

3. PROGETTO STANDARDIZZATO: Installazione di motori elettrici ad alta efficienza

Ambito di applicazione

La presente scheda PS si applica a progetti di efficienza energetica che prevedono presso uno o più stabilimenti o siti comunque denominati nel settore industriale, reti e servizi energetici:

- l'installazione di motori elettrici di classe IE4 (o superiore), anche dotati di inverter, con una potenza nominale pari o superiore a 0,75 kW e pari o inferiore a 1.000 kW, con 2, 4, 6 o 8 poli;
- l'installazione di motori elettrici di classe IE3 (o superiore), anche dotati di inverter, con una potenza nominale pari o superiore a 0,12 kW e inferiore a 0,75 kW, con 2, 4, 6 o 8 poli.

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 deve contenere i seguenti contenuti minimi:

- destinazione d'uso e/o attività produttiva degli impianti, degli edifici o dei siti comunque denominati oggetto del progetto;
- descrizione aree oggetto di intervento (numerosità dei motori esistenti, tipologia e tecnologia delle singole macchine, potenza di targa, tipologia utenze servite, numero poli, classe di efficienza);
- tipologia e dettaglio dei singoli interventi che compongono il progetto;
- analisi di replicabilità degli interventi 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

Il Soggetto proponente dovrà fornire documentazione che consenta di verificare che gli interventi proposti siano omogenei, replicabili e/o normalizzabili in termini di tipologia di motore elettrico installato (tipo, taglia, numero di poli, etc.), applicazione e condizioni di carico.

Per il progetto dovrà essere individuato un campione rappresentativo oggetto di misurazioni finalizzate alla determinazione dei risparmi energetici aggiuntivi. Sulla base di tali rilevazioni e delle informazioni sui motori non oggetto di misura, i risultati conseguiti sul campione rappresentativo saranno estesi all'intero progetto.

Descrizione del progetto

Unitamente a quanto previsto nei contenuti minimi del progetto di cui sopra, si richiede di presentare una tabella riassuntiva delle caratteristiche dei motori elettrici da installare nella situazione post intervento riportando almeno le seguenti informazioni: tipologia di motori elettrici, numero di motori, potenza elettrica installata, marca e modello, potenza nominale e classe di efficienza definita secondo il Regolamento UE n. 2019/1781.

La tabella è da compilare per tutti i motori oggetto di intervento, individuando il campione rappresentativo.

N.	Tipologia di motore	Potenza nominale [kW]	Numero di poli	Classe di efficienza	Marca/Modello	Inverter
1	Motore 1					Si
2	Motore 2					No
...	Motore ...					...
n	Motore n					No

Tabella 1 – Dati del progetto relativi alla situazione post intervento

Verifica riferimento di Baseline

Il quadro normativo di riferimento per l'applicazione del seguente progetto standardizzato è composto da:

1. NORMA CEI EN 60034-30-1
2. NORMA CEI EN 61800-2 e 61800-4
3. REGOLAMENTO (UE) 2019/1781

Il progetto standard sui motori elettrici ad alta efficienza prevede, ai fini della determinazione dei risparmi di energia primaria conseguibili, il confronto tra il consumo di energia elettrica post intervento e il “consumo di baseline”. Pertanto, ai fini della determinazione del consumo di baseline sarà sufficiente individuare il corretto valore di rendimento del motore. Il valore di rendimento da utilizzare come baseline del progetto, per ciascun campione rappresentativo, sarà pari:

- al valore di rendimento di riferimento, ovverosia pari al rendimento della classe di efficienza IE3 definito secondo il Regolamento (UE) 2019/1781 nel caso di *nuova installazione* di motori elettrici, anche dotati di inverter, con potenza nominale pari o superiore a 0,75 kW e pari o inferiore a 1 000 kW, al valore di rendimento del motore elettrico installato nella condizione ante intervento nel caso di *sostituzione*;
- al valore di rendimento di riferimento, ovverosia pari al rendimento della classe di efficienza IE2 definito secondo il Regolamento (UE) 2019/1781 nel caso di *nuova installazione* di motori elettrici, anche dotati di inverter, con potenza nominale pari o superiore a 0,12 kW e inferiore a 0,75 kW, al valore di rendimento del motore elettrico installato nella condizione ante intervento nel caso di *sostituzione*.

Si riportano di seguito le tabelle con i valori di rendimento di riferimento dei motori elettrici di classe IE2 e IE3 così come previsti dal Regolamento (UE) 2019/1781.

