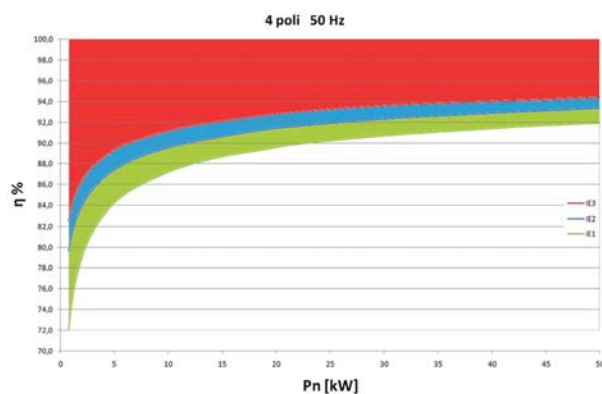




MORATTO
beyond energy

ELMOR[®]



NORMATIVE e DIRETTIVE per il calcolo
del rendimento dei MOTORI asincroni

PREMESSA

I motori elettrici consumano il 70% dell'energia elettrica in campo industriale: si prevede inoltre negli anni a seguire un aumento della domanda di energia elettrica. Per questo l'UE ha stabilito che dal 16 giugno 2011 non si potranno più vendere all'interno della Comunità Europea motori "standard" che non abbiano un rendimento minimo, fissato da tabelle. L'ottica è naturalmente quella di contenere il fabbisogno di energia elettrica e abbattere le emissioni inquinanti derivanti dalla trasformazione dei combustibili fossili in energia elettrica.

I requisiti minimi per il rendimento saliranno negli anni, diventando sempre più severi.

I motori standard avranno così un costo più elevato, dovuto principalmente all'utilizzo di materiali pregiati, ma si ripagheranno più velocemente nel tempo, assorbendo meno energia elettrica dei precedenti.

La normativa coinvolge solo alcune tipologie di motori standard trifase: i motori che la **MORATTO S.r.l.** sviluppa in coengineering con i propri clienti, in molti casi, non rientrano nella casistica contemplata delle seguenti norme e direttive. Ciononostante, la **MORATTO S.r.l.** si impegna a fornire ai propri clienti motori conformi a tali normative (ove possibile), testando tutti i suoi motori coinvolti coi metodi più precisi ad oggi conosciuti, nonché a fornire ai clienti tutti i dati sui nuovi motori, come richiesto dalla Direttiva stessa.

NORME E DIRETTIVE DI RIFERIMENTO

CE 640/2009 (EuP-MEPS)

Specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici

La direttiva indica sostanzialmente i vincoli sull'efficienza che i motori elettrici venduti in Europa dovranno rispettare, nonché i tempi massimi per rispettare i suddetti vincoli.

CEI-EN60034-30:2009-03 (IEC 60034-30:2008-10)

Classi di rendimento

Questa norma nasce per definire e armonizzare le classi di rendimento a livello globale, in modo da evitare che ogni nazione abbia i propri standard in merito all'efficienza

CEI-EN 60034-2-1:2008-02 (IEC 60034-2-1:2007)

Metodi normalizzati per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento delle macchine elettriche rotanti

Lo scopo della norma è di presentare lo stato dell'arte per quanto riguarda le prove che si possono fare per determinare il rendimento di un motore, nonché classificarle per il loro livello di affidabilità



DATE E SCADENZA

- 16 Giugno 2011: tutti i motori dovranno avere come livello minimo di efficienza IE2
- 1 Gennaio 2015: i motori con potenza da 7.5 a 375 kW dovranno avere efficienza IE3 oppure IE2 e muniti di inverter.
- 1 Gennaio 2017: i motori con potenza da 0,75 a 375 kW dovranno avere efficienza IE3 oppure IE2 e muniti di inverter.

DOCUMENTAZIONE TECNICA

Per tutti i motori dovrà essere fornita la seguente documentazione tecnica: le informazioni dovranno essere fornite nell'ordine in cui sono presentate nei punti da 1 a 12. Non è necessario utilizzare la formula esatta ripresa nell'elenco.

