

Ordinanza sulla procedura di omologazione energetica per scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore

del 15 aprile 2003

*Il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia
e delle comunicazioni,*

visto l'articolo 7 capoverso 2 dell'ordinanza del 7 dicembre 1998¹ sull'energia (OEne),

ordina:

Art. 1 Campo d'applicazione

La presente ordinanza si applica alla procedura di omologazione energetica per gli scaldacqua, i serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e gli accumulatori di calore ai sensi dell'appendice 1.1 dell'ordinanza sull'energia.

Art. 2 Procedura di omologazione energetica

¹ Le procedure tecniche di omologazione sono indicate in appendice.

² È possibile sottoporre alla procedura di omologazione energetica solamente una parte degli impianti e apparecchi di una serie, se questi impianti e apparecchi:

- a. presentano le medesime caratteristiche costruttive e si differenziano soltanto per quanto riguarda la capacità nominale; in questo caso si applica la procedura di calcolo descritta nel numero 6.1 dell'appendice;
- b. sono di costruzione identica e si differenziano per il numero di raccordi; in questo caso si applica la procedura di calcolo descritta nel numero 6.2 dell'appendice;
- c. sono di costruzione identica e si differenziano soltanto per il numero di elementi di montaggio; in questo caso si applica la procedura di calcolo descritta nel numero 6.3 dell'appendice.

³ L'Ufficio federale dell'energia (Ufficio federale) stabilisce la forma del rapporto di omologazione.

RS 730.012.1

¹ **RS 730.01**

Art. 3 Elenco degli impianti e degli apparecchi

Il Consiglio federale può compilare un elenco degli scaldacqua, dei serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e degli accumulatori di calore che soddisfano i requisiti indicati nell'appendice 1.1 OEn. Tale elenco deve indicare chi è responsabile della commercializzazione, la designazione del modello, la capacità effettiva e le perdite di calore degli impianti e apparecchi.

Art. 4 Verifica della produzione

¹ La verifica della produzione permette di controllare se gli impianti e gli apparecchi prodotti corrispondono effettivamente al modello sottoposto alla procedura d'omologazione.

² L'Ufficio federale ordina la verifica della produzione. Incarica dell'esecuzione un servizio di prova.

³ Il servizio di prova sceglie a caso un impianto o un apparecchio dello stesso tipo (campione). Detto campione deve corrispondere alle indicazioni del costruttore e va sottoposto a prova conformemente all'appendice. La conformità è provata se le perdite di calore del campione non superano di più del 15 per cento quelle del modello.

⁴ Nel caso in cui le perdite di calore superino del 15 per cento quelle del modello, si scelgono tre nuovi campioni che vanno sottoposti a prova. Se il valore medio delle perdite di calore di questi campioni supera quello del modello di oltre il 10 per cento, l'esito della verifica viene considerato negativo.

⁵ Se l'esito della verifica è negativo, l'Ufficio federale decide le misure appropriate, segnatamente il miglioramento del modello o il divieto di commercializzazione.

⁶ Se l'esito della verifica della produzione è negativo, i costi della prova sono a carico di chi commercializza l'apparecchio.

Art. 5 Commissione per le questioni tecniche

L'Ufficio federale può istituire una commissione incaricata di prestare consulenza sulle questioni tecniche. A tal scopo, può ricorrere a specialisti del ramo.

Art. 6 Diritto previgente: abrogazione

L'ordinanza del 7 luglio 1993² sulla procedura di omologazione energetica per scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore è abrogata.

² RU 1993 2463

Art. 7 Entrata in vigore

La presente ordinanza entra in vigore il 1° maggio 2003.

15 aprile 2003

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,
dell'energia e delle comunicazioni:

Moritz Leuenberger

Appendice
(art. 2 cpv. 1–3)

Prova

1 Simboli e unità di misura

Simbolo	Unità	Significato
E	kWh	Consumo d'energia in 24 ore
E _P	kWh	Consumo d'energia durante la prova
Q _{pr}	kWh	Perdita di calore in 24 ore
θ _{amb}	°C	Temperatura ambiente media durante la prova
θ _A	°C	Temperatura media dell'acqua dopo il disinserimento del termostato
θ _{Ai}	°C	Temperatura dell'acqua dopo il disinserimento del termostato dopo i cicli di accensione
θ _E	°C	Temperatura media dell'acqua dopo il reinserimento del termostato
θ _{Ei}	°C	Temperatura dell'acqua dopo il reinserimento del termostato dopo un numero i di cicli di accensione
θ _M	°C	Temperatura media dell'acqua senza prelievo
Δθ	K	Differenza media fra la temperatura media dell'acqua θ _M e la temperatura ambiente media θ _{amb} $\Delta\theta = \theta_M - \theta_{amb}$
t ₁	h	Durata della prova
n		Numero di inserimenti o disinserimenti
λ	W/(m·K)	Conducibilità termica

