

Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'attuazione del regolamento (UE) n. 814/2013 della Commissione recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile degli scaldacqua e dei serbatoi per l'acqua calda, e del regolamento delegato (UE) n. 812/2013 della Commissione, che integra la direttiva 2010/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne l'etichettatura energetica degli scaldacqua, dei serbatoi per l'acqua calda e degli insiemi di scaldacqua e dispositivi solari

(2014/C 207/03)

1. Pubblicazione di titoli e riferimenti dei metodi di misurazione transitori⁽¹⁾ per l'applicazione del regolamento (UE) n. 814/2013 della Commissione, in particolare gli allegati III, IV e V, e per l'applicazione del regolamento (UE) n. 812/2013, in particolare gli allegati VII, VIII e IX.
2. I parametri in *corsivo* sono determinati nel regolamento (UE) n. 814/2013 e nel regolamento (UE) n. 812/2013.
3. Riferimenti

Parametro misurato/calcolato	Organizzazione	Riferimento:	Titolo
Procedura di prova per A_{sol} , IAM ed elementi supplementari per la prova dei parametri di efficienza del collettore η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari – parte 2: Metodi di prova
Livello di potenza sonora degli scaldacqua a pompa di calore	CEN	EN 12102:2013	Condizionatori di aria, refrigeratori di liquidi, pompe di calore e deumidificatori con compressore elettrico per riscaldamento e raffreddamento ambiente – Misurazione del rumore aereo – Determinazione della potenza sonora Si applica la norma EN 12102:2013 con le seguenti modifiche: Clausola 3.3 della norma EN12102:2013. Sostituire il 2° paragrafo con: Le «condizioni operative standard» sono definite come le condizioni dei punti di funzionamento dell'unità ai sensi del regolamento (UE) n. 814/2013, allegato III, tabella 4. Si applicano inoltre le definizioni della norma EN 16147. Clausola 5: Sostituire il 2° paragrafo «L'unità ...» con: Per la prova, l'unità è installata e collegata secondo le raccomandazioni del fabbricante di cui al manuale di installazione e istruzioni (per esempio forma e dimensioni delle condutture d'aria, collegamento delle tubature ecc.) e sottoposta a prova alle condizioni nominali indicate nel regolamento (UE) n. 814/2013, allegato III, tabella 4. Gli accessori in opzione (per esempio l'elemento riscaldante) non sono compresi nella prova.

⁽¹⁾ Si prevede di sostituire i metodi transitori con norme armonizzate. Quando disponibili, i riferimenti alle norme armonizzate saranno pubblicati nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* ai sensi degli articoli 9 e 10 della direttiva 2009/125/CE.

Parametro misurato/calcolato	Organizzazione	Riferimento:	Titolo
			<p>L'unità è mantenuta alle condizioni ambientali di funzionamento per almeno 12 ore; la temperatura nella parte superiore del serbatoio dello scaldacqua è controllata; Il consumo elettrico del compressore, del ventilatore (se presente) e della pompa di circolazione (se presente) è controllato (per conoscere il periodo di sbrinamento). Il prodotto è riempito con acqua fredda a $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Clausola 5: Sostituire il 4° paragrafo «La misurazione del rumore ...» con: Le misurazioni sono effettuate in condizioni stabili alle seguenti temperature nella parte superiore del serbatoio: 1° punto a $25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2° punto a $(T_{\text{set}}+25)/2 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3° punto a $T_{\text{set}} +0/-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_{set} è la temperatura dell'acqua predefinita). Durante la misurazione del rumore: la temperatura dell'acqua della parte superiore del serbatoio è inclusa nell'intervallo di tolleranza (ossia $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ per la prima misurazione); i periodi di sbrinamento sono esclusi (consumo elettrico del compressore, del ventilatore e della pompa di circolazione uguale a zero).</p>
Livello di potenza sonora degli scaldacqua istantanei e degli scaldacqua ad accumulo a gas	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Caldaie per riscaldamento. Prove per la misurazione del rumore aereo emesso dai generatori di calore Emissioni di rumore aereo dai generatori di calore</p> <p>Acustica – Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora – Metodi di laboratorio in camere riverberanti</p> <p>Acustica – Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora – Metodi di laboratorio in camere anecoica e semi-anecoica</p>
Livello di potenza sonora degli scaldacqua istantanei e degli scaldacqua ad accumulo elettrici	Cenelec	Considerato che attualmente non esistono procedure si ipotizza che gli scaldacqua privi di parti mobili producano un rumore di 15 dB	

Parametro misurato/calcolato	Organizzazione	Riferimento:	Titolo
Gas di prova	CEN	EN 437:2003/ A1:2009	Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi
Consumo elettrico in stand-by solsb	CLC	EN 62301:2005	Apparecchi elettrici domestici Misurazione del consumo in modalità «attesa»
Banco di prova per Q_{elec} degli scaldacqua elettrici ad accumulo	CLC	prEN 50440:2014	Efficienza degli scaldacqua elettrici per uso domestico ad accumulo e metodi di prova
Banco di prova per Q_{elec} degli scaldacqua elettrici istantanei	CLC	EN 50193-1:2013	Scaldacqua elettrici istantanei chiusi – Metodi per misurare il rendimento.
Banco di prova per Q_{fuel} e Q_{elec} degli scaldacqua istantanei a gas	CEN	EN 26:1997/ A3:2006, Clausola 7.1, tranne clausola 7.1.5.4.	Apparecchi a gas per la produzione istantanea di acqua calda per uso sanitario equipaggiati con bruciatore atmosferico
Banco di prova per Q_{fuel} e Q_{elec} degli scaldacqua ad accumulo a gas	CEN	EN 89:1999/ A4:2006, Clausola 7.1, tranne clausola 7.1.5.4.	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari
Preparazione delle prove per Q_{fuel} degli scaldacqua istantanei a gas e degli scaldacqua ad accumulo a gas	CEN	EN 13203-2:2006, allegato B «Banco di prova e dispositivi di misurazione»	Apparecchi per uso domestico a gas per la produzione di acqua calda – Apparecchi aventi una portata termica non superiore a 70 kW e una capacità di accumulo d'acqua di 300 litri – parte 2: valutazione del consumo energetico
Preparazione delle prove di Q_{fuel} per gli scaldacqua a combustibile a pompa di calore	CEN	EN 13203-2:2006, allegato B «Banco di prova e dispositivi di misurazione»	Apparecchi per uso domestico a gas per la produzione di acqua calda – Apparecchi aventi una portata termica non superiore a 70 kW e una capacità di accumulo d'acqua di 300 litri – parte 2: valutazione del consumo energetico
Banco di prova per gli scaldacqua a pompa di calore	CEN	EN 16147:2011	Pompe di calore con compressore elettrico – Prove e requisiti per la marcatura delle apparecchiature per acqua calda sanitaria
Dispersione S dei serbatoi	CEN	EN 12897:2006, clausola 6.2.7, allegato B e allegato A (per la corretta collocazione dell'apparecchio di riscaldamento)	Adduzione acqua – Specifica per scaldacqua ad accumulo in pressione (chiusi) riscaldati indirettamente.

