

Scheda tecnica n. 3T – Installazione di caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza alimentata a gas naturale e di potenza termica nominale non superiore a 35 kW

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 - riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria (di seguito: acs)
Condizioni di applicabilità della procedura: Ai sensi dell'articolo 6, lettera a), dei decreti ministeriali 24 aprile 2001, l'installazione ex-novo o la sostituzione dell'esistente è ammessa solo per caldaie con 4 stelle di efficienza (decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 660, pubblicato nel Supplemento ordinario n. 231 alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 302, del 27 dicembre 1996).	

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:																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo di utilizzo</th> <th>Zona climatica</th> <th>RSL [10^{-3} tep/app.to/anno]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Riscaldamento</td><td>A + B</td><td>14</td></tr> <tr><td>Riscaldamento</td><td>C</td><td>23</td></tr> <tr><td>Riscaldamento</td><td>D</td><td>42</td></tr> <tr><td>Riscaldamento</td><td>E</td><td>66</td></tr> <tr><td>Riscaldamento</td><td>F</td><td>92</td></tr> <tr><td>Riscaldamento + acs</td><td>A + B</td><td>40</td></tr> <tr><td>Riscaldamento + acs</td><td>C</td><td>48</td></tr> <tr><td>Riscaldamento + acs</td><td>D</td><td>67</td></tr> <tr><td>Riscaldamento + acs</td><td>E</td><td>92</td></tr> <tr><td>Riscaldamento + acs</td><td>F</td><td>117</td></tr> </tbody> </table>		Tipo di utilizzo	Zona climatica	RSL [10^{-3} tep/app.to/anno]	Riscaldamento	A + B	14	Riscaldamento	C	23	Riscaldamento	D	42	Riscaldamento	E	66	Riscaldamento	F	92	Riscaldamento + acs	A + B	40	Riscaldamento + acs	C	48	Riscaldamento + acs	D	67	Riscaldamento + acs	E	92	Riscaldamento + acs	F	117
Tipo di utilizzo	Zona climatica	RSL [10^{-3} tep/app.to/anno]																																
Riscaldamento	A + B	14																																
Riscaldamento	C	23																																
Riscaldamento	D	42																																
Riscaldamento	E	66																																
Riscaldamento	F	92																																
Riscaldamento + acs	A + B	40																																
Riscaldamento + acs	C	48																																
Riscaldamento + acs	D	67																																
Riscaldamento + acs	E	92																																
Riscaldamento + acs	F	117																																
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 II																																	

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 660, pubblicato nel Supplemento ordinario n. 231 alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 302, del 27 dicembre 1996.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e numero 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.

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

Scheda tecnica n. 5T – Sostituzione di vetri semplici con doppi vetri

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV-FC: interventi di edilizia passiva e interventi sull'involucro edilizio finalizzati alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione invernale ed estiva
Vita Utile ² :	U = 8 anni
Vita Tecnica ² :	T = 30 anni
Settore di intervento:	domestico; terziario ufficio; terziario commercio; terziario istruzione; terziario ospedaliero
Tipo di utilizzo:	solo riscaldamento

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata																																
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	1 m ² di superficie di vetro sostituito																																
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/UFR]</th> <th colspan="3">Destinazione d'uso dell'edificio</th> </tr> <tr> <th>Zona climatica</th> <th>Abitazioni</th> <th>Uffici, Scuole, Commercio</th> <th>Ospedali</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>23</td> <td>18</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>A, B</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio			Zona climatica	Abitazioni	Uffici, Scuole, Commercio	Ospedali	A, B	2	2	4	C	5	5	7	D	9	8	12	E	15	12	18	F	23	18	26	A, B	2	2	4
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio																																
	Zona climatica	Abitazioni	Uffici, Scuole, Commercio	Ospedali																													
A, B	2	2	4																														
C	5	5	7																														
D	9	8	12																														
E	15	12	18																														
F	23	18	26																														
A, B	2	2	4																														
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$																																
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,91$																																
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 II per risparmi ottenuti con doppi vetri installati in edifici con impianto di riscaldamento a gas Tipo III per risparmi ottenuti con doppi vetri installati in edifici con impianto di riscaldamento a gasolio																																

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Gli interventi di sostituzione dei vetri considerati ammissibili ai fini del riconoscimento dei titoli energetici, con riferimento all'articolo 6, lettera c), dei decreti ministeriali 24 aprile 2001, e al decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, 2 aprile 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 102, del 5 maggio 1998, recante "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi", debbono essere effettuati con vetri con i valori di trasmittanza termica K e di fattore solare g indicati nella seguente tabella.

Tipo di vetro	Trasmittanza (K)	Fattore solare (g)
	[W/m ² °K]	
Camera chiari e basso emissivi	≤ 3	-
Vetri a controllo solare	≤ 2,2	≥ 0,4

Tali limiti corrispondono ad un valore del parametro K4 pari circa a 1, equivalente quindi al risparmio ottenuto con l'impiego di un vetro camera chiaro di trasmittanza termica pari a 3 W/m² °K, in sostituzione di un vetro semplice. I vetri a controllo solare con fattore g < 0,4, sono idonei prioritariamente a contenere i consumi di energia nel condizionamento estivo, per climi mediamente caldi, oppure per limitare abbagliamenti interni in assenza di altri tipi di schermatura (interne o esterne, fisse o mobili); ai fini della presente procedura essi sono assimilabili ai vetri camera chiari e basso emissivi.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e numero 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.

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

Scheda tecnica n. 6T – Isolamento delle pareti e delle coperture

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV-FC) interventi di edilizia passiva e interventi sull'involucro edilizio finalizzati alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione invernale ed estiva
Vita Utile ² :	U = 8 anni
Vita Tecnica ² :	T = 30 anni
Settore di intervento:	domestico; terziario ufficio; terziario commercio; terziario istruzione; terziario ospedaliero
Tipo di utilizzo:	solo riscaldamento

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata					
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	1 m ² di superficie isolata					
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:						
Destinazione d'uso edificio: abitazioni						
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m ² / K]					
Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
A, B	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1
C	0,7	0,9	1,2	1,5	1,9	2,3
D	1,3	1,7	2,2	2,8	3,6	4,4
E	2,2	3,0	3,9	4,8	6,2	7,7
F	3,5	4,8	6,1	7,6	9,7	11,9
Destinazione d'uso edificio: uffici, scuole, commercio						
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m ² / K]					
Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
A, B	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
C	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0
D	1,1	1,5	1,9	2,4	3,1	3,8
E	1,8	2,5	3,2	3,9	5,1	6,2
F	2,7	3,7	4,8	5,9	7,5	9,3
Destinazione d'uso edificio: ospedali						
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m ² / K]					
Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
A, B	0,6	0,8	1,0	1,3	1,7	2,1
C	1,0	1,4	1,8	2,2	2,9	3,5
D	1,6	2,3	2,9	3,6	4,7	5,8
E	2,5	3,5	4,5	5,5	7,1	8,8
F	3,7	5,1	6,5	8,0	10,3	12,7
Dove K è la trasmittanza termica della struttura prima dell'intervento. Nella seguente Tabella 1 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.						

Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,91$
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 II per risparmi ottenuti con isolamenti effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gas Tipo III per risparmi ottenuti con isolamenti effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gasolio

Tabella 1 – Tipologie di pareti e coperture per campi di trasmittanza termica K

K parete/copertura [W/m ² 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) 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

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, pubblicato nel Supplemento ordinario n. 96 alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 242, del 14 ottobre 1993.

Gli interventi di isolamento delle pareti considerati ammissibili ai fini del riconoscimento dei titoli energetici, con riferimento all'articolo 6, lettera c), dei decreti ministeriali 24 aprile 2001, e del decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, 2 aprile 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 102, del 5 maggio 1998, recante "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	Resistenza minima ammissibile [m ² 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 λ e lo spessore d; il valore $R = d / \lambda$ [m² K/W] deve risultare maggiore dei valori di resistenza minima ammissibile in tabella.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e numero 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.

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

Scheda tecnica n. 7T – Impiego di impianti fotovoltaici di potenza elettrica inferiore a 20 kW

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV-GEN) piccoli sistemi di generazione elettrica ² e cogenerazione
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 20 anni
Settore di intervento:	--
Tipo di utilizzo:	--
Condizioni di applicabilità della procedura: Gli impianti oggetto di intervento non accedono ai benefici previsti dal regime del c.d. Conto Energia (ai sensi dei decreti ministeriali DM 8/7/2005, DM 19/2/2007, DM 6/8/2010, DM 5/5/2011 e s.m.i.).	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata	
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	impianto fotovoltaico di potenza elettrica < 20 kW	
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:		
$RSL = kW_p \cdot h_{eq} \cdot k_1 \cdot 0,187 \quad [10^{-3} \text{ tep/UFR/anno}]$		
dove:		
kW _p è la potenza di picco dell'impianto [kW]		
h _{eq} è il numero di ore annue equivalenti, ricavabile dalla Tabella 1 riportata di seguito [h/anno];		
k ₁ è un coefficiente adimensionale che varia in funzione dell'inclinazione β dei moduli fotovoltaici rispetto all'orizzontale. (k ₁ = 0,70 se β è maggiore di 70°, negli altri casi k ₁ = 1). [-]		
Tabella 1 - Determinazione del coefficiente h _{eq} :		
Fascia solare	Province	h _{eq} [h/anno]
1	Alessandria, Aosta, Arezzo, Asti, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Como, Cuneo, Gorizia, Lecco, Lodi, Mantova, Milano, Novara, Padova, Pavia, Pistoia, Pordenone, Prato, Torino, Trieste, Udine, Varese, Verbania, Vercelli, Verona, Vicenza	1282
2	Ancona, Aquila, Ascoli, Bologna, Brescia, Cremona, Ferrara, Firenze, Forlì, Genova, Isernia, La Spezia, Lucca, Massa C., Modena, Parma, Perugia, Pesaro, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rieti, Rimini, Rovigo, Salerno, Savona, Siena, Sondrio, Teramo, Terni, Trento, Treviso, Venezia, Viterbo	1424
3	Avellino, Benevento, Cagliari, Campobasso, Chieti, Foggia, Frosinone, Grosseto, Imperia, Livorno, Macerata, Matera, Pescara, Pisa, Potenza, Roma	1567
4	Bari, Brindisi, Caserta, Catanzaro, Crotone, Latina, Lecce, Messina, Napoli, Nuoro, Oristano, Reggio Calabria, Sassari, Taranto, Vibo Valenzia	1709
5	Agrigento, Caltanissetta, Catania, Cosenza, Enna, Palermo, Ragusa, Siracusa, Trapani	1852

Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100 \%$
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 3,36$
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

Per i moduli fotovoltaici è richiesta la certificazione in relazione alla rispondenza alle norme:

- CEI EN 61215 per i moduli in silicio cristallino
- CEI EN 61646 per i moduli in silicio amorfo

In tutti i casi in cui rientrano nel campo di applicazione della norma CEI EN 61000-3-2 gli "inverter" devono essere costruiti in conformità alla norma stessa per quanto riguarda i disturbi condotti lato c.a. e devono comunque essere conformi a tutte le norme di prodotto per questo tipo di dispositivo.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e numero 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.

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

Scheda tecnica n. 8T – Installazione di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria

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		
Vita Utile ² :	U = 5 anni		
Vita Tecnica ² :	T = 15 anni		
Settore di intervento:	residenziale e terziario		
Tipo di utilizzo:	produzione di acqua calda per uso sanitario (a.c.s.)		
Condizioni di applicabilità della procedura:			
<ul style="list-style-type: none"> - integrazione o sostituzione di impianti per la produzione esclusiva di a.c.s.; non sono considerati ammissibili collettori solari asserviti, anche solo parzialmente, alla produzione di acqua calda per altri usi e, in particolare, per riempire piscine; - la presente procedura non è applicabile nei casi in cui i collettori solari vengano installati ad integrazione o in sostituzione di pre-esistenti impianti per la produzione di a.c.s. alimentati da biomassa o altra fonte rinnovabile; - i collettori solari considerati ammissibili ai fini del riconoscimento debbono avere valori di rendimento termico superiori ai valori minimi valutati con le seguenti formule: 			
	$\eta_{\min} = 0,7 - 7,5 \cdot T_m^*$	$(0,01 \leq T_m^* \leq 0,07)$	nel caso di collettori piani
	$\eta_{\min} = 0,55 - 2,0 \cdot T_m^*$	$(0,01 \leq T_m^* \leq 0,07)$	nel caso di collettori sottovuoto
dove T_m^* è definita dalle norme UNI EN 12975-2 e UNI EN 12976-2 (“Metodi di prova”) e la superficie di riferimento è la superficie dell'assorbitore, ai sensi delle medesime norme.			

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata			
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	m ² di superficie di apertura dei collettori installati, come definita ai sensi delle norme UNI EN 12975-2 e UNI EN 12976-2			
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:				
	collettori solari piani		collettori solari sotto vuoto	
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	Impianto integrato o sostituito		Impianto integrato o sostituito	
Fascia solare ricavabile dalla Tabella 1	Boiler elettrico	Gas, gasolio, teleriscaldamento	Boiler elettrico	Gas, gasolio, teleriscaldamento
1	104	61	130	76
2	140	82	163	96
3	154	90	177	104
4	194	113	212	124
5	210	123	229	134
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 73,2\%$ quando i collettori solari sono installati a integrazione/sostituzione di sistemi di teleriscaldamento urbano $a = 100\%$ in tutti gli altri casi			

Risparmio Specifico Netto (RSN) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:

RSN [10^{-3} tep/anno/UFR]	collettori solari piani			collettori solari sotto vuoto		
	Impianto integrato o sostituito			Impianto integrato o sostituito		
Fascia solare ricavabile dalla Tabella 1	Boiler elettrico	Gas, gasolio	Teleriscaldamento	Boiler elettrico	Gas, gasolio	Teleriscaldamento
1	104	61	45	130	76	56
2	140	82	60	163	96	70
3	154	90	66	177	104	76
4	194	113	83	212	124	91
5	210	123	90	229	134	98

Tabella 1 – ripartizione delle province italiane in fasce solari

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

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

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

Risparmio netto contestuale (RNc)

$$RNc = RSN \cdot N_{UFR}$$

Risparmio netto anticipato (RNa)

$$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$$

Risparmio netto integrale (RNI)

$$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RSN \cdot N_{UFR}$$

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

risparmi ottenuti con collettori installati ad integrazione o in sostituzione di:	Tipologia di TEE riconosciuti
boiler elettrico	Tipo I
impianto a gas	Tipo II
impianto a gasolio/GPL	Tipo III
impianti di teleriscaldamento urbano	80% di tipo II 20% di tipo III

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 s.m.i.,
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i.
- Norme UNI EN 12975-2.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e numero 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.

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

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

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV-FC) Interventi di edilizia passiva e interventi sull'involucro edilizio finalizzati alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione invernale ed estiva
Vita Utile ² :	U = 8 anni
Vita Tecnica ² :	T = 30 anni
Settore di intervento:	Edifici esistenti del Domestico, Terziario ufficio, Terziario commercio, Terziario istruzione, Terziario Ospedaliero
Tipo di utilizzo:	Raffrescamento
Condizioni di applicabilità della procedura:	
<ul style="list-style-type: none"> - L'installazione deve essere realizzata su edifici esistenti. - Sono esclusi gli isolamenti interni di pareti verticali <p>Le condizioni di ammissibilità sopra indicate, fanno riferimento a quelle utilizzate per l'intervento della Scheda n. 6T di cui alla deliberazione n. 111/04 e s.m.i., 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.</p>	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³ :	Valutazione Standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) ² :	1 m ² di superficie isolata
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento:	
Destinazione d'uso edificio: TUTTE	
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m ² / K]
Zona climatica	0,7÷0,9 0,9÷1,1 1,1÷1,3 1,3÷1,6 1,6÷1,8 >1,8
tutte	0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,8
Dove K è la trasmittanza termica della struttura prima dell'intervento. Nella seguente Tabella 1 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.	
Coefficiente di addizionalità ² :	a = 100 %
Coefficiente di durabilità ² :	τ = 2,91
Quote annue dei risparmi di energia primaria [tep/a] ² :	
Risparmio netto contestuale (RNc)	RNc = a · RSL · N _{UFR}
Risparmio netto anticipato (RNa)	RNa = (τ - 1) · RNc
Risparmio netto integrale (RNI)	RNI = RNc + RNa = τ · a · RSL · N _{UFR}
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	Tipo I

Tabella 1 – Tipologie di pareti e coperture per campi di trasmittanza termica K

K parete/copertura [W/m ² 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) 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

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Gli interventi di isolamento delle pareti considerati ammissibili ai fini del riconoscimento, con riferimento all'articolo 6, lettera c), dei decreti ministeriali 24 aprile 2001, e del decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, 2 aprile 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 102, del 5 maggio 1998, recante "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	Resistenza minima ammissibile [m ² 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 λ e lo spessore d; il valore $R = d / \lambda$ [m² K/W] deve risultare maggiore dei valori di resistenza minima ammissibile in tabella.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.

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

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.

Scheda tecnica n. 26T – Installazione di sistemi centralizzati per la climatizzazione invernale e/o estiva di edifici ad uso civile

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 CIV-INF: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni ICT
Vita Utile ² :	U = 5 anni
Vita Tecnica ² :	T = 15 anni per interventi di categoria CIV-T T = 10 anni per interventi di categoria CIV-INF
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario)
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento
Condizioni di applicabilità della procedura: La scheda è applicabile a due tipologie di intervento relative a soli sistemi idronici che producano energia termica e frigorifera esclusivamente per utente civili: a) l'installazione di nuovi generatori di calore/freddo, accompagnata o meno da sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, nell'ambito di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti (categoria CIV-T); b) la sola installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore zona per zona nell'ambito di edifici esistenti (categoria CIV-INF). È da intendersi che il punto di produzione e di consumo dell'energia termica/frigorifera ricadano nello stesso confine di proprietà o, alternativamente, ad una distanza planimetrica non superiore a 1 km. Con riferimento alla misurazione delle grandezze necessarie per il calcolo dei risparmi, si specifica che: - i consumi di combustibile devono essere determinati con un errore di misura non superiore al 3%; - dove applicabile, è ammesso l'utilizzo dei contatori utilizzati per la fatturazione delle forniture di gas naturale ed elettricità ¹ . I sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore considerati ammissibili ai fini dell'adozione del coefficiente moltiplicativo ρ sono dotati di: - regolazione indipendente della temperatura ambiente di ciascuna zona ⁱⁱ tramite controllo automatico dell'erogazione di calore dei corpi scaldanti; - contabilizzazione del consumo di calore ai fini del riparto spese, ove applicabile. I sistemi oggetto di intervento con la presente scheda tecnica non possono usufruire dei benefici derivanti dalla applicazione delle schede tecniche n. 3T, 7T, 8T, 15T, 21T, 22T e s.m.i. L'intervento deve essere conforme al disposto dell'articolo 6, commi 3 e 4, del decreto legislativo n. 115/08 e s.m.i.	

