



## **Riduzione delle Emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambito della mobilità urbana attraverso misure di tipo comportamentale**

Data di revisione: 20.01.2023 - Rev 02

# Indice

Titolo del progetto.....	3
Descrizione del progetto.....	3
Periodo di rendicontazione.....	3
Baseline e calcolo delle emissioni.....	3
Descrizione di dettaglio della metodologia adottata.....	4
Descrizione del programma di misura per la valutazione dei risparmi.....	8
Algoritmo di calcolo dei Risparmi Energetici Addizionali proposto.....	9
Contesto incentivante all'interno del quale si inserisce il risparmio generato.....	10
Localizzazione geografica dei risultati.....	10

## **Titolo del progetto**

Riduzione delle emissioni di CO2 nell'ambito della mobilità passeggeri attraverso misure di tipo comportamentale.

## **Descrizione del progetto**

L'applicazione per smartphone Wecity utilizza in maniera combinata *un algoritmo brevettato* di transport detection per il riconoscimento del mezzo di spostamento scelto dall'utente, e *tecniche di gamification* per motivare l'utente a scegliere la bicicletta, gli spostamenti a piedi, in trasporto pubblico e il carpooling invece dell'automobile privata con un unico conducente.

La combinazione tra l'algoritmo e la gamification permette da un lato di identificare il mezzo scelto dall'utente, dall'altro di ridurre sensibilmente le emissioni di CO2 specifiche (tCO2/km) rispetto alla baseline nazionale.

## **Periodo di rendicontazione**

Il periodo di rendicontazione va dal 1 Ottobre 2018 al 30 giugno 2022

## **Baseline e calcolo delle emissioni**

Per poter determinare l'eventuale addizionalità in termini di risparmio di CO2 degli spostamenti registrati da ogni singolo utente utilizzatore dell'app, si è proceduto ad individuare una baseline multilivello.

Tale baseline prende in considerazione non solo lo stato tecnologico del parco veicoli sia pubblico (autobus e treni) che privato (automobili), ma anche lo split modale medio e il coefficiente di riempimento medio dei veicoli, e la loro variazione in funzione della dimensione della città in cui ha luogo lo spostamento, l'ambito (urbano o extraurbano) e il giorno della settimana.

Solo in questo modo è infatti possibile calcolare una reale addizionalità, sempre che tale addizionalità esista. Esemplicando, se in una determinata area urbana il totale degli spostamenti avvenissero già a piedi o in bicicletta, la baseline emissiva risulterebbe nulla e nessuna addizionalità ulteriore sarebbe possibile.

Analogamente, un'area con una forte disponibilità e utilizzo di mezzi pubblici, magari elettrici e su rotaia, presenta una baseline emissiva più bassa rispetto ad un'altra con infrastrutture scarse o assenti. Allo stesso modo, la variazione di disponibilità di mezzi pubblici e/o diverse necessità di spostamento tra i giorni feriali e festivi, determina una variazione nella baseline di riferimento.

## Descrizione di dettaglio della metodologia adottata

Per ogni spostamento di ogni utente che utilizza l'applicazione, viene assegnato un **consumo di riferimento** (baseline) pari alla moltiplicazione tra la distanza percorsa, rilevata mediante il sistema GPS del dispositivo utilizzato, e il consumo medio specifico (chilometrico) individuale (per persona) di uno spostamento effettuato in Italia.

$$C_{\text{baseline}} = \text{CMI} \times D \quad (2.1)$$

Dove:

**C<sub>baseline</sub>** è il consumo di riferimento (baseline) proposto, da attribuirsi ad ogni singolo spostamento effettuato da un utente

**CMI** è il **consumo medio chilometrico di energia fossile, per persona**, per uno spostamento effettuato in Italia in un determinato contesto (urbano/extraurbano, feriale/festivo, grande città/media o piccola città)

**D** è la **distanza percorsa**, misurata in chilometri

Il consumo medio chilometrico per persona, CMI, sarà quindi definito come la quantità di energia fossile che un cittadino italiano utilizza mediamente per effettuare uno spostamento della lunghezza di un chilometro. Idealmente tale consumo si dovrebbe ricavare dalla divisione tra la quantità di energia fossile consumata per effettuare tutti gli spostamenti effettuati in Italia nel corso di un periodo di riferimento, e il numero di chilometri percorsi nel corso di tutti gli spostamenti medesimi.

