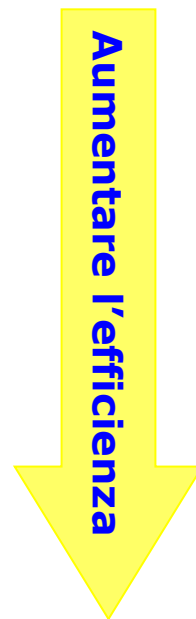
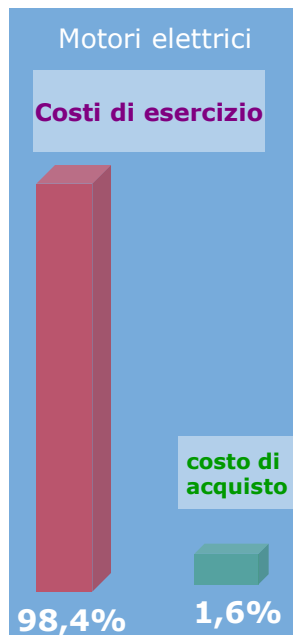


Il risparmio energetico grazie alla tecnologia Inverter

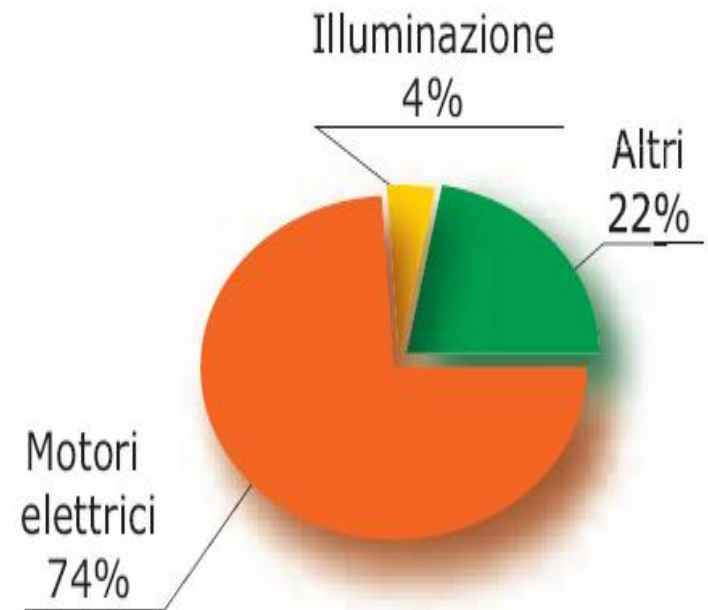


Giornata della ricerca ANIE
19 Dicembre 2011

I motori elettrici nel settore industriale



Risparmio energetico



Fonte: "ENEA" Consumi energetici

Prospetto cronologico per l'applicazione nell'UE della direttiva EUP, relativa all'uso dei motori elettrici

- 16 Giugno 2011

I motori elettrici devono avere almeno il livello di efficienza IE2

- 1 Gennaio 2015

I motori elettrici con potenza nominale da kw 7,5 fino a kw 375 devono avere il livello di efficienza IE3 o soddisfare il livello di efficienza IE2 ed essere pilotati da un convertitore di frequenza (Inverter).

- 1 Agosto 2017

I motori elettrici con potenza di uscita nominale da kw 0,75 a kw 375 devono avere un livello di efficienza energetica IE3 o soddisfare il livello di efficienza IE2 ed essere controllati da un convertitore di frequenza(inverter)



Standard internazionali MEPS (Minimum Efficiency Performance Standards acc. IEC 60034-30)



■ Alte classi di efficienza per i motori ad induzione sono ormai obbligatorie in tutto il mondo