Parametro misurato/calcolato	Organizzazione	Riferimento:	Titolo
Dispersione S e ps_{sol} dei serbatoi	CEN	EN 12977-3:2012	Impianti solari termici e loro componenti – Impianti assemblati su specifica – parte 3: Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio acqua per impianti di riscaldamento solare
Dispersione S dei serbatoi	CEN	EN 15332:2007, Clausole 5.1 e 5.4 (Misurazione della dispersione in stand-by)	Caldaie per riscaldamento – Valutazione energetica dei sistemi di accumulo dell'acqua calda
Dispersione S dei serbatoi	CLC	EN 60379:2004, clausole 9, 10, 11, 12 e 14	Metodi per misurare le prestazioni di scaldacqua elettrici ad accumulo per uso domestico
Emissioni di ossidi di azoto NO_x per gli scaldacqua ad accumulo a gas	CEN	prEN 89:2012, clausola 6.18 Ossidi di azoto	Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari
Emissioni di ossidi di azoto NO_x per gli scaldacqua istantanei a gas	CEN	prEN 26, clausola 6.9.3 Emissioni di ossidi di azoto	Apparecchi a gas per la produzione istantanea di acqua calda per uso domestico
Efficienza di riscaldamento dell'acqua η_{wh} degli scaldacqua e dispersione S dei serbatoi	Commissione europea	Punto 4 della presente comunicazione	Elementi supplementari per la misurazione e i calcoli dell'efficienza energetica degli scaldacqua e dei serbatoi

4. Elementi supplementari per la misurazione e i calcoli dell'efficienza energetica degli scaldacqua e dei serbatoi

Ai fini dei regolamenti (UE) nn. 812/2013 e 814/2013, ciascuno scaldacqua è sottoposto a prova in modo «pronto all'uso».

Il modo «pronto all'uso» è la condizione o modalità operativa standard impostata dal produttore in fabbrica affinché l'apparecchio funzioni non appena installato, per l'uso normale dell'utilizzatore finale secondo lo schema di aspirazione dell'acqua per il quale il prodotto è stato progettato e commercializzato. Eventuali modifiche per ottenere condizioni o modalità operative diverse, sono il risultato di un intervento intenzionale dell'utilizzatore finale e non possono in alcun caso prodursi automaticamente nello scaldacqua, fatta eccezione per la funzione di controllo intelligente che adegua il processo di riscaldamento dell'acqua alle condizioni individuali di utilizzo per ridurre il consumo energetico.

Negli insiemi di scaldacqua, per stabilire Q_{elec} e Q_{fuel} non sono presi in considerazione fattori di ponderazione che tengono conto delle differenze fra i modi estivo e invernale.

Per quanto riguarda gli scaldacqua a combustibile, solo nella formula di calcolo del consumo annuo di energia elettrica (AEC) (cfr. regolamento (UE) n. 812/2013, allegato VIII, punto 4.a) la correzione ambientale Q_{cor} è impostata uguale a zero.

4.1. Definizioni

- «incertezza della misurazione (accuratezza)», la precisione con la quale uno strumento o una serie di strumenti può rappresentare un valore effettivo stabilito da un parametro di misurazione altamente calibrato;
- «deviazione ammessa (media del periodo di prova)», la differenza massima, positiva o negativa, consentita fra un parametro misurato, di cui si calcola la media per il periodo di prova, e un valore dato;
- «deviazioni ammesse dai valori medi dei singoli valori misurati», differenza massima, positiva o negativa, consentita fra un parametro misurato, di cui si calcola la media, e il valore medio di tale parametro durante il periodo di prova;

4.2. Contributi energetici

a) Energia elettrica e combustibili fossili

Parametro misurato	Unità di misura	Valore	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
Energia elettrica				
Potenza	W			± 2 %
Energia	1,5 kWh			± 2 %
Tensione, periodo di prova > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Tensione, periodo di prova < 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Tensione, periodo di prova < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Intensità di corrente elettrica	A			± 0,5 %
Frequenza	Hz	50	± 1 %	
Gas				
Tipi	—	Gas di prova EN 437		
Potere calorifico netto (NCV) e potere calorifico superiore (GCV)	MJ/m ³	Gas di prova EN 437		± 1 %
Temperatura	K	288,15		± 0,5
Pressione	mbar	1 013,25		± 1 %
Densità	dm ³ /kg			± 0,5 %
Portata	m ³ /s o l/min			± 1 %
Petrolio				
Gasolio da riscaldamento				
Composizione, carbonio/idrogeno/zolfo	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
Frazione N	mg/kg	140	± 70	

Parametro misurato	Unità di misura	Valore	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
Potere calorifico netto (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Potere calorifico superiore (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Densità ρ_{15} a 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Petrolio lampante

Composizione, carbonio/idrogeno/zolfo	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Potere calorifico netto (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Potere calorifico superiore (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
densità ρ_{15} a 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Note:

(**) Valore predefinito se non è determinato per via calorimetrica. In alternativa, se la massa volumetrica e il tenore di zolfo sono conosciuti (ad esempio per analisi di base) il potere calorifico netto (Hi) può essere determinato con la seguente formula:

$$Hi = 52,92 - (11,93 \times \rho_{15}) - (0,3 - S) \text{ in MJ/kg}$$

b) Energia solare per prove sui collettori solari

Parametro misurato	Unità di misura	Valore	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
Prova di irraggiamento solare (G globale, onda corta)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (prova)	± 10 W/m ² (interno)
Irraggiamento solare diffuso (frazione di G totale)	%	< 30 %		
Variazione di irraggiamento termico (interno)	W/m ²			± 10 W/m ²
Temperatura del fluido in entrata/uscita del collettore	°C/K	intervallo 0-99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Differenza di temperatura del fluido in entrata/uscita				± 0,05 K
Angolo di incidenza (rispetto alla norma)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Velocità dell'aria parallela al collettore	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Portata del fluido (anche per simulatore)	kg/s	0,02 kg/s ² per m di superficie di apertura del collettore	± 10 % fra le prove	
Dispersione termica della tubazione del circuito durante la prova	W/K	< 0,2 W/K		

c) Energia termica ambientale

Parametro misurato	Unità di misura	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Deviazioni ammesse (prove individuali)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
--------------------	-----------------	---	--	--

Fonte di calore della salamoia o dell'acqua

Temperatura dell'acqua/salamoia d'ingresso	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Portata volumetrica	m ³ /s o l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Differenza di pressione statica	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Fonte di calore dell'aria

Temperatura esterna dell'aria (bulbo secco) T _j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura dell'aria di sfiato	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura interna dell'aria	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Portata volumetrica	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Differenza di pressione statica	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

d) Condizioni di prova e tolleranze sui risultati

Parametro misurato	Unità di misura	Valore	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Deviazioni ammesse (prove individuali)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
--------------------	-----------------	--------	---	--	--

Ambiente

Temperatura ambiente interna	°C o K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Velocità dell'aria della pompa di calore (a riscaldamento dell'acqua spento)	m/s	1,5 m/s			
Velocità dell'aria, altra	m/s	0,5 m/s			

Acqua per usi sanitari

Temperatura dell'acqua fredda, solare	°C o K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Temperatura dell'acqua fredda, altra	°C o K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Pressione dell'acqua fredda scaldacqua a gas	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Parametro misurato	Unità di misura	Valore	Deviazione ammessa (media del periodo di prova)	Deviazioni ammesse (prove individuali)	Incertezza della misurazione (accuratezza)
Pressione dell'acqua fredda, altri (tranne scaldacqua elettrici istantanei)	bar	3 bar			± 5 %
Pressione dell'acqua calda degli scaldacqua a gas	°C o K				± 0,5 K
Pressione dell'acqua calda degli scaldacqua elettrici istantanei	°C o K				± 1 K
Temperatura dell'acqua (entrata/uscita), altri	°C o K				± 0,5 K
Portata scaldacqua a pompa di calore	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Portata scaldacqua elettrici istantanei	dm ³ /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Portata altri scaldacqua	dm ³ /s				± 1 %

4.3. Procedura di prova per gli scaldacqua ad accumulo

La procedura di prova per gli scaldacqua ad accumulo, intesa a stabilire il consumo elettrico giornaliero Q_{elec} e il consumo giornaliero di combustibile Q_{fuel} durante un ciclo di misurazione di 24 ore, è la seguente:

a) Installazione

Il prodotto è collocato nell'ambiente di prova a norma delle istruzioni del fabbricante. Gli apparecchi da pavimento possono essere collocati al suolo, su un piedistallo fornito con il prodotto o su una piattaforma per agevolare l'accesso. I prodotti murali sono montati su un pannello ad almeno 150 mm da qualsiasi muro strutturale con uno spazio libero di almeno 250 mm in alto e in basso e di almeno 700 mm lateralmente. I prodotti progettati per essere incastrati sono montati secondo le istruzioni del fabbricante. Il prodotto è posto al riparo dalle radiazioni solari, fatta eccezione per i collettori solari.

b) Stabilizzazione

Il prodotto è mantenuto alle condizioni ambientali fino al momento in cui tutte le parti del prodotto si sono acclimatate ± 2 K, almeno 24 ore per i prodotti muniti di serbatoio.

c) Riempimento e riscaldamento

Il prodotto è riempito con acqua fredda, fino a raggiungere la pressione applicabile per l'acqua fredda.

Il prodotto è energizzato nel modo «pronto all'uso» fino a raggiungere la temperatura operativa, controllata dal dispositivo di controllo proprio (termostato). La fase successiva inizia a termostato escluso.

d) Stabilizzazione a carico 0.

Il prodotto è mantenuto in questa condizione, senza aspirazioni, per almeno 12 ore.

Salvo ciclo di controllo, questa fase finisce, e la successiva inizia, al primo arresto tramite termostato dopo 12 ore.

Durante questa fase si registrano il consumo totale di combustibile in kWh in termini di GCV, il consumo di energia elettrica in kWh in termini di energia finale e il tempo preciso trascorso in ore.

e) Aspirazioni di acqua

Per il *profilo di carico* dichiarato, le aspirazioni sono effettuate secondo le specifiche dell'opportuno schema di prelievo su 24 ore. Questa fase inizia immediatamente dopo l'arresto tramite termostato alla fine della stabilizzazione; la prima aspirazione avviene al momento corrispondente all'opportuno profilo di carico [cfr. regolamento (UE) n. 814/2013, allegato III, punto 2, e regolamento (UE) n. 812/2013, allegato VII, punto 2]. Dalla fine dell'ultima aspirazione d'acqua fino alle ore 24:00 non si effettuano aspirazioni.

Durante le aspirazioni di acqua si stabiliscono i parametri tecnici pertinenti, quali potenza, temperatura ecc. Per i parametri dinamici il tasso di campionamento complessivo è pari al massimo a 60 secondi. Durante le aspirazioni il tasso di campionamento raccomandato è pari al massimo a 5 secondi.

Il consumo di combustibile fossile e di energia elettrica durante il ciclo di misurazione di 24 ore e i valori Q_{testfuel} e Q_{testelec} sono rettificati come indicato al punto h).

f) Ristabilizzazione a carico zero.

Il prodotto è mantenuto in condizioni operative nominali senza aspirazioni per almeno 12 ore.

Salvo ciclo di controllo, questa fase finisce al primo arresto tramite termostato dopo 12 ore.