2 Definizioni

- 2.1 *Scaldaqua*: apparecchio nel quale l'acqua fredda riceve un apporto di calore diretto e/o indiretto in grado di riscaldarla fino ad una temperatura leggermente inferiore al punto d'ebollizione alla pressione atmosferica.
- 2.2 *Serbatoio d'accumulo dell'acqua calda*: serbatoio sprovvisto d'elementi scaldanti, destinato ad accumulare l'acqua calda.
- 2.3 *Accumulatore di calore*: serbatoio destinato ad accumulare l'energia sotto forma di calore.
- 2.4 *Perdita di calore in 24 ore*: energia necessaria per mantenere costante a 65 °C, per un periodo di 24 ore, la temperatura media dell'acqua contenuta in uno scaldacqua, in un serbatoio di accumulo dell'acqua calda, data una temperatura ambiente media di 20 °C.
- 2.5 *Capacità nominale*: volume indicato sul campione.
- 2.6 *Capacità effettiva*: volume determinabile mediante misurazioni.

- 2.7 *Differenza di temperatura di commutazione:* Differenza tra la temperatura massima dell'acqua e quella minima in corrispondenza del consecutivo disinserimento e inserimento del termostato.

3 Modalità di prova

3.1 *Locale di prova*

Le misurazioni necessarie vanno effettuate nelle seguenti condizioni:

- in un locale prevalentemente privo di correnti d'aria;
- alla temperatura ambiente θ_{amb} di $20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$ durante la prova; la temperatura ambiente è misurata a metà altezza dell'oggetto sottoposto alla prova e a metà distanza tra l'oggetto e la parete. La distanza tra il punto di misura e l'oggetto non deve superare 1 m;
- con un'umidità relativa dell'aria inferiore all'85 per cento.

3.2 *Installazione*

Gli scaldacqua, i serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e gli accumulatori di calore destinati al montaggio murale vanno fissati a una parete apposita o a un pannello di legno collocati ad almeno 15 cm dalla parete del locale di prova. Il serbatoio dev'essere montato sull'apposito supporto. Occorre lasciare uno spazio libero di almeno 25 cm al di sopra e al di sotto del campione e di almeno 70 cm sui lati e sulla parte anteriore.

Gli scaldacqua, i serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e gli accumulatori di calore verticali vanno installati in modo tale da lasciare uno spazio libero di almeno 25 cm al di sopra e di almeno 70 cm sui lati e sulla parte anteriore.

3.3 *Raccordo idraulico*

Il campione va riempito completamente d'acqua e svuotato dell'aria. Durante la misurazione, la pressione idraulica va mantenuta pressoché costante. Occorre seguire le istruzioni del costruttore.

3.4 *Temperatura di prova*

La differenza media di temperatura $\Delta\theta$ è di $45\text{ K} \pm 3\text{ K}$.

La temperatura media dell'acqua del campione è $\theta_M = 65\text{ °C} \pm 5\text{ K}$.

La temperatura ambiente media è $\theta_{amb} = 20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$.

3.5 *Termostato di prova*

La differenza di temperatura di commutazione del termostato di prova non deve oltrepassare $0,8\text{ K} \pm 0,2\text{ K}$. Il termostato di prova deve essere montato a due terzi dell'altezza del campione e, in senso orizzontale, a metà di quest'ultimo.

3.6 *Contatore di corrente (contatore elettrico)*

Il contatore di chilowattora utilizzato deve avere una precisione del ± 2 per cento.

3.7 *Esecuzione determinante*

Gli scaldacqua, i serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e gli accumulatori di calore sottoposti a omologazione sono identici, nella loro esecuzione, agli apparecchi offerti al consumatore. I modelli a incasso o a mobile possono essere omologati con il loro elemento di montaggio normalizzato, che si considera parte integrante dell'apparecchio, a condizione che siano coibentati con agglomerati espansi o con iniezione di granulati.

