Riduzione dei consumi energetici degli impianti di sollevamento negli acquedotti

«Consumi di motori e pompe»

Roberto Rossi, 06.06.2019

CSD INGEGNERI

INGEGNOSI PER NATURA

CSDINGEGNERI
INGEGNOSI PER NATURA

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

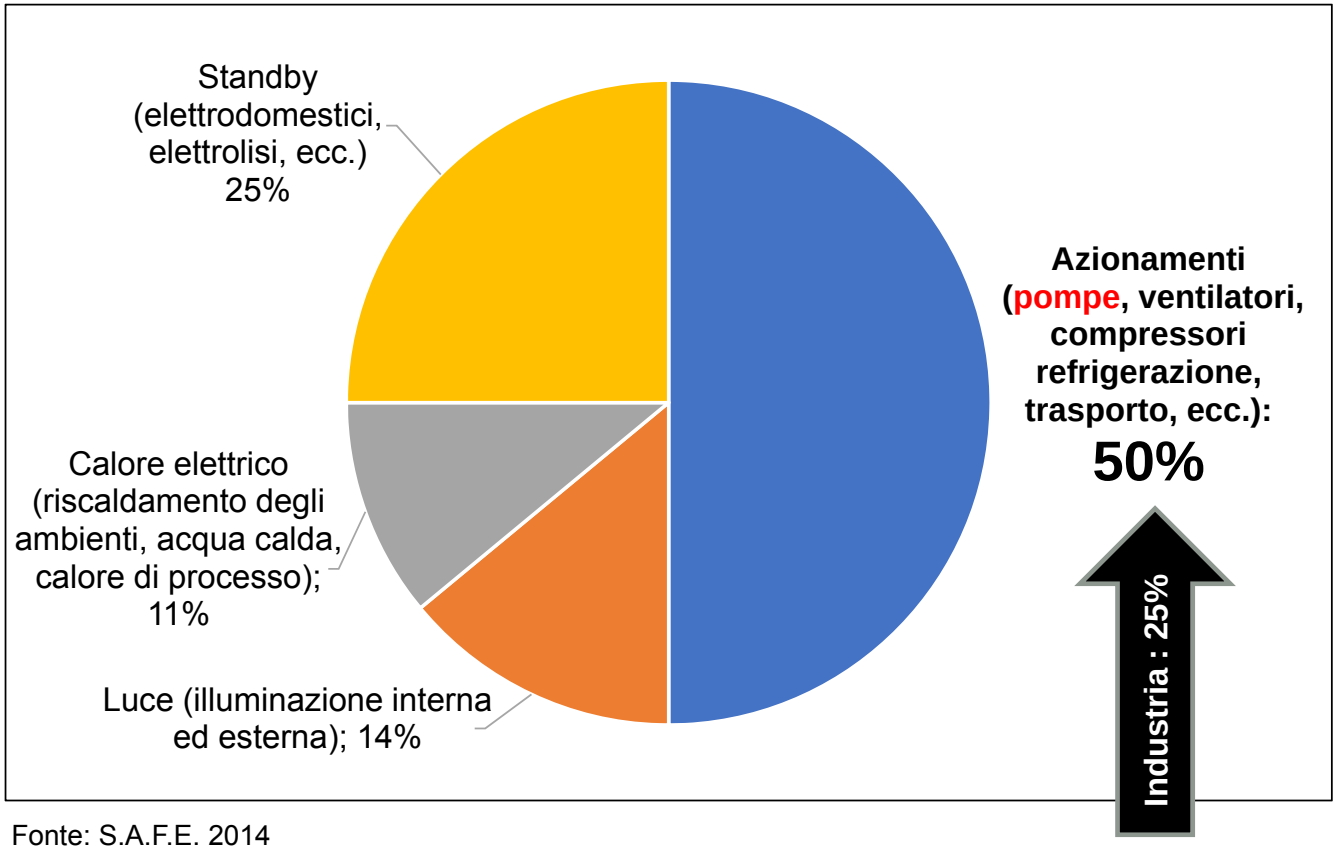
CSDINGEGNERI
INGEGNOSI PER NATURA

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera

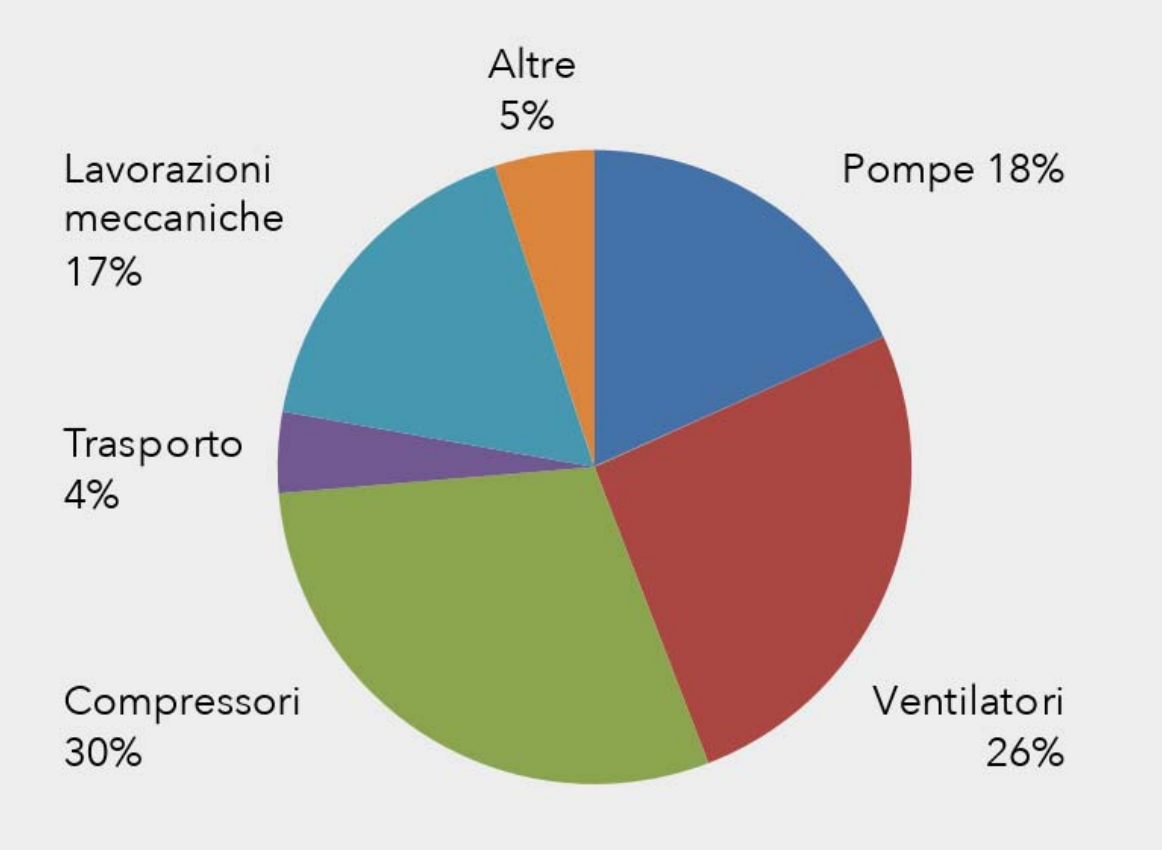
Consumi per settori/applicazioni



Fonte: S.A.F.E. 2014

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera

Analisi su grandi industrie



Fonte: Topmotors

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera

Consumo di elettricità delle pompe in Svizzera (senza centrali elettriche) 60 mio CHF/a

	GWh	%
Industria e settore manifatturiero	2300	48,3 %
Circolatori elettrovalvole/gruppi di pompaggio riscaldamento	1000	21,0 %
Circolatori e domotecnica	600	12,6 %
Approvvigionamento idrico (pubblico)	400	8,4 %
Impianti per il trattamento delle acque reflue (pubblici)	300	6,3 %
Lavastoviglie delle case	55	1,2 %
Stazioni di servizio comprese quelle per il traffico aereo	36	0,8 %
Teleriscaldamento	27	0,6 %
Lavastoviglie per gastronomia	11	0,2 %
Pompe di scarico per lavatrici	11	0,2 %
Agricoltura	10	0,2 %
Piscine, Wellness (pubbliche e private)	7,5	0,2 %
Totale	**4757**	**100 %**

Fonte: www.topmotors.ch

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera

Consumo di elettricità delle pompe in Svizzera (senza centrali elettriche) 60 mio CHF/a

	GWh	%
Industria e settore manifatturiero	2300	48,3 %
Circolatori elettrovalvole/gruppi di pompaggio riscaldamento	1000	21,0 %
Circolatori e domotecnica	600	12,6 %
Approvvigionamento idrico (pubblico)	400	8,4 %
Impianti per il trattamento delle acque reflue (pubblici)	300	6,3 %
Lavastoviglie delle case	55	1,2 %
Stazioni di servizio comprese quelle per il traffico aereo	36	0,8 %
Teleriscaldamento	27	0,6 %
Lavastoviglie per gastronomia	11	0,2 %
Pompe di scarico per lavatrici	11	0,2 %
Agricoltura	10	0,2 %
Piscine, Wellness (pubbliche e private)	7,5	0,2 %
Totale	**4757**	**100 %**

Fonte: www.topmotors.ch

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

2. Problemi dei sistemi di azionamento

- Impianti vetusti: 56% (Focus dello studio)
- Sovradimensionati: 60%
- Non regolati in base al carico: 80%

