

Scheda tecnica n. 40E - Installazione di impianto di riscaldamento alimentato a biomassa legnosa nel settore della serraicoltura

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:	Agricolo- serraicolo
Tipo di utilizzo	Riscaldamento serre orticole e florovivaistiche.

Condizioni di applicabilità della procedura
 La presente procedura si applica all'installazione di caldaie adibite all'alimentazione degli impianti di riscaldamento utilizzati nel settore delle serre, con i seguenti requisiti:

- efficienza di conversione non inferiore all'85%;
- rispetto delle emissioni come previsto nella 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 ³	Valutazione standardizzata					
Unità fisica di riferimento (UFR) ²	1 m ² di serra (al suolo)					
Risparmio Specifico Lordo (RSL) di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (tep/anno/m ²) si ricava dalle tabelle seguenti.						
La procedura prende in considerazione le installazioni di dispositivi a biomasse sia in nuove realizzazioni serraicole sia in sostituzione di dispositivi esistenti alimentati da fonte non rinnovabile.						
Le tabelle seguenti riportano il valore dei risparmi specifici lordi in tep/anno al metro quadrato di superficie As per una determinata fascia climatica e in funzione del rapporto Ac/As, che tiene conto della geometria della serra, in cui:						
- Ac è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno il volume della serra						
- As è la superficie, espressa in metri quadrati, del suolo coltivato						
Serra con copertura in film plastico RSL (tep/anno/m²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0052	0,0083	0,0252	0,0447	0,0463
	1,5 - 1,8	0,0069	0,0109	0,0333	0,0590	0,0611
	> 1,8	0,0079	0,0125	0,0383	0,0680	0,0704



Serra con copertura in lastre di policarbonato plastico - RSL (tep/anno/m ²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0031	0,0050	0,0151	0,0268	0,0278
	1,5 - 1,8	0,0041	0,0065	0,0200	0,0354	0,0367
	> 1,8	0,0047	0,0075	0,0230	0,0408	0,0422

Serra con copertura in lastre di vetro - RSL (tep/anno/m ²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0057	0,0091	0,0277	0,0492	0,0509
	1,5 - 1,8	0,0075	0,0120	0,0366	0,0649	0,0672
	> 1,8	0,0087	0,0138	0,0422	0,0748	0,0774

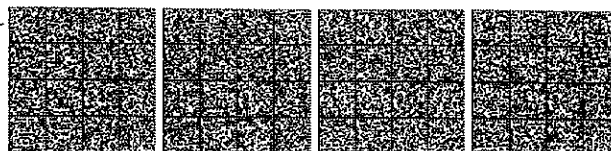
Coefficiente di addizionalità ² :	$a = 100\%$
Coefficiente di durabilità ² :	$\tau = 2,65$
Quote dei risparmi di energia primaria [tep/a] ² :	
Risparmio netto contestuale (RNc)	$RNc = a \cdot RSL \cdot N_{UFR}$
Risparmio netto anticipato (RNa)	$RNa = (\tau - 1) \cdot RNc$
Risparmio netto integrale (RNI)	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RNc$
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 303-05:2010 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 CONSERVARE⁵

- Identificazione delle serre oggetto degli interventi
- Descrizione del sito e della sua potenzialità produttiva
- Descrizione dell'impianto realizzato, con uno schema semplificato e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature installate.
- Fatture relative agli acquisti degli impianti
- Evidenza della provenienza della biomassa:
- Fattura d'acquisto con dichiarazione di conformità alla Norma relativa,
- Indicazione del fascicolo aziendale per la produzione propria.

Note:

1. Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
2. Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
3. Di cui all'articolo 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
4. Di cui all'articolo 17, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.
5. Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, ENN 9/11.



Allegato alla scheda tecnica n. 40E: 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 all'alimentazione degli impianti termici utilizzati nel settore della serricoltura.

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".