Durante questa fase si registrano il consumo totale di combustibile in kWh in termini di GCV, il consumo di energia elettrica in kWh di energia finale e il tempo preciso trascorso in ore.

g) Acqua mista a 40 °C (V40)

Per acqua mista a 40 °C (V40) si intende il quantitativo di acqua a 40 °C avente lo stesso contenuto di calore (entalpia) dell'acqua calda erogata a oltre 40 °C all'uscita dello scaldacqua, espresso in litri.

Immediatamente dopo la misurazione di cui al punto f), si aspira un dato quantitativo di acqua dall'uscita facendo entrare acqua fredda. Il flusso dell'acqua dagli scaldacqua ad uscita aperta è controllato dalla valvola di entrata. In qualsiasi altro tipo di scaldacqua il flusso è controllato da una valvola montata sull'uscita o sull'entrata. La misurazione termina quando la temperatura in uscita scende sotto 40 °C.

La portata è regolata al valore massimo secondo il profilo di carico dichiarato.

Il valore normalizzato della temperatura media è calcolato secondo l'equazione seguente:

$$\vartheta_p[\text{°C}] = (T_{\text{set}} - 10) \times \frac{(\vartheta'_p - \vartheta_c)}{(T_{\text{set}} - \vartheta_c)} + 10$$

dove:

— T_{set} in °C è la temperatura dell'acqua, senza prelievo d'acqua, misurata mediante una termocoppia collocata all'interno della sezione superiore del serbatoio. Per i serbatoi metallici la termocoppia può anche essere collocata sulla superficie esterna del serbatoio. Questo valore è la temperatura dell'acqua misurata dopo l'ultimo arresto tramite termostato nella fase di cui al punto f),

— ϑ_c in °C è la temperatura media dell'acqua fredda in entrata durante la prova,

— ϑ'_p in °C è la temperatura media dell'acqua fredda in uscita e il suo valore normalizzato è denominato ϑ_p in °C.

Le letture delle temperature sono di preferenza misurate in continuo. In alternativa possono essere misurate a intervalli uguali equamente distribuiti sullo scarico, per esempio ogni 5 litri (massimo). Se si verifica un brusco calo della temperatura, possono essere necessarie ulteriori letture al fine di calcolare correttamente il valore medio ϑ'_p .

La temperatura dell'acqua in uscita è sempre $\geq 40^\circ\text{C}$, occorre tenerne conto ai fini del calcolo di ϑ_p .

Il quantitativo di acqua calda V_{40} in litri erogati a una temperatura di almeno 40°C è calcolato secondo la seguente equazione:

$$V_{40}[\text{litres}] = V_{40\text{exp}} \times \frac{(\vartheta'_p - 10)}{30}$$

dove:

— il volume $V_{40\text{exp}}$ in litri corrisponde al quantitativo di acqua erogato ad almeno 40°C .

h) Registrazione di Q_{fuel} e Q_{elec}

Q_{testfuel} e Q_{testelec} sono corretti per eventuali differenziali energetici positivi o negativi verificatisi al di fuori del ciclo di misurazione di 24 ore, ossia prima e dopo aver computato un'eventuale differenza di energia. Ogni eventuale differenziale positivo o negativo nel contenuto energetico utile dell'acqua calda è computato nelle seguenti equazioni per Q_{fuel} e Q_{elec} :

$$Q_{\text{fuel}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testfuel}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

$$Q_{\text{elec}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testelec}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

dove:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ in kWh è il contenuto energetico utile dell'acqua calda aspirata,

— T_3 e T_5 sono le temperature dell'acqua misurate alla cupola dello scaldacqua, rispettivamente all'inizio (t_3) e alla fine (t_5) del ciclo di misurazione di 24 ore.

— C_{act} in litri è la capacità effettiva dello scaldacqua. C_{act} è misurata come indicato al paragrafo 4.5.c.

4.4. Procedura di prova per gli scaldacqua istantanei a combustibile

La procedura di prova per gli scaldacqua istantanei a combustibile, intesa a stabilire il consumo giornaliero di combustibile Q_{fuel} e il consumo giornaliero di energia elettrica Q_{elec} durante un ciclo di misurazione di 24 ore, è la seguente:

a) Installazione

Il prodotto è collocato nell'ambiente di prova a norma delle istruzioni del fabbricante. Gli apparecchi da pavimento possono essere collocati al suolo, su un piedistallo fornito con il prodotto o su una piattaforma per agevolare l'accesso. I prodotti murali sono montati su un pannello ad almeno 150 mm da qualsiasi muro strutturale con uno spazio libero di almeno 250 mm in alto e in basso e di almeno 700 mm lateralmente. I prodotti progettati per essere incastrati sono montati secondo le istruzioni del fabbricante. Il prodotto è posto al riparo dalle radiazioni solari, fatta eccezione per i collettori solari.

b) Stabilizzazione

Il prodotto è mantenuto alle condizioni ambientali fino al momento in cui tutte le parti del prodotto si sono acclimatate $\pm 2\text{ K}$.

c) Aspirazioni di acqua

Per il *profilo di carico* dichiarato, le aspirazioni sono effettuate secondo le specifiche dell'opportuno schema di prelievo su 24 ore. Questa fase inizia immediatamente dopo l'arresto tramite termostato alla fine della stabilizzazione; la prima aspirazione avviene al momento corrispondente all'opportuno profilo di carico [cfr. regolamento (UE) n. 814/2013, allegato III, punto 2, e regolamento (UE) n. 812/2013, allegato VII, punto 2]. Dalla fine dell'ultima aspirazione d'acqua fino alle ore 24:00 non si effettuano aspirazioni.

Durante le aspirazioni di acqua si stabiliscono i parametri tecnici pertinenti, quali potenza, temperatura ecc. Per i parametri dinamici il tasso di campionamento complessivo è pari al massimo a 60 secondi. Durante le aspirazioni il tasso di campionamento raccomandato è pari al massimo a 5 secondi.

d) Registrazione di Q_{fuel} e Q_{elec}

$Q_{testfuel}$ e $Q_{testelec}$ sono corretti nelle seguenti equazioni per Q_{fuel} e Q_{elec} tenendo conto di ogni eventuale differenziale positivo o negativo nel contenuto energetico utile erogato dell'acqua calda.

$$Q_{fuel} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testfuel}$$

$$Q_{elec} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testelec}$$

dove:

— Q_{H_2O} in kWh è il contenuto energetico utile dell'acqua calda aspirata.

