



Il Ministro delle Imprese e del Made in Italy

DIRETTIVA DEL MINISTRO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY RECANTE L'ADOZIONE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 3, COMMA 4, DEL DECRETO DEL MINISTRO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 21 APRILE 2017, N. 93, DI SCHEDE TECNICHE PER LA VERIFICAZIONE PERIODICA DI STRUMENTI DI MISURA IN SERVIZIO UTILIZZATI PER FUNZIONI DI MISURA LEGALI.

VISTO l'articolo 117, comma 2, lettera r), della Costituzione;

VISTO il testo unico delle leggi sui pesi e sulle misure approvato con regio decreto 23 agosto 1890, n. 7088 e successive modificazioni e integrazioni;

VISTO il regolamento per la fabbricazione dei pesi, delle misure e degli strumenti per pesare e misurare, approvato con regio decreto 12 giugno 1902, n. 226, e successive modificazioni e integrazioni;

VISTO il regolamento sul servizio metrico approvato con regio decreto 31 gennaio 1909, n. 242, e successive modificazioni e integrazioni;

VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 12 agosto 1982, n. 798, recante *«Attuazione della direttiva (CEE) n. 71/316, relativa alle disposizioni comuni agli strumenti di misura e ai metodi di controllo metrologico»* e successive modificazioni e integrazioni;

VISTA la legge 25 marzo 1997, n. 77, recante *«Disposizioni in materia di commercio e di camere di commercio»* e, in particolare, l'articolo 3, comma 4, che ha delegificato la disciplina normativa della verifica periodica, prevedendo che le modifiche e integrazioni alla disciplina suddetta siano adottate mediante decreto del Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in conformità ai criteri stabiliti nel medesimo comma;

VISTO il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, concernente il *«Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni e agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59»* e, in particolare, gli articoli 20 e 50, relativi all'attribuzione delle funzioni degli uffici metrici provinciali alle Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, e l'articolo 47,



comma 2, che conserva allo Stato le funzioni amministrative concernenti la definizione, nei limiti della normativa comunitaria, di norme tecniche uniformi e standard di qualità per prodotti e servizi;

VISTO il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 6 luglio 1999, recante «*Individuazione dei beni e delle risorse degli uffici metrici provinciali da trasferire alle camere di commercio*»;

VISTO il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, di riforma dell'organizzazione del Governo a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59, e successive modificazioni, e, in particolare, l'articolo 29, comma 2, relativo alla facoltà da parte del Ministero dello Sviluppo Economico di avvalersi degli uffici delle Camere di Commercio;

VISTO il decreto legislativo 5 settembre 2000, n. 256, recante «*Norme di attuazione dello statuto speciale della regione Friuli-Venezia Giulia concernenti il trasferimento alle camere di commercio delle funzioni e dei compiti degli uffici metrici provinciali*»;

VISTO il decreto legislativo 1 marzo 2001, n. 113, che reca norme di attuazione dello statuto speciale della regione Trentino-Alto Adige concernente, tra l'altro, il trasferimento alle Camere di Commercio delle funzioni e dei compiti degli uffici metrici provinciali;

VISTO il decreto legislativo 16 marzo 2001, n. 143, recante «*Norme di attuazione dello statuto speciale della Regione siciliana concernente il trasferimento alle Camere di commercio delle funzioni e dei compiti degli Uffici provinciali metrici*»;

VISTA la legge regionale 20 maggio 2002, n. 7, recante «*Riordino dei servizi camerali della Valle d'Aosta*» e che istituisce la Camera valdostana delle imprese e delle professioni – *Chambre valdôtaine des entreprises et des activités libérales*;

VISTO il decreto legislativo 23 maggio 2003, n. 167, recante «*Norme di attuazione dello Statuto speciale della regione Sardegna per il trasferimento alle Camere di*



commercio delle funzioni e dei compiti degli uffici metrici provinciali e degli uffici provinciali dell'industria, del commercio e dell'artigianato»;

VISTO il decreto legislativo 2 febbraio 2007, n. 22, come modificato dal decreto legislativo 19 maggio 2016, n. 84 recante «*Attuazione della direttiva 2014/32/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura, come modificata dalla direttiva (UE) 2015/13*» e, in particolare l'articolo 19, comma 2, secondo cui il Ministro dello Sviluppo Economico stabilisce, con uno o più decreti, i criteri per l'esecuzione dei controlli metrologici successivi sugli strumenti di misura disciplinati dal predetto decreto legislativo;

VISTO il decreto interministeriale 22 dicembre 2009, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica Italiana n. 20, del 26 gennaio 2010, con il quale si designa l'organismo nazionale italiano autorizzato a svolgere attività di accreditamento in applicazione dell'articolo 4 della legge 23 luglio 2009, n. 99;

VISTO il decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 23, recante «*Riforma dell'ordinamento relativo alle camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura, in attuazione dell'articolo 53 della legge 23 luglio 2009, n. 99*» e, in particolare, l'articolo 1, comma 2, che sostituisce l'articolo 2, della legge 29 dicembre 1993, n. 580;

VISTO il decreto 21 aprile 2017, n. 93, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica Italiana n. 141, del 20 giugno 2017, recante «*Regolamento recante la disciplina attuativa della normativa sui controlli degli strumenti di misura in servizio e sulla vigilanza sugli strumenti di misura conformi alla normativa nazionale ed europea*» e in particolare l'articolo 3, comma 4, nella parte in cui dispone che «*Anche al fine di uniformare su tutto il territorio nazionale le procedure tecniche da seguire nei controlli e di meglio specificare le prescrizioni al riguardo già contenute nel presente regolamento, possono essere definite dal Ministero dello sviluppo economico apposite direttive, anche rinviando a specifiche norme tecniche*»;



VISTO il decreto ministeriale 6 dicembre 2019, n. 176, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica Italiana n. 40, del 18 febbraio 2020, «*Regolamento recante modifiche al decreto 21 aprile 2017, n. 93, concernente la disciplina attuativa della normativa sui controlli degli strumenti di misura in servizio e sulla vigilanza sugli strumenti di misura conformi alla normativa nazionale e europea*»;

VISTA la raccomandazione OIML R 49:2013, recante «*Water meters for cold potable water and hot water*»;

VISTA la raccomandazione OIML R 75:2002, recante «*Heat meters*»;

VISTA la raccomandazione OIML R 137:2007, recante «*Gas meters*»;

ESPERITA la procedura di informazione di cui alla direttiva (UE) 2015/1535;

adotta la seguente

DIRETTIVA

Art. 1

Oggetto e ambito di applicazione

1. La presente direttiva si applica alla verifica periodica dei seguenti strumenti di misura in servizio utilizzati per funzioni di misura legali:
 - a) contatori di acqua pulita fredda o riscaldata;
 - b) contatori di energia termica;
 - c) contatori di gas.



