



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Risparmio energetico: i benefici della regolazione di frequenza

Giulio Citterio
Omron Electronics

Gruppo Azionamenti Elettrici

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (“Legge Galli”) Disposizioni in materia di risorse idriche

Art. 5. Risparmio idrico

1. Le regioni prevedono norme e misure volte a favorire la riduzione dei consumi e l’eliminazione degli sprechi ed in particolare a:
 - a) migliorare la manutenzione delle reti di adduzione e di distribuzione di acque a qualsiasi uso destinate al fine di ridurre le perdite;
 - b) realizzare, in particolare nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, reti duali di adduzione al fine dell’utilizzo di acque meno pregiate per usi compatibili;
 - c) promuovere l’informazione e la diffusione di metodi e tecniche di risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario ed agricolo;
 - d) installare contatori per il consumo dell’acqua in ogni singola unità abitativa nonché contatori differenziati per le attività produttive e del settore terziario esercitate nel contesto urbano;
 - e) realizzare nei nuovi insediamenti sistemi di collettamento differenziati per le acque piovane e per le acque reflue.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Vantaggi della variazione della velocità

- Semplificazione costruttiva e manutentiva
- Integrabilità nei sistemi di automazione (flessibilità)
- Ottimizzazione dei processi (curve di rendimento più ampie ed ottimali)
- Risparmio energetico



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE

ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



I vantaggi nella gestione pompe e HVAC

- Minore usura e minori guasti
- Minori fuori servizio e minor manutenzione
- Meno stress e sollecitazione dei componenti dell'impianto:
 - assenza di “colpi d'ariete”
 - minori pressioni di esercizio
 - **condizioni di portata e pressione sempre adeguate alle richieste**
- Maggiore affidabilità del sistema
- Costi di esercizio ridotti
- Opere edili e di carpenteria ridotte: impatto ecologico “zero”



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Efficienza e flessibilità

- L'area grigia indica la zona di utilizzo ottimale
- 1: scarso rendimento
- 2: rendimento ideale (condizioni di progetto)
- 3: scarso rendimento