4.5. Procedura di prova per gli scaldacqua elettrici a pompa di calore

a) Installazione

Il prodotto è collocato nell'ambiente di prova a norma delle istruzioni del fabbricante. Gli apparecchi da pavimento possono essere collocati al suolo, su un piedistallo fornito con il prodotto o su una piattaforma per agevolare l'accesso. I prodotti murali sono montati su un pannello ad almeno 150 mm da qualsiasi muro strutturale con uno spazio libero di almeno 250 mm in alto e in basso e di almeno 700 mm lateralmente. I prodotti progettati per essere incastrati sono montati secondo le istruzioni del fabbricante.

I prodotti aventi profili di carico dichiarati 3XL o 4XL possono essere sottoposti a prova in loco, se le condizioni di prova sono equivalenti a quelle in appresso, eventualmente con fattori di correzione.

Si rispettano le prescrizioni di installazione di cui alle clausole 5.2, 5.4 e 5.5 della norma EN 16147.

b) Stabilizzazione

Il prodotto è mantenuto alle condizioni ambientali fino al momento in cui tutte le parti del prodotto si sono acclimate ± 2 K (almeno 24 ore per gli scaldacqua a pompa di calore).

Il fine è verificare che il prodotto funzioni a temperatura normale dopo il trasporto.

c) Riempimento e volume utile (capacità effettiva C_{act})

Il volume del serbatoio è misurato come segue.

Si procede alla pesatura dello scaldacqua vuoto; si tiene conto del peso dei rubinetti sulle tubature di entrata e/o uscita.

Si riempie il serbatoio dello scaldacqua di acqua fredda secondo le istruzioni del fabbricante alla pressione dell'acqua fredda. Si chiude quindi l'afflusso di acqua.

Si procede alla pesatura dello scaldacqua pieno.

La differenza fra i due pesi (m_{act}) è convertita in volume, espresso litri (C_{act}).

$$C_{act} = \frac{m_{act}}{0,9997}$$

Tale volume è registrato in litri approssimato al decilitro. Il valore misurato (C_{act}) non può essere inferiore di oltre il 2 % al valore dichiarato.

d) Riempimento e riscaldamento

I prodotti muniti di serbatoio sono riempiti di acqua fredda ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). Il riempimento si arresta una volta raggiunta la pressione applicabile per l'acqua fredda.

Il prodotto è energizzato per raggiungere il modo «pronto all'uso», per esempio la temperatura di stoccaggio. A tal fine si usano i dispositivi di controllo propri (termostato). La fase si svolge secondo la procedura di cui alla clausola 6.3 della norma EN 16147. La fase successiva inizia a termostato escluso.

e) Consumo energetico in stand-by

Il consumo energetico in stand-by è determinato misurando la potenza elettrica assorbita durante un numero integrale di cicli di accensione e spegnimento della pompa di calore, avviati dal termostato posto nel serbatoio quando non si preleva acqua calda.

La fase si svolge secondo la procedura della clausola 6.4 della norma EN 16147 e il valore di P_{stby} [kW] è determinato uguale a

$$P_{stby}[\text{kW}] = CC \times P_{es}[\text{kW}]$$

f) Aspirazioni di acqua

Per il *profilo di carico* dichiarato, le aspirazioni sono effettuate secondo le specifiche dell'opportuno schema di prelievo su 24 ore. Questa fase inizia immediatamente dopo l'arresto tramite termostato alla fine della stabilizzazione; la prima aspirazione avviene al momento corrispondente all'opportuno profilo di carico (cfr. regolamento (UE) n. 814/2013, allegato III, punto 2, e regolamento (UE) n. 812/2013, allegato VII, punto 2). Dalla fine dell'ultima aspirazione d'acqua fino alle ore 24:00 non si effettuano aspirazioni. Il contenuto energetico utile richiesto dell'acqua calda è Q_{ref} totale [in kWh].

La fase si svolge secondo la procedura delle clausole da 6.5.2 a 6.5.3.5 della norma EN 16147. La $\Delta T_{desired}$ della norma EN 16147 è definita per mezzo del valore T_p :

$$\Delta T_{desired} = T_p - 10$$

Alla fine della fase Q_{elec} [kWh] è determinato uguale al

$$Q_{elec} = \frac{Q_{ref}}{Q_{TC}} \times W_{EL-TC}$$

W_{EL-TC} valore definito dalla norma EN 16147.

I prodotti da classificare come prodotti a orari non di punta sono energizzati per un periodo massimo di 8 ore consecutive fra le ore 22:00 e le 07:00 dello schema di prelievo di 24 ore. Al termine dello schema di prelievo i prodotti sono energizzati fino alla fine della fase.

g) Acqua mista a 40°C (V40)

La fase è effettuata a norma della procedura stabilita dalla clausola 6.6 della norma 16147, evitando tuttavia di spegnere il compressore alla fine dell'ultimo periodo di misurazione dei cicli di aspirazione; il valore di V40 [L] è determinato uguale a V_{max} .

4.6. Procedura di prova per gli scaldacqua istantanei elettrici

Le dispersioni termiche derivate dai processi di trasferimento del calore durante le fasi di funzionamento e di stand-by non sono prese in considerazione.

a) Punti di riferimento

I selettori regolabili dall'utilizzatore sono impostati come segue:

- Se l'apparecchio è munito di un selettore di corrente, questo è regolato sul valore massimo.
- Se l'apparecchio è munito di un selettore di temperatura indipendente dal flusso, questo è regolato sul valore massimo.

Tutti i punti di riferimento e gli altri selettori non regolabili dall'utilizzatore sono impostati nel modo «pronto all'uso».