Art. 2

Procedure di verifica periodica

1. Le procedure da seguire nella verifica periodica degli strumenti di misura di cui all'articolo 1 sono riportate nelle seguenti schede allegate alla presente direttiva:
 - Scheda N: contatori di acqua pulita fredda o riscaldata;
 - Scheda O: contatori di energia termica;
 - Scheda P: contatori di gas.
2. Gli organismi che effettuano la verifica periodica degli strumenti elencati all'articolo 1 adeguano le proprie procedure di verifica entro 9 mesi dalla data di pubblicazione della presente direttiva.

Art. 3

Pubblicazione

1. La presente direttiva sarà trasmessa alla Corte dei Conti per la registrazione e sarà pubblicata nel sito istituzionale del Ministero delle Imprese e del Made in Italy, ai sensi dell'articolo 32, comma 1 della legge 18 giugno 2009, n. 69.

Roma,

IL MINISTRO



ALLEGATO (ART. 2, COMMA 1) - SCHEDE PER LE PROCEDURE DI VERIFICA PERIODICA

SCHEDA N – Contatori di acqua pulita fredda o riscaldata

1 - SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Procedura per la verifica periodica di contatori destinati alla misurazione continua, memorizzazione e visualizzazione di volumi d'acqua pulita fredda o riscaldata, utilizzati per una funzione di misura legale, conformi alla normativa europea.

2 - TERMINI E DEFINIZIONI

2.1 Oltre alle definizioni di cui all'articolo 2 del decreto 21 aprile 2017, n. 93, come modificato dal decreto 6 dicembre 2019, n. 176 (nel seguito Decreto), si intende, altresì, per:

- a)** Contatore d'acqua: strumento destinato alla misurazione continua, memorizzazione e visualizzazione del volume d'acqua che fluisce attraverso il trasduttore di misura in condizioni di misura definite;
- b)** Condizioni di misura: condizioni di temperatura e pressione alle quali viene misurato il volume dell'acqua;
- c)** Contatore meccanico: strumento destinato alla misurazione continua, memorizzazione e visualizzazione del volume d'acqua che fluisce attraverso il trasduttore di misura, in condizioni di misura definite, all'interno del quale l'acqua in erogazione muove una turbina oppure un pistone volumetrico che aziona i dispositivi interni per il calcolo del volume di acqua;
- d)** Contatore statico: strumento destinato alla misurazione continua, memorizzazione e visualizzazione del volume d'acqua che fluisce attraverso il trasduttore di misura, in condizioni di misura definite, privo, nel suo interno, di organi meccanici in movimento;
- e)** DN: diametro nominale della flangia di attacco del contatore espresso in mm;
- f)** Pressione massima di servizio: massima pressione interna, misurata in bar, che un contatore può sopportare in modo permanente, all'interno delle condizioni di



funzionamento nominali, senza un deterioramento delle proprie prestazioni metrologiche;

g) Classe di temperatura: è definita dal limite di temperatura superiore e limite di temperatura inferiore entro cui il contatore misura in modo affidabile.

Per i contatori di acqua fredda i valori dell'intervallo di temperatura sono compresi tra $0,1^{\circ}\text{C}$ e almeno 30°C ;

Per i contatori di acqua riscaldata i valori dell'intervallo di temperatura sono compresi tra 30°C e almeno 90°C ;

h) Classe di sensibilità al profilo di flusso: specifica d'installazione, in termini di numero di tratti rettilinei e/o raddrizzatori a monte e a valle del contatore, affinché il contatore rispetti gli errori massimi tollerati sotto l'influenza di campi di velocità disturbati; è definita dal fabbricante del contatore;

i) Tipo di alimentazione: per contatori dotati di dispositivi elettronici l'alimentazione può derivare da alimentazione elettrica esterna, da batteria non sostituibile o da batteria sostituibile;

j) Grado di protezione IP: indica il tipo di protezione degli involucri contro ingresso di solidi/liquidi, per apparecchiature elettriche. Il grado IP è indicato con due cifre caratteristiche, più eventuali due lettere addizionali;

k) Errore Massimo Ammesso (MPE): valore estremo dell'errore di misura, rispetto ad un valore di riferimento noto, consentito da specifiche tecniche o da regolamenti fissati per una misurazione, uno strumento di misura o un sistema di misura;

l) Campione di misura di lavoro (Campione di lavoro): campione di misura impiegato correntemente per verificare strumenti di misura o sistemi di misura;

m) Master Meter: strumento di misura di portata utilizzato come campione di lavoro;

n) Laboratorio permanente: laboratorio di verificazioni periodiche ubicato presso sedi accreditate dell'Organismo;

o) Laboratorio mobile (esterno): laboratorio mobile allestito su un automezzo o rimorchio, equipaggiato per l'esecuzione di verificazioni periodiche;

p) Verificazione in Campo: verificazione effettuata presso il luogo di installazione senza rimuovere il contatore dall'impianto;



q) Verificazione in Laboratorio (permanente o mobile): attività di verificazione effettuata presso il laboratorio con rimozione del contatore.

Per i contatori con approvazione MID:

- r)** Portata minima (Q_1): la portata d'acqua minima alla quale il contatore dell'acqua fornisce indicazioni che soddisfano i requisiti in materia di errore massimo tollerato;
- s)** Portata di transizione (Q_2): valore della portata situato tra la portata permanente e la portata minima, che determina la divisione del campo di portata in due zone, la «zona superiore» e la «zona inferiore»; a ciascuna zona corrisponde un errore massimo tollerato specifico;
- t)** Portata permanente (Q_3): la portata più elevata a cui il contatore dell'acqua è in grado di funzionare in modo soddisfacente in condizioni d'uso normali, vale a dire in presenza di un flusso stabile o intermittente;
- u)** Portata di sovraccarico (Q_4): la portata più elevata a cui un contatore dell'acqua può funzionare in modo soddisfacente per un breve periodo di tempo senza deteriorarsi;
- v)** R: rapporto Q_3/Q_1 ;
- w)** Perdita di pressione: è rappresentata dalla massima perdita di pressione (espressa in bar) attraverso il contatore ad una determinata portata compresa tra Q_1 e Q_3 , dovuta alla presenza del contatore d'acqua stesso nella condotta.

