



Report sugli indici trasportistici e funzioni di interrogazione

0.0.2	Disegno dei servizi SW, definizione degli algoritmi di premialità e degli indici trasportistici della piattaforma	Azione	2.1
Partner Responsabile	GEOSOLUTIONS SAS		
Autori	Massimiliano Petri		
Nome del file	D_2_1_1.pdf	Stato	Definitivo

Cronologia di approvazione del documento:

Data	Stato (Bozza/Revisione/Finale)	Autore/Revisore
24.12.2017	Bozza	Massimiliano Petri
---	Revisione	-

Scopo del documento

Descrivere gli indici da inserire nella piattaforma GOOD_GO ed i metodi di interrogazione dei dati rilevati

Destinatari del documento

- ☐ OP Leaders
- ☒ Partners
- ☐ Associates
- ☒ Stakeholders
- ☒ Decision Makers
- ☐ Altri _____

Tipo di documento

- ☐ Private
- ☐ Non private
- ☒ Public

Report sugli indici trasportistici e funzioni di interrogazione

INDICE

1	PREMESSA	04
2	INDICI E FUNZIONI DI INTERROGAZIONE LATO-CITTADINO	05
	2.1 Indici relativi alle emissioni	05
	2.2 Indici relativi alla salute	12
	2.2.1 Indici relativi alle calorie consumate	12
	2.2.2 Indice relativo ai benefici derivanti dalla mobilità dolce	13
	2.3 Indici relativi ai costi di spostamento	14
3	INDICI E FUNZIONI DI INTERROGAZIONE LATO-AMMINISTRAZIONE	16

1 PREMESSA

Il presente report riporta le informazioni necessarie alla piattaforma GOOD_GO al fine di elaborare indici utili sia al singolo cittadino iscritto al sistema che all'Amministrazione, in forma aggregata, in modo da capire i reali effetti del sistema di premialità e dei servizi collegati.

Nel presente documento si descrivono le caratteristiche complete necessarie al sistema indipendentemente da quanto verrà realmente sviluppato nel prototipo; questo perché si reputa importante dapprima disegnare lo stato completo e, una volta a conoscenza di questo semplificarlo nel prototipo con la piena consapevolezza dell'obiettivo finale.

Il cittadino, una volta installata l'applicazione fornisce una serie di informazioni personali (età, professione, uso attuale dei diversi mezzi di trasporto ed altro) ed avviato il suo utilizzo giornaliero, fornisce ulteriori informazioni relative a:

- Posizione GPS;
- Modalità di trasporto utilizzata per ogni singola tratta;
- Accelerazione;
- Temperatura;
- Pressione;
- Velocità;
- Elevazione.

A partire da tutte queste informazioni si sono progettati gli indici informativi e le funzioni di interrogazione, suddivisi fra i principali due utenti evidenziati, ovvero il cittadino e la Pubblica Amministrazione, consapevoli dei diversi obiettivi ed interessi di ciascuno.

Gli indici elaborati nel presente report derivano sia da fonti ufficiali (progetti Copert, Heat, altro) che da elaborazioni *ad hoc* progettate per l'applicazione GOOD_GO stessa.

2 INDICI E FUNZIONI DI INTERROGAZIONE LATO-CITTADINO

Il cittadino, accedendo alla propria area personale dell'APP, visualizza una serie di informazioni relative alle caratteristiche della propria mobilità ed alle relative conseguenze, in ambito salutare, monetario ed emissivo; di seguito si descrivono le diverse informazioni relative ad ognuno dei tre ambiti suddetti. Ogni indicatore deve essere fornito nel suo **valore assoluto** ma anche in **valori relativi** rispetto al totale degli iscritti e rispetto agli amici dell'iscritto (amici di Facebook, gruppi creati appositamente dal mobility manager aziendale/scolastico o altro).