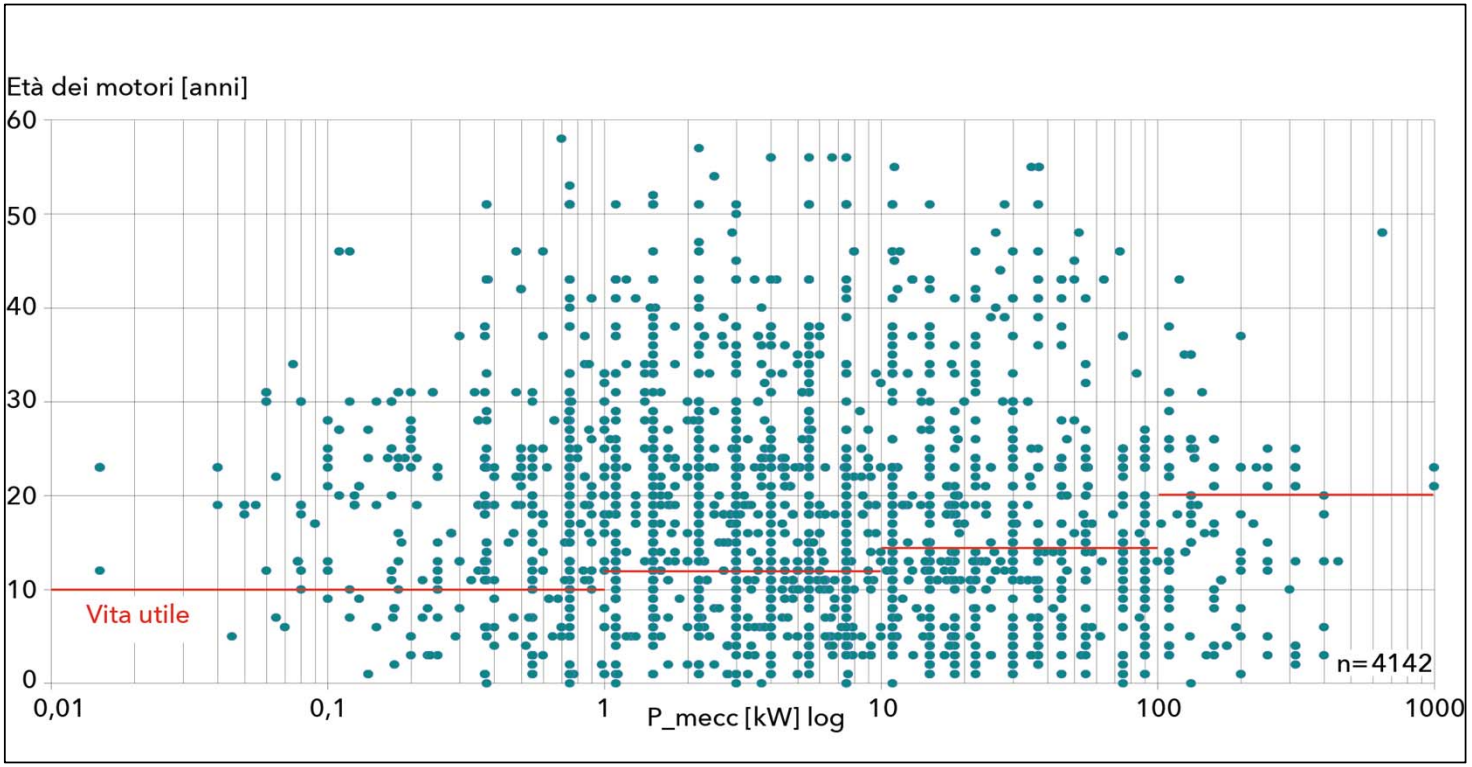
Fonte: Topmotors

Conseguenze

- Inaffidabili, soggetti a guasti, bisognoso di manutenzione
- Surriscaldamento; necessità di raffreddamento
- Non adattabili al carico / Funzionamento a carico parziale
- Funzionamento senza beneficio: di sera, nei fine settimana, nei giorni festivi

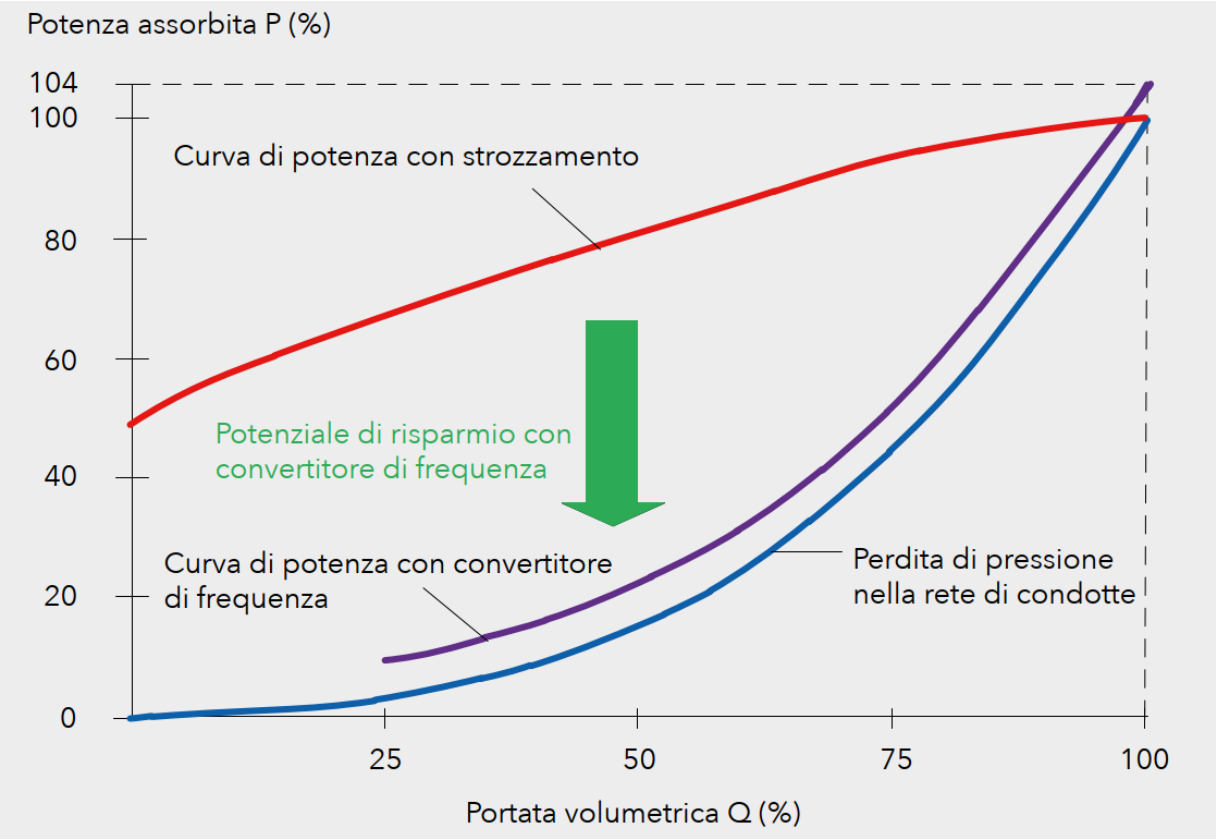
2. Problemi dei sistemi di azionamento

Età dei motori



Fonte: www.topmotors.ch

2. Problemi dei sistemi di azionamento
Funzionamento con CF



Fonte: Topmotors

Figura 6: Potenziale di risparmio del trasporto dei fluidi nei circuiti chiusi

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

3. Requisiti minimi per i motori

Requisiti minimi nell'Unione Europea e in Svizzera

Allegato 2.7 dell'Ordinanza svizzera sull'efficienza energetica per gli impianti, i veicoli e gli apparecchi prodotti in serie (OEEne), criteri minimi per motori elettrici dal 1° gennaio 2017:

