

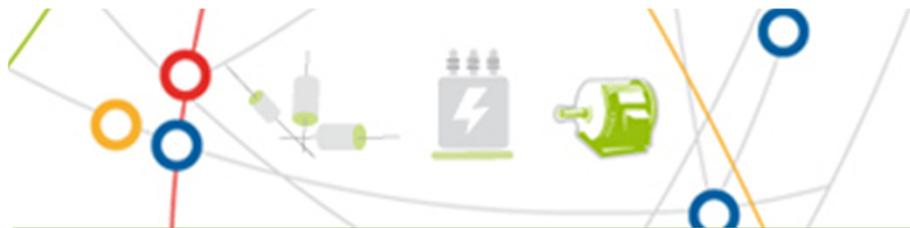


Motori ad alta efficienza: evoluzione del mercato e applicazioni

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

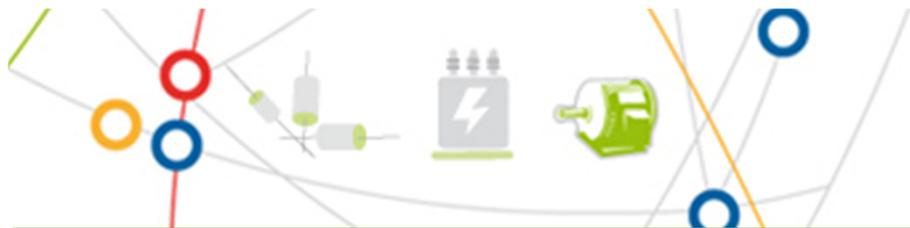
Milano, 9 maggio 2014





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

Generazione tradizionale	Trasmissione & Distribuzione dell'energia elettrica
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
Generazione rinnovabile	
Gruppo Imprese Fotovoltaiche Italiane (GIFI)	
Sistemi per l'energia	Apparecchiature e componenti per l'utilizzo dell'energia
Sistemi di accumulo, smart grid, apparecchiature per mobilità elettrica, Sistemi per l'efficienza energetica	Macchine rotanti e azionamenti elettrici
	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

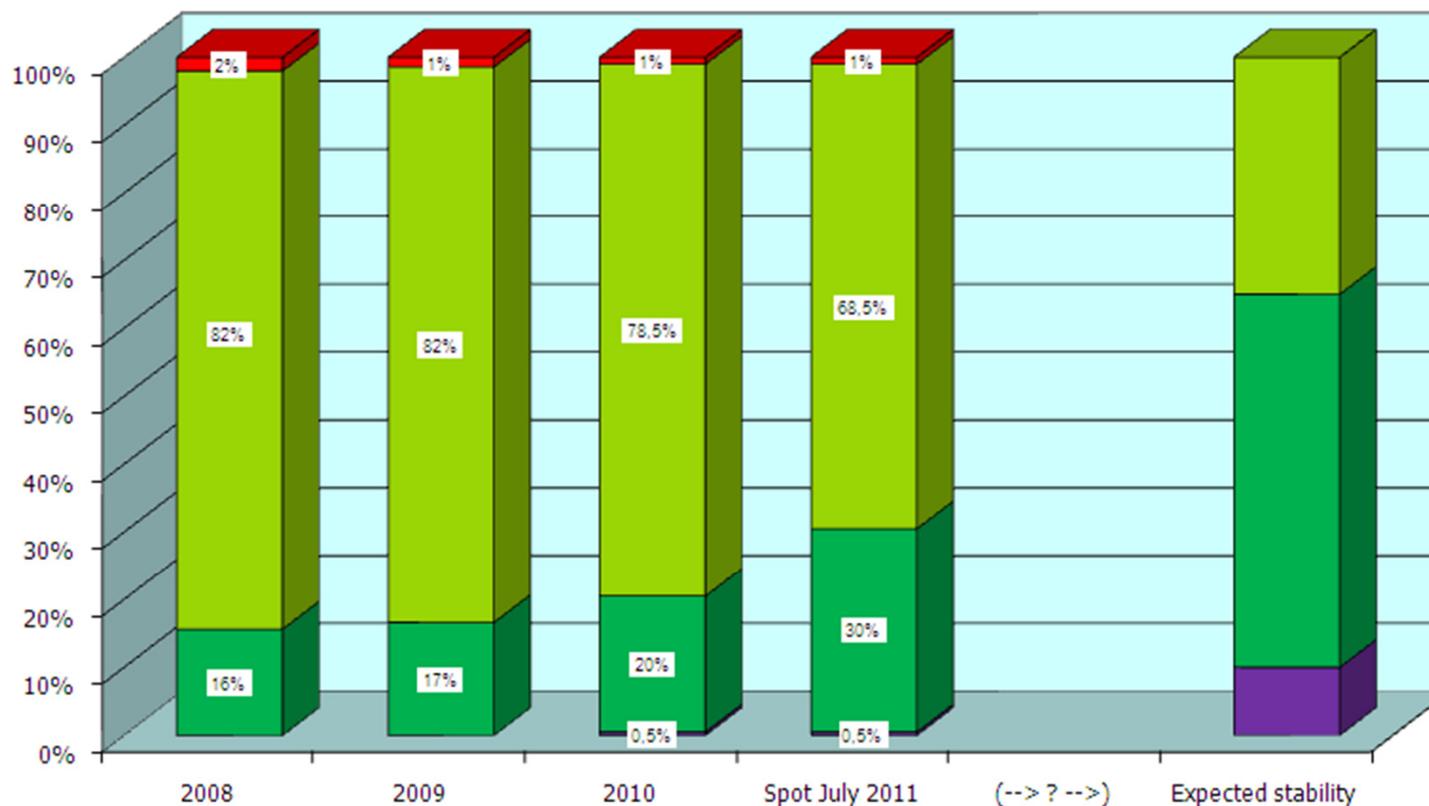
Adottato il 22 luglio 2009, specifica i requisiti in materia di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici e l'uso del controllo elettronico della velocità.