Non essendo possibile calcolarlo come precedentemente descritto, si procederà per approssimazioni conservative, come di seguito esposto.

L'approccio scelto è stato quello di determinare innanzitutto le composizioni modali (*modal split*) degli spostamenti effettuati in Italia, differenziandole a seconda dell'ambito (urbano/extraurbano), del sotto-ambito (urbano città grandi / urbano città medie e piccole), del periodo (feriale/festivo). In questo modo si arriva a stabilire, per ciascuna combinazione delle variabili di cui sopra, la composizione di un teorico spostamento della lunghezza di un chilometro (*x% a piedi o in bici, y% con i mezzi pubblici, z% in auto, ecc*)

Es: la composizione modale di uno spostamento urbano, effettuato in periodo feriale in una grande città (> 250mila abitanti) sarà dato dalla somma delle sue **Q<sub>i</sub>**.

Dove:

**Q<sub>i</sub>** rappresenta il rapporto (quota) tra le distanze annualmente percorse con la tipologia di mezzo *i* (piedi, bici, auto, moto, bus, ecc.) nell'ambito urbano delle grandi città nei giorni feriali, e il totale

delle distanze annualmente percorse in tutti gli spostamenti del medesimo ambito, periodo, ecc, con tutte le tipologie di mezzi.

Una volta note le composizioni modali, differenziate come sopra descritto, si è associato il **consumo chilometrico medio, per persona, del mezzo i (CMI<sub>i</sub>)** alla sua quota percentuale, sempre considerando la variabilità data dall'ambito e dalla dimensione della città.

**Esempio:** se su 100 km di spostamenti percorsi in ambito urbano, periodo feriale, in una grande città (> 250mila abitanti) in un anno

- 55 vengono compiuti mediante automobile
- 8 mediante ciclomotore/motociclo
- 12 mediante bus
- 25 a piedi o in bici

Allora il consumo medio chilometrico per persona sarà pari a:

$$CMI = CMI_{\text{auto}} \times 0,55 + CMI_{\text{moto}} \times 0,08 + CMI_{\text{bus}} \times 0,12 + CMI_{\text{piedi/bici}} \times 0,25$$

Dove, ovviamente,  $CMI_{\text{piedi/bici}} = 0$

Si noti che qualora la quota delle distanze percorse mediante una tipologia di mezzo di trasporto non sia disponibile secondo fonti attendibili, la sua omissione dalla sommatoria di cui sopra rende conservativo il calcolo, rispetto al valore reale del consumo unitario di riferimento.

Quindi:

$$CMI = \sum CMI_i \times Q_i \quad (2.2)$$

Dove:

$CMI_i$  e  $Q_i$  sono le grandezze sopra definite.

Infine la quota relativa ad ogni mezzo è stata pesata rispetto al load factor del mezzo stesso.

Dunque:

$$CMI_{\text{auto}} = CM_{\text{auto}} / Lf_{\text{auto}} \quad (2.3)$$

$$CMI_{\text{bus}} = CM_{\text{bus}} / Lf_{\text{bus}} \quad (2.4)$$

ecc.

Dove:

$CM_{\text{auto}}$  è il consumo energetico medio chilometrico di un'automobile (differenziato a seconda dell'ambito urbano/extraurbano)

**CM<sub>bus</sub>** è il consumo energetico medio chilometrico di un bus impiegato nel TPL (differenziato come sopra)

**LF<sub>auto</sub>** è il fattore medio di carico di un'automobile (differenziato a seconda dell'ambito urbano/extraurbano e della dimensione della città)

**LF<sub>bus</sub>** è il fattore medio di carico di un bus impiegato nel TPL (differenziato come sopra)

ecc.