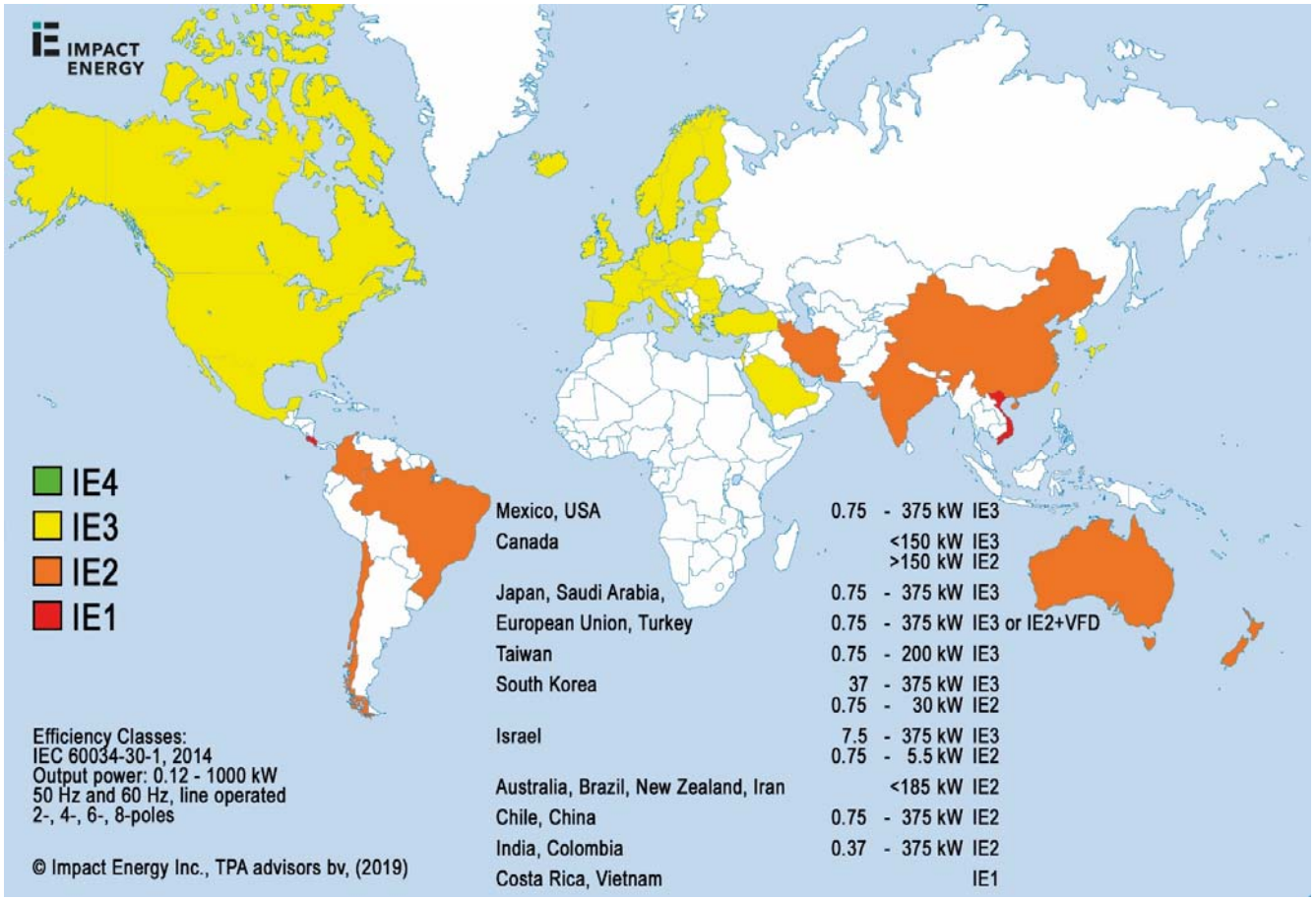
Campo di applicazione:

- 0,75 kW fino a 375 kW di potenza nominale;
- 2, 4 oppure 6 poli;
- Motori con potenza nominale compresa tra 0,75 kW e 375 kW.

Requisiti minimi (classi efficienza energetica secondo IEC 60034-30-1):

- **Classe di efficienza IE3;**
- **oppure IE2 con un convertitore di frequenza**

3 . Requisiti minimi nel mondo



3. Requisiti minimi per motori nell'UE: revisione

- Requisiti europei in fase di revisione,
- Adozione prevista per la metà del 2019
- Applicabile in due fasi da 2021 e 2023
- EU primo spazio economico nel mondo a fissare un obbligo per IE4!

Cambiamenti maggiori	Requisiti attuali	Requisiti nuovi
Motori		
Campo di applicazione	0.75 – 375 kW	0.12 – 1000 kW
Numero di poli	2, 4, 6	2, 4, 6, 8
Requisito minimo	IE2+CF o IE3	IE3 o IE4 IE2 per categorie speciali
Convertitori di frequenza CF		
Requisito minimo	-	0.75 – 1000 kW: IE2

2. Requisiti minimi per motori nell'UE: revisione (dettagli)

Scope		2017	2018…2020	2021	2022	2023 →
AC induction motors <= 1000 V						
0.75-375 kW	3 phase, 2/4/6 poles	IE2+VSD/IE3 →				
0,75-1000 kW	3 phase, 2->8 poles			IE3 →		
↳ 75-200 kW	2/4/6 poles, excl. ATEX, non-integr. brake and Ex eb					IE4 →
0.12-0.75 kW	3 phase 2->8 poles			IE2 →		
>= 0.12 kW	1 phase					IE2 →
0.12-1000 kW	Incr. safety Ex eb 2->8 poles					IE2 →
ATEX and non-integr. brake motors				No more exempt		
Variable speed drives						
0.12-1000 kW	3-phase			IE2 →		