La portata minima prescritta f_i per ciascuna aspirazione i dello schema di prelievo è usata secondo i profili di carico degli scaldacqua. Se non è possibile ottenere la portata minima f_i il flusso è aumentato finché l'apparecchio si innesca e può funzionare in continuo almeno a T_m . Anziché la portata minima per l'aspirazione individuale si usa la portata incrementata f_i .

b) Efficienza statica

Si determina la dispersione statica dell'apparecchio P_{loss} al carico nominale P_{nom} in condizioni stabili. Il valore di P_{loss} è la somma di tutte le dispersioni interne di potenza (prodotto delle dispersioni di corrente e tensione fra i terminali e gli elementi riscaldanti) dell'apparecchio dopo almeno 30 minuti di funzionamento alle condizioni nominali.

Questo risultato di prova è in gran parte indipendente dalla temperatura dell'acqua in entrata. Questa prova può essere effettuata con acqua fredda in entrata a una temperatura compresa fra 10 e 25 °C.

Per gli scaldacqua istantanei a controllo elettronico muniti di interruttori semiconduttori, la tensione fra i terminali elettrici semiconduttori è sottratta dalle dispersioni di tensione misurate, se gli interruttori semiconduttori sono connessi termicamente all'acqua. In questo caso il calore sviluppato dagli interruttori semiconduttori è trasferito alla potenza utile per riscaldare l'acqua.

L'efficienza statica è calcolata come segue:

$$\eta_{static} = \frac{P_{nom} - P_{loss}}{P_{nom}}$$

dove:

- η_{static} è il fattore di efficienza statica dell'apparecchio,
- P_{nom} è il consumo energetico nominale del prodotto, espresso in kW,
- P_{loss} sono le dispersioni statiche interne misurate del prodotto, espresse in kW.

c) Dispersioni di avvio

Questa prova determina il tempo t_{start_i} che trascorre fra l'energizzazione degli elementi riscaldanti e l'erogazione di acqua fruibile per ciascuna aspirazione del profilo di carico dichiarato. Il metodo di prova ipotizza che il consumo energetico dell'apparecchio durante la fase di avvio sia uguale alla potenza consumata in modo statico. P_{static_i} è il consumo di potenza statica in condizioni stabili dell'apparecchio per l'aspirazione specifica i .

Per ciascuna aspirazione i si effettuano tre misurazioni e il risultato ne è il valore medio.

Le dispersioni di avvio Q_{start_i} sono calcolate come segue:

$$Q_{start_i} = P_{static_i} \times \frac{t_{start_i}}{3600}$$

dove:

- Q_{start_i} sono le dispersioni di avvio in kWh per una specifica aspirazione i ,

- t_{start_i} è il valore medio dei tempi di avvio misurati in secondi per l'aspirazione,
- P_{static_i} è il consumo energetico in condizioni stabili misurato in kW per l'aspirazione specifica i ,

d) Calcolo della domanda energetica

La domanda energetica giornaliera Q_{elec} è la somma delle dispersioni e della potenza utile di tutte le singole aspirazioni i per giorno, espressa in kWh. La domanda energetica giornaliera è calcolata come segue:

$$Q_{elec} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{start_i} + \frac{Q_{tap_i}}{\eta_{static}} \right)$$

dove:

- Q_{start_i} sono le dispersioni di avvio per l'aspirazione specifica i in kWh
- Q_{tap_i} è la potenza utile predefinita per l'aspirazione specifica i in kWh
- η_{static} è l'efficienza statica dell'apparecchio.

4.7. Procedura di prova del controllo intelligente degli scaldacqua

Il fattore del controllo intelligente SCF e la conformità ai criteri del controllo intelligente sono determinati a norma dell'allegato IV, punto 4, del regolamento (UE) n. 814/2013 e dell'allegato VIII, punto 5, del regolamento (UE) n. 812/2013. Le condizioni di prova della conformità al controllo intelligente sono indicate all'allegato III, punto 3, del regolamento (UE) n. 814/2013 e all'allegato VII, punto 3, del regolamento (UE) n. 812/2013.

I parametri per valutare la funzione di controllo intelligente sono basati su misurazioni effettive del consumo energetico con il controllo intelligente attivato e disattivato.

Per «controllo intelligente disattivato», s'intende lo stato, a funzione intelligente attiva, in cui il controllo intelligente dello scaldacqua si trova in fase di apprendimento.

Per «controllo intelligente attivato» s'intende lo stato, a funzione intelligente attiva, in cui il controllo intelligente dello scaldacqua si trova in fase di modulazione della temperatura in uscita al fine di risparmiare energia.

a) Scaldacqua elettrici ad accumulo

Per gli scaldacqua elettrici ad accumulo si segue la metodologia di prova descritta alla norma prEN 50440:2014

b) Scaldacqua a pompa di calore

Per gli scaldacqua a pompa di calore i parametri della funzione di controllo intelligente sono definiti tramite la metodologia di prova proposta da TC59X/WG4, sulla base dei requisiti della norma prEN 50440:2014 (paragrafo 9.2) in combinato disposto con la norma EN 16147:2011.

In particolare:

- il valore di $Q_{testelec}^{reference}[i]$ sarà determinato conformemente alla procedura della norma EN16147, paragrafi da 6.5.2 a 6.5.3.4 e la durata del ciclo di prova (t_{TC}) è uguale a 24 ore. Il valore di $Q_{testelec}^{reference}[i]$ è:

$$Q_{testelec}^{reference}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

dove $W_{EL-HP-TC}$ e Q_{EL-TC} sono definiti nella norma EN 16147.

- il valore di $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ sarà determinato uguale a Q_{TC} [kWh] descritto al paragrafo 6.5.2 della norma EN 16147.

- il valore di $Q_{testelec}^{smart}[i]$ sarà determinato conformemente alla procedura della norma EN16147, paragrafi da 6.5.2 a 6.5.3.4 e la durata del ciclo di prova (t_{TC}) è uguale a 24 ore. il valore di $Q_{testelec}^{smart}[i]$ è:

$$Q_{testelec}^{smart}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

dove $W_{EL-HP-TC}$ e Q_{EL-TC} sono definiti nella norma EN 16147.

— il valore di $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ sarà determinato uguale a Q_{TC} [kWh] descritto al paragrafo 6.5.2 della norma EN 16147.