ⁱ Si osservi che tale prassi è sconsigliata quando i contatori in questione misurano anche consumi di gas/energia elettrica diversi da quelli della centrale termica in esame (servizio mensa, scaldacqua decentrati, illuminazione, usi di forza motrice, ecc.). In questo caso è opportuno installare contatori dedicati.

ⁱⁱ Per "zona" si intende il singolo locale servito dal corpo scaldante; nel solo caso di edifici adibiti a residenza e assimilabili (Categoria E.1 di cui all'Art. 3 del DPR 412/93) con impianto di distribuzione "a zone" si può intendere la singola unità abitativa o porzione di essa.

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:													
$RN = a \cdot RL = EP_{servizi} - EP_{comb} - EPe$													
con:													
$EP_{servizi} = EPrisc + EPacs + EPraffr$													
$EPrisc = \rho \cdot f_T \cdot \mathbf{EFrisc} / \eta_{risc}^*$, $EPacs = f_T \cdot \mathbf{EFacs} / \eta_{acs}^*$													
$EPraffr = f_E / \varepsilon_{raffr}^* \cdot \mathbf{EFraffr}$, $EPe = f_E \cdot \mathbf{\Delta EFe}$, $EP_{comb} = f_T \cdot \mathbf{Ec}$													
dove valgono le definizioni fornite alla successiva sezione 5 (“Simbologia e schemi di riferimento”) e le grandezze indicate in neretto (espresse in MWh) devono essere oggetto di misura.													
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,65$ per interventi di categoria CIV-T $\tau = 1,87$ per interventi di categoria CIV-INF												
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 :													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>%TEE tipo I</th> <th>%TEE tipo II</th> <th>%TEE tipo III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>in ambiti metanizzati</td> <td>$EPraffr / EP_{servizi}$</td> <td>$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>in ambiti non metanizzati</td> <td>$EPraffr / EP_{servizi}$</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$</td> </tr> </tbody> </table>		%TEE tipo I	%TEE tipo II	%TEE tipo III	in ambiti metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$	$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$		in ambiti non metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$		$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$
	%TEE tipo I	%TEE tipo II	%TEE tipo III										
in ambiti metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$	$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$											
in ambiti non metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$		$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$										

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 (requisiti prestazionali dei sistemi oggetto di intervento).
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 2003, n. 412 e s.m.i.
- Norma UNI EN 1434 “Contatori di calore” (per le misure di energia termica e frigorifera)
- Circolare del Ministero delle finanze, Direzione Generale Dogane, Ufficio Tecnico Centrale delle Imposte di Fabbricazione, prot. N. 3455/U.T.C.I.F. del 9 dicembre 1982 recante "Energia Elettrica - Utilizzazione di contatori elettrici trifase negli accertamenti fiscali" e successive modificazioni (per le misure di energia elettrica).
- Nel caso di utilizzo di impianti alimentati a biomasse: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. (per la qualificazione delle fonti rinnovabili).
- Norma UNI EN 303-5 (2004) “Caldaia per riscaldamento: caldaie per combustibili solidi con alimentazione manuale e automatica, con una potenza nominale fino a 300 kW”.

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Schemi tecnici semplificati degli impianti e della strumentazione.
- Descrizione del sistema di misura adottato per le grandezze rendicontate: tipo di strumento, classe di misura, eventuale metodo di calcolo (nel caso si adottino misure indirette).
- Scheda informativa redatta in base al modello seguente (con * sono indicati i campi obbligatori):

SCHEDA INFORMATIVA IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE
A. DATI GENERALI 1. tipologia di edificio (condominio, scuola, uffici, caserma, ...) * 2. ubicazione (via e comune) * 3. zona climatica: AB/C/D/E/F * 4. presenza di mensa? * 5. l'intervento di efficientamento riguarda edifici: di nuova costruzione o in ristrutturazione ? * 6. l'intervento di efficientamento riguarda sistemi di: riscaldamento e/o produzione acs e/o raffrescamento e/o termoregolazione/contabilizzazione ? *
B. SISTEMA DI RISCALDAMENTO [ove applicabile] 1. volumetria riscaldata (mc) 2. ore annue di funzionamento dell'impianto di riscaldamento (h/anno) 3. temperatura invernale richiesta nei locali (°C) 4. combustibile di alimentazione del (nuovo) generatore di calore 5. potenza termica nominale utile del (nuovo) generatore di calore (kWt)
C. PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA [ove applicabile] 1. volume accumulato (l) (zero se istantaneo) 2. temperatura di erogazione/accumulo (°C) 3. combustibile di alimentazione del (nuovo) generatore di calore 4. potenza termica nominale utile del (nuovo) generatore di calore (kWt)
D. SISTEMA DI RAFFRESCAMENTO [ove applicabile] 1. volumetria raffrescata (mc) 2. ore annue di funzionamento dell'impianto di raffrescamento (h/anno) 3. combustibile di alimentazione del (nuovo) sistema di raffrescamento 4. potenza frigorifera nominale del (nuovo) sistema di raffrescamento (kWf).

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE ⁵ DA CONSERVARE

- Fatture di acquisto dei principali apparecchi.
- Contratti sottoscritti con i clienti e, eventualmente, con le aziende di distribuzione di energia elettrica e gas.
- Documentazione atta ad attestare l'entità dell'energia erogata al cliente e prelevata dalle reti di distribuzione (fatture, registrazioni strumentali, ...).
- Copie dei libretti di centrale, dei verbali di collaudo, dei risultati delle prove fumi, delle prove di taratura eseguite sulla strumentazione utilizzata, ecc.
- Attestati di conformità e ogni altra documentazione idonea ad attestare il rispetto della normativa tecnica indicata al precedente paragrafo 2.
- Nel caso di utilizzo di biomasse: certificazione attestante che queste rientrino tra quelle ammesse dall'allegato III dello stesso decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Scheda tecnica delle apparecchiature installate (marca, modello, potenze di targa, etc.).

5. SIMBOLOGIA E SCHEMI DI RIFERIMENTO

ΔEFe	<p>incremento dei consumi di energia elettrica associati al funzionamento del nuovo sistema di climatizzazione rispetto a quello di riferimento [MWh_e]; può assumere i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 nel caso in cui non vi sia funzione di raffrescamento e il calore venga fornito da una caldaia alimentata a combustibili liquidi o gassosi; ▪ Ee – $ce_{risc}^* - ce_{acs}^*$ negli altri casi, dove: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ee rappresenta il consumo elettrico complessivo di tutti i generatori di energia termica e frigorifera; sono dunque esclusi i consumi legati agli apparecchi ausiliari (es. pompe di circolazione) esterni alle macchine. Tale grandezza deve essere misurata con apposito contatore elettrico. Qualora i suddetti generatori utilizzino prevalentemente fonti energetiche diverse dall'elettricità, in alternativa alla sua misura è ammessa la stima di Ee per mezzo della seguente formula: $Ee = Pe_{risc} \cdot (E_{Frisc}/Pt_{risc}) + Pe_{acs} \cdot (E_{Facs}/Pt_{acs}) + Pe_{raffr} \cdot (E_{Fraffr}/Pf_{raffr})$ ○ ce_{risc}^* rappresenta il consumo elettrico convenzionalmente associato al sistema energetico di riferimento per il riscaldamento, calcolato con la formula $0,005 \cdot E_{Frisc}/\eta_{risc}^*$; ○ ce_{acs}^* rappresenta il consumo elettrico convenzionalmente associato al sistema energetico di riferimento per la produzione di a.c.s., calcolato con la formula $0,005 \cdot E_{Facs}/\eta_{acs}^*$.
Ec	<p>contenuto energetico dei combustibili utilizzati, pari al prodotto tra la massa e il potere calorifico inferiore [MWh]. Per i combustibili riconosciuti come rinnovabili dalla normativa vigente tale grandezza viene assunta nulla. Per i combustibili commerciali valgono i valori di potere calorifico inferiore indicati nella Tabella 1 allegata alla delibera n. 9/11 e s.m.i.</p>
E_{Frisc}	<p>energia termica utile misurata in centrale, destinata a usi diretti di riscaldamento (ed eventualmente di produzione di acqua calda sanitaria, qualora avvenga col medesimo generatore) [MWh_t]</p>
E_{Facs}	<p>energia termica utile misurata in centrale, destinata a usi diretti di produzione di acqua calda sanitaria (qualora questa avvenga con generatore separato da quello per riscaldamento) [MWh_t]</p>
E_{Fraffr}	<p>energia frigorifera misurata in centrale, destinata a usi diretti di raffrescamento ambienti [MWh_t]</p>
EP_{comb}	<p>energia primaria corrispondente ai combustibili utilizzati dagli impianti [tep]</p>
EP_e	<p>energia primaria corrispondente all'incremento dei consumi di energia elettrica ΔEFe [tep]</p>
EP_{risc}	<p>energia primaria corrispondente all'energia termica fornita per riscaldamento E_{Frisc} [tep]</p>
EP_{acs}	<p>energia primaria corrispondente all'energia termica fornita per produzione di acqua calda sanitaria E_{Facs} [tep]</p>
EP_{raffr}	<p>energia primaria corrispondente all'energia frigorifera fornita E_{Fraffr} [tep]</p>
η_{risc}^*	<p>valore del rendimento di riferimento per la produzione di energia termica a fini di riscaldamento di edifici ad uso civile [-] da valutare tramite la formula: $0,7537 + 0,03 \cdot \text{Log}_{10} Pt_{risc}$</p>
η_{acs}^*	<p>valore del rendimento di riferimento per la produzione di energia termica a fini di produzione di acqua calda sanitaria [-] da valutare tramite la formula: $0,7537 + 0,03 \cdot \text{Log}_{10} Pt_{acs}$</p>
ε_{raffr}^*	<p>indice di efficienza energetica stagionale del sistema frigorifero sostituito [-], pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2,7 per le zone climatiche A, B e C ; - 3,0 per le zone climatiche D, E e F.
f_T	<p>pari a: $3600/41860 = 0,0860$ tep/MWh. Fattore di conversione da MWh_t a tep.</p>
f_E	<p>fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, pari a $0,187$ tep/MWh_e (ai sensi della delibera EEN 3/08)</p>
Pe_{risc}	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai generatori di calore per riscaldamento (ed eventualmente per acqua calda sanitaria, qualora col medesimo generatore), nella configurazione post-intervento [kW_e]</p>
Pe_{acs}	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai generatori di calore per produzione di a.c.s. (qualora questa venga prodotta con generatore separato da quello per riscaldamento), nella configurazione post-intervento [kW_e]</p>
Pe_{raffr}	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai sistemi frigoriferi, nella configurazione post-intervento [kW_e]</p>

