

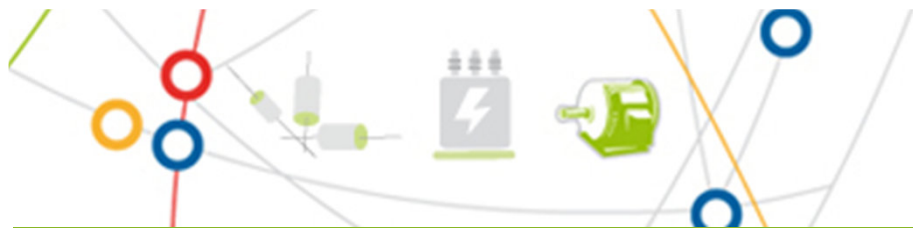


# Il nuovo regolamento EU sui motori ad alta efficienza

*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)



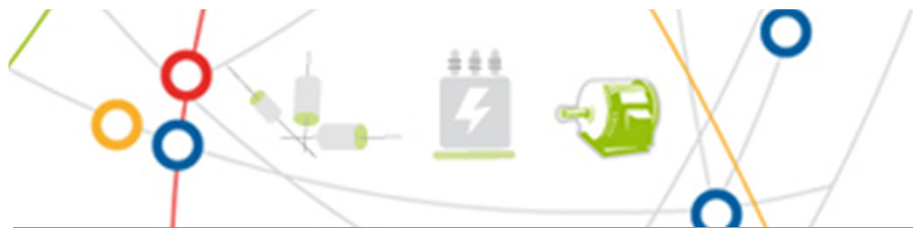
## ANIE Energia | I settori tecnologici

### 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

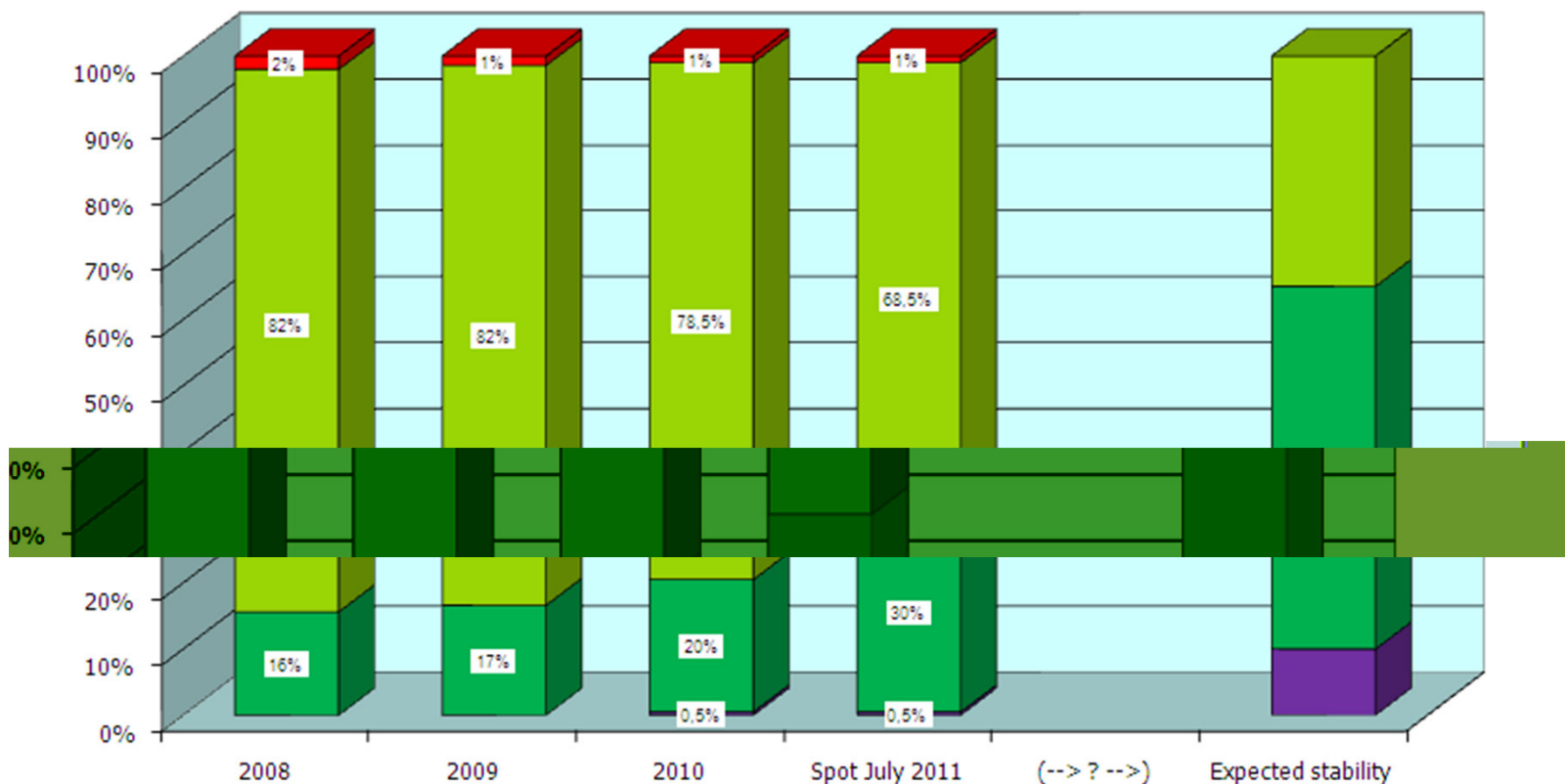


# Campo di applicazione della Norma e della Direttiva EuP 2009/125/EC

Quali motori rientrano nel campo di applicazione?	IEC 60034-30:2008	Direttiva EuP / Regolamento 640/2009 Richieste legali
Motori asincroni trifase 0,75 – 375 kW 2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1	Sì (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...) 0,75 – 375 kW 2, 4, 6 poli, servizio continuo, S1	Sì (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: 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

