



La variazione della velocità del motore asincrono e l'Efficienza Energetica

Tecnologie e risparmio

Giuseppe Plumari

ANIE – Assoautomazione

efficienza energetica:
benefici per le imprese, un impegno per l'ambiente



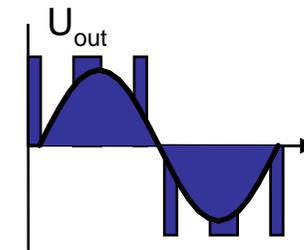
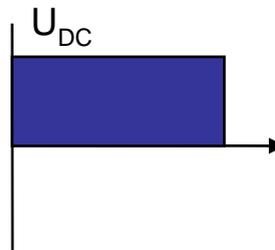
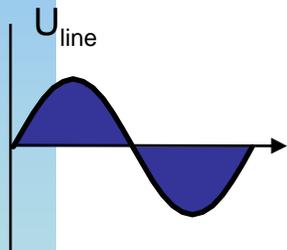
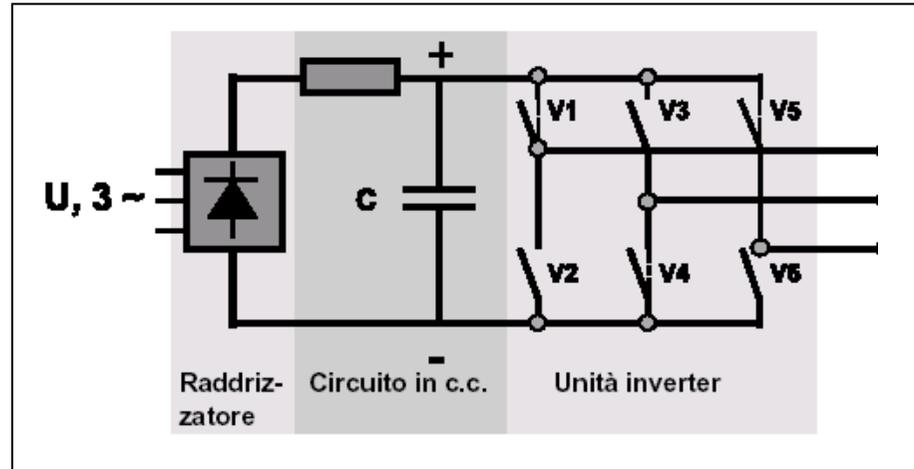
Cos'è l'efficienza energetica



***Efficienza
Energetica
=
Produrre
consumando di
meno***



Cos'è l'inverter



L'inverter consente di variare la frequenza e la tensione di alimentazione di un motore elettrico, adeguandone la velocità alle effettive esigenze del carico

