

Azionamenti a inverter nel settore HVAC

Pubblicato il: 03/05/2005
Aggiornato al: 03/05/2005

di Alessandro Pueroni
[ABB SACE - Sales Engineer, Drives & Power Electronics]
Pubblicato su: **Costruire Impianti**

L'**inverter** è ormai un **sistema** in grado di **gestire** e soprattutto **ottimizzare l'energia assorbita dal carico**. Senza richiedere nessun compromesso in termini di prestazioni, è in grado di **assicurare risparmi** tali da incidere significativamente sul bilancio energetico del settore HVAC.

1. Generalità

Il **sistema energetico** italiano è oggi più che mai profondamente in **crisi**.

L'**incapacità** di produrre energia in quantità tali da garantire il **soddisfacimento** della domanda interna, nonché l'impossibilità di produrre con costi allineati con le altre nazioni europee hanno portato all'ordine del giorno la necessità della creazione di nuove centrali.

Se la creazione di **nuove centrali** permette di risolvere il problema energetico a monte, ancora più impegnativo deve essere lo sforzo per supportare un utilizzo efficiente di quanto prodotto.

Discendendo lungo la catena produzione, distribuzione, utilizzo gran parte dell'energia viene infatti dissipata inutilmente.

Se il **settore HVAC** è stato indicato come uno dei maggiori responsabili dell'aumento della domanda di energia, è anche vero che proprio in questo settore sia hanno dei margini rilevanti di possibile risparmio energetico.

In questo senso è interessante porre l'accento su una tecnologia ancora oggi utilizzata solo in parte in ambito HVAC, ma in grado di garantire prestazione energetiche estremamente rilevanti: l'inverter.

Questa forma di regolazione della portata nei paesi del Nord Europa, Stati Uniti, Canada è prevista su applicazioni con pompe e ventilatori in più del 70% dei casi. In Italia il suo livello di utilizzo è nell'ordine di grandezza del 10%. Questo nonostante si possano ottenere dei risparmi reali fino al 60% di energia.

2. Comportamento energetico delle macchine fluidodinamiche

Le **macchine fluidodinamiche** utilizzate nel **settore HVAC** (pompe centrifughe e ventilatori) funzionano, infatti, con una portata proporzionale al numero di giri di rotazione del motore e con una prevalenza dipendente dal quadrato della medesima grandezza. Questo comporta che l'assorbimento energetico sia proporzionale al cubo del numero di giri.