- $P_{f_{raffr}}$ potenza frigorifera nominale totale dell'apparato frigorifero, nella configurazione post-intervento [kW_f]
- $P_{t_{risc}}$ potenza termica nominale totale dei generatori per riscaldamento (ed eventualmente per acqua calda sanitaria, qualora col medesimo generatore), nella configurazione post-intervento [kW_t]
- $P_{t_{acs}}$ potenza termica nominale dei generatori per produzione di a.c.s., nella configurazione post-intervento; nel caso in cui non sia presente un generatore separato per a.c.s., questo valore coincide con quello di $P_{t_{risc}}$ [kW_t]
- ρ coefficiente correttivo che assume valori diversi da 1,00 nel caso in cui l'intervento riguardi sistemi dotati di termoregolazione e contabilizzazione locale del calore [-]; i valori possono allora essere:
- 1,22 per le zone climatiche A, B e C,
 - 1,18 per la zona climatica D,
 - 1,15 per le zone climatiche E e F.

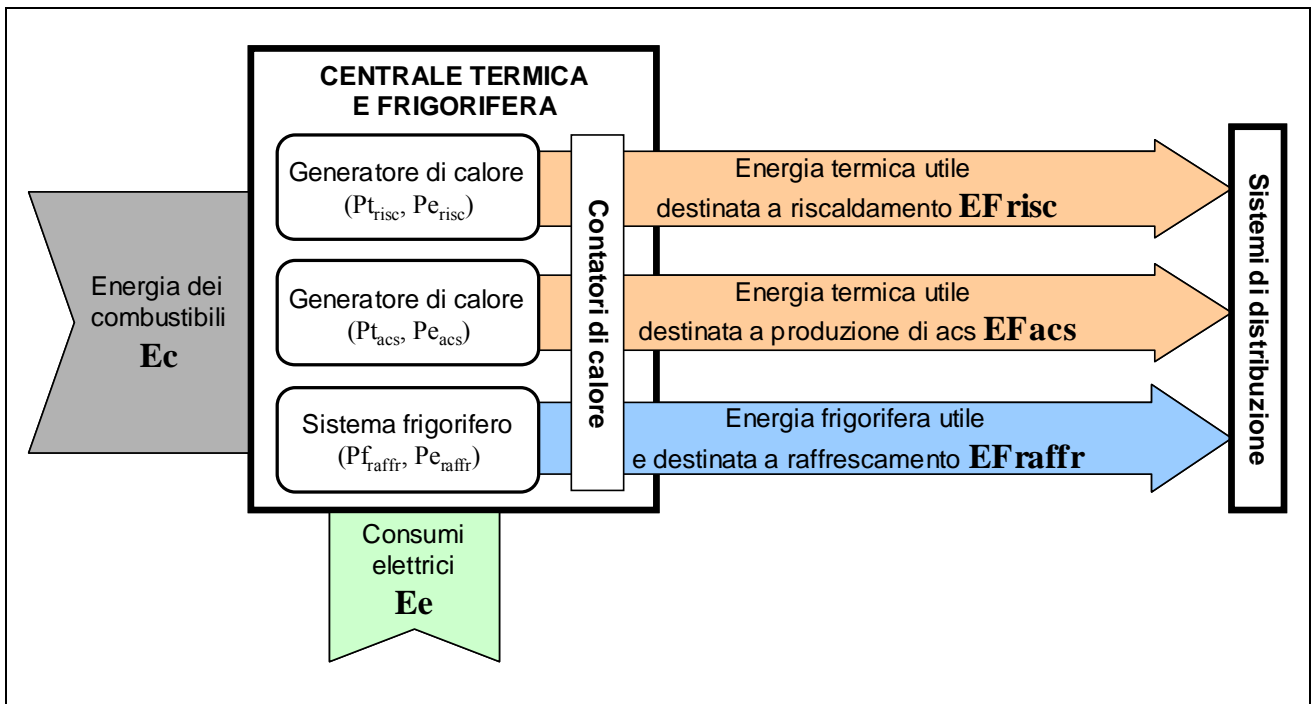


Figura 1– Schema dei flussi energetici coinvolti da un sistema di climatizzazione centralizzata

La Figura si riferisce alla situazione più complessa, nella quale i servizi centralizzati riguardano tutte le tre funzioni (riscaldamento, raffreddamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ciascuna di esse è fornita da un generatore a sé stante. Possono naturalmente presentarsi situazioni più semplici nelle quali, ad esempio, non viene erogato raffreddamento e le funzioni di riscaldamento e produzione di a.c.s. vengono espletate da un unico generatore di calore. Con “sistemi di distribuzione” si intendono le pompe e gli ausiliari asserviti alla circolazione dei fluidi termovettori.

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. SCHEDA DI RENDICONTAZIONE

SCHEDA DI RENDICONTAZIONE PER SCHEDA N. 26T			
Dati relativi al periodo compreso tra il _____ e il _____			
DATI MISURATI		DATI CALCOLATI O PREDEFINITI	
Caratteristiche dei generatori di calore			
a Potenza dei generatori per riscaldamento (e acs)	Pt,risc <input type="text"/> [kWt]	f_E 0,187 [tep/MWhe]	
c Potenza degli eventuali generatori separati per acs	Pt,acs <input type="text"/> [kWt]	f_T 0,086 [tep/MWht]	
Alimentazione dell'impianto			
Combustibile per la produzione termica <input type="text"/>			
f Quantità di combustibile utilizzato	M <input type="text"/> [Sm3 o Kg]	b $\eta_{t,risc}$ <input type="text"/> [-]	= 0,7537 + 0,03*Log ₁₀ (a)
g Potere calorifico inferiore	PCI <input type="text"/> [kcal/Sm3, kcal/kg]	d $\eta_{t,acs}$ <input type="text"/> [-]	= 0,7537 + 0,03*Log ₁₀ (c)
Produzione di energia termica			
j Energia termica fornita all'utenza	EFrisc <input type="text"/> [MWht]	h EPcomb <input type="text"/> [tep]	= 10 ⁻⁷ * f * g
Produzione di energia termica per acs (se prodotta separatamente)			
m Energia termica fornita all'utenza	EFacs <input type="text"/> [MWht]	k ρ <input type="text"/> [-]	
Produzione di energia frigorifera			
e Potenza frigorifera	PFrafr <input type="text"/> [kWf]	i EPrisc <input type="text"/> [tep]	= k * f_T * j / b
o Energia frigorifera fornita all'utenza	EFrafr <input type="text"/> [MWhf]	n EPacs <input type="text"/> [tep]	= f_T * m / d
Incremento consumi elettrici			
I consumi di energia elettrica sono <input type="text"/>			
r Ee misurata	<input type="text"/> [MWhe]	p ϵ_{rafr} <input type="text"/> [-]	pari a 3,0 oppure 2,7
Potenze elettriche nominali totali di:			
s generatori di calore per riscaldamento	PERisc <input type="text"/> [kWe]	q EPrafr <input type="text"/> [tep]	= f_E * o / p
t generatori di calore per produzione acs	PEacs <input type="text"/> [kWe]	w ce,risc <input type="text"/> [MWhe]	= 0,005 * j / b
u sistemi frigoriferi	PErafr <input type="text"/> [kWe]	x ce,acs <input type="text"/> [MWhe]	= 0,005 * m / d
Calcolo dei risparmi energetici riconosciuti			
v EPservizi <input type="text"/> [tep]	= i + n + q	%1 %RN tipo I <input type="text"/>	= q / v
RN RN <input type="text"/> [tep]	= v - h - z	%2 %RN tipo II <input type="text"/>	= (i + n) / v in ambiti metanizzati
		%3 %RN tipo III <input type="text"/>	= (i + n) / v in ambiti non metanizzati
		RN tipo I <input type="text"/>	= %1 * RN
		RN tipo II <input type="text"/>	= %2 * RN
		RN tipo III <input type="text"/>	= %3 * RN
Altre note:			
y ΔEFe <input type="text"/> [MWhe] = r - w - x ove applicabile			
z EPe <input type="text"/> [tep] = y * f_E			

NOTA: Per le quantità di cui si richiede la rendicontazione sono, in generale, da prevedere misure dirette da effettuarsi con strumentazione di adeguata precisione. Nei casi in cui ciò non sia praticabile, è possibile adottare misurazioni indirette, purché la precisione del metodo adottato sia equivalente a quella ottenibile con la misura diretta.

Scheda tecnica n. 37E - Nuova installazione di impianto di riscaldamento unifamiliare alimentato a biomassa legnosa di potenza ≤ 35 kW termici.