- 1) efficienza nominale (η) a carico e tensione nominali massimi, al 75 % e al 50 % del carico e della tensione nominali (U_n);
- 2) livello di efficienza: «IE2» o «IE3»;
- 3) anno di fabbricazione;
- 4) ragione sociale del fabbricante o marchio di fabbrica, numero di registrazione commerciale e sede del fabbricante;
- 5) numero di modello del prodotto;
- 6) numero di poli del motore;
- 7) potenza(e) nominale(i) o intervallo di potenza nominale (kW);
- 8) frequenza(e) d'ingresso nominale(i) del motore (Hz);

OBBLIGHI

Dal 16 Giugno 2011 le informazioni sui motori definite ai punti da 1 a 12 devono comparire, in maniera visibile:

- a) nella documentazione tecnica dei motori;
- b) nella documentazione tecnica dei prodotti in cui vengono incorporati i motori;
- c) nei siti web accessibili al pubblico dei fabbricanti dei motori;
- d) nei siti web accessibili al pubblico dei fabbricanti dei prodotti in cui è integrato il motore.

- 9) tensione(i) nominale(i) o intervallo di tensione nominale (V);
- 10) velocità nominale(i) o intervallo di velocità nominale (rpm);
- 11) informazioni utili per lo smontaggio, il riciclaggio o lo smaltimento a fine vita;
- 12) informazioni sulla serie di condizioni di esercizio per le quali è stato appositamente progettato il motore:
 - i) altitudine sul livello del mare;
 - ii) temperature dell'aria ambiente, anche per i motori con raffreddamento dell'aria;
 - iii) temperatura del refrigerante dell'acqua in entrata al prodotto;
 - iv) temperatura massima di esercizio;
 - v) atmosfere potenzialmente esplosive.



Confronto CE 640/2009 - CEI-EN60034-30

La direttiva CE 640/2009 riguarda motori con le seguenti caratteristiche

- Motori asincroni trifase
- Motori a gabbia
- Motori monovelocità
- Frequenza 50-60 Hz
- Tensione nominale $\leq 1000V$ (rms)
- Potenza nominale $0,75 kW \leq P_n \leq 375 kW$
- 2, 4 o 6 poli
- Servizio S1
- Motori progettati per le seguenti condizioni ambientali:
 - altitudine ≤ 1000 m slm
 - temperatura dell'aria ambiente $\leq 40^{\circ}C$ e $\geq 0^{\circ}C$

La norma CEI-EN60034-30:2009-03 (IEC 60034-30:2008-10) è valida per motori con le seguenti caratteristiche,

- Motori asincroni trifase
- Motori a gabbia
- Motori monovelocità
- Frequenza 50-60 Hz
- Tensione nominale $\leq 1000V$ (rms)
- Potenza nominale $0,75 kW \leq P_n \leq 375 kW$
- 2, 4 o 6 poli
- Servizio S1 o Servizio S3 con fattore di servizio $\geq 80\%$
- Motori progettati per le seguenti condizioni ambientali:
 - altitudine ≤ 1000 m slm
 - temperatura dell'aria ambiente $\leq 40^{\circ}C$ e $\geq 0^{\circ}C$

La seguente tabella mostra quali motori, tra quelli che soddisfano ai requisiti degli elenchi precedenti sono esclusi (no) e inclusi (si) nella direttiva CE 640/2009 e nella norma CEI-EN60034-30:2009-03 (IEC 60034-30:2008-10)

	Eup	60034-30
Motori con elementi particolari, non inclusi in IEC 60072-1	si	si
Motori autofrenanti	no	si
Motoriduttori	si	si
Motori progettati appositamente per essere alimentati da inverter	si	no
Motori completamente integrati in altre macchine, per cui non si possa testare il motore separatamente dalla macchina	no	no
Motori ATEX (94/9/CE)	no	si
Motori progettati appositamente per funzionare interamente immersi in un liquido	no	si
Motori progettati appositamente per funzionare con temperatura max di esercizio $\geq 400^{\circ}C$	no	si

I motori con caratteristiche che soddisfano tutti i punti dell'elenco precedente e che non sono stati esplicitamente esclusi nella tabella sono da intendersi **INCLUSI** sia nella normativa che nel regolamento

Confronto CEI-EN60034-2-1 :1996 - 2008

La direttiva Eup richiede di effettuare prove per la determinazione del rendimento utilizzando metodi di bassa incertezza. La norma CEI-EN 60034-2-1:2008-02 (IEC 60034-2-1:2007) indica come metodi di bassa incertezza quello diretto ($\eta = (\text{coppia} \cdot \text{velocità}) / (\text{potenza attiva assorbita})$) per potenze fino a 1 kW e per potenze superiori quello indiretto ($\eta = 1 - (\text{somma delle perdite}) / (\text{potenza attiva assorbita})$) con misura delle perdite di carico aggiuntive.

