



INDEX OF RELIABILITY

PERFORMANCE
DURABILITY RATING

Metodologia di quantificazione della CO₂ differita ed evitata

PDR Carbon Quantification Methodology

1. Premessa

L'estensione del ciclo di vita dei beni durevoli è uno dei principali meccanismi attraverso cui i modelli di economia circolare riducono l'impatto ambientale della produzione industriale.

Settore Automotive

La fase di produzione del veicolo rappresenta una quota significativa delle emissioni GHG complessive associate al ciclo di vita dell'asset mobilità.

Ruolo del PDR

Il Performance Durability Rating (PDR) indica la quota di vita utile residua di un veicolo e costituisce la base per stimare l'estensione del ciclo di utilizzo.

Obiettivo

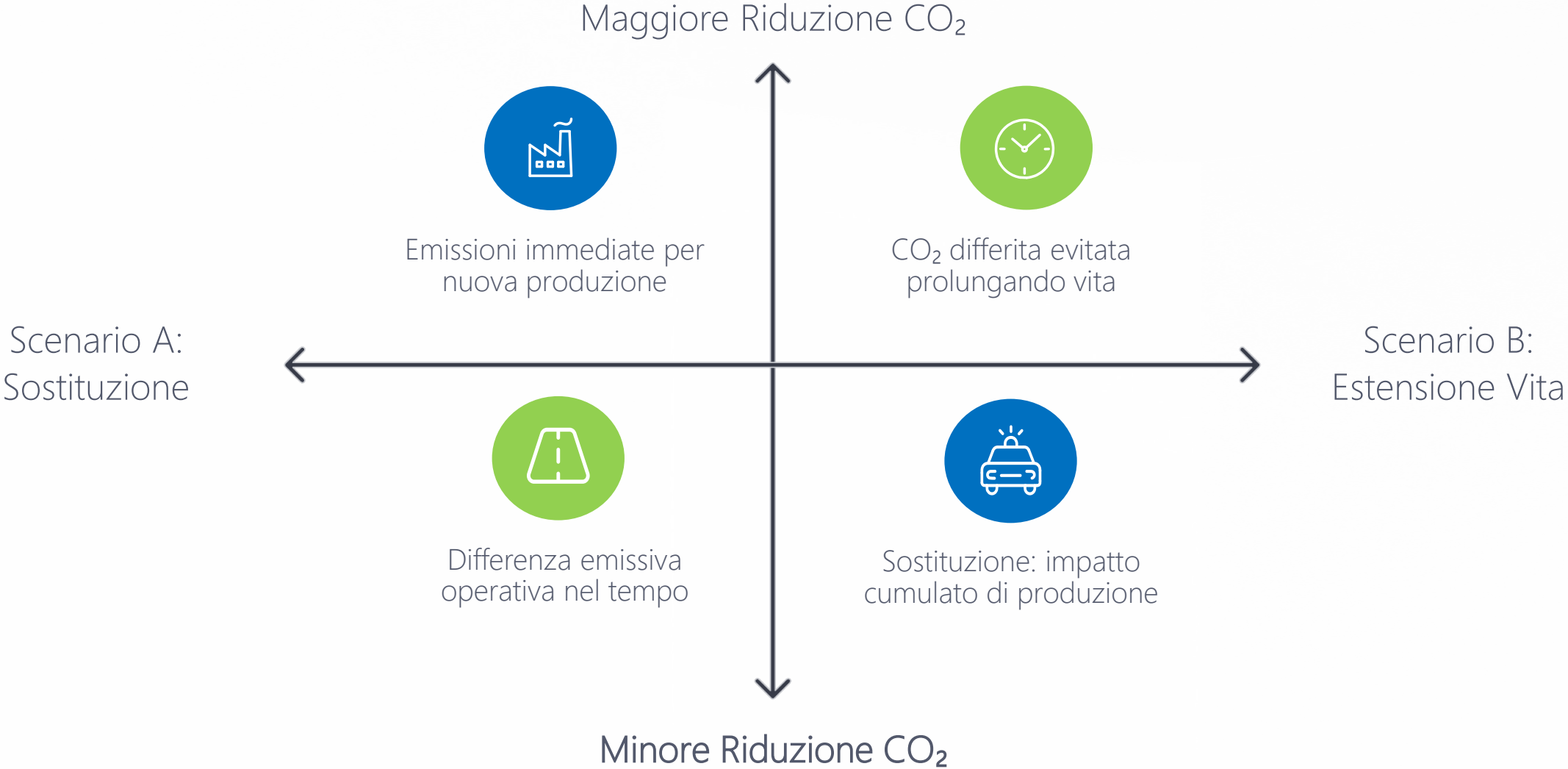
La metodologia traduce il valore PDR in una stima quantitativa delle emissioni climalteranti associate all'estensione del ciclo di vita dei veicoli.



