

7. PROGETTO STANDARDIZZATO: Acquisto flotte di veicoli ibridi

Ambito di applicazione

La presente scheda PS si applica all'acquisto di flotte di veicoli ibridi. Il PS è applicabile alle autovetture appartenenti ai segmenti di mercato A, B, C, D, E, F, J, M, S.

Per il presente PS, possono accedere i progetti che nel corso dei primi 12 mesi del periodo di monitoraggio abbiano generato una quota di risparmio aggiuntiva non inferiore a 1 TEP.

Contenuti minimi del progetto

Il PS deve contenere i seguenti contenuti minimi:

- percorsi tipo (es. linee urbane o extraurbane)
- tipologia di servizio reso (rappresentanza, uso promiscuo, etc.)
- tipologia e dettaglio dei singoli veicoli che compongono il progetto;
- analisi di replicabilità del funzionamento dei veicoli appartenenti al perimetro del progetto;
- analisi della non convenienza economica ovvero della difficoltà operativa relativa all'installazione e alla gestione dei misuratori dedicati ai singoli interventi;
- metodologia per il calcolo dei risparmi del campione rappresentativo e metodologia per l'estensione dei risparmi del campione rappresentativo al perimetro del progetto;

Verifica campione rappresentativo

Di seguito si riportano i parametri per la definizione del campione rappresentativo (CR):

- tipologie di auto (es. segmento, potenza);
- tipologia di utilizzo delle auto;
- chilometraggio annuo.

Descrizione del progetto

Per ciascun intervento che costituisce il progetto, si chiede di presentare una tabella riassuntiva delle caratteristiche dei veicoli presenti nella situazione di baseline e in quella post intervento. A titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali caratteristiche dei veicoli oggetto di intervento sono: marca, modello, lunghezza, peso, tipologia di alimentazione (es. metano, gasolio), classe di emissioni (EURO), peso a vuoto, consumo dichiarato, anno di immatricolazione, km percorsi etc.

Veicolo	Marca	Modello	Posti disponibili	km percorsi	Data di immatricolazione	Matricola	Targa	Peso	Alimentazione	Classe di emissioni	Consumo
Veicolo 1											
Veicolo 2											
...											
Veicolo n											

Tabella 1 – Dati della flotta di baseline e post intervento

Programma di misura

Determinazione del consumo energetico di baseline

Nuova installazione La determinazione del consumo di baseline sarà calcolata attraverso il test di omologazione WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure). Il consumo di baseline è identificato da veicoli dello stesso segmento di mercato che rispondono allo standard di omologazione delle emissioni inquinanti in vigore (es. EURO 6). Il consumo di baseline dovrà essere calcolato in funzione dei veicoli immatricolati in Italia¹ nell'anno precedente alla presentazione del PS, effettuando una media ponderata sullo share di mercato.

Sostituzione Il consumo di baseline sarà pari al consumo ante intervento, definito secondo il WLTP, o NEDC correlato laddove applicabile, fermo restando quanto previsto dall'art. 5, comma 6, del D.M. 21 luglio 2025.

L'identificazione dei veicoli costituenti la baseline dovrà avvenire secondo i seguenti criteri:

- stesso segmento di mercato;
- tutte le tipologie di alimentazione ad esclusione di quelle elettriche ed ibride e/o ibride plug-in;
- potenza del motore all'interno del range +/-20% rispetto alla potenza complessiva del veicolo post intervento. In presenza di veicoli con diversa dimensione dei cerchi, dovrà essere considerato il consumo inferiore.

$$CS_{baseline} = \frac{\sum_1^n WLTP_i \times share\%_i}{\sum_1^n share\%_i}$$

dove:

- **$CS_{baseline}$** è il consumo specifico di baseline, calcolato secondo quanto descritto nei punti precedenti, espresso in [tep/km];
- **$share\%_i$** è la percentuale di share di mercato del modello i-esimo appartenente allo stesso segmento di mercato;
- **$WLTP_i$** è il consumo del modello i-esimo appartenente allo stesso segmento di mercato, espresso in [tep/km]. Il WLTP, espresso in [tep/km], dovrà essere ottenuto mediante l'utilizzo della seguente formula:

$$WLTP \left[\frac{tep}{km} \cdot 10^{-6} \right] = \frac{WLTP \left[\frac{l}{100km} \right]}{100 \times \rho \times PCI \times 1000} \times (1 + f_{prod-trasp})$$

dove:

- **ρ** è la densità del carburante, espressa in [kg/l], il cui valore è espresso nel documento "JEC Well-to-Tank report v5: Annexes" del "JEC Well-to-Tank report v5" e s.m.i. presente all'interno del sito istituzionale del Joint Research Centre (JRC);
- **PCI** è il potere calorifico inferiore del carburante, espresso in [tep/t_{carburante}], il cui valore deve essere opportunamente documentato;
- **$f_{prod-trasp}$** è il rapporto tra energia primaria utilizzata per produrre e trasportare il carburante e l'energia contenuta nel carburante prodotto. I valori per ogni tipologia di carburante sono riportati nel file "JEC_WTTv5_ Appendix 1_Results" del "JEC Well-to-Tank report v5" e s.m.i. presente all'interno del sito istituzionale del Joint Research Centre (JRC).

Per ciascun intervento che costituisce il progetto, si richiede di presentare una tabella riassuntiva delle caratteristiche dei veicoli. A titolo esemplificativo e non esaustivo, tali caratteristiche potrebbero essere alimentazione, motorizzazione, consumo WLTP, share di mercato, etc.

¹ I dati riguardanti le nuove immatricolazioni in Italia dovranno pervenire da fonte ufficiale (es. ACI, Ministero).

Modello	Alimentazione (es. Diesel, benzina, ...)	Motorizzazione (cilindrata, potenza)	Scostamento potenza rispetto al veicolo post [%]	Consumo WLTP [l/100km]	Consumo WLTP [tep/km·10 ⁻⁶]	Share di mercato [%]
1						
2						
...						
n						

Tabella 2 - Esempio tabella di definizione del consumo di baseline

Determinazione del consumo energetico post intervento

Il consumo energetico post intervento dei veicoli dovrà essere calcolato sulla base del WLTP, o del NEDC correlato laddove applicabile, e dei chilometri percorsi. Per il campione rappresentativo dovrà essere installato un programma di misura che consenta di determinare i chilometri percorsi.

Algoritmo per il calcolo dei risparmi

Di seguito viene riportato l'algoritmo di calcolo con il quale viene ricavato il Risparmio Energetico Aggiuntivo ($REA_{CR,i}$) del campione rappresentativo i-esimo. Le risultanze delle misurazioni sono, poi, estese all'insieme degli interventi realizzati nell'ambito dell'intero perimetro del progetto.

Il calcolo del risparmio dovrà avvenire sulla base delle misure dei chilometri percorsi dal campione rappresentativo.

$$REA_{CR,i} = (CS_{baseline,i} - CS_{post,i}) \cdot km_{post,i} \left[\frac{tep}{veicolo} \right]$$

dove:

- $REA_{CR,i}$ è il Risparmio Energetico Aggiuntivo relativo al campione rappresentativo i-esimo, espresso in [tep];
- $CS_{baseline,i}$ è il consumo specifico di carburante di baseline calcolato secondo quanto descritto nei punti precedenti, espresso in [tep/km];
- $CS_{post,i}$ è il consumo specifico di carburante post intervento i-esimo basato sul WLTP, o NEDC correlato laddove applicabile, espresso in [tep/km];
- $km_{post,i}$ sono i chilometri percorsi post intervento misurati per ciascun veicolo del campione rappresentativo i-esimo, espressi in [km].

Nel caso in cui per il campione rappresentativo i-esimo si scelgano due o più veicoli della stessa tipologia il $CS_{post,i}$ e il $km_{post,i}$ saranno calcolati rispettivamente come media pesata dei $CS_{post,i}$ di ogni veicolo sui chilometri percorsi da ciascuno di essi e come media dei km percorsi da ciascun veicolo.