3.8 *Isolamento termico dei raccordi*

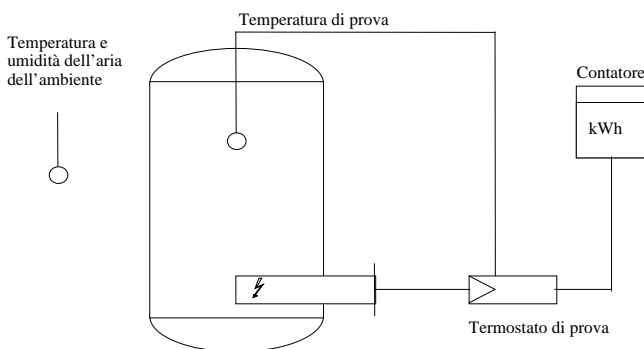
Durante la prova, i raccordi dell'acqua calda e dell'acqua fredda devono essere protetti con un isolamento termico di 50 mm di spessore ($0,030 \leq \lambda \leq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$). Tutti gli altri raccordi e bocchettoni per il passaggio dell'acqua da e verso gli scambiatori di calore devono essere protetti con un isolamento termico di 30 mm di spessore ($0,030 \leq \lambda \leq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$). Nessun isolamento termico supplementare deve essere applicato ai bocchettoni non destinati al passaggio dell'acqua (bocchettoni per sensori, termostati, ...).

3.9 *Taratura degli strumenti di misura*

Tutti gli strumenti di misura devono essere sottoposti a una verifica periodica. A tale scopo possono essere utilizzate le procedure indicate nell'ordinanza del 17 dicembre 1984³ sulla verifica. Il termostato di prova e i termometri devono essere tarati ogni anno per le temperature di prova indicate nel numero 3.4.

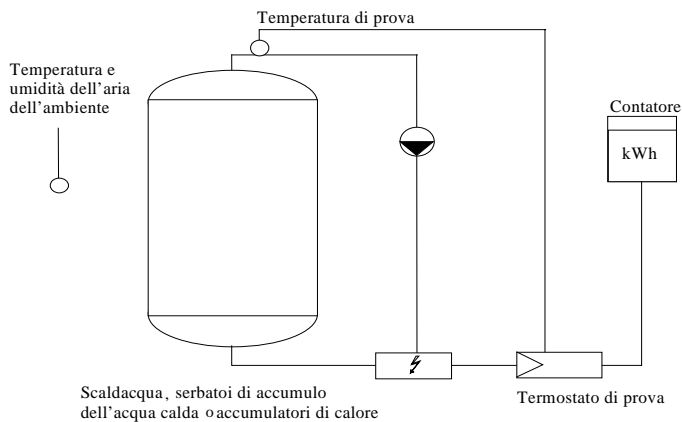
4 **Schema del banco di prova**

4.1 *Sorgente di calore interna*



Scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda o accumulatori di calore

4.2 *Sorgente di calore esterna*



5 **Modalità di prova**

5.1 *Sorgente di calore*

La prova va eseguita mediante riscaldamento elettrico interno. Gli apparecchi che non dispongono di un riscaldamento elettrico in dotazione dovranno esserne equipaggiati per la prova. Se non è possibile ricorrere a una sorgente interna di calore, occorre riscaldare dall'esterno.

5.2 *Determinazione delle perdite di calore*

Il campione viene dapprima riempito d'acqua. In seguito, il termostato va regolato in modo tale che la temperatura media dell'acqua nel serbatoio raggiunga il valore $\theta_M = 65 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$.

Raggiunte dopo un certo numero di cicli le condizioni di regime e dopo che la capacità nominale complessiva ha raggiunto la temperatura d'omologazione necessaria, si misura il consumo energetico E_P nell'intervallo di tempo t_1 di almeno 48 ore. Tale intervallo deve iniziare e finire con il disinserimento del termostato.

La temperatura dell'acqua θ_{Ei} all'inserimento del termostato e la temperatura θ_{Ai} al disinserimento dello stesso vengono misurate nell'intervallo di tempo t_1 .

