

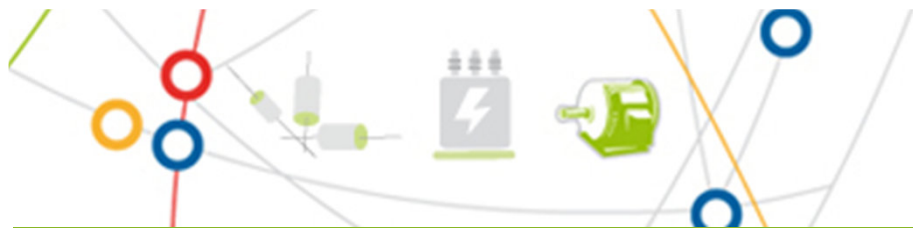


# Il nuovo regolamento EU sui motori ad alta efficienza

*Ing. Maurizio Russo*  
*Capo Gruppo «Macchine rotanti e azionamenti»*  
*ANIE ENERGIA*

Napoli, 28 marzo 2014





## ANIE Energia | Chi siamo

- ☀ All'interno di **Confindustria ANIE**, rappresenta le aziende con sede in Italia che producono, distribuiscono ed installano apparecchiature, componenti e sistemi per la generazione, trasmissione, accumulo e distribuzione di energia elettrica per il suo utilizzo nelle applicazioni industriali e civili.
- ☀ **Dati statistici:**
  - ☀ 339 aziende associate
  - ☀ oltre 20.000 dipendenti
  - ☀ Fatturato 2012: 14 mld€
  - ☀ Export 2012: 4.15 mld €



## ANIE Energia | i settori tecnologici

|  |   |
|--|---|
| <b>Generazione tradizionale</b>  | <b>Trasmissione &amp; Distribuzione dell'energia elettrica</b>  |
| Impianti e componenti per la generazione e conversione tradizionale dell'energia                             | Apparecchiature e quadri elettrici di media tensione (MT)       |
|  | Stazioni elettriche di alta tensione (AT)                       |
|  | Elettrodotti di alta tensione (AT)                              |
|  | Trasformatori elettrici   |
| <b>Generazione rinnovabile</b>   |   |
| Gruppo Imprese Fotovoltaiche Italiane (GIFI)   |   |
| <b>Sistemi per l'energia</b>   | <b>Apparecchiature e componenti per l'utilizzo dell'energia</b> |
| Sistemi di accumulo, smart grid, apparecchiature per mobilità elettrica, Sistemi per l'efficienza energetica | <b>Macchine rotanti e azionamenti elettrici</b>                 |
|  | Apparecchiature e quadri elettrici di bassa tensione (BT)       |



## ANIE Energia | I settori tecnologici

### Gruppo "Macchine rotanti e azionamenti"

- ☀ 25 Aziende
- ☀ 400 Mln € fatturato
- ☀ 80% rappresentatività sul mercato

### Sottogruppo "Motori BT"

- ☀ 21 Aziende
- ☀ 260 Mln € fatturato
- ☀ 70% rappresentatività sul mercato



## Regolamento della Commissione (CE) 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).

- ☀ Dal **16 Giugno 2011**: i motori immessi sul mercato devono essere in classe di efficienza IE2;
- ☀ Dal **1 Gennaio 2015**: i motori con potenza tra 7,5 e 375 kW devono essere in classe di efficienza IE3 oppure IE2 se accoppiati ad inverter;
- ☀ Dal **1 Gennaio 2017**: i motori con potenza tra 0,75 e 375 kW devono essere in classe di efficienza IE3 oppure IE2 se accoppiati ad inverter.



# Applicazione dei requisiti del Regolamento

## 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 indicare che il motore in questione può essere utilizzato solo con il controllo elettronico della velocità, in conformità al Regolamento EuP dei motori.