1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹ :	CIV T) Settori residenziale, agricolo e terziario: generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda
Vita Utile ² :	U= 5 anni
Vita Tecnica ² :	T= 15 anni
Settore di intervento:	Residenziale
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento ambienti e produzione acqua calda sanitaria.
Condizioni di applicabilità della procedura	
La presente procedura si applica all'installazione di termo-camini, termo-stufe e caldaie adibiti al riscaldamento di singoli appartamenti, dotati di impianto idronico, compresa o meno la produzione di acqua calda sanitaria (ACS). I dispositivi devono rispondere ai seguenti requisiti: <ul style="list-style-type: none"> • efficienza di conversione non inferiore all'85%. • rispetto delle emissioni come previsto per la classe 5 della Norma UNI EN 303-05. <p>Le biomasse utilizzate possono presentarsi sotto forma di pellets, bricchette, ciocchi e cippato, con caricamento manuale o automatico.</p>	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) ²	Abitazione tipo riscaldata
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria (tep/anno/abitazione) conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalle tabelle sottostanti.	
<p>Si considerano due possibili casi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Il dispositivo a biomasse è l'unica fonte di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e/o la produzione di ACS.</i> 2. <i>Il dispositivo a biomasse è integrato con altro dispositivo di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e/o la produzione di ACS alimentato da altra fonte energetica.</i> <p>In entrambi i casi (A e B) si intendono valide le installazioni di dispositivi a biomasse sia in nuove abitazioni sia in sostituzione di dispositivi esistenti alimentati da fonte non rinnovabile.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo a biomasse: singola caldaia, termo-camino, termo-stufa o insieme di essi installati per unità abitativa. - V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano; - S è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume V (verso ambienti non dotati di riscaldamento); - Abitazione è l'abitazione tipo riscaldata; - N è il numero di abitazioni considerate. <p>- Modalità "Solo riscaldamento": con riferimento al caso A si considera un dispositivo per sola</p>	



produzione di energia termica per il riscaldamento.

- **Modalità “Riscaldamento + ACS con azionamento indipendente”**: con riferimento al caso A si considera un impianto per produzione di energia termica per riscaldamento e ACS con azionamento indipendente (utilizzo per la produzione di ACS anche al di fuori del periodo di riscaldamento).

- **Modalità “Riscaldamento + ACS senza azionamento indipendente”**: con riferimento al caso A si considera un dispositivo per produzione di energia termica per riscaldamento e ACS con unico azionamento (produzione di ACS contestuale al riscaldamento).

- **Modalità “Solo riscaldamento per impianti con integrazione”**: con riferimento al caso B si considera un dispositivo integrato con altro dispositivo di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale, e/o la produzione di ACS, alimentato da altra fonte energetica.

Le tabelle seguenti riportano il valore dei risparmi in tep/anno riconosciuti per ciascuna abitazione-tipo all'interno di una determinata fascia climatica e in funzione del rapporto S/V.

Caso A

Modalità solo riscaldamento							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,12	0,15	0,22	0,33	0,47	0,54
	≥ 0,5	0,26	0,31	0,43	0,59	0,77	0,88

Modalità Riscaldamento + ACS con azionamento indipendente							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,27	0,30	0,37	0,48	0,62	0,69
	≥ 0,5	0,41	0,46	0,58	0,74	0,92	1,03

Modalità Riscaldamento + ACS senza azionamento indipendente							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,19	0,22	0,29	0,40	0,54	0,61
	≥ 0,5	0,33	0,38	0,50	0,66	0,84	0,95

Caso B

Modalità solo riscaldamento per impianti con integrazione							
RSL (tep/anno/abitazione)		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,08	0,11	0,16	0,23	0,33	0,38
	≥ 0,5	0,18	0,22	0,30	0,41	0,54	0,62



Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100\%$
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,65$
Quote 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)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	
Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone metanizzate.	
Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in zone non metanizzate.	

2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Norma UNI EN 303-5:2010 Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con potenza termica nominale fino a 500 kW.
- Norma UNI EN 12809:2004 Caldaie domestiche indipendenti a combustibile solido. Potenza termica nominale non maggiore di 50 kW. Requisiti e metodi di prova.
- Norma UNI 10683:2005 Generatori di calore alimentati a legna o da altri biocombustibili solidi- Requisiti di installazione.

Per le biomasse utilizzate è richiesta la conformità alle classi di qualità previste dalle Norme UNI, in particolare:

- pellets: classi A1/A2 della Norma UNI EN 14961-2
- bricchette: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-3
- cippato: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-4
- ciocchi: classi A1/A2 e B della Norma UNI EN 14961-5

3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE⁵

Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.

4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE⁶

Fatture d'acquisto dei dispositivi.

Libretto d'impianto (art.11, comma 9, DPR n.412 e s.m.)

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. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 13 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.



Allegato alla scheda tecnica n. 37E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

La biomassa, se utilizzata in modo sostenibile nelle varie fasi del suo ciclo di vita (accrescimento, raccolta, conferimento e conversione energetica), rappresenta una fonte di energia rinnovabile e disponibile localmente e il suo impiego può consentire la produzione di energia termica ed elettrica, limitando le emissioni complessive di CO₂.

In questa scheda tecnica viene proposto l'utilizzo di biomasse in apparecchi per uso termico basati su processi di combustione diretta, preposti al riscaldamento di utenze di tipo domestico in appartamenti unifamiliari (impianti di taglia inferiore a 35 kW).

Le biomasse combustibili si trovano in commercio generalmente sotto forma di ciocchi o tronchetti di legno, bricchette, cippato di legna e pellet. La classificazione qualitativa dei combustibili solidi è riportata nella specifica tecnica UNI/TS 11264 "Caratterizzazione di legna da ardere, bricchette e cippato".

Non sono prese in considerazione le biomasse alternative al legno (mais, sansa, gusci, ecc.) il cui utilizzo comporta dei problemi non completamente risolti riguardo alla fenomenologia della combustione e la formazione di inquinanti, ma è tuttavia stimolato dal basso costo o dall'auto approvvigionamento del combustibile.

Potenziale di sviluppo e barriere alla diffusione

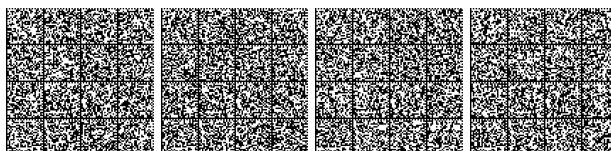
Studi ed indagini a livello nazionale ed europeo mostrano come i consumi di biomassa per il riscaldamento domestico siano in aumento, soprattutto per quanto riguarda il consumo di pellet, e come il numero di apparecchi installati sia quasi raddoppiato negli ultimi dieci anni.

In Italia si ha un buon potenziale di biomassa disponibile da residui della lavorazione del legno, residui agroindustriali e da filiere boschive che permetterebbero uno sviluppo notevole del settore.

In tabella A è riportata una stima del potenziale di biomassa in Italia da dati ENEA. I dati fanno riferimento alle quantità di legna direttamente accessibile.

Sono in forte diffusione sistemi integrativi a biomasse, localizzati nel locale soggiorno. Questi sistemi soddisfano il fabbisogno nei giorni di clima meno rigido, e durante le ore diurne. L'impianto principale viene azionato per poche ore al giorno e non tutti i giorni.

Le principali barriere sono legate alla logistica della movimentazione del combustibile e dal mercato che comincia solo da poco ad uscire dalla predominanza dell'autofornitura, è ancora instabile. A ciò va ad aggiungersi la difficoltà nella gestione delle canne fumarie e dei relativi controlli, oggi a regime solo in Trentino Alto Adige.



REGIONE	Potature [kt/a]	Sanse+vinacce [kt/a]	Totale foreste [kt/a]
Piemonte	110	48	257
Valle D'Aosta	2	0	1
Lombardia	40	17	242
Veneto	367	75	91
Trentino-Alto Adige	65	13	35
Friuli-Venezia Giulia	56	11	65
Liguria	19	5	96
Emilia-Romagna	398	63	237
Toscana	238	64	365
Marche	58	17	32
Lazio	248	57	112
Umbria	102	14	67
Abruzzo	290	55	60
Molise	31	29	44
Campania	287	66	120
Basilicata	50	12	65
Puglia	814	370	46
Calabria	1.012	190	154
Sicilia	598	186	26
Sardegna	121	29	65
TOTALE	4.906	1.329	2.181

Tabella A: potenziale di biomassa in Italia (disponibilità annuale di sostanza secca)

La tecnologia

Gli apparecchi alimentati a biomassa legnosa (in ciocchi, bricchette, cippato e pellet) utilizzati per il riscaldamento degli ambienti comprendono caminetti, termo-camini, stufe, termo-stufe e caldaie.

Essi possono essere utilizzati per riscaldare uno o più ambienti, collegati o meno ad un impianto di riscaldamento idronico, e per la produzione o meno di acqua per usi igienico-sanitari.

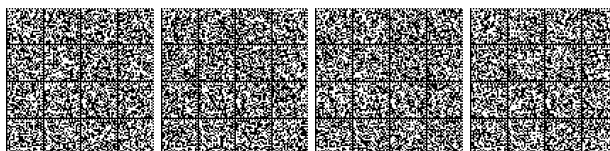
Questa scheda tecnica prende in considerazione gli apparecchi che alimentano l'impianto di riscaldamento idronico di un appartamento unifamiliare, con o meno la produzione di ACS. Si considerano, pertanto, soltanto i termo-camini, le termo stufe e le caldaie collegati all'impianto idronico.

La tecnologia dei generatori di calore a biomassa è in forte evoluzione su tutti gli aspetti della regolazione (accumuli, elettronica di controllo) e della riduzione della formazione di incombusti e di particolato (aria secondaria, fiamma rovescia, sonda ad ossigeno).

Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento

Il risparmio di energia primaria è valutato in relazione al consumo evitato di combustibile fossile ed è considerato addizionale al 100%.

Il riferimento per il calcolo della baseline è la tabella 1.3 dell'allegato C al D.lgs. n. 311 del 2006 relativo all'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale.



L'abitazione tipo riscaldata ha superficie di 91 m², dato ricavato dal rapporto "Dati e analisi energetica del settore residenziale in Italia (1970-1998)" di C. Ardi (Istat) e G. Perrella (ENEA), riferito ad abitazioni plurifamiliari per l'anno 1998.

La tabella 1.3 dell'allegato C al D.lgs n. 311 del 2006 riporta il fabbisogno per due classi S/V e dieci classi di gradi giorno, prevedendo il calcolo dei valori intermedi mediante interpolazione. Da tale schema è stata ricavata una nuova tabella semplificata con valori del fabbisogno medi per definiti intervalli di gradi giorno senza bisogno di interpolare.

La suddivisione in classi dei valori del rapporto S/V è determinata come segue: si è scelto di individuare due classi di valori per il rapporto S/V e sei classi per i valori dei gradi giorno. Il valore S/V discriminante è pari a 0,5. I valori del fabbisogno sono stati mediati all'interno della gamma S/V e corrispondono esplicitamente a valori S/V=0,35 per la classe S/V<0,5 e S/V=0,75 per la classe S/V≥0,5.

Fabbisogni per la climatizzazione invernale (kWh)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	1.310	1.574	2.348	3.494	4.878	5.606
	≥ 0,5	2.739	3.221	4.477	6.115	8.081	9.209

Tabella 7: Fabbisogni energetici per la climatizzazione invernale

Vengono considerati due possibili casi:

- Il dispositivo a biomasse, a seguito di nuova installazione o sostituzione, è l'unica fonte di produzione di acqua calda ad uso riscaldamento (ed eventualmente ACS).
- Il dispositivo a biomasse, a seguito di nuova installazione o sostituzione, è integrato con un altro dispositivo per la produzione di acqua calda per riscaldamento e ACS (caldaia a gas naturale, GPL etc.). In queste condizioni si ipotizza che il riscaldamento a biomasse copra il 70% dei consumi.

I tipi di titoli riconosciuti sono:

Tipo II per risparmi ottenuti da dispositivi installati in abitazioni con impianto di riscaldamento a gas naturale o, nel caso di nuova installazione, per abitazioni in zone metanizzate.

Tipo III per risparmi ottenuti da dispositivi installati in abitazioni con impianto di riscaldamento alimentato da altro combustibile, o, nel caso di nuova installazione, per abitazioni in zone non metanizzate.

Caso A: dispositivi a biomasse senza integrazione

Nel caso A viene calcolato il risparmio in due condizioni diverse: solo riscaldamento e riscaldamento più produzione di ACS. Sono stati calcolati i seguenti valori per abitazioni tipo di superficie 91 m².

Dai valori di tabella 1, assumendo un rendimento di impianto pari a 0,9 e convertendo in tep si ottiene per la modalità riscaldamento:



Fabbisogni per la climatizzazione invernale (tep/anno/abitazione)							
Solo riscaldamento		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,12	0,15	0,22	0,33	0,47	0,54
	≥ 0,5	0,26	0,31	0,43	0,59	0,77	0,88

Tabella 2: risparmi in tep/anno/abitazione nella modalità riscaldamento

Per l'ACS è stato inserito un addendo E_{ACS} così calcolato:

E_{ACS} = energia primaria necessaria per la produzione di ACS (tep/anno/abitazione).

Detti:

C'_{50} = consumo equivalente giornaliero di acqua calda per persona a 50°C = 35 l/giorno/persona

T_{rete} = temperatura dell'acqua di rete = 15°C

N = numero di componenti la famiglia media = 2,7 persone/scaldacqua

C_{50} = il consumo equivalente giornaliero di acqua calda per appartamento = $C' \cdot N$

E_{netta} = l'energia richiesta netta equivalente = $C_{50} \cdot (50 - T_{rete}) = 3.307$ kcal/giorno

η_{acs} = rendimento medio della caldaia = 0,8

Si ha:
$$E_{ACS} = \frac{E_{netta}}{\eta_{acs}} \cdot 365 \cdot 10^{-7} = 0,15 \text{ tep/anno/abitazione}$$

Nel caso che l'impianto consenta la produzione di ACS indipendentemente dal riscaldamento, e quindi consenta la produzione di ACS anche nei mesi al di fuori del periodo di riscaldamento si ottengono i seguenti valori, dati dalla somma dei valori di tabella 2 con il termine E_{ACS} :

Riscaldamento + ACS (tep/anno/abitazione)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,27	0,30	0,37	0,48	0,62	0,69
	≥ 0,5	0,41	0,46	0,58	0,74	0,92	1,03

Tabella 3: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento + ACS per impianti che consentono l'indipendenza riscaldamento-ACS.

Nel caso in cui l'impianto non consenta l'indipendenza tra il riscaldamento e la produzione di ACS, si può stimare un valore di E_{ACS} pari alla metà del precedente, dato che nei mesi in cui l'impianto di riscaldamento non è attivo per produrre ACS si dovrà ragionevolmente ricorrere ad altri dispositivi.

I valori di tabella 2 vengono sommati col valore $E_{ACS}/2$.

$E_{ACS} = 0,15/2 = 0,07$ tep/anno/abitazione



Riscaldamento + ACS (tep/anno/abitazione)							
		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,19	0,22	0,29	0,40	0,54	0,61
	≥ 0,5	0,33	0,38	0,50	0,66	0,84	0,95

Tabella 4: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento+ACS per impianti che non consentono l'indipendenza riscaldamento-ACS.

Caso B: dispositivi a biomasse con funzione di integrazione

Nel caso B, ossia integrazione con altro dispositivo, la produzione di ACS non viene considerata in quanto ragionevolmente prodotta con l'impianto alimentato da combustibili tradizionali. I valori in tep/anno/abitazione dei risparmi conseguibili sono riportati nella tabella seguente:

Riscaldamento (tep/anno/abitazione)							
Integrazione		Intervalli di gradi giorno					
		< 600	600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	> 3.000
S/V	< 0,5	0,08	0,11	0,16	0,23	0,33	0,38
	≥ 0,5	0,18	0,22	0,30	0,41	0,54	0,62

Tabella 5: risparmi in tep/anno/abitazione per riscaldamento con impianti integrati

In entrambi i casi A e B la variazione del consumo di energia primaria dovuto ai consumi di energia elettrica risulta trascurabile rispetto agli altri termini e dunque non viene presa in considerazione nel computo dei risparmi.



Scheda tecnica n. 38E - Installazione di sistema di automazione e controllo del riscaldamento negli edifici residenziali (Building Automation and Control System, BACS) secondo la norma UNI EN 15232

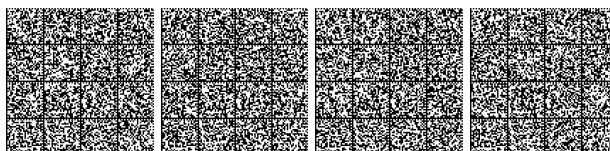
1. ELEMENTI PRINCIPALI

1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento ¹	CIV-INF) Settore residenziale, agricolo e terziario: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni di ICT
Vita Utile ²	U= 5 anni
Vita Tecnica ² :	T= 10 anni
Settore di intervento:	Residenziale
Tipo di utilizzo:	Controllo dell'energia termica ed elettrica tramite sistemi automatici di regolazione
<p>Condizioni di applicabilità della procedura</p> <p>La presente procedura si applica a singole abitazioni, appartamenti (unità abitative) e villette che abbiano un attestato di certificazione energetica valido secondo la legislazione regionale e nazionale al momento della richiesta del riconoscimento dei risparmi. La classe energetica dell'edificio deve essere almeno "F" secondo i limiti definiti dalle "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" (D. M. del 26 giugno 2009).</p>	

1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione ³	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) ²	1 m ² di superficie calpestabile
<p>Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria (tep 10⁻³/m²) conseguibile annualmente per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalle tabelle sottostanti</p> <p>Risparmio lordo (RL) di energia primaria conseguibile per singolo edificio</p> $RL = RSL \cdot N_{UFR} \quad (\text{tep/anno/edificio})$ <p>I risparmi RSL riportati si suddividono in base alla classe energetica dell'edificio (almeno di classe "F") e alla classe di automazione degli impianti tecnici dell'edificio secondo quanto indicato all'interno della norma UNI EN 15232. Le classi della norma per le quali si considerano i risparmi sono la classe A e B.</p>	



RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A+ [tep 10 ⁻³ /m ²]											
		A	B		C		D		E		F
s/v		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,39	0,39	0,41	0,41	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,55
Automazione A	≥ 0,9	0,51	0,51	0,56	0,56	0,64	0,64	0,72	0,72	0,83	0,83
Classe	≤ 0,2	0,34	0,34	0,35	0,35	0,37	0,37	0,40	0,40	0,43	0,43
Automazione B	≥ 0,9	0,41	0,41	0,44	0,44	0,49	0,49	0,54	0,54	0,61	0,61

RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A [tep 10 ⁻³ /m ²]											
		A	B		C		D		E		F
s/v		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,43	0,43	0,46	0,46	0,53	0,53	0,64	0,64	0,74	0,74
Automazione A	≥ 0,9	0,65	0,65	0,75	0,75	0,91	0,91	1,08	1,08	1,31	1,31
Classe	≤ 0,2	0,36	0,36	0,38	0,38	0,42	0,42	0,49	0,49	0,56	0,56
Automazione B	≥ 0,9	0,50	0,50	0,56	0,56	0,67	0,67	0,77	0,77	0,91	0,91

RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO B [tep 10 ⁻³ /m ²]											
		A	B		C		D		E		F
s/v		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,46	0,46	0,52	0,52	0,62	0,62	0,78	0,78	0,93	0,93
Automazione A	≥ 0,9	0,80	0,80	0,95	0,95	1,19	1,19	1,44	1,44	1,78	1,78
Classe	≤ 0,2	0,38	0,38	0,41	0,41	0,48	0,48	0,58	0,58	0,68	0,68
Automazione B	≥ 0,9	0,59	0,59	0,69	0,69	0,84	0,84	1,00	1,00	1,21	1,21

RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO C [tep 10 ⁻³ /m ²]											
		A	B		C		D		E		F
s/v		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,50	0,50	0,57	0,57	0,71	0,71	0,91	0,91	1,12	1,12
Automazione A	≥ 0,9	0,95	0,95	1,14	1,14	1,47	1,47	1,80	1,80	2,25	2,25
Classe	≤ 0,2	0,40	0,40	0,45	0,45	0,53	0,53	0,67	0,67	0,80	0,80
Automazione B	≥ 0,9	0,69	0,69	0,81	0,81	1,02	1,02	1,22	1,22	1,51	1,51

RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO D [tep 10 ⁻³ /m ²]											
		A	B		C		D		E		F
s/v		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,53	0,53	0,62	0,62	0,79	0,79	1,05	1,05	1,31	1,31
Automazione A	≥ 0,9	1,09	1,09	1,34	1,34	1,75	1,75	2,16	2,16	2,73	2,73
Classe	≤ 0,2	0,42	0,42	0,48	0,48	0,59	0,59	0,75	0,75	0,92	0,92
Automazione B	≥ 0,9	0,78	0,78	0,93	0,93	1,19	1,19	1,45	1,45	1,81	1,81



		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO E [tep 10 ³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,60	0,60	0,73	0,73	0,97	0,97	1,33	1,33	1,70	1,70
Automazione A	≥ 0,9	1,39	1,39	1,73	1,73	2,30	2,30	2,88	2,88	3,68	3,68
Classe	≤ 0,2	0,47	0,47	0,55	0,55	0,70	0,70	0,93	0,93	1,16	1,16
Automazione B	≥ 0,9	0,96	0,96	1,18	1,18	1,54	1,54	1,90	1,90	2,41	2,41

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO F [tep 10 ³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
	S/V	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe	≤ 0,2	0,71	0,71	0,88	0,88	1,23	1,23	1,75	1,75	2,27	2,27
Automazione A	≥ 0,9	1,83	1,83	2,32	2,32	3,14	3,14	3,95	3,95	5,10	5,10
Classe	≤ 0,2	0,53	0,53	0,64	0,64	0,86	0,86	1,19	1,19	1,52	1,52
Automazione B	≥ 0,9	1,24	1,24	1,55	1,55	2,07	2,07	2,58	2,58	3,31	3,31

– S è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume V (o verso ambienti non dotati di riscaldamento);

– V è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano;

Per valori di S/V compresi nell'intervallo 0,2 ÷ 0,9 e, analogamente per i gradi giorno (GG) intermedi ai limiti nelle zone climatiche riportati in tabella si procede per interpolazione lineare.

Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100\%$
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 1,87$
Quote 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)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento ⁴ :	
Tipo I per risparmi di energia elettrica per l'ottimizzazione della gestione dell'illuminazione e dei sistemi ausiliari di impianto.	
Tipo II per risparmi ottenuti con interventi effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gas.	
Tipo III per risparmi ottenuti con interventi effettuati in edifici con impianto di riscaldamento a gasolio.	



2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

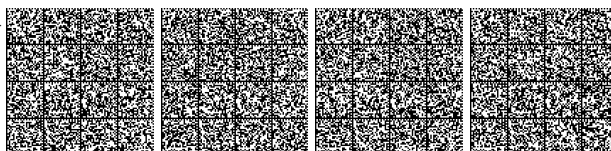
- UNI EN 15232:2007 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.
- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 2003, n. 412 e s.m.i.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
- D.M. del 26 giugno 2009, Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE⁵

- Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.
- Attestato di certificazione energetica dell'edificio.
- Autocertificazione dell'installatore della classe di automazione del sistema installato secondo la norma UNI EN 15232.

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 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.



Allegato alla scheda tecnica n. 38E: procedura per il calcolo del risparmio di energia primaria

Premessa

I primi due paragrafi “Potenziali di sviluppo e barriere alla diffusione” e “Tecnologia” sono ripresi dall’elaborato - Metodologie per la definizione di risparmi energetici nell’ambito del meccanismo, dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate – Report RdS/2010/226 [1]; in queste due parti, si indicano le principali barriere alla diffusione dei sistemi di domotica, si presenta la norma UNI EN 15232 [2] con relativi risparmi conseguibili e le possibili applicazioni tecnologiche.

Nei paragrafi successivi sono invece esposte le considerazioni fatte per il calcolo del Risparmio Specifico Lordo (RSL) e la scelta della baseline di riferimento.

Potenziali di sviluppo e barriere alla diffusione

Allo stato attuale la diffusione di impianti di automazione e controllo negli edifici in Italia è molto limitata. Una gestione corretta e automatizzata degli impianti di riscaldamento, condizionamento e illuminazione potrebbe portare ad un notevole risparmio energetico e ad un maggiore comfort abitativo, sia in ambito residenziale che terziario. Anche l'edificio più efficiente dal punto di vista costruttivo ed impiantistico, se gestito in maniera non corretta, dà luogo a sprechi.

La recente norma UNI EN 15232 stima i risparmi conseguibili con l'applicazione di sistemi di automazione negli edifici nuovi o esistenti in campo residenziale e non, separandoli in classi di efficienza e in ambiti di applicazione di riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, ventilazione e condizionamento.

I principali fattori che hanno limitato la diffusione della domotica in Italia sono:

- la scarsa conoscenza da parte del largo pubblico dei possibili vantaggi conseguibili con sistemi di automazione;
- la mancanza, colmata solo dalla succitata norma, di una metodologia standardizzata per la valutazione dei risparmi conseguibili con l'applicazione di tali sistemi;
- l’inadeguata formazione delle figure addette alla progettazione di impianti; questi sistemi infatti possono richiedere una preparazione tecnica superiore a quella di base;
- i costi di installazione.

Il settore risulta comunque in crescita: è alto l'interesse rivolto a tale tecnologia nel terziario (uffici, ospedali, hotel, scuole, centri commerciali, ecc.), ma si sta sviluppando anche nel residenziale, i cui consumi energetici in Italia coprono circa il 30% del totale.

La norma UNI EN 15232 va ad integrarsi con quanto previsto dalla direttiva europea sull'efficienza energetica negli edifici 2002/91/CE e dalla nuova direttiva 2010/31/CE: all'articolo 8 “Impianti Tecnici per l'edilizia”, comma 2, possiamo infatti leggere “Gli Stati membri possono inoltre promuovere, se del caso, l’installazione di sistemi di controllo attivo come i sistemi di automazione, controllo e monitoraggio finalizzati al risparmio energetico”.

La norma citata individua quattro classi di efficienza energetica nell'automazione dei sistemi in un edificio: la classe D “Non Energy Efficient”, la classe C considerata come quella standard di riferimento, la classe B “Advanced” e la classe A di massime prestazioni “High Energy Performance”. L'automazione negli edifici può portare notevoli risparmi energetici, andando non solo a porre rimedio a una non corretta o insufficiente gestione degli impianti, ma anche ottimizzandone i tempi di accensione e le modalità di gestione. Tali benefici possono essere stimati applicando la norma. L'installazione di sistemi domotici può avvenire sia su edifici nuovi, sia su quelli in fase di ristrutturazione; in entrambi i casi una corretta progettazione consentirà di raggiungere l’integrazione ottimale con la struttura e quindi i massimi benefici.



Tecnologia

Negli impianti tradizionali il dispositivo di comando (interruttore) aziona direttamente l'utenza finale, attraverso una linea di potenza nella quale si ha il passaggio di energia elettrica.

Nel caso dei sistemi di automazione sono presenti due linee: una di potenza per il passaggio di energia elettrica e una di comando, in grado di comunicare e scambiare informazioni tra i sensori e gli attuatori dell'utenza finale. Le informazioni raccolte dai vari sensori vengono trasmesse ad un sistema di comunicazione condiviso, detto BUS di sistema, che le trasmetterà agli attuatori. Con la linea bus avviene anche l'alimentazione dei dispositivi, collegati solitamente tramite una linea DC a 30 V, con un conseguente consumo di energia considerato solitamente trascurabile rispetto a quella dell'utenza finale. Sul mercato sono disponibili diversi protocolli e regole di comunicazione standardizzate dei dati. Qualche attenzione va dunque posta in fase di progettazione affinché il sistema riesca a far comunicare tutti i sensori con gli opportuni attuatori – soprattutto quando ci si rivolga a più fornitori per la componentistica – e sia programmato in modo da avere una gestione automatica che porti a minimizzare gli sprechi.