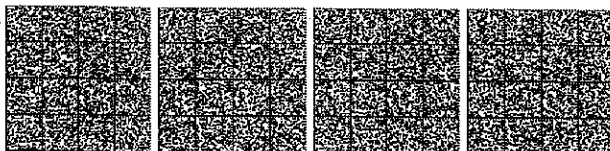
Non sono prese in considerazione le biomasse alternative al legno (mais, sansa, gusci, ecc.) il cui utilizzo comporta dei problemi non completamente risolti riguardo alla fenomenologia della combustione e la formazione di inquinanti, ma è tuttavia stimolato dal basso costo o dall'auto approvvigionamento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

Potenziale di sviluppo e barriere alla diffusione

La produzione di energia termica da biomassa, per la climatizzazione delle serre in Italia non ha ancora larga diffusione, a differenza del settore domestico, dove negli ultimi dieci anni si è registrato quasi un raddoppio del numero degli apparecchi installati. 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; trattandosi, comunque, di una risorsa non illimitata, il cui costo in qualche modo si ricollega al prezzo dei combustibili fossili, il suo utilizzo economicamente sostenibile richiede applicazioni basate sulla massima efficienza di filiera, dalle fasi di coltivazione, alla raccolta e trasporto della biomassa, al rendimento degli impianti e la gestione delle utenze.

Si stima che i fabbisogni energetici per il riscaldamento di serre siano compresi tra 5 ÷ 7 kg/m²/anno di combustibile per i Paesi Europei mediterranei (Italia, Grecia, Spagna) e fino ai 60 ÷ 80 kg/m²/anno per i Paesi del nord Europa (Olanda, Germania). In Italia i dati ISTAT quantificano una superficie annuale sotto serra di 30.000 ettari per colture sia ortive sia florovivaistiche (tra serre in vetro, grandi tunnel e piccoli tunnel in materiali plastici), e si stima che il 20% delle serre siano dotate di sistemi di riscaldamento artificiale, per complessivi 6.000 ettari di colture. Assumendo il valore minimo di energia tradizionale di 5 kg/m²/anno, con un calcolo relativamente semplificato, abbiamo un consumo complessivo di energia che arriva a non meno di 300.000 tep/anno, con un consumo elettrico di circa 10.000 tep/anno e un'incidenza media dei consumi di energia non inferiore al 20-30 % (con punte del 50%) sui costi totali di produzione.

Le principali barriere alla diffusione della biomassa sono legate alla logistica della movimentazione del combustibile e dal mercato che comincia solo da poco ad uscire dalla predominanza dell'autofornitura, ed è ancora instabile.



La tecnologia

Per l'utilizzo di biomassa legnosa (in ciocchi, bricchette, cippato e pellet) nel settore delle serre, vi è oggi una larga disponibilità di caldaie; esse coprono un ampio range di potenza, da poche decine ad alcune centinaia di chilowatt e presentano un elevato sviluppo tecnologico, che con le moderne caldaie a fiamma inversa raggiunge il 90% di rendimento.

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).

Questa scheda tecnica prende in considerazione i fabbisogni di energia termica richiesti dalle serre a struttura portante tradizionali, in legno o in metallo, caratterizzate da un coefficiente globale di dispersione termica riportato in tabella 1.

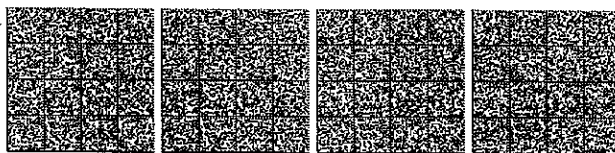
STRUTTURA SERRA	Coefficiente globale di dispersione termica $W/(m^2 \cdot ^\circ K)$
Telo singolo	8
Policarbonato	4,8
Vetro	8,8

Tabella 1

Il riscaldamento di serre con superfici fino a 1000 m² richiede l'impiego di caldaie a griglia fissa con potenze nominali non superiori a 100 kW, mentre per superfici di serre superiori si impiegano caldaie fino a 400 ÷ 500 kW di potenza munite di griglia mobile (di solito alimentate con cippato di biomasse legnose). Per impianti serricoli di 1000 m² ed impieghi non inferiori alle 2000 ore annuali di riscaldamento sono richiesti consumi di biomassa fino a 150 t/anno.

Il costo delle caldaie varia notevolmente, anche in relazione al livello tecnologico della caldaia stessa. Il costo di una caldaia moderna a legna/cippato/pellets risulta sui 100 Euro per ogni kW di potenza. In generale, si possono considerare costi specifici dell'ordine di 400 ÷ 500 €/kW per i sistemi di minore potenza (fino a circa 80 ÷ 100 kW) e dell'ordine di 200 ÷ 300 €/kW per le caldaie di maggiore potenza (oltre 100 kW). A questo costo (corpo caldaia) è da aggiungere quello degli altri dispositivi che compongono l'impianto: sistema di caricamento, accumulatore, sistema di regolazione e di sicurezza, montaggio; in pratica, il costo complessivo (escluse le opere edili) è circa il doppio di quello sopra riportato.

