



---

**Original Article: VALUTAZIONE DELLA COMPETITIVITÀ DELLE SINGOLE POTENZE  
PICCOLI IMPIANTI GENERAZIONE DI CALORE**

**Citation**

Akulova I.I., Shchukina T.V. Valutazione della competitività delle singole potenze piccoli impianti generazione di calore. *Italian Science Review*. 2016; 8(41). PP. 8-13.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2016/september/Akulova.pdf>

**Authors**

I.I. Akulova, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering, Russia.

T.V. Shchukina, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering, Russia.

Submitted: August 29, 2016; Accepted: September 23, 2016; Published: September 30, 2016

Analizza l'installazione individuale che generano calore di bassa potenza, progettato per edifici bassi. Per la loro valutazione comparativa delle proposte criterio integrante della competitività, che è calcolato in base alla totalità delle caratteristiche tecniche e gli indicatori economici che riflettono gli interessi dei consumatori.

Parole chiave: individuo che generano calore installazione di bassa potenza, calore utile, la competitività

Con l'espansione della fornitura di impianti di generazione termica crescente rilevanza per i singoli consumatori di calore è il problema della scelta di caldaie a bassa potenza. Questo problema è correlato ad una valutazione globale di un gran numero di parametri tecnici ed economici di unità, e, in sostanza, con la valutazione del loro con-competitività.

Indicatori tecnici determinano il grado di soddisfazione di richieste dei consumatori imposti in questo caso, cioè a bassa potenza. Tra questi parametri dovrebbe, a nostro avviso, evidenziare il generatore di potenza, efficienza, le dimensioni della superficie riscaldata, dimensioni e il peso della caldaia, il calore utile con 1 kg di equivalente carburante (Tabella 1) [1, 2, 3].

In realtà, questa performance di proprietà di consumo caldaie.

In questo elenco di parametri tecnici richiede qualche spiegazione utile indicatore di calore, che permette di confrontare le caldaie operanti sulla diversi combustibili. Per definire si propone di utilizzare la seguente formula

$$q_{v.t.}^n = 29300 \frac{q_n}{B_H Q_H^P} \quad (1)$$

dove  $q_n$  - calore utile diretti al consumatore, kW;  $Q_H^P$  - Calore di combustione inferiore kJ/kg;  $B_H$  - Il consumo di carburante naturale, kg/h.

A loro volta, i parametri economici determinano la quantità dei costi di acquisizione dei consumatori e successivo funzionamento della caldaia. Il gruppo di parametri adeguati per includere il prezzo dei costi di impianto di generazione di calore e di carburante, tenendo conto della quantità di consumo di carburante e il suo prezzo.

Per una valutazione completa dell'efficienza delle caldaie a bassa capacità si propone di utilizzare il criterio integrale competitivo, la cui definizione è

basato sul calcolo delle prestazioni individuali e di gruppo dalla formula:

$$K_{\kappa}^u = \frac{\Pi_{mj}}{\Pi_{\vartheta j}} \quad (2)$$

dove  $j$  - tipo (marca) della caldaia;  $\Pi_{mj}$  e  $\Pi_{\vartheta j}$  - dati consolidati di gruppo, rispettivamente, per tecnica (consumer) e parametri economici [4].

A sua volta, il gruppo consolidato  $\Pi_{mj}$  e  $\Pi_{\vartheta j}$  indicatori  $\text{pej}$  sono calcolati sulla base dei parametri pertinenti singoli tecnici ed economici, nonché l'importanza di questi parametri per il consumatore nell'ambito del regime:

$$\Pi_{mj} = \sum_{i=1}^n M_i^m \cdot a_{ij}^m \quad (3)$$

$$\Pi_{\vartheta j} = \sum_{i=1}^m M_i^{\vartheta} \cdot a_{ij}^{\vartheta} \quad (4)$$

dove  $M_i^m$  e  $M_i^{\vartheta}$  - il valore di ponderazione coefficienti di rilevanza per il consumatore, rispettivamente, dei parametri tecnici ed economici delle caldaie;  $a_{ij}^m$  e  $a_{ij}^{\vartheta}$  - le prestazioni individuali dei parametri tecnici ed economici;  $n$  - numero di parametri tecnici ed economici nei rispettivi gruppi.