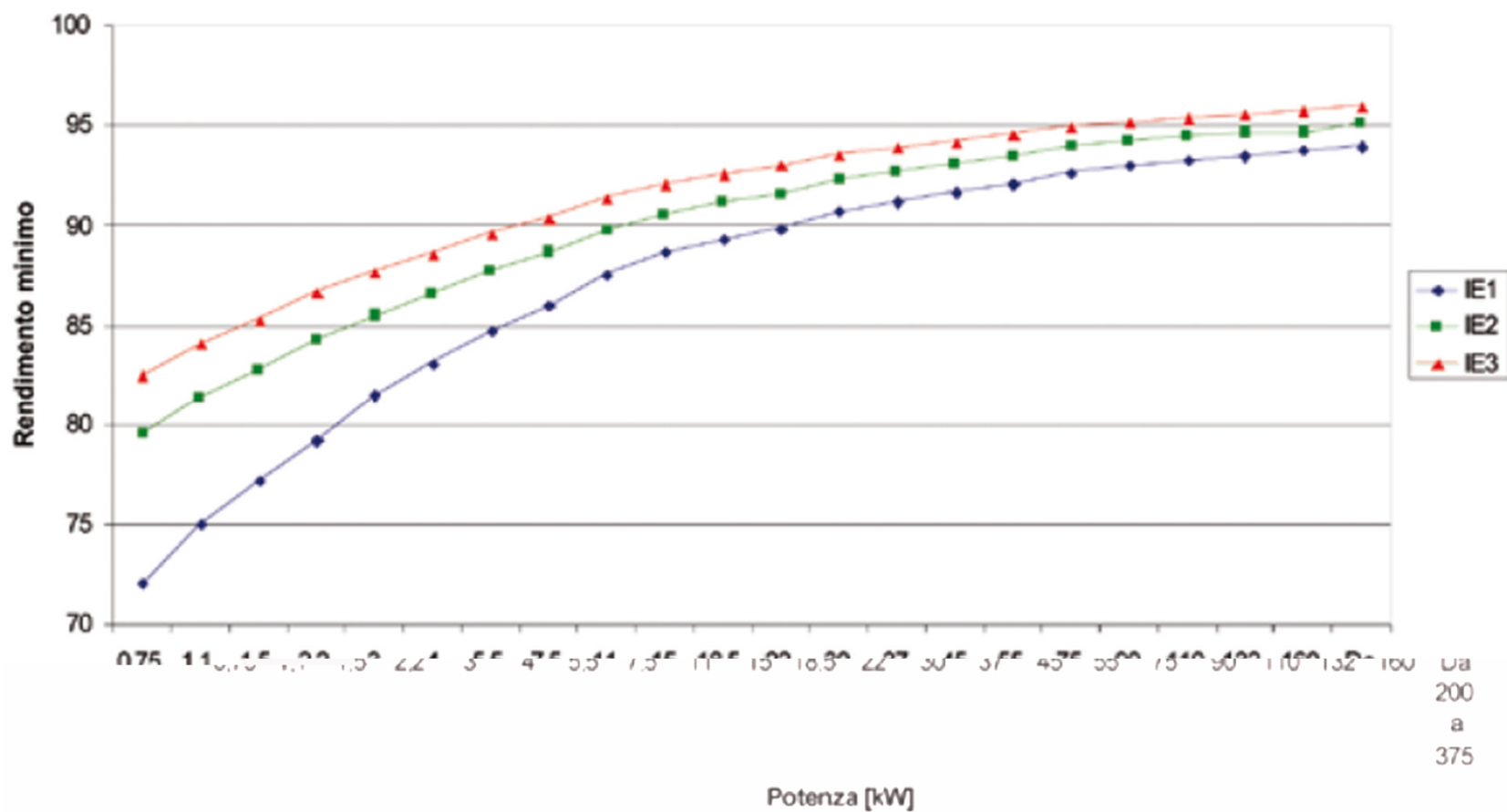
■ IE3   ■ IE2   ■ IE1   ■ below IE1

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

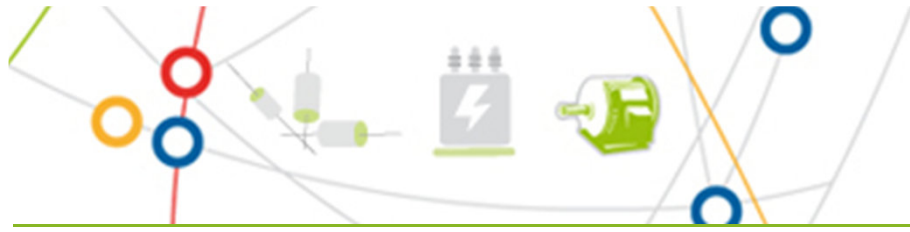
	Motore da 11 kW – IE1		Motore da 11 kW – IE2	
	Kg medi per kW	Tolleranza	Kg medi per kW	Tolleranza
Acciaio Elettrico	3,60	-	4,80	-
Altri acciai	0,95	-	1,00	-
Ghisa	1,30	0,0 – 2,0	1,30	0,0 – 2,0
Alluminio	0,90	0,2 – 1,5	1,00	0,25 – 1,8
Rame	0,64	-	0,90	-
Materiale Isolante	0,02	-	0,02	-
Materiale da Imballaggio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



