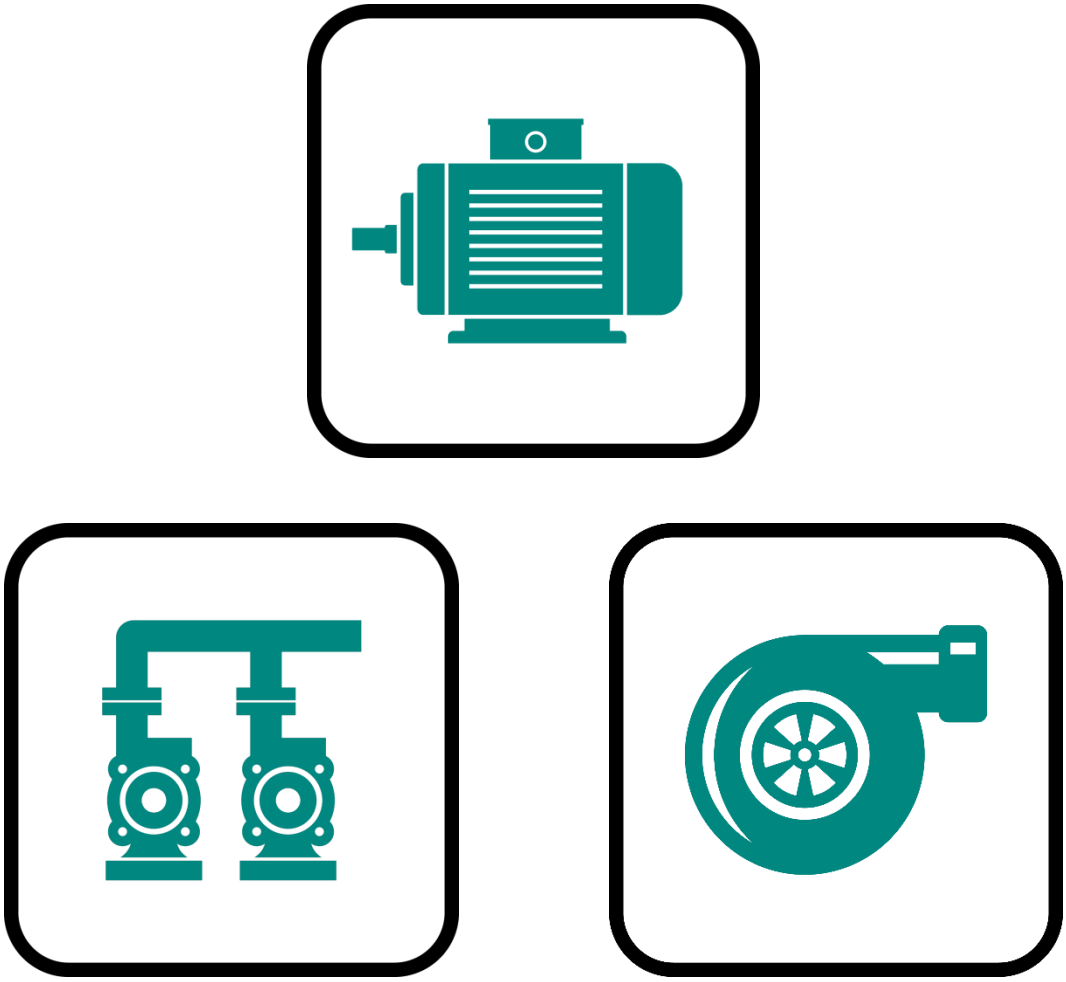
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,
dell'energia e delle comunicazioni DATEC
Ufficio federale dell'energia UFE
Sezione apparecchi e gare pubbliche

Rapporto di dicembre 2020

Topmotors Market Report - Svizzera 2020



TOPMOTORS

TM-MR20-IT

Data: dicembre 2020 (seconda edizione riveduta)
Località: Berna

Committente
Ufficio federale dell'energia UFE
CH-3003 Berna
www.bfe.admin.ch

Commissionario:
Impact Energy
Gessnerallee 38a, 8001 Zurigo
www.impact-energy.ch

Subcommissionario:
Omdia
Third Floor, Blue Fin Building
110 Southwark Street, London, SE1 0TA, UK
www.omdia.com

Autori:
Rita Werle, Impact Energy, rita.werle@impact-energy.ch
Viktor Hangartner, Impact Energy, viktor.hangartner@impact-energy.ch

Questo studio è stato commissionato dall'Ufficio federale dell'energia di Berna.
Numero di contratto UFE: SI/402854.02

Gli autori della presente relazione sono gli unici responsabili del contenuto e delle conclusioni che ne derivano. La raccolta dei dati è stata effettuata da Omdia.

Figure sulla prima pagina:
© Anthonycz - stock.adobe.com
© DifferR - stock.adobe.com
© Janis Abolins - stock.adobe.com

Ufficio federale dell'energia UFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; indirizzo postale: CH-3003 Berna
Telefono +41 58 462 56 11 · Telefax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Indice

1 Riepilogo 5
1.1 Obiettivi 5
1.2 Quota dei motori elettrici nel consumo totale di energia elettrica in Svizzera 5
1.3 Principali elementi riscontrati 6
MOTORI in Svizzera 6
MOTORI nell'Unione Europea 7
POMPE DI CIRCOLAZIONE 7
POMPE PER ACQUA 8
VENTILATORI 8
2 Situazione iniziale 9
3 Obiettivo 9
4 Basi giuridiche e regolamenti 9
5 Metodologia 11
6 MOTORI ELETTRICI e CONVERTITORI DI FREQUENZA 12
6.1 Dati di vendita dei motori 12
Conformità ai requisiti minimi di efficienza secondo l'Ordinanza OEEne 12
Consumo energetico dei motori venduti 13
Dati di vendita in base alla classe di efficienza 16
Dati di vendita per numero di poli 19
Dati di vendita dei motori in Svizzera a confronto con l'Unione Europea 21
6.3 Disponibilità di motori 22
6.4 Prezzi dei motori 23
6.5 Efficienza dei motori 26
6.6 Redditività dei motori ad alta efficienza 27
6.7 Dati di vendita dei convertitori di frequenza 29
6.8 Prezzi dei convertitori di frequenza 30
7 POMPE e VENTILATORI 31
7.1 Pompe 31
Pompe di circolazione 31
Pompe per acqua 33
7.2 Ventilatori 36
Dati di vendita per la Svizzera e l'UE 36
Conformità ai requisiti minimi di efficienza 36
8 Osservazioni e raccomandazioni 39
9 Contatti 39
10 Fonti 40
11 Allegato 41

Abbreviazioni

UFE	Ufficio federale dell'energia
IEE	Indice di efficienza energetica per le pompe di circolazione
LEne	Legge sull'energia
OEEne	Ordinanza concernente le esigenze per l'efficienza energetica di impianti, veicoli e apparecchi prodotti in serie
CF	Convertitore di frequenza
IE1/IE2/IE3/IE4	Codice IE delle classi di efficienza dei motori secondo la norma IEC 60034- 30- 1
MEI	Indice di efficienza minima per le pompe per acqua
OEM	Original Equipment Manufacturer (Produttore di apparecchiature originali)

1 Riepilogo

1.1 Obiettivi

Il presente Market Report di Topmotors fornisce informazioni sull'andamento del mercato svizzero in merito ai motori elettrici, alle pompe e ai ventilatori nel 2019. Questo studio, condotto per la quarta volta, ha lo scopo di informare l'Ufficio federale dell'energia (UFE) e tutti i gruppi di interesse sui quantitativi e sul rispetto dei requisiti minimi in materia di energia per i motori elettrici venduti. È stata inoltre esaminata la disponibilità di motori in base alla classe di efficienza e i prezzi di vendita dei motori e dei convertitori di frequenza. In linea con il 2017 e il 2018, sono stati nuovamente raccolti i dati di mercato per le pompe di circolazione, le pompe per acqua e i ventilatori. I dati di mercato dell'Unione Europea (UE) sono stati nuovamente esaminati a scopo di confronto.

1.2 Quota dei motori elettrici nel consumo totale di energia elettrica in Svizzera

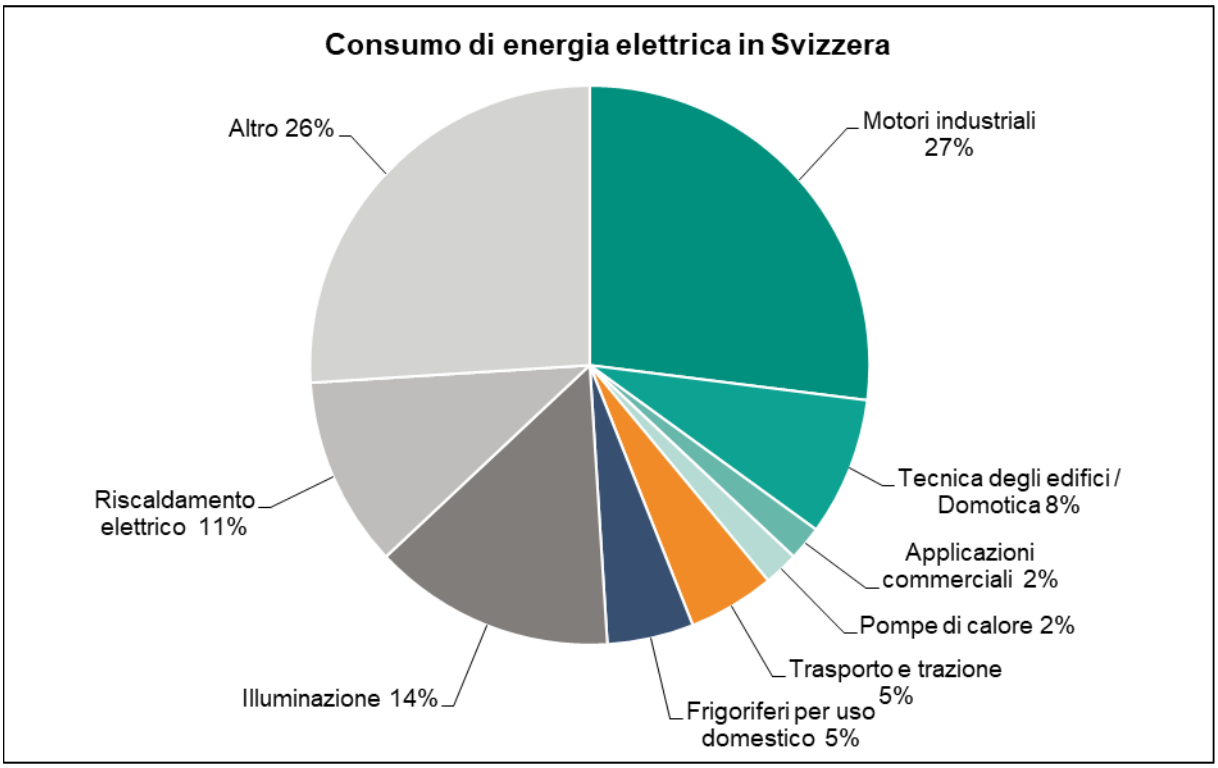


Figura 1: **Quota dei sistemi di azionamento nel consumo totale di energia elettrica in Svizzera (S.A.F.E. / Y. Nipkow 2013)** I sistemi di azionamento elettrici sono inclusi nelle categorie motori industriali, servizi per l'edilizia, applicazioni commerciali, pompe di calore, trasporto trazione ed elettrodomestici; queste categorie rappresentano il 49% del consumo totale**.**

I motori industriali consumano il 27% dell'energia elettrica in Svizzera, come si evince dalla Figura 1. Secondo l'indagine di Omdia sui dati di vendita dei motori a bassa tensione, si calcola che nel 2019 siano stati venduti in Svizzera 185 401 motori elettrici nel campo di potenza da 0.12 kW a 1 000 kW.

Questi motori hanno complessivamente

- una potenza totale di 1 165 MW (meccanica) e
- un consumo energetico teorico annuo di 3 982 GWh/a, come indicato nella Tabella 5 e descritto più avanti nel capitolo 5.

Il consumo energetico annuo teorico dei motori elettrici venduti nel 2019 corrisponde a circa il 7% dell'energia elettrica consumata in Svizzera nel 2019[1]. I nuovi motori venduti contribuiscono a ringiovanire il parco motori nel settore industriale[2] e a migliorare l'efficienza complessiva dei motori elettrici installati, sostituendo i motori più vecchi e inefficienti.

1.3 Principali elementi riscontrati

I risultati dell'indagine sul mercato dei motori elettrici, delle pompe e dei ventilatori a bassa tensione nel 2019, rispetto all'anno precedente[3], possono essere riassunti come segue:

MOTORI in Svizzera

- Su un totale di 185 401 motori elettrici venduti in Svizzera nel 2019 (2018: 182 314), 81 486 rientravano (quota: 44%) nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEEne sui requisiti minimi (cioè i motori a 2, 4 e 6 poli con una potenza nominale 0.75 kW fino a 375 kW). Nell'anno precedente 2018 erano 73 935 unità (quota: 41%).

- Conformità ai requisiti minimi di legge nell'ambito di applicazione OEEne:
  - il 73% sono motori IE3 e IE4 e soddisfano i requisiti minimi (nell'anno precedente erano il 67%).
  - Per i motori IE2 con una quota del 27% (anno precedente 33%) non è possibile fare una affermazione precisa circa l'effettiva conformità ai requisiti minimi; si stima che circa la metà di questi motori sia stata venduta insieme a un convertitore di frequenza e quindi soddisfi i requisiti minimi.
  - Tutti i motori IE1 venduti (< 1%, anche nell'anno precedente erano < 1%) non soddisfano i requisiti minimi di legge e possono essere utilizzati solo al di fuori dell'ambito di applicazione dei requisiti (come per i motori non raffreddati, utilizzati per tempi brevi).

- Nel 2019 i motori IE4 costavano circa il 16% in più rispetto ai motori IE3 (2018: 17%). I prezzi dei motori della classe di efficienza premium IE3 sono superiori del 16% rispetto ai prezzi dei motori della classe meno efficiente IE2 (2018: 15%). I costi addizionali per i motori più efficienti rimangono quindi allo stesso livello.

- Nelle attuali condizioni di mercato in Svizzera (prezzo del motore e costi dell'elettricità), i motori elettrici per le applicazioni industriali con un carico normale da 0.5 kW fino a 500 kW con una classe di efficienza IE4 sono più economici dei motori IE2 o IE3. Questo è descritto nella sezione 6.6 Redditività dei motori ad alta efficienza.

- Il consumo energetico annuo teorico dei motori venduti in Svizzera nel 2019 è aumentato notevolmente rispetto all'anno precedente, più 10.4%. Il numero di motori venduti è cresciuto dell'1.7%, mentre la potenza è aumentata dell'8.8% rispetto all'anno precedente.

- Grazie alla vendita di motori nuovi e più efficienti si risparmiano 120–200 GWh di energia elettrica ogni anno. Ciò corrisponde a una percentuale tra il 3% e il 5% del consumo energetico annuo teorico dei motori venduti nel 2019.

- Il 3% dei motori venduti ha una potenza nominale compresa tra 37 kW e 1 000 kW e rappresenta circa il 50% del consumo energetico annuo teorico dei motori venduti nel 2019.

[1] Consumo totale di energia elettrica in Svizzera nel 2019: 57.2 TWh, [14].
[2] Il numero di motori nell'industria svizzera nel 2006 è stato stimato a 2.2 milioni. Vedere la [13] tabella 3-1.
[3] Vedere il Topmotors Market Report per gli anni dal 2017 al 2019, [1] [2].

- I motori delle classi di efficienza IE3 e IE4 sono facilmente disponibili in commercio e possono essere forniti da vari rivenditori in diverse versioni (potenza nominale e numero di poli), di solito entro un massimo di 4-6 settimane. Le percentuali di vendita di queste classi di efficienza continuano ad aumentare.

- Continua la tendenza a installare motori più efficienti, come si evince dalla Figura 2.

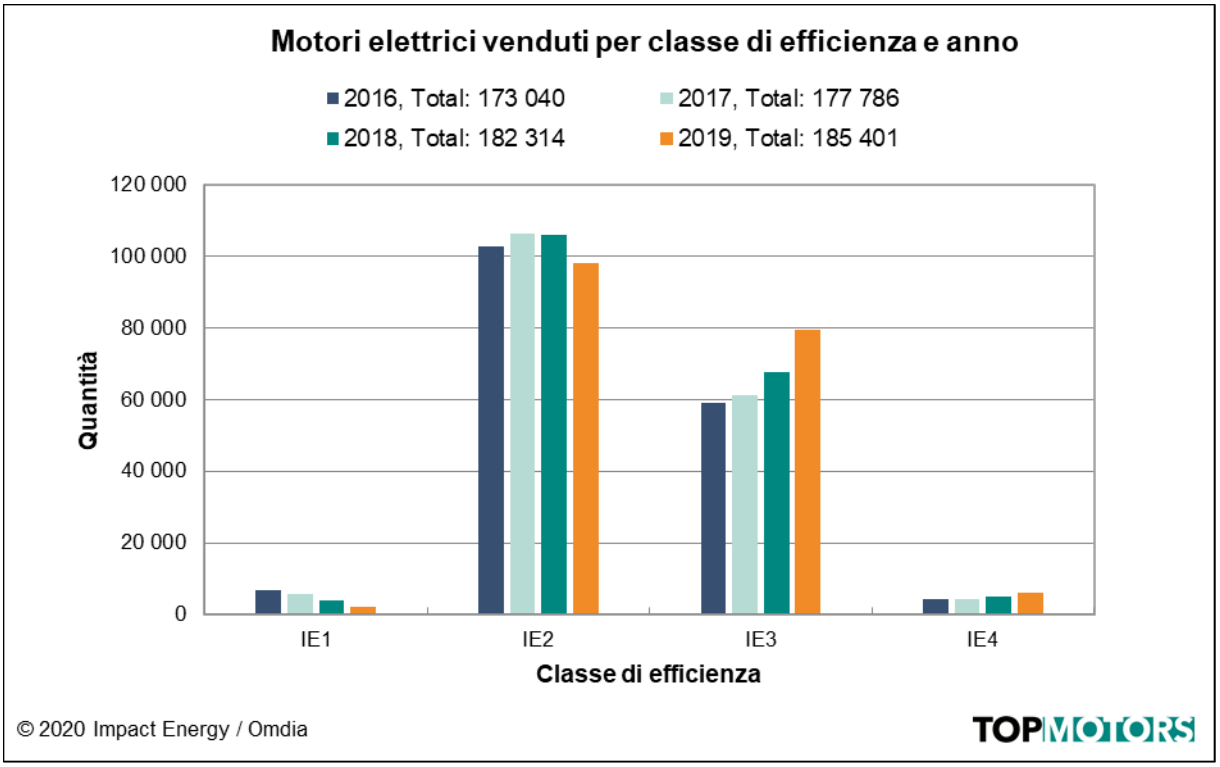


Figura 2: **Numero di motori elettrici venduti in Svizzera per classe di efficienza negli anni dal 2016 al 2019.** È indicato anche il numero totale per ogni anno.

