

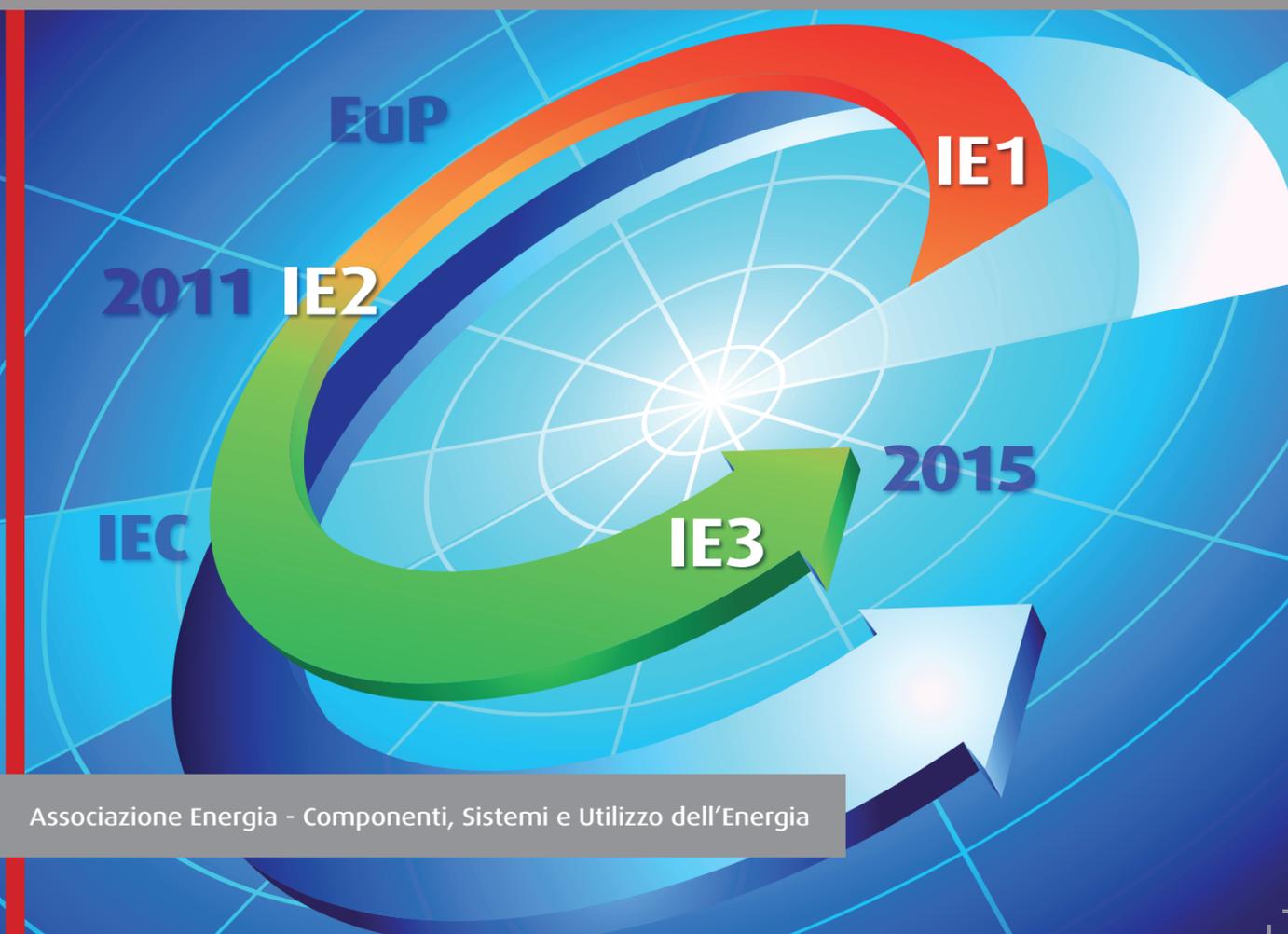


**Federazione ANIE**  
**Associazione Energia**  
Via Lancetti, 43  
20158 Milano - Italia  
Tel. +39 02 3264.228  
Fax +39 02 3264.217  
E-mail: energia@anie.it  
www.anie.it

## Motori elettrici ad alto rendimento

### Norme e legislazione vigente

Marzo 2011



# Indice

<b>Introduzione</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>1. Classi di rendimento dei motori e metodi di misura</b> . . . . .	<b>4</b>
1.1 Precedenti classi di efficienza dei motori in Europa . . . . .	4
1.2 Nuova Norma internazionale per le classi di rendimento dei motori . . . . .	4
1.3 Nuovi metodi misura IEC . . . . .	5
1.4 Confronto tra vecchie e nuove classi di rendimento . . . . .	5
1.5 Campo di applicazione del nuovo sistema di classi di rendimento (Codice IE) . . . . .	6
1.6 Classi di rendimento IE1, IE2 e IE3 . . . . .	7
<b>2. Direttiva EuP e Regolamento UE per i motori</b> . . . . .	<b>9</b>
2.1 Regolamento della Commissione (CE) 640/2009 . . . . .	9
2.2 Campo di applicazione e esclusioni . . . . .	9
2.3 Requisiti e programma . . . . .	10
2.4 Campo di applicazione della Norma e Direttiva . . . . .	10
2.5 Marcatura del rendimento sui motori . . . . .	11
<b>3. Applicazione dei requisiti del Regolamento UE dei motori</b> . . . . .	<b>12</b>
3.1 Data della prima immissione sul mercato . . . . .	12
3.2 Motori integrati in altri prodotti . . . . .	12
3.3 Motori di ricambio . . . . .	13
3.4 Merce in deposito . . . . .	13
3.5 Messa in servizio di motori con azionamento a velocità variabile . . . . .	13
3.6 Esportazioni al di fuori dello Spazio Economico Europeo . . . . .	14
3.7 Sorveglianza del mercato . . . . .	14
<b>4. Regolamenti internazionali per motori energeticamente efficienti</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>5. Composizione di materiali dei motori</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>6. Analisi dei Costi del Ciclo Vita</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>7. Riferimenti</b> . . . . .	<b>19</b>