Regolamento N. 640/2009 della Commissione

Requisiti attuali

Requisiti nuovi

Fonte: Commissione Europea, 2019

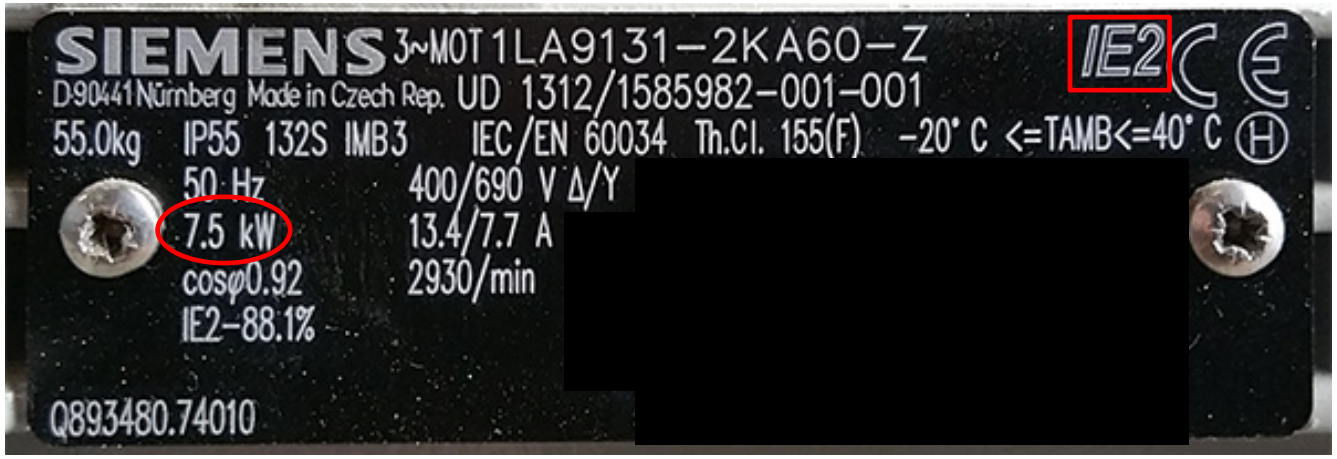
Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

4. Efficienza del motore

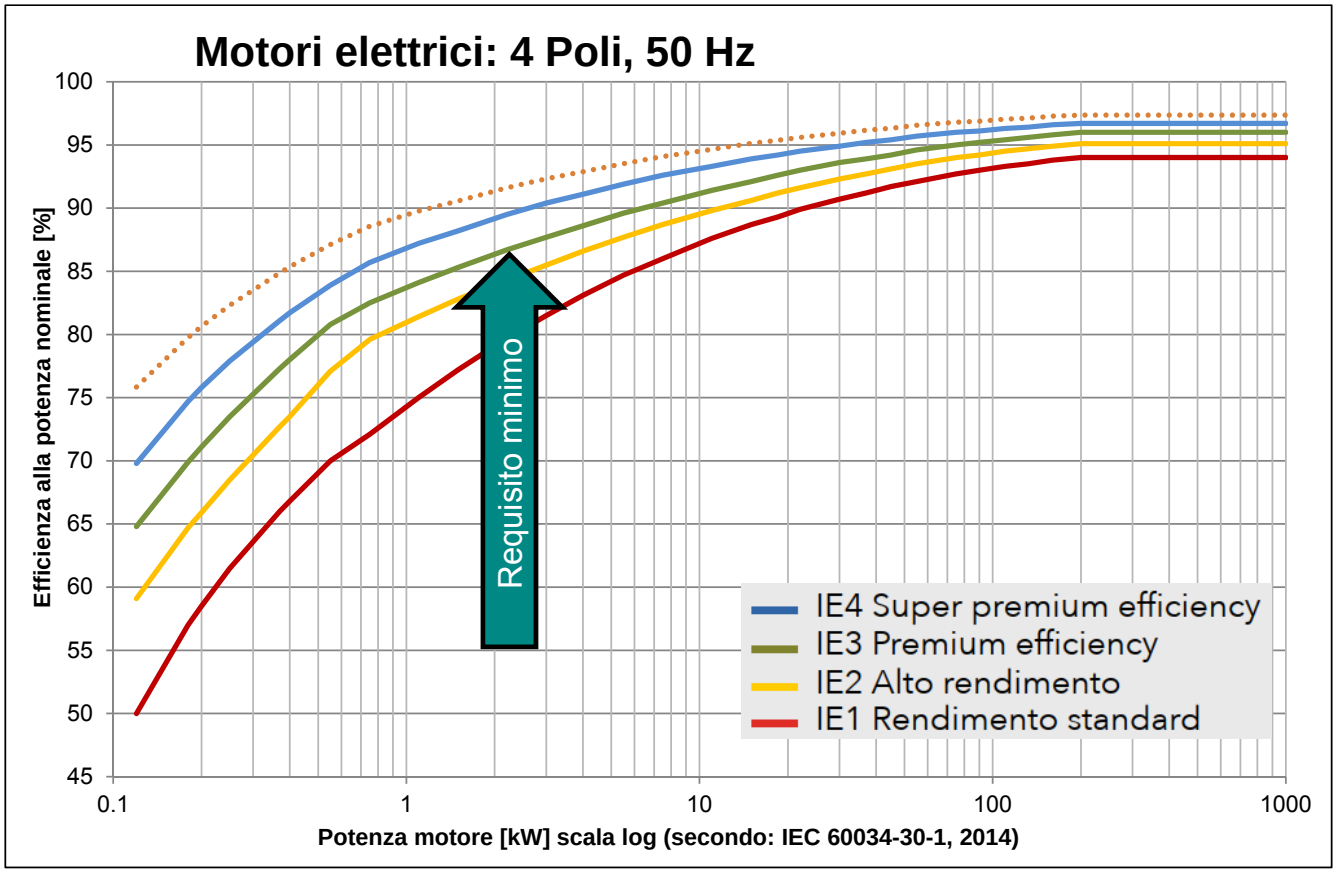
$$\text{Efficienza } (\eta) = \frac{\text{Output } (P_{mecc}\text{: potenza meccanica) [kW]}}{\text{Input } (P_{el}\text{: potenza elettrica) [kW]}}$$

