

10. PROGETTO STANDARDIZZATO: Acquisto di macchine operatrici a trazione elettrica o alimentate da uno o più combustibili

Ambito di applicazione

La presente scheda PS si applica all'acquisto di macchine operatrici operanti attraverso cicli di lavori¹.

Il PS è applicabile alle macchine operatrici impiegate in diversi settori quali, ad esempio, il settore estrattivo, agricolo, delle costruzioni, etc.

Per il presente PS, possono essere presentati i progetti che nel corso dei primi 12 mesi del periodo di monitoraggio abbiano generato una quota di risparmio aggiuntiva non inferiore a 5 TEP.

Contenuti minimi del progetto

Il PS dovrà riportare i seguenti contenuti minimi:

- tipologia di servizio reso (tipologia di utilizzo);
- tipologia e dettaglio delle singole macchine operatrici che compongono il progetto;
- analisi di replicabilità del funzionamento delle macchine operatrici appartenenti al perimetro del progetto;
- analisi della non convenienza economica ovvero della difficoltà operativa relativa all'installazione e alla gestione dei misuratori dedicati alle singole macchine operatrici;
- metodologia per il calcolo dei risparmi del campione rappresentativo e metodologia per l'estensione dei risparmi del campione rappresentativo al perimetro del progetto;
- descrizione del sistema di ricarica:
 - a) piano di ricarica previsto per le macchine operatrici acquistate;
 - b) modalità di ricarica;
 - c) planimetria con posizionamento dei punti di ricarica;
 - d) caratteristiche tecniche della stazione di ricarica (potenza, tensione, corrente di ricarica);
 - e) schemi elettrici;
 - f) matricole stazione di ricarica e contatori;
 - g) ove presente, caratteristiche impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed eventuale sistema di accumulo (specifiche componenti ivi compresi marca e modello, matricole e modelli contatori);
- descrizione delle modalità di misura dell'energia elettrica da fonte rinnovabile e dell'energia elettrica prelevata dalla rete.

Verifica campione rappresentativo

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

- tipologie di macchine operatrici (es. dimensioni, potenza, capacità di lavoro);
- tipologia di utilizzo delle macchine operatrici;
- cicli/ora annui.

Descrizione del progetto

Per ciascun intervento che costituisce il progetto, si chiede di presentare una tabella riassuntiva delle caratteristiche delle macchine operatrici presenti nella situazione ante e post intervento. A titolo

¹ Sono esclusi da questa scheda i carrelli elevatori, per i quali si applica quanto previsto dalla Guida Settoriale dei Trasporti

esemplificavo e non esaustivo, tali caratteristiche potrebbero essere: marca, modello, capacità di carico, peso, tipologia di alimentazione, generazione costruttiva (es. stage, etc.), consumo dichiarato, anno di acquisto, cicli/ora effettuati etc.

Macchina operatrice	Marca	Modello	Capacità di carico	Peso	Alimentazione	Stage	Consumo	Anno d'acquisto	Cicli/ora
Macchina operatrice 1									
-									

Tabella 1 - Caratteristiche principali delle macchine operatrici acquistate

Programma di misura

Determinazione del consumo energetico di baseline

La determinazione del consumo di baseline dovrà essere effettuata a partire dai dati misurati nella situazione ante intervento o desunti da documentazione tecnica (es. manuali tecnici prestazionali delle macchine, etc.) qualora questa consenta la costruzione di correlazioni tra i consumi e le variabili operative rappresentative della situazione di baseline.

Il consumo specifico di baseline, nei casi di *nuova installazione* corrisponde al consumo di riferimento, identificabile nel consumo delle macchine operatrici commercializzate nell'anno precedente alla presentazione del PS, mentre può corrispondere al consumo ante intervento nei casi di *sostituzione*.

L'identificazione delle macchine operatrici costituenti il riferimento potrà avvenire, a titolo esemplificativo e non esaustivo, secondo i seguenti criteri:

- potenza netta;
- generazione costruttiva (es. stage, etc.);
- cilindrata;
- peso operativo.

Determinazione del consumo energetico post intervento

Il consumo energetico post intervento delle macchine operatrici dovrà essere calcolato sulla base dei litri/ciclo misurati nella situazione post intervento. I valori corrispondenti ai litri e ai cicli dovranno misurati per mezzo di idonea strumentazione di misura (ad es. attraverso una centralina posta a bordo macchina, etc.).