## 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/EC** 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

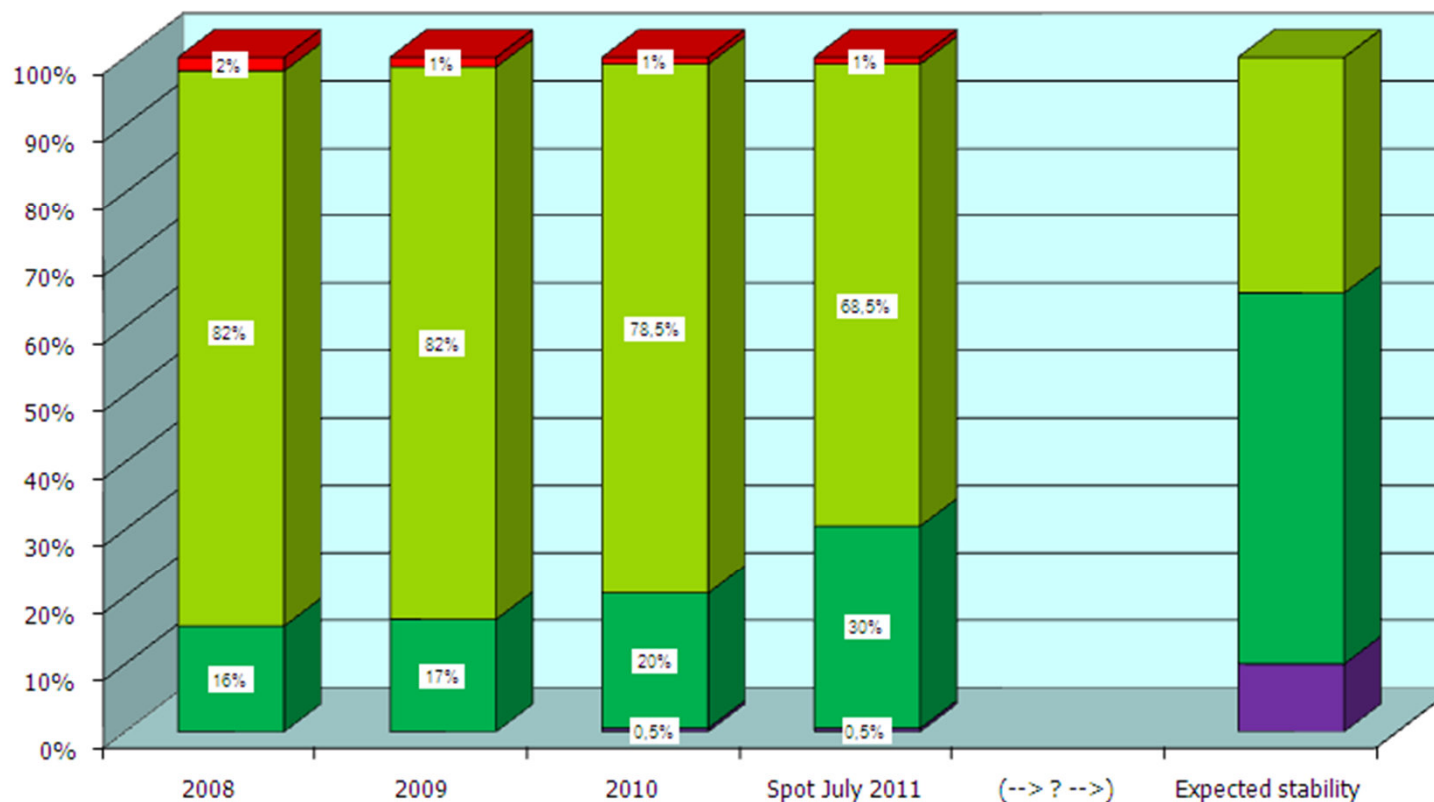


# Campo di applicazione della Norma e della Direttiva EuP 2009/125/EC

| Quali motori rientrano nel campo di applicazione?  | IEC 60034-30:2008   | Direttiva EuP / Regolamento 640/2009<br>Richieste legali |
|--|---|--|
| Motori asincroni trifase<br>0,75 – 375 kW<br>2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1   | Sì<br>(Nota: anche per servizio S3 con rapporto di intermittenza nominale $\geq 80\%$ ) | Sì   |
| Motori asincroni trifase con dispositivi ausiliari (tenuta d'albero, sensori di velocità, ecc...)<br>0,75 – 375 kW<br>2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1                                    | Sì<br>(Nota: anche per servizio S3 con rapporto di intermittenza nominale $\geq 80\%$ ) | Sì   |
| Motori per riduttori, pompe, ventilatori, compressori, nei quali il rendimento può essere misurato indipendentemente dalla macchina  | Sì  | Sì   |
| Motori per atmosfere esplosive   | Sì  | NO   |
| Autofrenanti:<br>un motore equipaggiato con un freno elettromeccanico che opera direttamente sull'albero del motore senza giunti di accoppiamento  | Sì  | 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   |



**Market share of electric motors in Europe (Three-phase induction motors)**  
 until 2009 in power range from 1.1 to 90 kW\*; from 2010 in the power range from 0.75 to 375 kW\*\*