Semplificando poi il calcolo della baseline utilizzando solo i dati disponibili da fonti affidabili:

$$CMI = Q_{\text{auto}} * CM_{\text{auto}} / LF_{\text{auto}} + Q_{\text{bus}} * CM_{\text{bus}} / LF_{\text{bus}} + Q_{\text{bicipiedi}} * CM_{\text{bicipiedi}} / LF_{\text{bicipiedi}} \quad (2.5)$$

ma poiché il consumo di uno spostamento a piedi o in bici è nullo, la formula generale diventa:

$$CMI = Q_{\text{auto}} * CM_{\text{auto}} / LF_{\text{auto}} + Q_{\text{bus}} * CM_{\text{bus}} / LF_{\text{bus}} \quad (2.6)$$

Considerando le differenziazioni sopra descritte, si è quindi arrivati a definire n. 10 livelli di baseline, in funzione dell'ambito (urbano/extraurbano), della dimensione della città (sopra i 250mila abitanti, sopra i 100mila abitanti, sotto i 100mila abitanti), e del giorno della settimana (feriale/festivo). Questi tre fattori (ambito, città e periodo) determinano infatti diversi consumi specifici, diversi coefficienti di riempimento, e diversi split modali, con conseguente variazione della baseline.

Si noti che l'ambito urbano/extraurbano viene definito in base alla classificazione del Codice della Strada, in linea anche con l'approccio scelto sia dalla metodologia Corinair che dal software Copert IV, punti di riferimento a livello internazionale per il calcolo degli impatti ambientali da trasporto stradale.

CONSUMI SPECIFICI		LOAD FACTOR				SPLIT MODALE				BASELINE			
[gpl/1000 * vel * km]		[dimensione]				[%]				[gpl/1000 * vel * km]			
Auto	Bus	Auto	Bus	Auto	Bus	Bici/Piedi	Auto	Bus	Totale				
Urbano	CM Ua	grande città	nomi	LF Ua_gc	LF Ubus_gc	Feriale	Nome	Q Ua_gc	Q Ua_gc	Q Ubus_gc	Q U_gc	CM U_gc	
			valori	1,80	17,62	Valori	9,8	58,8	17,5	86,1	40,5		
	media città	nomi	LF Ua	LF Ubus	Festivo	Nome	Q Ua_gc_fest	Q Ua_gc_fest	Q Ubus_gc_fest	Q U_gc_fest	CM U_gc_fest		
		valori	1,34	17,62	Valori	12,0	57,8	16,8	86,6	39,7			
	altro comune	nomi	LF Ua	LF Ubus	Feriale	Nome	Q Ua	Q Ua	Q Ubus_mc	Q U_mc	CM U_mc		
		valori	1,34	17,62	Valori	11,8	69,1	9,6	90,5	46,7			
	85,73	452,12	altro comune	nomi	LF Ua	LF Ubus	Festivo	Nome	Q Ua_fest	Q Ua_fest	Q Ubus_mc_fest	Q U_mc_fest	CM U_mc_fest
			valori	1,34	17,62	Valori	13,1	69,9	8,2	91,3	46,9		
					Feriale	Nome	Q Ua	Q Ua	Q Ubus	Q U	CM U		
					Festivo	Nome	Q Ua_fest	Q Ua_fest	Q Ubus_fest	Q U_fest	CM U_fest		
				Festivo	Valori	13,1	69,9	12,4	95,4	47,9			
				Festivo	Valori	13,1	69,9	12,4	95,4	47,9			
Extraurbano	CM Ea	grande città	nomi	LF Ea_gc	LF Ebus_gc	Feriale	Nome	Q Egc	Q Ea_gc	Q Ebus_gc	Q E_gc	CM E_gc	
			valori	1,80	16,29	Valori	0	55,3	25,5	80,8	24,9		
	media città e altro comune	nomi	LF Ea	LF Ebus	Festivo	Nome	Q Egc_fest	Q Ea_gc_fest	Q Ebus_gc_fest	Q E_gc_fest	CM E_gc_fest		
		valori	1,34	16,29	Valori	0	64,9	29,0	84,9	26,7			
	50,97	249,16	altro comune	nomi	LF Ea	LF Ebus	Feriale	Nome	Q Egc	Q Ea	Q Ebus	Q E	CM E
			valori	1,34	16,29	Valori	0,2	74,6	14,3	89,1	30,8		
					Festivo	Nome	Q Egc_fest	Q Ea_fest	Q Ebus_fest	Q E_fest	CM E_fest		
					Festivo	Valori	0,3	77,2	12,8	90,3	31,3		

Il calcolo dei differenti valori di baseline è riportato nello schema sopra riportato.