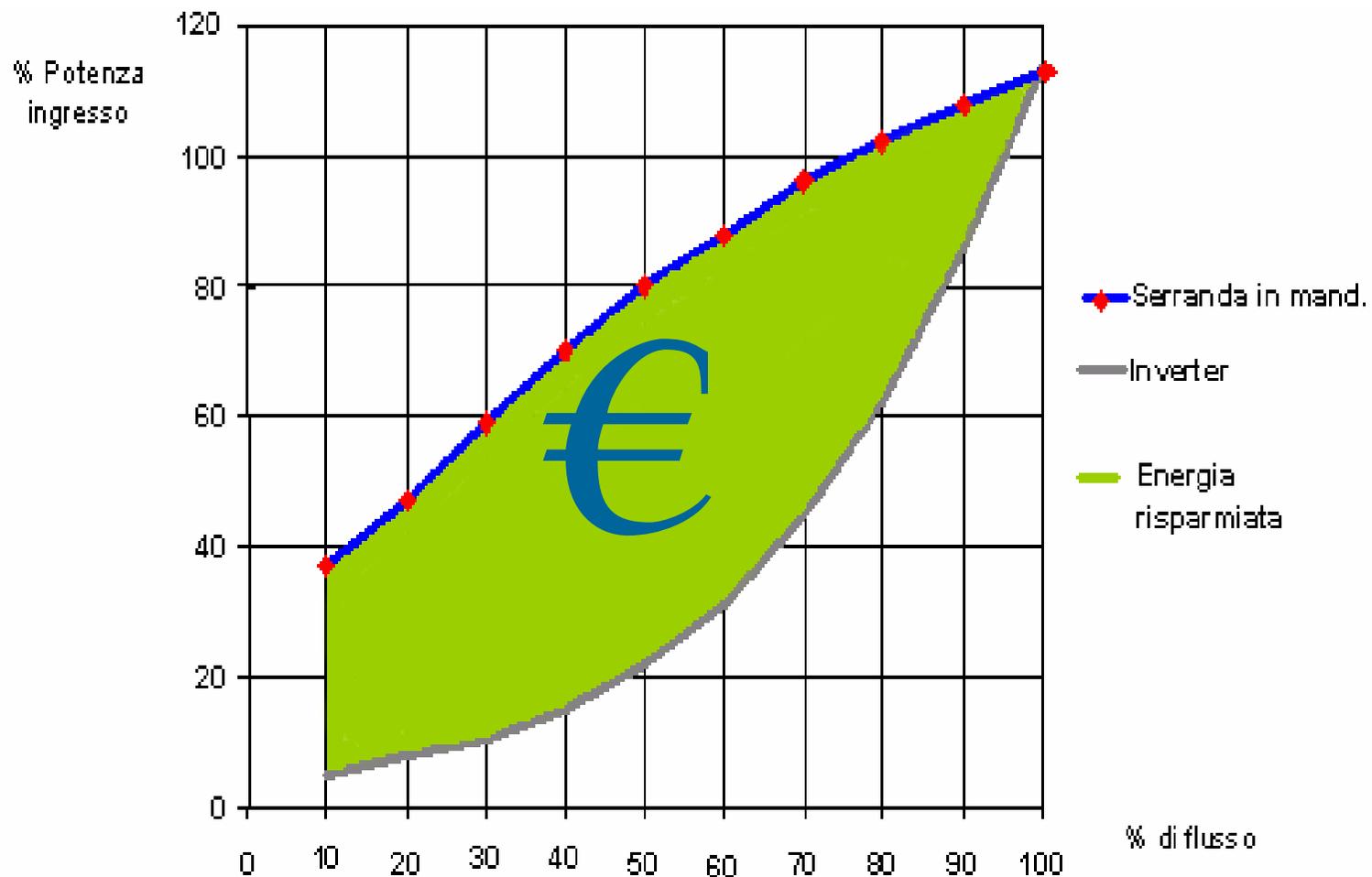


Efficienza energetica con inverter

- L'inverter adatta in tempo reale le performance del motore alle necessità dell'applicazione
erogando solo la reale potenza richiesta
- Il risparmio ottenibile dipende dal tipo di applicazione in esame...
- ... e dalla tipologia di regolazione con cui ci si confronta
- L'inverter, nelle applicazioni con **pompe centrifughe e ventilatori**, garantisce la migliore efficienza energetica nel realizzare sistemi a portata variabile. In questi casi la potenza assorbita è proporzionale al cubo della velocità



