

# Scheda tecnica n. 16 - Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio con potenza superiore o uguale a 22 kW

## 1 ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Motori elettrici e loro applicazioni
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 2
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 7
Sotto-tipologia di intervento:	Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza Ottimizzazione di impianto e gestionale di sistemi di pompaggio azionati da motori elettrici
Settore di intervento:	Industriale, Terziario
Tipo di utilizzo:	Sistemi di pompaggio azionati da motori elettrici

### 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione analitica
Risparmio lordo di energia primaria RL per ogni singola pompa	$RL = 0,22 \cdot 10^{-3} \cdot \left( \sum_{i=1}^N P_{V,i} NH_i - \sum_{i=1}^N P_{I,i} NH_i \right) \quad (\text{tep})$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P_{V,i}</math> e <math>P_{I,i}</math> sono le potenze elettriche assorbite dal motore in corrispondenza di assegnati regimi parziali di portata <math>q_i</math> e misurate in caso di regolazione rispettivamente con valvola di strozzamento e con azionamento a velocità variabile.</li> <li>- <math>NH_i</math> sono le ore di funzionamento dei motori ai medesimi regimi parziali di portata <math>q_i</math> nel corso periodo di riferimento<sup>2</sup>.</li> </ul>
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>3</sup>	Tipo I

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>2</sup> Il periodo di riferimento è quello a cui si riferisce la rendicontazione dei risparmi energetici (un anno, un semestre, un trimestre o altro)

<sup>3</sup> Si veda: articolo 17, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## **2 NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Norma CEI EN 61800-2: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
- Norma CEI EN 61800-4: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 4: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a tensione superiore a 1 kV e fino a 35 kV con motori in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60034-1: Macchine elettriche rotanti. Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
- Norma CEI 13-35: Guida all'applicazione delle Norme sulla misura dell'energia elettrica.
- Norma CEI EN 60359: Apparecchi di misura elettrici ed elettronici – Espressione delle prestazioni .

## **3 DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE<sup>4</sup>**

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Documentazione delle prove sperimentali svolte con regolazione della portata mediante valvola di strozzamento, a cui è stato assoggettato ciascun gruppo.
- Documentazione delle prove sperimentali svolte con regolazione della portata mediante inverter, a cui è stato assoggettato ciascun gruppo.
- Documento di progetto o di esercizio da cui si possano evincere i regimi parziali di portata ed il corrispondente numero di ore di funzionamento a cui ciascun gruppo è sottoposto durante il periodo di riferimento.

---

<sup>4</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14 comma 3, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

# Scheda tecnica n. 17 - Installazione di regolatori di flusso luminoso per lampade a vapori di mercurio e lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti adibiti ad illuminazione esterna

## 1. ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Sistemi per illuminazione
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 3
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 8
Sotto-tipologia di intervento:	Installazione di sistemi automatici di accensione, spegnimento e regolazione dell'intensità
Settore di intervento:	Terziario
Tipo di utilizzo:	Illuminazione Pubblica

### 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione standardizzata			
Unità fisica di riferimento	1 W di potenza regolata			
Risparmio lordo di energia primaria conseguibile per lampade regolate:	$RL = RSL * P \quad [\text{tep/anno}]$			
dove:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- P è la potenza complessiva di tutte le lampade regolate [W]</li> <li>- RSL è il risparmio specifico lordo di energia primaria conseguibile per unità di potenza regolata [<math>10^{-3}</math> tep/anno/W], i cui valori sono riportati nella seguente tabella:</li> </ul>			
	$P_R/P$	<58%	$\geq 59%$ e $< 71%$	$\geq 71%$
	$h_R \geq 1500$ h	0,1650	0,1089	0,0825
	$h_R \geq 2000$ h	0,2200	0,1452	0,1100
	$h_R \geq 2500$ h	0,2750	0,1815	0,1375
	con $h_R$ = ore annue di funzionamento del regolatore $P_R/P$ = Rapporto percentuale fra potenza ridotta e potenza nominale			
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti	Tipo I			

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3 dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

all'intervento<sup>2</sup>

## **2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

Vanno rispettate, a cura del progettista e dell'installatore, le norme tecniche e i provvedimenti legislativi applicabili all'intervento con particolare riferimento alle seguenti norme:

- UNI 10439 (seconda edizione, luglio 2001) Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato;
- UNI 10671 (marzo 1998) Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati – Criteri generali;
- UNI 10819 (marzo 1999) Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterna Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Disposto art. 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.