MOTORI nell'Unione Europea

- I motori IE1 hanno ancora una rilevante quota di mercato nell'Unione Europea (UE: 20%; CH: < 1%). Presumibilmente, questi motori saranno venduti ancora a lungo e in quantità maggiori sul mercato europeo rispetto a quello svizzero.

- Nell'UE, i motori IE2 sono i motori più venduti con una quota di mercato del 63%. In Svizzera, i motori più efficienti della classe Premium Efficiency IE3 sono i più venduti, con una quota del 71%, come mostrato nella Figura 10.

- La quota di motori IE4 venduti è ancora relativamente bassa. Nell'UE la quota è del 4%, mentre in Svizzera è del 2%.

POMPE DI CIRCOLAZIONE

- Nel 2019, in Svizzera sono state vendute 404 361 pompe di circolazione (integrate e non integrate) (2018: 399 585 unità), di cui il 99.98% con un indice di efficienza energetica (IEE) di ≤ 0.23 (2018: 99.94%), vale a dire che soddisfano i requisiti minimi previsti dall'Ordinanza sui requisiti di efficienza energetica per gli impianti, i veicoli e gli apparecchi prodotti in serie

(OEEne, allegato 2.8). Analogamente all'anno precedente, quasi tutte le pompe di circolazione vendute soddisfano i requisiti minimi.

- Nel 2019 sono state vendute nell'UE 16 527 046 pompe di circolazione (integrate e non integrate), di cui il 94% con un IEE ≤ 0.23 e quindi conformi ai requisiti minimi del Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile 641/2009 (che sono identici ai requisiti minimi previsti in Svizzera).

- Il volume di vendite totali delle pompe di circolazione in Svizzera rappresenta il 2.4% delle vendite totali nell'UE.

POMPE PER ACQUA

- Nel 2019 in Svizzera sono state vendute 53 452 (2018: 56 274) pompe per acqua. Di queste, il 64% con una potenza nominale inferiore a 7.5 kW, vedere la Tabella 20.

- Nel 2019 le pompe a immersione multistadio (MSS) sono state le più vendute in Svizzera con una quota del 38% (2018: 41%).

- Il volume di vendite totali delle pompe per acqua in Svizzera rappresenta il 2.0% delle vendite totali nell'UE, come mostrato nella Tabella 20.

- Nel 2019 sono state vendute nella UE circa 2.7 milioni di pompe per acqua (2018: circa 3.0 milioni). Di queste, il 64% con una potenza nominale inferiore a 7.5 kW, vedere la Tabella 20.

- Conformità ai requisiti minimi nel 2019:
  - Ancora una volta, quasi tutte le pompe per acqua vendute in Svizzera soddisfano i requisiti minimi previsti dall'Ordinanza OEEne allegato 2.9, con un indice di efficienza minima (MEI) ≥ 0.4 (vedere la Tabella 21).
  - Nell'Unione Europea il 92% delle pompe per acqua vendute soddisfa i requisiti minimi del Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 547/2012, che sono identici ai requisiti minimi previsti in Svizzera.

VENTILATORI

- Nel 2019 in Svizzera sono stati venduti 121 016 ventilatori (2018: 90 791), di cui il 76% con una potenza inferiore a 7.5 kW, il 23% con una potenza da 7.5 kW fino a 37 kW e l'1% con una potenza superiore a 37 kW.

- Nel 2019 nell'UE sono stati venduti 12 564 284 ventilatori (2018: 12 372 398), di cui il 75% con una potenza inferiore a 7.5 kW, il 23% con una potenza da 7.5 kW fino a 37 kW e il 2% con una potenza superiore a 37 kW.

- I ventilatori assiali hanno la quota di mercato di gran lunga maggiore, il 56% in Svizzera e il 53% nell'UE.

- Il 98% dei ventilatori venduti in Svizzera soddisfa i requisiti minimi previsti nell'Ordinanza OEEne, allegato 2.6. Nell'Unione Europea il 90% dei ventilatori venduti soddisfa i requisiti minimi del Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 327/2011. Questi sono identici ai requisiti minimi previsti in Svizzera.

- Il volume di vendite totali di ventilatori in Svizzera rappresenta l'1.0% delle vendite totali nell'UE.

2 Situazione iniziale

Il programma Topmotors, diretto da Impact Energy e supportato dall'UFE, si occupa dal 2007 dei sistemi di azionamento efficienti, pompe, ventilatori, compressori, sistemi di trasporto e di processo.

I sistemi di azionamento sono responsabili di una gran parte del consumo di energia elettrica in Svizzera, con una quota del 49%, come mostrato nella Figura 1. Oltre la metà di questi consumi, circa il 37%, è attribuibile ad applicazioni industriali, commerciali e edilizie nel settore dei servizi (comprese le infrastrutture, ecc.)

Ottimizzando i sistemi di azionamento si possono ottenere risparmi energetici dal 20% al 30% [1] [6] [9]; molti esempi pratici sono stati documentati (vedere www.topmotors.ch/gute-beispiele).

L'obiettivo esplicito della strategia energetica 2050, adottata con il referendum nel maggio 2017 in Svizzera, è l'introduzione di misure di efficienza energetica nel segmento dei motori industriali, che guida la statistica dei consumi (quota del 27%, vedere la Figura 1), in modo da sfruttare al meglio l'elevato potenziale di risparmio.

3 Obiettivo

L'Ufficio Federale dell'energia (UFE), responsabile dell'applicazione delle disposizioni di legge nel settore energetico in Svizzera, controlla l'andamento del mercato di tutti i prodotti che consumano energia. Particolare attenzione è rivolta ai prodotti soggetti ai requisiti minimi previsti dalla legge sull'energia (LEne) e l'Ordinanza sui requisiti di efficienza energetica per gli impianti, i veicoli e gli apparecchi prodotti in serie (OEEne), come motori, pompe di circolazione, pompe per acqua e ventilatori. Si tratta di verificare il rispetto dei requisiti di legge e di pianificare i requisiti futuri. È importante monitorare l'evoluzione del mercato verso prodotti e sistemi ad alta efficienza energetica e verificare, in primis, gli effetti dei requisiti minimi, vale a dire il successo e l'efficacia delle misure politiche, e adeguare di conseguenza la loro applicazione.

Il Topmotors Market Report, è stato commissionato per la prima volta nel 2017; il rapporto ci consente di analizzare la vendita, l'efficienza (rispetto dei requisiti minimi), la disponibilità e i prezzi (CHF/kW) dei motori elettrici e dei convertitori di frequenza. L'obiettivo dell'indagine era di coprire almeno il 50% del mercato.

Il Topmotors Market Report viene pubblicato per informare l'UFE e tutti i gruppi di interesse sulla situazione attuale del mercato. Le analisi si riferiscono ai dati di vendita dell'anno precedente.
Il Topmotors Market Report 2020 è il quarto rapporto e si riferisce ai dati di vendita del 2019. Oltre a motori e convertitori di frequenza, come per il 2019, contiene i dati di mercato sulle vendite per le pompe di circolazione, le pompe per acqua e i ventilatori in Svizzera e in Europa.

4 Basi giuridiche e regolamenti

In Svizzera si applicano i requisiti minimi previsti dalla Legge LEne e dall'Ordinanza OEEne per motori, pompe di circolazione e pompe per acqua. Questi requisiti minimi sono conformi al Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile, come mostrato nella Tabella 1.

La Commissione Europea ha pubblicato il Regolamento (UE) 2019/1781 aggiornato al 25/10/2019 per i motori. In base a tale Regolamento, a partire dal 2021 e 2023 entreranno in vigore requisiti gradualmente più severi e con un ambito di applicazione più ampio per i motori e nuovi requisiti per i convertitori di frequenza. Questi requisiti più severi sono stati adottati in Svizzera il 22/4/2020 con la modifica dell'Ordinanza OEEne. I requisiti minimi più severi per i motori formulati nell'allegato 2.7 entreranno in

vigore il giorno 1/7/2021. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito web di Topmotors: http://www.topmotors.ch/it/news-events[4].

Prodotto	Unione europea: Regolamento sulla progettazione ecocompatibile, n.	Svizzera: Ordinanza sull'efficienza energetica (OEEne), allegato n.
Motori	640/2009	2.7
Pompe di circolazione	641/2009	2.8
Pompe per acqua	547/2012	2.9
Ventilatori	327/2011	2.6

Tabella 1: Requisiti minimi nell'Unione Europea e nella Svizzera

Secondo l'allegato 2.7 dell'Ordinanza OEEne, l'ambito di applicazione nel 2019 (di seguito chiamato "ambito di applicazione OEEne") comprende i motori elettrici trifase a singola velocità a 50 Hz o 50/60 Hz a gabbia di scoiattolo (motori asincroni), azionati dalla rete, che:

- sono progettati per il funzionamento continuo;
- hanno una tensione nominale ≤ 1 000 V;
- hanno una potenza nominale compresa tra 0.75 kW e 375 kW; e
- hanno 2, 4 oppure 6 poli.

Sono esclusi i motori elettrici conformi all'articolo 1, par. 2 della Direttiva (CE) n. 640/2009. Tra questi vi sono, ad esempio, i motori progettati per il funzionamento in atmosfere potenzialmente esplosive o ad altitudini superiori ai 1 000 metri sul livello del mare.

Segue la classificazione dell'efficienza energetica dei motori elettrici conformi alla norma IEC 60034-30; dal 2014 è in vigore la norma IEC 60034-30-1 per i motori da 0.12 kW fino a 1 000 kW, a 2, 4, 6 e 8 poli.

Codice IE	Denominazione
IE1	Efficienza standard
IE2	Alta efficienza
IE3	Efficienza Premium
IE4	Efficienza Super Premium

Tabella 2: Classi di efficienza (codice IE)

Per i motori elettrici che rientrano nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEEne in vigore in Svizzera dal 2019, sono stati applicati i seguenti requisiti minimi:

- Classe di efficienza IE3;
- oppure classe di efficienza IE2 con controllo della velocità tramite un convertitore di frequenza (CF).

[4] Notifiche del 25/05/2020 e del 29/10/2019:
http://www.topmotors.ch/it/news/il-consiglio-federale-adatta-le-prescrizioni-sullefficienza-energetica-dei-motori-elettrici
http://www.topmotors.ch/de/news/verschaerfte-mindestanforderungen-fuer-elektromotoren

5 Metodologia

L'indagine di mercato per il Topmotors Market Report 2020 è stata condotta seguendo gli stessi criteri del 2017, del 2018 e del 2019 (vedere [1] [2] [3]). Sono state interpellate le più importanti aziende svizzere che forniscono motori, pompe di circolazione, pompe per acqua, ventilatori e convertitori di frequenza. Inoltre, sono state condotte consultazioni telefoniche o personali (in occasione di fiere, ad esempio) e tali risultati sono stati poi utilizzati. All'indagine hanno partecipato complessivamente 14 imprese.

L'UFE ha incaricato la società di consulenza energetica indipendente Impact Energy di effettuare un'indagine di mercato. Impact Energy ha collaborato con Omdia (ex IHS Markit), un'agenzia leader per le ricerche di mercato con know-how, esperienza e competenze globali nell'ambito dei prodotti industriali. In veste di organismo neutrale, l'azienda Omdia è stata incaricata di acquisire e rendere anonimi i dati di mercato. Il compito principale di Omdia prevedeva di eseguire un'inchiesta sulle aziende industriali che producono, importano o vendono tali prodotti a grandi utenti finali, costruttori di macchine e grossisti.

Tutte le aziende coinvolte sono state informate sul contesto e sulle finalità dell'indagine e del fatto che tutti i dati raccolti saranno trattati con riservatezza, e in forma anonima, quindi aggregati.

I dati e i risultati dell'indagine coprono oltre il 50% del volume di mercato. Tutti i dati sono stati raccolti e resi anonimi da Omdia. Questi file anonimizzati sono poi serviti come base per l'analisi dei dati da parte di Impact Energy.

In ogni caso, è necessaria un'analisi critica dei dati, poiché essi si basano sulle indicazioni fornite dagli stessi produttori e su stime ricavate da una serie di dati internazionali più completi, elaborati da Omdia. La raccolta di dati comprende solo una parte dell'intero mercato svizzero. Questi dati sono stati elaborati da Omdia e applicati al volume totale del mercato svizzero. I risultati per i motori e i convertitori di frequenza, che sono stati esaminati per la quarta volta nel 2020, sembrano plausibili e coerenti.

Anche i risultati per le pompe e i ventilatori, che sono stati esaminati per la terza volta nel 2020, sembrano plausibili e coerenti.

L'obiettivo dei prossimi anni è di migliorare ulteriormente la qualità e l'affidabilità dei dati ampliando lo studio e coinvolgendo un numero maggiore di aziende.

Il consumo energetico dei motori è stato calcolato utilizzando la stessa metodologia e gli stessi assunti del Topmotors Market Report 2019:
Il consumo teorico annuo di energia per i motori in funzionamento continuo, è stato calcolato con gli stessi criteri e gli stessi assunti del Topmotors Market Report 2019:

- impianto medio con 4 500 ore di funzionamento all'anno
- fattore di carico medio annuo di 0.7
- rendimento corrispondente a ciascuna classe di efficienza

Per le pompe e i ventilatori, sono disponibili dati che riguardano meno classi di potenza rispetto ai motori. Per questo motivo non è stata riportata alcuna stima del consumo energetico annuo di queste utenze.

6 MOTORI ELETTRICI e CONVERTITORI DI FREQUENZA

6.1 Dati di vendita dei motori

L'indagine ha rilevato che nel 2019 sono stati venduti in Svizzera 185 401 motori elettrici. Rispetto allo scorso anno, il mercato è cresciuto dell'1.7%, vedere la Tabella 8.

Per i motori che rientrano nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEEne, sono prescritti i valori minimi di efficienza. Nel 2019 sono stati venduti 81 486 motori (2018: 73 935) che rientravano nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEEne. Ciò corrisponde al 44% (2018: 41%) delle vendite totali di motori (vedere la Tabella 3 e la Tabella 4).

Motori dati di vendita 2019	Numero di poli			
Potenza nominale [kW]	**2**	**4**	**6**	**8**
0.12–0.75	102 622 unità			
0.75–375	**Ambito di applicazione OEEne 81 486 unità**			1 041 unità
375–1 000	252 unità			

Tabella 3: **Numero di motori elettrici venduti in Svizzera nel 2019 per potenza nominale e numero di poli.** In totale sono stati venduti 185 401 motori, il 55% dei quali con una potenza nominale inferiore a 0.75 kW. Nell'ambito di applicazione dei requisiti minimi per i motori conformi alla OEEne, evidenziato in verde, sono stati venduti 81 486 motori (44%).

Conformità ai requisiti minimi di efficienza secondo l'Ordinanza OEEne

Dei motori venduti nell'ambito di applicazione OEEne nel 2019, si suppone che 70 278 unità, ovvero l'86% del totale (2018: 60 534 unità, 83%) soddisfino i requisiti previsti dall'Ordinanza OEEne. Per quanto riguarda i motori venduti nel 2019 (vedere la Tabella 4 e la Figura 5) le conclusioni sono le seguenti:

- il 73% dei motori venduti (classe di efficienza IE3 e IE4) soddisfa i requisiti minimi (2018: 67%).
- Per il restante 27% (2018: 33%) dei motori venduti (classe di efficienza IE2), non è possibile stabilire con esattezza la percentuale di motori che soddisfa effettivamente i requisiti minimi, poiché i motori IE2 ai quali è stato applicato un convertitore di frequenza sono conformi. Si presume tuttavia, che i requisiti minimi siano soddisfatti nella gran parte dei casi. Secondo una stima prudente, il 50% dei motori IE2 venduti è stato rivenduto insieme a un convertitore di frequenza, quindi soddisfa i requisiti minimi previsti dall'ordinanza.
- Solo un ridotto numero di motori venduti (classe di efficienza IE1) non soddisfa i requisiti minimi (2019: 94 unità ovvero 0.1%, 2018: 0.4%).