Il consumo d'energia E nell'intervallo di 24 ore si calcola in base alla seguente formula:

$$E = \frac{E_P \cdot 24}{t_1}$$

La temperatura media dell'acqua θ_M si calcola in base alla formula:

$$\theta_M = \frac{\theta_A + \theta_E}{2}$$

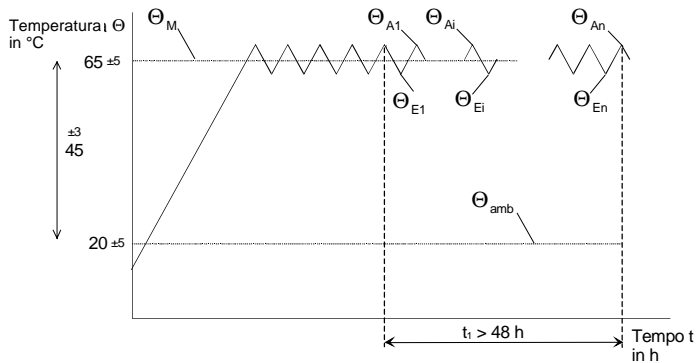
dove:

$$\theta_A = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \theta_{Ai}}{n} \qquad \theta_E = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \theta_{Ei}}{n}$$

Le perdite di calore Q_{pr} in 24 ore si calcolano in base alla formula:

$$Q_{pr} = \frac{45 \text{ K}}{\theta_M - \theta_{amb}} \cdot E$$

dove $\theta_M - \theta_{amb} = 45 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$



5.3 *Presenza in considerazione delle perdite di calore del dispositivo di misura in caso di sorgente di calore esterna*

Le perdite di calore del dispositivo di misura in caso di sorgente di calore esterna devono essere determinate come descritto nel numero 5.2 e cortocircuitando i raccordi. In caso di sorgente di calore esterna, le perdite del dispositivo di misura vengono sottratte al risultato della misura effettuata sul campione.

In caso di sorgente di calore esterna, le perdite di calore del campione Q_{pr} in 24 ore si calcolano applicando la formula:

$$Q_{pr} = Q_{pr \text{ misurazione}} - Q_{pr \text{ dispositivo di misura}}$$

5.4 *Capacità effettiva*

Il campione viene dapprima riempito d'acqua, in seguito svuotato dall'apertura di scarico o, se ciò non fosse possibile, dal tubo d'ingresso.

La quantità d'acqua fuoriuscita viene misurata con una precisione del ± 2 per cento. A scelta, è possibile determinare la capacità effettiva in base al peso (differenza tra il peso dell'apparecchio pieno e quello dell'apparecchio vuoto) o mediante misurazione all'atto del riempimento.

Il risultato deve essere indicato in litri (l), arrotondato alla prima cifra decimale.

6 Calcolo delle perdite di calore

Di regola, le perdite di calore di scaldacqua, serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore devono essere determinate mediante misurazione. Solo nei seguenti casi è possibile determinarle mediante un procedimento di calcolo. In caso di dubbio, l'Ufficio federale dell'energia (Ufficio federale) decide quali impianti e apparecchi devono essere sottoposti a prova.

6.1 *Determinazione delle perdite di calore di una serie di scaldacqua, serbatoi d'accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore che presentano le medesime caratteristiche costruttive*

Nel caso di una serie di impianti e apparecchi che presentano le medesime caratteristiche costruttive differenziandosi soltanto per quanto riguarda la capacità nominale, deve essere sottoposta a prova unicamente una parte di questi apparecchi. «Medesime caratteristiche costruttive» significa che gli apparecchi e gli impianti devono presentare il medesimo numero di raccordi e di flange e che l'isolamento termico dei singoli apparecchi di una serie deve essere equivalente per quanto riguarda spessore e caratteristiche dei materiali.

Le perdite di calore degli apparecchi non misurati della serie possono essere calcolate con il seguente procedimento.

Procedura di calcolo

Simbolo	Unità	Significato
Q_i	kWh	Perdita di calore in 24 ore di un apparecchio di una serie
Q_1	kWh	Perdita di calore in 24 ore dell'apparecchio più piccolo, determinata tramite misurazione (con la precisione di 1 Wh)
Q_2	kWh	Perdita di calore in 24 ore dell'apparecchio più grande, determinata tramite misurazione (con la precisione di 1 Wh)
V_i	l	Capacità nominale di un apparecchio della serie
V_1	l	Capacità effettiva dell'apparecchio più piccolo
V_2	l	Capacità effettiva dell'apparecchio più grande
i	-	Numero progressivo di un apparecchio di una serie
C	-	Costante
n	-	Esponente