## **3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>3</sup> DA CONSERVARE**

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Programma di gestione del regolatore, dal quale risulti un funzionamento a regime attenuato conforme a quanto dichiarato nella documentazione trasmessa per il calcolo del risparmio lordo.

---

<sup>2</sup> Si veda: articolo 17, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>3</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14 comma 3, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

# Scheda tecnica n. 18 - Sostituzione di lampade a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti di Pubblica Illuminazione

## 1. ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Sistemi per illuminazione
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 3
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 8
Sotto-tipologia di intervento:	Installazione di sistemi e componenti più efficienti
Settore di intervento:	Terziario
Tipo di utilizzo:	Illuminazione Pubblica

### 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione standardizzata		
Unità fisica di riferimento	Lampada a vapori di Sodio ad Alta Pressione (Na-AP)		
Risparmio specifico lordo di energia primaria conseguibile per lampada vapori di Sodio ad Alta Pressione installata, RSL  - Il Caso 1 è riferito a una sostituzione in assenza di regolatore di flusso luminoso - Il Caso 2 è riferito a una sostituzione in presenza di regolatore di flusso luminoso già installato	Potenza della lampada Na-AP $P_s$ [W]	RSL [ $10^{-3}$ tep/lampada/anno]	
		<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>
	70	44,8	37,7
	100	63,7	53,6
	150	94,7	79,8
	250	155,4	130,9
	400	242,6	204,4
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>2</sup>	Tipo I		

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>2</sup> Si veda: articolo 17, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## **2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

Vanno rispettate, a cura del progettista e dell'installatore, le norme tecniche e i provvedimenti legislativi applicabili all'intervento con particolare riferimento alle seguenti norme:

- UNI 10439 (seconda edizione, luglio 2001) Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato;
- UNI 10671 (marzo 1998) Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati – Criteri generali;
- UNI 10819 (marzo 1999) Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterna Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Disposto art. 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.

## **3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>3</sup> DA CONSERVARE**

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Fatture di acquisto con specifica dei componenti, certificazioni relative agli stati di avanzamento lavori (SAL).

---

<sup>3</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14 comma 3 dell'Allegato A della delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

# Scheda tecnica n. 19 - Installazione di condizionatori ad aria esterna ad alta efficienza con potenza frigorifera inferiore a 12 kWf<sup>1</sup>

## 1 ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Elettrodomestici ed apparecchiature per ufficio ad elevata efficienza
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 8
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 12
Sotto-tipologia di intervento:	Installazione di condizionatori ad aria esterna ad alta efficienza per il raffreddamento dei locali
Settore di intervento:	Domestico, Terziario commerciale, Terziario uffici
Tipo di utilizzo:	Raffrescamento dei locali

---

<sup>1</sup> Le definizioni delle apparecchiature, le condizioni di ammissibilità, le prestazioni nominali delle apparecchiature oggetto della scheda fanno riferimento alla Direttiva 2002/31/CE del 22/3/02 che stabilisce le “modalità di applicazione della Direttiva 92/75/CEE per quanto riguarda l'etichettatura indicante il consumo di energia dei condizionatori d'aria per uso domestico”.

## 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>2</sup>	Valutazione standardizzata		
Unità fisica di riferimento:	1 kW di potenza frigorifera del condizionatore alle condizioni nominali (kWf)		
Risparmio lordo di energia primaria conseguibile per singolo condizionatore:	$RL = RSL * P_{fn}$ ( $10^{-3}$ tep/anno/condizionatore) dove: - $P_{fn}$ è la potenza frigorifera del condizionatore alle condizioni nominali (kWf) - RSL è il risparmio specifico lordo per unità fisica di riferimento, definito in base alla Tabella sottostante:		
	<b>Gruppi di Province</b> (vedere allegato alla scheda)		
	1	2	3
SETTORE DI INTERVENTO	tep $10^{-3}$ /anno/kWf	tep $10^{-3}$ /anno/kWf	tep $10^{-3}$ /anno/kWf
residenziale	2,0	3,2	4,4
terziario (uffici e commerciale)	3,4	3,9	4,5
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>3</sup>	Tipo I		

## 2 NORME TECNICHE DA RISPETTARE E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITÀ

### 2.1 Norme tecniche da rispettare

- Il condizionatore deve essere etichettato secondo le modalità indicate nella norma EN 14511.
- La potenza frigorifera nominale  $P_{fn}$  del condizionatore va indicata con riferimento alle condizioni nominali specificate nella EN 14511, relativamente al modello installato.
- Disposto art. 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.