Dati di vendita dei motori 2019	Totale	IE1	IE2	IE3	IE4
Tutti i motori venduti	**185 401**	1 925	98 159	79 354	5 963
Quota	**100%**	1%	53%	43%	3%
Motori venduti nell'ambito di applicazione OEEne	**81 486**	94	22 227	57 701	1 464
Quota	**100%**	< 1%	27%	71%	2%
Numero di motori nell'ambito di applicazione OEEne, requisiti soddisfatti	**70 278**	0	11 113*)	57 701	1 464
Numero di motori nell'ambito di applicazione OEEne, requisiti non soddisfatti	**11 208**	94	11 114*)	0	0
Conformità nell'ambito di applicazione OEEne	**86%*)**				

Tabella 4: **Dati di vendita dei motori nel 2019 e conformità ai requisiti per i motori previsti dalla OEEne. *)** Assunto: la metà dei motori IE2 sono stati venduti insieme a un convertitore di frequenza, soddisfano quindi i requisiti dell'Ordinanza OEEne**.**

Consumo energetico dei motori venduti

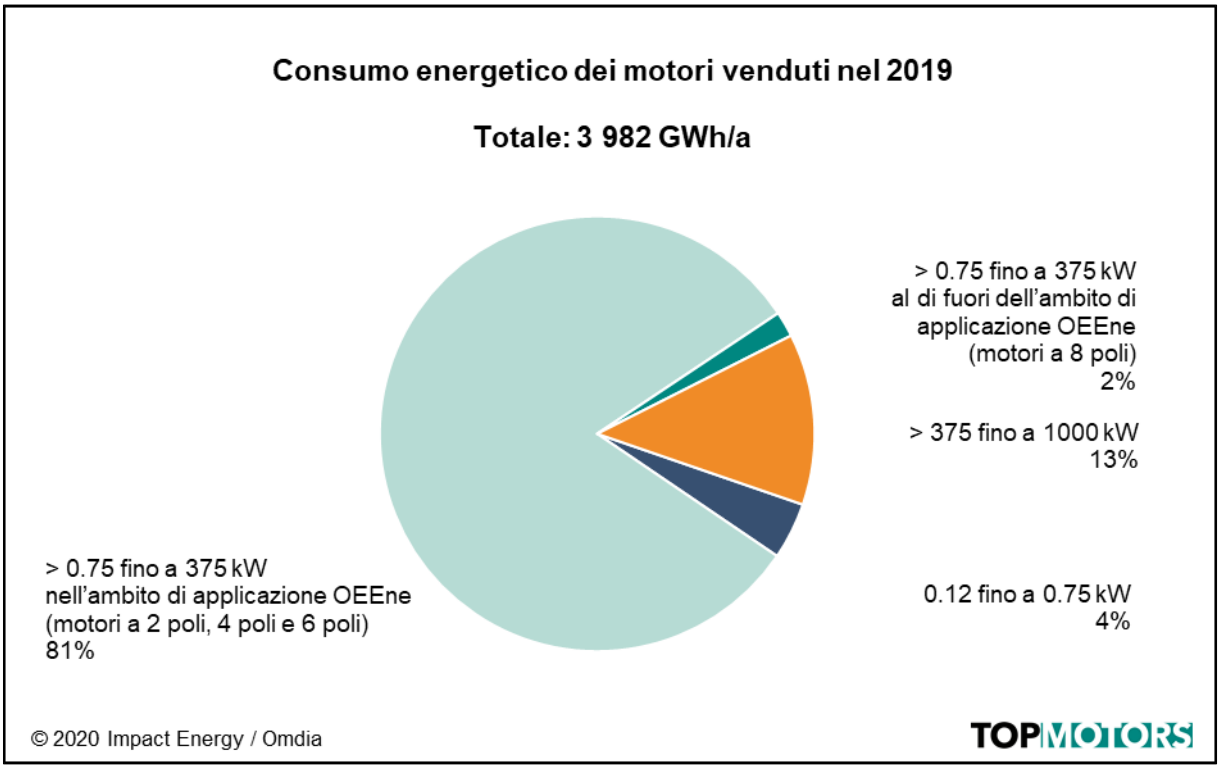


Figura 3: **Consumo energetico annuo teorico in funzionamento continuo dei motori elettrici venduti nel 2019, in base alla classe di potenza nominale.** Per il range di potenza > 0.75–375 kW, viene mostrata anche la quota di consumo energetico dei motori nell'ambito di applicazione della OEEne e al di fuori di esso.

Il consumo energetico annuo teorico in funzionamento continuo dei 185 401 motori venduti in Svizzera nel 2019 è stimato a 3 982 GWh/a, con un aumento del 10.4% rispetto all'anno precedente (3 608 GWh/a). Il rilevante aumento del consumo può essere giustificato dalle seguenti osservazioni. Rispetto all'anno precedente,

- la potenza meccanica media è aumentata dell'8.82%,
- le vendite totali sono cresciute dell'1.7%,
- e l'efficienza media è migliorata dello 0.16%.

Il 44% di tutti i motori venduti nel 2019 rientravano nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEEne. Questi motori rappresentano ancora l'81% del consumo energetico teorico annuo di tutti i motori venduti (2018: 81%), come mostrato nella Figura 3 e nella Tabella 5.

La Figura 4 mostra la frequenza cumulata relativa della quantità e del consumo energetico dei motori venduti nel 2019. La linea verticale tratteggiata segnala la metà del consumo energetico. I motori venduti nel range di potenza da 0.12 kW fino a 37 kW consumano la metà dell'energia e rappresentano il 97% della quantità.

La Figura 4 e la Tabella 5 illustrano il numero e il consumo energetico dei motori venduti ed evidenziano quanto segue:

- Il 3% dei motori venduti ha una potenza nominale compresa tra 37 kW e 1 000 kW e incide per circa il 50% del consumo energetico annuale.

- Circa il 13% del consumo energetico annuo è causato da un numero molto ridotto di motori di grandi dimensioni (quota delle vendite totali pari a 1.4‰; potenza nominale da 375 kW a 1 000 kW). A partire dal 2021, anche a questi motori saranno applicati i requisiti minimi di efficienza energetica.

- In futuro, l'estensione dell'ambito di applicazione OEEne ai motori con potenza nominale da 0.12 kW a 1 000 kW raddoppierà il numero di motori venduti che devono soddisfare i valori minimi di efficienza.

Grazie alla vendita di motori nuovi e più efficienti si risparmiano 120–200 GWh di energia elettrica ogni anno. Ciò equivale a una percentuale tra il 3% e il 5% del consumo energetico annuo dei motori venduti nel 2019. Questa forbice nella stima è dovuta alla quota non esattamente nota di motori nuovi venduti in sostituzione dei vecchi azionamenti (si presume che siano dal 50% al 75% dei motori venduti) e al rendimento dei vecchi motori (si presume la classe di efficienza IE0[5]). Inoltre, i nuovi motori venduti diventano ogni anno più efficienti, come descritto nella sezione 6.5 Efficienza dei motori.

La Tabella 6 e la Tabella 7 mostrano l'andamento di dati di vendita, della potenza meccanica e del consumo energetico annuo dei motori venduti per negli anni dal 2016 fino al 2019.

[5] Per i motori della classe di efficienza IE0, si ipotizzano perdite del 20% superiori a quelle dei motori IE1.

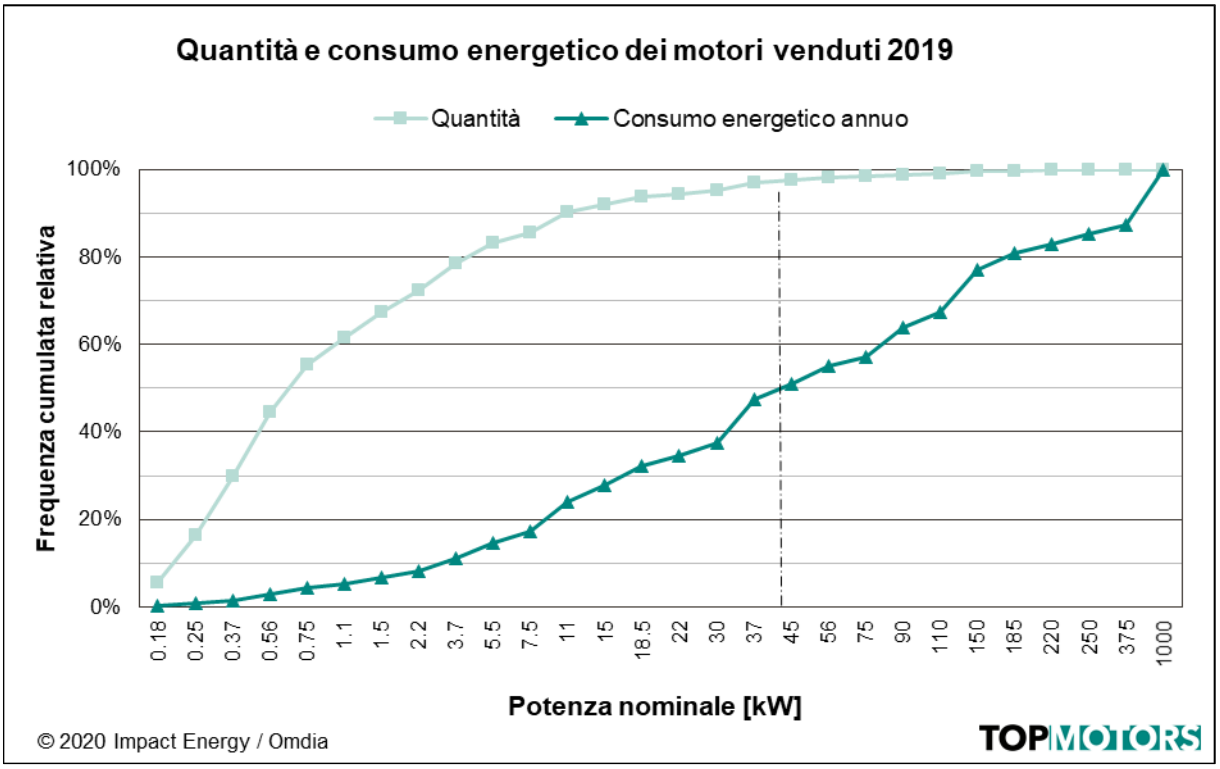


Figura 4: **Frequenza cumulata relativa della quantità e del consumo energetico annuo teorico dei motori venduti nel 2019 con potenza nominale da 0.12 kW a 1 000 kW.**

Motori venduti nel 2019		Motori venduti		Potenza del motore (meccanica)		Consumo energetico	
Potenza nominale (kW)	**Numero di poli**	**Unità**	**Quota**	**MW**	**Quota**	**GWh/a**	**Quota**
0.12–0.75 kW	**2, 4, 6, 8**	102 622	55%	39	3%	168	4%
> 0.75–375 kW	**2, 4, 6, 8**	82 527	45%	971	83%	3 306	83%
> 375–1 000 kW	**2, 4, 6, 8**	252	< 1%	154	13%	507	13%
Totale	**2, 4, 6, 8**	**185 401**	**100%**	**1 165**	**100%**	**3 982**	**100%**
> 0.75–375 kW	**2, 4, 6**	**81 486**	**44%**	**949**	**81%**	**3 231**	**81%**

Tabella 5: **Numero di unità, potenza del motore (potenza nominale meccanica), consumo energetico annuo teorico in funzionamento continuo e le loro quote in base alla classe di potenza nominale e al numero di poli dei motori elettrici venduti nel 2019 in Svizzera.** La riga inferiore della tabella mostra i valori per i motori venduti nell'ambito di applicazione OEEne.

	Dati di vendita dei motori		Potenza del motore (meccanica)		Consumo energetico	
Anno	**Quantità**	**Variazione**	**MW**	**Variazione**	**GWh/a**	**Variazione**
2016	173 040	–	958	–	3 290	–
2017	177 786	2.7%	1 090	4.4%	3 432	4.3%
2018	182 314	2.5%	1 145	5.2%	3 608	5.1%
2019	185 401	1.7%	1 165	10.7%	3 982	10.4%

Tabella 6: **Dati di vendita, potenza del motore (meccanica, somma della potenza nominale) e consumo energetico annuo teorico a funzionamento continuo per i motori elettrici venduti in Svizzera, dal 2016 al 2019.**

	Potenza media dei motori (meccanica)		Consumo energetico medio	
Anno	**kW**	**Variazione**	**MWh/a**	**Variazione**
2016	5.54	–	19.01	–
2017	5.62	1.62%	19.30	1.55%
2018	5.77	2.62%	19.79	2.51%
2019	6.28	8.82%	21.48	8.52%

Tabella 7: **Potenza media dei motori (meccanica, valore medio della potenza nominale) e consumo energetico teorico annuo medio a funzionamento continuo per i motori elettrici venduti in Svizzera, dal 2016 al 2019.**

Dati di vendita in base alla classe di efficienza

I motori ad alto rendimento delle classi di efficienza IE3 e IE4 sono venduti nell'ambito di applicazione OEEne in numero significativamente maggiore rispetto ai motori con potenza nominale inferiore a 0.75 kW, dove non si applicano requisiti minimi, come mostrato nella Figura 5. Nell'ambito di applicazione dell'Ordinanza OEE, i motori IE1 venduti sono un numero assai limitato.

Dati di vendita dei motori	2016		2018		2019		Variazione	
	Quantità	Quota	Quantità	Quota	Quantità	Quota	2016/19	2018/19
IE1	6 883	4%	3 768	2%	1 925	1%	-72.0%	-48.9%
IE2	102 931	59%	105 900	58%	98 159	53%	-4.6%	-7.3%
IE3	59 153	34%	67 832	37%	79 354	43%	34.2%	17.0%
IE4	4 073	2%	4 814	3%	5 963	3%	46.4%	23.9%
Totale	173 040	100%	182 314	100%	185 401	100%	7.1%	1.7%

Tabella 8: **Dati di vendita per classe di efficienza, Svizzera, 2016, 2018 e 2019.**

Dai dati di vendita, a confronto nella Tabella 8, risulta che:

- Le vendite dei motori IE1 sono ancora in forte calo (quota di mercato dell'1% con un calo del 72% rispetto al 2016). Ciò si spiega con il fatto che i motori IE1 a bassa efficienza energetica attualmente sono ammessi solo in poche applicazioni; tali dati evidenziano anche l'effetto dei requisiti minimi di efficienza introdotti. I motori IE1 sono venduti prevalentemente ai produttori di apparecchiature originali OEM (Original Equipment Manufacturers) che integrano questi motori nei loro sistemi e li esportano in paesi con requisiti di efficienza energetica meno rigorosi.

- I motori IE2 continuano a dominare nei dati di vendita con una quota del 53%. È probabile che ciò sia dovuto al fatto che i motori IE2 alimentati da convertitori di frequenza sono ancora ammessi in Svizzera e che i motori IE2 sono utilizzati principalmente nelle applicazioni HVAC con controllo del carico. La maggior parte dei motori IE2 venduti sul mercato svizzero vengono poi esportati dalle aziende OEM dopo l'integrazione in un sistema. Analogamente ai motori IE1, i motori IE2 scompariranno quasi del tutto quando la regola speciale con convertitori di frequenza non sarà più applicabile e quindi non potranno più essere venduti.

- I motori IE3 sono ancora in fase di diffusione. Sono aumentati del 34% rispetto al 2016. L'acquisto di un motore IE2 o IE3 dipende dall'acquirente: le aziende OEM sono più propense a scegliere un motore IE2 più economico, con particolare attenzione al prezzo complessivo del sistema; gli utenti finali sono più propensi a scegliere un motore IE3 più efficiente, considerando i costi del ciclo di vita. I prezzi dei motori IE3 sono diminuiti notevolmente negli ultimi anni. Il costo di un motore IE3 è comunque inferiore a quello di un motore IE2 insieme al necessario convertitore di frequenza. Ciò favorisce la vendita di motori IE3.

- I motori IE4 continuano ad essere sempre più richiesti sul mercato svizzero (in crescita del 46% dal 2016) con una quota di mercato del 3%. A causa del prezzo più elevato, il loro utilizzo è limitato ad applicazioni in cui si attribuisce grande importanza all'efficienza complessiva. I motori IE4 costano in media il 16% in più rispetto ai motori IE3, ma la loro maggiore redditività è dimostrata in molti casi, come si evince dai calcoli dei costi indicati dalla Tabella 13 alla Tabella 15.

La quota di vendita dei motori ad alto rendimento (motori delle classi di efficienza IE3 e IE4) nell'ambito di applicazione OEEne per gli anni dal 2017 al 2019 è indicata nella Figura 7. La quota di motori ad alta efficienza nell'ambito di applicazione OEEne nel 2019 è aumentata in media del 9.1%[6] rispetto all'anno precedente (nel 2018 era aumentata del 3.7% rispetto all'anno precedente).

[6] Aumento medio per le classi di potenza da 0.75 kW fino a 375 kW.

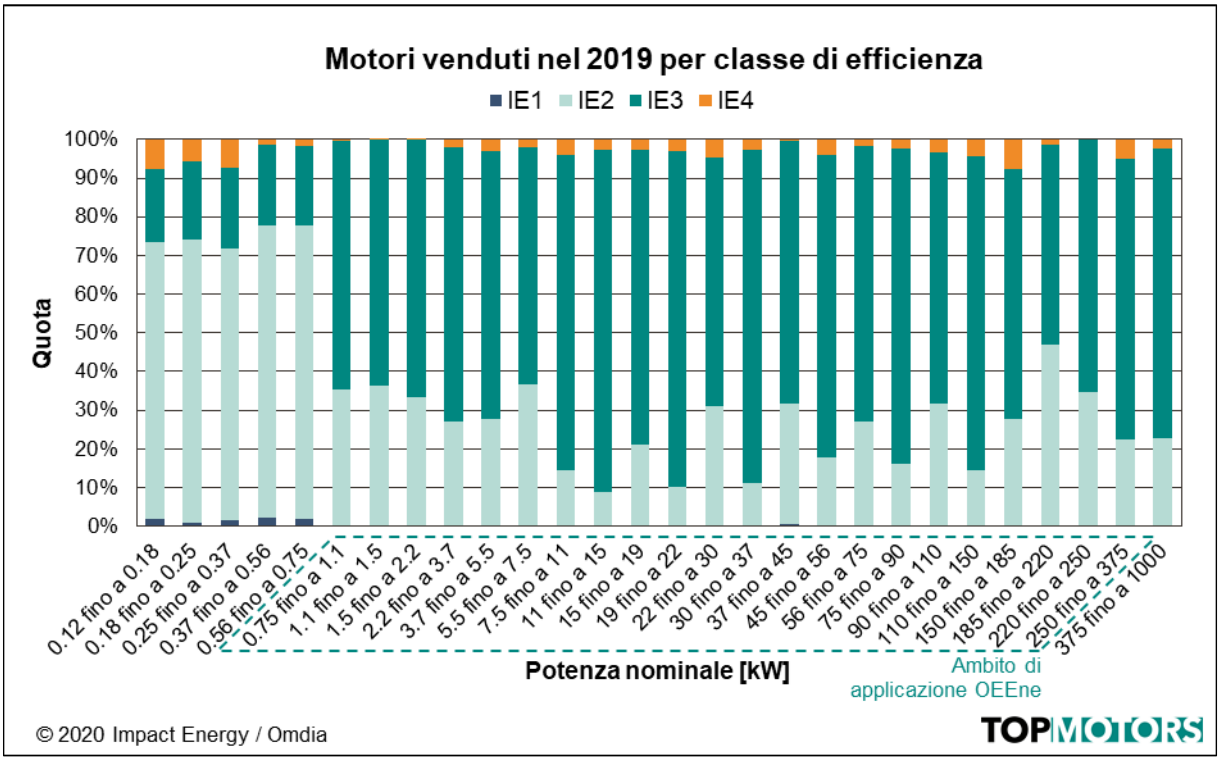


Figura 5: **Motori venduti nel 2019 (a 2, 4 e 6 poli) in base alla classe di efficienza e alla potenza nominale. L'ambito di applicazione OEEne comprende motori con potenza nominale da 0.75 kW fino a 375 kW (linea tratteggiata verde).**