Va sottolineato che i pesi sono determinati per ciascun gruppo sulla base delle valutazioni parametri di metodo esperte. Questa condizione deve essere soddisfatta:

$$\sum_{i=1}^n M_i^m = \sum_{i=1}^m M_i^{\vartheta} = 1 \quad (5)$$

Indicatori I singoli parametri tecnici sono calcolati sulla base dei migliori valori per ogni parametro per tutti inclusi nelle caldaie di confronto di base. La formula (7) si applica al caso in cui si migliora il valore dell'indicatore con un aumento dell'efficienza della caldaia, e la formula (8) - quando l'efficienza della caldaia aumenta al diminuire valori dell'indice (ad esempio, dimensioni):

$$a_{ij}^m = \frac{P_{ij}^m}{P_{mi}^{max}} \quad (7)$$

$$a_{ij}^m = \frac{P_{mi}^{min}}{P_{ij}^m} \quad (8)$$

dove  $P_{ij}^m$  - sensi tecnica i-j- impostazione della caldaia del tipo (grado);  $P_{mi}^{max}$  e  $P_{mi}^{min}$  - il valore massimo e minimo del parametro i-tecnica.

Nel calcolo dei singoli indicatori sul gruppo economico sono incoraggiati ad usare atteggiamenti

$$a_{ij}^{\vartheta} = \frac{P_{ij}^{\vartheta}}{P_{\vartheta i}^{min}} \quad (9)$$

dove  $P_{ij}^{\vartheta}$  - il valore di impostazione i-economico della caldaia del j-tipo (marca), €;  $P_{\vartheta i}^{min}$  - Il valore minimo della impostazione i-economico.

Expert stimare l'importanza ai parametri tecnici ed economici dei consumatori di piccole caldaie di potenza ha mostrato che i pesi massimi nei parametri tecniche dei partita del girone e l'efficienza del calore utile, e nel gruppo di parametri economici - il costo del carburante consumato (Tabella 2).

In vista della revisione tra pari sugli indicatori di competitività procedura precedentemente indicati calcolati caldaie integrali nella tabella. 1.

Come risultato dei calcoli trovato che l'insieme più competitivi di parametri tecnici ed economici, nonché l'importanza di questi parametri per il consumatore sono le caldaie di bassa potenza RGB-SG-50 (Russia) e Dakon P 50 lux (Repubblica Ceca). Allo stesso tempo, le sue capacità tecniche ammettono come le caldaie Viadrus G350 (Repubblica Ceca) e 51 FACI (Italia) e altri. (Tabella. 3). Questa circostanza è dovuta al fatto che alcuni "capi" hanno un rapporto ottimale di livelli tecnici di capacità e dei costi per il loro acquisto e il successivo funzionamento.

Va rilevato che quando si sceglie il tipo di caldaia essenziale è la disponibilità di accesso al gas naturale, e in assenza di tale determinante è la possibilità di calore impianti di generazione utilizzano combustibile di vari tipi: il coke, carbone, pellets (prodotto riciclaggio rifiuti forestali) e così via. Prendendo questo in considerazione, nonché le capacità tecniche precedentemente discussi e prestazione di costo è la caldaia più efficace Viadrus Hercules U22 C-7 (Repubblica Ceca), che ha la terza posizione sul valore dei criteri di competitività integrali (cfr. tab. 3).

I dati per valutare la competitività degli impianti che generano calore sono di interesse non solo per i singoli consumatori, ma anche per i produttori di caldaie di bassa potenza, interessati ad aumentare le vendite attraverso il miglioramento delle capacità tecniche dei loro prodotti, mantenendo o

aumentando leggermente i suoi parametri di prezzo.

**References:**

1. Belikov S.E. 2012. Domestic boilers. 192 p.
2. Savelyev A.A. 2013. House heating. Calculation and installation of the systems. 120 p.
3. Shchukina T.V., Antipov S.A., Kuznetsova N.V., Prokopenko A.A. 2016. Individual heat generating plants: opportunities and prospects of choice (Article) P. 165-168.
4. Akulova I.I., Dudina N.A., Baranov E.V. 2014. The methodology and results of evaluation of the competitiveness of insulating materials used in housing construction. Economy. Theory and Practice: Proceedings of the international scientific-practical conference. P. 32 - 37.