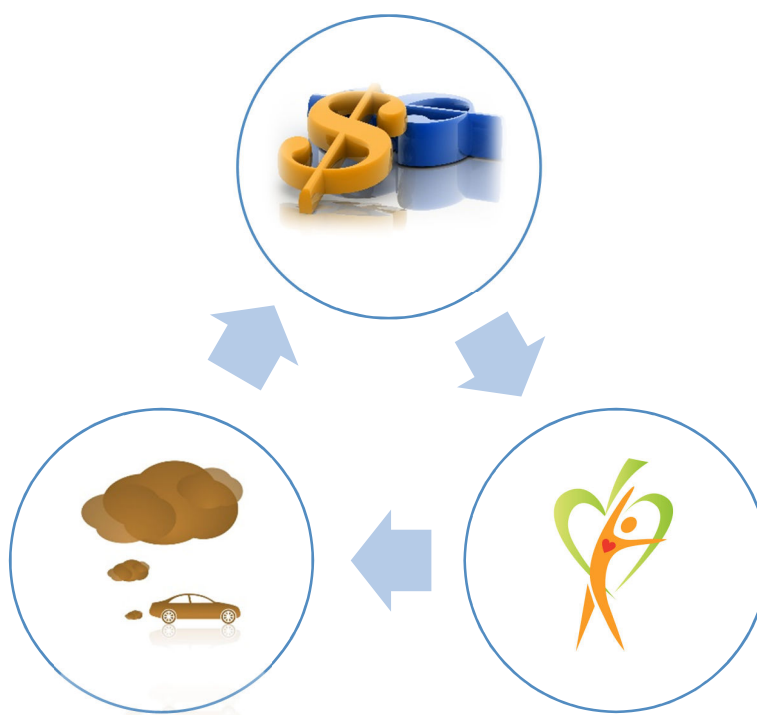


Figura 1 – I tre gruppi di indicatori utilizzati nella piattaforma Good_Go

2.1 Indici relativi alle emissioni

Il sistema, quindi, deve fornire informazioni sulle emissioni evitate dal singolo cittadino grazie all'utilizzo della mobilità sostenibile ma anche informazioni sulle emissioni effettuate con l'utilizzo dei mezzi non sostenibili. Questo in quanto è importante fornire informazioni su quanto la mobilità sostenibile svolta abbia evitato di inquinare ma, anche, quanto si inquina mediante l'utilizzo della propria mobilità non sostenibile. In questo ogni cittadino può fare un bilancio generale della propria mobilità; per esempio, ci può essere un cittadino che effettua moltissimi spostamenti di cui una piccola parte in modalità sostenibile. Tale piccola parte può, comunque, essere maggiore di quanto un anziano

si muove in città a piedi, effettuando pochi spostamenti ma tutti sostenibili. Perciò la valutazione del totale degli spostamenti è importante.

Questo, inoltre, introduce un **futuro sviluppo** dove si potrà obbligare il cittadino ad installare l'APP oppure, anche senza tale obbligo, poter utilizzare un sistema non solo di premialità per i soli spostamenti sostenibili ma premiante sulla base del **trade-off fra spostamenti sostenibili e non**, coscienti che tale bilanciamento possa portare a valori negativi del credito, valori che vedranno un semplice azzeramento dei crediti.

La **metodologia Corinair** esprime i livelli di inquinamento sulla base della velocità media e della lunghezza di percorrenza, differenziando diversi tipi di emissioni (si veda la figura 2, tratta da EEA-European Environmental Agency, EMEP-EEA, 2017) per tipo di veicolo ed anche per tipo di classe di emissione (EURO Class).

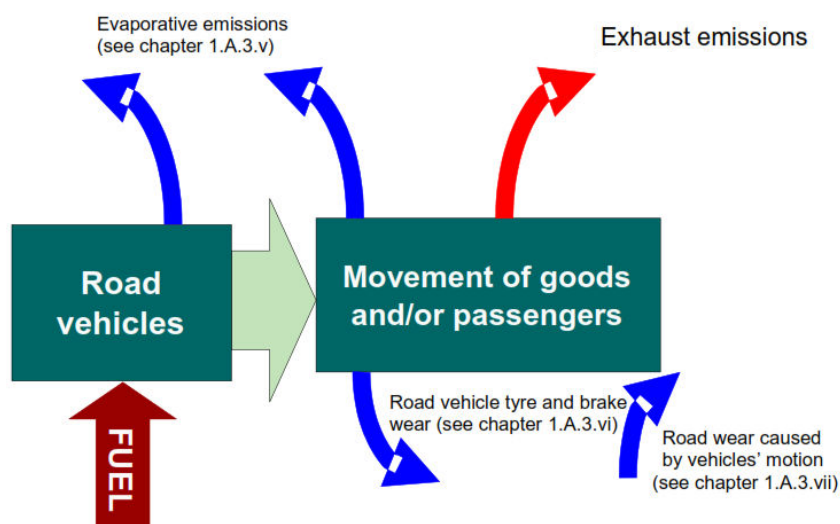


Figura 2 – Le sorgenti di emissioni nel trasporto stradale

Il grafico di figura 3 mostra quale metodologia scegliere per il calcolo delle Emissioni Esauste a seconda dei dati di input presenti.