\* Scope of the Voluntary Agreement of CEMEP  
 \*\* Scope of IEC 60034-30

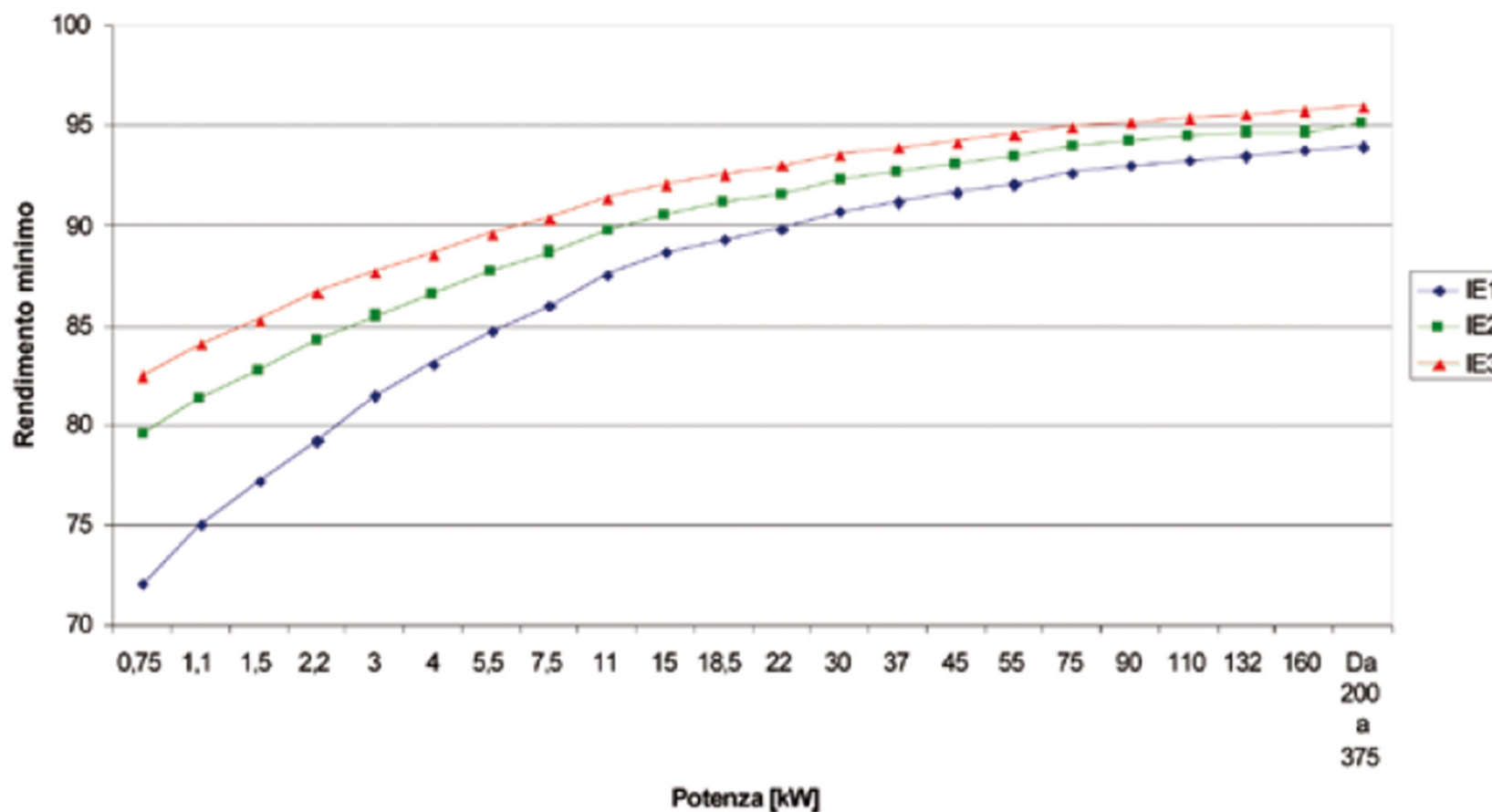
■ IE3   ■ IE2   ■ IE1   ■ below IE1

Source: CEMEP





# Classi di efficienza per un motore di 4 poli a 50 Hz





# Composizione dei materiali dei motori (1)

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 – 0,5  | 2,50                   | 0,0 – 0,5  |
| Alluminio                | 1,70                   | 0,5 – 2,5  | 2,00                   | 0,5 – 2,5  |
| 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                   | -          |



## Composizione dei materiali dei motori (2)

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                  | -          |