Algoritmo per il calcolo dei risparmi

Di seguito viene riportato l'algoritmo di calcolo con il quale dovrà essere determinato il Risparmio Energetico Aggiuntivo (REA) dell'i-esimo campione rappresentativo:

$$REA_{CR,i} = (CS_{baseline,i} - CS_{post,i}) \cdot NR_i \cdot cicli_{post,i} \quad [tep/anno]$$

dove:

- $REA_{CR,i}$ è il Risparmio Energetico Aggiuntivo annuo relativo al campione rappresentativo i-esimo, espresso in [tep/anno];
- $CS_{baseline,i}$ è il consumo specifico di baseline associato al campione rappresentativo i-esimo, espresso in [tep/ciclo];
- $CS_{post,i}$ è il consumo specifico post intervento associato al campione rappresentativo i-esimo [tep/ciclo];
- NR_i è il numero di macchine operatrici appartenenti al campione rappresentativo i-esimo [-];
- $cicli_{post,i}$ è il numero di cicli post intervento associato al campione rappresentativo i-esimo, espresso

in [cicli].

Nel caso in cui nella situazione post intervento le macchine operatrici siano alimentate esclusivamente da energia elettrica proveniente per almeno il 50% da Fonte di Energia Rinnovabile (di seguito anche FER) il consumo specifico post intervento $CS_{post,i}$ potrà essere calcolato nel seguente modo:

$$CS_{post,i} = CS_{post,i,mis} \cdot \left(1 - \frac{E_{fer}}{E_{tot}}\right)$$

dove:

- $CS_{post,i,mis}$ è il consumo specifico elettrico misurato nella situazione post intervento;
- E_{fer} è l'energia elettrica utilizzata per la ricarica delle macchine operatrici e proveniente da FER, prodotta nei medesimi siti di ricarica ovvero prelevata dalla rete elettrica nazionale mediante contratti che prevedono la fornitura di energia rinnovabile;
- E_{tot} è l'energia elettrica complessiva utilizzata per la ricarica delle macchine operatrici.

Si segnala che tale metodologia di calcolo del consumo specifico post intervento si applica esclusivamente alle macchine operatrici a sola trazione elettrica. Ai fini dell'applicabilità della presente metodologia e del calcolo dei risparmi energetici:

- il rapporto tra E_{fer} e E_{tot} dovrà essere almeno pari a 0,5;
- ai fini della determinazione di E_{fer} , dovrà essere misurata l'energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile prodotta nei medesimi siti di ricarica delle macchine operatrici ovvero prelevata dalla rete elettrica nazionale mediante contratti che prevedono la fornitura di energia rinnovabile. Qualora l'impianto di produzione da FER e/o i POD impiegati per la ricarica non siano ad uso esclusivo delle macchine operatrici, tale valore, assumendo che l'energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile venga impiegata prioritariamente per la ricarica delle macchine, dovrà essere posto pari al minimo tra:
 - l'energia elettrica assorbita dalle macchine operatrici per la ricarica;
 - la somma dell'energia elettrica da FER prelevata dalla rete elettrica nazionale e dell'energia elettrica prodotta da impianti FER presenti presso i siti.

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

Il proponente dovrà indicare le modalità di estensione delle risultanze delle misurazioni effettuate sul campione rappresentativo all'insieme degli interventi realizzati nell'ambito del progetto.

Vita utile dell'intervento

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

Documentazione da trasmettere e/o conservare

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 e schemi
 - Schede tecniche delle macchine operatrici di baseline e post intervento
 - Schede tecniche degli strumenti di misura
 - Se presente, schemi elettrici unifilari con indicazione dei misuratori installati, ai fini della verifica della corretta contabilizzazione delle grandezze E_{fer} e E_{tot}

3. ALLEGATO - File Excel per il calcolo dei risparmi contenente:

- l'elenco delle macchine operatrici;
- il consumo e i cicli/ora delle macchine operatrici appartenenti al campione rappresentativo;
- l'algoritmo di calcolo dei risparmi;

4. ALLEGATO - Verifica energia elettrica da FER (in caso di rilievo da rete elettrica nazionale)

Nel caso di prelievo da rete elettrica nazionale, dovrà essere fornita documentazione che consenta di verificare la quota parte dell'energia elettrica proveniente da FER, in particolare dovrà essere trasmesso:

- Il contratto di fornitura dell'energia elettrica attestante la percentuale del fuel mix impiegato;
- il riepilogo delle fatture attestanti il fuel mix impiegato nel periodo di rendicontazione (le fatture dovranno essere conservate per eventuali controlli che il GSE riterrà opportuno effettuare).