day?

Q3.4: Your belongings being stolen from your car at night?

Motorcycles

Q4 How much do you feel afraid of the following situations that might happen? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q4.1: Your motorcycle/scooter being stolen during the day?

Q4.2: Your motorcycle/scooter being stolen at night?

Q4.3: Your belongings being stolen from your motorcycle/scooter during the day?

Q4.4: Your belongings being stolen from your motorcycle/scooter at night?

Q5 Do you feel unsafe because of potential physical attacks in the following situations? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q5.1a: Driving a motorcycle/scooter during daytime

Q5.2a: Driving a motorcycle/scooter at night

Cycling

Q6 Do you feel unsafe because of potential physical attacks in city streets when doing the following? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q6.1: Riding a bike during daytime

Q6.2: Riding a bike at night

Walking

Q7 Do you feel unsafe because of potential physical attacks in city streets when doing the following? [1] Very safe, [2] Safe, [3] Unsafe and [4] Very unsafe:

Q7.1: Walking during daytime

Q7.2: Walking at night



#19 Sicurezza

Quality of public spaces	
Parameter value :	50,6%
Indicator value :	5,1

c1	c2	c3	c4
10	6,66	3,33	0

Indicator	Aspect	Question	Surveyed Persons (j)	DK/NA	Neutral (h)	Very safe (h)	Safe (h)	Unsafe (h)	Very Unsafe (h)	Very safe (h)	Safe (h)	Unsafe (h)	Very unsafe (h)	
Security	Public Transport	Q1.1	800			200	100	300	200	0,25	0,125	0,375	0,25	
		Q1.2				300	200	100	200	0,375	0,25	0,125	0,25	
		Q1.3						100	100	300	0,125	0,125	0,375	0,375
		Q1.4			100		100	100	250	250	0,142857	0,142857143	0,357142857	0,357142857
	Cars	Q2.1	1000			250	150	250	350	0,25	0,15	0,25	0,35	
		Q2.2				250	350	150	250	0,25	0,35	0,15	0,25	
	Cars	Q3.1	1000			100	100	400	400	0,1	0,1	0,4	0,4	
		Q3.2						400	100	400	0,4	0,1	0,4	0,1
		Q3.3			50		450	200	100	200	0,473684	0,210526316	0,105263158	0,210526316
		Q3.4					300	300	300	100	0,3	0,3	0,3	0,1
	Motorcycles	Q4.1	800			200	200	100	300	0,25	0,25	0,125	0,375	
		Q4.2			50		50	100	100	0,066667	0,133333333	0,133333333	0,666666667	
		Q4.3					500	50	50	200	0,625	0,0625	0,0625	0,25
		Q4.4					250	250	100	200	0,3125	0,3125	0,125	0,25
	Motorcycles	Q5.1a	1000		50		150	300	250	250	0,157895	0,315789474	0,263157895	0,263157895
		Q5.2a					400	250	100	250	0,4	0,25	0,1	0,25
	Cycling	Q6.1	1000				600	200	100	100	0,6	0,2	0,1	0,1
		Q6.2				200		200	300	200	0,25	0,375	0,25	0,125
	Walking	Q7.1	1000				600	300	100	0	0,6	0,3	0,1	0
		Q7.2					600	300	50	50	0,6	0,3	0,05	0,05



#20 Sicurezza dei modi attivi

Descrizione

Incidentalità degli utenti dei modi attivi nell'area urbana in relazione al livello di esposizione al traffico

Parametro

Tasso di mortalità espresso come numero di morti per anno in incidenti stradali che coinvolgono utenti dei modi attivi (ogni miliardo di viaggi – esposizione al rischio).

Metodo di calcolo

- Calcolo sulla base di dati generalmente disponibili a livello locale.
- considera le *“persone decedute sul colpo od entro il trentesimo giorno a partire da quello in cui si è verificato l'incidente”*.
- Nuovo indicatore

#20 Sicurezza dei modi attivi

$$RF = \frac{\sum_i K_i * 1000}{Exp_i}$$

RF_i = Risk factor for transport mode i [# per billion trips per year]

K_i = Number of persons killed within 30 days after the traffic accident as a corollary of the event in transport mode i [# per year]

Exp_i = Exposure, defined as **number of trips (in million)** [# per year]

i = Transport mode (pedestrian, bicycle) [type]

Traffic safety active modes			
Parameter value	350	min scale	max scale
Indicator value :	8,25	2000	0
Fill in the blue cells .			
K_i	Number of persons killed within 30 days after the traffic accident as a corollary of the event in transport mode i [# per year] - data collected for indicator 5 (fatalities)		
Exp_i	Exposure, defined as number of trips (in million) [# per year] - data collected for common city value 21 (modal share)		
Transport mode i	K_i	Exp_i	RF_i
Pedestrian	49	97	505
Bicycles	49	183	268
Active Modes	98	280	350

Ripartizione Modale

MODAL SPLIT

1) Fill in the information available with respect to passenger modes. Please fill in as many columns as possible. Ideally, at least one column (C, D or E) is filled in for all modes.

Mode of transport (passenger mode)		Total vehicle distance driven (million vehicle km; vkm)	Total mobility distance (million person km; pkm)	Number of trips	vkm/ trip
Public or collective mode	bus				
	metro				
	tram - lightrail - ...				
	train				
Private mode	Private cars (max. 8 seats)				
	as a driver				
	as a passenger	n.a.			
	as a passenger on a remunerated ride ('ride-hailing' such as Lyft, Uber, etc.)				
	Taxi				
	Powered Two-Wheelers (all M-category vehicles)				
	Cycling (including electric bikes)				
Walking					
Other passenger mode (for example ferry)					

2) Fill in the information available with respect to freight modes. Fill in both columns if possible. Ideally, at least one of the two columns is filled in for all modes.

Mode of transport (freight mode)	Total vehicle distance driven (million vehicle km; vkm)	Total tonnes distance (million tonnes km; tkm)
Light Goods Vehicles (<3.5 ton)		
Heavy Goods Vehicles (≥ 3.5 ton)		
Other freight mode (for example freight rail, inland waterways)		

3) Fill in the information available on shared mobility.

Information on shared mobility		Total vehicle distance driven (million vehicle km; vkm)	Number of trips
Shared mobility	vehicle (e.g. cambio, zipcar, drivenow, Ubeeqo, Villo, VeloBruges, CityBikes, BikeMi)		
	carsharing		
	bikesharing		
	other (e.g. moped)		
trip (hitchhiking (informal or using apps such as Blablacar), carpooling e.g. covoiturage)			



SUMI

Technical support related to
Sustainable Urban Mobility Indicators

Implemented by



Grazie per l'attenzione

Cosimo Chiffi
chiffi@trt.it

TRT TRASPORTI E TERRITORIO srl

MILANO: VIA RUTILIA 10/8 - 20141 - TEL. +39 02 57410380 FAX +39 02 55212845
BRUXELLES: AVENUE DE LA JOYEUSE ENTRÉE 1 – B-1040 - TEL +32 2 6479100 FAX +32 2 2306908
EMAIL: INFO@TRT.IT | TRT@PEC.IT
WWW.TRT.IT

Webinar “Indicatori di Mobilità Urbana Sostenibile”

Q&A