Le fonti, come riportato, sono ENEA, ISFORT, ufficio studi di Cassa Depositi e Prestiti ed elaborazioni dirette a partire dai loro dati.

**Il valore di CMI proposto, in tutte le casistiche (ambito, dimensione della città, periodo feriale/ festivo), risulta sicuramente conservativo (inferiore) rispetto al dato reale in quanto sono state al momento prese in considerazione solo le quote di traffico generato da auto, bus, pedoni e ciclisti.** Sono stati viceversa esclusi per mancanza di dati affidabili a riguardo e per non appesantire eccessivamente il calcolo, ad esempio, i consumi generati da ciclomotori e motocicli nonché quelli generati dai mezzi pubblici “su ferro” (tram, metropolitane, ferrovie). **Ne consegue che al dato di consumo chilometrico CMI (consumo di riferimento), mancano gli apporti generati dai consumi dei mezzi anzidetti.** Qualora, in fase di RVC, siano reperiti i dati affidabili di cui sopra, ci riserva di sottoporre all’approvazione del GSE l’inclusione nel CMI di una o più tra le tipologie di mezzo di trasporto qui trascurate.

L’esclusione di ciclomotori e motocicli, per quanto riguarda l’ambito urbano, è avvenuta sottraendo la quota di questa tipologia di mezzi dal totale dei mezzi privati. La quota del totale dei mezzi privati è tratta dall’allegato file “ISFORT\_Dati Audimob 2016”, mentre la quota dei ciclomotori sul totale dei mezzi privati è stata ricavata mediante elaborazione AESS-WeCity sempre da dati ISFORT.

L’esclusione dei mezzi pubblici “su ferro” dal totale dei mezzi pubblici, per quanto riguarda l’ambito urbano, è avvenuta sottraendo la quota di questa tipologia di mezzi dal totale dei mezzi pubblici. La

quota del totale dei mezzi pubblici è tratta dall’allegato file “ISFORT\_Dati Audimob 2016”, mentre la quota dei mezzi “su ferro” è stata ricavata mediante elaborazione AESS-WeCity sempre da dati ISFORT (si veda l’allegato file xls *Wecity 5.0\_Baseline e calcolo REA* e in particolare il foglio 4 - *Elab. dati Wecity* per il dettaglio delle fonti utilizzate e il calcolo). Nel caso del trasporto di ambito urbano dei comuni aventi popolazione < 100mila ab. (“Altri comuni”) i mezzi pubblici sono stati ritenuti coincidenti con i bus, valutando trascurabile, in questo contesto, la presenza di tram e altri mezzi su ferro.

Per quanto attiene all’ambito extraurbano, l’esclusione dei mezzi diversi dalle autolinee extraurbane (treni, aerei, tram extraurbani, ecc.) dal totale dei mezzi pubblici, è avvenuta ugualmente per sottrazione dalla tabella “ISFORT\_Dati Audimob 2016”. In questo caso le quote degli altri mezzi sono state individuate utilizzando dati, molto recenti, provenienti dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Nel medesimo ambito extraurbano i mezzi privati risultanti da tabella “ISFORT\_Dati Audimob 2016” sono stati ritenuti coincidenti con le auto, valutando trascurabile, in questo contesto, la quota coperta dal trasporto motociclistico.

Riguardo ai consumi medi chilometrici dei mezzi di trasporto presi in considerazione, in mancanza di dati ISFORT, sono stati utilizzati dati ENEA.

Infine, per quantificare i load factor relativi ai bus urbani ed extraurbani, in mancanza di dati ISFORT, si sono utilizzati dati, molto recenti, provenienti dagli uffici studi di Cassa Depositi e Prestiti e Mediobanca).

Qualora per talune grandezze che influiscono nel calcolo (consumi medi, load factor, ecc) vengano reperiti dati più specifici che riguardino entità territoriali più ristrette, quali regioni, province o comuni, sarà possibile effettuare il calcolo con valori diversi per spostamenti effettuati all'interno di dette unità territoriali, sottoponendo preventivamente, in fase di RVC, i diversi valori da utilizzarsi all'approvazione del GSE.