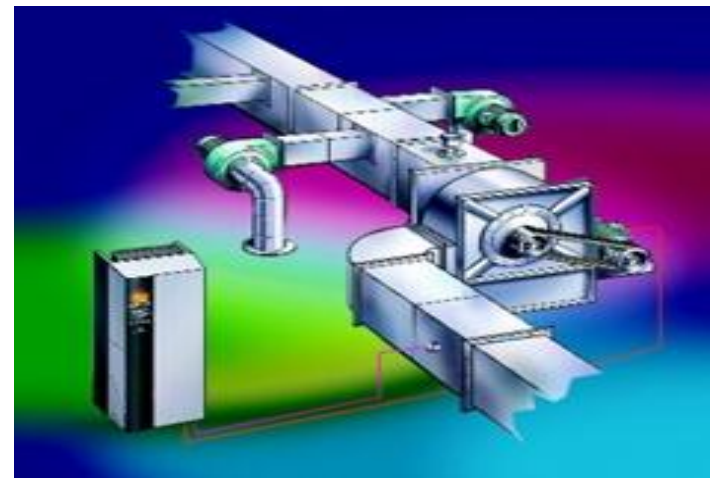
Quali sono le applicazioni dove l'uso dell'inverter garantisce un risparmio economico considerevole?

Nella **Building automation**, l'utilizzo con:

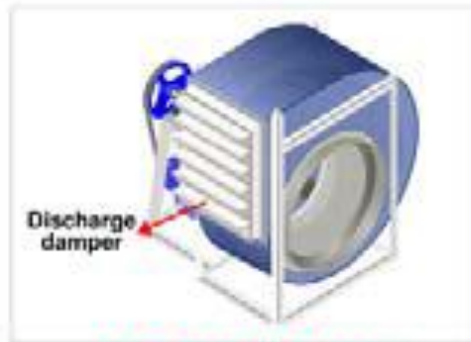
- Elettropompe



- Ventilatori



Soluzioni tradizionali / soluzioni con inverter



Less Energy Savings

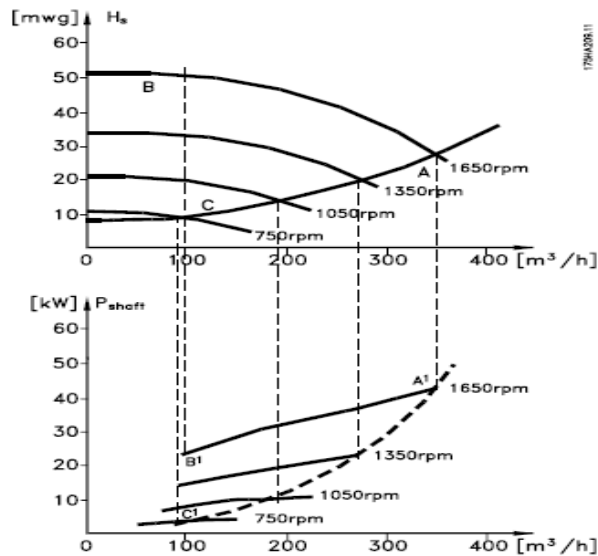


Costlier Installation



Maximum Energy Savings

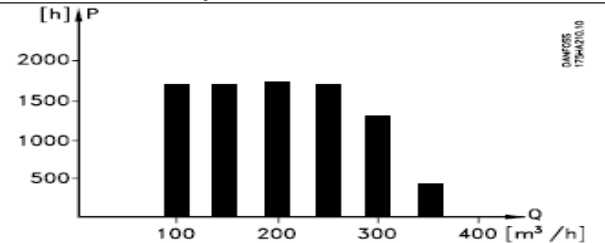
Vantaggio dell'uso dell'inverter con pompe/ventilatori



La figura mostra un confronto della regolazione di potenza tramite valvole e senza controllo della velocità con la regolazione di pressione tramite convertitore di frequenza.