## Introduzione

L'uso prudente e responsabile dell'energia per risparmiare risorse, per ridurre la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> e per diminuire i costi energetici, è all'ordine del giorno. Il sistema di azionamento elettrico svolge un ruolo chiave in questo processo. Gli azionamenti elettrici costituiscono il legame tra la fornitura di energia elettrica e la maggioranza dei processi meccanici che richiedono una grande quantità di energia. Macchine azionate da motori elettrici consumano i due terzi di tutta l'energia elettrica utilizzata nell'industria. Se i vecchi sistemi nell'industria europea, nel commercio e nei servizi pubblici, che hanno funzionato per decenni venissero tutti sostituiti da moderni sistemi di azionamento, questo si tradurrebbe in un risparmio energetico annuo di 135 miliardi di chilowattora. Utilizzando il controllo elettronico della velocità e motori ad alta efficienza energetica, in Europa le emissioni di CO<sub>2</sub> potrebbero essere ridotte di 69 milioni di tonnellate.

Questa brochure descrive le nuove classi di rendimento internazionali normalizzate per i motori trifase standard, i nuovi metodi di misura e i requisiti stabiliti dal Regolamento Europeo 640/2009 della Commissione Europea per l'efficienza energetica dei motori e dei sistemi di azionamento. Offre inoltre una panoramica della legislazione nazionale in vigore in tutto il mondo e affronta temi come la composizione del materiale e il costo del ciclo di vita.

La brochure è scritta per gli utilizzatori, per gli OEM, per i costruttori di macchine e per i costruttori di motori e di sistemi di azionamento.

# 1. Classi di rendimento dei motori e metodi di misura

Il "rendimento" descrive come un motore elettrico trasformi efficientemente l'energia elettrica in energia meccanica. In precedenza in Europa, i motori trifase a bassa tensione sono stati classificati e commercializzati in tre classi di efficienza - EFF3, EFF2 e EFF1 - sulla base di un accordo volontario tra i produttori di motori e la Commissione Europea. Questo sistema di classificazione è ben collaudato e ora è stato adattato in molti Paesi in tutto il mondo. Purtroppo, altri Paesi hanno anche sviluppato i propri sistemi nazionali, che sono molto diversi dal sistema europeo. Per questo motivo i produttori europei di motori del CEMEP hanno sviluppato uno standard di efficienza energetica per la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC). L'obiettivo era quello di avere uno standard internazionale comune che sostituisse tutti i diversi sistemi nazionali. Questo progetto ha avuto successo e l'obiettivo è stato raggiunto.

La nuova Norma internazionale IEC 60034-30:2008 definisce le classi di rendimento IE1, IE2 e IE3 per motori trifase. Questo assicura una base comune internazionale per la progettazione e la classificazione dei motori, nonché per le attività legislative nazionali. Allo stesso tempo, la IEC ha sviluppato dei metodi migliorati per determinare il rendimento di questi motori. Le Norme internazionali IEC 60034-30:2008 (classificazione) e IEC 60034-2-1:2007 (metodi di misura) sono state adottate come norme europee, senza alcuna modifica, come EN 60034-30:2009 e EN 60034-2-1:2007. Per motivi di semplicità, le sezioni seguenti si riferiranno soltanto alle norme IEC.

## 1.1. Precedenti classi di efficienza dei motori in Europa

Nel 1998, come parte dell'accordo volontario tra il Comitato di settore europeo dei Costruttori di Macchine Elettriche ed Elettronica di Potenza (CEMEP) e la Commissione Europea, sono state definite tre classi di efficienza per la gamma di potenza da 1,1 kW a 90 kW:

- EFF3 = Motori con un basso livello di efficienza;
- EFF2 = Motori con un migliorato livello di efficienza;
- EFF1 = Motori con un alto livello di efficienza.

## 1.2. Nuova Norma internazionale per le classi di rendimento dei motori (Codice IE)

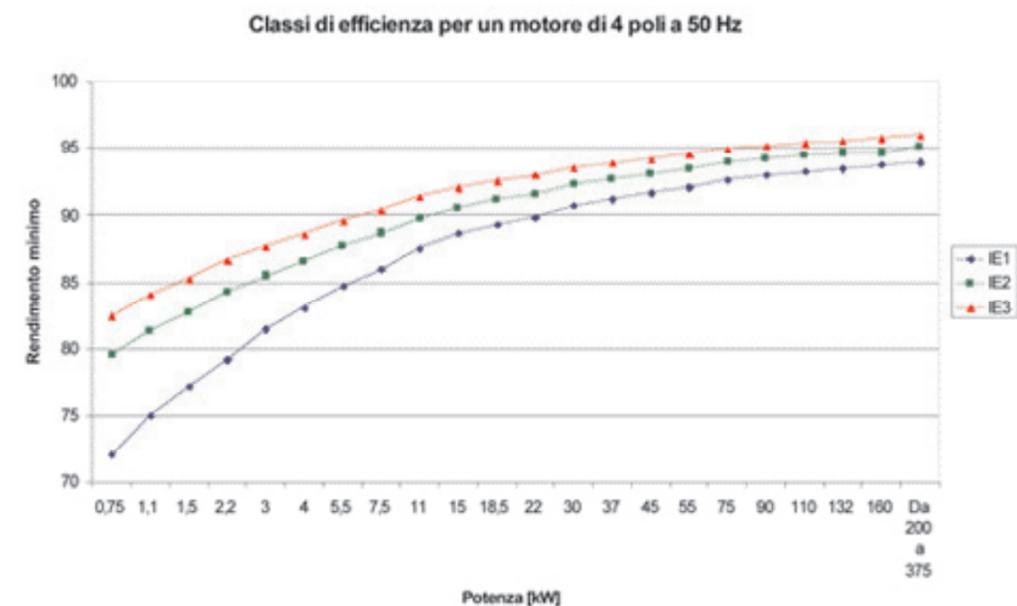
L'accordo volontario è nel frattempo scaduto. Tuttavia, le classi di efficienza rimangono un marchio registrato europeo. L'uso delle classi di efficienza si basa su un accordo di licenza contrattuale tra i partecipanti dell'accordo volontario (costruttori di motori) e il titolare della licenza (CEMEP / Gimélec). Questo accordo di licenza è scaduto il 10 febbraio 2010, ma può essere esteso al 15 giugno 2011 su richiesta.