Nel caso di acquisto di **veicoli ibridi plug-in** il risparmio dovrà essere calcolato tenendo conto del consumo di energia elettrica per la ricarica della batteria del veicolo post intervento. Pertanto, l'algoritmo di calcolo dei risparmi da utilizzare per questa tipologia di veicoli è il seguente:

$$REA_{CR,i} = (CS_{baseline,i} - CS_{postPHEV,i}) \cdot km_{post,i} \left[\frac{tep}{veicolo} \right]$$

con

$$CS_{postPHEV,i} = CS_{post,i} + CSE_{post,i} \cdot UF \cdot f_e$$

dove, al netto dei termini precedentemente esplicitati:

- $CS_{post_{PHEV,i}}$ è il consumo globale del veicolo ibrido plug-in i-esimo, ovvero la somma dei consumi di carburante ($CS_{post,i}$) e dei consumi di energia elettrica del veicolo ($CSE_{post,i}$), espresso in [tep/km];
- $CSE_{post,i}$ è il consumo di energia elettrica così come reso disponibile dal costruttore del veicolo. Qualora tale dato non sia stato pubblicato, si potrà calcolare tale grandezza con la seguente formula:

$$CSE_{post,i} = \frac{C_{Batteria}}{EAER}$$

dove:

- $C_{Batteria}$ è il consumo di energia elettrica per ricaricare la batteria del veicolo. Per semplicità tale dato è posto pari alla capacità della batteria del veicolo [kWh];
- $EAER$ è il termine che esprime l'autonomia elettrica del veicolo e corrisponde ai chilometri percorsi dal veicolo in modalità "charge-depleting", ovvero dal valore massimo di stato di carica della batteria fino al valore minimo, espresso in [km];
- f_e è il fattore di conversione di energia elettrica in energia primaria, pari a 0,000187 tep/kWh.
- UF è il fattore di utilizzo, il quale esprime in termini percentuali la distanza percorsa in modalità elettrica dal veicolo rispetto alla distanza totale da percorrere, espresso [%]. Tale dato deve essere reperito facendo riferimento ai dati pubblicati dal costruttore del veicolo. Qualora il costruttore del veicolo non fornisca tale dato, si può utilizzare la seguente equazione per determinare il valore del fattore di utilizzo²:

$$UF = 1 - \exp\left(-\left(\sum_{j=1}^{10} C_j \cdot \left(\frac{EAER}{d_n}\right)^j\right)\right)$$

dove i valori dei parametri C_j e d_n sono riportati nella tabella sottostante:

Parametro	Valore
C_1	26,25
C_2	-38,94
C_3	-631,05
C_4	5964,83
C_5	-25094,6
C_6	60380,21
C_7	-87517,16
C_8	75513,77
C_9	-35748,77
C_{10}	7154,94
d_n	800

Algoritmo per estendere i risparmi realizzati all'intero perimetro del progetto

Il soggetto proponente sulla base del campione rappresentativo dovrà specificare come intende estendere le misure effettuate all'intero perimetro del progetto di efficienza energetica.

² La formula riportata è stata ricavata a partire dalle informazioni contenute all'interno dell'Appendice 5 "Fattori di utilizzo (UF) per i veicoli OVC-HEV" del Sub allegato 8 del REGOLAMENTO (UE) 2017/1151 del 1 giugno 2017.

Vita utile dell'intervento

La vita utile dell'intervento è pari a 10 anni.

Documentazione da trasmettere

1. Relazione tecnica del progetto contenente le informazioni minime indicate al comma 4 dell'Allegato 1 al DM 21 luglio 2025.
2. ALLEGATO – Schede tecniche
 - Schede tecniche auto ante e post intervento;
 - Schede tecniche degli strumenti di misura.
3. ALLEGATO - File Excel per il calcolo dei risparmi
 - l'elenco dei veicoli;
 - il chilometraggio dei veicoli appartenenti al campione rappresentativo;
 - i valori di WLTP, o NEDC correlato, nella configurazione di baseline e post intervento;
 - l'algoritmo di calcolo dei risparmi.