$P_{albero} = P_{potenza\ all'albero}$

Distribuzione della portata nel corso di un anno



m ³ /h	Distribuzione		Regolazione mediante valvole		Regolazione tramite convertitore di frequenza	
	%	Ore	Potenza A ₁ - B ₁	Consumo kWh	Potenza A ₁ - C ₁	Consumo kWh
350	5	438	42,5	18.615	42,5	18.615
300	15	1314	38,5	50.589	29,0	38.106
250	20	1752	35,0	61.320	18,5	32.412
200	20	1752	31,5	55.188	11,5	20.148
150	20	1752	28,0	49.056	6,5	11.388
100	20	1752	23,0	40.296	3,5	6.132
Σ	100	8760		275.064		26.801

Aeroporto Bologna Terminal A

• DATI

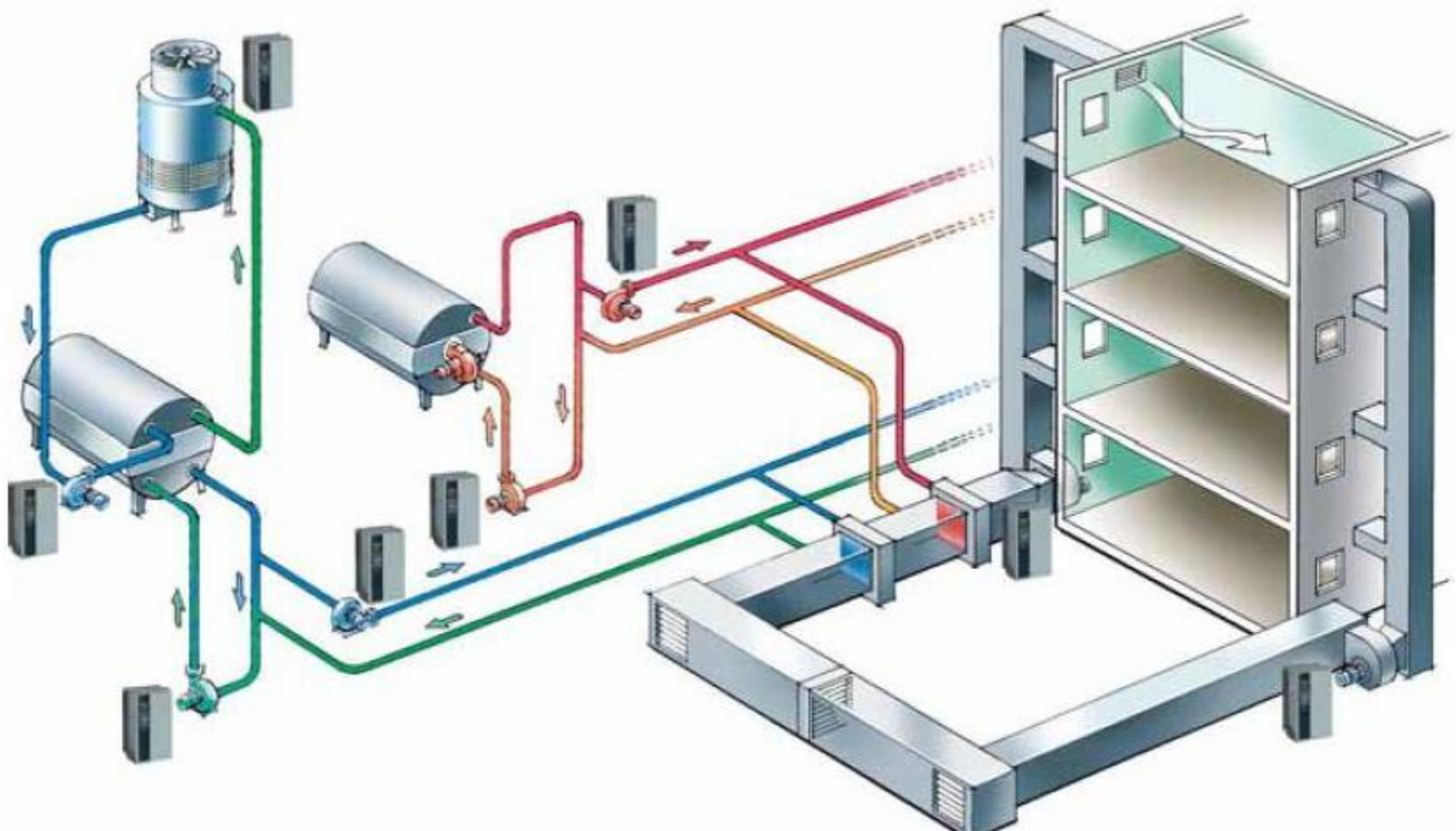
- VENTILATORE MANDATA: **75 kW**
- VENTILATORE RIPRESA: **22 kW**
- ORE DI FUNZION. TOTALI: **8760 h**
- ORE DI FUNZION. A PIENO CARICO: **720 h**
- ORE DI FUNZION. AL 50% DEL CARICO: **8040 h**
- COSTO DEL kWh: **€. 0,09**