2. Principio Metodologico

Il modello si basa su un approccio comparativo tra due scenari alternativi, per stimare il beneficio climatico dell'estensione della vita utile di un veicolo.

<p> Scenario A — Sostituzione Il veicolo esistente viene sostituito da un nuovo veicolo, generando emissioni di produzione immediate.</p>	<p> Scenario B — Estensione del ciclo di vita Il veicolo esistente continua ad essere utilizzato per una quota aggiuntiva del proprio ciclo di vita, posticipando le emissioni di produzione.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



3. Ambito di Applicazione

Categorie di Veicoli

- Autovetture
- Veicoli commerciali leggeri
- Flotte aziendali
- Veicoli da leasing o noleggio

Livelli di Analisi

- Singoli veicoli
- Portafogli di veicoli
- Flotte
- Programmi di remarketing



4. Principali Variabili del Modello

PDR

Performance Durability Rating, espresso in forma decimale. Indica la quota di vita utile residua del veicolo.

KMref

Vita utile di riferimento del veicolo appartenente alla medesima categoria tecnica.

KMres

Chilometraggio residuo stimato. Formula: $KMres = PDR \times KMref$

CFPprod_ref

Carbon footprint di produzione del veicolo sostitutivo di riferimento.

EFused / EFref

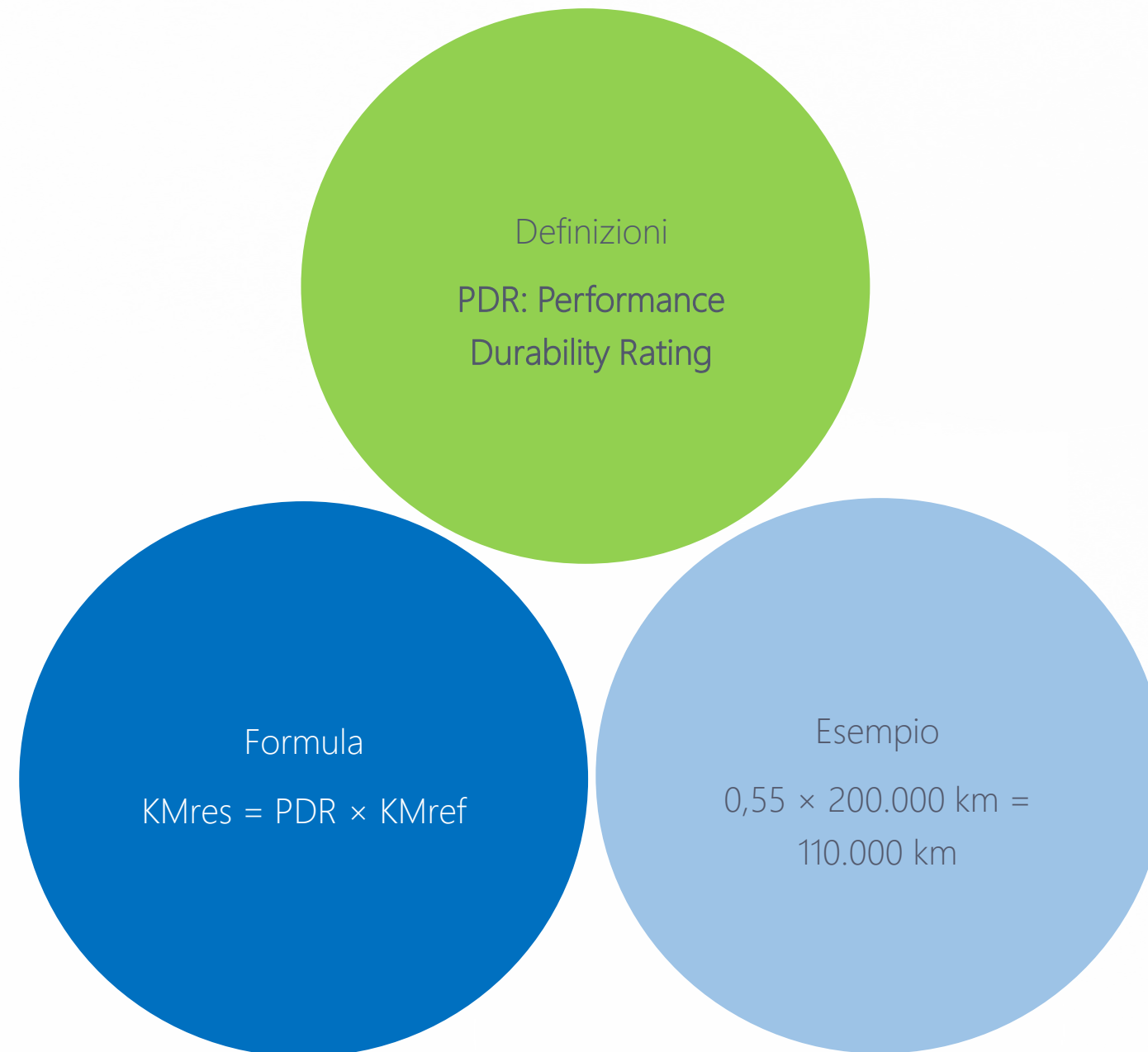
Fattori emissivi operativi rispettivamente del veicolo esistente e del veicolo sostitutivo.