La Norma IEC 60034-30:2008 definisce le classi di rendimento per i motori trifase a bassa tensione nella gamma di potenza da 0,75 kW a 375 kW. Il Codice "IE" sta per "Efficienza Internazionale" e si combina con un numero:

- IE1 = Rendimento Standard;
- IE2 = Rendimento Elevato;
- IE3 = Rendimento Premium.

La misura dei livelli di rendimento è effettuata secondo la procedura descritta nella Norma IEC 60034-2-1:2007 (vedere il paragrafo 1.3).

**Importante:** la nuova classe di rendimento (Codice IE) di un motore deve essere determinata con i nuovi metodi di misura (vedere il paragrafo 1.3).



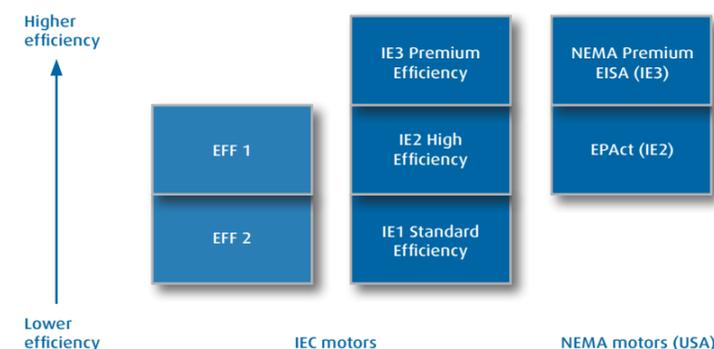
## 1.3. Nuovi metodi di misura IEC

I nuovi metodi di misura in conformità con la norma IEC 60034-2-1:2007 (metodi normalizzati per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento) si applicano per tutti i motori descritti dalla norma IEC 60034-1. Questi metodi consentono di ottenere dati più precisi sulle perdite addizionali a carico. La nuova norma sostituisce la precedente Norma europea EN 60034-2:1996, che è scaduta il 1° novembre 2010. I motori che vengono contrassegnati in base al nuovo sistema di classe di rendimento (Codice IE) devono essere sottoposti a prova utilizzando i nuovi metodi di misura.

## 1.4. Confronto tra vecchie e nuove classi di rendimento

Il nuovo sistema internazionale di classi di rendimento (Codice IE) ha un metodo di numerazione aperto. Rispetto alle vecchie classi di efficienza EFF, è ora più facile aggiungere gli sviluppi futuri. Inoltre, vi è una nuova classe - IE3 - che non esisteva nel vecchio sistema europeo di classificazione EFF. Anche il campo di applicazione è stato esteso in modo significativo; il nuovo codice IE si applica a una gamma di potenza più ampia, così come per le classi a 60 Hz, come per esempio negli Stati Uniti.

La principale differenza tra le classi di rendimento (EFF e IE) sta nel metodo utilizzato per determinarle. In un confronto diretto per lo stesso motore, ci si aspetta che il rendimento determinato secondo il nuovo metodo di misura sia più basso. Ad esempio, un motore EFF1 a 4 poli di 11 kW con il 91,0% di rendimento è fisicamente identico a un motore IE2 con l'89,8% di rendimento.



## 1.5. Campo di applicazione del nuovo sistema di classi di rendimento IEC (Codice IE)

Il sistema di classi di rendimento specificato nella IEC 60034-30 è applicabile per motori asincroni trifase, a 50 Hz e 60 Hz, con rotore a gabbia a una sola velocità con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale fino a 1000 V;
- Potenza nominale compresa tra 0,75 kW e 375 kW;
- 2, 4 o 6 poli;
- Targati o in base al tipo di servizio S1 (servizio continuo) o S3 (servizio intermittente periodico) con un rapporto di intermittenza nominale uguale o superiore all'80%;
- In grado di funzionare collegati direttamente alla linea di alimentazione;
- Adatti per le condizioni di funzionamento secondo la IEC 60034-1, art. 6.

I motori con flange, piedi e/o alberi di dimensioni meccaniche diverse da quelle stabilite nella IEC 60072-1 rientrano nella presente norma.

I motoriduttori e i motori autofrenanti rientrano nella presente norma, sebbene in tali motori possano essere utilizzati alberi e flange speciali.

Alcuni motori elettrici inclusi nella presente norma possono essere dotati di dispositivi ausiliari. Tuttavia, finché questi dispositivi ausiliari non costituiscono parte integrante del motore, non è pratico determinare il rendimento in tutte le combinazioni possibili. Le prove relative al rendimento di tali motori di serie modificati devono essere effettuate su motori base senza dispositivi ausiliari installati.