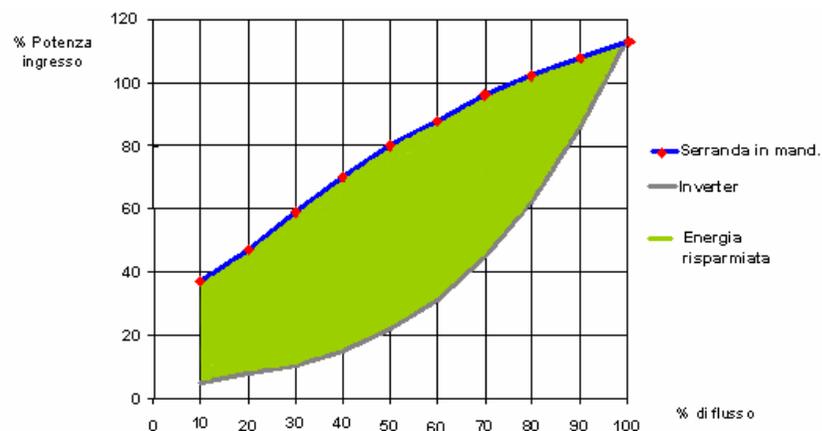
Pompe e ventilatori



Pompe e ventilatori

Qualche esempio numerico

Nel caso ideale

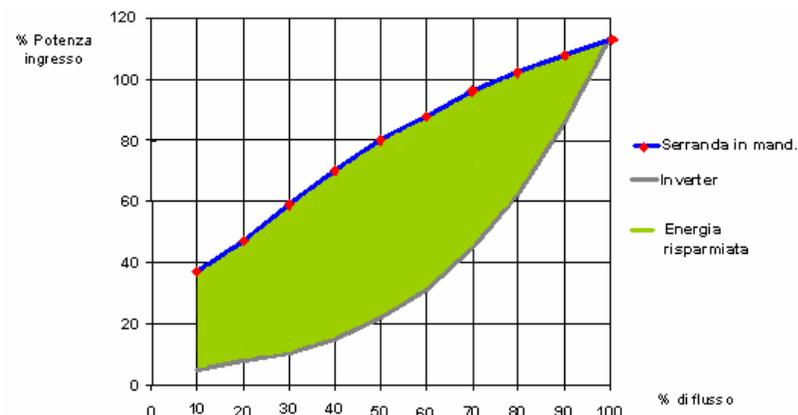


- Riducendo del 50% la velocità l'energia consumata si riduce a un ottavo
- Riducendo la velocità del 20% si risparmia il 50% dell'energia
- Riducendo la velocità solo del 10% (da 100 a 90) si risparmia il 27% dell'energia