Le classi di efficienza della norma definiscono i requisiti minimi richiesti alle seguenti parti del sistema edificio-impianto:

- riscaldamento
- raffrescamento
- ventilazione nel condizionamento
- illuminazione
- schermature solari
- sistemi domotici e di automazione dell'edificio
- gestione centralizzata impianti tecnici di edificio

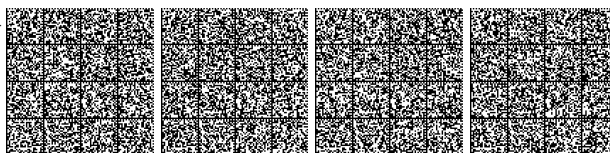
Calcolo dei risparmi secondo la norma UNI EN 15232:2007

Il risparmio di energia primaria viene calcolato secondo il metodo basato dei fattori di efficienza della norma UNI EN 15232:2007. I fattori di efficienza (BAC Factors) indicati dalla norma sono sia per il calcolo dei risparmi di energia in edifici residenziali e non, sia per il calcolo dei risparmi di energia termica ed elettrica.

I BAC Factors per il calcolo del risparmio di energia termica nella norma considera sia il riscaldamento che il raffrescamento. Data la bassa diffusione dei sistemi di condizionamento in Italia si è scelto di applicare il calcolo dei risparmi alla sola automazione dell'impianto di riscaldamento. Allo stato attuale circa un terzo delle abitazioni hanno un condizionatore ma la superficie raffrescata è solamente il 46% della totale abitativa, con una superficie media del locale climatizzato di 19 m² [3]. L'applicazione della proposta di scheda è limitata al settore residenziale e la classe di automazione di riferimento scelta è la "C" con BAC Factor pari a 1 (Tabella 1).

I BAC Factors per l'energia elettrica nella norma considerano invece i consumi dovuti all'illuminazione ed agli ausiliari di impianto (Tabella 2).

Il richiedente del riconoscimento dei risparmi dovrà presentare un'autocertificazione dell'installatore per il sistema di automazione che testimoni la rispondenza dei requisiti richiesti dalla norma.



Edifici residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,10	1	0,88	0,81

Tabella 1: Fattori di efficienza (BAC Factors) per i risparmi di energia termica (riscaldamento e raffrescamento) [2].

Edifici residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,08	1	0,93	0,92

Tabella 2: Fattori di efficienza (BAC Factors) per i risparmi di energia elettrica [2].

Baseline di riferimento

La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia dati dalla classe di automazione A o B della norma sono stati valutati separatamente per i consumi di energia termica e quelli di energia elettrica.

La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia termica è stata ricavata dal valore limite superiore di kWh/m² della classe energetica dell'edificio secondo quanto indicato dalle Linee Guida nazionali [5]; numero calcolato come moltiplicazione tra l'indice EPI per il riscaldamento (Tabella 3) e il fattore che ne indica la classe energetica (Figura 1). La richiesta di riconoscimento dei risparmi andrà sempre accompagnata dall'attestato di certificazione energetica in corso di validità secondo la normativa vigente.

	A	B		C		D		E		F
	Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
s/v										
≤ 0,2	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
≥ 0,9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

Tabella 3: valori limite per il fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale per metro quadro di superficie utile (calpestabile) dell'edificio espresso in kWh/m² anno [4].



Classe Ai+ < 0,25 EPI _L (2010)	
0,25 EPI _L (2010) ≤	Classe Ai < 0,50 EPI _L (2010)
0,50 EPI _L (2010) ≤	Classe Bi < 0,75 EPI _L (2010)
0,75 EPI _L (2010) ≤	Classe Ci < 1,00 EPI _L (2010)
1,00 EPI _L (2010) ≤	Classe Di < 1,25 EPI _L (2010)
1,25 EPI _L (2010) ≤	Classe Ei < 1,75 EPI _L (2010)
1,75 EPI _L (2010) ≤	Classe Fi < 2,50 EPI _L (2010)
Classe Gi ≥ 2,50 EPI _L (2010)	

Figura 1: scala di classi energetiche della prestazione energetica per la climatizzazione invernale per edifici residenziali [5].

La baseline di riferimento per il calcolo dei risparmi di energia elettrica è stata invece valutata in maniera semplificata dal rapporto tra il valor medio di consumo elettrico annuo di un cliente domestico (potenza elettrica fornita pari 3 kW) dato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, pari a 2150 kWh/anno [6] e la superficie media di un abitazione tipo riscaldata di 91 m², dato ricavato dal rapporto "Dati e analisi energetica del settore residenziale in Italia" di C. Ardi (Istat) e G. Perrella (ENEA), riferito ad abitazioni plurifamiliari per l'anno 1998. Quindi, il consumo annuale di baseline di energia elettrica dal quale si sono calcolati i risparmi è pari a 2150/91 = 24 kWh/m²/anno.

Tale baseline è stata considerata uguale per tutte le classi energetiche degli edifici, zone climatiche e rapporto S/V.

Algoritmo di calcolo

Il Risparmio Specifico Lordo totale nelle classi di automazione A e B è dato dalla somma di quello calcolato per l'energia termica¹ e quello per l'energia elettrica² con i relativi fattori di efficienza (BAC Factors) di Tabella 1 e Tabella 2.

Il Risparmio Netto per ogni edificio preso in considerazione sarà dato dal prodotto del Risparmio Specifico Lordo per la superficie calpestabile.

RL = Risparmio Lordo [tep 10⁻³/anno]

RSL = Risparmio Specifico Lordo [tep 10⁻³/m²/anno]

S_c = superficie calpestabile [m²]

RL = **RSL** x **S_c** [tep 10⁻³/anno/edificio]

¹ Fattore di conversione en. termica = 0,086x10⁻³ tep/kWh.

² Fattore di conversione en. elettrica = 0,187x10⁻³ tep/kWh.



Calcolo del Risparmio Specifico Lordo (RSL)

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A+ [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,39	0,39	0,41	0,41	0,45	0,45	0,50	0,50	0,55	0,55
	≥ 0,9	0,51	0,51	0,56	0,56	0,64	0,64	0,72	0,72	0,83	0,83
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,34	0,34	0,35	0,35	0,37	0,37	0,40	0,40	0,43	0,43
	≥ 0,9	0,41	0,41	0,44	0,44	0,49	0,49	0,54	0,54	0,61	0,61

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO A [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,43	0,43	0,46	0,46	0,53	0,53	0,64	0,64	0,74	0,74
	≥ 0,9	0,65	0,65	0,75	0,75	0,91	0,91	1,08	1,08	1,31	1,31
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,36	0,36	0,38	0,38	0,42	0,42	0,49	0,49	0,56	0,56
	≥ 0,9	0,50	0,50	0,56	0,56	0,67	0,67	0,77	0,77	0,91	0,91

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO B [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,46	0,46	0,52	0,52	0,62	0,62	0,78	0,78	0,93	0,93
	≥ 0,9	0,80	0,80	0,95	0,95	1,19	1,19	1,44	1,44	1,78	1,78
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,38	0,38	0,41	0,41	0,48	0,48	0,58	0,58	0,68	0,68
	≥ 0,9	0,59	0,59	0,69	0,69	0,84	0,84	1,00	1,00	1,21	1,21

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO C [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,50	0,50	0,57	0,57	0,71	0,71	0,91	0,91	1,12	1,12
	≥ 0,9	0,95	0,95	1,14	1,14	1,47	1,47	1,80	1,80	2,25	2,25
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,40	0,40	0,45	0,45	0,53	0,53	0,67	0,67	0,80	0,80
	≥ 0,9	0,69	0,69	0,81	0,81	1,02	1,02	1,22	1,22	1,51	1,51

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO D [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,53	0,53	0,62	0,62	0,79	0,79	1,05	1,05	1,31	1,31
	≥ 0,9	1,09	1,09	1,34	1,34	1,75	1,75	2,16	2,16	2,73	2,73
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,42	0,42	0,48	0,48	0,59	0,59	0,75	0,75	0,92	0,92
	≥ 0,9	0,78	0,78	0,93	0,93	1,19	1,19	1,45	1,45	1,81	1,81



		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO E [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,60	0,60	0,73	0,73	0,97	0,97	1,33	1,33	1,70	1,70
	≥ 0,9	1,39	1,39	1,73	1,73	2,30	2,30	2,88	2,88	3,68	3,68
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,47	0,47	0,55	0,55	0,70	0,70	0,93	0,93	1,16	1,16
	≥ 0,9	0,96	0,96	1,18	1,18	1,54	1,54	1,90	1,90	2,41	2,41

		RSL CLASSE ENERGETICA EDIFICIO F [tep 10 ⁻³ /m ²]									
		A	B		C		D		E		F
S/V		Fino a 600 GG	da 601 GG	A 900 GG	DA 901 GG	A 1400 GG	DA 1401 GG	A 2100 GG	DA 2101 GG	A 3000 GG	Oltre 3000 GG
Classe Automazione A	≤ 0,2	0,71	0,71	0,88	0,88	1,23	1,23	1,75	1,75	2,27	2,27
	≥ 0,9	1,83	1,83	2,32	2,32	3,14	3,14	3,95	3,95	5,10	5,10
Classe Automazione B	≤ 0,2	0,53	0,53	0,64	0,64	0,86	0,86	1,19	1,19	1,52	1,52
	≥ 0,9	1,24	1,24	1,55	1,55	2,07	2,07	2,58	2,58	3,31	3,31

Bibliografia

- E. Biele, M. Bramucci, D. Forni, E. Ferrero, Metodologie per la definizione di risparmi energetici, nell'ambito del meccanismo dei titoli di efficienza energetica, attraverso metodologie semplificate, Report RdS/2010/226.
- UNI EN 15232:2007 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.
- M. Alabiso, L. Croci, F. Ravasio, Osservatorio della Domanda: ricerche di mercato, sondaggi, rilevamenti statistici vari, CESI RICERCA Febbraio 2009.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
- D.M. del 26 giugno 2009, Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 31 marzo 2011.