$$\eta = \frac{P_{mecc}}{P_{el}} = \frac{7.5\ kW}{8.5\ kW} = 0{,}88 = 88\%$$

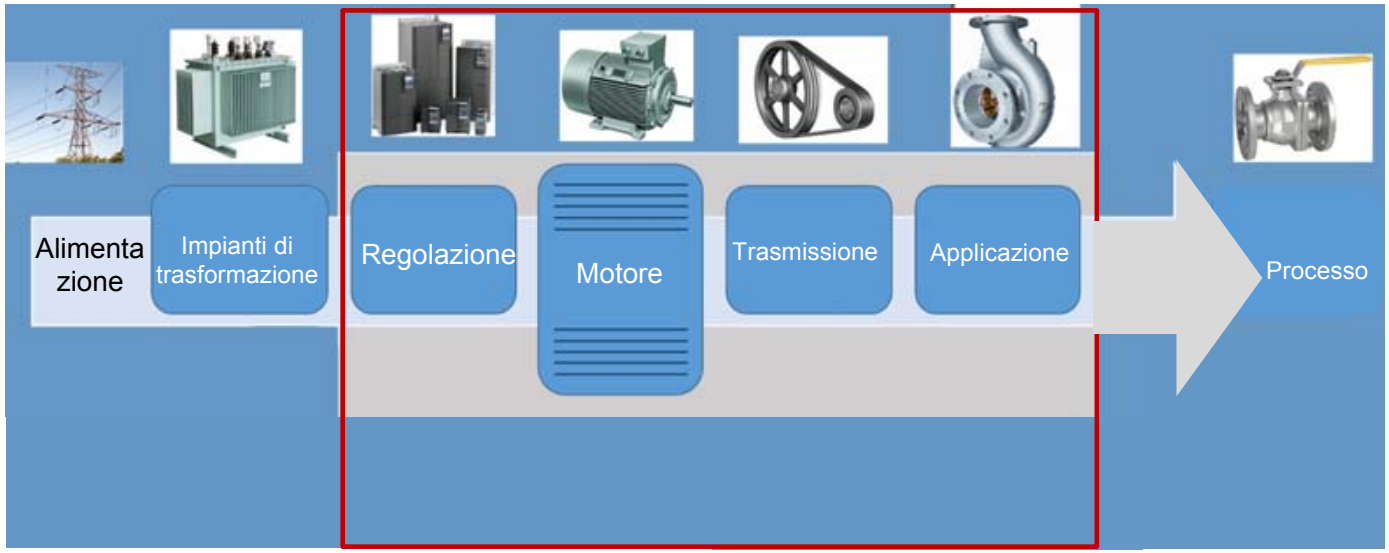


Fonte: Topmotors

4. Efficienza del motore



4. Efficienza dei motori
≠ Efficienza totale del sistema



Efficienza del sistema

$$\eta_{Sistema} = \eta_{Regolazione} \times \eta_{Motore} \times \eta_{Trasmissione} \times \eta_{Applicazione}$$

