

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

### 1. ELEMENTI PRINCIPALI

#### 1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento <sup>1</sup> :	CIV T) Settori residenziale, agricolo e terziario: generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda
Vita Utile <sup>2</sup> :	U= 5 anni
Vita Tecnica <sup>2</sup> :	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:

- efficienza di conversione non inferiore all'85%.
- rispetto delle emissioni come previsto per la classe 5 della Norma UNI EN 303-05.

Le biomasse utilizzate possono presentarsi sotto forma di pellets, bricchette, ciocchi e cippato, con caricamento manuale o automatico.

#### 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>3</sup>	Valutazione standardizzata
Unità fisica di riferimento (UFR) <sup>2</sup>	Abitazione tipo riscaldata
<b>Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria (tep/anno/abitazione) conseguibile per singola unità fisica di riferimento; si ricava dalle tabelle sottostanti.</b>	

Si considerano due possibili casi:

1. Il dispositivo a biomasse è l'unica fonte di produzione di energia termica per la climatizzazione invernale e/o la produzione di ACS.
2. 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.

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.

- **Dispositivo a biomasse:** singola caldaia, termo-camino, termo-stufa o insieme di essi installati per unità abitativa.

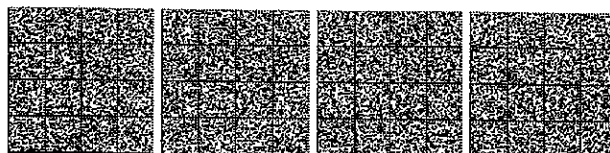
- **V** è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano;

- **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.

- **Modalità "Solo riscaldamento":** con riferimento al caso A si considera un dispositivo per sola



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 <sup>2</sup> :	$a = 100\%$
Coefficiente di durabilità <sup>2</sup> :	$\tau = 2,65$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a] <sup>2</sup> :	
<b>Risparmio netto contestuale (RNc)</b>	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
<b>Risparmio netto anticipato (RN<sub>a</sub>)</b>	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
<b>Risparmio netto integrale (RNI)</b>	$RNI = RNc + RN_a = \tau \cdot RNc$
Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>4</sup> :	
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 TRASMETTERE<sup>5</sup>

Nome, indirizzo e numero telefonico di ogni cliente partecipante.

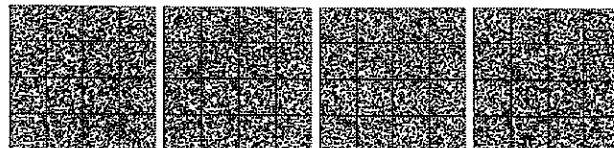
## 4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE DA CONSERVARE<sup>6</sup>

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 CO<sub>2</sub>.

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**

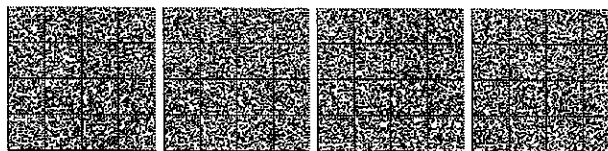
Studi ed indagini a livello nazionale ed europeo mostrano come i consumi di biomassa per il riscaldamento domestico siano in aumento, soprattutto per quanto riguarda il consumo di pellet, e come il numero di apparecchi installati sia quasi raddoppiato negli ultimi dieci anni.

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'autoforbitura, 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
<b>TOTALE</b>	<b>4.906</b>	<b>1.329</b>	<b>2.181</b>

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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup>.

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  $50^{\circ}\text{C}$  = 35 l/giorno/persona

$T_{rete}$  = temperatura dell'acqua di rete =  $15^{\circ}\text{C}$

$N$  = 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

$\eta_{acs}$  = rendimento medio della caldaia = 0,8

Si ha:

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

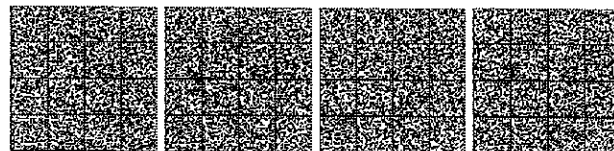
Nel caso che l'impianto consenta la produzione di ACS indipendentemente dal riscaldamento, e quindi consenta la produzione di ACS anche nei mesi al di fuori del periodo di riscaldamento si ottengono i seguenti valori, dati dalla somma dei valori di tabella 2 con il termine  $E_{ACS}$ :

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.

