

Scheda tecnica n. 9T – Installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) in motori elettrici operanti su sistemi di pompaggio con potenza inferiore a 22 kW

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	IND-E) sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 15 anni
Settore di intervento:	industriale, civile
Tipo di utilizzo:	sistemi di pompaggio azionati da motori elettrici

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione standardizzata																																		
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	1 kW di potenza elettrica nominale installata, riferita alle pompe alle quali si applicano inverter																																		
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">RSL [10^{-3} tep/anno/kW]</th> <th colspan="4">Prevalenza statica (% della prevalenza nominale):</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>20</th> <th>40</th> <th>60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipologia di attività</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Industriale 1 turno di lavoro</td> <td>83,16</td> <td>63,64</td> <td>44,12</td> <td>24,61</td> </tr> <tr> <td>Industriale 2 turni di lavoro</td> <td>166,3</td> <td>127,28</td> <td>88,25</td> <td>49,22</td> </tr> <tr> <td>Industriale 3 turni di lavoro</td> <td>319,3</td> <td>244,38</td> <td>169,44</td> <td>94,5</td> </tr> <tr> <td>Industriale stagionale</td> <td>89,8</td> <td>68,73</td> <td>47,65</td> <td>26,58</td> </tr> </tbody> </table>		RSL [10^{-3} tep/anno/kW]	Prevalenza statica (% della prevalenza nominale):				0	20	40	60	Tipologia di attività					Industriale 1 turno di lavoro	83,16	63,64	44,12	24,61	Industriale 2 turni di lavoro	166,3	127,28	88,25	49,22	Industriale 3 turni di lavoro	319,3	244,38	169,44	94,5	Industriale stagionale	89,8	68,73	47,65	26,58
RSL [10^{-3} tep/anno/kW]	Prevalenza statica (% della prevalenza nominale):																																		
	0	20	40	60																															
Tipologia di attività																																			
Industriale 1 turno di lavoro	83,16	63,64	44,12	24,61																															
Industriale 2 turni di lavoro	166,3	127,28	88,25	49,22																															
Industriale 3 turni di lavoro	319,3	244,38	169,44	94,5																															
Industriale stagionale	89,8	68,73	47,65	26,58																															
dove la tipologia di attività viene così definita:																																			
1 turno	attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque/sei giorni alla settimana. Si assume un valore intermedio totale di 2000 ore/anno;																																		
2 turni	attività che si svolgono in due turni di otto ore al giorno ciascuno per cinque/sei giorni alla settimana. Si assume un valore intermedio totale di 4000 ore/anno;																																		
3 turni	attività che si svolgono in tre turni di otto ore al giorno ciascuno per sette giorni alla settimana. Si assume un valore totale di 7680 ore/anno;																																		
stagionale	attività che si svolgono in tre mesi di lavoro continuato per 24 ore giornaliere; si assume un valore totale di 2160 ore/anno.																																		
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$																																		
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,65$																																		
Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] ² :																																			
Risparmio netto contestuale (RNC)	$RNC = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$																																		
Risparmio netto anticipato (RNA)	$RNA = (\tau - 1) \cdot RNC$																																		
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNC + RNA = \tau \cdot a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$																																		
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	Tipo I																																		

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.
- Gli interventi oggetto della presente scheda tecnica, per essere considerati ammissibili, debbono essere effettuati con azionamenti a velocità variabile il cui rendimento, definito in conformità alla sopra citata norma CEI EN 61800-2, sia maggiore o uguale al 90%.

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

Note:

- ¹ Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- ² Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- ³ Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
- ⁴ Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Scheda tecnica n. 10T – Recupero di energia elettrica dalla decompressione del gas naturale

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	IND-GEN) generazione di energia elettrica da recuperi o fonti rinnovabili o cogenerazione
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 20 anni
Settore di intervento:	reti gas
Tipo di utilizzo:	produzione di energia elettrica dalla decompressione del gas

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione analitica
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$
Risparmio netto (RN) di energia primaria conseguibile:	
$RN = a \cdot RL = 0,1045 \cdot E_L \quad [10^{-3} \text{ tep}]$	
dove:	
E_L è l'energia elettrica netta prodotta con l'espansione [kWh]	
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 3,36$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep] ² :	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = RN$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RN$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RN$
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	Tipo I

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 e s.m.i.