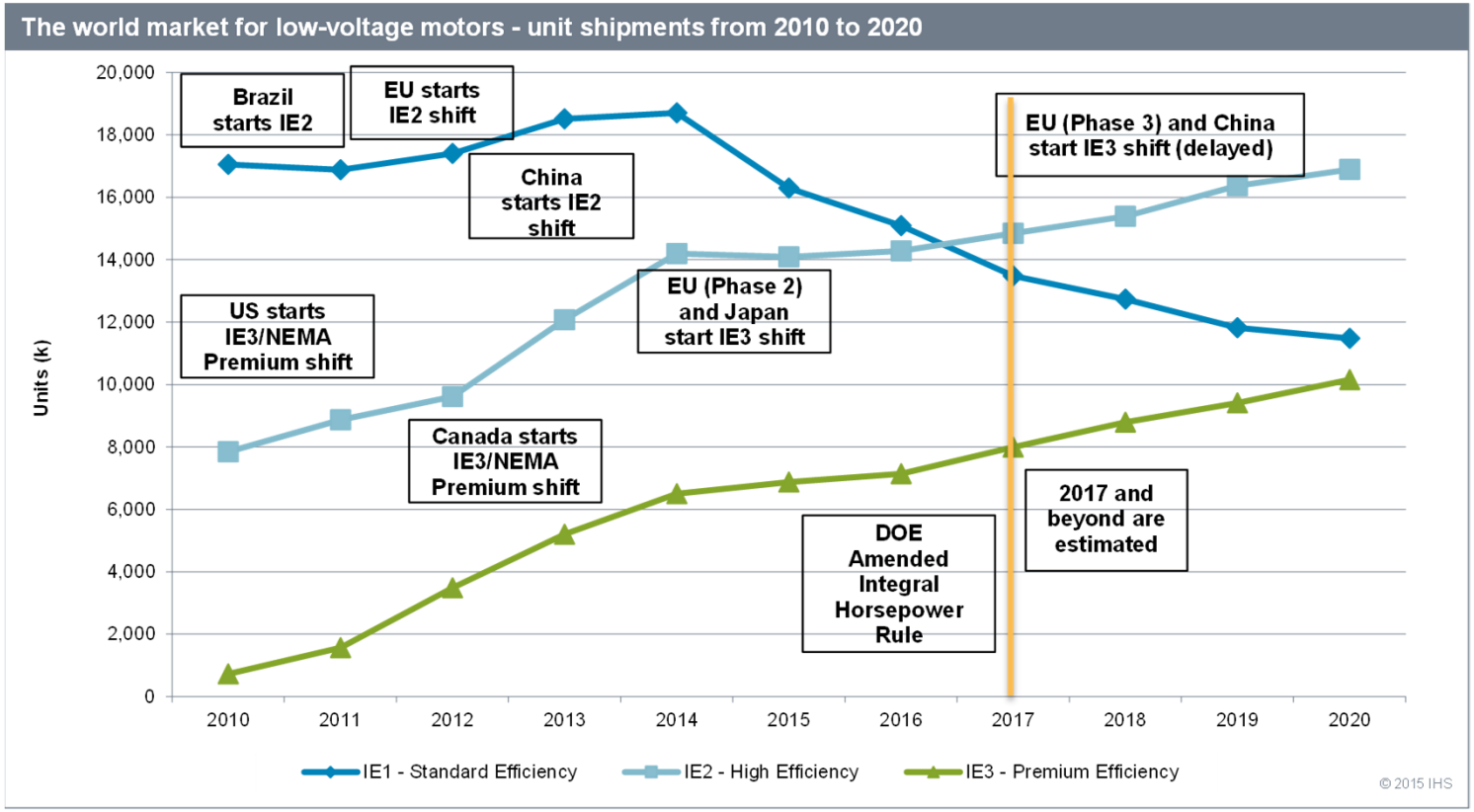
Fonte: Topmotors

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

5. Mercato dei motori

Spostamento del mercato IE1 ► IE2 ► IE3



Fonte: IHS Markit 2017

5. Mercato dei motori

Spostamento del mercato IE1 ► IE2 ► IE3