Una caldaia a legna da 25 kW (impiegabile per una serra di 250 - 500 m²) consuma circa 8 - 10 kg/h di legna, ovvero circa 80 ÷ 100 kg/giorno per 10 di funzionamento. Volendo prevedere una autonomia di 1 mese, sono necessari circa 30 quintali di legna che occupano un volume di circa 7,5 m³, considerando un volume specifico medio di 400 kg/m³. Invece, una caldaia da 250 kW, alimentata con un cippato caratterizzato da un potere calorifico di 12 ÷ 14 MJ/kg, consuma circa 80÷100 kg/h di cippato e quindi per una autonomia di circa 1 mese, con un funzionamento giornaliero di circa 10 ore, richiede un serbatoio di accumulo della capacità di circa 25.000 ÷ 30.000 kg, corrispondenti ad un volume di circa 100-120 m³, considerando un volume specifico medio di 250 kg/m³. Sotto l'aspetto dei poteri calorifici, da 1 kg di legna essiccata naturalmente si estrae una quantità di energia pari a 3.800÷4.300 kcal/kgss (95% del PCI), mentre da 1 kg di legna essiccata artificialmente, l'energia estraibile risulta di 3.200 ÷ 3.700 kcal/kgss (80% del PCI).



Calcolo del risparmio di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (metro quadrato di serra)

Il risparmio di energia primaria è valutato in relazione al consumo evitato di combustibile fossile, ed è considerato addizionale al 100%. Nel settore serricolo il combustibile di riferimento è il gasolio, pertanto i titoli riconosciuti sono di tipo III.

Per la suddivisione del territorio nazionale in zone climatiche si è fatto riferimento al DPR 412/93, avendo apportato le opportune correzioni al numero di ore di funzionamento dell'impianto in relazione alle esigenze del sistema serra.

N. ore anno di riscaldamento in serra	Fascia	Da [GG]	A [GG]	Ore giornaliere	Data inizio	Data fine
	320	A	-∞	600	6	1° dicembre
480	B	601	900	8	1° dicembre	31-mar
1200	C	901	1400	10	15-nov	31-mar
1800	D	1401	2100	12	1° novembre	15-apr
2300	E	2101	3000	14	15-ott	15-apr
2300	F	3000	+∞	nessuna limitazione (tra le ore 5 e le ore 23 di ciascun giorno)		

L'unità di riferimento è il metro quadrato di serra riscaldata ed il fabbisogno energetico è individuato in funzione del parametro Ac/As tra la superficie di copertura e la superficie al suolo della serra.

Assumendo un rendimento di impianto pari a 0,9 il fabbisogno di energia può essere calcolato con l'espressione:

$$Q = (Ac/As) \cdot U \cdot (Ti - Te) \cdot h / \eta_c \cdot 10^{-3} \quad (\text{kWh/anno/m}^2)$$

dove: Q = energia primaria necessaria per il riscaldamento (kWh/anno/m²)

Ac = superficie della copertura trasparente (m²)

As = superficie coperta della serra (m²)

Ti = temperatura aria interna (°C)

Te = temperatura aria esterna (°C)

U = coefficiente globale di dispersione termica (W/m² °K)

h = ore di funzionamento dell'impianto

η_c = rendimento medio della caldaia = 0,9

Per le serre tradizionali scelte come baseline di riferimento, si hanno i risparmi riportati nelle tabelle che seguono.

Serra con copertura in film plastico (tep/anno/m ²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0052	0,0083	0,0252	0,0447	0,0463
	1,5 - 1,8	0,0069	0,0109	0,0333	0,0590	0,0611
	> 1,8	0,0079	0,0125	0,0383	0,0680	0,0704

Serra con copertura in lastre di policarbonato plastico (tep/anno/m ²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0031	0,0050	0,0151	0,0268	0,0278
	1,5 - 1,8	0,0041	0,0065	0,0200	0,0354	0,0367
	> 1,8	0,0047	0,0075	0,0230	0,0408	0,0422

Serra con copertura in lastre di vetro (tep/anno/m ²)						
		Zone climatiche (GG)				
		600-900	900-1.400	1.400-2.100	2.100-3.000	3.000 - +∞
Ac/As	< 1,5	0,0057	0,0091	0,0277	0,0492	0,0509
	1,5 - 1,8	0,0075	0,0120	0,0366	0,0649	0,0672
	> 1,8	0,0087	0,0138	0,0422	0,0748	0,0774