### 2.2 Condizioni di ammissibilità

I condizionatori ammessi al riconoscimento dei Titoli di Efficienza Energetica, con riferimento all'Allegato IV della Direttiva europea 2002/31/CE del 22 marzo 2002, sono i condizionatori raffreddati ad aria che hanno valori di EER (indice di efficienza energetica) corrispondenti alla classe di efficienza A di tipo split e multisplit (Tabella 1.1), monoblocco (Tabella 1.2), apparecchi a condotto semplice (Tabella 1.3).

<sup>2</sup> Si veda: articolo 3, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>3</sup> Si veda: articolo 17 dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

Conformemente alla Direttiva, sono ammessi solo condizionatori con potenza nominale refrigerante inferiore a 12 kWf.

In conclusione sono pertanto escluse dall'ambito di applicazione della presente scheda macchine:

- di taglia superiore a 12 kW frigoriferi;
- raffreddate ad acqua;
- del tipo aria-acqua e acqua-acqua.

Sono ammissibili i condizionatori utilizzati sia in ambienti del residenziale che del terziario commerciale e terziario uffici, purché vengano rispettate le condizioni di ammissibilità richieste.

È ammessa sia l'installazione di un condizionatore in ambiente prima non condizionato, sia la installazione di un condizionatore in sostituzione di uno esistente.

### **3 DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>4</sup> DA CONSERVARE**

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante
- Fatture di acquisto con specifica dei componenti

---

<sup>4</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## ALLEGATO ALLA SCHEDA TECNICA N.19: GRUPPI DI PROVINCE

GRUPPO PROVINCE	PROVINCE
1	Alessandria, Aosta, Arezzo, Asti, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Ferrara, Gorizia, L'Aquila, Lecco, Lodi, Mantova, Milano, Novara, Padova, Pavia, Pistoia, Pordenone, Prato, Rieti, Savona, Sondrio, Terni, Torino, Trieste, Udine, Varese, Verbania, Vercelli, Verona, Vicenza
2	Ancona, Ascoli, Avellino, Benevento, Bologna, Campobasso, Chieti, Cremona, Firenze, Foggia, Forli', Frosinone, Genova, Grosseto, Imperia, Isernia, La Spezia, Livorno, Lucca, Macerata, Massa-Carrara, Matera, Modena, Parma, Perugia, Pesaro-Urbino, Pescara, Piacenza, Pisa, Potenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Roma, Rovigo, Salerno, Siena, Teramo, Trento, Treviso, Venezia, Viterbo
3	Agrigento, Bari, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Latina, Lecce, Messina, Napoli, Nuoro, Oristano, Palermo, Ragusa, Reggio Calabria, Sassari, Siracusa, Taranto, Trapani, Vibo Valentia

# Scheda tecnica n. 20 - Isolamento termico delle pareti e delle coperture per il raffrescamento estivo in ambito domestico e terziario

## 1. ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	Climatizzazione ambienti e recuperi di calore in edifici climatizzati con l'uso di fonti energetiche non rinnovabili
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 7
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 13
Sotto-tipologia di intervento:	Interventi per l'isolamento termico degli edifici esistenti
Settore di intervento:	Edifici esistenti del Domestico, Terziario ufficio, Terziario commercio, Terziario istruzione, Terziario Ospedaliero
Tipo di utilizzo:	Raffrescamento