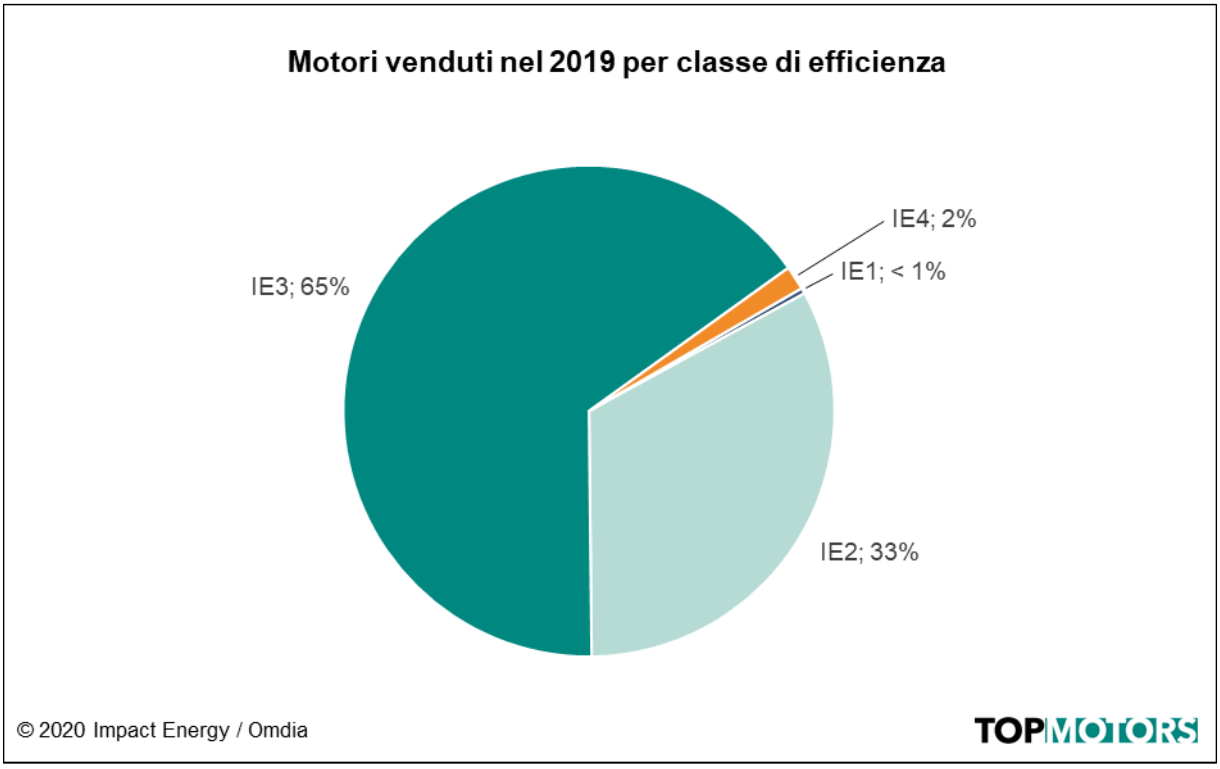


Figura 6: **Quota delle classi di efficienza dei motori venduti nel 2019 nell'ambito di applicazione OEEne.**

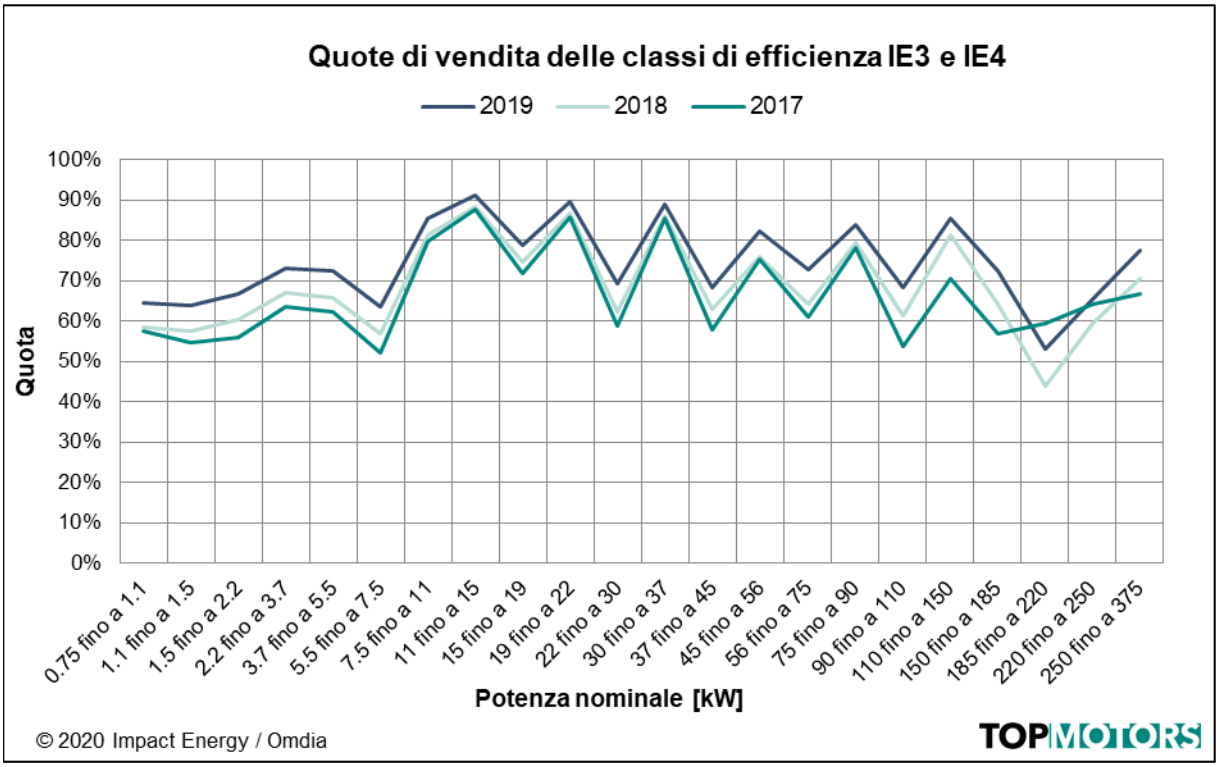


Figura 7: **Quota di vendita dei motori ad alto rendimento delle classi IE3 e IE4 nell'ambito di applicazione OEEne, dal 2017 al 2019.**

Dati di vendita per numero di poli

Prosegue l'indagine sui motori venduti per numero di poli. Ancora una volta, i motori a 4 poli sono circa la metà di tutti i motori venduti, ovvero il 51% (2017: 51%), come mostrato nella Figura 8. La quota dei motori a 6 poli è aumentata di circa tre punti percentuali, raggiungendo il 9% rispetto all'anno precedente, a scapito dei motori a 2 e 8 poli. La Figura 9 mostra le quote di mercato in base alla potenza nominale dei motori.

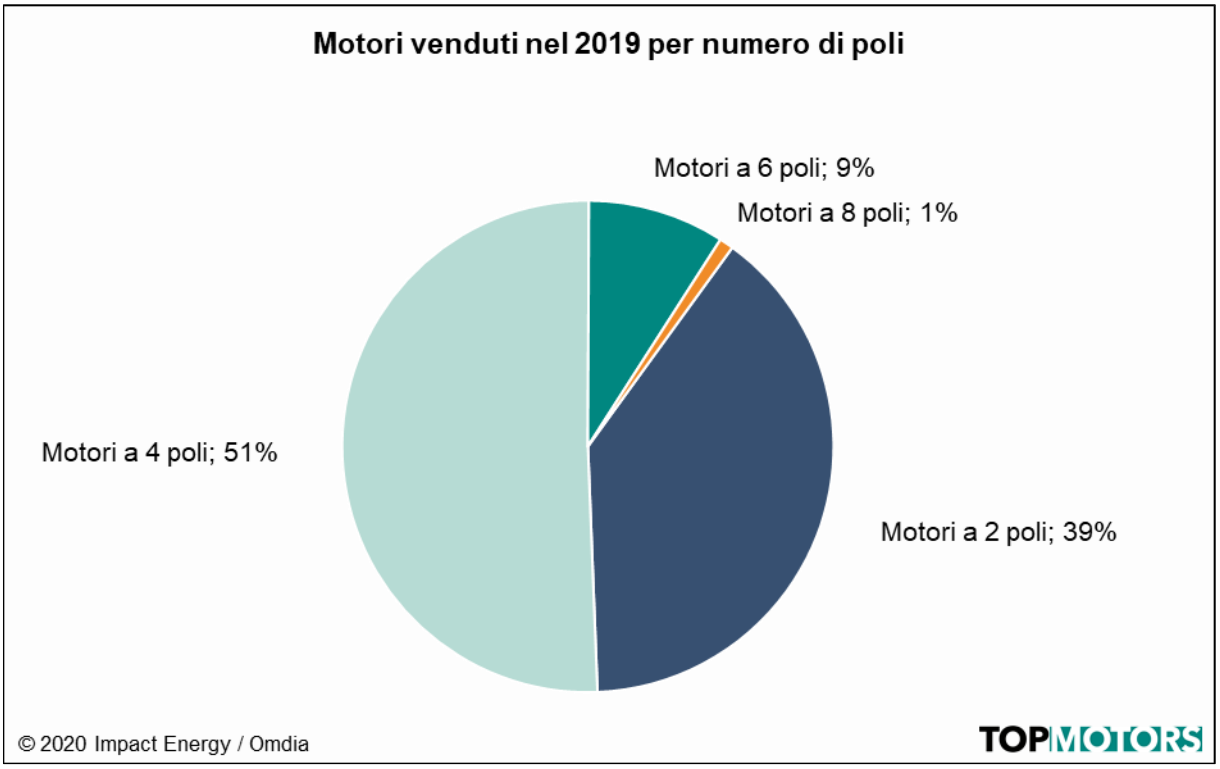


Figura 8: **Quote di mercato per numero di poli, Svizzera, 2019.**

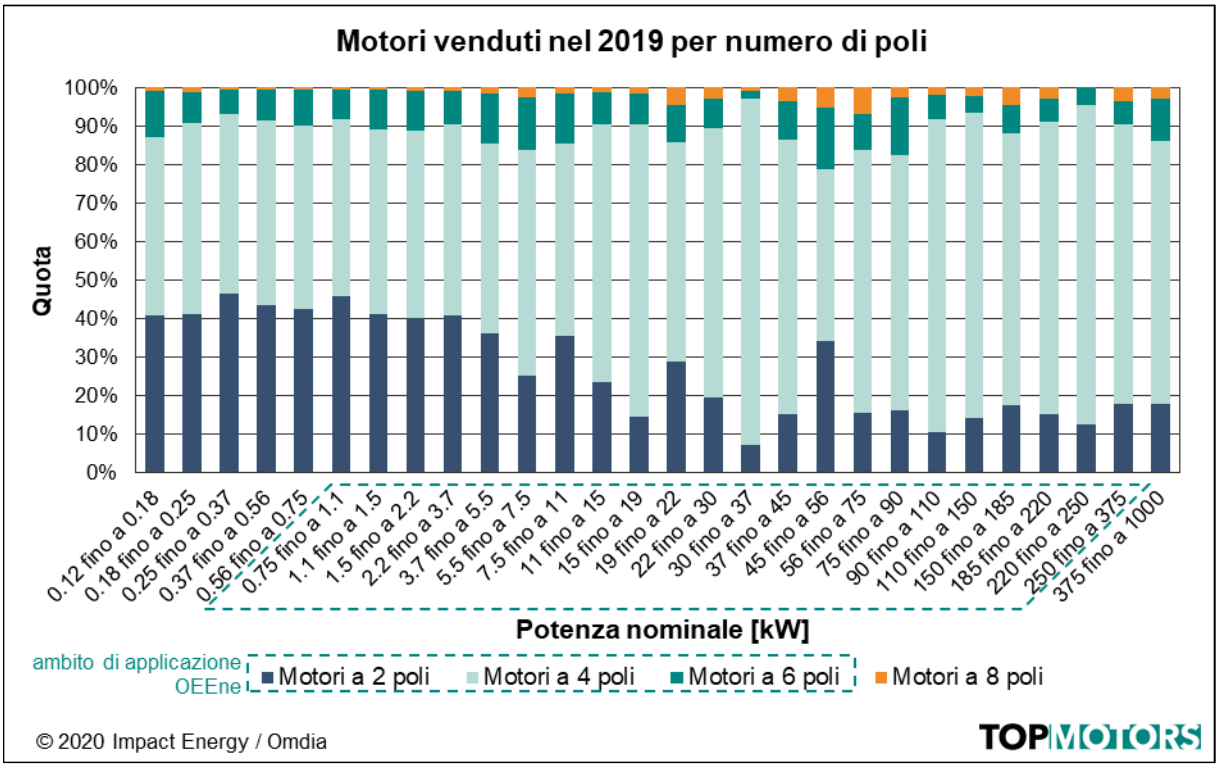


Figura 9: **Motori venduti nel 2019 per numero di poli e potenza nominale.**

Dati di vendita dei motori in Svizzera a confronto con l'Unione Europea

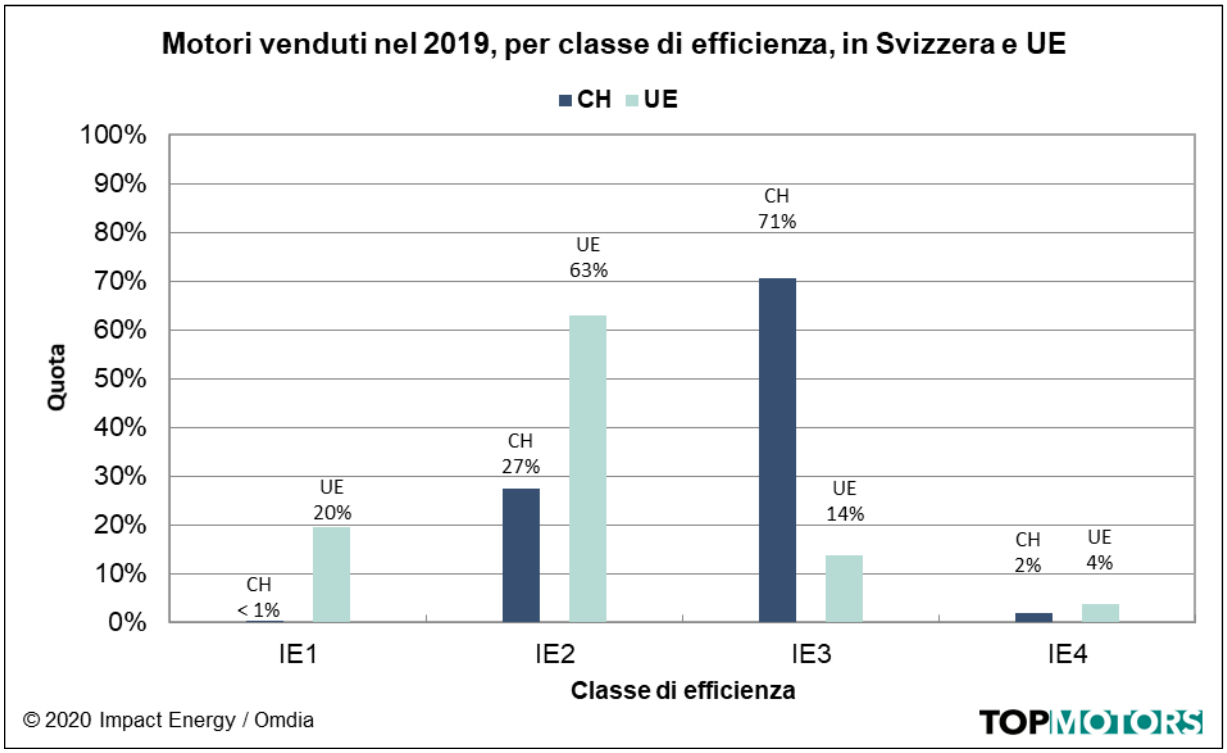


Figura 10: **Quote delle classi di efficienza dei motori venduti nel range di potenza da 0.75 kW fino a 1 000 kW (motori da 2 fino a 8 poli) per la Svizzera e l'UE.**

Dati di vendita dei motori nel 2019	CH	UE
Potenza nominale	**Quota**	**Quota**
0.75–2.2 kW	38%	44%
2,2–5.5 kW	24%	25%
5.5–11 kW	16%	14%
11–45 kW	17%	15%
45–375 kW	5%	3%

Tabella 9: **Quote di vendita dei motori elettrici per potenza nominale in Svizzera e UE, 2019.**

- Nel 2019 sono stati venduti nell'UE circa 7.6 milioni di motori elettrici (Potenza nominale da 0.75 kW fino a 1 000 kW e motori da 2 fino a 8 poli). I motori venduti in Svizzera costituiscono l'1.1% delle vendite complessive dell'UE.

- La quota dei motori IE1 nel mix di vendite nell'UE è ancora significativa, pari al 19.8% (2018: 20%). In Svizzera i motori di questa classe di efficienza non vengono quasi più venduti, con una quota dello 0.1%. Molti di questi motori non soddisfano i requisiti minimi e continuano ad essere commercializzati al di fuori del mercato UE, come ad esempio in Medio Oriente, Africa o Europa orientale. La fuoriuscita dei motori IE1 dal mercato UE richiederà probabilmente molto più tempo che in Svizzera.

- I motori IE2 sono i più venduti nell'UE con una quota del 63% (2018: 64%). Nell'Unione Europea i motori IE2 sono molto più economici dei motori IE3.

- I motori IE3 sono venduti meno frequentemente con una quota di mercato del 14% e sono meno diffusi rispetto alla Svizzera (dove la quota di mercato è del 71%).
- I motori IE4 sono venduti in misura maggiore nell'UE (4%) rispetto alla Svizzera (2%). Anche nell'UE il prezzo elevato è un ostacolo all'incremento della domanda.

- Per quanto riguarda le quote di vendita basate sulla potenza nominale dei motori a bassa tensione, non si riscontrano differenze significative tra la Svizzera e l'UE, vedere la Tabella 9.

6.3 Disponibilità di motori

La disponibilità di motori nel 2019, per classe di efficienza, numero di poli e potenza, è altrettanto elevata come nel 2018 (vedere la Tabella 10). Continua la tendenza verso un'offerta più ampia di motori IE4 (confrontare la disponibilità dei motori negli anni precedenti nell'allegato).