Sono esclusi dal sistema di classificazione:

- i motori per breve tempo di funzionamento (servizio S2) o per operazioni di commutazione (servizio da S3 con rapporto di intermittenza nominale < 80% a S10);
- i motori realizzati solo per funzionamento con convertitore in accordo con la IEC 60034-25;
- i motori completamente integrati in una macchina (per es. pompe, ventilatori e compressori) che non possono essere provati separatamente dalla macchina.

## 1.6. Classi di rendimento IE1, IE2 e IE3

Limiti stabiliti di rendimento ( $\eta$ ) per motori a 50 Hz:

Potenza nominale [kW]	IE1			IE2			IE3		
	Numero di poli								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0,75	72,1	72,1	70,0	77,4	79,6	75,9	80,7	82,5	78,9
1,1	75,0	75,0	72,9	79,6	81,4	78,1	82,7	84,1	81,0
1,5	77,2	77,2	75,2	81,3	82,8	79,8	84,2	85,3	82,5
2,2	79,2	79,2	77,7	83,2	84,3	81,8	85,9	86,7	84,3
3	81,5	81,5	79,7	84,6	85,5	83,3	87,1	87,7	85,6
4	83,1	83,1	81,4	85,8	86,6	84,6	88,1	88,6	86,8
5,5	84,7	84,7	83,1	87,0	87,7	86,0	89,2	89,6	88,0
7,5	86,0	86,0	84,7	88,1	88,7	87,2	90,1	90,4	89,1
11	87,6	87,6	86,4	89,4	89,8	88,7	91,2	91,4	90,3
15	88,7	88,7	87,7	90,3	90,6	89,7	91,9	92,1	91,2
18,5	89,3	89,3	88,6	90,9	91,2	90,4	92,4	92,6	91,7
22	89,9	89,9	89,2	91,3	91,6	90,9	92,7	93,0	92,2
30	90,7	90,7	90,2	92,0	92,3	91,7	93,3	93,6	92,9
37	91,2	91,2	90,8	92,5	92,7	92,2	93,7	93,9	93,3
45	91,7	91,7	91,4	92,9	93,1	92,7	94,0	94,2	93,7
55	92,1	92,1	91,9	93,2	93,5	93,1	94,3	94,6	94,1
75	92,7	92,7	92,6	93,8	94,0	93,7	94,7	95,0	94,6
90	93,0	93,0	92,9	94,1	94,2	94,0	95,0	95,2	94,9
110	93,3	93,3	93,3	94,3	94,5	94,3	95,2	95,4	95,1
132	93,5	93,5	93,5	94,6	94,7	94,6	95,4	95,6	95,4
160	93,8	93,8	93,8	94,8	94,7	94,8	95,6	95,8	95,6
Da 200 a 375	94,0	94,0	94,0	95,0	95,1	95,0	95,8	96,0	95,8

Limiti stabiliti di rendimento ( $\eta$ ) per motori a 60 Hz:

Potenza nominale [kW]	IE1			IE2			IE3		
	Numero di poli								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0,75	77,0	78,0	73,0	75,5	82,5	80,0	77,0	85,5	82,5
1,1	78,5	79,0	75,0	82,5	84,0	85,5	84,0	86,5	87,5
1,5	81,0	81,5	77,0	84,0	84,0	86,5	85,5	86,5	88,5
2,2	81,5	83,0	78,5	85,5	87,5	87,5	86,5	89,5	89,5
3,7	84,5	85,0	83,5	87,5	87,5	87,5	88,5	89,5	89,5
5,5	86,0	87,0	85,0	88,5	89,5	89,5	89,5	91,7	91,0
7,5	87,5	87,5	86,0	89,5	89,5	89,5	90,2	91,7	91,0
11	87,5	88,5	89,0	90,2	91,0	90,2	91,0	92,4	91,7
15	88,5	89,5	89,5	90,2	91,0	90,2	91,0	93,0	91,7
18,5	89,5	90,5	90,2	91,0	92,4	91,7	91,7	93,6	93,0
22	89,5	91,0	91,0	91,0	92,4	91,7	91,7	93,6	93,0
30	90,2	91,7	91,7	91,7	93,0	93,0	92,4	94,1	94,1
37	91,5	92,4	91,7	92,4	93,0	93,0	93,0	94,5	94,1
45	91,7	93,0	91,7	93,0	93,6	93,6	93,6	95,0	94,5
55	92,4	93,0	92,1	93,0	94,1	93,6	93,6	95,4	94,5
75	93,0	93,2	93,0	93,6	94,5	94,1	94,1	95,4	95,0
90	93,0	93,2	93,0	94,5	94,5	94,1	95,0	95,4	95,0
110	93,0	93,5	94,1	94,5	95,0	95,0	95,0	95,8	95,8
150	94,1	94,5	94,1	95,0	95,0	95,0	95,4	96,2	95,8
Da 185 a 375	94,1	94,5	94,1	95,4	95,4	95,0	95,8	96,2	95,8

## 2. Direttiva EuP e Regolamento UE dei Motori

L'Unione europea ha stabilito l'obiettivo ambientale di riduzione delle emissioni di gas serra del 20% entro l'anno 2020. Le prime misure adottate per raggiungere questo obiettivo sono stati il divieto di lampadine a incandescenza e le specifiche per la riduzione delle perdite in standby. La base giuridica di queste misure è la Direttiva EuP (2005/32/CE), adottata il 6 luglio 2005, che definisce le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia. La Direttiva EuP costituisce la base per numerose direttive relative ai prodotti. Il 21 ottobre 2009 è entrata in vigore una nuova versione di questa Direttiva (2009/125/CE). Questa nuova Direttiva è relativa alla istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia (ERP - Energy Related Products).

### 2.1. Regolamento della Commissione (CE) 640 / 2009

Il Regolamento della Commissione 640/2009, adottato il 22 luglio 2009, specifica i requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità. Questi requisiti si applicano anche quando questi dispositivi sono integrati in altri prodotti (ad esempio in macchine).