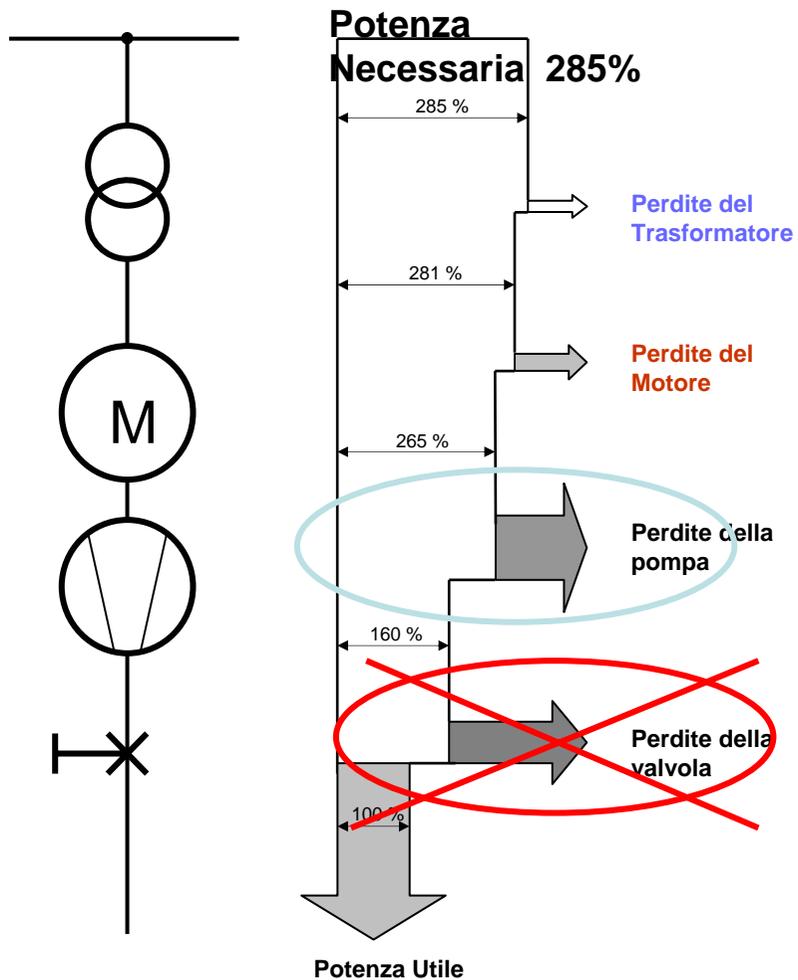
Pompe e ventilatori

- Qualche esempio numerico
- Nel caso reale
- Alcuni impianti funzionano a pieno regime (senza regolazione) anche quando è sovradimensionato
- I sistemi di regolazione più utilizzati sono
 - On – Off
 - Valvole di strozzamento / serrande
 - By pass
- L'inverter consente un risparmio effettivo dal 20% a oltre il 50%, mediamente del 35% rispetto ai sistemi tradizionali

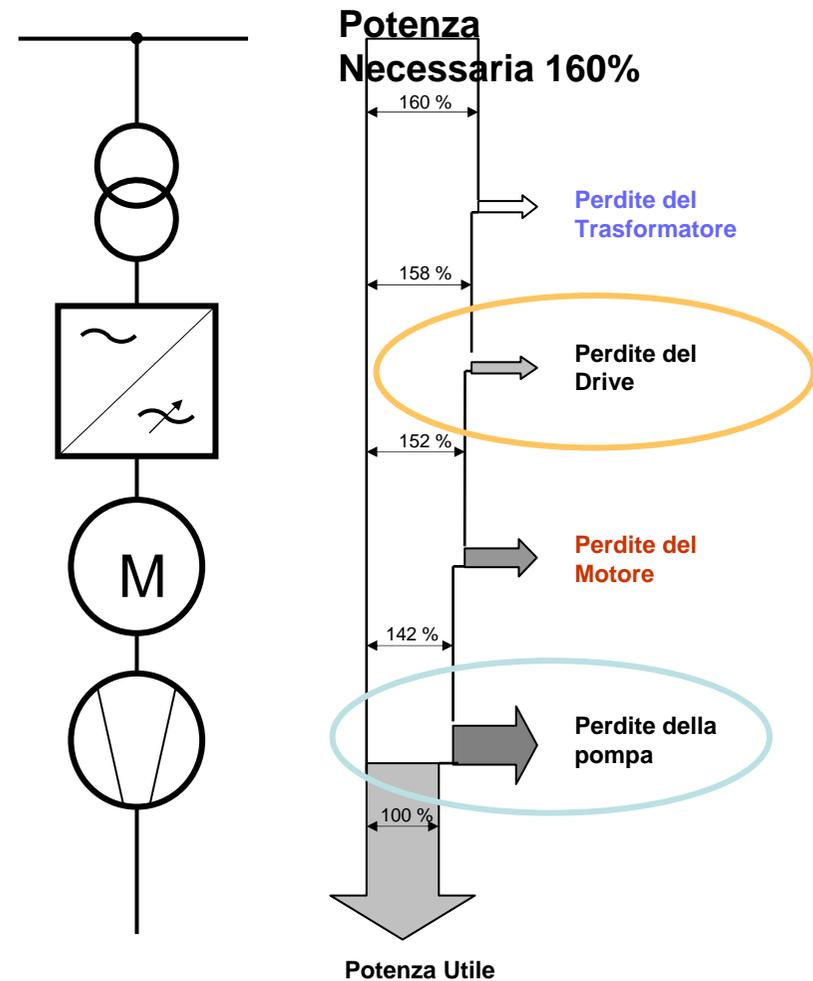


Impianto con pompa automatizzata

Pompa con controllo a Valvola



Pompa con inverter



Esempio Inverter su un ventilatore



Ventilazione convenzionale

- Sistema di estrazione aria
- Motore da 75 kW con assorbimento medio di 56 kW
- 4.000 ore/anno di funzionamento

Soluzione di risparmio energetico

- Assorbimento medio di 36 kW
- 80.000 kWh all'anno risparmiate
- Con un costo di energia di 0,1 €/kWh, si risparmiano 8.000 €/anno
- Costo per impianto: 6700 € (*)

Investimento ammortizzato in 8 mesi

(*) Spesa massima ammissibile totale per singolo variatore di velocità - Finanziaria 2007



Esempio Inverter su un ventilatore



Ventilazione convenzionale

- Sistema di estrazione aria

Risparmio energetico in 5 anni

€ 40.000

per aver installato un solo inverter !