Disponibilità di motori nel 2019								
Potenza nominale [kW]	IE3 conformi alla IEC 60034-30-1				IE4 conformi alla IEC 60034-30-1			
	Numero di poli				Numero di poli			
	2	4	6	8	2	4	6	8
da 0.12 fino a < 0.18	2	2	2	2	2	2	2	2
da 0.18 fino a < 0.25	3	2	5	2	2	2	2	2
da 0.25 fino a < 0.37	3	5	5	2	2	2	2	2
da 0.37 fino a < 0.56	5	5	5	2	2	2	2	2
da 0.56 fino a < 0.75	6	4	4	2	2	2	2	2
da 0.75 fino a < 1.1	6	5	5	2	5	5	5	2
da 1.1 fino a < 1.5	6	6	6	2	5	5	5	2
da 1.5 fino a < 2.2	6	6	6	2	5	5	5	2
da 2.2 fino a < 3.7	6	6	6	4	5	5	5	2
da 3.7 fino a < 5.5	6	6	6	4	5	5	5	2
da 5.5 fino a < 7.5	6	6	6	4	5	5	5	2
da 7.5 fino a < 11	6	6	6	4	5	5	5	2
da 11 fino a < 15	6	6	6	4	5	5	5	2
da 15 fino a < 18.5	6	6	6	4	5	5	5	2
da 18.5 fino a < 22	6	6	6	4	5	5	3	2
da 22 fino a < 30	6	6	6	4	5	5	3	2
da 30 fino a < 37	6	6	6	3	5	5	2	1
da 37 fino a < 45	6	6	6	3	4	4	1	1
da 45 fino a < 56	6	6	6	3	4	4	1	1
da 56 fino a < 75	6	6	6	3	3	3	1	1
da 75 fino a < 90	6	6	5	3	4	4	1	1
da 90 fino a < 110	6	6	5	3	5	5	1	1
da 110 fino a <150	6	6	5	3	5	5	1	1
da 150 fino a < 85	6	6	5	2	5	5	1	1
da 185 fino a <220	6	6	5	1	5	5	1	1
da 220 fino a < 250	6	6	2	1	2	3	1	1
da 250 fino a < 375	6	6	2	1	2	3	1	1
da 375 fino a < 1 000	6	6	2	1	2	3	1	1

© 2020 Impact Energy / Omdia

Tabella 10: **Disponibilità di motori per classe di efficienza, numero di poli e potenza nel 2019.** Le cifre nelle caselle indicano i costruttori consultati che sono in grado di consegnare i motori in questione entro 4-6 settimane.

6.4 Prezzi dei motori

Osservando la Tabella 11 e la Tabella 12 che riguardano i prezzi dei motori, possiamo rilevare quanto segue:

- I prezzi dei motori IE2 nel 2019 sono calati in media dell'1% rispetto all'anno precedente.
- I prezzi dei motori IE3 nel 2019 sono rimasti invariati.
- Le differenze di prezzo tra i motori IE4 e IE3 sono rimaste al livello degli anni precedenti, al 16%.
- I prezzi medi dei motori nel 2019 sono diminuiti di circa 0.7% rispetto al 2018.

Prezzi specifici medi 2017–2019 [CHF/kW]			
Anno di vendita	**IE2**	**IE3**	**IE4**
2017	180	204	237
2018	177	202	235
2019	175	202	232
Andamento dei prezzi nel 2019 rispetto all'anno precedente	**-1%**	**+0%**	**-1%**

Tabella 11: **La tabella mostra il prezzo specifico medio del motore in CHF/kW (media dei prezzi specifici delle 28 classi di potenza tra 0.12 kW e 1 000 kW) per ogni classe di efficienza e l'andamento dei prezzi relativi nel 2019 rispetto all'anno precedente.**

Prezzo addizionale per motori più efficienti 2017–2019			
Anno di vendita	**IE3 < > IE2**	**IE4 < > IE3**	**IE4 < > IE2**
2017	14%	17%	33%
2018	15%	17%	35%
2019	16%	16%	34%

Tabella 12: **Prezzo medio addizionale per gli anni dal 2017 al 2019 (valore medio delle differenze di prezzo specifico ricavato dai dati raccolti in 28 classi di potenza nominale).**

La Figura 11 mostra la curva nota come «dorso di cammello» dei prezzi specifici in base alla potenza nominale. I prezzi specifici sono praticamente rimasti invariati rispetto all'anno precedente.

La Tabella 12 mostra l'andamento dei costi addizionali per i motori più efficienti negli anni dal 2017 al 2019. Per un motore della classe di efficienza immediatamente superiore, si devono calcolare costi addizionali di circa il 16%.

I costi addizionali per motori più efficienti sono stati ulteriormente analizzati in base alla potenza del motore. La

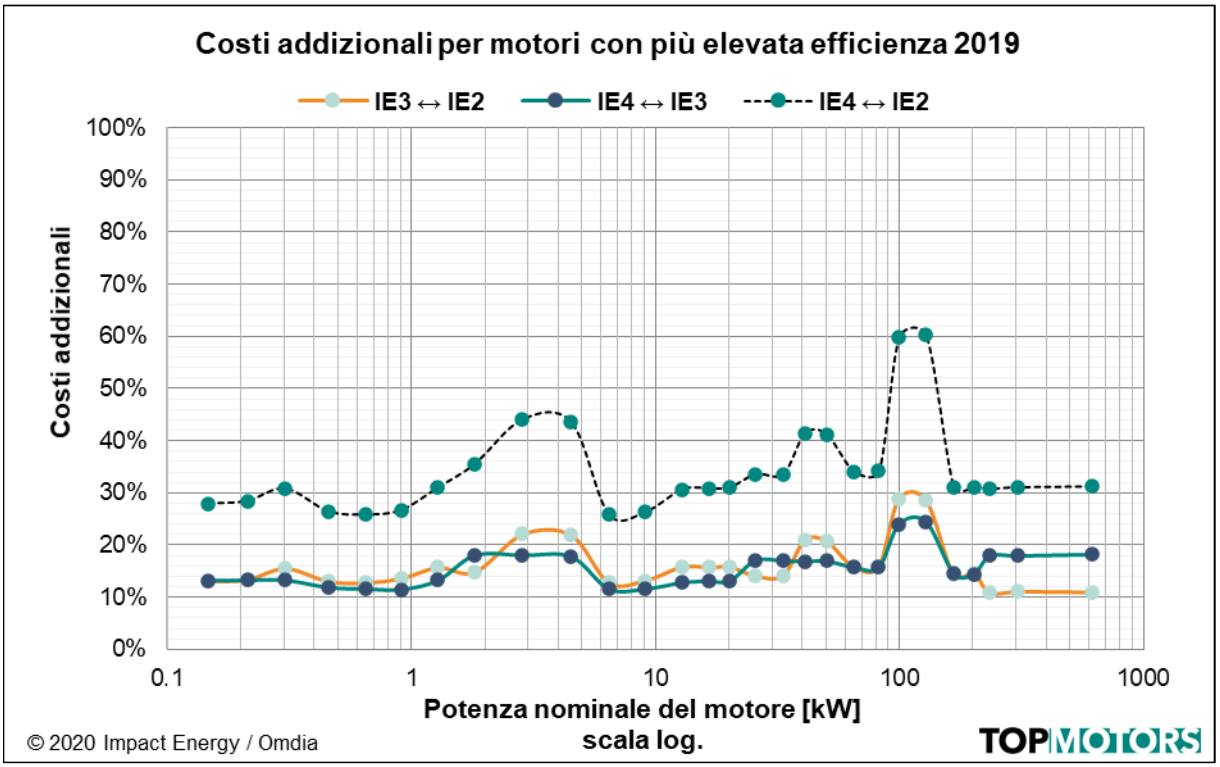


Figura 12 mostra i costi addizionali previsti per un motore più efficiente. È stato calcolato l'incremento del prezzo per le seguenti combinazioni: classe di efficienza: IE3 rispetto a IE2, IE4 rispetto a IE3 e IE4 rispetto a IE2. Il sovrapprezzo per il motore con grado di efficienza più elevato, a seconda della potenza nominale, è considerevole ma non è variato in modo significativo rispetto al 2017. Lo dimostrano anche i dati della Tabella 11 e della Tabella 12.

La metodologia di rilevamento del prezzo dei motori nel 2017 è stata affinata rispetto al 2016 (28 classi di potenza, invece di 12), pertanto i risultati non sono direttamente comparabili con quelli del 2016 (Market Report 2017).

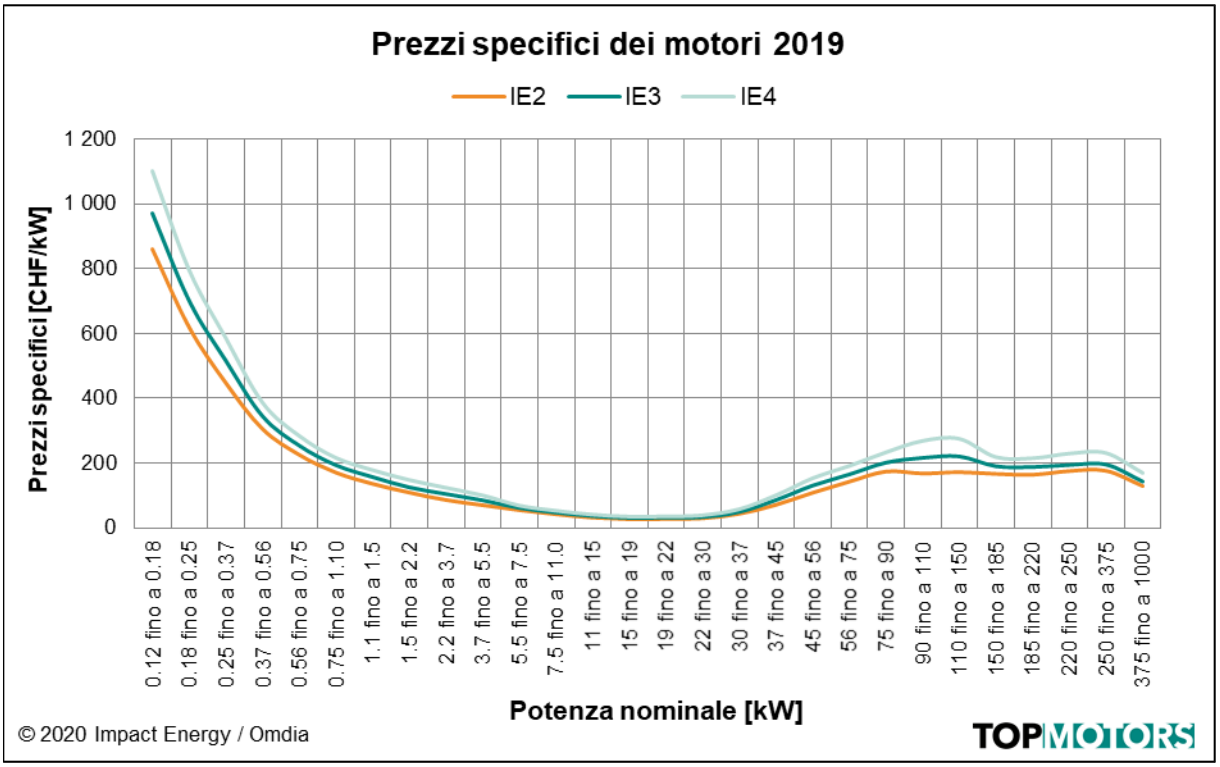


Figura 11: Prezzi specifici dei motori in CHF/kW, 2019.

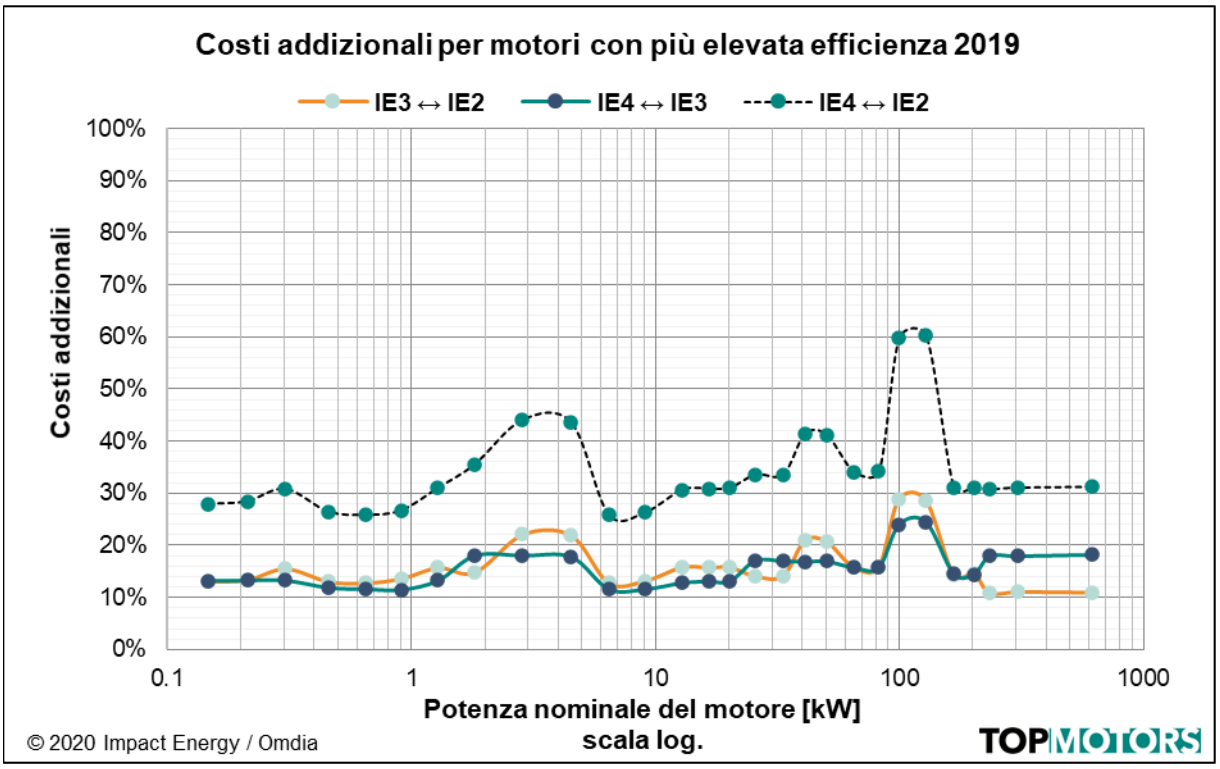


Figura 12: Costi addizionali dei motori per classe di efficienza, 2019.

6.5 Efficienza dei motori

La quota dei motori ad alta efficienza è aumentata negli ultimi anni, come mostrato anche nella Figura 7. In generale, i nuovi motori venduti nel 2019 sono quindi più efficienti dal punto di vista energetico rispetto a quelli venduti nel 2016. Questo miglioramento può essere dedotto dalla variazione dell'efficienza media dei motori.
La Figura 13 mostra l'efficienza media in base alla potenza nominale dei motori venduti nel 2019. Dal 2016 l'efficienza media è migliorata di 0.175 punti percentuali. L'aumento di efficienza è dovuto alla crescita della quota di vendite di motori ad alto rendimento nel corso degli anni, favorita anche dai requisiti minimi di efficienza prescritti dalle norme.

Rispetto all'anno precedente, l'efficienza media nel 2019 è aumentata dello 0.16% (2018: 0.09%).

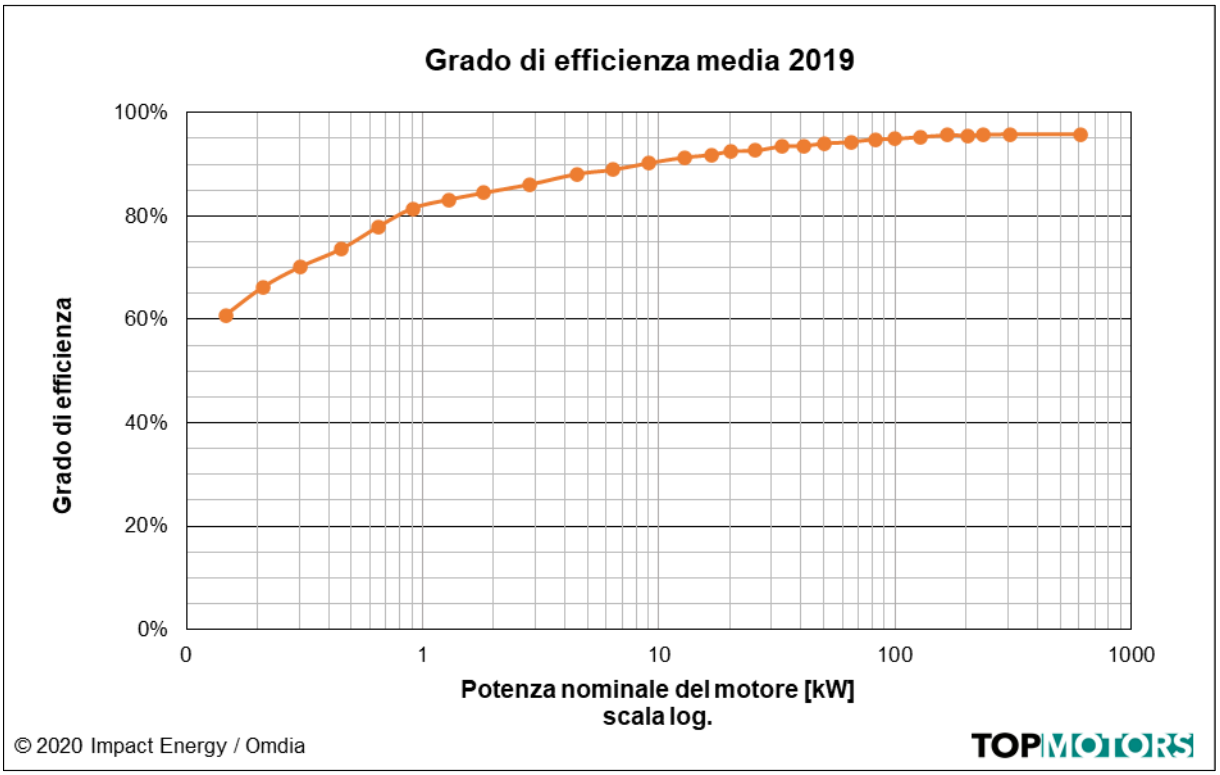


Figura 13: **Grado di efficienza media in base alla potenza nominale dei motori venduti nel 2019.**

6.6 Redditività dei motori ad alta efficienza

In termini prettamente economici, è conveniente impiegare i motori IE3 e IE4 ad alta efficienza nelle applicazioni industriali. Lo dimostrano gli esempi riportati dalla Tabella 13 a Tabella 15 . Il costo addizionale per un motore più efficiente viene ammortizzato in breve tempo grazie ai minori costi energetici annuali. Per i motori con una potenza nominale inferiore a 45 kW, il costo addizionale viene di solito ammortizzato in meno di tre anni.
L'acquisto di un motore elettrico deve assolutamente essere fatto in funzione dei costi dell'intero ciclo di vita. Questi costi sono dominati da quelli energetici. Per un motore IE3 da 11 kW, ad esempio, i costi rappresentano oltre il 95%[7]. Da notare inoltre che oltre il 50% delle unità di azionamento esistenti sono già più vecchie della loro durata di vita tecnica prevista[8]. I motori vengono quindi spesso impiegati per un periodo di tempo molto più lungo della vita utile tecnica di 10-20 anni (in funzione della loro potenza nominale) utilizzata per il calcolo. Nell'arco dell'effettiva durata di vita del motore si possono quindi risparmiare notevoli somme di costi energetici («Golden End»), specialmente con i motori potenti, come dimostra l'esempio del motore IE4 da 500 kW con un risparmio cumulativo, su 20 anni, di 38 275 CHF, vedere la Tabella 14.