Il confronto dei dati del 2017 e del 2016 mostra come si è modificato il campo di applicazione dei requisiti minimi, come si evidenzia nelle seguenti figure 8 e 9, e nelle figure 10 e 11 .

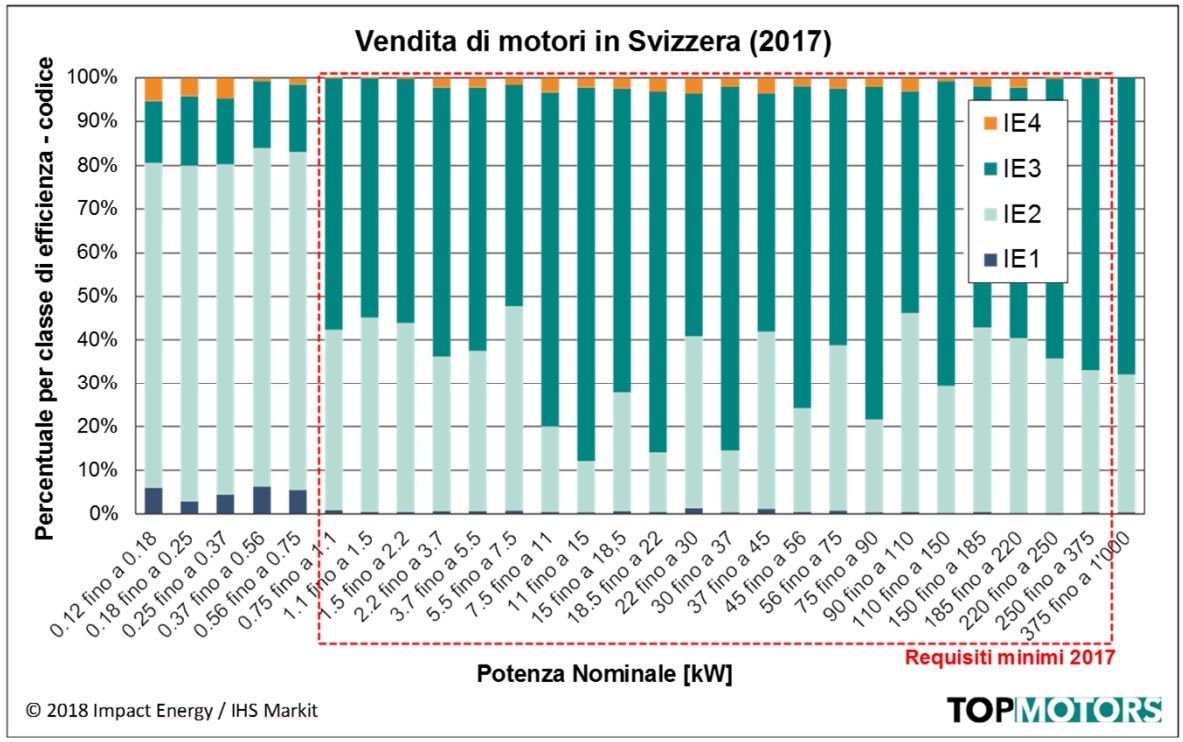
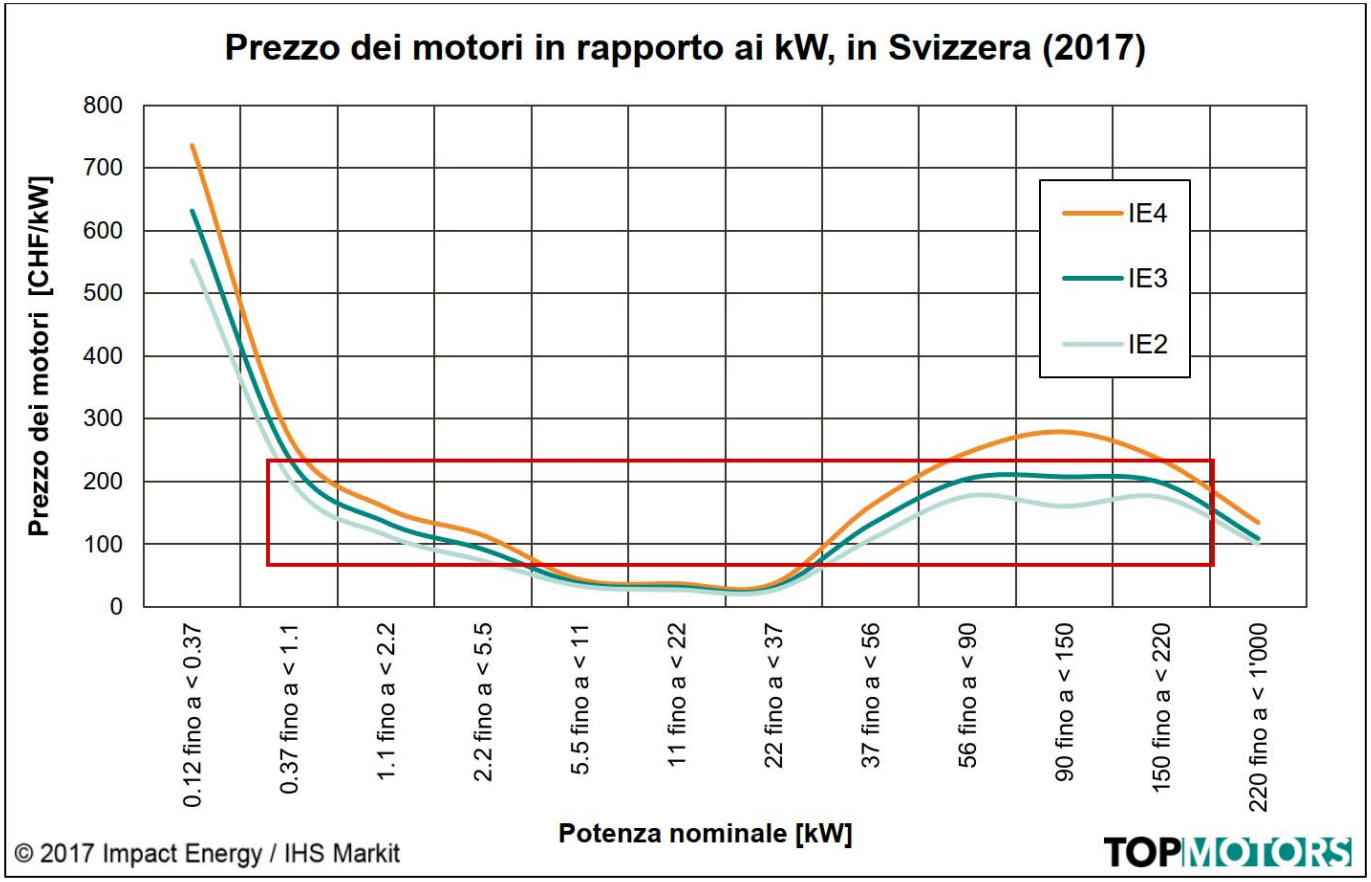