## Composizione dei materiali dei motori (3)

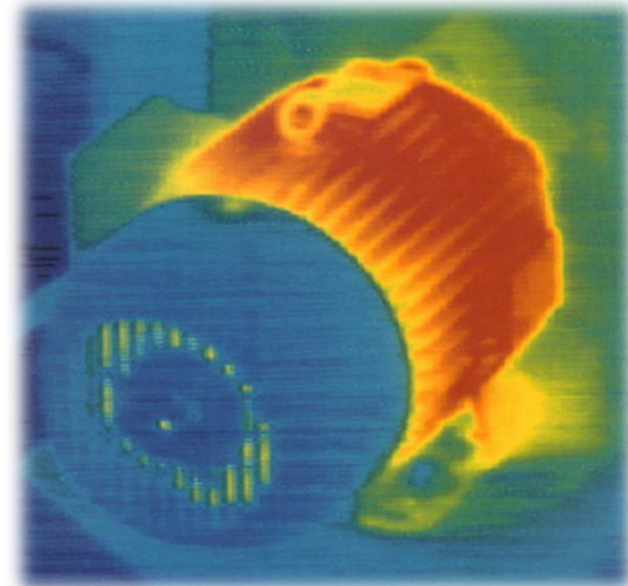
Tipica composizione di materiali per un motore da 110 kW nelle classi IE1 o IE2

	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%)

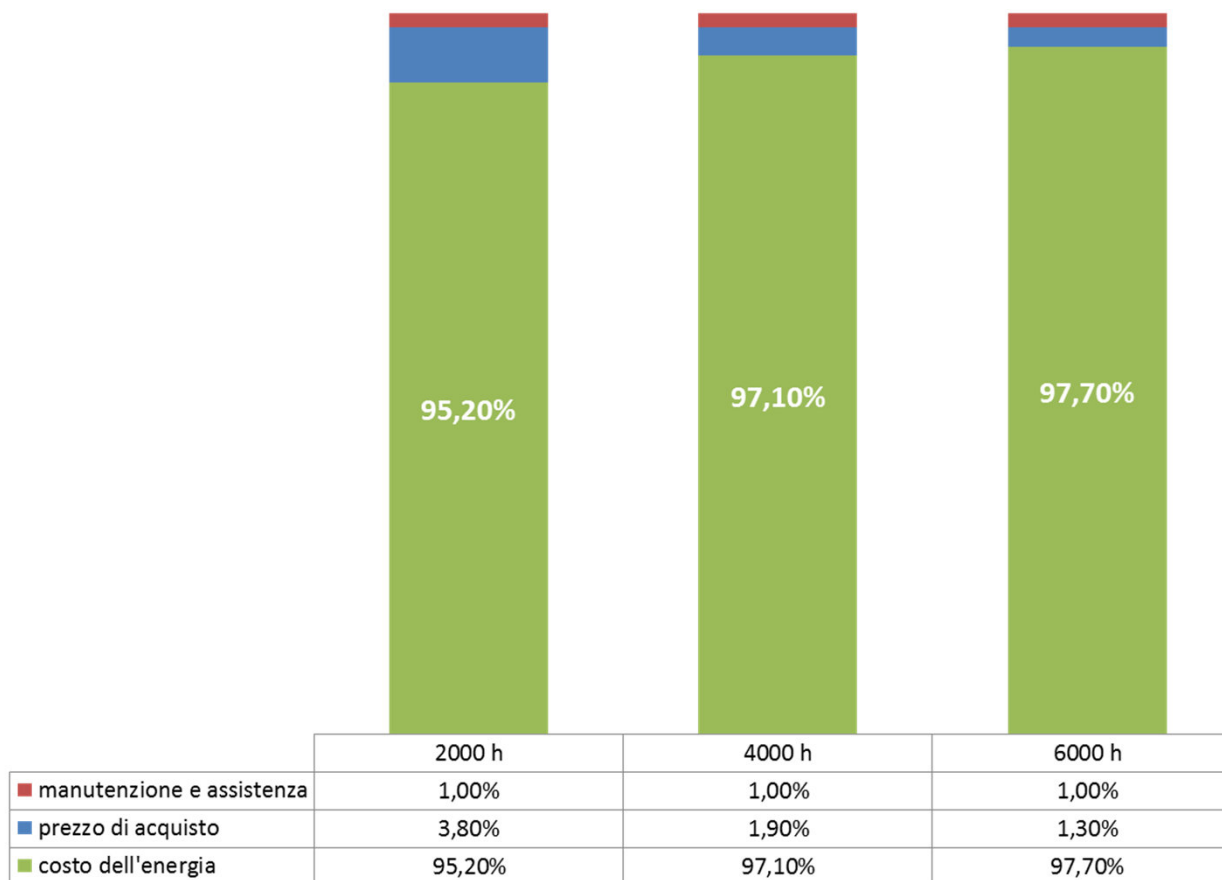
- Maggiore sezione delle barre di conduzione e degli anelli di cortocircuito