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

Note:

¹ Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

² Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

³ Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁴ Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

Scheda tecnica n. 11T – Installazione di motori a più alta efficienza

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	IND-E) sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter), automazione e interventi di rifasamento
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 15 anni
Settore di intervento:	industria
Tipo di utilizzo:	riduzione dei consumi elettrici in applicazioni industriali della forza elettromotrice

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata																																															
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	1 kW di potenza dei motori sostituiti																																															
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">RSL [10^{-3} tep/anno/kW]</th> <th colspan="7">Potenza del motore sostituito [kW]</th> </tr> <tr> <th>$P \leq 1,5$</th> <th>$1,5 < P \leq 3$</th> <th>$3 < P \leq 5,5$</th> <th>$5,5 < P \leq 11$</th> <th>$11 < P \leq 22$</th> <th>$22 < P \leq 45$</th> <th>$P > 45$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 turno</td> <td>26,7</td> <td>18,3</td> <td>12,7</td> <td>9,0</td> <td>7,1</td> <td>4,5</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>2 turni</td> <td>53,3</td> <td>36,5</td> <td>25,2</td> <td>17,9</td> <td>14,0</td> <td>9,0</td> <td>6,7</td> </tr> <tr> <td>3 turni</td> <td>102,3</td> <td>70,0</td> <td>48,5</td> <td>34,5</td> <td>26,9</td> <td>17,3</td> <td>12,9</td> </tr> <tr> <td>stagionale</td> <td>28,8</td> <td>19,7</td> <td>13,6</td> <td>9,7</td> <td>7,6</td> <td>4,8</td> <td>3,7</td> </tr> </tbody> </table>		RSL [10^{-3} tep/anno/kW]	Potenza del motore sostituito [kW]							$P \leq 1,5$	$1,5 < P \leq 3$	$3 < P \leq 5,5$	$5,5 < P \leq 11$	$11 < P \leq 22$	$22 < P \leq 45$	$P > 45$	1 turno	26,7	18,3	12,7	9,0	7,1	4,5	3,4	2 turni	53,3	36,5	25,2	17,9	14,0	9,0	6,7	3 turni	102,3	70,0	48,5	34,5	26,9	17,3	12,9	stagionale	28,8	19,7	13,6	9,7	7,6	4,8	3,7
RSL [10^{-3} tep/anno/kW]	Potenza del motore sostituito [kW]																																															
	$P \leq 1,5$	$1,5 < P \leq 3$	$3 < P \leq 5,5$	$5,5 < P \leq 11$	$11 < P \leq 22$	$22 < P \leq 45$	$P > 45$																																									
1 turno	26,7	18,3	12,7	9,0	7,1	4,5	3,4																																									
2 turni	53,3	36,5	25,2	17,9	14,0	9,0	6,7																																									
3 turni	102,3	70,0	48,5	34,5	26,9	17,3	12,9																																									
stagionale	28,8	19,7	13,6	9,7	7,6	4,8	3,7																																									
dove la tipologia di attività viene così definita:																																																
1 turno	attività che si svolgono otto ore al giorno per cinque/sei giorni alla settimana. Si assume un valore intermedio totale di 2000 ore/anno;																																															
2 turni	attività che si svolgono in due turni di otto ore al giorno ciascuno per cinque/sei giorni alla settimana. Si assume un valore intermedio totale di 4000 ore/anno;																																															
3 turni	attività che si svolgono in tre turni di otto ore al giorno ciascuno per sette giorni alla settimana. Si assume un valore totale di 7680 ore/anno;																																															
stagionale	attività che si svolgono in tre mesi di lavoro continuato per 24 ore giornaliere; si assume un valore totale di 2160 ore/anno.																																															
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$																																															
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,65$																																															
Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] ² :																																																
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$																																															
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$																																															
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$																																															
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	Tipo I																																															