### 2.2. Campo di applicazione ed esclusioni

Il campo di applicazione del Regolamento EuP sui motori è più limitato rispetto all'applicabilità della Norma IEC 60034-30. Entrambi includono i motori asincroni trifase con rotore a gabbia a 50 Hz o 50/60 Hz a una sola velocità con le seguenti proprietà:

- Tensione nominale fino a 1.000 V
- Potenza nominale compresa tra 0,75 kW e 375 kW
- 2, 4 o 6 poli
- Per servizio continuo

Le differenze tra il Regolamento EuP sui motori e la Norma IEC risiedono nel tipo di servizio supplementare S3 con rapporto di intermittenza nominale superiore o uguale all'80%, che è incluso nella Norma IEC e non compreso nel Regolamento.

Sono esclusi dal Regolamento EuP sui motori:

- a) i motori progettati per funzionare completamente immersi in un liquido;
- b) i motori completamente integrati in un prodotto per il quale l'efficienza energetica non può essere misurata in modo indipendente del prodotto;
- c) i motori che sono appositamente progettati per funzionare alle seguenti condizioni:
  - 1) ad altitudini superiori a 1.000 metri sul livello del mare;
  - 2) con temperatura dell'aria ambiente superiore a 40° C;
  - 3) a temperature di funzionamento massime superiori a 400° C;
  - 4) a temperature dell'aria ambiente inferiori a -15° C per qualsiasi motore o inferiori a 0° C per un motore con raffreddamento ad aria<sup>1</sup>;
  - 5) con temperatura dell'acqua di raffreddamento all'ingresso di un prodotto inferiore a 5° C o superiore a 25° C;
  - 6) in atmosfere potenzialmente esplosive, come definito nella Direttiva 94/9/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio Europeo.
- d) i motori autofrenanti.

<sup>1</sup>Nota: La Commissione europea ha confermato verbalmente che la seconda metà della frase "dove le temperature dell'aria ambiente sono inferiori a 0° C per un motore con raffreddamento ad aria" è un errore di stampa. È attualmente in fase di determinazione se l'errore di stampa può essere rimediato e come questo verrà effettuato. L'attuale testo della Direttiva è valido fino a nuovo avviso.

## 2.3. Requisiti e programma

I requisiti individuali entreranno in vigore secondo il seguente programma:

- Dal 16 giugno 2011 i motori immessi sul mercato per la prima volta devono essere di una classe di rendimento minima IE2.
- Dal 1 gennaio 2015 i motori con una potenza nominale tra 7,5 - 375 kW devono essere di una classe di rendimento minima IE3, o minima IE2 se dotati di azionamento con controllo elettronico della velocità.
- Dal 1 gennaio 2017 i motori con una potenza nominale tra 0,75 - 375 kW devono essere di una classe di rendimento minima IE3, o minima IE2 se equipaggiati da azionamento con controllo elettronico della velocità.

Il controllo elettronico della velocità viene effettuato utilizzando un convertitore di frequenza che regola la velocità del motore - e quindi la potenza prodotta - sulla base dell'energia necessaria. Si veda il capitolo 3 per la strategia dettagliata di implementazione di questo programma.

I motori in classe di rendimento IE1 dal 16 giugno 2011 non possono essere immessi sul mercato nemmeno se alimentati da controllo elettronico della velocità (inverter).

## 2.4. Campo d'applicazione della Norma e Direttiva

Le norme funzionano come raccomandazioni che possono essere osservate su base volontaria da parte di chiunque. Le norme non sono giuridicamente vincolanti, ma potrebbero diventarlo in seguito a norme di legge imposte dal legislatore o attraverso contratti in cui l'osservanza è obbligatoria. Spesso servono a chiarire termini giuridici non definiti - per esempio il termine "stato dell'arte", guadagnando quindi rilevanza giuridica.

La Norma IEC 60034-30:2008 definisce le classi di rendimento per i motori, creando così una comune linea guida internazionale. Tuttavia, la Norma in sé non specifica se i motori sono tenuti a rispettare una particolare classe minima di rendimento. Questo è specificato dalle leggi nazionali applicabili e dalle direttive. In Europa, il Regolamento della Commissione 640/2009 stabilisce i requisiti minimi.

Si noti che il campo di applicazione della Direttiva UE sui motori (paragrafo 2.2) è più limitato di quello della Norma IEC 60034-30.

Quali motori rientrano nel campo di applicazione?	IEC 60034-30:2008	Direttiva EuP / Regolamento 640/2009 Richieste legali
Motori asincroni trifase 0,75 - 375 kW 2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1	SÍ (Nota: anche per servizio S3 con rapporto di intermittenza nominale $\geq 80\%$ )	SÍ
Motori asincroni trifase con dispositivi ausiliari (tenuta d'albero, sensori di velocità, ecc...) 0,75 - 375 kW 2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1	SÍ (Nota: anche per servizio S3 con rapporto di intermittenza nominale $\geq 80\%$ )	SÍ
Motori per riduttori, pompe, ventilatori, compressori, nei quali il rendimento può essere misurato indipendentemente dalla macchina	SÍ	SÍ
Motori per atmosfere esplosive	SÍ	NO
Autofrenanti: un motore equipaggiato con un freno elettromeccanico che opera direttamente sull'albero del motore senza giunti di accoppiamento	SÍ	NO
Motori completamente integrati dentro una macchina (per esempio riduttori, pompe, ventilatori, compressori) nei quali il rendimento non può essere misurato indipendentemente dalla macchina	NO	NO
Altri tipi di motori (ad esempio motori a magneti permanenti, motori a commutazione di poli, motori realizzati solo per funzionamento con convertitore in accordo con la Norma IEC 60034-25)	NO	NO

## 2.5. Marcatura del rendimento sui motori

Ogni motore deve essere dotato di una targa. I dati sulla targa sono regolati nella Norma IEC 60034-1. Il Regolamento CE 640/2009 prescrive che siano riportati i rendimenti al 100%, al 75% e al 50% di carico nominale. CEMEP ritiene sufficiente riportare sulla targa solo il rendimento al 100% del carico nominale ed elencare il rendimento al 75% e al 50% del carico nominale nella documentazione del prodotto.