## Composizione dei materiali dei motori (3)

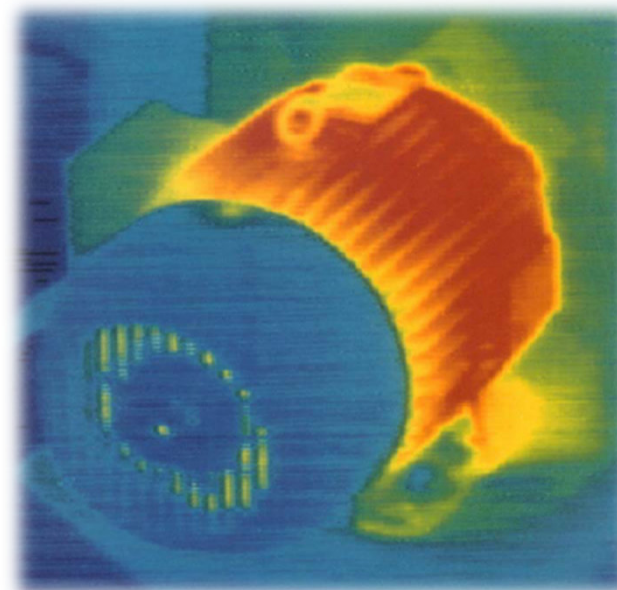
Tipica composizione di materiali per un motore da 110 kW nelle classi IE1 o IE2

|                          | Motore da 110 kW – IE1 |            | Motore da 110 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                   | -          |



## Cosa rende un motore efficiente

- ☀ **Qualità dei materiali utilizzati**
  - ☀ *Lamierini a bassa perdita*
- ☀ **Quantità dei materiali**
- ☀ **Ottimizzazione del design**
  - ☀ *Circuito elettromagnetico*
  - ☀ *Spessore del lamierino magnetico*
- ☀ **Accuratezza nelle lavorazioni meccaniche**
- ☀ **Scelta accurata dei componenti utilizzati**