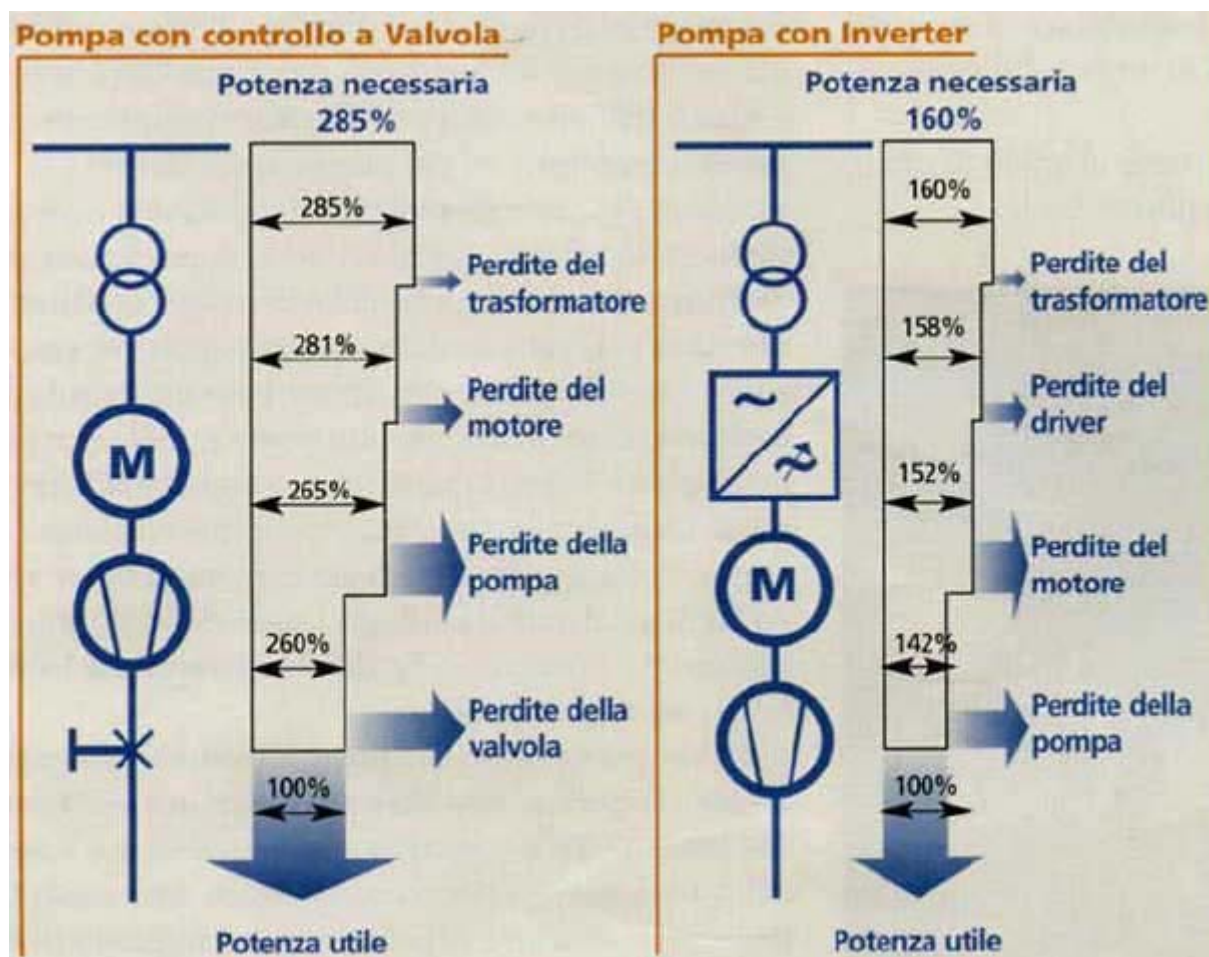


Fig.1: Confronto energia necessaria a monte del trasformatore per regolare portata di pompa centrifuga. A sx: dati della regolazione a valvola; a dx: dati della regolazione con inverter

In altre parole, **grazie all'inverter**, già lavorando all' 80% della velocità di rotazione del motore, cioè all' 80% della portata nominale, l'assorbimento energetico scende ad un valore pari al 51% di quello nominale ($P \cong 0,8^3 = 0,51$).

Ben **poche** sono le **tecnologie**, oggi, in **grado di garantire prestazioni energetiche** di questo livello.

Nella fig.1 si può vedere la **differenza di energia elettrica** necessaria a monte del trasformatore per fornire pari lavoro utile su una pompa centrifuga, valutando la soluzione con regolazione a valvola (a sinistra) rispetto quella ad inverter (a destra). Tenendo conto delle efficienze di tutte le componenti e delle perdite di carico, risulta che fatto 100% il lavoro che in entrambi i casi la pompa deve erogare, con la soluzione a valvola sarà impiegata una energia pari a 285% contro il 160% necessaria alla soluzione con inverter. Si tratta di una differenza tutt'altro che trascurabile!

Mentre nella **impiantistica civile** l'utilizzo dell'**inverter**, alla luce di quanto visto, sta prendendo piede, in quanto la scelta dell'impianto è fatta tipicamente da colui che ne sosterrà i costi di utilizzo, negli impianti di ambito commerciale e del terziario prevale ancora la logica di minimizzazione del costo di acquisto, per cui

risultano spesso escluse tecnologie a costo iniziale superiore ma in grado di garantire ritorni energetici rilevanti.