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.



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**



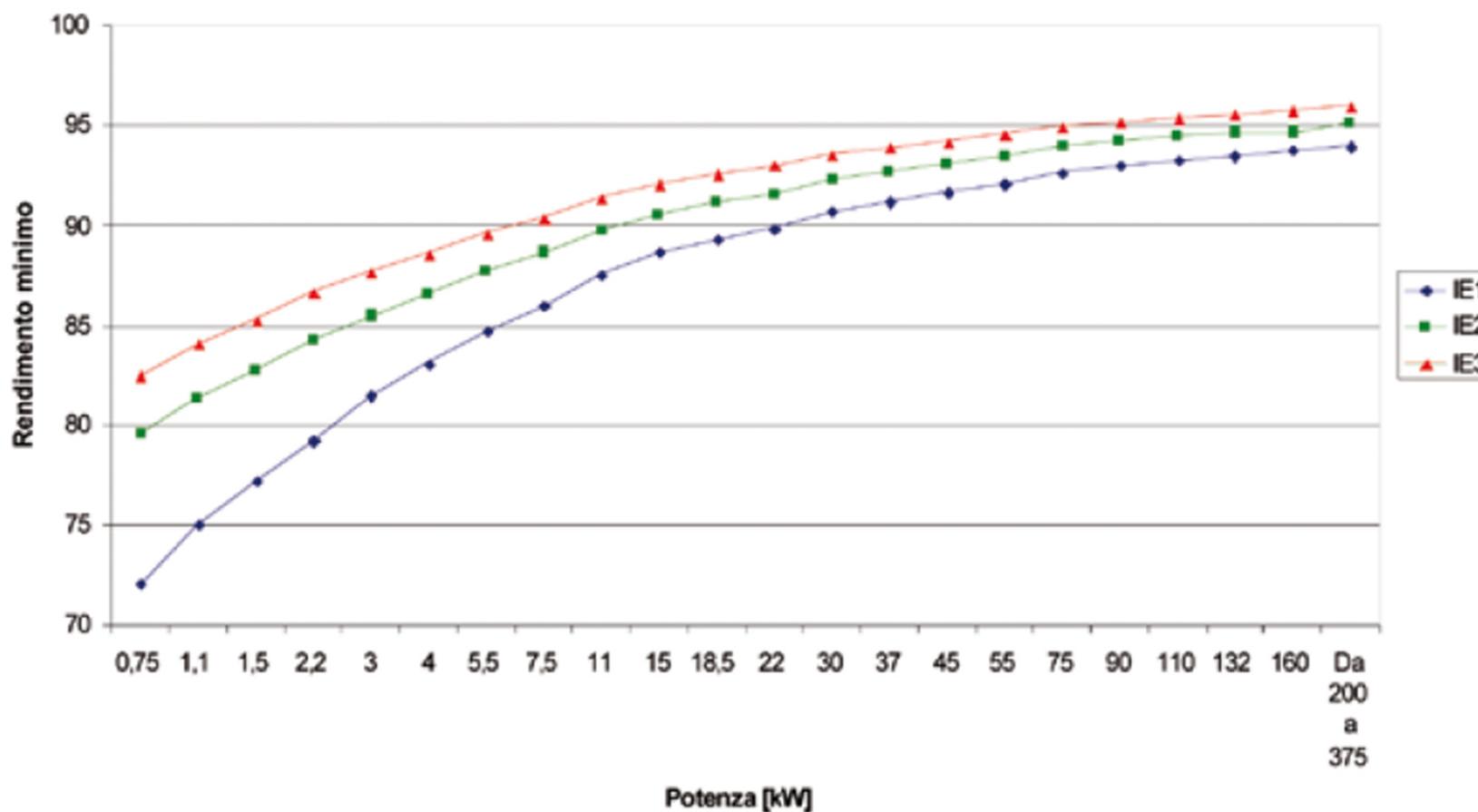
* Scope of the Voluntary Agreement of CEMEP
 ** Scope of IEC 60034-30