Tabella 1

## Parametri caldaie destinati ad edifici bassi

Contrassegno nome	Paese di origine	Potenza, kW	Efficienza, %	Area riscaldata, m <sup>2</sup>	Tipo di combustibile	Consumi	I costi del carburante	Calore utile 1 kg di c.e., kW / kg di c.e.	Dimensioni d'ingombro, mm	Peso, kg	Prezzo medio, €
Rusnè 245 M	Russia	45	93	450	Elettrico	45 kW	0,07 €/ kW.h	1	430x620x280	33	474
Dakon Daline PTE 45	Repubblica Ceca	45	99,1	450	Elettrico	45 kW		2	615x870x335	53	1173
RGB-SG-50	Russia	50	85	430	Gas naturale	5,5 m <sup>3</sup> /h	65,2 €/1000 m <sup>3</sup>	7,83	455x995x600	75	612
Dakon P 50 lux	Repubblica Ceca	48	92	480	Gas naturale	5,5 m <sup>3</sup> /h	65,2 €/1000 m <sup>3</sup>	6,38	654x840x670	210	731
Kostrzewa Pellets 100 40 kW	Polonia	40	91	400	Pellet	7,3 kg/h	82,19 €/t	13,38	1370x1550x1600	500	4007
FACI 51	Italia	51	92	510	Pellet	5,3 kg/h	82,19 €/t	23,50	640x1555x2450	500	3548
KSO-50R	Corea	58.1	91,2	580	Diesel	6,8 kg/h	417,8 €/t	5,86	612x1180x925	195	1458
Navien LST 50KRN	Corea	50	90	500	Diesel	5,8 kg/h	417,8 €/t	5,92	491x906x764	94	961
Buderus Logano G221 40	Germania	40/38/31	72-78	400	Coke/carbon/legna da ardere	5,8/6,5/ 9,8	191,78 €/t 27,4 €/t 20,55 €/m <sup>3</sup>	-/6,85/-	1100x505x1120	397	1714
Viadrus Hercules U22 C-7	Repubblica Ceca	40,7/40,7/38,5	75-80	400	Coke/carbon/legna da ardere	6,59/6,9/1,19	191,78 €/t 27,4 €/t 20,55 €/m <sup>3</sup>	-/6,91/-	550x1010x1070	347	1353
Viadrus G350	Repubblica Ceca	92,5	92,5-94	740	Il gas naturale / biogas	10,6 m <sup>3</sup> /h	65,2 €/1000 m <sup>3</sup>	7,52/8,48	800x1300x990	402	1977

Nota: Le cifre valore ottenuto trasferimento di rubli russi al tasso di cambio euro al 26.08.2016

Tabella 2

La valutazione di significatività ai parametri di consumo di piccole caldaie di potenza

Nome	Fattore di ponderazione
<b>Un gruppo di parametri tecnici</b>	
Efficienza	<b>0,218</b>
Calore utile	<b>0,204</b>
Area riscaldata	<b>0,184</b>
Potenza generata	<b>0,180</b>
Peso della caldaia	<b>0,112</b>
Ingombri	<b>0,102</b>
<b>Parametri economici del Gruppo</b>	
Il costo del combustibile consumato	<b>0,57</b>
Prezzo caldaia	<b>0,43</b>

Tabella 3

I risultati della valutazione della competitività delle piccole caldaie di potenza

Nome indicatori	Valore indici concorrenti caldaie										
	Rusnè 245 M	Dakon Daline PTE 45	RGB-SG-50	Dakon P 50 lux	Kostzewa Pellets 100 40 kW	FAC I 51	KSO -50R	Navi en LST 50K RN	Buderus Logano G22 140	Viad rus Hercules U22 C-7	Viad rus G35 0
<b>Figure individuali per i parametri utili</b>											
Potenza generata	0,49	0,49	0,54	0,52	0,43	0,55	0,63	0,54	0,41	0,44	1
Area riscaldata	0,61	0,61	0,58	0,65	0,54	0,69	0,78	0,68	0,54	0,54	1
Utile di calore di 1 kg di combustibile	0,043	0,043	0,33	0,27	0,57	1	0,25	0,25	0,29	0,29	0,32
Efficienza	0,94	1	0,86	0,93	0,92	0,93	0,92	0,91	0,76	0,78	0,94
Ingombri	1	0,42	0,28	0,20	0,022	0,03	0,11	0,22	0,12	0,126	0,073
Peso della caldaia	1	0,62	0,44	0,16	0,066	0,066	0,17	0,35	0,083	0,095	0,082
Un indice completo di possibilità tecniche, $\Pi_{mj}$	<b>0,628</b>	<b>0,539</b>	<b>0,536</b>	<b>0,517</b>	<b>0,502</b>	<b>0,649</b>	<b>0,539</b>	<b>0,532</b>	<b>0,419</b>	<b>0,431</b>	<b>0,650</b>
<b>Indicatori individuali sui parametri economici</b>											
Prezzo caldaia	1	2,47	1,29	1,54	8,45	7,48	3,08	2,02	3,62	2,85	4,17
Il costo del combustibile consumato	16,62	16,62	2,01	2,01	3,36	2,45	15,95	13,61	1	1,06	3,88
Un indice completo di efficienza economica, $\Pi_{sj}$	9,9	10,53	1,69	1,81	5,55	4,62	10,41	8,63	2,13	1,83	4
Criterio integrale della competitività, $K_{\kappa}^u$	<b>0,063</b>	<b>0,051</b>	<b>0,315</b>	<b>0,286</b>	<b>0,090</b>	<b>0,140</b>	<b>0,052</b>	<b>0,062</b>	<b>0,197</b>	<b>0,236</b>	<b>0,162</b>