Dato che il prezzo del motore, in alcuni casi, può discostarsi notevolmente dal prezzo medio utilizzato nel calcolo dei costi, è consigliabile procurarsi più offerte, soprattutto quelle per azionamenti con una classe di efficienza più elevata.

Come si evince dalla Tabella 13 fino alla Tabella 15, nelle attuali condizioni di mercato in Svizzera (prezzo del motore e costi dell'elettricità), per le applicazioni industriali con un carico normale da 0.5 kW fino a 500 kW, i motori elettrici con la classe di efficienza IE4 sono più economici di un motore con la classe di efficienza IE2 o IE3. Per il confronto dei costi sono stati formulati i seguenti assunti:

- Il costo del motore è stato calcolato in base ai prezzi medi di vendita per l'anno 2019 (fonte: Omdia, 2020).
- I costi energetici teorici durante la vita utile in funzionamento continuo sono stati calcolati per un motore a 4 poli con i seguenti parametri: prezzo dell'elettricità 0.12 CHF/kWh, 4 500 ore di funzionamento all'anno, fattore di carico 0.7.
- Ammortamento (statico): sovrapprezzo del motore più efficiente e costoso diviso per i costi energetici annuali risparmiati.
- Risparmio: costi energetici risparmiati nel corso della vita utile meno il sovrapprezzo per il motore più efficiente.

[7] Fonte: de Almeida, 2008. Vedere anche la scheda tematica Topmotors n. 5 - Redditività.
[8] Lo dimostra uno studio realizzato da Topmotors nel 2014 nell'ambito del programma di sostegno EASY su oltre 4 200 motori in Svizzera. Vedere anche Topmotors Basics n. 3 - I vecchi sistemi di azionamento sprecano energia, 2017.

Confronto dei costi		Classe di efficienza				Confronto	
Potenza nominale	Vita utile	IE2		IE3		Ammor-tamento	Rispar-mio
		Costi		Costi			
		Motore	Energia	Motore	Energia		
kW	Anno	CHF	CHF	CHF	CHF	Anno	CHF
0.5	10	142	2 600	160	2 445	1.2	136
5	12	318	26 189	388	25 598	1.2	521
50	15	5 430	304 511	6 557	300 955	3.2	2 429
500	20	88 140	3 974 763	97 818	3 937 500	2.6	27 585

Tabella 13: **Confronto dei costi dei motori nelle classi di efficienza IE2 e IE3.**

Confronto dei costi		Classe di efficienza				Confronto	
Potenza nomi-nale	Vita utile	IE2		IE4		Ammor-tamento	Rispar-mio
		Costi		Costi			
		Motore	Energia	Motore	Energia		
kW	Anno	CHF	CHF	CHF	CHF	Anno	CHF
0.5	10	142	2 600	179	2 330	1.4	232
5	12	318	26 189	457	24 896	1.1	1 155
50	15	5 430	304 511	7 667	297 170	3.0	5 104
500	20	88 140	3 974 763	115 631	3 908 997	4.2	38 275

Tabella 14: **Confronto dei costi dei motori nelle classi di efficienza IE2 e IE4.**

Confronto dei costi		Classe di efficienza				Confronto	
Potenza nomi-nale	Vita utile	IE3		IE4		Ammor-tamento	Rispar-mio
		Costi		Costi			
		Motore	Energia	Motore	Energia		
kW	Anno	CHF	CHF	CHF	CHF	Anno	CHF
0.5	10	160	2 445	179	2 330	1.7	96
5	12	388	25 598	457	24 896	1.0	633
50	15	6 557	300 955	7 667	297 170	2.9	2 675
500	20	97 818	3 937 500	115 631	3 908 997	6.2	10 690

Tabella 15: **Confronto dei costi per i motori delle classi di efficienza IE3 e IE4.**

6.7 Dati di vendita dei convertitori di frequenza

L'uso di convertitori di frequenza (CF) è in continuo aumento. La crescita è supportata dai seguenti fattori:

- Dal 2015 i motori IE2 possono essere utilizzati solo in combinazione con un convertitore di frequenza.
- La velocità può essere controllata e adattata al carico momentaneo richiesto per mezzo di un convertitore di frequenza. Ciò consente un funzionamento del motore efficiente dal punto di vista energetico e dei costi.
- I motori ad alta efficienza come i motori a magneti permanenti, per motivi tecnici, non possono funzionare senza convertitore di frequenza.

Nel 2019 sono stati venduti in Svizzera 146 578 convertitori di frequenza. Il 32% di questi convertitori sono monofase e il 68% sono trifase, vedere la Tabella 16.

Dati di vendita dei convertitori di frequenza nel 2019				
Potenza nominale	**Fasi**	**Quantità**	**Quota**	**Quota**
0.1–0.75 kW	monofase	38 648	26%	32%
0.76–2.2 kW	monofase	7 445	5%	
> 2.2 kW	monofase	615	< 1%	
< 2.2 kW	trifase	30 434	21%	68%
2.2–7.4 kW	trifase	35 548	24%	
7.5–22 kW	trifase	23 012	16%	
23–75 kW	trifase	7 454	5%	
76–110 kW	trifase	1 245	1%	
111–250 kW	trifase	1 530	1%	
251–500 kW	trifase	368	< 1%	
> 500 kW	trifase	280	< 1%	
Totale		**146 579**	**100%**	**100%**

Tabella 16: Dati di vendita dei convertitori di frequenza in base alla potenza nominale nel 2019.

6.8 Prezzi dei convertitori di frequenza

I prezzi dei convertitori di frequenza sono di nuovo cambiati, ma solo leggermente, rispetto all'anno precedente, come mostrato nella Figura 14. Nel 2019 il prezzo specifico medio per i convertitori di frequenza è diminuito di 1.1% rispetto all'anno precedente, vedere la Tabella 17.

Prezzo specifico dei convertitori di frequenza 2016–2019	
Anno	**CHF/kW**
2016	357
2017	374
2018	373
2019	368

Tabella 17: **Prezzo specifico medio dei convertitori di frequenza (valore medio su 12 classi di potenza), dal 2016 fino al 2019**

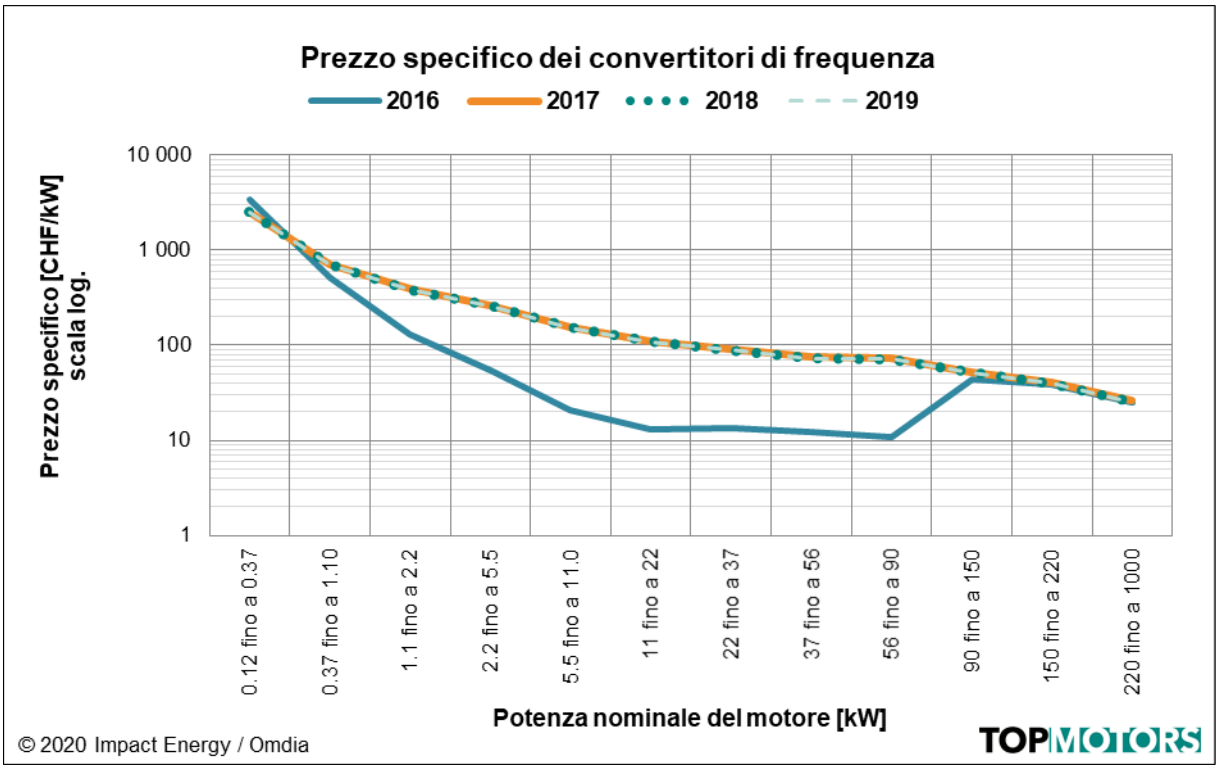


Figura 14: **Prezzo specifico per convertitore di frequenza in CHF/kW, 2016 fino al 2019.**

7 POMPE e VENTILATORI

I risultati dello studio si basano su dati provenienti da banche dati e sondaggi di Omdia. Grazie all'interazione con produttori svizzeri ed europei sono stati raccolti dati sulla quantità e sulla qualità.

Le aziende svizzere interpellate hanno dichiarato che la maggior parte dei loro prodotti soddisfa i requisiti minimi, mentre la percentuale di prodotti conformi nella UE è inferiore. I dati di vendita raccolti confermano questa valutazione (vedere la Tabella 19 e la Figura 15).

7.1 Pompe

Pompe di circolazione

Le pompe di circolazione senza premistoppa sono utilizzate per la circolazione dell'acqua in un circuito chiuso, principalmente nei sistemi di riscaldamento, ma anche in quelli di raffreddamento, ecc. Secondo il Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 641 adottato nel 2009, una pompa di circolazione senza premistoppa è una pompa il cui rotore si trova direttamente sull'albero motore e il cui motore è immerso nel fluido da pompare. Una ulteriore distinzione viene fatta tra pompe non integrate e pompe integrate. Le pompe non integrate sono vendute separatamente e non fanno parte di una macchina o di un sistema. Le pompe integrate fanno parte di una macchina o di un sistema (ad es. caldaia, scambiatore di calore) che viene acquistato dall'utente finale nel suo complesso.

Il Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 641 per le pompe di circolazione da 1 W fino a 2 500 W di potenza idraulica è in vigore in Europa dal 2013; i suoi requisiti sono stati inaspriti nel 2015. I requisiti minimi possono essere soddisfatti solo con una pompa integrata ad alta efficienza che comprende un convertitore di frequenza, un motore a magneti permanenti (motore PMM) e una girante efficiente.

Nel 2019, in Svizzera sono stati vendute 404 361 pompe di circolazione (integrate e non integrate; 2018: 399 585). Quasi tutte le pompe di circolazione (2019: 99.98%; 2018: 99.94%) con un indice di efficienza energetica (IEE) di ≤ 0.23.

Nel 2019, nell'UE sono state vendute 16 527 046 pompe di circolazione (integrate e non integrate; 2018: 17 564 476), di cui il 94% con un indice di efficienza energetica (IEE) di ≤ 0.23 (2018: 91%). I dati di vendita più bassi si spiegano con il lieve adeguamento del volume di mercato in occasione della raccolta dati per l'anno 2019.

Il numero di pompe di circolazione vendute in Svizzera corrisponde a circa il 2.4% delle vendite totali nell'UE (2018: 2.3%).

Pompe di circolazione dati di vendita nel 2019	Svizzera	UE
Tipo di pompa	**Quantità**	**Quantità**
non integrate	183 095	7 356 188
integrate	221 266	9 170 858
Totale	**404 361**	**16 527 046**

Tabella 18: Dati di vendita per pompe di circolazione in base al tipo (integrate e non integrate), Svizzera e UE, 2019.

Pompe di circolazione dati di vendita nel 2019	Svizzera		UE	
Indice di efficienza energetica	**Quantità**	**Quota**	**Quantità**	**Quota**
IEE > 0.23	78	< 1%	975 812	6%
IEE ≤ 0.23	404 283	100%	15 551 234	94%
Totale	**404 361**	**100%**	**16 527 046**	**100%**
Quota della Svizzera in Europa				2.4%

Tabella 19: **Dati di vendita delle pompe di circolazione in base all'indice di efficienza energetica, Svizzera e UE, 2019.**

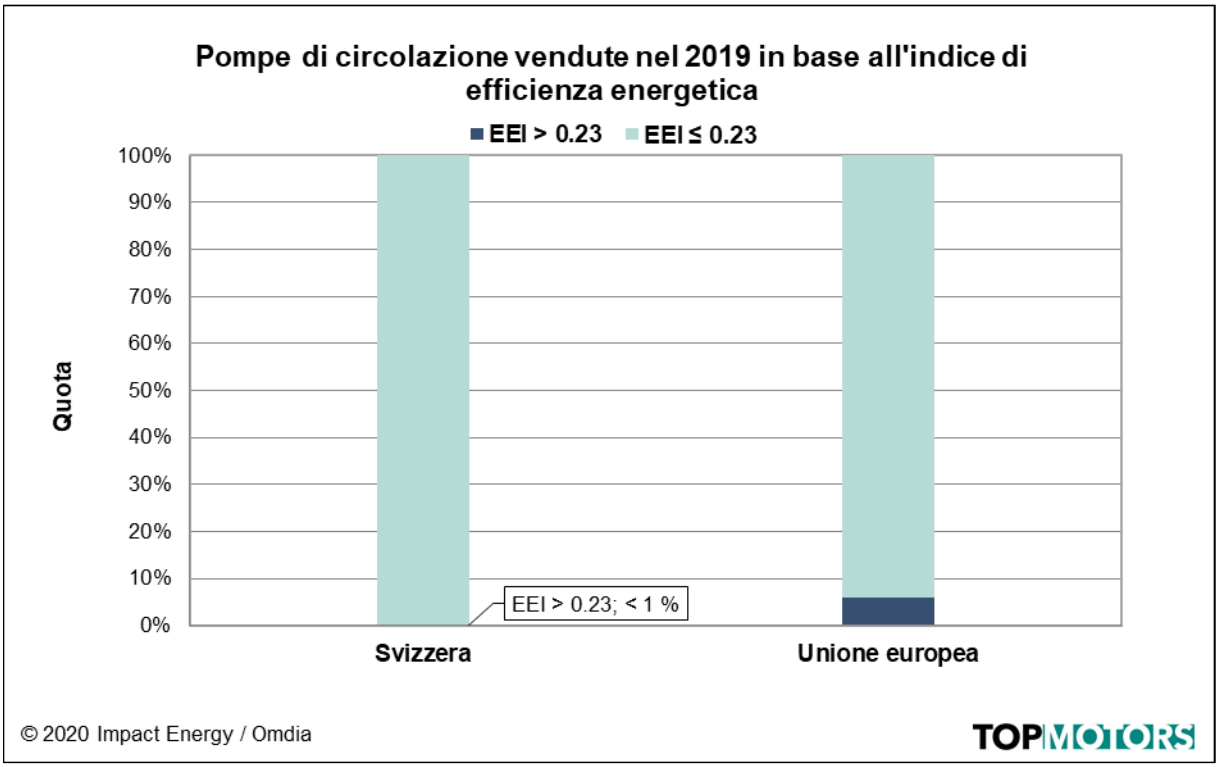


Figura 15: **Quote di vendita delle pompe di circolazione in base all'indice di efficienza energetica (IEE). IEE ≤ 0.23 è il requisito minimo in Svizzera e nell'UE, 2019.**

Analogamente all'anno precedente, quasi tutte le pompe di circolazione vendute in Svizzera nel 2019 soddisfano i requisiti minimi. Nell'UE, questa quota è aumentata di 3 punti percentuali rispetto all'anno precedente, raggiungendo il 94% nel 2019.

Pompe per acqua

Le pompe a motore ventilato sono utilizzate per un'ampia serie di applicazioni per il trasferimento di liquidi. L'utilizzo prevalente è il trasporto dell'acqua pulita. A questo scopo vengono generalmente utilizzate pompe assiali, multistadio e a immersione.

La tipologia suddivisa in cinque categorie delle pompe per acqua di potenza inferiore a 150 kW, come previsto dal Regolamento sulla progettazione ecocompatibile n. 547/2012 e utilizzata anche nell'Ordinanza OEEne allegato 2.9, non è ancora molto diffusa tra i produttori e i distributori di pompe (anche se è stata decisa nel 2012 ed è in vigore dal 2013). Pertanto, secondo Omdia, i risultati al riguardo devono ancora essere considerati con qualche riserva.

Il regolamento distingue i seguenti cinque tipi di pompe:

- ESOB Pompa ad aspirazione assiale con supporto
- ESCC Pompa ad aspirazione assiale monoblocco orizzontale
- ESCCi Pompa ad aspirazione assiale monoblocco in linea
- MS-V pompa verticale multistadio
- MSS pompa a immersione multistadio

Nel 2019 in Svizzera sono state vendute 53 452 (2018: 56 274) pompe per acqua. Di questi, il 64% con potenza inferiore a 7.5 kW, il 33% tra 7.5 kW e 37 kW e il 3% con potenza superiore a 37 kW (vedere la Tabella 20).
Con un indice di efficienza minima (MEI) di ≥ 0.4, quasi tutte le pompe per acqua vendute in Svizzera soddisfano i requisiti minimi dell'Ordinanza OEEne, allegato 2.9 (vedere la Tabella 21).