Nota sull'individuazione dello spostamento: Wecity 5.0 accederà alle risorse messe a disposizione da OpenStreetMap, il più grande database mondiale cartografico in formato open, andando a valutare, per ogni strada interessata dallo spostamento di un utente, il relativo tag di classificazione. Il tag è un attributo della strada, ed è stato codificato da OpenStreetMap seguendo le tabelle del Decreto 1 Giugno 2001 "Modalità di istituzione ed aggiornamento del Catasto delle strade", poi recepito nel "Codice della Strada".

Sarà quindi possibile, per ogni spostamento dell'utente, passare l'attributo "urbano" o "extraurbano", ad ogni singolo punto GPS prodotto dallo smartphone dell'utente stesso. Questo permette un calcolo di assoluta precisione nella distribuzione dei chilometri fatti tra i vari ambiti urbano ed extraurbano.

## **Descrizione del programma di misura per la valutazione dei risparmi**

Il programma di misura prevede l'individuazione, per ogni spostamento effettuato, di:

- Identificativo dello spostamento (trip ID);
- Dettagli dello spostamento: visualizzazione cartografica dello spostamento e timestamp (data e ora) di ogni punto GPS acquisito;
- Mezzo utilizzato per lo spostamento (piedi/bici, bus, carpooling);
- Area di competenza dello spostamento (urbana/extra-urbana);
- Dimensione della città in cui avviene lo spostamento (> di 250mila abitanti, ≥ di 100mila abitanti, < di 100mila abitanti);
- Giorno dello spostamento (feriale/festivo);
- Distanza dello spostamento (km);

I dati verranno forniti in formato tabellare: si osservi che ogni riga rappresenterà un viaggio o una porzione di viaggio completamente omogenea per ambito, dimensione della città, giorno della settimana e mezzo utilizzato. Nel caso di viaggi intermodali, o a cavallo di due periodi o ambiti diversi, il viaggio verrà spezzato in più righe. Esempio: nel caso di un viaggio con origine in grande città e termine in piccolo comune, per il calcolo del risparmio energetico (REA) sarà differenziata la parte effettuata in ambito urbano di partenza (grande città), dalla parte effettuata in ambito extraurbano, dalla parte effettuata in ambito urbano di arrivo (piccolo comune).

## **Algoritmo di calcolo dei Risparmi Energetici Addizionali proposto**

Il calcolo del Risparmio Energetico Addizionale (REA) per ogni tratto di viaggio omogeneo viene eseguito mediante la formula:

$$\text{REA} = (\text{CMI} - \text{C}_{\text{sp}}) * \text{D} \quad (3.1)$$

Dove:

**REA** è il Risparmio Energetico Addizionale, come definito dal DM 11 gennaio 2017, Art 2, c.1, lett. t);

**CMI** è la grandezza definita in 2.1;

**C<sub>sp</sub>** è il consumo energetico fossile chilometrico dell'utente WeCity 5.0, nel corso dello spostamento;

**D** è la distanza percorsa per ogni tratto di spostamento omogeneo.

Il consumo per chilometro dello spostamento **C<sub>sp</sub>** è calcolato nel seguente modo:

$C_{sp} = 0$	nel caso di spostamenti a piedi o in bici
$C_{sp} = CM_{bus}/LF_{bus}$	nel caso di spostamenti con il trasporto pubblico
$C_{sp} = CM_a/LF_{carpooling}$	nel caso di spostamenti in auto con almeno 3 persone.

Nota: nel caso del carpooling la dimostrazione dell'utilizzo effettivo di questa modalità di trasporto avviene quando tre o più utenti hanno attivato tutti l'app Wecity per lo spostamento e i dati GPS raccolti dimostrano che si trovano nella medesima auto.

A partire dal risparmio di energia primaria, risulta immediato calcolare la corrispondente quantità in massa di CO<sub>2</sub>. In particolare, si utilizza il valore previsto dalla normativa RED II, utilizzata anche per la stima del risparmio di CO<sub>2</sub> attraverso biocarburanti, sempre nell'ambito dei trasporti passeggeri.