## 3. Applicazione dei requisiti del Regolamento UE dei motori

Il produttore, o un rappresentante autorizzato, deve garantire che i motori siano conformi ai requisiti del Regolamento della Commissione 640/2009. Proprio come per i requisiti europei degli altri prodotti ("Direttive CE"), la data della "prima immissione sul mercato" e in certi casi la "messa in servizio" dei prodotti determinano l'efficacia di tali requisiti.

Le seguenti sotto-clausole dalla 3.1 alla 3.6 sono posizioni del CEMEP preparate sulla base di requisiti giuridici e di pubblicazioni della Commissione Europea per quanto riguarda le Direttive CE.



### 3.1. Data della prima immissione sul mercato

I motori che sono stati immessi per la prima volta sul mercato entro la scadenza del 16 giugno 2011 possono continuare a essere venduti anche dopo la scadenza. Possono anche essere messi in servizio e installati in conformità con i regolamenti in vigore prima di tale scadenza.

#### **Esempio pratico**

Il produttore A, identificato da un nome sopra o accanto al prodotto, può immettere sul mercato i motori che hanno un livello di rendimento inferiore a quello della classe di rendimento IE2 secondo il campo di applicazione della Direttiva 640/2009 fino al 15 giugno 2011. Questi motori sono considerati immessi legalmente sul mercato se sono stati trasferiti a un'altra persona giuridica (ad esempio i distributori, società di vendita del produttore) prima di tale data. Possono poi essere rivenduti, messi in servizio e utilizzati dopo la scadenza del 16 giugno 2011.

### 3.2. Motori integrati in altri prodotti

I motori che sono stati immessi per la prima volta sul mercato prima della scadenza del 16 giugno 2011 possono anche essere integrati in altri prodotti dopo la scadenza.

#### **Esempio pratico**

Una macchina (per esempio un compressore, una pompa) contiene un motore integrato di classe di rendimento IE1 secondo la Direttiva 640/2009. Il produttore di questo motore è identificato da un nome sopra o accanto al motore integrato. Il motore è stato immesso sul mercato la prima volta entro il 16 giugno 2011 in conformità con la legge. La macchina con il motore integrato di classe di rendimento IE1 può essere immessa sul mercato e utilizzata anche dopo la scadenza del 16 giugno 2011.

Includendo i motori che sono integrati in altri prodotti, e che quindi non sono per la prima volta immessi sul mercato come motori, il regolamento impedisce l'elusione della legge con l'acquisto di prodotti importati (per esempio le macchine).

#### **Esempio pratico**

Una pompa, in questo caso un prodotto finito che contiene un motore in accordo con il campo di applicazione della Direttiva 640/2009, è importato nella Comunità Europea. Il motore integrato deve essere conforme alle prescrizioni della Direttiva 640/2009. In questo caso, questa è la prima volta che il motore viene immesso sul mercato europeo come motore integrato.

### 3.3. Motori di ricambio

Il Regolamento non ammette alcuna eccezione per i motori di ricambio.

Si prega di notare i requisiti elencati nel paragrafo 3.1 "Data della prima immissione sul mercato".

#### **Esempio pratico**

Un motore di classe di rendimento IE1 non può essere immesso sul mercato (per la prima volta) come pezzo di ricambio dopo la scadenza del 16 giugno 2011 in conformità con il campo di applicazione della Direttiva 640/2009.

### 3.4. Merce in deposito

Ci sono contratti differenti per la merce in deposito. In pratica, il deposito di merci si riferisce ai prodotti detenuti nel magazzino di un fornitore o di un fornitore di servizi che appartiene alla società del cliente (compratore). Il prodotto resta di proprietà del fornitore fino a quando il cliente lo rimuove dal magazzino. La data di consegna è considerata la data in cui viene rimosso il prodotto dal magazzino. La fattura sarà basata su questa data. Tuttavia, nell'atto di mettere il prodotto EuP in deposito (gratuitamente o meno), il fornitore sta eseguendo una prima immissione sul mercato del prodotto in questione.

#### **Esempio pratico**

I motori coperti dal campo di applicazione della Direttiva 640/2009 con un livello di rendimento inferiore rispetto alla classe di rendimento IE2, che sono stati messi in deposito prima del termine del 16 giugno 2011, consentendo al cliente un potere illimitato di smaltimento, possono essere rimossi dal magazzino e utilizzati dal cliente dopo la data fissata.

### 3.5. Messa in servizio di motori con azionamento a velocità variabile

I motori di classe di rendimento IE2 possono essere immessi sul mercato dopo il termine del 1° gennaio 2015, purché rispettino determinati requisiti. Tali requisiti stabiliscono che il produttore o un rappresentante autorizzato debba riportare un avviso sul motore stesso e nelle informazioni sul prodotto indicanti che il motore in questione può essere utilizzato solo con il controllo elettronico della velocità, in conformità al Regolamento EuP dei motori. Per i motori di classe IE2, che sono stati immessi sul mercato prima del 1° gennaio 2015 (2017), vedere paragrafo 3.1 "Data della prima immissione sul mercato".