Per i contatori con approvazione CEE:

- x)** Portata massima (Q_{max}): la portata più alta alla quale un contatore dell'acqua può funzionare per intervalli di tempo limitati senza guastarsi, rispettando gli errori massimi tollerati e senza superare il valore massimo della caduta di pressione;
- y)** Portata nominale (Q_n): corrisponde alla metà della portata massima (Q_{max}); tale valore, espresso in metri cubi/ora, utilizzato come elemento per la classificazione di un contatore dell'acqua, è riportato sul quadrante del contatore; alla portata nominale (Q_n) il contatore può funzionare in regime normale, ossia in modo permanente e intermittente, rispettando gli errori massimi tollerati;



- z)** Portata minima (Q_{min}): portata a partire dalla quale ciascun contatore dell'acqua rispetta gli errori massimi tollerati; essa è stabilita in funzione di Q_n ;
- aa)** Portata di transizione (Q_t): portata che in un contatore dell'acqua separa la zona inferiore dalla zona superiore del campo di portata e alla quale gli errori massimi tollerati sono discontinui;
- bb)** Classe di caduta di pressione: Per caduta di pressione si intende quella dovuta alla presenza del contatore d'acqua nella condotta; Per contatori con approvazione CEE, la caduta massima di pressione non supera 0,25 bar alla portata nominale e 1 bar alla portata massima. In base ai risultati delle prove di approvazione i modelli sono ripartiti in quattro gruppi in base al valore massimo della caduta di pressione: 1 bar - 0,6 bar - 0,3 bar - 0,1 bar;
- cc)** Classe metrologica: i contatori d'acqua sono ripartiti, a seconda dei valori Q_n e Q_t sopra definiti, in tre classi metrologiche: A), B) e C), come definite nella seguente Tabella 1.

Tabella 1

Classi	Q_n	
	$< 15 \text{ m}^3 / \text{h}$	$\geq 15 \text{ m}^3 / \text{h}$
Classe A Valore di Q_{min} Valore di Q_t	0,04 Q_n 0,10 Q_n	0,08 Q_n 0,30 Q_n
Classe B Valore di Q_{min} Valore di Q_t	0,02 Q_n 0,08 Q_n	0,03 Q_n 0,20 Q_n
Classe C Valore di Q_{min} Valore di Q_t	0,01 Q_n 0,015 Q_n	0,006 Q_n 0,015 Q_n

3 – METODI PER LA VERIFICAZIONE

3.1 Metodi per la verificaazione - La verificaazione periodica dei contatori di acqua può essere eseguita:



1. in laboratorio (permanente o mobile): attività di verifica per la cui esecuzione risulta necessaria la rimozione del contatore di acqua dal relativo luogo di installazione;
2. in campo sul luogo di installazione: attività di verifica svolta sul contatore di acqua, senza effettuare la rimozione e nelle normali condizioni di installazione sul relativo impianto.

I metodi per la verifica periodica di contatori destinati alla misurazione continua, memorizzazione e visualizzazione di volumi d'acqua pulita fredda o riscaldata sono i seguenti:

- a) Metodo "Volumetrico", per confronto con campioni di lavoro del tipo misura di capacità per il controllo di misuratori volumetrici o con campione volumetrico del tipo a pistone;
- b) Metodo "Gravimetrico", per confronto con campione di lavoro del tipo strumento per pesare a funzionamento non automatico;
- c) Metodo "Confronto con master meter", per confronto con campione di lavoro del tipo master meter;
- d) Ulteriori metodi equivalenti: sono ammessi ulteriori metodi di controllo, la cui adeguatezza ed equivalenza ai sopracitati metodi è dimostrata dall'organismo.

4 – CAMPIONI DI LAVORO

4.1 I Campioni di lavoro utilizzati nell'esecuzione della verifica periodica rispettano i requisiti dei punti 1.2 e 1.3 dell'Allegato II del Decreto.

La condizione di cui al punto 1.2 dell'Allegato II del Decreto si considera soddisfatta anche quando il campione di lavoro risponde al seguente requisito:

la somma del valore assoluto dell'errore di misura e dell'incertezza di misura connessa alle operazioni di taratura non è superiore a 1/3 dell'errore massimo ammesso (MPE), ovvero

$$(|E|+U) \leq 1/3 \text{ MPE.}$$



I campioni di lavoro ausiliari utilizzati per la misura della temperatura e della densità nell'esecuzione delle verificazioni periodiche, oltre ai requisiti del punto 1.3 dell'Allegato II del Decreto, rispettano i requisiti di cui alla seguente tabella (Tabella 2):

Tabella 2

Campioni di lavoro per la misura della temperatura	Campioni di lavoro per la misura della densità
$(E +U) \leq 2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$(E +U) \leq 2 \text{ kg/m}^3$

4.2 Campioni di lavoro e apparecchiature utilizzati con il metodo "Volumetrico" (Misure campione di volume)

4.2.1 I campioni di lavoro utilizzati per la verifica periodica dei contatori di acqua con metodo volumetrico sono adeguati a misurare il volume registrato dal contatore alla portata massima effettiva nelle condizioni di utilizzo in un tempo non inferiore a 30 secondi e almeno una quantità pari a 300 volte la risoluzione (anche in modalità test) dello strumento sottoposto a verifica periodica.

4.2.2 Termometro (v. Tabella 2): i termometri utilizzati nella verifica periodica hanno un campo di misura che include l'intervallo di temperatura previsto dalle condizioni nominali di funzionamento dello strumento sottoposto a verifica periodica.

4.3 Campioni e apparecchiature utilizzati con il metodo "Gravimetrico":

4.3.1. Strumento per pesare a funzionamento non automatico

La bilancia utilizzata per lettura diretta rispetta i criteri di accettazione del punto 4.1.

4.3.2. Campioni di massa;

4.3.3. Serbatoio atto a contenere il volume misurato dal contatore alla portata massima effettiva nelle condizioni di utilizzo in un tempo non inferiore a 30 secondi e almeno una quantità pari a 300 volte la risoluzione (anche in modalità test) dello strumento sottoposto a verifica periodica.

4.3.4 Termometro (v. Tabella 2): i termometri utilizzati nella verifica periodica hanno un campo di misura che include l'intervallo di temperatura previsto dalle



condizioni nominali di funzionamento dello strumento sottoposto a verifica periodica.