Potenza nominale PN [kW]	Rendimento			
	Numero di poli			
	2	4	6	8
0,12	53,6	59,1	50,6	39,8
0,18	60,4	64,7	56,6	45,9
0,20	61,9	65,9	58,2	47,4
0,25	64,8	68,5	61,6	50,6
0,37	69,5	72,7	67,6	56,1
0,40	70,4	73,5	68,8	57,2
0,55	74,1	77,1	73,1	61,7
0,75	77,4	79,6	75,9	66,2
1,1	79,6	81,4	78,1	70,8
1,5	81,3	82,8	79,8	74,1

2,2	83,2	84,3	81,8	77,6
3	84,6	85,5	83,3	80,0
4	85,8	86,6	84,6	81,9
5,5	87,0	87,7	86,0	83,8
7,5	88,1	88,7	87,2	85,3
11	89,4	89,8	88,7	86,9
15	90,3	90,6	89,7	88,0
18,5	90,9	91,2	90,4	88,6
22	91,3	91,6	90,9	89,1
30	92,0	92,3	91,7	89,8
37	92,5	92,7	92,2	90,3
45	92,9	93,1	92,7	90,7
55	93,2	93,5	93,1	91,0
75	93,8	94,0	93,7	91,6
90	94,1	94,2	94,0	91,9
110	94,3	94,5	94,3	92,3
132	94,6	94,7	94,6	92,6
160	94,8	94,9	94,8	93,0
da 200 a 1000	95,0	95,1	95,0	93,5

Tabella 2 – Rendimento di riferimento (η) per il livello di efficienza IE2 (50 Hz)

Potenza nominale PN [kW]	Rendimento			
	Numero di poli			
	2	4	6	8
0,12	60,8	64,8	57,7	50,7
0,18	65,9	69,9	63,9	58,7
0,20	67,2	71,1	65,4	60,6
0,25	69,7	73,5	68,6	64,1
0,37	73,8	77,3	73,5	69,3
0,40	74,6	78,0	74,4	70,1
0,55	77,8	80,8	77,2	73,0
0,75	80,7	82,5	78,9	75,0
1,1	82,7	84,1	81,0	77,7
1,5	84,2	85,3	82,5	79,7
2,2	85,9	86,7	84,3	81,9
3	87,1	87,7	85,6	83,5
4	88,1	88,6	86,8	84,8
5,5	89,2	89,6	88,0	86,2

7,5	90,1	90,4	89,1	87,3
11	91,2	91,4	90,3	88,6
15	91,9	92,1	91,2	89,6
18,5	92,4	92,6	91,7	90,1
22	92,7	93,0	92,2	90,6
30	93,3	93,6	92,9	91,3
37	93,7	93,9	93,3	91,8
45	94,0	94,2	93,7	92,2
55	94,3	94,6	94,1	92,5
75	94,7	95,0	94,6	93,1
90	95,0	95,2	94,9	93,4
110	95,2	95,4	95,1	93,7
132	95,4	95,6	95,4	94,0
160	95,6	95,8	95,6	94,3
da 200 a 1000	95,8	96,0	95,8	94,6

Tabella 3 - Rendimento di riferimento (η) per il livello di efficienza IE3 (50 Hz)

Per determinare l'efficienza minima dei motori a 50 Hz con potenza nominale P_n compresa tra 0,12 e 200 kW non indicata nelle Tabelle 2 e 3, la formula da utilizzare è la seguente:

$$\eta_n = A \times \left[\log_{10} \left(\frac{P_n}{1kW} \right) \right]^3 + B \times \left[\log_{10} \left(\frac{P_n}{1kW} \right) \right]^2 + C \times \log_{10} \left(\frac{P_n}{1kW} \right) + D$$

A, B, C e D sono coefficienti di interpolazione da determinare in base alle Tabelle 4 e 5 del Regolamento (UE) 2019/1781.

Algoritmo per il calcolo dei risparmi

Di seguito viene riportato l'algoritmo di calcolo con il quale viene ricavato il Risparmio Energetico Aggiuntivo (REA) di ognuno degli interventi (singolo motore) che compone il campione rappresentativo, estendendo le risultanze delle misurazioni all'insieme degli interventi realizzati nell'ambito dell'intero perimetro del progetto.

$$REA_{CRi} = \left(\frac{\eta_{post}}{\eta_{baseline}} - 1 \right) \cdot E_{post} \cdot 0,187 \cdot 10^{-3} [tep]$$

dove:

- REA_{CRi} è il Risparmio Energetico Aggiuntivo relativo al campione rappresentativo, espresso in [tep];
- $\eta_{baseline}$ è il rendimento del motore di baseline, come definito nei paragrafi precedenti;
- η_{post} è il rendimento del motore post intervento, come definito nei paragrafi precedenti;
- E_{post} è il consumo di energia elettrica misurato del motore elettrico, espresso in [kWh];

I risultati dovranno essere riassunti in forma tabellare, come di seguito:

Campione rappresentativo	$\eta_{baseline}$	η_{post}	E_h [kWh]	REA [tep]
Motore 1 del CR				
Motore 2 del CR				
Motore n del CR				

Tabella 4 - Dati relativi al campione rappresentativo i-esimo

Motori non oggetto di misura	$\eta_{baseline}$	η_{post}	REA [tep]
Motore 1			
Motore ...			
Motore n			

Tabella 5 - Dati relativi al progetto

Estensione dei risparmi realizzati all'intero perimetro del progetto

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

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
 - Schede tecniche dei motori elettrici e degli inverter installati ante (laddove presente) e post intervento;
 - Schede tecniche degli strumenti di misura.
3. ALLEGATO - File Excel per il calcolo dei risparmi:
 - Lista motori elettrici e degli inverter nella situazione post intervento, suddivisi in base al campione rappresentativo;
 - Misure dei consumi energetici nella configurazione ante intervento;
 - Algoritmo di calcolo dei risparmi.