Come si vede la metodologia risulta abbastanza complessa, per solo una parte delle emissioni da calcolare.

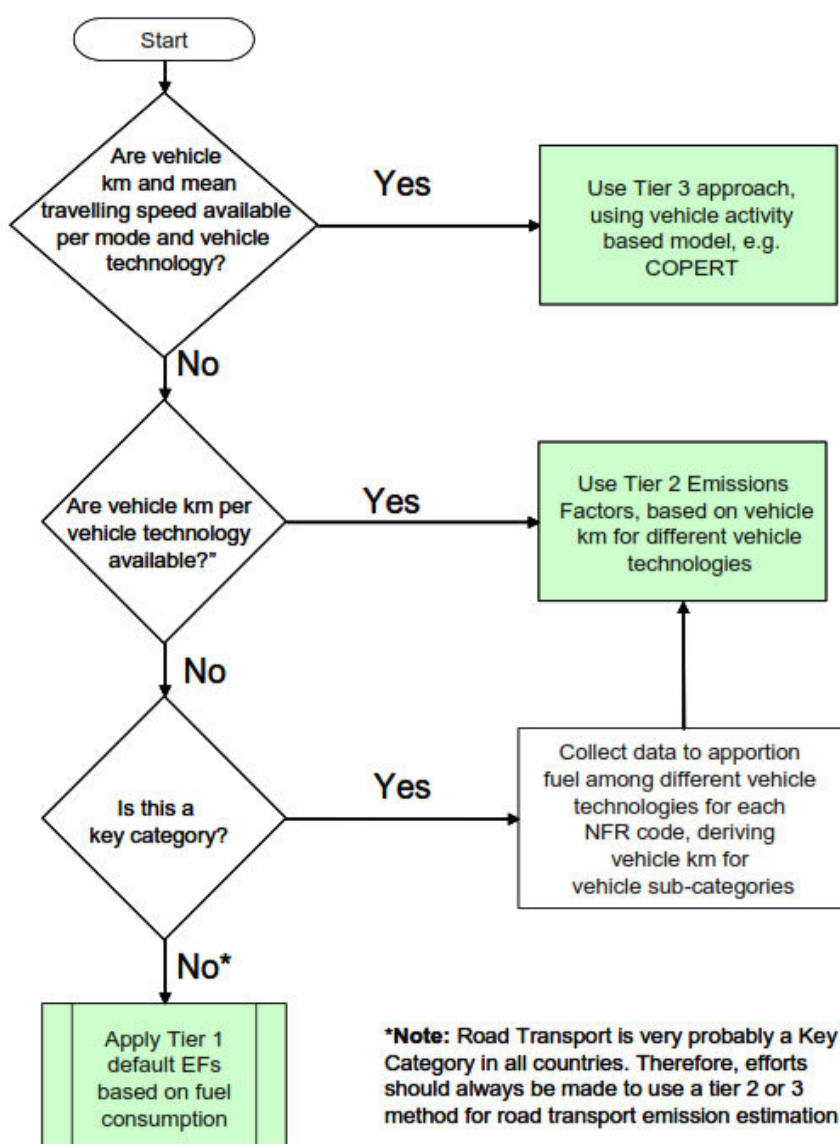


Figura 3 – La metodologia per la scelta del metodo di calcolo delle emissioni esauste

Poiché tale metodologia presuppone che il singolo cittadino fornisca valori della classe di emissione del proprio veicolo oltre al tipo di combustibile utilizzato ed altro (cilindrata, etc.), l'unica metodologia adottabile è la Tier 1 per la quale si chiede solamente il tipo di combustibile utilizzato (GPL, Diesel o Benzina).

In questa si esprimono i livelli di emissione come prodotto fra la quantità di carburante emessa ed il livello di emissioni per unità di carburante. Calcolando, sulla base della percorrenza e del tipo di carburante utilizzato il consumo totale di carburante, si moltiplica per il valore di emissione unitario e si trovano le emissioni totali.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i fattori di emissione per unità di combustibile utilizzato.