■ 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

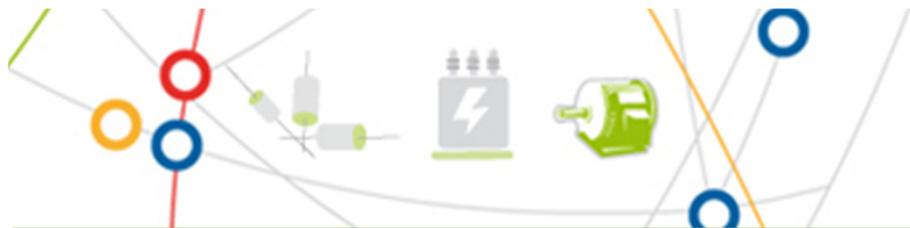
	Motore da 1,1 kW – IE1		Motore da 1,1 kW – IE2	
	Kg medi per kW	Tolleranza	Kg medi per kW	Tolleranza
Acciaio Elettrico	5,40	-	8,00	-
Altri acciai	1,50	-	1,60	-
Ghisa	2,50	0,0 – 0,5	2,50	0,0 – 0,5
Alluminio	1,70	0,5 – 2,5	2,00	0,5 – 2,5
Rame	1,24	-	1,90	-
Materiale Isolante	0,05	-	0,05	-
Materiale da 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)

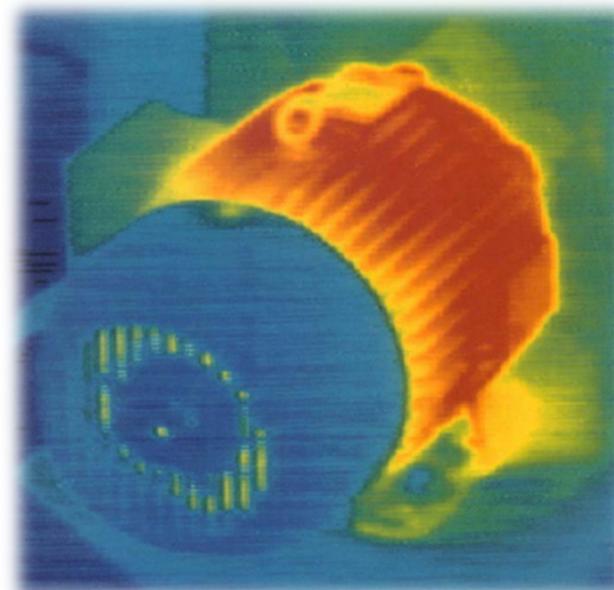
Tipica composizione di materiali per un motore da 110 kW nelle classi IE1 o IE2

	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%)