DF

Displacement Factor: probabilità che l'utilizzo del veicolo esistente sostituisca effettivamente la produzione o l'acquisto di un nuovo veicolo.

5. Calcolo della Vita Utile Residua

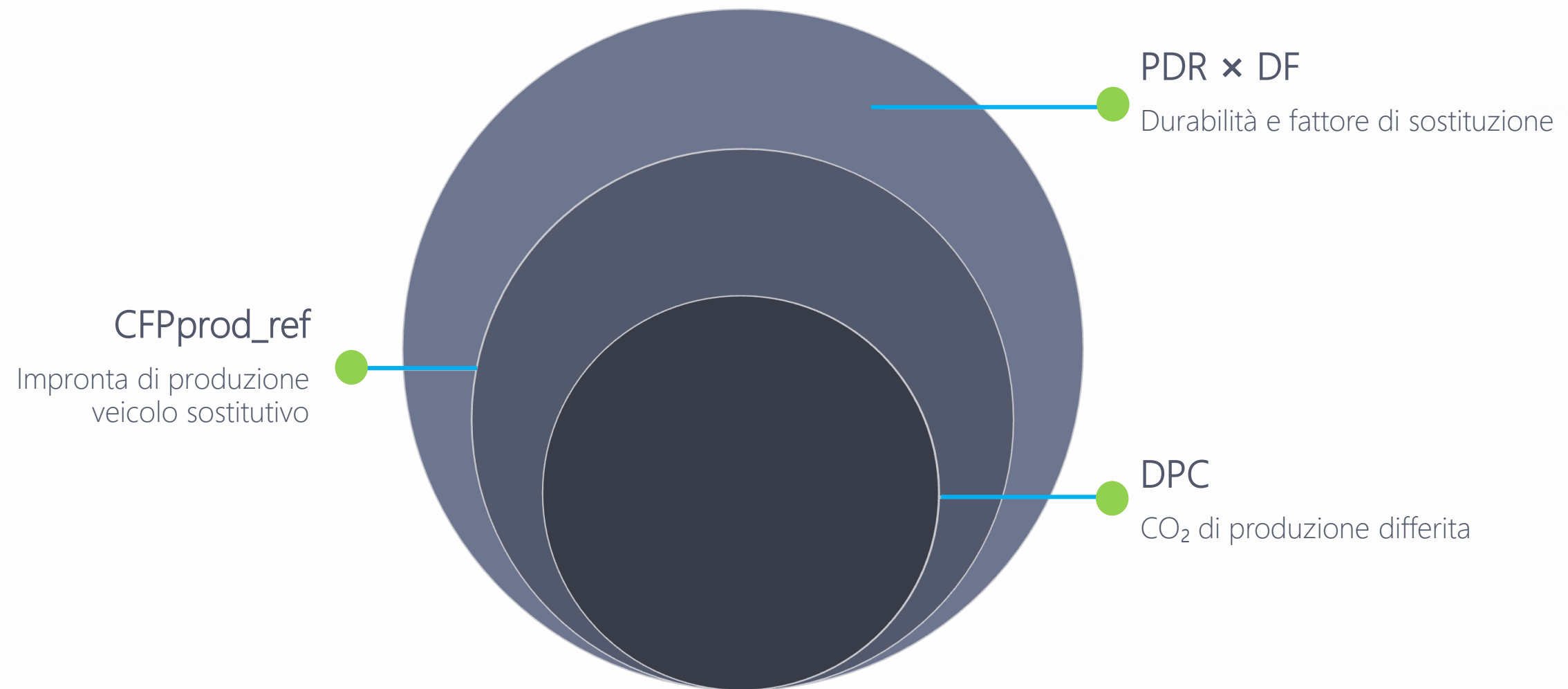
La vita utile residua del veicolo viene calcolata a partire dal valore PDR, moltiplicato per la vita utile di riferimento della categoria tecnica di appartenenza.