## Meno energia persa sotto forma di calore

### Perdite addizionali a pieno carico (14%)

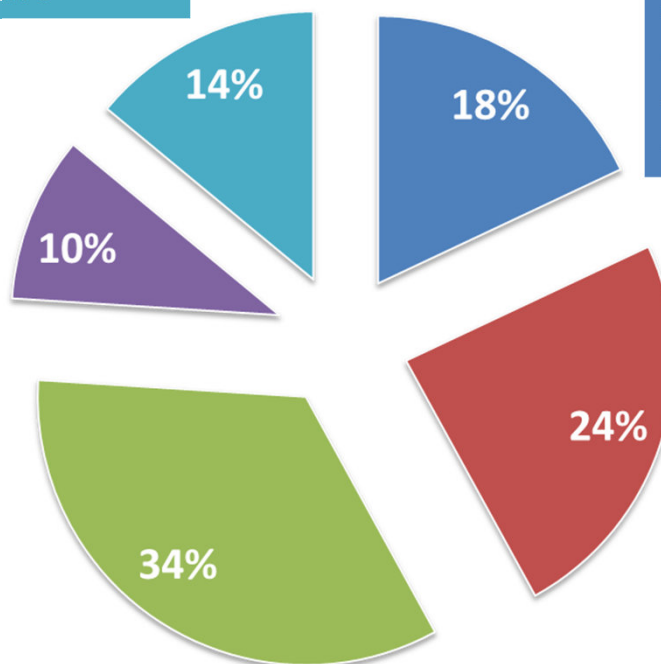
- Ottimizzazione geometria delle cave

### Perdite nel ferro (18%)

- Migliore qualità acciaio
- Lamine più sottili
- Pacchi più lunghi
- Minore traferro

### Perdite per ventilazione e frizione (10%)

- Ventole più piccole
- Migliori cuscinetti
- Rotore bilanciato dinamicamente



### Perdite nel rotore (24%)

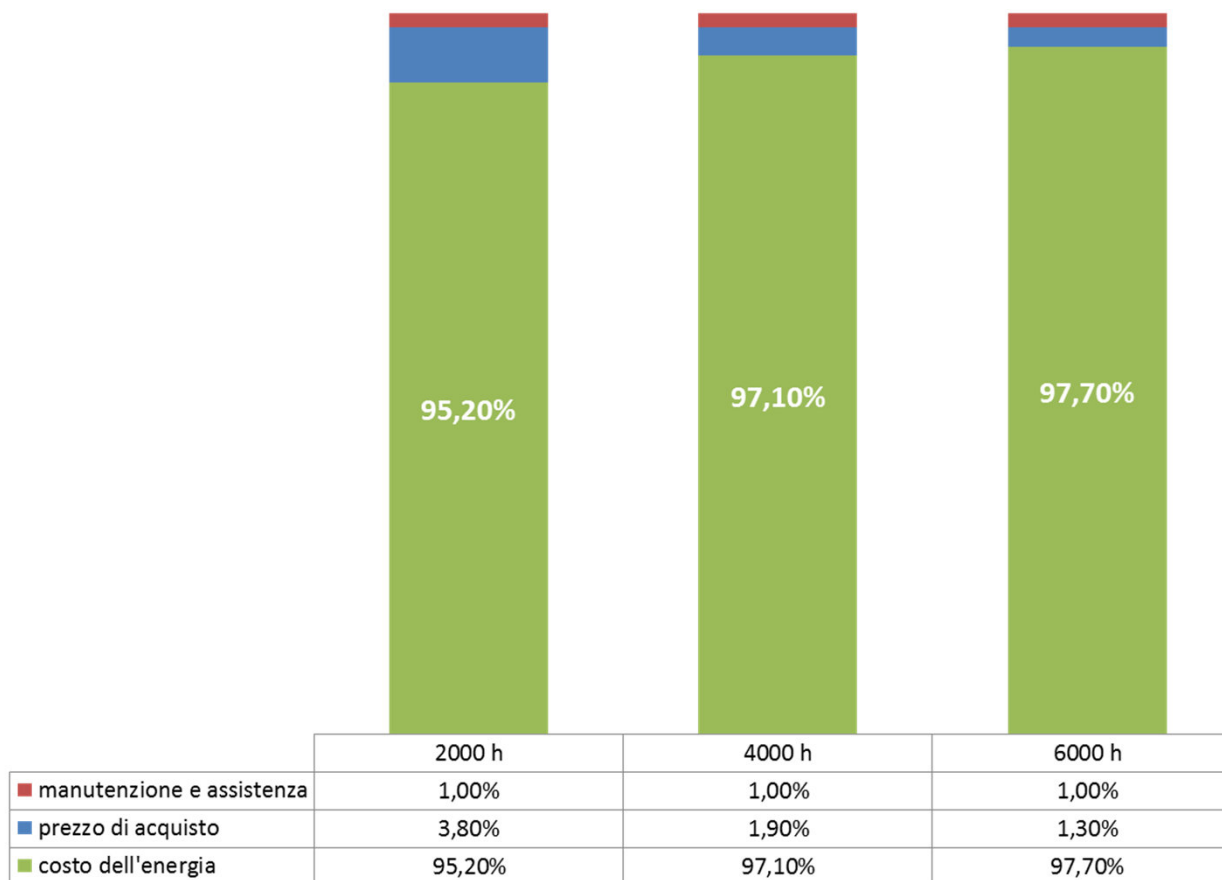
- Maggiore sezione delle barre di conduzione e degli anelli di cortocircuito