### 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione standardizzata					
Unità fisica di riferimento:	1 m <sup>2</sup> di superficie isolata					
Risparmio lordo di energia primaria conseguibile per singolo edificio:	$RL = RSL * S$ (tep/anno/edificio)					
Dove S è la superficie complessivamente isolata e RSL si ricava dalla tabella sottostante:						
Risparmio specifico lordo per unità di superficie isolata (RSL):	RSL (10 <sup>-3</sup> tep/m <sup>2</sup> superficie isolata/anno)					
	<i>Settori di intervento: tutti</i>					
	K <sup>2</sup> struttura prima dell'intervento (W/ m <sup>2</sup> K)					
	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>3</sup>					Tipo I	

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>2</sup> Trasmittanza termica della struttura prima dell'intervento. Nella tabella allegata alla scheda si riporta la corrispondenza tra i valori di K ed alcune tra le più diffuse strutture di parete e di copertura prese a riferimento per l'edilizia esistente.

<sup>3</sup> Si veda: articolo 17, dell'Allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## 2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA'

Gli interventi di isolamento delle pareti considerati ammissibili ai fini del riconoscimento dei risparmi energetici, con riferimento all'art. 6, comma c dei decreti ministeriali 20 luglio 2004 e del DM MICA del 2/4/98 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi", debbono essere effettuati con coibente di qualità e spessore aventi resistenza termica superiore ai valori indicati nella tabella seguente.

Zona climatica <sup>4</sup>	Resistenza minima ammissibile (R) [m <sup>2</sup> K/W]
A, B	0,9
C	1,0
D	1,1
E	1,2
F	1,3

I valori di resistenza R dell'isolante applicato devono essere deducibili dalla relativa documentazione tecnica indicante la conducibilità  $\lambda$  e lo spessore d; il valore  $R = d / \lambda$  (m<sup>2</sup> K/W) deve risultare maggiore dei valori di resistenza minima ammissibile in tabella.

Le condizioni di ammissibilità sopra indicate, fanno riferimento a quelle utilizzate per l'intervento della Scheda n. 6 di cui alla deliberazione n. 111/04, relativo all'isolamento termico dei componenti opachi di involucro per il riscaldamento invernale. L'intervento della scheda in oggetto, relativo al raffrescamento, produce risparmi di energia primaria cumulabili a quelli prodotti nel riscaldamento, purché siano rispettate le condizioni di ammissibilità sopra enunciate.

L'installazione deve essere realizzata su edifici esistenti.

Sono esclusi gli isolamenti interni di pareti verticali.

### TIPOLOGIE DI PARETI E COPERTURE PER CAMPI DI TRASMITTANZA TERMICA K

K parete/copertura (W/m <sup>2</sup> K)	TIPOLOGIE DI STRUTTURA DI RIFERIMENTO
0,7÷0,9	Parete monolitica in laterizio forato (12 cm) con pannello coibente da 3 cm Parete in blocchi cavi di calcestruzzo (di seguito: cls), 30 cm con 3 cm di isolamento Copertura piana in latero-cemento isolata con coibente 3 cm Copertura a falda inclinata in latero-cemento + solaio sottotetto in latero-cemento non isolati
0,9÷1,1	Parete in cls in opera + pannello coibente da 3 cm Parete a cassa vuota in laterizio forato senza isolamento Parete a cassa vuota in cls + pannello coibente da 3 cm Parete a cassa vuota in cls e laterizio non isolata Pannello leggero con isolamento da 4 cm
1,1÷1,3	Parete in cls alleggerito (20 cm)

<sup>4</sup> cf. DPR 412/93

	Parete a cassa vuota in laterizio forato e pieno senza isolamento Copertura a falda con tegole + solaio sottotetto in latero-cemento non isolato
1,3÷1,6	Parete in laterizio pieno (35 cm) non isolata Parete monolitica in roccia naturale (50 cm) non isolata Copertura piana in latero-cemento non isolata Soletta in legno con camera d'aria
1,6÷1,8	Parete in laterizio pieno (25 cm) non isolata
> 1,8	Parete monolitica in laterizio forato (12 cm) non isolata Parete di cls non isolata Parete in blocchi cavi di cls (30 cm) non isolata Parete a cassa vuota in cls non isolata

### **3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>5</sup> DA CONSERVARE**

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

La documentazione conservata deve contenere conducibilità e spessore del materiale isolante applicato

---

<sup>5</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A, alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.