Il valore del coefficiente, denominato **C<sub>oss</sub>**, è pari a:

94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ

La quantità di CO<sub>2</sub> risparmiata sarà quindi data dal prodotto tra le Tep risparmiate e il coefficiente di ossidazione **C<sub>oss</sub>**, ovviamente tenendo conto delle differenti unità di misura. In particolare si ottengono i seguenti risultati:

**02.10.2018 – 01.10.2019**

Ton CO<sub>2</sub> anno 1 = 136 TEP \* (41,868\*1.000) MJ \* 94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ \* 10<sup>-6</sup>= 535,24 t CO<sub>2</sub>eq

**02.10.2019 – 01.10.2020**

Ton CO<sub>2</sub> anno 2 = 134 TEP \* (41,868\*1.000) MJ \* 94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ \* 10<sup>-6</sup>= 527,37 t CO<sub>2</sub>eq

**02.10.2020 – 01.10.2021**

Ton CO<sub>2</sub> anno 3 = 355 TEP \* (41,868\*1.000) MJ \* 94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ \* 10<sup>-6</sup>= 1.397,14 t CO<sub>2</sub>eq

**02.10.2021 – 30.06.2022**

Ton CO<sub>2</sub> anno 4 = 398 TEP \* (41,868\*1.000) MJ \* 94 gCO<sub>2</sub>eq/MJ \* 10<sup>-6</sup>= 1.566,37 t CO<sub>2</sub>eq

**Totale: 535,24 + 527,37 + 1.397,14 + 1.566,37 = 4.026,12 t CO<sub>2</sub>eq**

## **Contesto incentivante all'interno del quale si inserisce il risparmio generato**

Il 15.11.2017 Wecity Srl, supportata dall'AESS (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile di Modena, società no profit 100% pubblica), presentava al GSE un progetto nell'ambito del DM 11.01.2017, al fine di vedersi riconosciuto il risparmio di energia primaria (espresso in Tep, Tonnellate Equivalenti di Petrolio) secondo il meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE o Certificati Bianchi).

Dopo diverse richieste di integrazioni e di approfondimenti, il calcolo della baseline descritto al paragrafo precedente veniva approvato dal GSE in data 25/06/2018.

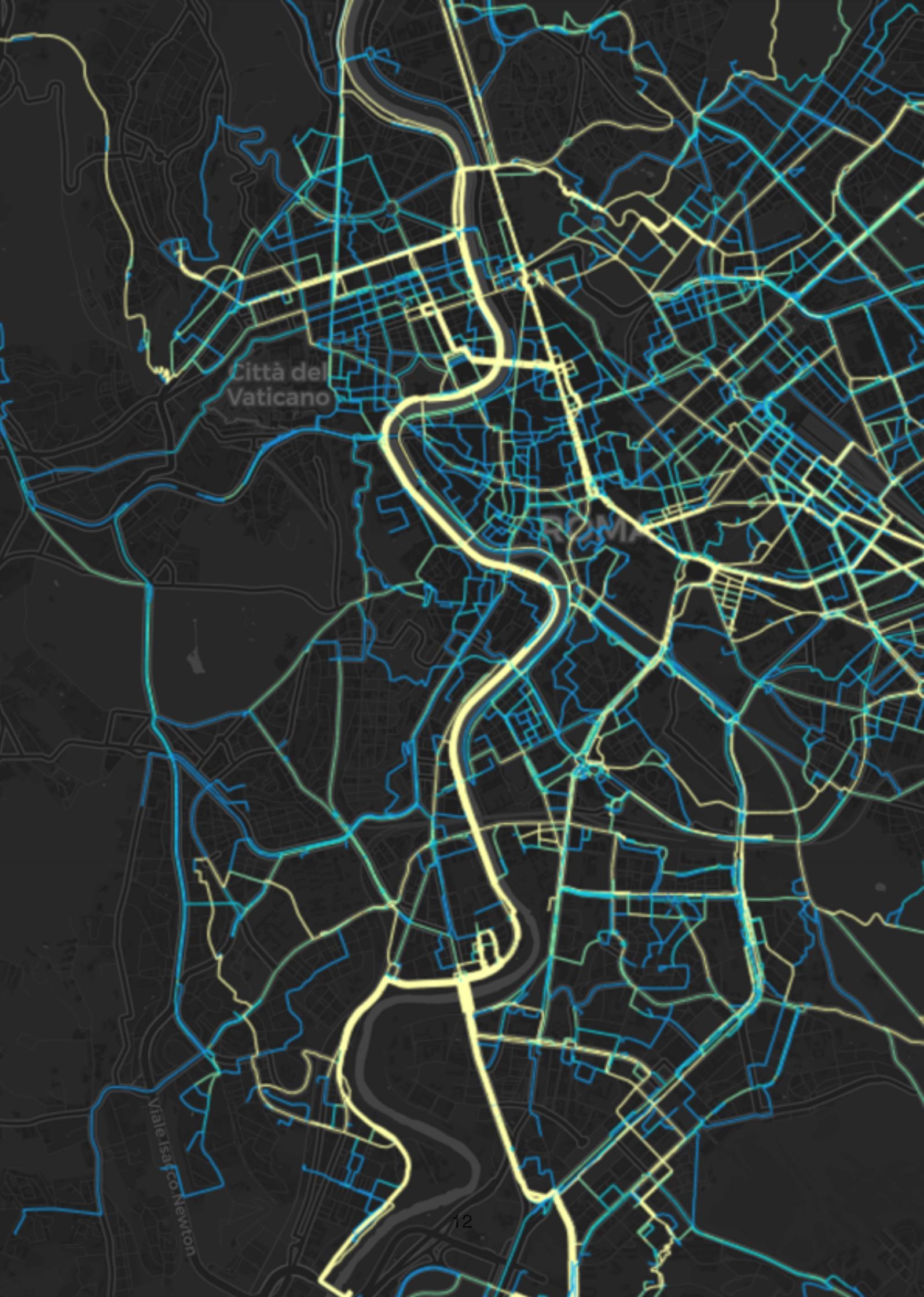
A partire da tale data quindi è stato possibile, per tre annualità, rendicontare al GSE i risparmi di energia primaria ottenuti e incassare il controvalore economico previsto dal meccanismo dei Certificati Bianchi. Wecity srl è stata, per le tre annualità, l'unica società in assoluto a generare Certificati Bianchi a partire da una misura comportamentale.