Category	Fuel	CO			NMVOC		
		(g/kg fuel)			(g/kg fuel)		
		Mean	Min	Max	Mean	Min	Max
PC	Petrol	84.7	49.0	269.5	10.05	5.55	34.42
	Diesel	3.33	2.05	8.19	0.70	0.41	1.88
	LPG	84.7	38.7	117.0	13.64	6.10	25.66
LCV	Petrol	152.3	68.7	238.3	14.59	3.91	26.08
	Diesel	7.40	6.37	11.71	1.54	1.29	1.96
HDV	Diesel	7.58	5.73	10.57	1.92	1.33	3.77
	CNG (Buses)	5.70	2.20	15.00	0.26	0.10	0.67
Two-wheel	Petrol	497.7	331.2	664.5	131.4	30.0	364.8

Tabella 1 – Fattori di emissione unitari per CO e NMVOC

Category	Fuel	NO _x			PM		
		(g/kg fuel)			(g/kg fuel)		
		Mean	Min	Max	Mean	Min	Max
PC	Petrol	8.73	4.48	29.89	0.03	0.02	0.04
	Diesel	12.96	11.20	13.88	1.10	0.80	2.64
	LPG	15.20	4.18	34.30	0.00	0.00	0.00
LCV	Petrol	13.22	3.24	25.46	0.02	0.02	0.03
	Diesel	14.91	13.36	18.43	1.52	1.10	2.99
HDV	Diesel	33.37	28.34	38.29	0.94	0.61	1.57
	CNG (Buses)	13.00	5.50	30.00	0.02	0.01	0.04
Two-wheel	Petrol	6.64	1.99	10.73	2.20	0.55	6.02

Tabella 2 – Fattori di emissione unitari per NO_x e PM

Category	Fuel	N ₂ O			NH ₃		
		(g/kg fuel)			(g/kg fuel)		
		Mean	Min	Max	Mean	Min	Max
PC	Petrol	0.206	0.133	0.320	1.106	0.330	1.444
	Diesel	0.087	0.044	0.107	0.065	0.024	0.082
	LPG	0.089	0.024	0.202	0.080	0.022	0.108
LCV	Petrol	0.186	0.103	0.316	0.667	0.324	1.114
	Diesel	0.056	0.025	0.072	0.038	0.018	0.056
HDV	Diesel	0.051	0.030	0.089	0.013	0.010	0.018
	CNG (Buses)	n.a.	0.000	0.000	n.a.	0.000	0.000
Two-wheel	Petrol	0.059	0.048	0.067	0.059	0.048	0.067

Tabella 3 – Fattori di emissione unitari per N₂O e NH₃

Subsector units	Fuel	kg CO ₂ per kg of fuel ¹
All vehicle types	Petrol	3.180
All vehicle types	Diesel	3.140
All vehicle types	LPG ²	3.017
All vehicle types	CNG ³ (or LNG)	2.750
All vehicle types	E5 ⁴	3.125
All vehicle types	E10 ⁴	3.061
All vehicle types	E85 ⁴	2.104

Tabella 4 – Fattori di emissione unitari per CO₂

Category	Fuel	Pb (g/kg fuel)		
		Mean	Min	Max
PC	Petrol	3.30E-05	1.70E-05	2.00E-04
	Diesel	5.20E-05	1.60E-05	1.94E-04
	LPG	n.a		
LCV	Petrol	3.30E-05	1.70E-05	2.00E-04
	Diesel	5.20E-05	1.60E-05	1.94E-04
HDV	Diesel	5.20E-05	1.60E-05	1.94E-04
	CNG (Buses)	n.a		
Two-wheel	Petrol	3.30E-05	1.70E-05	2.00E-04

Tabella 5 – Fattori di emissione unitari per Pb

Vehicle category (j)	Fuel	Typical fuel consumption (g/km)
Passenger cars	Petrol	70
	Diesel	60
	LPG	57.5
	E85	86.5
	CNG	62.6
LCV	Petrol	100
	Diesel	80
HDV	Diesel	240
	CNG (buses)	500
Two-wheel vehicles	Petrol	35

Tabella 6 – Consumi di combustibile per tipologia di veicolo

Per rendere la metodologia ancora più semplice sono forniti anche dei valori riassuntivi di emissioni per nazione, rappresentati nella tabella 7.

Category	Italy						
	CO	NOx	NMVOC	CH ₁₅	PM	CO ₂ from lubricants g/kg fuel	CO ₂ kg/kg fuel
Petrol PC	85.2	8.77	11.66	0.90	0.03	9.44	3.16
Diesel PC	2.88	13.3	0.62	0.06	1.06	8.77	3.17
Petrol LCV	134	13.0	13.0	0.76	0.02	6.26	3.16
Diesel LCV	8.83	15.5	1.54	0.13	2.01	7.15	3.17
Diesel HDV	8.05	35.7	2.39	0.20	1.08	2.43	3.17
Buses	8.24	36.4	2.26	0.29	1.17	2.90	3.17
Mopeds	437	2.68	395	6.45	6.46	143	3.16
Motorcycles	534	7.38	94.7	5.66	1.56	23.7	3.16

Tabella 7 – Fattori di emissione (g/kg fuel) per l'Italia (anno 2005)

La metodologia prevede altri step ulteriori per le altre tipologia di emissioni da traffico stradale con la scelta di ulteriori tipologie di metodi sulla base dei dati di input.

Per semplicità, in questa prima versione della piattaforma Good_Go, si reputa più idoneo fornire dei valori medi di Fattori di Emissione per tipologia di veicolo indipendentemente dal tipo di combustibile, valori riportati in tabella 8, la cui fonte è l'ARPA Lombardia per veicoli del 2010.

Tipo di veicolo	SO ₂	NO _x	COV	CO	CO ₂	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS
	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
Automobili	1,1	460	50	617	177	18	34	46	59
Veicoli leggeri < 3.5 t	1,6	935	79	587	245	2,9	72	90	106
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	4,4	6.441	397	1.451	668	3,0	223	273	332
Ciclomotori (< 50 cm3)	0,3	158	4.925	5.282	49	1,0	90	96	102
Motocicli (> 50 cm3)	0,6	165	1.242	6.505	100	2,0	28	34	39

Tabella 8 - Fattori di emissione medi per tipologia veicolare (fonte: Inemar 2013, Arpa Lombardia)



A partire dal tipo di mezzo indicato e dalla percorrenza chilometrica l'APP GOOD_GO calcola le emissioni totali generate, considerando le emissioni nel caso di viaggi

- con motocicli e ciclomotori al 100%
- per automobili dividendo le emissioni per 1,5 (fattore di riempimento di un'auto privata)¹
- per gli autobus dividendo le emissioni calcolate per 40 (fattore di riempimento medio di un autobus)¹

Negli sviluppi futuri della piattaforma GOOD_GO si potranno aggiungere **dettagli cittadini** relativamente ai **parametri** immessi precedentemente quali il fattore di riempimento dell'auto ed il riempimento medio dei veicoli del TPL (soprattutto il secondo si differenzia moltissimo a seconda della diversa realtà urbana).

In questo modo si potrà verificare l'impatto delle politiche di car-pooling o degli effetti generali di politiche di incentivazione all'utilizzo del Trasporto Pubblico.

Fra gli **indici** che sarà necessario mostrare per singolo cittadino mediante l'APP GOOD_GO troviamo:

- Emissioni totali provocate per singolo inquinante (limiterei le informazioni ai seguenti inquinanti: SO₂, NO_x, CO₂, CO, PM₁₀);
- Andamento delle emissioni generate rispetto alla media della popolazione monitorata (metterei un'appropriata Emoticon per valori sopra, sotto e nella media, considerando una fascia media pari al valore medio calcolato +/- 15%, come mostrato nella figura 4);
- Emissioni totali provocate per singolo inquinante e per modalità di trasporto (logicamente non considerando le modalità pedonale e ciclabile).

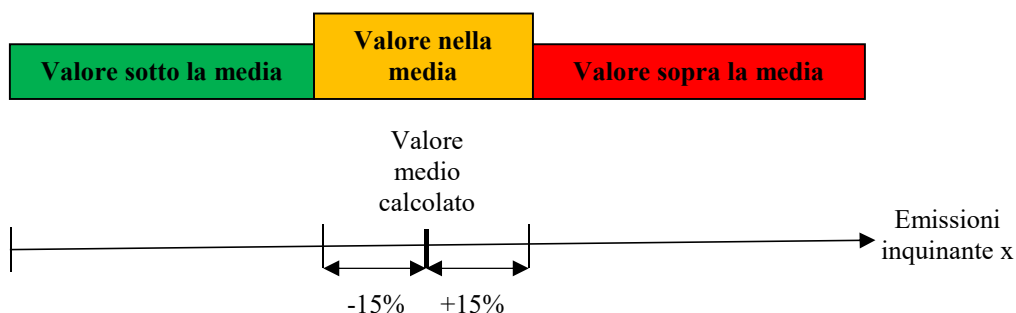


Figura 4 – Il calcolo del livello di emissione qualitativo comparativo per singolo inquinante

¹ Associazione Nazionale Autotrasporto Viaggiatori – ANAV (2017) “Affare n.1015 sulla mobilità sostenibile – Audizione informale di ANAV presso le Commissioni riunite VIII (Lavori Pubblici, Comunicazioni) e XIII (Territorio, Ambiente e Beni Ambientali) del Senato, Roma 17 Luglio 2017

Anche tale parametro, impostato di default al 15%, si può in futuro impostare come parametro di personalizzazione del sistema.

Oltre agli indici sulle emissioni fatte, si prevede l'utilizzo anche di **indici relativi alle emissioni 'evitate'** mediante gli spostamenti a piedi, in bicicletta oppure in autobus. Per il loro calcolo si prende come emissione negativa totale di riferimento quella in automobile privata e aggiungono semplicemente per le prime due modalità mentre per l'autobus si fa la differenza fra emissioni auto ed emissioni autobus. Perciò si dovranno aggiungere gli ulteriori indici seguenti:

- Emissioni evitate totali per tipologia di inquinante;
- Andamento delle emissioni evitate rispetto alla media della popolazione monitorata (metterei un'appropriata Emoticon per valori sopra, sotto e nella media, considerando una fascia media pari al valore medio calcolato +/- 15%, come mostrato nella figura 4);
- Emissioni totali evitate per singolo inquinante e per modalità di trasporto (logicamente considerando solo le modalità pedonale, ciclabile ed autobus).

Si può prevedere l'inserimento di un **sistema di interrogazione preimpostato** dove un utente può verificare i valori dei propri indici in relazione all'ultimo anno, all'ultimo mese oppure all'ultima settimana od altro.

2.2 Indici relativi alla salute

2.2.1 Indice relativo alle calorie consumate

Questo indicatore è correlato ai soli spostamenti in bicicletta ed a piedi. Poiché il consumo calorico si basa su una serie di fattori fra i quali il peso, si prende a riferimento un peso 'tipo' di 75 kg.

Di seguito, in tabella 1, si indicano i consumi calorici medi ogni minuto di attività, al variare della velocità di spostamento, considerata come indicatore dell'intensità dell'attività fisica.

Tipo attività	Velocità	Consumo calorico (x 1 minuto)
Camminare	5,5 km/h	5,28 cal.
Camminare	6,5 km/h	5,94 cal.
Ciclismo	13 km/h	4,87 cal.
Ciclismo	19 km/h	7,03 cal.
Ciclismo	24 km/h	9,26 cal.
Ciclismo	27 km/h	11,14 cal.
Ciclismo	30 km/h	13,38 cal.

Tabella 1 – Consumi calorici di riferimento in funzione del tipo di spostamento e della velocità

Per valori di velocità interni o esterni ai valori riportati in tabella 1, si utilizzeranno rispettivamente, interpolazioni o estrapolazioni di tipo lineare.

A partire dal tipo di mezzo indicato e dal tempo e dalla velocità di viaggio misurate l'APP GOOD_GO calcola le calorie individuali consumate, fornendo i seguenti **indici**:

- Calorie generali consumate;
- Calorie generali per modalità di trasporto (solo pedonale e ciclabile);
- Andamento delle calorie totali consumate rispetto alla media della popolazione monitorata (metterei un'appropriata Emoticon per valori sopra, sotto e nella media, considerando una fascia media pari al valore medio calcolato +/- 15%, come mostrato nella figura 4).

Anche in questo caso si può prevedere l'inserimento di un **sistema di interrogazione preimpostato** dove un utente può verificare i valori dei propri indici in relazione all'ultimo anno, all'ultimo mese oppure all'ultima settimana od altro.

2.2.2 Indice relativo ai benefici derivanti dalla mobilità dolce

Relativamente a questa sezione si è analizzato il risultato finale del progetto **HEAT-Health economic assessment tools**² che espone una serie di metodologie per stimare i benefici fisici, l'esposizione all'inquinamento, agli incidenti dovuto al muoversi con la bicicletta oppure a piedi. L'attenta lettura del documento, però apre l'utilizzo di tali strumenti con le poche informazioni disponibili mediante l'APP GOOD_GO, solamente alla valutazione dei benefici fisici, mentre per le altre valutazioni sono richieste informazioni sul tipo di auto (livello di emissioni, quali EURO 3, Euro6, etc..) ed altre informazioni che difficilmente sarebbe possibile chiedere direttamente all'utente.

Focalizzandosi, quindi, sul modulo relativo alle valutazioni dei benefici fisici degli spostamenti 'attivi', il dato di input necessario è l'ammontare di attività svolta in bici ed a piedi, dato rilevato mediante l'APP GOOD_GO.

Le analisi effettuate all'interno del progetto HEAT hanno portato ai risultati di tabella 2.

Attività svolta	Età per l'applicazione	Rischio relativo RR	Volume di riferimento	Beneficio raggiunto	Valori massimi
Camminare	20-74 anni	0,883	168 minuti/sett. (146 ore/anno)	1-RR (%)	30% (460 min/sett.)
Pedalarare	20-64 anni	0,899	100 minuti/sett. (87 ore/anno)	1-RR (%)	45% (447 min/sett.)

Tabella 2 – Calcoli di riferimento per la valutazione del beneficio fisico

² "Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling – Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments", World Health Organization, 2017

Nel progetto HEAT si è deciso di utilizzare una relazione lineare fra causa ed effetto, potendo quindi estrapolare i risultati riportati in tabella 2 a tutti gli altri casi. Per esempio, se una persona va in bicicletta per 29 ore all'anno, prendendo a riferimento un totale di 52 settimane all'anno, si trova un valore di circa 33 minuti/settimana, ovvero un terzo del valore di riferimento riportato in tabella e quindi un beneficio pari ad un terzo, ovvero del $(1-0,883)*100/3 = 11,7/3 = 3,9\%$.

I benefici sono considerati additivi e quindi si sommano quelli derivanti dall'attività mista bicicletta più piedi. In tabella sono riportati i massimi benefici che fanno da valore soglia rispetto alla singola attività svolta.

I benefici sono relativi a malattie cardiovascolari, quali probabilità di infarto, ictus ed altro.

2.3 Indici relativi ai costi di spostamento

Come premessa si deve precisare come il sistema, almeno nel suo sviluppo iniziale, sia indirizzato verso la **mobilità passeggeri pubblica e privata** (che rappresenta la netta maggioranza degli spostamenti presenti in ambito urbano) mentre i costi da spostamenti per trasporto di merci hanno alcuni fattori diversi (per es. costo del trasportatore in più, iva del costo del carburante deducibile ed altro) che potranno essere sviluppati in una versione futura della piattaforma.

I costi del trasporto sono basati su varie componenti, alcune delle quali proporzionali alle percorrenze effettuate a differenza di altre.

In generale, trascurando il costo del pedaggio, assente in area urbana (a meno di presenza di aree urbane ad accesso vincolato e/o tariffato), il costo di trasporto per il percorso i-esimo si indica come:

$$C_i = C_{i,carb} + C_{i,vari}$$

$$C_{i,carb} = L_i * C_e * C_{carb} \quad \text{dove}$$

L_i = lunghezza del percorso i-esimo (in km) effettuato con la modalità indicata nell'APP

C_e = costo del carburante utilizzato al litro, che si differisce nel seguente modo:

Costo medio motocicli/scooter = 1,545 €/litro

Costo medio carburante auto³ = 1,417 €/litro

Costo carburante autobus = 1,432 €/litro (considerando la prevalenza del gasolio)

³ Prendendo a riferimento la pesatura dei costi tipi di carburante sulla base della suddivisione del parco auto nazionale del 2016 (48,5% auto a benzina, 8,2% di auto ibride metano/GPL + benzina e 42,9% di auto a gasolio), così come pubblicato nell'Annuario Statistico 2017 dall'ACI

C_{carb} = consumo di carburante in litri al km, che si differisce nel seguente modo (prendendo a riferimento i consumi in ambito urbano):

Consumo medio motocicli =	20 km/l
Consumo medio scooter =	30 km/l
Consumo medio auto (riferimento: ford focus berlina ⁴)=	11,5 km/l
Consumo medio autobus =	3 km/l

$C_{i,vari} = C_{i,temp} + C_{i,amm} + C_{i,es}$ dove

$C_{i,temp}$ = Costo del tempo speso nello spostamento
8 €/h per ciascun passeggero (per tutti i modi)

$C_{i,amm}$ = Costo di ammortamento

Costo medio motocicli (vita di 10 anni e 9.000 km/anno) =	0,111 €/km
Costo medio scooter (vita di 7 anni e 4.000 km/anno) =	0,089 €/km
Costo medio auto (riferimento: vita di 10 anni, 15.000 km/anno e ford focus berlina) =	0,106 €/km
Costo medio autobus =	0,00 €/km

$C_{i,es}$ = Costo di esercizio (pneumatici p, assicurazione a, bollo b, tagliandi t, revisioni r)

Costo medio motocicli = $(300 a + 180 t + 50r + 50p + 70b)$	0,058 €/km
Costo medio scooter = $(450 a + 100t + 50r + 30p + 20b)$	0,162 €/km
Costo medio auto = $(50r + 600 a + 100t + 130p + 200b)$	0,072 €/km
Costo medio autobus =	0,00 €/km

A partire dal tipo di mezzo indicato e dal tempo e dalla lunghezza del viaggio misurate l'APP GOOD_GO calcola i costi individuali, fornendo i seguenti **indici**:

- Costi totali sostenuti;
- Costi totali generali per modalità di trasporto;

⁴ Consumi estratti dalla rivista "Il Sole 24 ORE" su fonte Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero dei Trasporti

- Andamento delle costi totali sostenuti rispetto alla media della popolazione monitorata (metterei un'appropriata Emoticon per valori sopra, sotto e nella media, considerando una fascia media pari al valore medio calcolato +/- 15%, come mostrato nella figura 4).

3 INDICI E FUNZIONI DI INTERROGAZIONE LATO-AMMINISTRAZIONE

Questa funzionalità sarà offerta nella dashboard/cruscotto presente nel portale web della piattaforma GOOD_GO, una volta registrato ed acceduto come utente-amministrazione.

In questo caso le tre categorie di indicatori sulla mobilità (emissioni, costi e calorie consumate) calcolati per ogni singolo utente, saranno mostrate in modo aggregato così da permettere all'amministrazione di verificare l'andamento generale di tutti e tre i cluster di indici.

Fra gli indici che sarà necessario mostrare per l'amministrazione mediante l'accesso al portale web della piattaforma GOOD_GO troviamo (teniamo conto che ad ogni iscrizione l'utente fornisce la propria età e tipo di **occupazione**):

- **Indici relativi alle emissioni**
 - Emissioni totali provocate per singolo inquinante (limiterei le informazioni ai seguenti inquinanti: SO₂, NO_x, CO₂, CO, PM₁₀);
 - Emissioni totali provocate per singolo inquinante e per modalità di trasporto (logicamente non considerando le modalità pedonale e ciclabile);
 - Emissioni per tipo di inquinante e fascia di età;
 - Emissioni per tipo di inquinante e tipologia di occupazione lavorativa;
 - Emissioni per tipo di inquinante e fascia oraria dello spostamento;
 - Emissioni evitate totali per tipologia di inquinante;
 - Emissioni totali evitate per singolo inquinante e per modalità di trasporto (logicamente considerando solo le modalità pedonale, ciclabile ed autobus).
- **Indici relativi ai costi**
 - Costi totali di spostamento;
 - Costi totali per voce di costo;
 - Costi totali per fascia di età;
 - Costi totali per tipo di occupazione;

- Costi totali per fascia oraria del giorno;
- Costi totali per modalità di trasporto.

- **Indici relativi ai consumi calorici**
 - Calorie totali consumate;
 - Calorie generali per modalità di trasporto (solo pedonale e ciclabile);
 - Calorie consumate per fascia di età;
 - Calorie consumate per tipo di occupazione;
 - Calorie consumate per fascia oraria del giorno.

Per tutti gli indici dovrà essere possibile **interrogare il database** e vedere le dinamiche degli indici per un periodo indicato da utente (possibilità di confrontare periodi diversi, quali anni, mesi o andamenti/dinamiche temporali).

EMEP/EEA ,2017 “Air pollutant emission inventory guidebook – 2016: 1.A.3.b.i-iv Road transport 2016” - July 2017