Calcolo

Il calcolo delle perdite di calore di una serie di scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore si effettua sulla base della seguente formula:

$$Q_i = C \cdot V_i^n$$

Per determinare la costante C e l'esponente n, si misurano le perdite di calore Q_1 e Q_2 di due apparecchi di una stessa serie. Sulla base dei valori misurati, si ricavano C e n:

$$n = \ln(Q_2 / Q_1) / \ln(V_2 / V_1)$$

$$C = Q_1 / V_1^n = Q_2 / V_2^n$$

Questo procedimento di calcolo può essere utilizzato soltanto per determinare le perdite di calore di apparecchi di dimensioni intermedie rispetto a quelle dei due apparecchi sottoposti a prova (interpolazione). Non è ammesso l'impiego di questo procedimento per calcolare le perdite di calore di un apparecchio più grande o, rispettivamente, più piccolo dei due apparecchi sottoposti a prova (estrapolazione).

Per il calcolo di cui al numero 6.1 deve inoltre essere soddisfatta la seguente condizione:

- Tutti gli impianti e apparecchi utilizzati come base per il calcolo devono adempiere i requisiti indicati nell'appendice 1, articolo 2 OEne.

6.2 *Determinazione delle perdite di calore di scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore di costruzione identica ma con un numero di raccordi diverso*

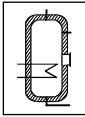
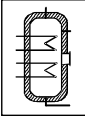
Costruzione identica significa che gli impianti e gli apparecchi presentano la stessa capacità nominale, la stessa costruzione, le stesse dimensioni, la stessa disposizione dei raccordi e delle flange e un isolamento termico uguale per quanto riguarda spessore e caratteristiche dei materiali.

Numero di raccordi diverso significa che il numero dei raccordi può variare.

Nel caso di due serie di impianti o apparecchi di costruzione identica ma con diverso numero di raccordi, può essere utilizzato il seguente procedimento di calcolo:

- Le perdite di calore dell'apparecchio con il minor numero di raccordi (A) devono essere determinate tramite misurazione o con il procedimento di calcolo indicato nel numero 6.1.
- Le perdite di calore degli apparecchi di costruzione identica ma con un numero maggiore di raccordi possono essere determinate aggiungendo 0,1 kWh/24h per ogni raccordo supplementare alle perdite di calore dell'apparecchio misurato (A).

Esempio

Tipo	Capacità	ST	FL	Determinazione delle perdite di calore	
Serie di apparecchi A					
A1	100	5	1	Misurazione	
A2	200	5	1	Calcolo secondo il numero 6.1	
A3	300	5	1	Calcolo secondo il numero 6.1	
A4	400	5	1	Calcolo secondo il numero 6.1	
A5	500	5	1	Misurazione	
Serie di apparecchi B					
B1	100	7	1	Calcolo: $Q_v(A1) + 2 \cdot 0,1 \text{ kWh}/24\text{h}$	
B2	200	7	1	Calcolo: $Q_v(A2) + 2 \cdot 0,1 \text{ kWh}/24\text{h}$	
B3	300	7	1	Calcolo: $Q_v(A3) + 2 \cdot 0,1 \text{ kWh}/24\text{h}$	
B4	400	7	1	Calcolo: $Q_v(A4) + 2 \cdot 0,1 \text{ kWh}/24\text{h}$	
B5	500	7	1	Calcolo: $Q_v(A5) + 2 \cdot 0,1 \text{ kWh}/24\text{h}$	
ST	= Raccordi				
FL	= Flange				
Qv	= Perdite di calore in kWh/24h				

Per il calcolo di cui al numero 6.2 devono inoltre essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Tutti gli impianti e gli apparecchi utilizzati come base per il calcolo devono soddisfare i requisiti indicati nell'appendice 1, articolo 2 OEne.
- Un impianto o un apparecchio le cui perdite di calore sono state determinate con il metodo descritto nel numero 6.2 non può essere utilizzato come base per ulteriori calcoli.
- Per il calcolo di cui al numero 6.2 devono essere presi in considerazione tutti i raccordi (raccordo dell'acqua fredda, raccordo dell'acqua calda, raccordo per il ricircolo, raccordi degli scambiatori di calore, raccordi per sensori, raccordi per anodi ecc.). Sono esclusi i raccordi completamente coperti dallo strato di isolamento termico. Lo spessore dello strato di isolamento termico al di sopra del raccordo deve essere almeno pari al 50 per cento dello spessore dell'isolamento termico dell'apparecchio.