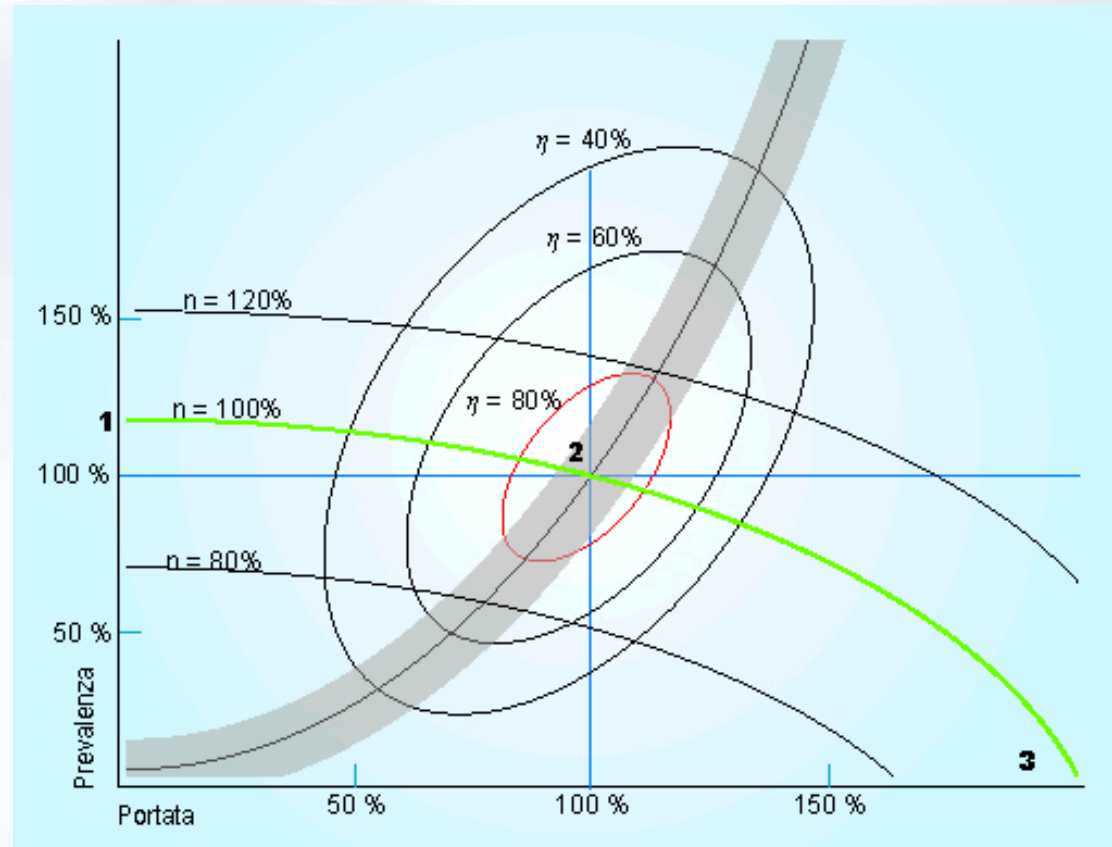


Tabella dei coefficienti di risparmio energetico

Ventilatore al 60% della capacità operativa		Pompa al 70% della capacità operativa	
Coefficiente	Metodo di controllo della portata	Coefficiente	Metodo di controllo della portata
0,28	Inverter	0,40	Inverter
0,62	Parzializzatori in ingresso	0,94	Valvola di scarico
0,88	Smorzatore in uscita	1,00	Valvola di by-pass
0,88	Pale a geometria variabile	1,00	Nessun controllo
1,00	Serranda di by-pass	-	-



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Esempio di calcolo del risparmio

Convertire i cavalli motore in kW
 $HP \times 0,736 = kW$

Moltiplicare il coeff. di risparmio energetico x i kW

Moltiplicare il risultato ottenuto per le ore di lavoro/anno e per il costo per kWh

Pompa gestita da valvola di by-pass	Pompa gestita da inverter
$60 \text{ HP} \times 0,736 =$ 44,16 kW	$60 \text{ HP} \times 0,736 =$ 44,16 kW
Coeff. 1,00 x 44,16 kW = 44,16 kW	Coeff. 0,40 x 44,16 kW = 17,66 kW
$44,16 \text{ kW} \times 8.760 \text{ h}^{(*)} \times 0,08$ Euro/kWh = 30.947,- Euro	$17,66 \text{ kW} \times 8.760 \text{ h}^{(*)} \times 0,08$ Euro/kWh = 12.376,- Euro
Differenza	18.571,- Euro !

(*) 24 ore x 365 giorni



FEDERAZIONE NAZIONALE
 IMPRESE ELETTROTECNICHE
 ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
 ASSOCIAZIONE ITALIANA
 AUTOMAZIONE E MISURA



Tool software

Yaskawa Energy Savings Predictor

File Tools Help

New project Active Project Open Project Project Information

Project

- New project
- Open project
- Project information
- Save project
- Save project as...
- Exit Program

Program

- Program setup
- Printer setup
- Calculator

OMRON
YASKAWA

Energy Savings Predictor

for Fan, Pump and Cooling Tower Applications

Project Name: <No Name> Project Type: <Not Defined> Not Active



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Yaskawa Energy Savings Predictor

Step 1. Customer Information | Step 2. Utility Information | Step 3. Define HVAC System | Step 4. Estimated Energy Savir

Step 1. Project and Customer Information Edit contact information

Project:

Contact: Title:

Company:

Address:

City, State: Zip:

Country:

Area code: () Telephone: Fax:

E-mail:

Customer information will appear on the final Energy Savings Predictor Report.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Yaskawa Energy Savings Predictor

Step 1. Customer Information | **Step 2. Utility Information** | Step 3. Define HVAC System | Step 4. Estimated Energy Savir

Step 2. Utility Information:

Utility: ■ Name of the utility.

Base Rate: \$ ■ Rate the utility company charges.