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6 decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Ogni nuovo motore deve avere la marcatura indicante l'appartenenza alla classe di efficienza eff1, secondo l'accordo CEMEP (Comitato europeo costruttori macchine rotanti e elettronica di potenza) e la certificazione della misura di rendimento a pieno carico e a 3/4 del carico secondo la norma EN 60034/2.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

4. CHIARIMENTI APPLICATIVI ⁶

23 aprile 2010 Nell'ambito della presente scheda la norma tecnica EN 60034/2 viene adottata come riferimento per definire i "motori elettrici ad alta efficienza", per mezzo della etichettatura dei motori nelle classi EFF1, EFF2 e EFF3.

Tuttavia, a fine 2008 è stata pubblicata la norma IEC 60034-30:2008, che introduce dal 2009 una nuova classificazione dell'efficienza dei motori elettrici, basata sulle classi IE1, IE2, IE3, IE4 applicabili a motori di potenza compresa tra 0,75 e 375 kW. Tale classificazione andrà gradualmente a sostituire la precedente, secondo queste tappe principali:

- dal 2009 è possibile utilizzare la nuova classificazione IE;
- dal novembre 2010 tutti i motori elettrici dovranno essere classificati in base ai criteri fissati dalla norma IEC 60034-30:2008.

La norma prevede inoltre che dal 2011 tutti i motori elettrici industriali dovranno essere di categoria minima IE2 e che ulteriori incrementi degli standard minimi di efficienza saranno introdotti negli anni successivi.

Nelle more di un aggiornamento dei contenuti della scheda tecnica n. 11* al fine di tenere conto del nuovo quadro di riferimento normativo sopra delineato, si ritiene che l'attuale scheda tecnica possa ancora essere applicata ai soli motori con potenza di targa minore o uguale a 90 kW.

Nei casi in cui la marcatura dei motori è effettuata in base alla norma europea IEC 60034-30 (2008), la scheda può essere applicata se i nuovi motori appartengono alla classe IE3.

Note:

¹ Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

² Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

³ Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁴ Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁵ Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁶ Chiarimenti forniti agli operatori successivamente alla prima pubblicazione della scheda tecnica.

Scheda tecnica n. 12 - Sostituzione di frigoriferi, frigocongelatori, congelatori, lavabiancheria, lavastoviglie con prodotti analoghi a più alta efficienza

Scheda revocata ai sensi della delibera 31 marzo 2008 n. EEN 4/08

Scheda tecnica n. 13a - Installazione di erogatori per doccia a basso flusso (EBF) in ambito residenziale

Scheda revocata ai sensi della delibera 31 marzo 2008 n. EEN 4/08

Scheda tecnica n. 13b* - Installazione di erogatori per doccia a basso flusso (EBF) in alberghi e pensioni

Scheda revocata ai sensi della delibera 28 settembre 2009 n. EEN 17/09

Scheda tecnica n. 13c* - Installazione di erogatori per doccia a basso flusso (EBF) in impianti sportivi

Scheda revocata ai sensi della delibera 28 settembre 2009 n. EEN 17/09

Scheda tecnica n. 14 - Installazione di rompigitto aerati per rubinetti (RA) in ambito residenziale

Scheda revocata ai sensi della delibera 31 marzo 2008 n. EEN 4/08

Scheda tecnica n. 15T – Installazione di pompe di calore elettriche ad aria esterna in luogo di caldaie in edifici residenziali di nuova costruzione o ristrutturati

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV T) generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 15 anni
Settore di intervento:	domestico
Tipo di utilizzo:	riscaldamento dei locali

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	Appartamento tipo riscaldato

Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:

Pompa di calore elettrica con COP nominale pari a 3,0

S/V [m ⁻¹]	RSL [10 ⁻³ tep/app.to/anno]		
	Zona A/B	Zona C	Zona D
0,20	17	33	47
0,30	22	44	62
0,40	29	57	79
0,50	36	70	95
0,60	44	85	113
0,70	53	99	130
0,80	62	114	148
0,90	72	130	166