• RISULTATI

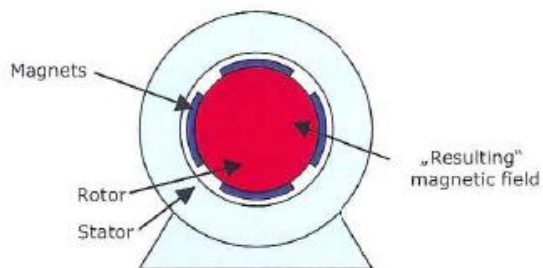
- Consumo annuo senza Inverter
- **$97 * 8760 = 849.720 \text{ kWh/anno}$**
- Consumo annuo con Inverter
- $48,5 * 8040 = 389.940 \text{ kWh/anno}$
- $97 * 720 = 69.840 \text{ kWh/anno}$
- Tot. **459.780 kWh/anno**
- Di cui risparmiati **389.940 kWh/anno**

Risparmio $389.940 \text{ kWh} * 0,09€ = 35.094 €$

Esempio di applicazioni di inverter nella building automation



Motore a magneti permanenti + inverter Danfoss



Surface mounted magnets
(Non-salient magnetic field)

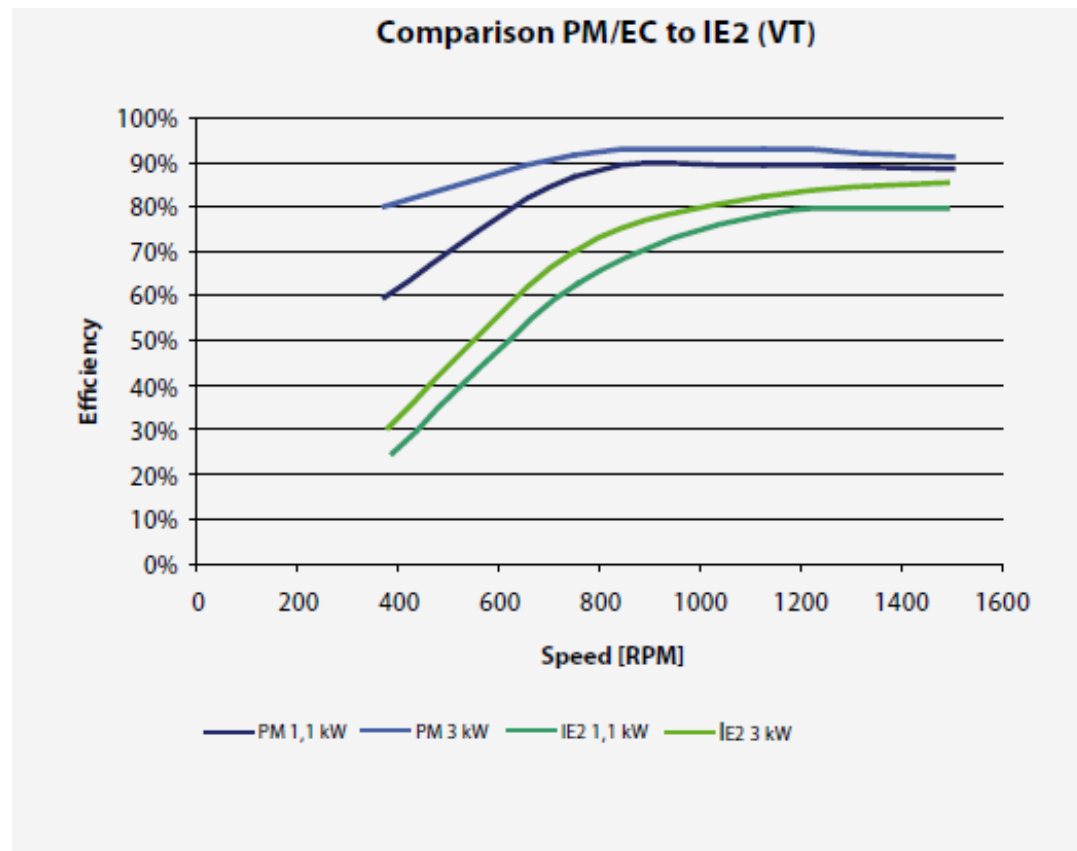
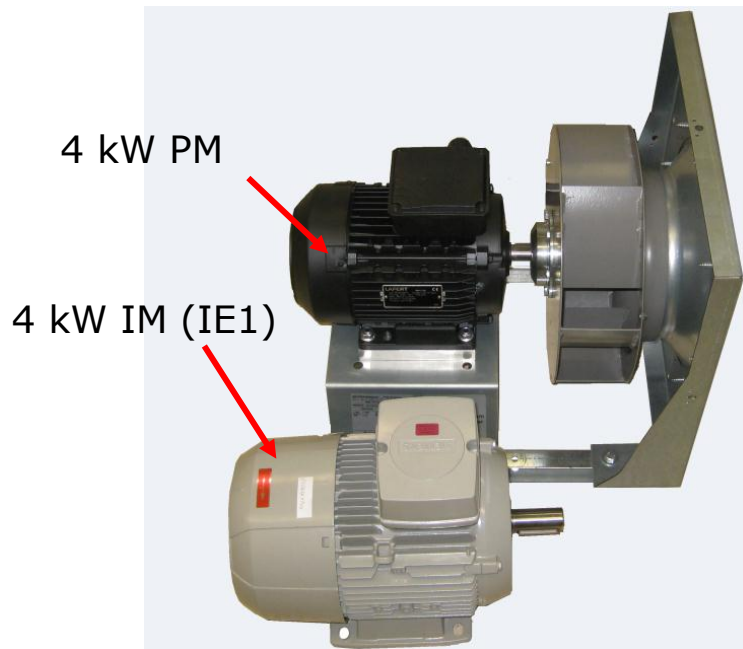


Diagram shows values measured by an independent university. Losses for the required control electronics are included in the figures.

PM motor e IEC frame size



- **Reduced frame size**
Grazie alla possibilità di migliorare le performance i motori a magneti permanenti possono essere fino a 2 taglie più piccoli.

- **IM** - 4 kW / 3000 RPM = IEC frame **112**
- **PM** - 4 kW / 3000 RPM = IEC frame **90**



Shown PM motor have reduced frame sizes

Software e applicativi

- [Energybox](#)
- [HVAC Planet](#)





***Grazie
dell'attenzione***

Step 2.

System Data:

Advanced

Design Head: mBar
 Set Point Static Head: mBar
 Shaft Power: kW
 Removed Pressure Drop: mBar

AC Motor Data:

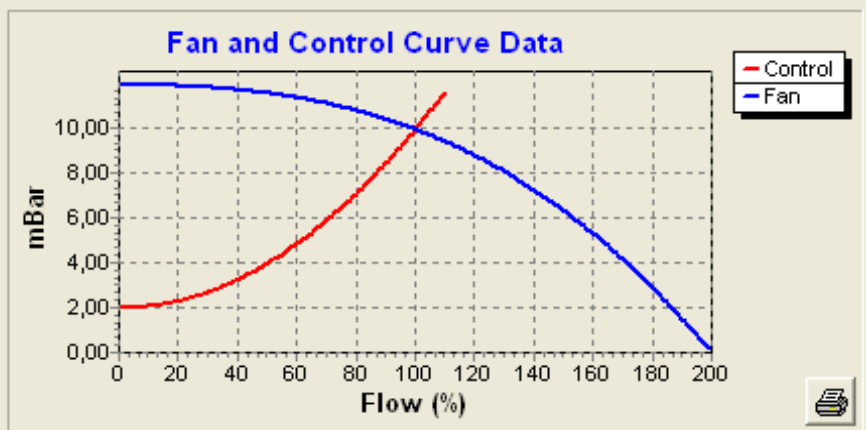
Motor Power: kW
 Motor Efficiency: %

Drive Data:

Drive Power: kW
 Drive Efficiency: %
 Drive Cost: €

Electricity

Cost per kWh: €
 Utility Incentive: €/kW

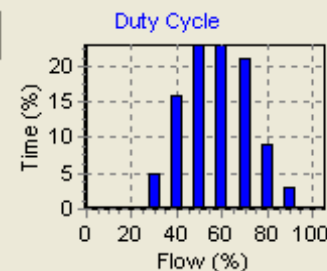


Operation:

Duty Cycle

Hours per Day: hours
 Days per Week: days
 Weeks per Year: weeks

Total Operating Time: **8.760 Hrs**



Go Back

Restore Default Values

Help

Continue

Step 3.

Compare Drive System to:

- Constant Volume
- Cycling
- Inlet Guide Vanes
- Outlet Dampers



Select a conventional system that you would like to compare against the Danfoss Drive System.

Step 4.

Initial Cost, Comparison System

Installation	€	<input type="text" value="500"/>	
Startup	€	<input type="text" value="200"/>	
Equipment	€	<input type="text" value="200"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
		_____	+
		€ 900	

Initial Costs, Drive System

Installation	€	<input type="text" value="200"/>	
Startup	€	<input type="text" value="500"/>	
Equipment	€	<input type="text" value="100"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
		_____	+
		€ 800	

Annual Costs, Comparison System

Maintenance	€	<input type="text" value="500"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
		_____	+
		€ 500	

Annual Costs, Drive System

Maintenance	€	<input type="text" value="200"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
<input type="text"/>	€	<input type="text" value="0"/>	
		_____	+
		€ 200	



← Go Back

? Help

Restore Default Values

? Help

Continue →

Step 6. Energy Savings**Individual System Costs****Inlet Guide Vane System**

Initial Cost:	€ 900
Annual Energy Cost:	€ 8.188
Other Annual Cost:	€ 500

Drive System

Drive Cost:	€ 1.200
Initial Cost:	€ 800
Annual Energy Cost:	€ 4.588
Other Annual Cost:	€ 200

Drive System Cost Comparison**Net Cost Savings**

Drive System Inc. Initial Cost:	€ 1.100
Utility Incentive:	€ 0
Annual Energy Cost Savings:	€ 3.600
Other Annual Cost Savings:	€ 300

* Initial cost includes drive cost

Drive System Payback

Simple Payback Time:	0.28 Years
----------------------	------------

[← Go Back](#)[Payback Graph](#)[? Help](#)[Continue →](#)

Step 7.**View Energy Analysis Report**

This option will show a preview of the final VLT® Energy Box Report.

 **GO!****Print Energy Analysis Report**


This option will directly print the final VLT® Energy Box Report to one of the installed printers.

 **GO!****Export Energy Analysis Report**


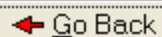
This option will export the final VLT® Energy Box Report to the selected file format.

 **GO!****E-mail Energy Analysis Report**

This option will e-mail the final VLT® Energy Box Report as an attachment (PDF).

 **GO!****Options** **Save Analysis****Select Report Graphs:**

- Duty Cycle
- Fan/Control Curve
- Power Required
- Energy Consumption
- Simple Payback

 **Graphs** **Edit Report** **Help** **Go Back** **New Analysis** **Close**[Back](#)