La precedente IEC 60034-2:1996, scaduta a novembre 2010, valutava le perdite nel rotore e nello statore ad una temperatura degli avvolgimenti di 95°C, mentre le perdite di carico aggiuntive venivano stimate pari allo 0.5% della potenza attiva assorbita. I rendimenti così ottenuti erano leggermente più alti di quelli misurati oggi sugli stessi motori

Classi della normativa CEI-EN 60034-30

I valori indicati nella norma per definire la classe di rendimento sono valori minimi, quindi non è prevista alcuna tolleranza.

60034-30	EuP	CEMEP	US EPAct
IE1 - STANDARD		EFF 2	
IE2 - HIGH	IE2 - HIGH	EFF 1	NEMA Energy efficiency / EPACT
IE3 - PREMIUM	IE3 - PREMIUM		NEMA Premium efficiency
IE4- SUPER-PREMIUM			

La Norma 60034-30 riporta i valori minimi per i rendimenti, quindi non è prevista alcuna tolleranza.

Si fornisce per curiosità il rendimento minimo richiesto dalla norma 60034-30 per classificare un motore IE2 quando la frequenza nominale è di 50 Hz



Come confrontare due motori con le stesse caratteristiche nominali?

Tale confronto, sotto il profilo dell'efficienza energetica, può essere fatto solo se il metodo di misura del rendimento è lo stesso in entrambi i casi. Tale metodo dev'essere indicato nella documentazione in allegato al motore.

Perciò se due motori con le stesse caratteristiche nominali hanno rendimenti nominali diversi, non è detto che il motore col rendimento più elevato sia migliore dell'altro!

Perché richiedere un motore “ad alta efficienza”?

Bisogna sapere che un motore ad alta efficienza è un motore studiato appositamente e che richiede materiali pregiati, quindi costa più di un motore standard. Il costo maggiore però si ripaga nel tempo, grazie al minor consumo di energia elettrica, sempre che il motore venga utilizzato secondo le caratteristiche nominali indicate nella targhetta.

Inoltre richiedere un motore “ad alta efficienza significa aderire alla filosofia dello sviluppo sostenibile, del basso impatto ambientale e della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, come indicato in CE 2005/32, di cui il regolamento CE 640/2009 costituisce un'attuazione.

Tutti i motori potranno essere ad “alta efficienza”?

Come indicato in 60034-30 non tutti i motori potranno essere ad alta efficienza a causa delle loro caratteristiche, come ad esempio i motori con raffreddamento diverso da IC0Ax, IC1Ax, IC2Ax, IC3Ax e IC4Ax, i motori di grandezze ridotte, i motori per ambienti esplosivi, i motori per condizioni ambientali speciali, i motori alimentati da reti con alte variazioni di tensione e frequenza, eccetera.

In questi casi l'alta efficienza si può ottenere con un grande lavoro di ricerca e progettazione che fa lievitare considerevolmente i costi del motore.

Cosa vuol dire che un motore è incluso nella normativa 60034-30 ma escluso dalla direttiva EuP?

La direttiva EuP è vincolante per tutti i venditori di motori in Europa, per cui una volta che un motore è conforme alla direttiva, può essere immesso nel mercato europeo. Tuttavia un cliente può richiedere che il motore soddisfi la normativa anche se escluso dalla direttiva, come nel caso dei motori Atex, ovvero può richiedere che un motore appartenga alla classe di rendimento IE2 o IE3. Ciò significa essere più esigenti della legge in vigore.

Per effettuare un paragone, è come effettuare mensilmente la revisione dell'automobile, quando la legge richiede una cadenza annuale; è chiaro che ciò si traduce in un maggior costo.

I produttori possono continuare a fabbricare motori IE1 dopo Giugno 2011?