4.8. Scaldacqua solari e sistemi esclusivamente solari, metodi di prova e calcolo

Per valutare il contributo calorifico non solare annuo Q_{nonsol} in kWh in termini di energia primaria e/o kWh in termini di GCV si applicano i seguenti metodi:

— Metodo SOLCAL ⁽¹⁾

— Metodo SOLICS ⁽²⁾

Il metodo SOLCAL prescrive che i parametri di efficienza del collettore solare siano valutati separatamente e che la prestazione complessiva del sistema sia determinata in base al contributo calorifico non solare al sistema solare e all'efficienza specifica di uno scaldacqua a sé stante.

a) Prova del collettore solare

Per i collettori solari si applicano almeno le prove 4x4, ossia si misurano 4 diverse temperature t_{in} in entrata, distribuite uniformemente nell'intervallo operativo, e 4 campioni di prova per temperatura d'entrata del collettore al fine di ottenere i valori di prova per la temperatura t_e dell'acqua in uscita, la temperatura ambiente t_a , l'irraggiamento solare G e l'efficienza del collettore misurata al punto di prova η_{col} . Se possibile, si seleziona una temperatura in entrata con $t_m = t_a \pm 3$ K, al fine di ottenere una valutazione accurata dell'efficienza a carico zero η_0 . Con un collettore fisso (senza tracciamento automatico) e condizioni di prova permettendo, si effettuano due campionamenti di prova prima del mezzogiorno solare e due dopo. La temperatura massima del fluido di trasferimento del calore è scelta in modo da rispecchiare il massimo intervallo operativo dei collettori e da presentare una differenza di temperatura $\Delta T > 1,0$ K fra il collettore in entrata e in uscita.

Per quanto riguarda l'efficienza istantanea del collettore η_{col} , inserendo i risultati dei punti di prova in una curva statistica, con il metodo dei minimi quadrati si ottiene una curva di efficienza continua del formato conforme alla seguente equazione:

$$\eta_{col} = \eta_0 - a_1 \times T_m^* - a_2 \times G (T_m^*)^2$$

dove:

— T_m^* è la differenza di temperatura ridotta espressa m^2KW^{-1} , con

$$T_m^* = (t_m - t_a)/G$$

dove:

— t_a è la temperatura dell'aria ambiente o circostante,

— t_m è la temperatura media del fluido di trasferimento del calore:

$$t_m = t_{in} + 0,5 \times \Delta T$$

dove:

— t_{in} è la temperatura in entrata del collettore,

— ΔT è la differenza di temperatura tra l'uscita e l'entrata del fluido (= $t_e t_{in}$).

Tutte le prove sono effettuate secondo le norme EN 12975-2, EN 12977-2 ed EN 12977-3. È consentito convertire i cosiddetti parametri di modello quasi-dinamici in un quadro di riferimento a condizioni stabili per ottenere i parametri di cui sopra. Il modificatore dell'angolo di incidenza IAM è determinato secondo la norma EN 12975-2, con una prova a un angolo di incidenza di 50° sul collettore.

b) Metodo SOLCAL

Il metodo SOLCAL esige

— i parametri del collettore solare A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 e IAM,

⁽¹⁾ Metodo basato sulla norma EN 15316-4-3, B.

⁽²⁾ Metodo basato sulla norma ISO 9459-5.

- il volume nominale del volume del serbatoio (V_{nom}) in litri, il volume dell'accumulo di calore non solare (V_{bu}) in litri e la dispersione specifica (ps_{sol}) in W/K (K rappresenta la differenza fra la temperatura nel serbatoio e quella ambientale);
- il consumo ausiliario di energia elettrica in condizioni operative stabilizzate Q_{aux} ,
- il consumo elettrico in stand-by *solstand-by*,
- il consumo energetico della pompa *solpump*, secondo la norma EN 16297-1:2012.

Il calcolo ipotizza valori predefiniti per l'isolamento specifico delle tubazioni del circuito del collettore (= $6 + 0,3$ W/Km²) e la capacità termica dello scambiatore di calore ($100 \times$ W/Km²), in cui m² rappresenta la superficie di apertura del collettore. Si ipotizza inoltre che i periodi di accumulo di calore solare siano inferiori a un mese.

Per determinare la prestazione totale dell'efficienza energetica dei sistemi esclusivamente solari e degli scaldacqua convenzionali o solari, il metodo SOLCAL determina il contributo calorifico non solare annuo Q_{nonsol} in kWh con

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ in kWh/a}$$

dove:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ è la somma di tutti i contributi calorifici mensili non solari dello scaldacqua convenzionale o del generatore di calore convenzionale parte di un insieme di scaldacqua solare; con

$$Q_{nonsol_{tm}} = Lwh_{tm} - LsolW_{tm} + ps_{sol} \times V_{bu}/V_{nom} \times (60 - T_a) \times 0,732$$

La domanda mensile di calore del sistema termico solare è definita come segue:

$$Lwh_{tm} = 30,5 \times 0,6 \times (Q_{ref} + 1,09)$$

dove:

- 0,6 rappresenta un fattore per calcolare la domanda media di calore secondo il profilo di carico,
- 1,09 rappresenta le dispersioni medie di distribuzione.

Si eseguono i seguenti calcoli:

$$LsolW1_{tm} = Lwh_{tm} \times (1,029 \times Y_{tm} - 0,065 \times X_{tm} - 0,245 \times Y_{tm}^2 + 0,0018 \times X_{tm}^2 + 0,0215 \times Y_{tm}^3)$$

$$LsolW_{tm} = LsolW1_{tm} - Q_{buf_{tm}}$$

Il valore minimo di $LsolW_{tm}$ è 0 e il valore massimo è Lwh_{tm} .

dove:

- $Q_{buf_{tm}}$ è la correzione del serbatoio solare espressa in kWh/mese; con

$$Q_{buf_{tm}} = 0,732 \times ps_{sol} \times \left(\frac{V_{nom} - V_{bu}}{V_{nom}} \right) \times \left(10 + \frac{50 \times LsolW1_{tm}}{Lwh_{tm}} - \right)$$

dove:

- 0,732 è un fattore che tiene conto della media di ore al mese ($24 \times 30,5$),
- ps_{sol} è la dispersione specifica constatata nel serbatoio solare in W/K a norma del punto 4.8(a),

- T_a è la media mensile della temperatura dell'aria circostante il serbatoio in °C, con
- $T_a = 20$ se il serbatoio è collocato all'interno dell'involucro edilizio,
- $T_a = T_{out,tm}$ se il serbatoio è collocato all'esterno dell'involucro edilizio,
- $T_{out,tm}$ è la temperatura media diurna in °C in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde.