4.3.5 Densimetro (v. Tabella 2): i densimetri utilizzati nella verifica periodica hanno un campo di misura che include l'intervallo di densità dell'acqua. I densimetri hanno risoluzione (unità di formato) $\leq 1 \text{ kg/m}^3$.

4.4 Campioni e apparecchiature utilizzati con il metodo "Master Meter"

4.4.1 Gli strumenti di controllo del tipo master meter utilizzati per la verifica periodica dei contatori di acqua rispettano le condizioni di errore ed incertezza riportate al punto 4.1, oltre ai seguenti requisiti:

a) unità di formato (risoluzione) almeno pari a quella dello strumento da sottoporre a verifica periodica;

b) caratteristiche di lavoro come risultanti dal certificato di taratura, in termini di portata minima, portata massima, pressione massima di esercizio, intervallo di temperatura di funzionamento e adeguatezza alla tipologia di liquidi da misurare, che ricomprendano quelle degli strumenti da sottoporre a verifica periodica.

È, inoltre, necessario assicurare la riferibilità del master meter per un campo di portate che comprendano quelle da eseguire durante la prova.

La taratura del master meter è eseguita normalmente con acqua, nelle stesse condizioni di funzionamento previste per i contatori da sottoporre a verifica.

È ammessa la taratura in condizioni diverse da quelle di funzionamento (in particolare, con fluidi diversi) se le caratteristiche del master meter consentono ugualmente di ottenere prestazioni adeguate ai requisiti richiesti e risultano disponibili le indicazioni per l'eventuale applicazione di correzioni, fornite da certificati di taratura o da ulteriore documentazione del fabbricante).

La taratura dei master meters utilizzati come campioni per le operazioni di verifica oggetto della presente scheda tecnica è eseguita normalmente in volume, qualunque sia il principio di misura su cui è basato il funzionamento degli stessi; è ammesso l'utilizzo di master meters di tipo gravimetrico, muniti di certificato di taratura in valori di massa: in tal caso il valore della densità dell'acqua alle condizioni di effettuazione della verifica, per ricavare il volume di riferimento dal dato di misura in massa, viene



determinato attraverso l'uso di un densimetro conforme ai requisiti di cui al punto 4.1.- Tab. 2, o tramite equazioni o tabelle che forniscono, relativamente all'acqua distillata, la densità in funzione della temperatura, con riferimento a pertinenti Norme tecniche. Le condizioni di installazione del master meter sull'impianto di prova sono conformi alle istruzioni del fabbricante e alle corrispondenti condizioni di taratura riportate nel certificato, e le portate di verifica sono comprese nel campo di lavoro indicato dal certificato di taratura.

4.4.2 Gli eventuali sistemi ausiliari di misura per la caratterizzazione dimensionale (quali, ad esempio, calibro, spessimetro, asta graduata, etc.) rispettano i criteri di accettazione di cui al punto 4.1 e la somma dei valori assoluti dell'errore di misura (E) e dell'incertezza di misura (U) connessi alle operazioni di taratura dello strumento soddisfa la condizione

$$(|E|+U) < 0,2 \text{ mm.}$$

L'unità di formato (risoluzione, r) è:

- i) per gli spessimetri: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- ii) per gli strumenti con campo di misura superiore a 200 mm: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- iii) per gli altri strumenti: $r \leq 0,05 \text{ mm}$

5 - PROCEDURE PER LA VERIFICAZIONE PERIODICA

5.1 L'Organismo che esegue la verifica periodica, qualora intenda effettuare la comunicazione preventiva, invia tale comunicazione alla Camera di commercio territorialmente competente per il luogo di esecuzione della verifica periodica.

L'incaricato dell'organismo effettua tutti i controlli e tutte le prove previste nel presente articolo e compila, oltre al libretto metrologico, anche la lista di controllo (check-list) riportata nell'allegato A della presente scheda.

5.2 L'originale della lista di controllo, compilata ai sensi del precedente punto 1, è conservato dall'organismo insieme al software o foglio di calcolo implementato ai fini delle operazioni di verifica e controllo contenente i risultati di detto calcolo. Una copia della lista di controllo è trasmessa da parte dell'organismo, tramite il sistema



telematico, unitamente alla comunicazione di esito di verifica periodica, alla Camera di commercio competente per territorio entro 10 giorni lavorativi dalla verifica stessa; un'ulteriore copia di detta lista è tenuta a disposizione delle Autorità di controllo da parte del titolare dello strumento.

5.3 La verifica periodica prevede:

5.3.1 Controllo visivo, finalizzato a verificare la presenza ed integrità dei bolli e/o contrassegni attestanti la verifica prima CEE o della marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, delle iscrizioni regolamentari, della presenza e integrità dei sigilli o di altri elementi di protezione anche di tipo elettronico, come previsti nei documenti di approvazione.

5.3.1.1, In caso di comprovata impossibilità da parte dell'organismo a reperire, ai fini del controllo visivo, copia del provvedimento di approvazione dello strumento, l'organismo stesso può procedere, sotto propria responsabilità, all'esecuzione della verifica periodica.

5.3.2 Controllo documentale:

- controllo della presenza del libretto metrologico, se già rilasciato;
- controllo che, in caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione sia annotata nel libretto metrologico, riportando la descrizione della riparazione effettuata e i sigilli applicati. Nel caso lo strumento sia sprovvisto di libretto metrologico, l'organismo verifica che sia presente la dichiarazione del riparatore, ai sensi dell'articolo 7, comma 3 e 4 del Decreto, e la riporta nel libretto metrologico.

5.3.3 Esecuzione di prove metrologiche, finalizzate ad accertare il corretto funzionamento dello strumento, come descritte al successivo punto 5.4.

5.4 Prove metrologiche

5.4.1 Operazioni preliminari alle prove:

- a) (per verifiche in campo): controllo che lo strumento sia installato in modo conforme alle indicazioni del fabbricante;



- b) (per verifiche in campo): controllo del funzionamento del contatore in presenza di prelievo dell'utenza: il contatore non risulta "fermo" in condizioni di passaggio di acqua all'interno dello stesso;
- c) Controllo che le condizioni generali dello strumento da verificare, quali condizioni del filtro, ove ispezionabile, leggibilità del quadrante (il quadrante del contatore consente un'agevole lettura del volume totalizzato: multipli e sottomultipli del m³), assenza di corpi estranei ecc., siano tali da rendere possibile la effettuazione della verifica.