❏ Esempio applicativo: Con $KM_{ref} = 200.000$ km e $PDR = 0,55$, il chilometraggio residuo stimato è $KM_{res} = 110.000$ km.

6. Calcolo della CO₂ di Produzione Differita

La CO₂ di produzione differita (DPC) rappresenta la quota di emissioni associate alla produzione di un veicolo sostitutivo che viene rinviata grazie all'utilizzo del veicolo esistente.



CFP_{prod_ref}

Emissioni di produzione del veicolo sostitutivo

PDR

Quota di vita utile residua del veicolo esistente

DF

Probabilità di sostituzione effettiva

7–8. Differenza Emissiva e CO₂ Netta Evitata



$\Delta\text{CO}_2\text{_{use}}$ — Differenza Emissiva

Misura la variazione delle emissioni operative tra il veicolo esistente e quello sostitutivo lungo il chilometraggio residuo.

NSCB — Beneficio Netto

Il Net System Carbon Benefit rappresenta il beneficio climatico netto: produzione differita meno la differenza emissiva operativa.

9. Interpretazione dei Risultati

Il risultato NSCB può assumere tre configurazioni in base al bilanciamento tra produzione differita ed emissioni operative.



Beneficio Positivo

La produzione differita compensa l'eventuale maggiore emissione operativa del veicolo esistente. $NSCB > 0$



Beneficio Nullo

I due effetti — produzione differita e differenza emissiva — si compensano reciprocamente. $NSCB = 0$



Beneficio Negativo

Il veicolo esistente presenta emissioni operative significativamente superiori al veicolo sostitutivo. $NSCB < 0$

10–11. Veicolo di Riferimento e Fonti dei Dati

Criteri di Selezione del Veicolo Sostitutivo

- Segmento di mercato
- Massa del veicolo
- Tipologia di alimentazione
- Prestazioni comparabili

Fonti dei Dati Emissivi

- Studi LCA dei costruttori automobilistici
- Database ambientali industriali
- Letteratura scientifica
- Dataset europei sulle emissioni del trasporto

12. Limiti Metodologici

→ Stima Probabilistica del PDR

Il valore PDR rappresenta una stima probabilistica della vita utile residua, non una misura deterministica.

→ Dipendenza dal Veicolo di Riferimento

Il calcolo della CO₂ evitata dipende dalla scelta del veicolo sostitutivo utilizzato come riferimento, che introduce variabilità nei risultati.

→ Variabilità delle Emissioni Operative

Le emissioni operative possono variare significativamente in funzione delle condizioni reali di utilizzo del veicolo.