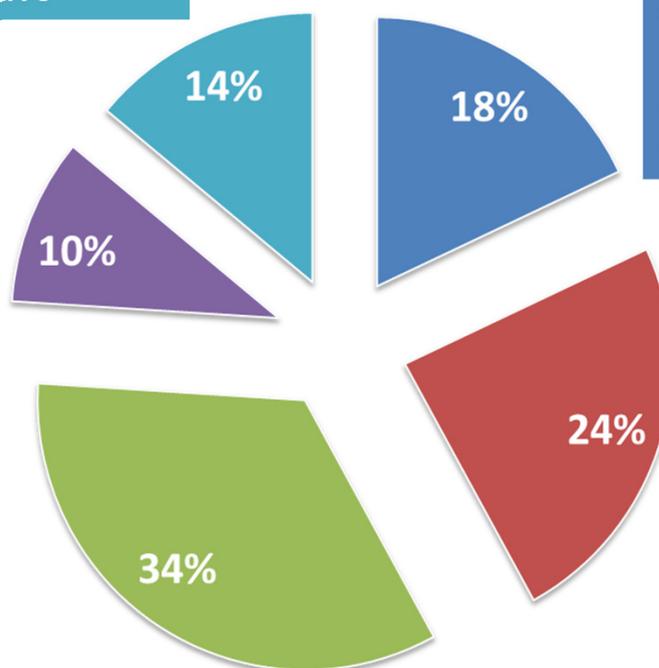
- Ottimizzazione geometria delle cave

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%)

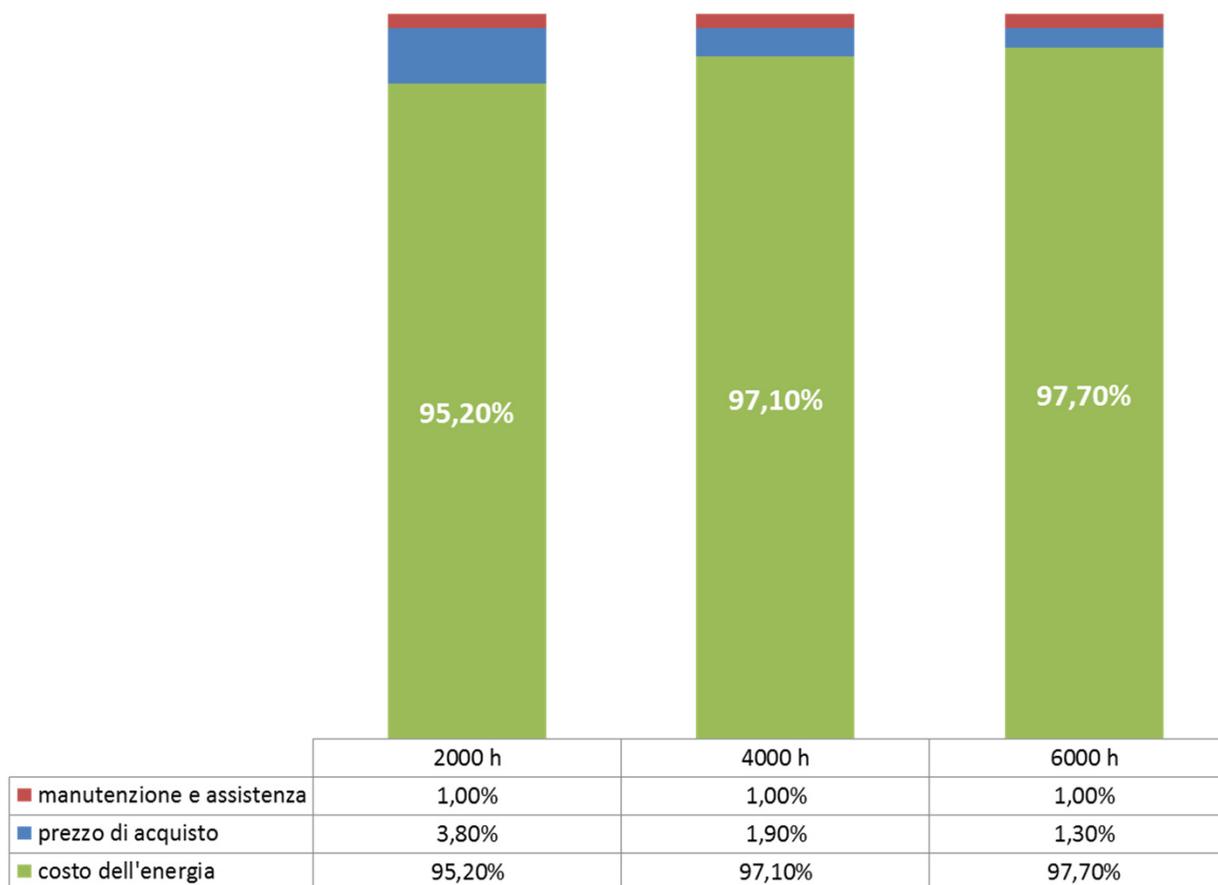
- Maggiore sezione delle barre di conduzione e degli anelli di cortocircuito