In sede di verifica periodica, se le condizioni di pulizia del contatore vengono ritenute non idonee alla prova o se (per verifiche in Laboratorio) dopo aver lavato abbondantemente con acqua pulita il contatore, non risulta possibile effettuare la lettura, o se l'eccessiva presenza di limo, sabbia, sedimento o altro pregiudica le condizioni di corretta effettuazione delle prove, lo strumento non viene ammesso a verifica, motivando tale rifiuto.

Nel caso di controlli casuali o in contraddittorio, la prova viene, invece, sempre eseguita, evitando per quanto possibile di alterare le condizioni iniziali del contatore; ogni eventuale intervento sul contatore stesso, volto a consentire la effettuazione delle prove (es.: pulizia del quadrante per consentire la corretta lettura delle relative indicazioni), è eseguito previo formale assenso delle parti interessate all'esito del controllo;

- d) controllo dell'integrità del corpo e del quadrante del contatore, tale da garantire la tenuta idraulica e la leggibilità dello stesso contatore.

5.4.2 Condizioni ambientali del laboratorio (permanente o mobile)

Le condizioni ambientali del laboratorio sono tali da garantire il mantenimento della temperatura tra i valori estremi ammessi (+15 °C /+ 30 °C).

5.4.3 Rodaggio

Prima di iniziare la verifica, il misuratore viene lasciato in funzione per un intervallo di tempo pari ad almeno 5 minuti a una portata prossima alla Q_n o Q_3 e alla temperatura e pressione richieste per la verifica stessa.



5.4.4 Riempimento delle tubazioni di prova e dello strumento da verificare

Le tubazioni dell'impianto di prova e lo strumento da sottoporre a verifica, prima dell'inizio della stessa, sono riempiti d'acqua, operando in modo da evitare la formazione di bolle di aria.

In particolare, per la verifica in Laboratorio, si effettua il vuoto nella rampa dei contatori tramite relativa pompa e lo si controlla tramite vacuometro. Dopo aver riempito di acqua la rampa, aprendo lentamente la valvola di alimentazione del circuito, si effettua uno spurgo, aprendo il rubinetto di scarico a valle dei contatori in prova per alcuni secondi, fino a quando il flusso dell'acqua appare costante, senza vortici o bolle d'aria. Durante tutta la effettuazione della prova, la pressione in uscita dal contatore è mantenuta ad un valore sufficiente ad impedire il verificarsi di fenomeni di cavitazione.

5.4.5 Verifica del rispetto degli errori massimi ammessi (MPE)

La verifica prevede l'esecuzione di prove metrologiche finalizzate ad accertare che l'errore misurato non sia superiore al MPE dello strumento in verifica.

I valori degli MPE sono riportati nelle Tabelle 3 e 4.

Tabella 3 Contatori con approvazione CEE

PORTATA DI PROVA	Errore massimo ammesso (MPE) PER ACQUA FREDDA	Errore massimo ammesso (MPE) PER ACQUA RISCALDATA
portate di prova $Q_{max} \geq Q \geq Q_t$	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
portate di prova $Q_t > Q \geq Q_{min}$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$



Tabella 4 Contatori con approvazione MID

PORTATA DI PROVA	Errore massimo ammesso (MPE) PER ACQUA FREDDA	Errore massimo ammesso (MPE) PER ACQUA RISCALDATA
portate di prova $Q_4 \geq Q \geq Q_2$	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
portate di prova $Q_2 > Q \geq Q_1$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$

La prova per la determinazione degli errori di un contatore d'acqua consiste nel confrontare il volume indicato (V_i) dallo strumento sottoposto a verifica con il volume effettivo o volume ritenuto vero (V_{rif}) misurato.

Il volume indicato (V_i) è determinato dalla differenza tra la lettura finale (L_f) e quella iniziale (L_i) del contatore in prova:

$$(V_i) = (L_f - L_i), \text{ espressa in litri.}$$

L'errore relativo in % è dato da:

$$E \% = 100 [(V_i - V_{rif})/V_{rif}]$$

Sono applicabili altri metodi per la determinazione del Volume indicato, ad esempio attraverso il prodotto del numero di impulsi (n_i) per il valore unitario dell'impulso (k):

$$(V_i) = n_i k$$

La verifica è superata se gli errori relativi osservati per ciascuna delle portate rispettano gli errori massimi ammessi, come indicati nelle Tabelle 3 e 4.

Inoltre:

- a) Se l'errore osservato è maggiore dell'errore massimo ammissibile a una sola delle 4 portate investigate, la prova a quella portata è ripetuta per ulteriori 2 volte. La prova si intende superata, se due dei tre risultati a quella portata, così come la media aritmetica dei risultati delle tre prove, rientrano nell'errore massimo ammesso;
- b) Se tutti gli errori relativi di un contatore hanno lo stesso segno, almeno uno di essi non supera la metà dell'errore massimo consentito.



5.4.6 Portate di prova e loro sequenza

Le portate alle quali effettuare le prove sono definite, in base alla normativa di riferimento, in funzione della classe di precisione (A, B o C, come sopra definite) o della R a cui appartiene il contatore in esame.

Le prove sono eseguite, in base all'approvazione dello strumento, alle portate seguenti:

a) Per gli strumenti con approvazione CEE: $Q_{\min} - Q_t - Q_n - Q_{\max}$

b) Per gli strumenti con approvazione MID: $Q_1 - Q_2 - Q_3 - Q_4$

Nel caso di controlli a richiesta vengono eseguite prove anche alle seguenti portate:

c) Per gli strumenti con approvazione CEE: $0,3 Q_n - 0,5 Q_n$

d) Per gli strumenti con approvazione MID: $0,35 (Q_2+Q_3) - 0,7 (Q_2+Q_3)$

I volumi da erogare sono corrispondenti a quelli erogabili in un tempo non inferiore a 30 secondi ed erogando un volume almeno pari a 300 volte la risoluzione del contatore.

Laddove la verifica periodica possa essere eseguita in campo senza rimuovere lo strumento dal luogo di utilizzazione, la verifica è eseguita alle portate sopra definite; ove non fosse possibile, per motivi tecnici legati alla tipologia impiantistica, quali, a titolo di esempio non esaustivo: la portata Q_{\max} o Q_4 non è raggiungibile, gli apparati di utilizzo non sono modulabili o non possono essere aperti o chiusi per problemi di processo produttivo o per tipologia di utenza oppure le utenze collegate hanno una portata fissa (impianti on-off), si considera accettata la verifica eseguita almeno alla portata di esercizio del sistema di misura al momento del controllo, cioè si procede con la verifica alla portata nelle condizioni esistenti. Tali condizioni di portata sono nell'intervallo compreso tra Q_1 e Q_4 o Q_{\min} e Q_{\max} ; la portata di prova risulta rappresentativa delle normali condizioni di funzionamento dell'impianto di misura.

La prova è eseguita per un tempo di almeno 60 minuti, oppure erogando un volume almeno pari a 3000 volte la risoluzione del contatore.

Il tempo di prova si intende al netto dei periodi di prova in cui la portata rilevata dal campione di lavoro è inferiore a Q_1 o Q_{\min} . Il campione di lavoro è in grado di registrare la portata nulla per un tempo non inferiore a 60 s.



Le portate reali rimangono entro la fascia di tolleranza indicata e sono eseguite secondo lo schema di cui alla Tabella 5:

Tabella 5

CEE		MID	
Portata di prova	Tolleranza	Portata di prova	Tolleranza
Q_{max}	$0,9 Q_{max} \div Q_{max}$	Q_4	$0,95 Q_4 \div Q_4$
Q_n	$0,9 Q_n \div Q_n$	Q_3	$0,9 Q_3 \div Q_3$
Q_t	$Q_t \div 1,1 Q_t$	Q_2	$Q_2 \div 1,1 Q_2$
Q_{min}	$Q_{min} \div 1,1 Q_{min}$	Q_1	$Q_1 \div 1,1 Q_1$

La prova è ripetuta alla portata nominale Q_n o Q_3 per ulteriori 2 volte, per verificare le caratteristiche di ripetibilità dello strumento in esame: la deviazione standard dei tre valori ottenuti è $\leq 1/3$ MPE.

5.5 Metodi di verifica

5.5.1. Metodo Volumetrico

Il metodo di misurazione del volume (e della portata) di acqua adottato nella procedura di verifica viene definito di tipo volumetrico quando il volume di riferimento V_{rif} è determinato

- mediante campioni di volume tarati e cronometrando (con banco di prova volumetrico a serbatoi tarati);
- mediante generazione di un flusso costante attraverso il contatore in prova tramite campione volumetrico del tipo a pistone (con banco di prova volumetrico c.d. "a pistone tuffante");

Gli aspetti di dettaglio dei metodi di seguito descritti sono indicati nella Norma tecnica UNI CEI EN ISO 4064-2.

Il contatore da verificare viene installato su un impianto idraulico, munito dei dispositivi necessari a generare e mantenere un flusso di acqua alle condizioni richieste per le prove.



Nel metodo con serbatoi tarati, l'impianto permette di convogliare l'acqua fluita nel contatore in prova in un serbatoio tarato tramite una valvola. Il tempo della prova t è definito dal tempo di riempimento del serbatoio.

Nel metodo a pistone tuffante, il volume di acqua che fluisce nel contatore in prova è definito dalla variazione di volume della parte del pistone che viene immersa nel cilindro contenente il volume di acqua utilizzato per la prova. Il tempo della prova t è definito dalla durata della corsa del pistone.

L'equazione della misura per il calcolo del volume di riferimento è la seguente:

$$V_{\text{rif}} = V_0 [1 + \beta (\vartheta - \vartheta_0) + \alpha (\vartheta_M - \vartheta)]$$

dove:

- V_0 è il volume del serbatoio campione (o della variazione di volume del pistone immerso) alla temperatura di riferimento ϑ_0 ;
- β è il coefficiente di espansione del serbatoio (o del pistone);
- α è il coefficiente di espansione dell'acqua alla temperatura di misura ϑ ;
- ϑ è la temperatura dell'acqua nel serbatoio (o nel pistone)
- ϑ_M è la temperatura media dell'acqua durante la prova nel contatore

La portata media di prova è calcolata come

$$q = V_{\text{rif}} / t$$

5.5.2 Metodo gravimetrico

Il metodo di misurazione del volume (e della portata) di acqua adottato nella procedura di verifica è definito di tipo gravimetrico statico quando il volume di riferimento V_{rif} è determinato mediante pesata e cronometrando.

Il contatore da verificare viene installato su un impianto idraulico, munito dei dispositivi necessari a generare e mantenere un flusso di acqua alle condizioni richieste per le prove.

Nel metodo gravimetrico l'impianto permette di convogliare l'acqua fluita nel contatore in prova in un serbatoio, tramite una valvola, e di pesare la massa di acqua che ha



attraversato il contatore. Il tempo della prova t è definito dal tempo di commutazione della valvola.

L'equazione della misura per il calcolo del volume di riferimento è la seguente:

$$V_{rif} = \frac{(m + m_{ev})}{(\rho_{H_2O} - 1,2)} \left(1 - \frac{1,2}{8000}\right)$$

dove:

- m è la massa convenzionale di acqua misurata
- ρ_{H_2O} è la densità dell'acqua alle condizioni di lavoro (temperatura e pressione) nel contatore in prova. La densità dell'acqua è determinata attraverso l'uso di un densimetro conforme ai requisiti di cui al punto 4.1.- Tab. 2, o tramite equazioni o tabelle che forniscono, relativamente all'acqua distillata, la densità in funzione della temperatura, con riferimento a pertinenti Norme tecniche;
- m_{ev} è la correzione dovuta all'evaporazione dell'acqua (può ritenersi trascurabile nel caso delle prove eseguite con acqua fredda).

La portata media di prova è calcolata come

$$q = V_{rif} / t$$

Dipendentemente dalle caratteristiche dei contatori sottoposti a verifica, dalle condizioni della verifica stessa e dalle caratteristiche dei relativi impianti di prova, per il calcolo dei volumi di riferimento, in luogo delle relazioni approssimate sopra descritte, possono essere utilizzate le corrispondenti equazioni complete come da Norme tecniche pertinenti, con applicazione dei termini correttivi applicabili in relazione al grado di accuratezza che si intenda ottenere.

5.5.3 Metodo con Master Meter

Le condizioni di installazione del master meter sull'impianto di prova sono conformi alle istruzioni del fabbricante e alle corrispondenti condizioni di taratura riportate nel relativo certificato. Nella predisposizione dell'impianto di prova medesimo si seguono,



ove applicabili, le indicazioni di cui ai punti precedenti per il metodo di misurazione volumetrico e quelle pertinenti fornite dalla Norma tecnica UNI CEI EN ISO 4064 – 2A. Prima della effettuazione delle prove si verifica lo zero del master meter a portata nulla e, se necessario, si esegue la regolazione dello zero.

Nel metodo con master meter il volume d'acqua di prova fluisce sia attraverso il contatore in prova sia attraverso il master meter, posto in serie con il contatore stesso. Il volume di prova viene definito dall'apertura e la chiusura di una valvola, il tempo misurato tra l'apertura e la chiusura della valvola definisce la durata della prova t .

Poiché il master meter è installato in prossimità del contatore in prova, rispettando la distanza minima tra gli strumenti prescritta dal costruttore, si può assumere che il contatore in prova si trovi alle stesse condizioni di lavoro (temperatura e pressione) del master meter. Pertanto, il volume di riferimento V_{rif} è determinato dal volume totalizzato durante la prova dal master meter.

La portata media di prova è calcolata come

$$q = V_{rif} / t$$



Allegato A – Lista di controllo (Check-list) per la verifica periodica

Soggetto che procede:	
Denominazione: _____	
Sede: _____	
REA: _____	Accreditamento: _____
Numero identificativo Unioncamere _____	
Ora inizio Verificazione _____ Ora fine Verificazione _____	
Tipo di controllo: <input type="checkbox"/> Verificazione periodica <input type="checkbox"/> Controllo casuale o a richiesta	
Titolare dello strumento: _____	
Luogo di installazione: _____	
REA: _____	
Luogo della verificazione: _____	
<input type="checkbox"/> in campo sul luogo di installazione <input type="checkbox"/> laboratorio permanente <input type="checkbox"/> laboratorio mobile	
Modalità di verificazione: _____	
<input type="checkbox"/> Metodo Volumetrico <input type="checkbox"/> Metodo Gravimetrico <input type="checkbox"/> Metodo Master Meter	
Identificazione dello strumento	
Anno marcatura / bollatura di conformità metrologica _____	
Anno di produzione: _____ <small>(in assenza del dato precedente)</small>	Data della Conformità iniziale _____ <small>(se applicabile)</small>
Data di messa in servizio: _____	
Marca	
Tipo	(Meccanico/Statico)
Modello	



Matricola	
Classe Metrologica	
Approvazione CEE del Modello	
Verifica Prima CEE (Si/No)	
Attestato Di Esame CE del Tipo/Progetto	
Certificato Di Esame UE del Tipo/Progetto	
Procedura di Valutazione di Conformità	
Dichiarazione di Conformità	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
DN (diametro nominale in mm)	
Portata nominale(Qn) in m ³ /h	
Portata permanente (Q3) in m ³ /h	
Rapporto R(Q3/Q1)	
Pressione massima di servizio (bar)	
Classe di temperatura	
Classe di sensibilità al profilo di flusso	
Classe di perdita di pressione	
Perdita massima di pressione (bar)	
Tipo di dispositivo indicatore(analogico/digitale)	
Numero di cifre intere (m ³) - numero decimali (l)	



Tipo di alimentazione	
Grado di protezione sensore (IP)	
SCADENZA VERIFICAZIONE PERIODICA	

Strumenti e Campioni di Lavoro Utilizzati

	Marca	Modello	Classe	Matricola	Certificato di taratura
Banco gravimetrico/volumetrico					N.A.
Bilancia					LAT del
Termometro					LAT del
Manometro					LAT del
Master meter*					LAT del

Requisiti	Descrizione del controllo	+	-	N.A.	Note
5.3.1	Sono presenti i bolli di verifica prima nazionale, CEE o la marcatura CE e la marcatura metrologica supplementare M, le iscrizioni metrologiche regolamentari, i sigilli o altri elementi di protezione, anche di tipo elettronico, previsti nei documenti di approvazione.				
5.3.1.1	È disponibile il provvedimento di approvazione dello strumento.				
5.3.2	È disponibile il libretto metrologico, se già rilasciato. (in caso negativo, motivarne l'assenza, al fine del rilascio del nuovo libretto).				



5.3.2	<p>In caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione è stata annotata nel libretto metrologico. <u>Oppure</u></p> <p>(se non è stato ancora rilasciato il libretto metrologico) È presente la dichiarazione del riparatore con evidenza dei sigilli rimossi.</p>				
5.4 a)	<p>(ove applicabile) Il contatore è installato correttamente secondo le indicazioni del fabbricante (ad esempio secondo quanto previsto nel certificato UE dello strumento)</p>				
5.4 b)	<p>(ove applicabile) Il contatore non risulta "fermo" al passaggio di acqua all'interno dello stesso</p>				
5.4 c)	<p>Il quadrante del contatore risulta leggibile (m^3 e sottomultipli del m^3)</p>				
5.4 d)	<p>Il quadrante ed il corpo del contatore risultano integri e comunque in condizioni tali da non compromettere la tenuta e la leggibilità del contatore stesso</p>				
5.4.1	<p>Prova di accuratezza (curva di errore): l'errore percentuale tra il volume indicato dal contatore ed il volume effettivo dello strumento campione o sistema equivalente, misurati nelle condizioni di cui al punto n.6 dell'Allegato A è minore o uguale al MPE corrispondente alla medesima condizione.</p>				
5.5.1	<p>Prova con metodo volumetrico E%</p>				
5.5.2	<p>Prova con metodo gravimetrico: la verifica preliminare dello strumento per pesare di controllo ha dato esito positivo È stata necessaria la regolazione dello strumento di controllo?</p>				
5.5.2	<p>Prova con metodo gravimetrico: E%</p>				



5.5.3	Prova con metodo master meter								
	E%								
curva di errore									
Omologazione CEE	Q_{min}	Q_t	0,3Q_n	0,5Q_n	Q_n	Q_{max}			
Portata (m ³ /h)									
Errore (%)									
E _{mt} (%)									
Omologazione MID	Q₁	Q₂	0,35(Q₂+Q₃)	0,7 (Q₂+Q₃)	Q₃	Q₄			
Portata (m ³ /h)									
Errore (%)									
E _{mt} (%)									

Note (*)

+	-	n.a.	Descrizione
X			Se lo strumento ha superato il controllo
	X		Se lo strumento non ha superato il controllo
		X	Se il controllo non è applicabile

Sigilli riapposti dall'esecutore della verifica	
Eventuali sigilli riapposti, previsti dall'approvazione dello strumento Specificare:	Eventuali sigilli di installazione riapposti (facoltativi) Specificare:
Luogo:	Data:
	Firma esecutore verifica
	<input type="checkbox"/> Organismo <input type="checkbox"/> CCIAA





SCHEDA O - Contatori di energia termica

1 - SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Procedura per la verifica periodica di contatori di energia termica completi, combinati e ibridi, utilizzati per una funzione di misura legale, conformi alla normativa nazionale e/o europea.