X_{tm} e Y_{tm} sono coefficienti aggregati:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times etalooop \times (Trefw - T_{out,tm}) \times ccap \times 0,732/Lwh_{tm}$$

Il valore minimo di X_{tm} è 0 e il valore massimo è 18.

dove:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$,
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$ sono le dispersioni del circuito in W/(m²K),
- $etalooop$ è l'efficienza del circuito con $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$,
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times Tcold - 1,32 \times T_{out,tm}$,
- $Tcold$ è la temperatura dell'acqua fredda, ipotizzata a 10 °C,
- $T_{out,tm}$ è la *temperatura media diurna in °C in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde*,
- $ccap$ è il coefficiente di accumulo con $ccap = (75 \times A_{sol}/Vsol)^{0,25}$,
- $Vsol$ è il volume del serbatoio solare come definito nella norma EN 15316-4-3,

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times etalooop \times QsolM_{tm} \times 0,732/Lwh_{tm}$$

Il valore minimo di Y_{tm} è 0 e il valore massimo è 3.

dove:

- $QsolM_{tm}$ è l'*irraggiamento solare globale medio in W/m²* in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde.

Il consumo ausiliario di energia elettrica Q_{aux} è calcolato come segue:

$$Q_{aux} = (solpump \times solhrs + solstandby \times 24 \times 365)/1000$$

dove:

- $solhrs$ è il numero di ore solari attive in h, con
- $solhrs = 2\,000$ per gli scaldacqua solari.

c) Metodo SOLICS

Il metodo SOLICS è basato sul metodo di prova descritto nella norma ISO 9459-5:2007. La procedura per determinare la potenza solare è la seguente:

- termini e definizioni secondo la norma ISO 9459-5:2007, capitolo 3,
- simboli, unità e nomenclatura secondo la norma ISO 9459-5:2007, capitolo 4,
- il sistema è montato secondo la norma ISO 9459-5:2007, capitolo 5.1,

- il centro di prova, la strumentazione e l'ubicazione dei sensori sono conformi alla norma ISO 9459-5:2007, capitolo 5,
- le prove sono eseguite secondo la norma ISO 9459-5:2007, capitolo 6,
- in base ai risultati delle prove i parametri di sistema sono identificati secondo la norma ISO 9459-5:2007, capitolo 7. Si impiegano l'algoritmo di adattamento dinamico (Spirkl) e il modello di simulazione descritti nella norma ISO 9459-5:2007, allegato A,
- la prestazione annuale è calcolata per mezzo del modello di simulazione descritto alla norma ISO 9459-5:2007, allegato A, i parametri identificati e le impostazioni seguenti:
 - *temperatura media diurna in °C in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde e irraggiamento solare globale medio in W/m² in condizioni climatiche medie, più fredde e più calde,*
 - valori orari dell'irraggiamento solare globale in base ad un anno di riferimento appropriato per la prova CEC,
 - Temperatura dell'acqua della rete: 10 °C,
 - temperatura ambiente del serbatoio (cuscinetto interno: 20 °C, cuscinetto esterno: temperatura ambiente),
 - consumo ausiliario di energia elettrica: su dichiarazione,
 - temperatura di taratura ausiliaria: su dichiarazione e con un valore minimo di 60 °C,
 - Controllo temporale dell'apparecchio di riscaldamento ausiliario: su dichiarazione.

Domanda di calore annua: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

dove:

- 0,6 rappresenta un fattore per calcolare la domanda media di calore secondo il profilo di carico,
- 1,09 rappresenta le dispersioni medie di distribuzione.

Il consumo ausiliario di energia elettrica Q_{aux} è calcolato come segue:

$$Q_{aux} = (solpump \times solhrs + solstandby \times 24 \times 365)/1000$$

dove

- solhrs è il numero di ore solari attive in h, con
- solhrs = 2 000 per gli scaldacqua solari.

Per determinare la prestazione totale dell'efficienza energetica dei sistemi esclusivamente solari e degli scaldacqua convenzionali o solari, il metodo SOLICS determina il contributo calorifico non solare annuo Q_{nonsol} in kWh in termini di energia primaria e/o kWh in termini di GCV come segue:

- per i sistemi esclusivamente solari:

$$Q_{nonsol} = 0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09) - QL$$

dove:

- QL è il calore erogato dal sistema di riscaldamento solare in kWh/a.
- Per lo scaldacqua solare:

$$Q_{nonsol} = Q_{aux,net}$$

dove:

- $Q_{aux,net}$ è la domanda netta di energia non solare in kWh/a.

4.9. Procedure di prova per i serbatoi

a) Dispersione

La dispersione S dei serbatoi può essere valutata secondo uno qualsiasi dei metodi di cui al punto 3, inclusa la dispersione del serbatoio solare psbsol. Se i risultati delle misurazioni delle norme applicabili sono espressi in kWh/24 ore, il risultato è moltiplicato per (1 000/24) per ottenere valori di S in W. Per la dispersione specifica – per grado di differenza di temperatura fra il serbatoio e l'ambiente – del serbatoio solare psbsol, la dispersione termica può essere determinata in W/K direttamente mediante la norma EN 12977-3 o calcolata indirettamente dividendo la dispersione termica in W per 45 ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$) per arrivare a un valore in W/K. Qualora si usino i risultati della norma EN 12977-3, espressi in W/K, per valutare S , essi sono moltiplicati per 45.

b) Volume di accumulo

Il volume del serbatoio di uno scaldacqua elettrico ad accumulo è misurato come indicato al paragrafo 4.5.c.

4.10. Procedura di prova della potenza della pompa solare

La potenza della pompa solare è indicata come il consumo elettrico in condizioni operative nominali. Non si tiene conto degli effetti di avvio inferiori a 5 minuti. Le pompe solari a controllo continuo o controllate almeno in tre fasi sono indicate al 50 % della potenza elettrica nominale della pompa solare.