Alternate Rate: \$ ■ Alternative rate, e.g. a "night rate", "off-peak rate", "summer rate", etc.
When the utility charges a different rate at certain times of the day or year.

Demand Charge: \$ ■ In many industrial settings, the utility charges customers not only for the total amount of power used, but also for the peak demand (the maximum power drawn at any time during the billing period).

Demand Rebate: \$ ■ Some of the Utilities offer a one-time Rebate to customers who invest in equipment that reduces their peak demand. If your utility provides such a rebate, enter the rebate rate.

Demand Charges and Rebates are per:



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Yaskawa Energy Savings Predictor

Step 2. Utility Information | **Step 3. Define HVAC System** | Step 4. Estimated Energy Savings | Step 5. Final Report

Step 3.

System Data

System Identification: Pump plant 0001
 Type: Pump Min. head: 30.0 ft.wg.
 Flow Control: Bypass Valve

Motor Data **Drive Data**

Motor HP: 60.0 HP Drive Cost: \$ 2000
 Voltage: 480 Installation Cost: \$ 1000
 Motor FLA: 84.0 A Utility Rebate: \$ 0
 Efficiency: 0.94 # Systems: 1

Bypass required

Drive Selection Automatic Catalog Reference

Catalog #: E7U40371

Alt. Flow Time

Alt.	Flow	Time
<input type="checkbox"/>	100 %	2 %
<input type="checkbox"/>	90 %	9 %
<input type="checkbox"/>	80 %	21 %
<input type="checkbox"/>	70 %	24 %
<input type="checkbox"/>	60 %	21 %
<input type="checkbox"/>	50 %	14 %
<input type="checkbox"/>	40 %	6 %
<input type="checkbox"/>	30 %	3 %
<input type="checkbox"/>	20 %	0 %
<input type="checkbox"/>	10 %	0 %

100% +

Duty Cycle

Hours of Operation

1 Hours per Day of Operation: 24 Hours
 2 Days per Week of Operation: 7 Days
 Weeks per Year of Operation: 52 Weeks



FEDERAZIONE NAZIONALE
 IMPRESE ELETTROTECNICHE
 ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Yaskawa Energy Savings Predictor

Step 2. Utility Information | Step 3. Define HVAC System | **Step 4. Estimated Energy Savings** | Step 5. Final Report

Step 4. Estimated Energy Savings

Project Identification: Pump plant

System	Energy Usage	Predicted Savings	Systems
Present System	417 MWh	Energy Saved/Year:	\$ 19605 +
Drive System	172 MWh -	Demand Savings/Year:	\$ 0 +
Energy Saved:	245 MWh	Yearly Energy Savings:	\$ 19605
		Simple System Payback:	0.2 Years

Project Cost/Rebates	
Total Equipment Cost:	\$ 2,000
Total Installation Cost:	\$ 1,000
Total Utility Rebates:	\$ 0

System

[Edit/View System](#) [System Calculation](#)

[Duty Cycle](#) [Payback Graph](#) [Power Required](#) [Annual Energy Usage](#) [Annual Savings](#)

[Calculator](#) [Help](#) [Go Back](#) [Continue](#)



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



In media...

- 500.000 inverter commercializzati nell'anno 2006 in Italia
 - sono escluse le esportazioni (in misura della percentuale stimata dal libro bianco dell'automazione)
- 1.110 MW per alimentarli tutti
- 1.110 MW x 2.400 ore di lavoro in un anno (12 ore per 200 giorni) = 2.664 GWh
- 10% di risparmio energetico medio = 266 GWh risparmiati
 - 266 GWh è pari al consumo di energia annuo di una città di 246.000 abitanti circa
 - $266 \text{ GWh} / 4.500 \text{ KWh} (= 1 \text{ TEE}) = 59.111 \text{ TEE}$
 - $59.111 \text{ TEE} \times 80 \text{ €} = 4.728.880 \text{ €}$ di incentivo secondo il GME
 - $266 \text{ GWh} \times 0,08 \text{ Euro/KWh} =$ risparmio di **21.280.000 €**
 - Ratio inverter / motori = 20% **106.400.000 €**



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA