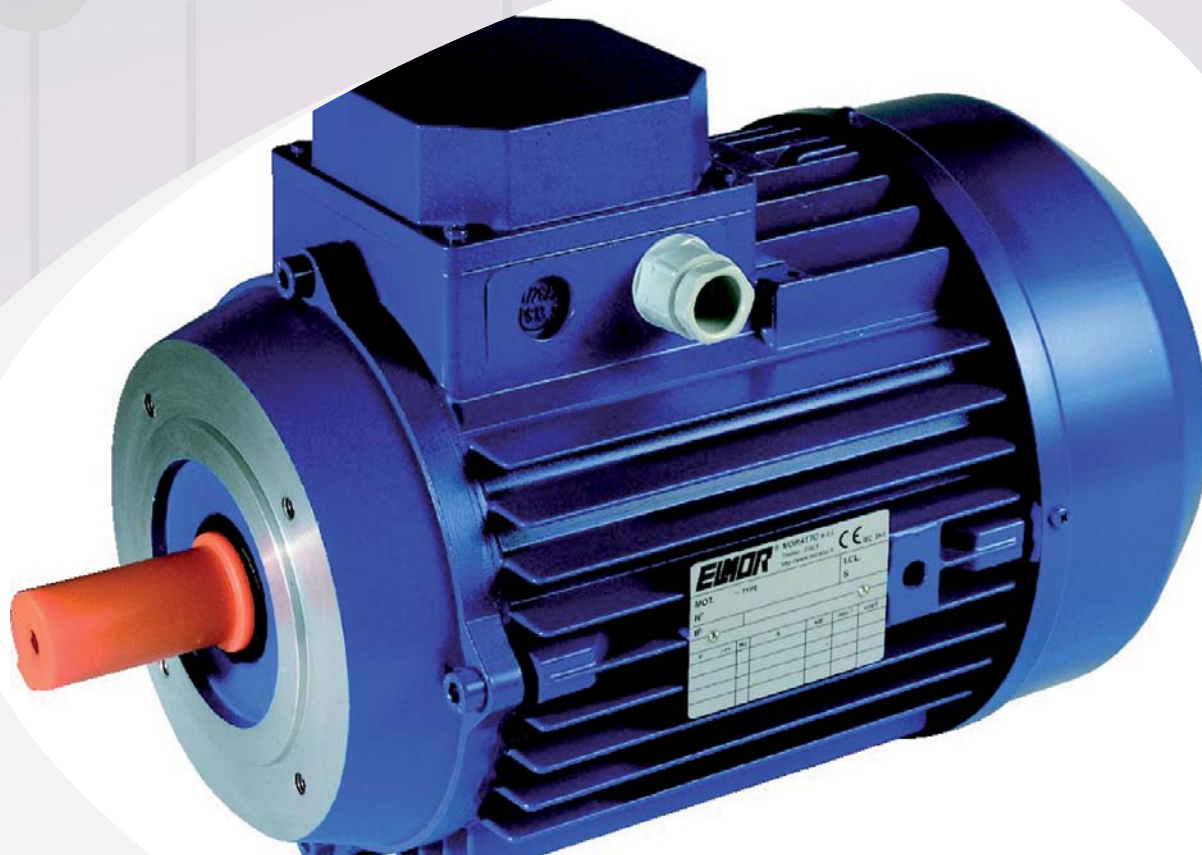
I motori con efficienza (IE1) non potranno più essere commercializzati nell'Unione Europea a partire dal 16 Giugno 2011. Essendo l'EuP una direttiva a livello europeo, sarà possibile continuare a produrre motori IE1 destinati a quei mercati dove non esistono livelli minimi di efficienza richiesti.

Come viene tutelato l'acquirente quando acquista un motore dopo il 15 Giugno 2011?

Le direttiva EuP prevede che le autorità degli Stati membri verifichino con dei test quanto dichiarato dai venditori dei motori sulla loro targhetta.

Potranno essere prodotti ed acquistati motori con rendimenti inferiori a quelli previsti dalla Normativa?

Nel caso un motore non presenti tutte le caratteristiche richieste dalla norma (vedi punto 2), questo potrà avere rendimento inferiore a quello previsto dalla stessa (ad esempio, motori S2, S3 30%, ...)





MORATTO

beyond energy



MORATTO S.r.l.

Via A. Volta, 2 31030 Pero di Breda di Piave (TV) Italia

T +39.0422.904032 F +39.0422.90363

E moratto@moratto.it W www.moratto.it