Pompe per acqua Dati di vendita 2019	Svizzera		UE	
Potenza nominale	**Quantità**	**Quota**	**Quantità**	**Quota**
< 7.5 kW	34 262	64%	1 767 033	64%
7.5–37 kW	17 659	33%	891 615	33%
> 37 kW	1 531	3%	81 867	3%
Totale	**53 452**	**100%**	**2 740 515**	**100%**
Quota della Svizzera in Europa				2.0%

Tabella 20: Dati di vendita delle pompe per acqua in Svizzera e UE nel 2019.

Pompe per acqua Grado di conformità ai Requisiti minimi 2019	Svizzera			UE		
Tipo di pompa	**Potenza nominale**			**Potenza nominale**		
	< 7.5 kW	**7.5–37 kW**	**> 37 kW**	**< 7.5 kW**	**7.5–37 kW**	**> 37 kW**
ESCC	99.5%	99.5%	99.6%	91.0%	91.7%	92.4%
ESCCi	99.4%	99.6%	99.7%	91.5%	92.3%	92.7%
MS-V	99.8%	99.9%	99.9%	92.5%	93.2%	93.7%
MSS	99.8%	99.9%	99.9%	92.5%	93.2%	93.8%
ESOB	99.4%	99.5%	-	91.0%	91.5%	-
Grado di conformità	**99.6%**	**99.7%**	**99.8%**	**91.7%**	**92.4%**	**93.1%**
Grado di conformità	**99.7%**			**92.4%**		

Tabella 21: Percentuale di pompe per acqua vendute che soddisfa i requisiti minimi di efficienza energetica in Svizzera e UE nel 2019.

Nel 2019 le pompe a immersione multistadio (MSS) sono state di nuovo le più vendute in Svizzera con una quota del 38% (2018: 41%) (vedere la Tabella 22 e la Figura 16). Queste pompe sono utilizzate in molte applicazioni come l'approvvigionamento idrico e l'irrigazione, in agricoltura, nell'edilizia, nelle piscine, negli acquari, nella lotta antincendio, in casi di catastrofi e altro con pompe fisse e mobili. Evidentemente si tratta di un importante segmento di mercato per il quale non esistono ancora norme ISO per le pompe a immersione e non esistono norme IEC per i motori elettrici in applicazioni sommerse.

Nel 2019, nell'UE sono state vendute 2.74 milioni di pompe per acqua, in numero leggermente inferiore rispetto all'anno precedente (circa 2.95 milioni di unità). Siccome si presume che il segmento delle pompe sommerse multistadio per acqua (MSS) sia stato leggermente sopravvalutato negli anni precedenti, la dimensione di questo segmento è stata ridotta nell'indagine di quest'anno. Le vendite totali di pompe per acqua in Svizzera corrispondono a circa il 2.0% delle vendite totali registrate nell'UE (2018: 1.9%), vedere Tabella 20.

Nella relazione di quest'anno, sono di nuovo disponibili dati più dettagliati sulla percentuale di pompe che soddisfano i requisiti minimi del Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 547/2012, quindi con un indice di efficienza minima MEI di ≥ 0.4. Con una percentuale del 92.4%, la quota di pompe per acqua vendute nell'UE, che soddisfa i requisiti minimi è leggermente superiore a quella dell'anno precedente (92.0%) (vedere la Tabella 21).

Pompe per acqua dati di vendita nel 2019	Svizzera							
	Potenza nominale						Totale	
	< 7.5 kW		7.5–37 kW		> 37 kW			
Tipo di pompa	Quantità	Quota	Quantità	Quota	Quantità	Quota	Quantità	Quota
ESCC	2 072	6%	4 563	26%	689	45%	7 324	14%
ESCCi	4 292	13%	1 934	11%	338	22%	6 564	12%
MS-V	8 875	26%	3 782	21%	25	2%	12 683	24%
MSS	14 553	42%	5 530	31%	478	31%	20 562	38%
ESOB	4 469	13%	1 850	10%	0*)	0%	6 319	12%
Totale	**34 262**	**100%**	**17 659**	**100%**	**1 531**	**100%**	**53 452**	**100%**

Tabella 22: **Vendite di pompe per acqua nel 2019, Svizzera: Quantità per tipo***) Non sono state registrate vendite di pompe in questa categoria.

Pompe per acqua dati di vendita nel 2019	UE							
	Potenza nominale						Totale	
	< 7.5 kW		7.5–37 kW		> 37 kW			
Tipo di pompa	Quantità	Quota	Quantità	Quota	Quantità	Quota	Quantità	Quota
ESCC	102 530	6%	216 180	24%	32 574	40%	351 283	13%
ESCCi	204 339	12%	95 350	11%	16 039	20%	315 728	12%
MS-V	407 670	23%	176 764	20%	7 938	10%	592 372	22%
MSS	830 878	47%	312 098	35%	25 317	31%	1 168 293	43%
ESOB	221 615	13%	91 224	10%	0*)	0%	312 839	11%
Totale	**1 767 033**	**100%**	**891 615**	**100%**	**81 867**	**100%**	**2 740 515**	**100%**

Tabella 23: **Vendite di pompe per acqua nel 2019, UE: Quantità per tipo. *)** Non sono state registrate vendite di pompe in questa categoria.

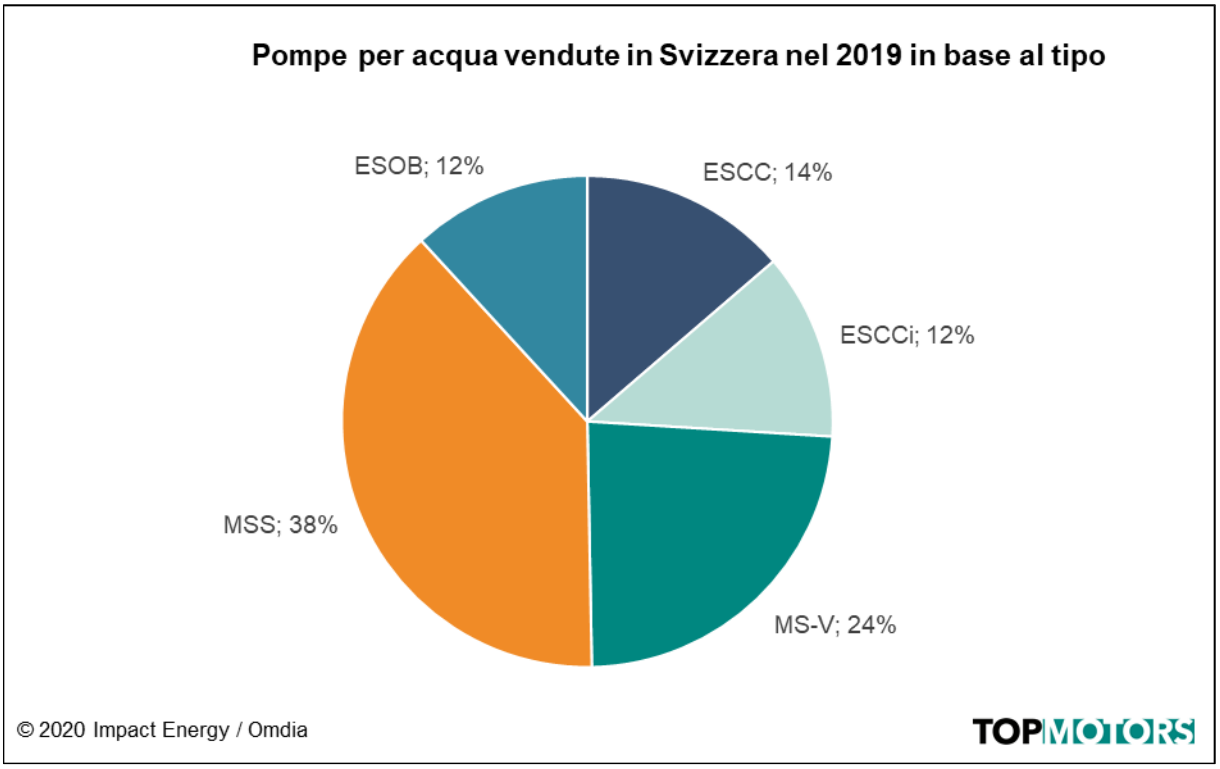


Figura 16: **Pompe per acqua vendute in Svizzera nel 2019, quota per ogni tipo.**

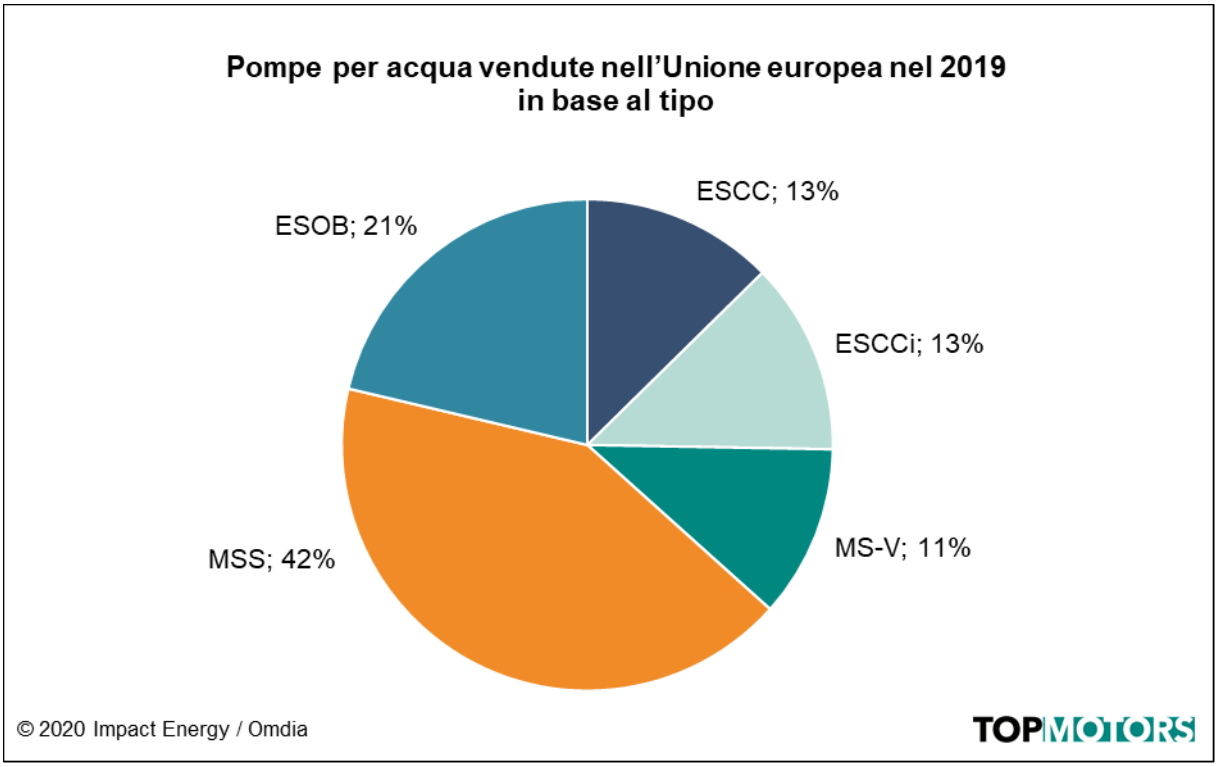


Figura 17: **Pompe per acqua vendute in EU nel 2019, quota per tipo.**

7.2 Ventilatori

La Figura 18 mostra i valori di efficienza di quattro tipi di ventilatori. Il Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 327/2011 definisce i seguenti sei tipi di ventilatori:

- Ventilatore assiale
- Ventilatore centrifugo a pale curvate in avanti e ventilatore centrifugo a pale radiali
- Ventilatore centrifugo a pale rovesce (curvate all'indietro) senza involucro
- Ventilatore centrifugo a pale rovesce con involucro
- Ventilatore diagonale
- Ventilatore a flusso incrociato

Dati di vendita per la Svizzera e l'UE

Nel 2019 in Svizzera sono stati venduti 121 016 ventilatori (2018: 90 791). Secondo Omdia, il forte incremento rispetto all'anno precedente è dovuto al miglioramento della base dati che riguarda il mercato dei ventilatori, ma è ancora difficile da valutare.

Nel 2019 nell'UE sono stati venduti 12 564 284 ventilatori (2018: 12 372 398). Le vendite totali in Svizzera costituiscono l'1.0% dei ventilatori venduti nell'UE. La Tabella 24 fornisce informazioni sulle quote di mercato in base alla potenza nominale in Svizzera e nell'UE. Sia in Svizzera che nell'UE, il 50% dei ventilatori venduti

- sono utilizzati nel settore dei servizi,
- il 31% in ambito domestico e
- il 19% nel settore industriale.

Nella Figura 19, nella Figura 20 e nella Tabella 25 è indicata la distribuzione dei ventilatori in base al tipo, che sono stati venduti nel 2019 in Svizzera e nell'UE. I ventilatori assiali costituiscono la quota di gran lunga maggiore dei ventilatori venduti nel 2019, il 56% in Svizzera e il 53% nell'UE, vedere la Tabella 25.

Conformità ai requisiti minimi di efficienza

- Il 98% dei ventilatori venduti in Svizzera soddisfa i requisiti minimi previsti dall'Ordinanza OEEne, allegato 2.6.
- Il 91% dei ventilatori venduti nell'UE soddisfa i requisiti minimi del Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 327/2011.

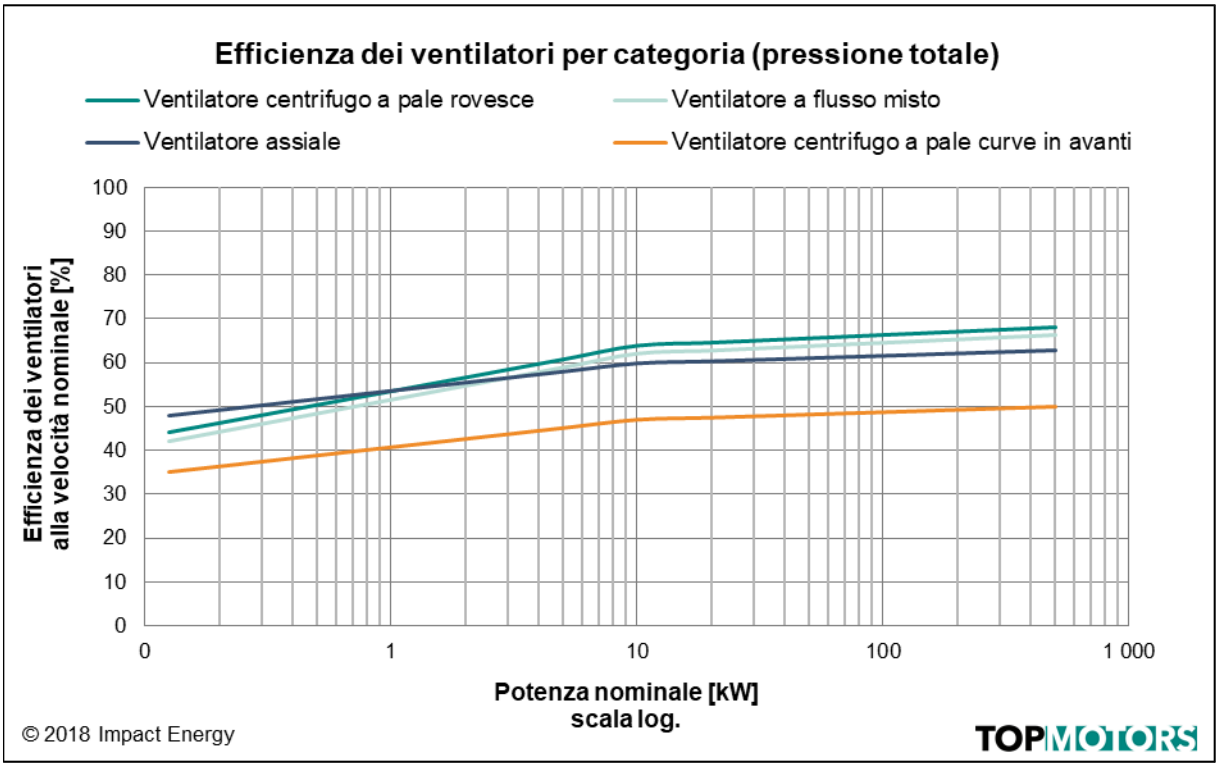


Figura 18: **Valori di efficienza per i diversi tipi di ventilatori in funzione della potenza nominale (elettrica), in conformità al Regolamento europeo sulla progettazione ecocompatibile n. 327/2011.**

Dati di vendita dei ventilatori nel 2019	Svizzera		UE	
Potenza nominale	**Quantità**	**Quota**	**Quantità**	**Quota**
< 7.5 kW	91 741	76%	9 457 388	75%
7.5–37 kW	27 516	23%	2 908 881	23%
> 37 kW	1 760	1%	198 015	2%
Totale	**121 016**	**100%**	**12 564 284**	**100%**
Quota della Svizzera in Europa				1.0%

Tabella 24: **Quote di vendita dei motori elettrici in base alla potenza nominale in Svizzera e UE nel 2019.**

Dati di vendita dei ventilatori nel 2019	Svizzera		UE	
Tipo di ventilatore	**Quantità**	**Quota**	**Quantità**	**Quota**
Ventilatore assiale	67 190	56%	6 715 610	53%
Ventilatore centrifugo a pale curvate in avanti e ventilatore centrifugo a pale radiali	26 260	22%	3 058 147	24%
Ventilatore centrifugo a pale rovesce con involucro	10 394	9%	1 170 991	9%
Ventilatore centrifugo a pale rovesce senza involucro	12 379	10%	1 134 555	9%
Ventilatore diagonale	1 187	1%	139 464	1%
Ventilatore a flusso incrociato	3 607	3%	345 518	3%
Totale	**121 016**	**100%**	**12 564 284**	**100%**

Tabella 25: **Dati di vendita dei ventilatori in base al tipo, in Svizzera e nell'UE nel 2019.**