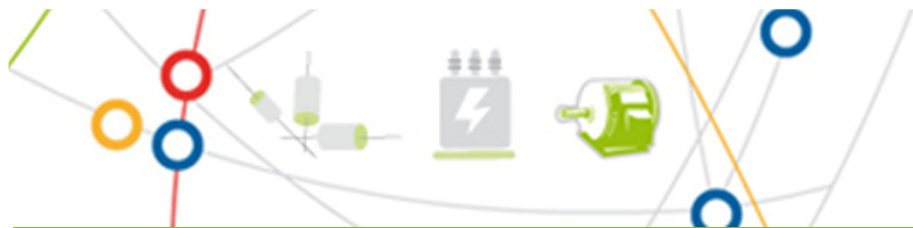
### Perdite nel rame dello statore (34%)

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

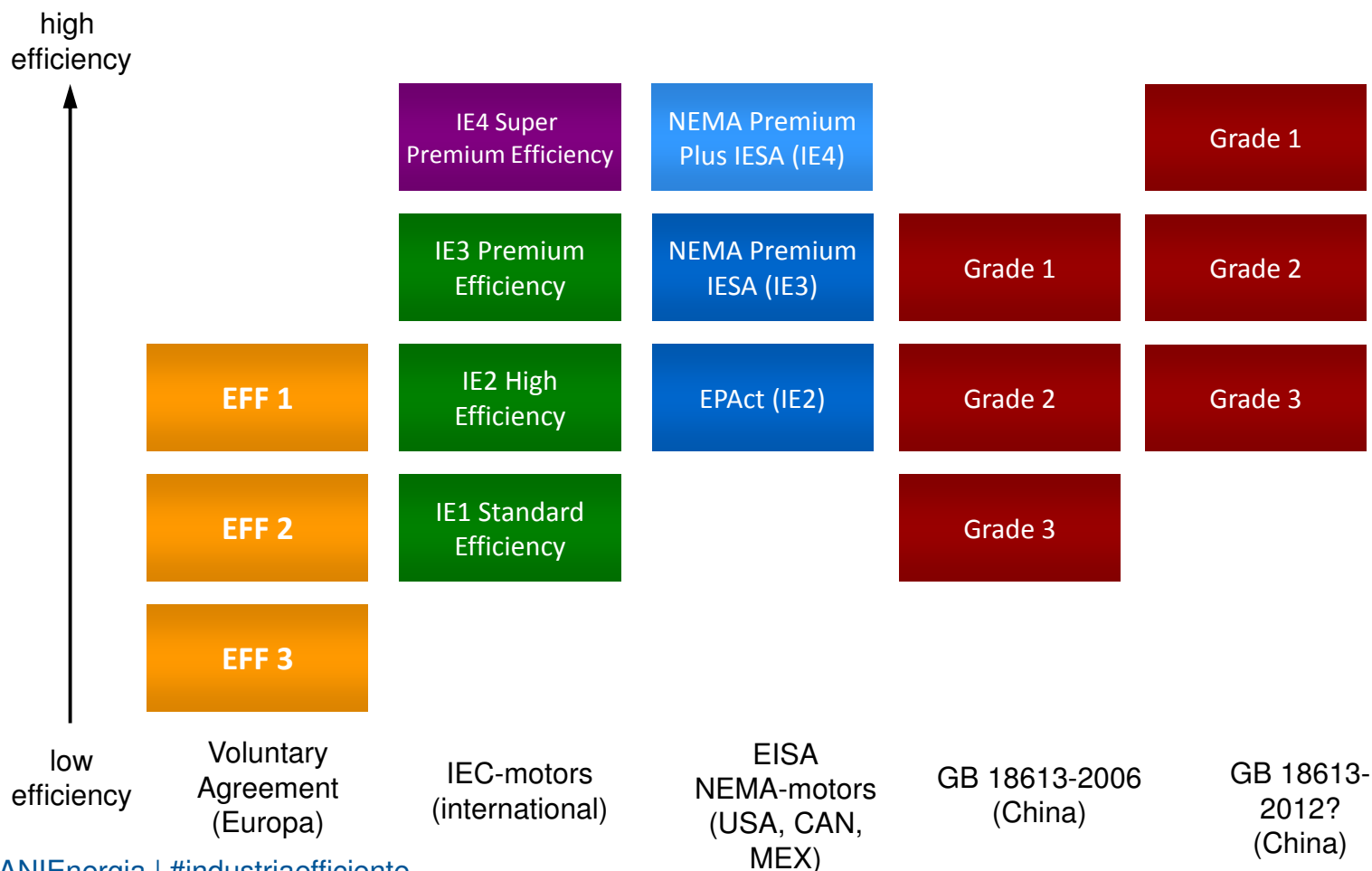


## Analisi dei Costi del Ciclo Vita

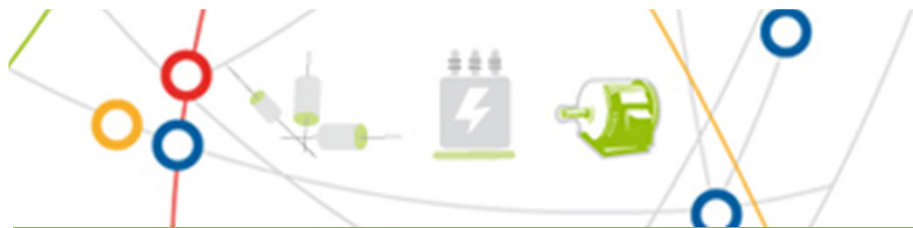




# Classi di Efficienza nel mondo







# 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

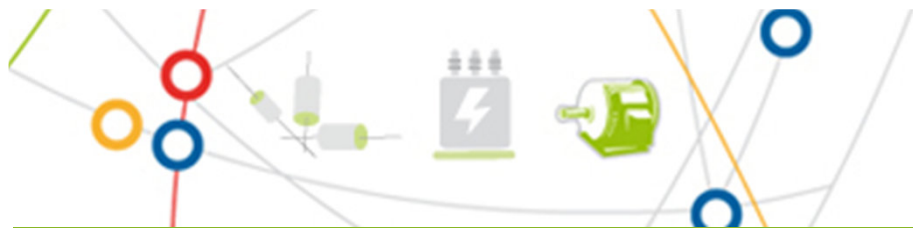
risparmio energia 5 ÷ 15%    payback ~ 1 ÷ 2 anni

### ☀ 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

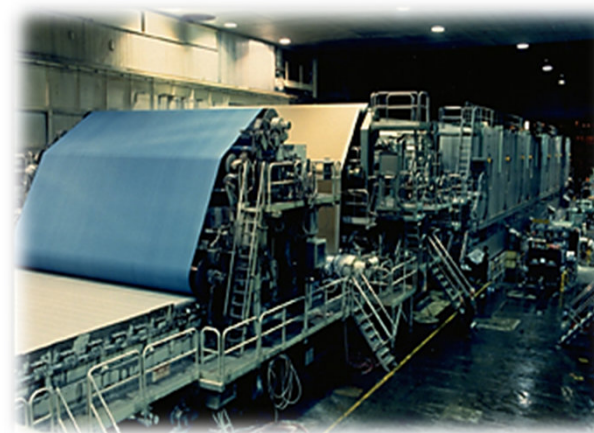
- ☀️ Investimenti in corso per risparmio energetico
- ☀️ Installato di 15.000 motori in BT
- ☀️ Graduale sostituzione di vecchi motori con i nuovi IE2
- ☀️ Con un incremento dell'1% di efficienza dell'installato si otterrà



**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)