Investimento ammortizzato in 8 mesi

(*) Spesa massima ammissibile totale per singolo variatore di velocità - Finanziaria 2007



Esempio Inverter su pompa in depuratore



Pompa convenzionale 37 kW

- 750 m³/h max di acque da depurare
- con 400 m³/h di media giornaliera
- Potenza media giornaliera di 32,4 kW (con un tipo di controllo ON/OFF)
- 8.000 ore/anno di funzionamento

Soluzione con inverter

- Potenza media 23 kW
- Con un costo di energia di 0,1 €/kWh, si risparmiano 7.520 € all'anno
- Costo impianto: 4200 € (*)

Investimento ammortizzato in circa 6 mesi

(*) Spesa massima ammissibile totale per singolo variatore di velocità - Finanziaria 2007



Esempio - Inverter su pompa in depuratore



Pompa convenzionale 37 kW

- 750 m³/h max di acque da depurare

Risparmio energetico in 5 anni

€ 37.600

per aver installato un solo inverter !

- Costo impianto: 4200 € (*)

Investimento ammortizzato in circa 6 mesi

(*) Spesa massima ammissibile totale per singolo variatore di velocità - Finanziaria 2007



Esempio - Inverter su ascensore civile



Ascensore con riduttore convenzionale e controllo a 2 velocità

- Condominio di 8 piani
- Velocità ascensore 0,6 m/s
- 22 unità abitative per un totale di 54 persone
- 650 partenze al giorno
- Consumo energetico anno 2007 = 1.350 €

Soluzione con motore direct-drive pilotato da inverter

- Potenza installata 5,5 kW
- Stima consumo energetico anno 2008 = 410 €
- Costo impianto: 1400 €

Investimento ammortizzato in meno di due anni!



Esempio - Inverter su ascensore civile

Ascensore con riduttore convenzionale e controllo a 2 velocità

- Condominio di 8 piani

Risparmio energetico in 5 anni

€ 3.240

per aver installato un motore direct-drive
comandato da inverter !

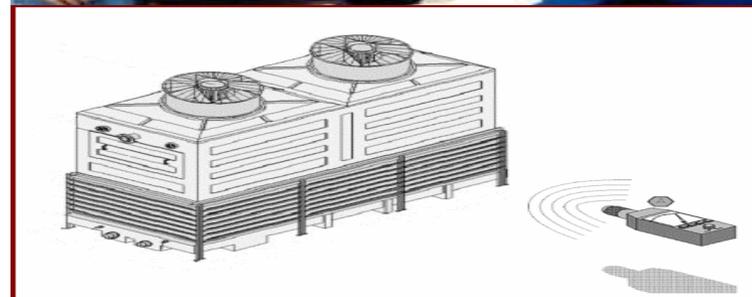
- Costo impianto: 1400 €

Investimento ammortizzato in meno di due anni!



Ulteriori vantaggi nell'utilizzo di un Inverter

- ✓ Semplificazione impiantistica
- ✓ Semplicità di regolazione
- ✓ Riduzione della manutenzione
- ✓ Riduzione del rumore
- ✓ Elevate performance
- ✓ Risparmio Energetico



La situazione in Italia

- ✓ Quantificando il potenziale risparmio (**)
- ✓ In Italia
- ✓ Le pompe e i ventilatori sotto i 90 kW sono oltre 2 milioni e consumano circa 45 TWh/anno di energia elettrica
- ✓ Ad oggi solo l'8% sono regolati da inverter
- ✓ Gli inverter sono tecnicamente ed economicamente applicabili ad almeno un ulteriore 52%...
- ✓ ... ottenendo un risparmio complessivo di oltre 8 TWh/anno di energia elettrica



(**) Studi Save “VSDs for Electric Motor system” e “Improving the penetration of EEM and Drives”