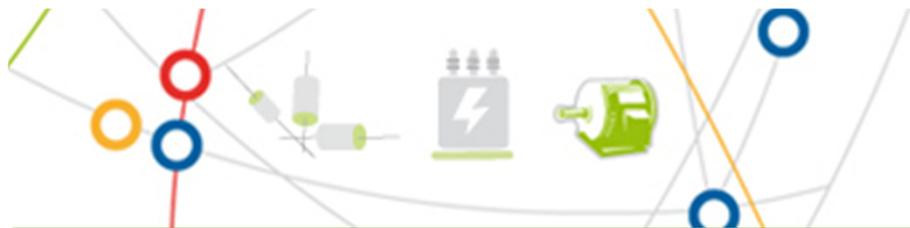
Perdite nel rame dello statore (34%)

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

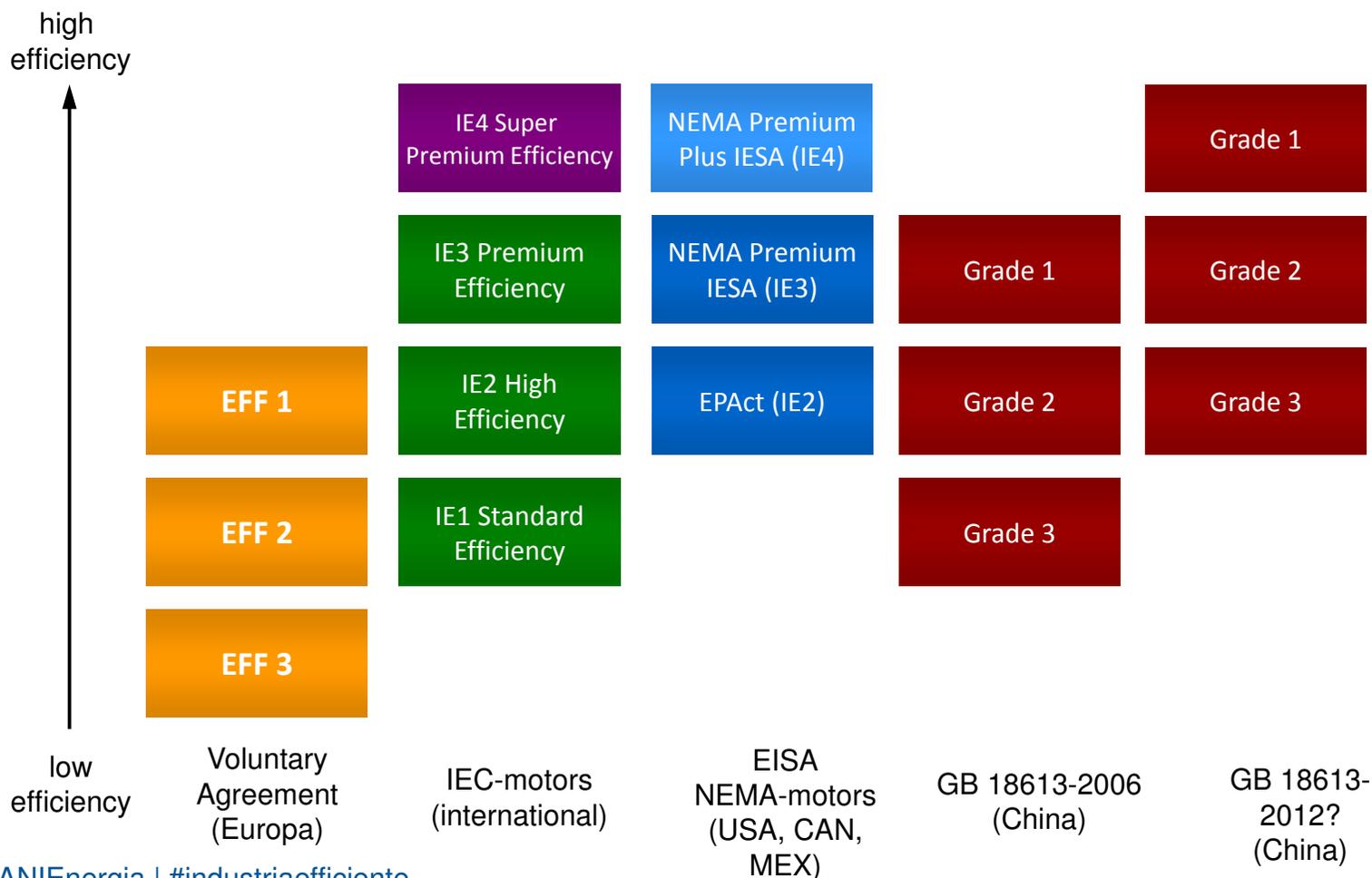


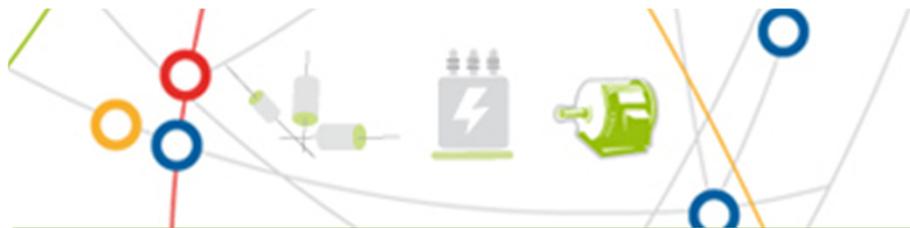
Analisi dei Costi del Ciclo Vita





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

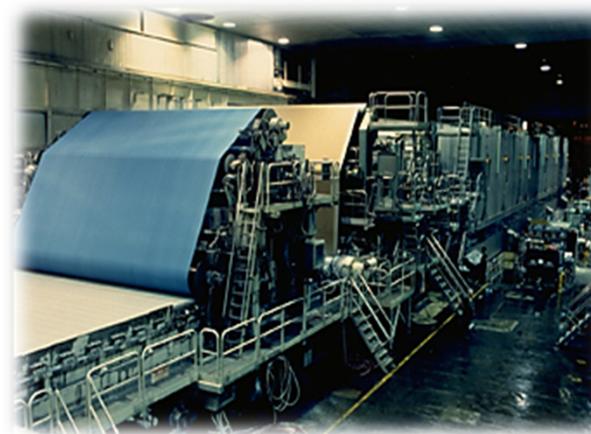
- ☀️ Investimenti in corso per risparmio energetico
- ☀️ Installato di 15.000 motori in BT
- ☀️ Graduale sostituzione di vecchi motori con i nuovi IE2
- ☀️ Con un incremento dell'1% di efficienza dell'installato si otterrà