### 3.6. Esportazioni al di fuori dello Spazio Economico Europeo

I seguenti non sono casi di immissione di prodotti sul mercato nel senso della Direttiva EuP 2009/125/EG<sup>2</sup> e relativi regolamenti di attuazione:

- se il prodotto è esportato da un produttore in uno Stato membro verso un Paese terzo al di fuori dello Spazio Economico Europeo (SEE).
- se il prodotto di un fabbricante viene trasferito a un esportatore (commerciante o costruttore di macchine) il quale quindi lo esporta al di fuori dello SEE indipendentemente o come un componente integrato.

#### Esempi pratici

- Un produttore con sede nello Spazio Economico Europeo (SEE) può produrre e distribuire motori di classe IE1 nell'ambito di applicazione del Regolamento 640/2009, anche dopo il 16 giugno 2011 nella misura in cui questi motori siano esclusivamente destinati a essere esportati al di fuori dello SEE.
- Un produttore di macchine nello Spazio Economico Europeo (SEE) integra motori elettrici nelle proprie macchine e le esporta esclusivamente in Paesi al di fuori dello SEE. I motori integrati non devono rispettare il Regolamento 640/2009 e (di) altre direttive CE.

### 3.7. Sorveglianza del mercato

La sorveglianza del mercato è responsabilità degli Stati membri dell'UE. Gli Stati membri devono designare le autorità responsabili della sorveglianza del mercato e specificare i necessari compiti, poteri e disposizioni organizzative.

<sup>2</sup>Nota: Sostituisce la precedente Direttiva EuP 2005/32/CE

## 4. Regolamenti Internazionali per motori energeticamente efficienti

In tutto il mondo ci sono varie normative nazionali per l'uso di motori energeticamente efficienti. Alcune di queste sono attualmente in vigore e alcune sono ancora allo studio. La tabella seguente fornisce una panoramica della normativa in importanti Paesi industriali. Non possiamo garantire che questa tabella sia completa, in quanto questo argomento è attualmente in fase di rapido sviluppo.

Nazione	Informazioni sul sito:
Australia	<a href="http://www.energyrating.gov.au/man1.html">www.energyrating.gov.au/man1.html</a>
Brasile	<a href="http://www.inmetro.gov.br">www.inmetro.gov.br</a>
Cile	<a href="http://www.sec.cl">www.sec.cl</a> <a href="http://www.clasponline.org/clasp.online.worldwide.php?teststandard=1086">www.clasponline.org/clasp.online.worldwide.php?teststandard=1086</a>
Cina	<a href="http://www.cnis.gov.cn">www.cnis.gov.cn</a> <a href="http://www.energylabel.gov.cn">www.energylabel.gov.cn</a>
Canada	<a href="http://www.oee.nrcan.gc.ca/regulations/home_page.cfm">www.oee.nrcan.gc.ca/regulations/home_page.cfm</a>
Corea	<a href="http://www.mke.go.kr">www.mke.go.kr</a>
Messico	<a href="http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/ndex.jsp?id=19">www.sener.gob.mx/webSener/portal/ndex.jsp?id=19</a>
Svizzera	<a href="http://www.bfe.admin.ch/themen/00507/04257/index.html?lang=de">www.bfe.admin.ch/themen/00507/04257/index.html?lang=de</a>
Sud Africa	<a href="http://www.sabs.co.za">www.sabs.co.za</a> <a href="http://www.sabs.co.za/index.php?page=electrorating">www.sabs.co.za/index.php?page=electrorating</a>
USA	<a href="http://www.nema.org/gov/energy/efficiency/premium">www.nema.org/gov/energy/efficiency/premium</a>

## 5. Composizione di materiali dei Motori

La Direttiva sulla progettazione ecocompatibile influisce anche sulla composizione dei materiali nei prodotti in questione. Uno studio sponsorizzato dalla Commissione europea ha stabilito che è la fase d'impiego, piuttosto che la fase di fabbricazione, a determinare le caratteristiche ambientali di un particolare motore. Il Comitato di settore europeo dei Costruttori di Macchine Elettriche ed Elettronica di Potenza (CEMEP) ha determinato i valori medi per la composizione dei materiali. Le tabelle di seguito mostrano i materiali più importanti utilizzati per fabbricare i motori nei campi di potenza 1,1 kW, 11 kW e 110 kW nelle classi di rendimento IE1 e IE2.

Tipica composizione di materiali per un motore da 1,1 kW nelle classi IE1 o IE2:

	Motore da 1,1 kW, IE1		Motore da 1,1 kW, IE2	
	Kg medi per kW	Tolleranza	Kg medi per kW	Tolleranza
Acciaio elettrico	5,40	-	8,00	-
Altri acciai	1,50	-	1,60	-
Ghisa	2,50	0,0 - 5,0	2,50	0,0 - 5,0
Alluminio	1,70	0,5 - 2,5	2,00	0,5 - 4,0
Rame	1,24	-	1,90	-
Materiale isolante	0,05	-	0,05	-
Materiale da imballaggio	1,00	-	1,00	-
Resina di impregnazione	0,30	-	0,30	-
Vernice	0,10	-	0,10	-

Tipica composizione di materiali per un motore da 11 kW nelle classi IE1 o IE2:

	Motore da 11 kW, IE1		Motore da 11 kW, IE2	
	Kg medi per kW	Tolleranza	Kg medi per kW	Tolleranza
Acciaio elettrico	3,60	-	4,80	-
Altri acciai	0,95	-	1,00	-
Ghisa	1,30	0,0 - 2,0	1,30	0,0 - 2,0
Alluminio	0,90	0,2 - 1,5	1,00	0,25 - 1,8
Rame	0,64	-	0,90	-
Materiale isolante	0,02	-	0,02	-
Materiale da imballaggio	0,90	-	0,90	-
Resina di impregnazione	0,10	-	0,10	-
Vernice	0,05	-	0,05	-

Tipica composizione di materiali per un motore da 110 kW nelle classi IE1 o IE2:

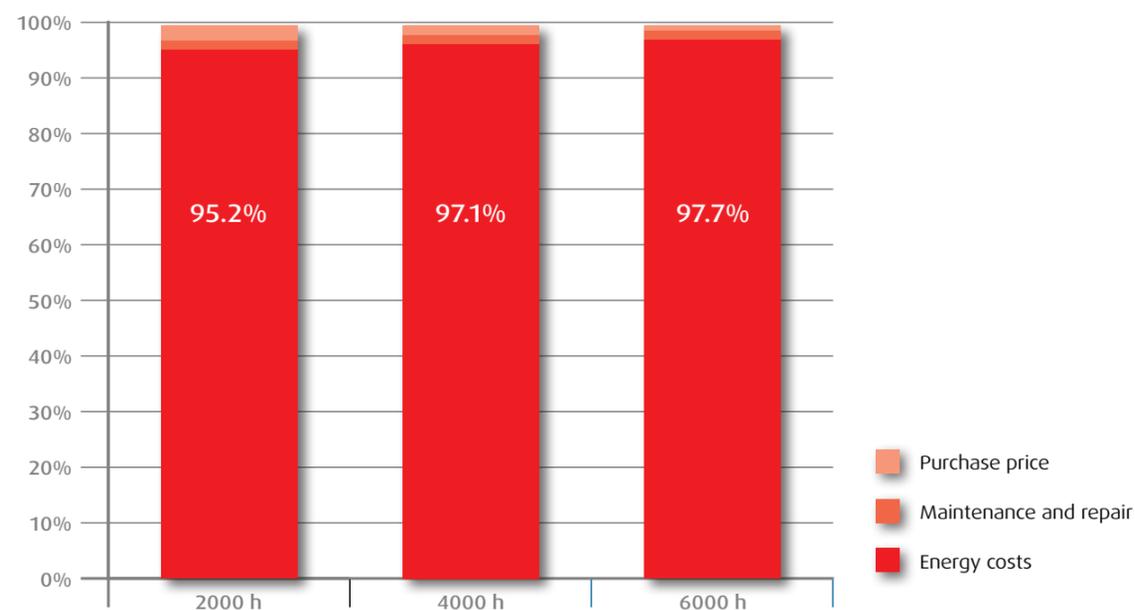
	Motore da 11 kW, IE1		Motore da 11 kW, IE2	
	Kg medi per kW	Tolleranza	Kg medi per kW	Tolleranza
Acciaio elettrico	3,10	-	3,60	-
Altri acciai	0,67	-	0,70	-
Ghisa	3,00	-	3,00	-
Alluminio	0,18	-	0,20	-
Rame	0,54	-	0,60	-
Materiale isolante	0,01	-	0,01	-
Materiale da imballaggio	0,50	-	0,50	-
Resina di impregnazione	0,05	-	0,05	-
Vernice	0,01	-	0,01	-

La quantità di materiale utilizzato aumenta con le classi di rendimento più elevate. I motori di classe di rendimento IE3 richiedono un uso maggiore di materiali rispetto ai motori di classe di rendimento IE2. Anche il prezzo di acquisto aumenta per le classi di rendimento più elevate. In termini di costo dell'intero ciclo di vita della macchina, nonostante il prezzo d'acquisto più elevato, questi motori si ripagano da soli in un tempo relativamente breve (vedi capitolo 6).

## 6. Analisi dei Costi del Ciclo Vita

L'incremento del prezzo d'acquisto per sistemi di azionamento energeticamente efficienti è spesso rapidamente recuperato grazie al risparmio complessivo sui costi dell'energia. Per questo motivo, è importante condurre un'analisi dei Costi del Ciclo Vita (analisi LCC) prima di prendere decisioni di investimento al fine di valutare l'impatto economico totale di un particolare sistema di azionamento.

Un'analisi LCC molto semplice può essere effettuata per il motore come componente. I costi dell'energia in fase d'impiego sono significativi, portando a periodi di ammortamento relativamente brevi.



Operating hours per year	2000 h	4000 h	6000 h
Purchase price	3,8%	1,9%	1,3%
Maintenance and repair	1,0%	1,0%	1,0%
Energy costs	95,2%	97,1%	97,7%

## 7. Riferimenti

- IEC 60034-1:2010, Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance.
- IEC 60034-2-1:2007, Rotating electrical machines - Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles).
- IEC 60034-30:2008, Rotating electrical machines - Part 30: Efficiency classes of single-speed, three-phase, cage-induction motors (IE Code).
- Guida all'attuazione delle direttive fondate sul nuovo approccio e sull'approccio globale, ISBN 92-828-7449-0.
- Studi preparatori, EUP-Lotto 11 Motors, Aníbal T. de Almeida, JTE Fernando Ferreira, João Fong, Paula Fonseca, ISR-Università di Coimbra (18 febbraio 2008).
- Direttiva 2005/32/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche ecocompatibili per i prodotti che utilizzano energia.
- Direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche ecocompatibili per i prodotti relativi all'energia.
- Regolamento della Commissione (CE) 640/2009 del 22 luglio 2009, che attua la Direttiva 2005/32/EC del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i requisiti ecocompatibili per motori elettrici.

## Elenco Aziende Associate



**Progetto grafico:**  
Conte Oggioni Partners  
Via Vincenzo Monti, 11  
20123 Milano  
Tel. 02 436955  
[info@conteoggionipartners.it](mailto:info@conteoggionipartners.it)  
[www.conteoggionipartners.it](http://www.conteoggionipartners.it)

**Stampa:**  
Graphiti Industria Grafica  
Viale della Repubblica, 2  
20010 Cornaredo (MI)  
Tel. 02 93565179  
[info@graphiti.it](mailto:info@graphiti.it)  
[www.graphiti.it](http://www.graphiti.it)