Figura 8 Classe di efficienza per potenza (2017): Il 39,5% dei motori venduti rientra nel campo di applicazione

5. Mercato dei motori

Prezzo



5. Mercato dei motori

Prezzo

La differenza di costo varia notevolmente in funzione della potenza nominale (vedere la figura 13):

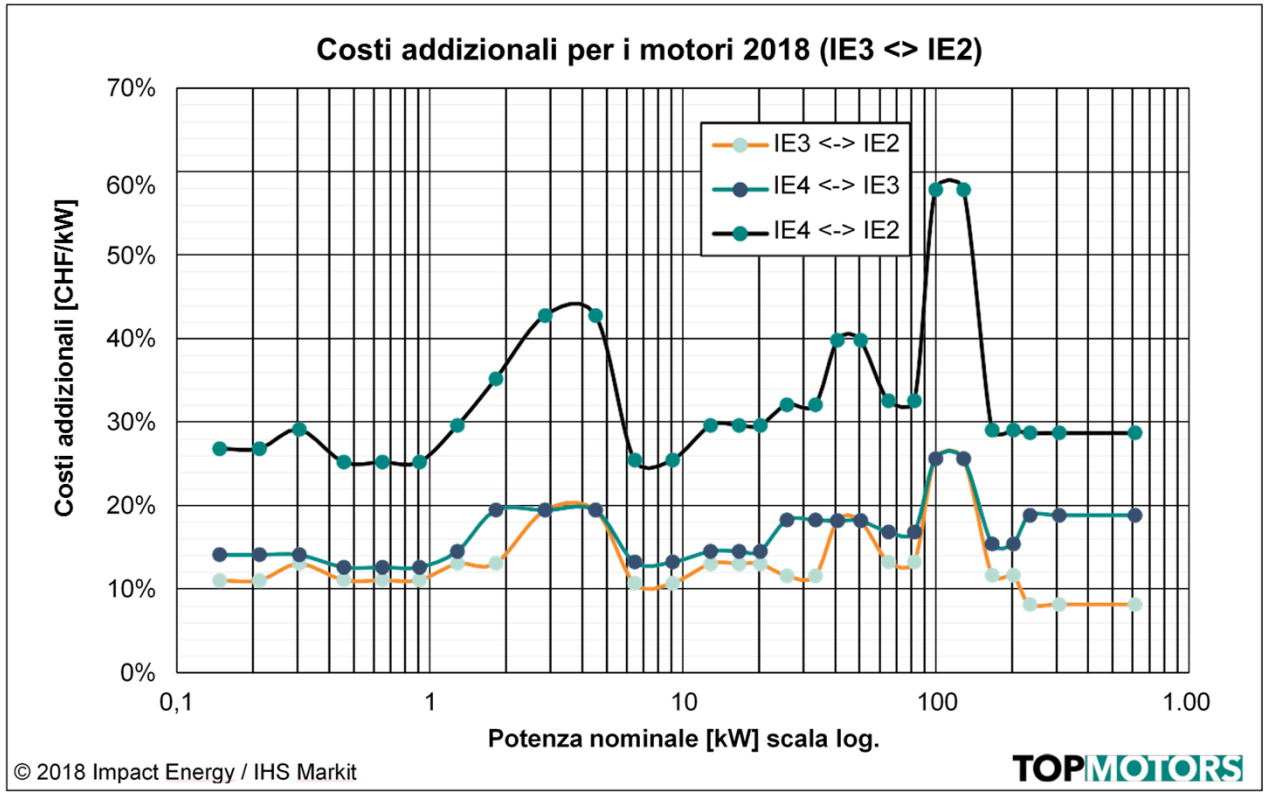


Figura 13 Costi addizionali dei motori per classe di grandezza

CSDINGEGNERI
INGEGNOSI PER NATURA

Contenuto presentazione

1. Consumi di energia elettrica in Svizzera
2. Problematiche legate a motori ed azionamenti
3. Requisiti minimi
4. Efficienza
5. Mercato dei motori in Svizzera

Grazie per l'attenzione