Nonostante il meccanismo dei Certificati Bianchi contabilizzi l'energia primaria risparmiata, e non le emissioni di gas a effetto serra, è stato ritenuto opportuno approfondire gli aspetti legati ad un potenziale double counting, sia di tipo emissivo che incentivante. L'approfondimento ha portato alle seguenti conclusioni.

1. L'inventario nazionale delle emissioni stima tutti gli inquinanti e i GHG dovuti al trasporto stradale mediante un modello su scala nazionale (COPERT, adottato dalla C.E.) che ha come input, oltre ovviamente i consumi di ogni tipo di carburante, percorrenze (veicoli-km) e driving mode, per ogni tipologia di veicolo stradale (suddivisi per norme tecniche Euro, cilindrata ecc). Quindi, le emissioni evitate da progetti virtuosi comporterebbero una riduzione (per quanto minima, a livello nazionale) nelle emissioni nazionali di CO2 (e altro).
2. Resta il fatto che la riduzione certificata netta del consumo di carburante, sebbene minima, viene indirettamente contabilizzata nel Bilancio Energetico Nazionale (il BEN prodotto dal MASE, ex MiTE e pubblicato dal MISE o come si chiama ora).
3. Trattandosi di crediti volontari nulla osta a valorizzarli indipendentemente dalla riduzione dei consumi energetici, ma se in futuro le riduzioni emissive di un progetto venissero contabilizzate negli NDC, queste non si potranno più considerare disaccoppiate dalle riduzioni di consumi in fonti primarie (anche se probabilmente il GSE potrebbe comunque riconoscerne i TEE) e quindi per evitare il d.c. dovrebbero considerarsi in un'unica contabilizzazione nazionale (Inventario+Registro).
4. Il risparmio generato può dunque essere riconosciuto e valorizzato come crediti di carbonio. Per ogni eventuale rendicontazione futura occorrerà monitorare la situazione normativa sopra descritta, per poterne verificare la validità.

## **Localizzazione geografica dei risultati**

Gli spostamenti che hanno generato il risparmio di emissioni (4.025 tCO<sub>2</sub>) sono avvenuti principalmente nel Nord Italia, in particolare in Emilia (1.650 tCO<sub>2</sub> - 41%) e Lombardia (1.127 tCO<sub>2</sub> - 28%), e in seconda battuta in Centro Italia e Sud Italia.



Città del Vaticano

ROMA

Viale Isafco Newton