6.3 *Determinazione delle perdite di calore di scaldacqua, serbatoi di accumulo dell'acqua calda e accumulatori di calore di costruzione identica ma con numero di elementi di montaggio diversi*

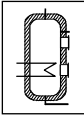
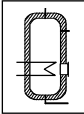
Costruzione identica significa che gli impianti e gli apparecchi presentano la stessa capacità nominale, la stessa costruzione, le stesse dimensioni, la stessa disposizione dei raccordi e delle flange e un isolamento termico uguale per quanto riguarda spessore e caratteristiche dei materiali.

Numero di elementi di montaggio significa che il numero delle flange ed eventualmente dei raccordi può variare.

Nel caso di due serie di impianti o apparecchi di costruzione identica ma con diverso numero di raccordi e di flange, può essere utilizzato il seguente procedimento di calcolo:

- Le perdite di calore della prima serie di apparecchi (C) devono essere determinate tramite misurazione o con il procedimento di calcolo indicato nel numero 6.1.
- Deve essere sottoposto a misurazione un apparecchio della seconda serie (D); esso deve essere di dimensioni uguali a quelle di uno degli apparecchi della prima serie (C) sottoposto a misurazione.
- Le perdite di calore causate dagli elementi di montaggio supplementari possono essere determinate sulla base della differenza fra le perdite di calore dei due apparecchi sottoposti a misurazione (perdite di calore supplementari = perdite di calore apparecchio D1 – perdite di calore apparecchio C1).
- Le perdite di calore della serie di costruzione identica possono essere determinate sommando le perdite di calore della prima serie di apparecchi alle perdite di calore supplementari (perdite di calore apparecchio D2 = perdite di calore apparecchio C2 + perdite di calore supplementari).

Esempio

Tipo	Capacità	ST	FL	Determinazione delle perdite di calore	
Serie di apparecchi C					
C1	100	5	2	Misurazione	
C2	200	5	2	Calcolo secondo il numero 6.1	
C3	300	5	2	Calcolo secondo il numero 6.1	
C4	400	5	2	Calcolo secondo il numero 6.1	
C5	500	5	2	Misurazione	
Serie di apparecchi D					
D1	100	5	1	Misurazione	
D2	200	5	1	Calcolo: $Q_v (C2) + \Delta Q_v$	
D3	300	5	1	Calcolo: $Q_v (C3) + \Delta Q_v$	
D4	400	5	1	Calcolo: $Q_v (C4) + \Delta Q_v$	
D5	500	5	1	Calcolo: $Q_v (C5) + \Delta Q_v$	
ST	= Raccordi				
FL	= Flange				
ΔQ_v	= Perdite di calore degli elementi di montaggio supplementari = $Q_v (D1) - Q_v (C1)$				

Per il calcolo di cui al numero 6.3 devono inoltre essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Tutti gli impianti e apparecchi utilizzati come base per il calcolo devono adempiere i requisiti indicati nell'appendice 1, articolo 2 OEne.
- Un impianto o un apparecchio le cui perdite di calore sono state determinate con il metodo descritto nel numero 6.3 non può essere utilizzato come base per ulteriori calcoli.

7 **Rapporto di prova**

Il rapporto deve contenere le indicazioni seguenti:

- costruttore e ditta di distribuzione;
- designazione del modello;
- data dell'immissione in commercio in Svizzera;
- capacità nominale;
- capacità effettiva del campione;
- descrizione del campione (tipo di costruzione, numero di raccordi complessivo e numero di raccordi per il passaggio dell'acqua, numero di flange, isolamento termico: materiale, caratteristiche, spessore e tipo di montaggio);
- andamento della temperatura ambientale per tutta la durata della misurazione;
- andamento della temperatura di prova durante tutta la durata della prova stessa;
- durata della prova t_1 ;
- consumo di energia E_1 ;
- perdita di calore in 24 ore Q_{pr} determinata tramite calcolo;
- perdita di calore ammissibile riferita alla capacità nominale;
- disegni costruttivi (del fabbricante o dell'importatore) ed eventuale altra documentazione (per es. foto) che consenta un'identificazione univoca del campione e su cui siano visibili i dettagli dell'isolamento termico.