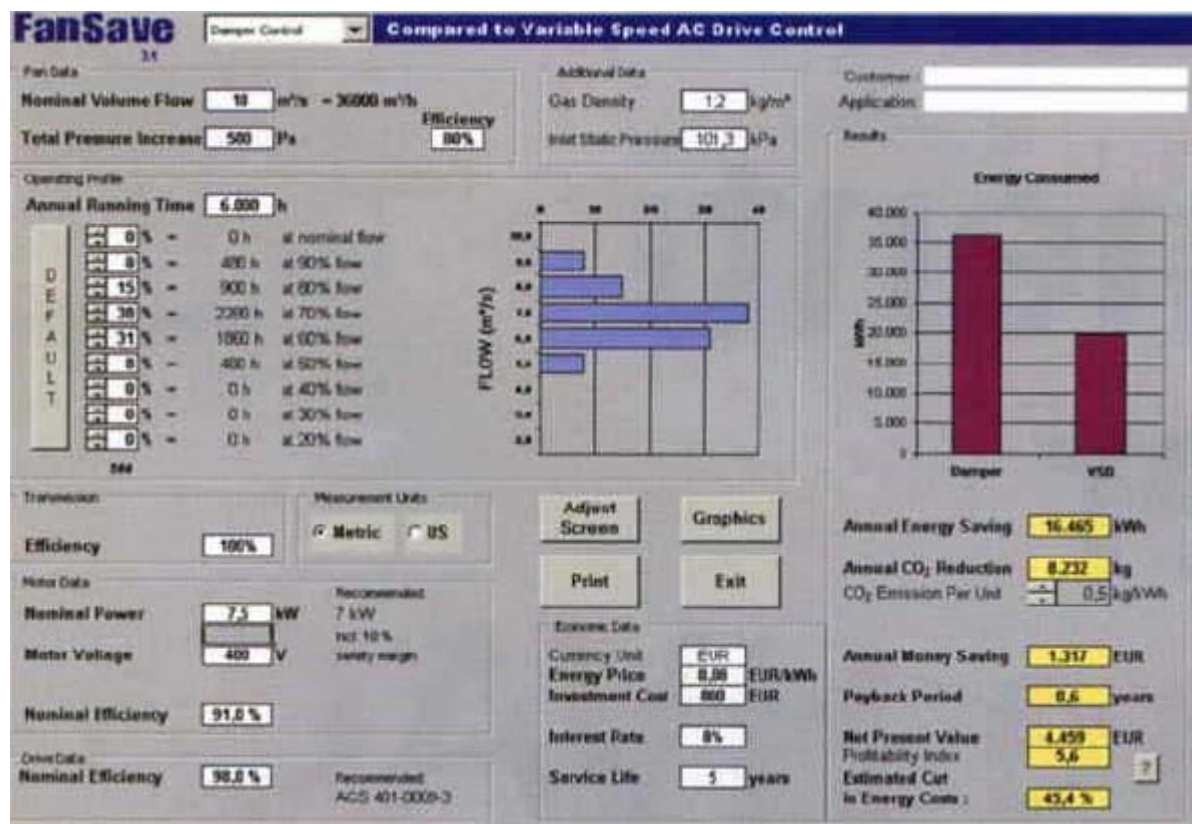


Fig.2: Schermata del programma FanSave per il calcolo del risparmio energetico ottenibile utilizzando un inverter su un ventilatore

Da non trascurare il fatto che il **risparmio energetico** non è che uno dei tanti vantaggi che l'inverter permette all'interno di un impianto HVAC.

3. I vantaggi degli inverter

Utilizzato come **forma di regolazione della portata su pompe e ventilatori** l'inverter permette, infatti, di **ridurre i costi di manutenzione**, abbattere il rumore dell'impianto (fattore sempre più rilevante nell'impiantistica HVAC), ottimizzare la gestione del filtraggio dell'aria all'interno delle Unità Trattamento Aria.

La regolazione diviene più semplice, precisa e rapida nel garantire il comfort ambientale. Gli inverter di ultima generazione hanno ormai **regolatori PID integrati** e **macro PFC** che consentono di gestire semplicemente sistemi complessi con più pompe o ventilatori.

La **macro PFC**, completamente integrata nell'inverter, permette di **regolare la portata del sistema di pompaggio/ventilazione** a seconda della domanda dell'utenza modulando la velocità della pompa/ventilatore principale e facendo intervenire ulteriori pompe/ventilatori ausiliari in caso di necessità. L'inverter è, inoltre, in grado di gestire l'interscambio delle pompe/ventilatori in modo da garantirne un utilizzo uniforme nel tempo.



Fig.3: Inverter installati su pompe. La soluzione in IP54 permette di eliminare la necessità di inserimento dell'inverter in un quadro



Fig.4: Inverter installati in quadro per controllo di una UTA. La portata dei ventilatori di mandata e ripresa è regolata in base alla reale domanda dell'impianto garantendo la massima efficienza energetica

Questi vantaggi dovrebbero già in parte spingere verso l'utilizzo di questa tecnologia, ma è senza dubbio la prestazione energetica che dovrebbe finalmente favorirne lo sviluppo sul mercato italiano.

In Italia oggi il prezzo dell'energia elettrica è circa del 20-60% superiore alle altre nazioni europee (Fonte ASHRAE 2002), il consumo energetico cresce a tassi del 2-3% annuo e, come ormai è chiaro, le centrali italiane sono di scarsa resa e non sono in grado di far fronte alla domanda. In questo contesto l'inverter diviene un investimento il cui tempo di payback è ormai inferiore all'anno.

I risultati in termini di risparmio energetico sono tali che l'inverter stesso sta per essere inserito nelle schede di valutazione del risparmio energetico negli usi finali relative al d.l. 24 aprile 2001 (la documentazione è in visione sul sito dell'Autorità dell'energia: www.autorita.energia.it).

Tabella 1

Applicazione	Potenza	Riduzione Consumi	Riduzione Emissioni	Tempo di Payback
Ventilatore	7,5 kW	-15.141 kWh/anno (-44%)	-7.570 CO ₂ /anno	kg 8 mesi
Pompa	11 kW	-15.029 kWh/anno (-36%)	-7.514 CO ₂ /anno	kg 1 anno

Diamo uno sguardo ai dati della tabella 1, ricavati in base alle seguenti ipotesi:

- 6000 h/annue di funzionamento
- Costo dell'energia elettrica 0,08 €/kWh
- Ciclo di carico come da Studio della Comunità Europea
- Confronto con regolazione serranda per il ventilatore
- Confronto con regolazione on/off per la pompa