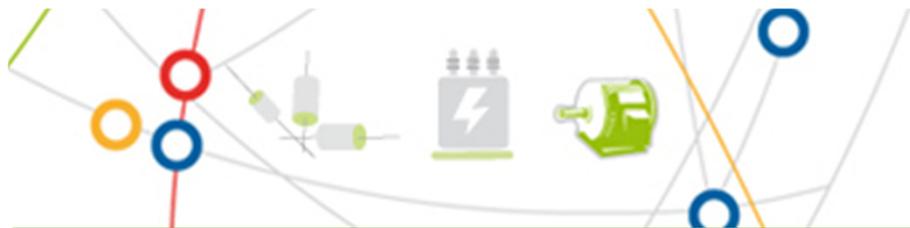


Risparmio energetico: 3.700 MWh/anno

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

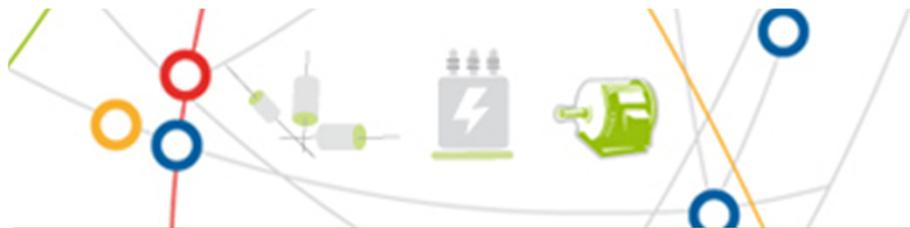
Risparmio energetico: 190 MWh/anno

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.
- ☀ Sito web: motorielettrici.enea.it
 - ☀ *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*



Grazie per l'attenzione

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

www.anienergia.it



ANIE Energia - viale Lancetti, 43 - 20158 Milano, Italy - energia@anie.it