### Perdite nel rame dello statore (34%)

- Ottimizzazione forma delle cave statoriche aumentando il volume del rame nello statore

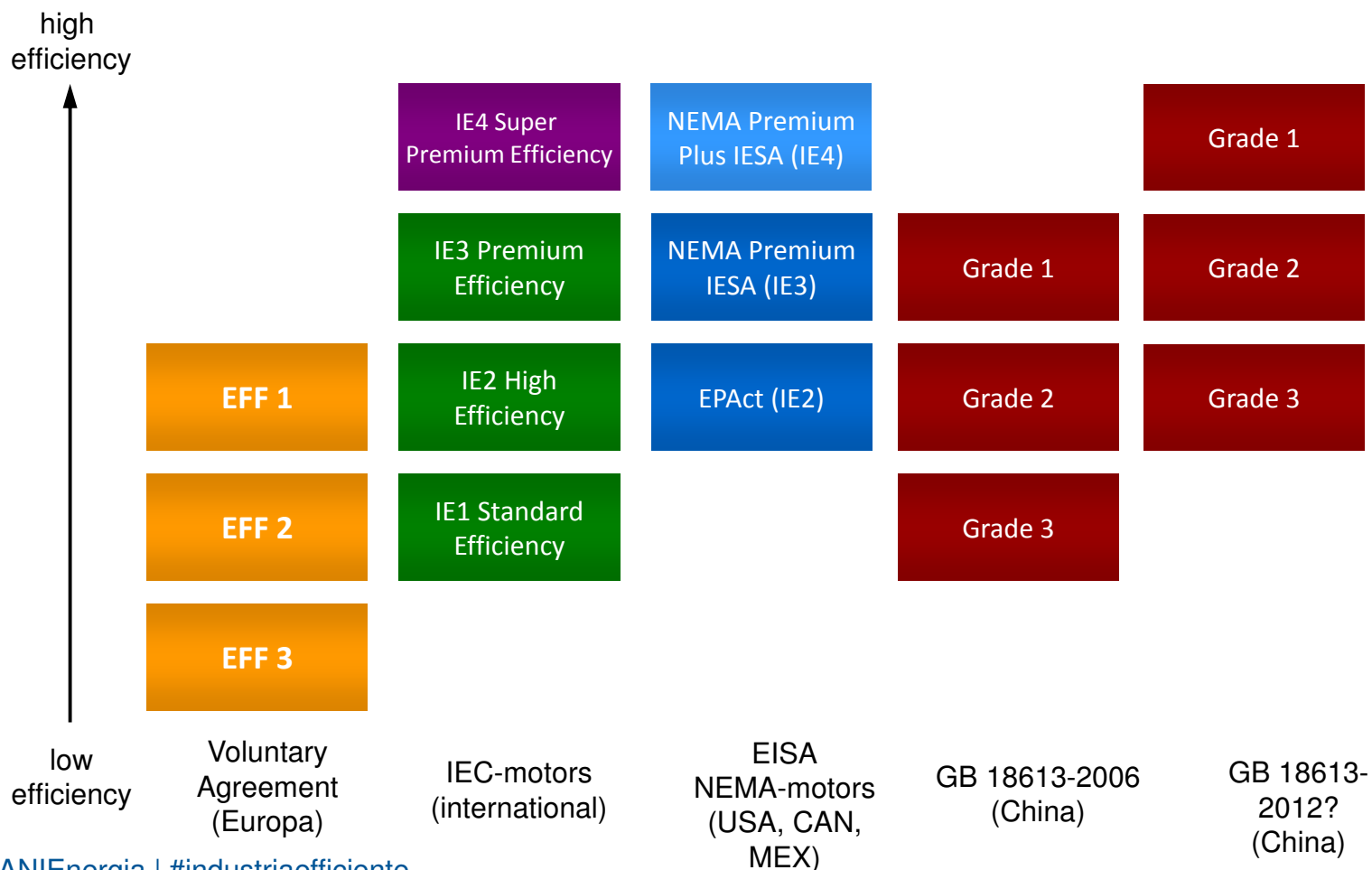


## Analisi dei Costi del Ciclo Vita





# Classi di Efficienza nel mondo







# Risparmio nell'industria – motori ad alto rendimento

## Motori bassa tensione in tutte le applicazioni!

### ☀ Sostituzione motori guasti

E' quasi sempre conveniente sostituire i vecchi motori guasti con un nuovo motore ad alto rendimento