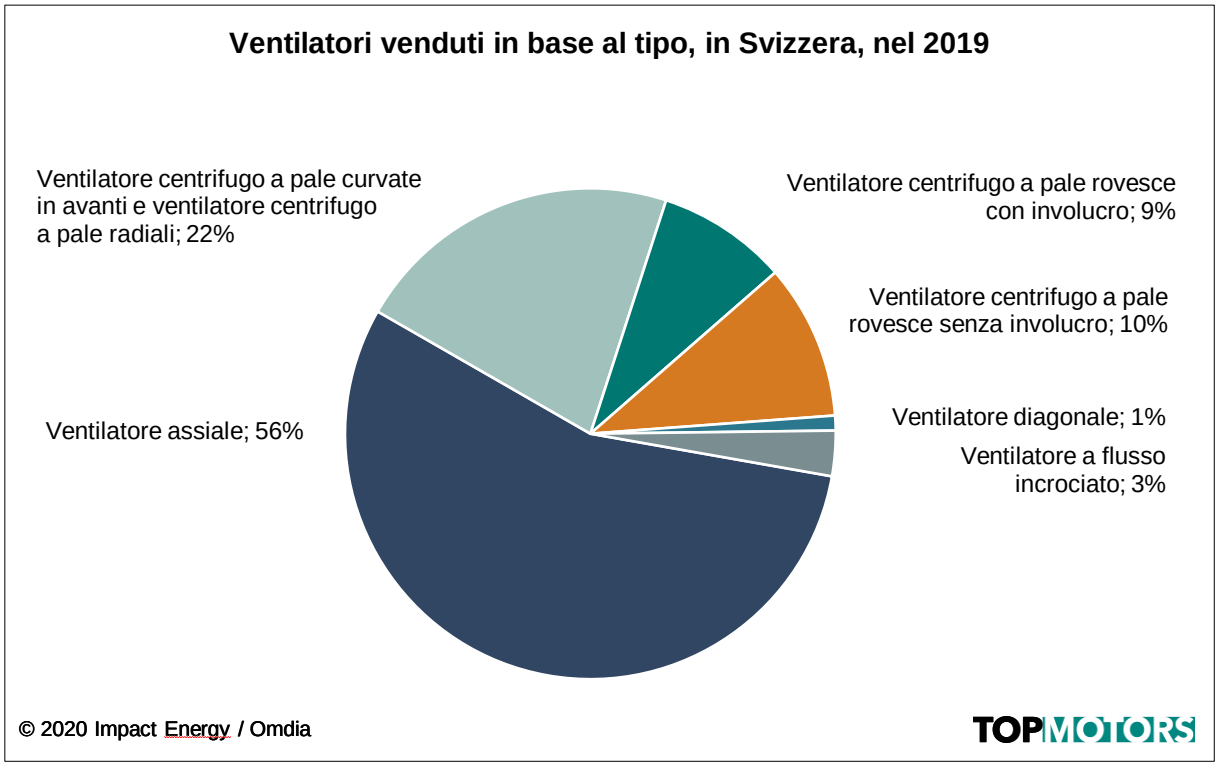


Figura 19: **Ventilatori venduti in Svizzera nel 2019, quota per ogni tipo.**

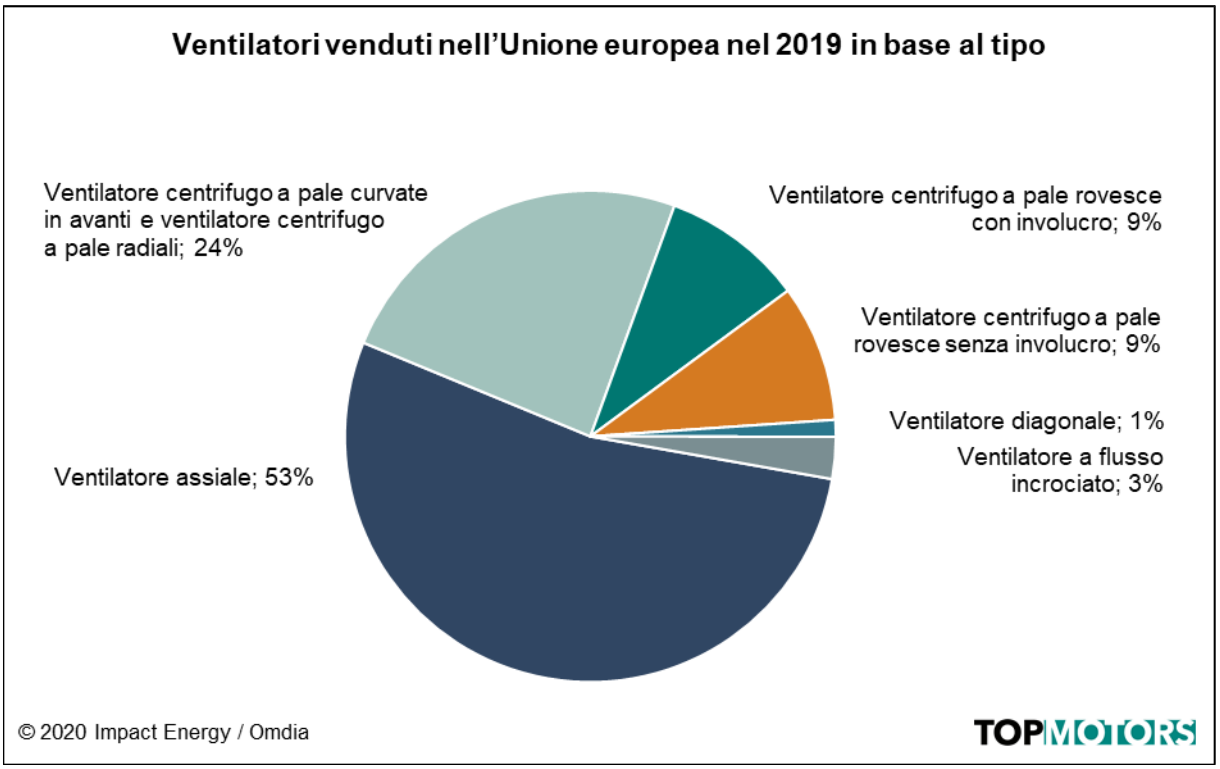


Figura 20: **Ventilatori venduti in EU nel 2019, quota per ogni tipo.**

8 Osservazioni e raccomandazioni

La presente indagine è la quarta di questo tipo che viene condotta in Svizzera e così come per l'anno precedente, essa contiene anche dati sul mercato europeo. La sezione motori è stata ulteriormente sviluppata sulla base dei rapporti e dei dati degli anni precedenti e integrata da altre considerazioni, come il calcolo dei costi per i motori ad alta efficienza e la stima del risparmio energetico annuo derivante dai motori più efficienti appena venduti. La seconda parte relativa alle pompe e ai ventilatori potrebbe essere ulteriormente approfondita e migliorata.

La Svizzera rimane il leader nell'utilizzo di sistemi di azionamento efficienti dal punto di vista energetico rispetto al resto dell'UE. Il livello di conformità alle ordinanze e i regolamenti è tra i più alti di qualsiasi paese dell'Unione Europea e al di fuori di essa. Ciò può essere attribuito alle circostanze economiche passate e attuali, come anche ai sistemi di gestione e di incentivazione per promuovere l'efficienza energetica.

Il 25 ottobre 2019 l'Unione Europea ha annunciato l'inasprimento dei requisiti minimi di energia per i motori elettrici con il Regolamento (UE) 2019/1781. Il Regolamento sarà in vigore dal 1° luglio 2021. Saranno inclusi anche motori più piccoli (a partire da 120 watt) e motori di grandi dimensioni (fino a 1 000 kW). In una seconda fase, a partire dal 1° luglio 2023, la classe di efficienza ancora più elevata Super Premium IE4 si applicherà ai motori di medie dimensioni (75 kW–200 kW). È la prima volta che la UE occupa una posizione di leader mondiale per quanto riguarda i requisiti minimi di efficienza dei motori.

Secondo le stime dell'UE[9], i motori elettrici nei sistemi di azionamento sono responsabili di circa la metà del consumo totale di energia elettrica nell'Unione Europea. Con il nuovo Regolamento e i requisiti più severi, si stima che entro il 2030 possano essere risparmiati costi aggiuntivi per 1.2 miliardi di euro[10] all'anno ovvero 10 TWh di energia elettrica addizionale, e che le emissioni nette di gas serra possano diminuire di 3 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente ogni anno.
Questi requisiti sono stati adottati in Svizzera con la modifica dell'Ordinanza OEEne il 22/04/2020. Questo apre un nuovo capitolo per i motori e si prevede che le nuove disposizioni che entreranno in vigore nel 2021 e nel 2023 porteranno nel prossimo futuro importanti cambiamenti nel mercato dei motori. Al fine di verificare l'effetto delle misure adottate, nei prossimi anni sarà necessario un attento e regolare monitoraggio del mercato. Allo stesso modo, è importante continuare a raccogliere dati su pompe e ventilatori e continuare a monitorare l'andamento del mercato.

9 Contatti

Per migliorare l'indagine, tutti i produttori e i rappresentanti dei prodotti sul mercato svizzero qui analizzati sono stati invitati a mettere a disposizione del gruppo per le ricerche di mercato Omdia i loro dati (se non lo hanno ancora fatto). Contatti con riferimento "Topmotors Market Report": Alastair Smith (alastair.smith@omdia.com).

[9] Vedere il Regolamento (UE) 2019/1781 del 1° ottobre 2019
[10] Calcolo con il prezzo dell'elettricità di 0.12 Euro/kWh.

10 Fonti

[1] Impact Energy: Topmotors Market Report 2017, Zurigo Svizzera 2018.
[2] Impact Energy: Topmotors Market Report 2018, Zurigo Svizzera 2019.
[3] Impact Energy: Topmotors Market Report 2019, Zurigo Svizzera 2020.
[4] Paul Waide, Conrad U. Brunner et al.: Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems, International Energy Agency (IEA), Parigi Francia, 2011.
[5] Konstantin Kulterer, Rita Werle, Petra Lackner, et al., Policy Guidelines for Electric Motor Systems – 2ª parte: Toolkit for Policy Makers, Zurigo - Svizzera, ottobre 2014.
[6] 4E Energy efficiency roadmap for electric motors and motor systems, novembre 2015.
[7] Maarten van Werkhoven, Rita Werle, Conrad U. Brunner: 4E EMSA Policy Guidelines for Motor Driven Units – 1ª parte: Analysis of standards and regulations for pumps, fans and compressors, Zurigo - Svizzera, ottobre 2016.
[8] Maarten van Werkhoven, Rita Werle, Conrad U. Brunner: 4E EMSA Policy Guidelines for Motor Driven Units – 2ª parte: Recommendations for aligning standards and regulations for pumps, fans and compressors, Zurigo - Svizzera / Aerdenhout the Netherlands, maggio 2018.
[9] Rolf Tieben, Rita Werle, Conrad U. Brunner: EASY- Lessons learned from four years of the Swiss EASY audit and incentive program. In: Proceedings of the International Conference on Energy Efficiency in Motor Driven Systems, Helsinki, Finlandia, 15–17 settembre 2015.
[10] International Energy Agency: World Energy Outlook 2016; OECD/IEA, Parigi - Francia, 2016.
[11] Claus Barthel, Jürg Nipkow, Bernd Schäppi, et al.: Energy+ pumps – Technology procurement for very energy efficient circulation pumps, first results of the current IEE-project, in: eceee Summer Studies, conference proceedings, La Colle sur Loup, Costa Azzurra, Francia, 2007.
[12] CEMEP (Comitato europeo dei costruttori di macchine elettriche ed elettronica di potenza): Vendite di motori classe IE in Europa, 2016
[13] Walter Baumgartner et al., Massnahmen zum Stromsparen bei elektrischen Antrieben, 2006.
[14] Ufficio federale dell'energia, Svizzera. Gesamtenergiestatistik, Juli 2020, BFS je-d-08.03.02.01.xlsx

11 Allegato

Disponibilità di motori per classe di efficienza, numero di poli e potenza (2018)
Le cifre nelle caselle indicano i produttori consultati che sono stati in grado di consegnare i motori in questione entro 4-6 settimane nel 2018.

Disponibilità di motori nel 2018								
Potenza nominale [kW]	IE3 secondo IEC60034-30-1				IE4 secondo IEC60034-30-1			
	Numero di poli				Numero di poli			
	2	4	6	8	2	4	6	8
da 0.12 fino a < 0.18	2	2	2	2	2	2	2	2
da 0.18 fino a < 0.25	3	2	4	2	2	2	2	2
da 0.25 fino a < 0.37	3	5	5	2	2	2	2	2
da 0.37 fino a < 0.56	5	5	5	2	2	2	2	2
da 0.56 fino a < 0.75	6	4	4	2	2	2	2	2
da 0.75 fino a < 1.1	6	6	6	2	3	3	3	2
da 1.1 fino a < 1.5	6	6	6	2	5	5	5	2
da 1.5 fino a < 2.2	6	6	6	2	5	5	5	2
da 2.2 fino a < 3.7	6	6	6	4	5	5	3	2
da 3.7 fino a < 5.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 5.5 fino a < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 7.5 fino a < 11	6	6	6	4	5	5	3	2
da 11 fino a < 15	6	6	6	4	5	5	3	2
da 15 fino a < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 18.5 fino a < 22	6	6	6	4	5	5	3	2
da 22 fino a < 30	6	6	6	4	5	5	3	2
da 30 fino a < 37	6	6	6	3	5	5	2	2
da 37 fino a < 45	6	6	6	3	4	4	1	1
da 45 fino a < 56	6	6	6	3	4	4	1	1
da 56 fino a < 75	4	4	3	3	3	3	1	1
da 75 fino a < 90	6	5	4	3	4	4	1	1
da 90 fino a < 110	6	5	4	3	5	5	1	1
da 110 fino a < 150	6	5	4	3	5	5	1	1
da 150 fino a < 185	6	5	4	2	5	5	1	1
da 185 fino a < 220	6	5	4	1	5	5	1	1
da 220 fino a < 250	6	5	4	1	2	4	1	1
da 250 fino a < 375	6	5	2	1	2	4	1	1
da 375 fino a < 1 000	6	5	2	1	2	4	1	1

© 2019 Impact Energy / Omdia

Disponibilità di motori per classe di efficienza, numero di poli e potenza (2017)
Le cifre nelle caselle indicano i produttori consultati che sono stati in grado di consegnare i motori in questione entro 4-6 settimane nel 2017.

Disponibilità di motori nel 2017								
Potenza nominale [kW]	IE3 secondo la norma IEC60034-30-1				IE4 secondo la norma IEC60034-30-1			
	Numero di poli				Numero di poli			
	2	4	6	8	2	4	6	8
da 0.12 fino a < 0.18	2	2	2	2	2	2	2	2
da 0.18 fino a < 0.25	3	2	5	2	2	2	2	2
da 0.25 fino a < 0.37	3	5	5	2	2	2	2	2
da 0.37 fino a < 0.56	5	5	5	2	2	2	2	2
da 0.56 fino a < 0.75	6	4	4	2	2	2	2	2
da 0.75 fino a < 1.1	6	5	5	2	3	3	3	2
da 1.1 fino a < 1.5	6	6	6	2	5	5	5	2
da 1.5 fino a < 2.2	6	6	6	2	5	5	5	2
da 2.2 fino a < 3.7	6	6	6	4	5	5	3	2
da 3.7 fino a < 5.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 5.5 fino a < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 7.5 fino a < 11	6	6	6	4	5	5	3	2
da 11 fino a < 15	6	6	6	4	5	5	3	2
da 15 fino a < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	2
da 18.5 fino a < 22	6	6	6	4	5	5	3	2
da 22 fino a < 30	6	6	6	4	5	5	3	2
da 30 fino a < 37	6	6	6	3	5	5	2	1
da 37 fino a < 45	6	6	6	3	4	4	1	1
da 45 fino a < 56	6	6	6	3	4	4	1	1
da 56 fino a < 75	4	4	3	3	3	3	1	1
da 75 fino a < 90	6	5	4	3	4	4	1	1
da 90 fino a < 110	6	5	4	3	5	5	1	1
da 110 fino a < 150	6	5	4	3	5	5	1	1
da 150 fino a < 185	6	5	4	2	5	5	1	1
da 185 fino a < 220	6	5	4	1	5	5	1	1
da 220 fino a < 250	6	5	2	1	2	3	1	1
da 250 fino a < 375	6	5	2	1	2	3	1	1
da 375 fino a < 1 000	6	5	2	1	2	3	1	1

© 2018 Impact Energy / Omdia

Disponibilità di motori per classe di efficienza, numero di poli e potenza (2016)
Le cifre nelle caselle indicano i produttori consultati che sono stati in grado di consegnare i motori in questione entro 4-6 settimane nel 2016.

Disponibilità di motori nel 2016								
Potenza nominale [kW]	IE3 secondo la norma IEC60034-30-1				IE4 secondo la norma IEC60034-30-1			
	Numero di poli				Numero di poli			
	2	4	6	8	2	4	6	8
da 0.12 fino a < 0.18	2	2	2	2	1	1	1	1
da 0.18 fino a < 0.25	3	2	5	2	1	1	1	1
da 0.25 fino a < 0.37	5	5	5	2	1	1	1	1
da 0.37 fino a < 0.56	6	5	5	2	1	1	1	1
da 0.56 fino a < 0.75	6	4	4	1	1	1	1	1
da 0.75 fino a < 1.1	6	5	5	2	2	2	2	1
da 1.1 fino a < 1.5	6	6	6	2	4	4	4	1
da 1.5 fino a < 2.2	6	6	6	2	4	4	4	1
da 2.2 fino a < 3.7	6	6	6	4	4	4	3	1
da 3.7 fino a < 5.5	6	6	6	4	4	4	3	1
da 5.5 fino a < 7.5	6	6	6	4	5	5	3	1
da 7.5 fino a < 11	6	6	6	4	5	5	3	1
da 11 fino a < 15	6	6	6	4	5	5	3	1
da 15 fino a < 18.5	6	6	6	4	5	5	3	1
da 18.5 fino a < 22	6	6	6	4	5	5	3	1
da 22 fino a < 30	6	6	6	4	5	5	3	1
da 30 fino a < 37	6	6	6	3	5	5	2	0
da 37 fino a < 45	6	6	6	3	4	4	1	0
da 45 fino a < 56	6	6	6	3	4	4	1	0
da 56 fino a < 75	3	3	2	2	3	3	0	0
da 75 fino a < 90	6	5	4	3	4	4	1	0
da 90 fino a < 110	6	5	4	3	5	5	1	0
da 110 fino a < 150	6	5	4	3	5	5	1	0
da 150 fino a < 185	6	5	4	2	5	5	1	0
da 185 fino a < 220	6	5	4	1	5	5	1	0
da 220 fino a < 250	6	5	2	1	2	2	1	0
da 250 fino a < 375	6	5	2	1	2	2	1	0
da 375 fino a < 1 000	6	5	2	1	2	2	1	0

© 2017 Impact Energy / Omdia