Pompa di calore elettrica con COP nominale pari a 3,5

S/V [m ⁻¹]	RSL [10 ⁻³ tep/app.to/anno]		
	Zona A/B	Zona C	Zona D
0,20	21	43	66
0,30	29	58	87
0,40	37	74	109
0,50	46	92	132
0,60	57	110	155
0,70	68	129	179
0,80	80	148	203
0,90	91	167	226

Pompa di calore elettrica con COP nominale pari a 4,0

S/V [m ⁻¹]	RSL [10 ⁻³ tep/app.to/anno]		
	Zona A/B	Zona C	Zona D
0,20	25	51	81
0,30	33	68	106
0,40	43	87	132
0,50	54	107	160
0,60	66	129	187
0,70	79	150	215
0,80	93	173	244
0,90	106	195	272

Pompa di calore elettrica con COP nominale pari a 4,5			
S/V [m ⁻¹]	RSL [10 ⁻³ tep/app.to/anno]		
	Zona A/B	Zona C	Zona D
0,20	28	57	92
0,30	37	76	121
0,40	48	97	150
0,50	60	120	181
0,60	74	143	212
0,70	88	167	244
0,80	103	192	276
0,90	118	217	308

Per valori intermedi del fattore di forma S/V o per valori intermedi del COP in condizioni nominali, il risparmio di energia primaria può essere valutato approssimando entrambi i parametri con criterio di arrotondamento commerciale.

Coefficiente di addizionalità ²: $a = 100 \%$

Coefficiente di durabilità ²: $\tau = 2,65$

Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] ²:

Risparmio netto contestuale (RNc) $RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$

Risparmio netto anticipato (RNa) $RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$

Risparmio netto integrale (RNI) $RNI = RNc + RNa = \tau \cdot a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$

Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴:

	Per impianti autonomi	Per impianti centralizzati
Tipo I	0%	0%
Tipo II	100%	70%
Tipo III	0%	30%

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Vanno salvaguardati, a cura del progettista e dell'installatore, le norme tecniche ed i provvedimenti legislativi applicabili all'intervento, con particolare riferimento a: DPR n. 412/1993 e DPR. n. 551/1999.
- Disposto art. 6 DM 20 luglio 2004.
- Per l'ammissibilità ai fini dei Decreti 24/4/2001, il Cd volumico dell'edificio, in funzione della zona climatica, dei gradi-giorno della località e del fattore di forma (rapporto S/V), deve essere inferiore ai valori limite riportati nella seguente Tabella 1 allegata ai Decreti. Le caratteristiche termiche dell'edificio ed il rispetto del vincolo sul Cd devono essere asseverati con perizia giurata da un ingegnere o perito termotecnico iscritto al pertinente albo professionale.

Tabella 1: Coefficienti di dispersione volumica Cd [W/m³°C], al variare del rapporto superficie/volume e dei gradi giorno

	ZONA CLIMATICA										
	A		B		C		D		E		F
	Gradi Giorno		Gradi Giorno		Gradi Giorno		Gradi Giorno		Gradi Giorno		Gradi Giorno
S/V	<600	601	900	901	1400	1401	2100	2101	3000	>3000	
0,2	0,42	0,42	0,37	0,37	0,33	0,33	0,26	0,26	0,23	0,23	
0,9	0,99	0,99	0,87	0,87	0,75	0,75	0,60	0,60	0,55	0,55	

- Non devono essere presenti altri mezzi di riscaldamento, alternativi alla pompa di calore; sono tuttavia ammissibili sistemi integrativi atti a garantire un adeguato comfort anche in presenza di condizioni climatiche particolarmente rigide.
- Valore minimo ammesso per il parametro C.O.P.: 3,0 (determinato come da Norma UNI EN 2555).
- La località di installazione deve essere tra quelle appartenenti alle zone climatiche A, B, C, D.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

Perizia giurata, da parte di un ingegnere o perito termotecnico iscritto al pertinente albo professionale, attestante le caratteristiche termiche dell'edificio ed il rispetto del vincolo sul Cd.

Note:

¹ Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

² Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

³ Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁴ Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

⁵ Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.