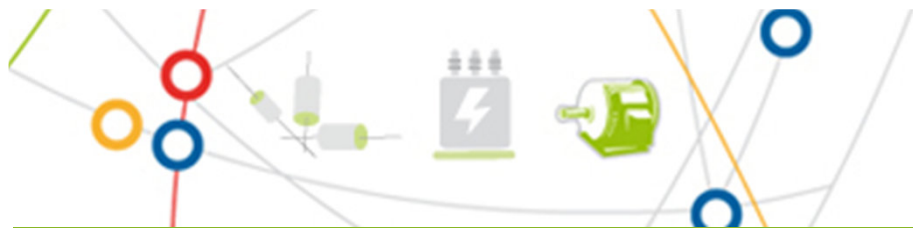
risparmio energia 5 ÷ 15%    payback ~ 1 ÷ 2 anni

### ☀ Sostituzione motori funzionanti

risparmio energia 5 ÷ 15%    payback ~ 1 ÷ 3 anni

### *Osservazioni*

- ☀ Tempi di payback interessanti soprattutto oltre 3.000 h/anno di funzionamento
- ☀ Maggiori opportunità sotto i 110 ÷ 160 kW e su motori riavvolti
- ☀ Priorità a motori standard dove la sostituzione è più semplice
- ☀ Verifica eventuale sovradimensionamento



## Esempio 1 - Sito produttivo per la lavorazione minerali

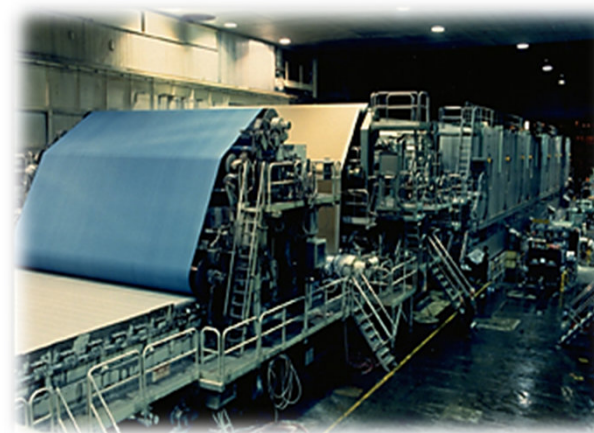
- ✿ Investimenti in corso per risparmio energetico
- ✿ Installato di 15.000 motori in BT
- ✿ Graduale sostituzione di vecchi motori con i nuovi IE2
- ✿ Con un incremento dell'1% di efficienza dell'installato si otterrà



**Risparmio energetico: 3.700 MWh/anno**

**Risparmio economico: 200.000 €/anno**

*costo energia 0,055 €/kWh !!!*





## Esempio 2 - Sito produttivo per la produzione di cucine

- ❁ Sostituzione di 14 motori di potenza compresa tra 15 e 45 kW con modelli in classe di efficienza IE2
- ❁ Installazione di un inverter per la regolazione di portata di un ventilatore di aspirazione trucioli nel reparto di lavorazione, prima funzionante a velocità fissa
- ❁ Ore di funzionamento: variabili tra 2.000 e 7.000 ore/anno

**Risparmio energetico: 190 MWh/anno**

**Risparmio economico: 24.000 €/anno**

Risparmio medio annuo: 18%

Pay-back: 15 mesi





## Esempio 3 - Sito produttivo per la produzione di calce

- ❁ Intervento sull'aspiratore di ventilazione del filtro di un forno di potenza 450 kW
- ❁ Sostituzione del motore con modello ad alto rendimento e installazione di un inverter per la regolazione di portata, prima effettuata tramite serranda
- ❁ Ore di funzionamento: 8.760 ore/anno

**Risparmio energetico: 765 MWh/anno**

**Risparmio economico: 92.000 €/anno**

Risparmio medio annuo: 37%

Pay-back: 9 mesi





## Esempio 4 - Climatizzazione in ospedale

- ☀ Intervento sulle unità di trattamento aria
- ☀ Sostituzione di 10 motori di taglia compresa tra 1,5 e 15 kW con modelli in classe di efficienza IE2
- ☀ Installazione di inverter su tutti i motori per regolare il fabbisogno d'aria in base ai requisiti degli ambienti climatizzati
- ☀ Ore di funzionamento: 8.760 ore/anno

**Risparmio energetico: 108 MWh/anno**

**Risparmio economico: 19.000 €/anno**

Risparmio medio annuo: 39%

Pay-back: 1,7 anni





## Necessità delle imprese

### ☀ «Sorveglianza del mercato»

- ☀ 640/2009: La sorveglianza di mercato è di responsabilità di ciascun stato membro.
- ☀ Gli stati membri devono designare l'autorità responsabile per la sorveglianza di mercato e specificare l'obiettivo, i poteri e l'assetto organizzativo.

### ☀ Apertura tavolo di lavoro con ENEA

- ☀ In fase conclusiva progetto data base «portale» sui motori elettrici
- ☀ Adesione volontaria di Aziende che producono o commercializzano prodotti conformi al Regolamento 640/2009
- ☀ Responsabilità del Legale Rappresentante sulle informazioni riportate sul sito in relazione alla Conformità al Regolamento
- ☀ Link a sito internet aziende aderenti
- ☀ Lancio previsto entro 2013



*Grazie per l'attenzione*

 [@ANIEnergia](https://twitter.com/ANIEnergia) | [#industriaefficiente](https://twitter.com/industriaefficiente)

*[www.anienergia.it](http://www.anienergia.it)*



**ANIE** Energia - viale Lancetti, 43 - 20158 Milano, Italy - [energia@anie.it](mailto:energia@anie.it)