Il campo di applicazione è limitato alla funzione di misura dell'energia termica per il riscaldamento, vale a dire l'energia termica rilasciata dal liquido termovettore.

Le procedure descritte nella presente scheda non si applicano ai contatori di energia termica utilizzati come sotto-contatori, come di seguito definiti.

2. TERMINI E DEFINIZIONI

2.1 Oltre alle definizioni di cui all'articolo 2 del decreto 21 aprile 2017, n. 93, come modificato dal decreto 6 dicembre 2019, n. 176 (nel seguito "Decreto"), si intende, altresì, per:

- a) Contatore di energia termica (contatore di calore come definito nel Decreto): strumento destinato a misurare l'energia termica che, in un circuito di scambio termico, è assorbita o rilasciata da un liquido denominato liquido di trasmissione di energia termica; un contatore è uno strumento completo, oppure uno strumento composto dalle sotto-unità «sensore di flusso», «coppia di sensori di temperatura» e «calcolatore» o da una combinazione delle medesime;
- b) Liquido termovettore: liquido utilizzato come vettore di energia in un circuito di scambio termico. Il liquido termovettore può essere acqua, acqua con additivi o altri liquidi;
- c) Contatore completo: un contatore di energia termica, che non ha sotto-unità separabili;
- d) Contatore combinato: un contatore di energia termica, che ha sotto-unità separabili;
- e) Contatore ibrido: contatore di energia termica che ai fini dell'approvazione e della verifica del modello può essere trattato come uno strumento combinato o composto da combinazioni tra sotto-unità; tuttavia, dopo verifica, le sue sotto-



- unità sono trattate come inseparabili; ai fini della verifica periodica lo strumento ibrido o compatto è trattato come strumento di misura completo;
- f) Sotto - contatore di energia termica: contatore di energia termica posto a valle del contatore di fornitura di una pluralità di unità immobiliari per la misura dei consumi individuali o di edifici, a loro volta formati da una pluralità di unità immobiliari, atto a misurare l'energia consumata dalla singola unità immobiliare o dal singolo edificio;
 - g) Sotto-unità di un contatore di energia termica combinato: il sensore di flusso, la coppia di sensori di temperatura e il calcolatore o una combinazione di questi (i.e. calcolatore-sensore di flusso e calcolatore-coppia di sensori di temperatura);
 - h) Sensore di flusso: sotto-unità attraverso la quale scorre il liquido termovettore, all'ingresso o all'uscita di un circuito di scambio termico, e che emette un segnale, che è una funzione del volume o della massa o della portata volumetrica o massica;
 - i) Coppia di sensori di temperatura: sotto-unità (per montaggio con o senza tasche termometriche) che rileva la temperatura del liquido termovettore all'ingresso e all'uscita di un circuito di scambio termico;
 - j) Calcolatore: sotto-unità che riceve i segnali dal sensore di flusso e dai sensori di temperatura e calcola e indica la quantità di energia termica scambiata;
 - k) Laboratorio permanente: laboratorio di verificazioni periodiche presso sedi accreditate dell'Organismo;
 - l) Laboratorio mobile (esterno): laboratorio mobile allestito su un automezzo o rimorchio, equipaggiato per l'esecuzione di verificazioni periodiche;
 - m) Verificazione in Laboratorio (permanente o mobile): attività di verifica effettuata presso il laboratorio con rimozione dello strumento;
 - n) Verificazione in Campo: verifica effettuata presso il luogo di installazione senza rimuovere il contatore dall'impianto (N.B. la rimozione può riguardare eventualmente la sola coppia di sensori di temperatura nel caso di utilizzo di forni termostatici);
 - o) Quantità Minima di Prova (QMP): la più piccola quantità per cui la prova di verifica è metrologicamente accettabile;



p) R: unità di formato (risoluzione) del contatore o delle sotto-unità;

q) Errore Massimo Ammesso (MPE): valore estremo dell'errore di misura, rispetto ad un valore di riferimento noto, consentito da specifiche tecniche o da regolamenti fissati per una misurazione, uno strumento di misura o un sistema di misura.

Sono, altresì, indicati con:

- q : portata del liquido di trasmissione di energia termica;
- q_s : valore massimo di q consentito per brevi periodi ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- q_p : valore massimo di q consentito in permanenza ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- q_i : valore minimo di q consentito ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- ϑ : temperatura del liquido di trasmissione di energia termica;
- ϑ_{max} : limite superiore di ϑ ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- ϑ_{min} : limite inferiore di ϑ ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- ϑ_i : valore di ϑ all'ingresso del circuito di scambio termico (mandata);
- ϑ_o : valore di ϑ all'uscita del circuito di scambio termico (ritorno);
- $\Delta\vartheta$: differenza di temperatura $\vartheta_i - \vartheta_o$; con $\Delta\vartheta \geq 0$;
- $\Delta\vartheta_{max}$: limite superiore di $\Delta\vartheta$ ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso;
- $\Delta\vartheta_{min}$: limite inferiore di $\Delta\vartheta$ ai fini del corretto funzionamento del contatore entro l'errore massimo ammesso.

3. METODI PER LA VERIFICAZIONE

3.1 Metodi per la verificaZIONE – La verificaZIONE periodica dei contatori di energia termica può essere eseguita:



1. in laboratorio (permanente o mobile): attività di verifica per la cui esecuzione risulta necessaria la rimozione del contatore di energia termica dal relativo luogo di installazione; in questo caso, la rimozione dall'impianto, l'imballaggio e il trasporto dello strumento sono effettuate a cura e sotto la responsabilità del titolare dello strumento.

2. in campo sul luogo di installazione: attività di verifica per la cui esecuzione il contatore di energia rimane assemblato e installato sul relativo impianto di utilizzo e che consente, nei limiti previsti dal certificato di approvazione del modello, la sola rimozione delle sonde di temperatura dai loro alloggiamenti, pur lasciandole collegate al contatore stesso durante la prova.

I metodi per la verifica dei contatori di energia termica, a seconda del luogo di verifica, sono i seguenti:

a). Per la prova "Sensore di flusso" in laboratorio (permanente o mobile):

- * Metodo gravimetrico (con bilancia a lettura diretta);

- * Metodo volumetrico (con master meter);

b) Per la prova "Sensore di flusso" in campo sul luogo di installazione:

- * Metodo volumetrico (con master meter);

c) ulteriori metodi equivalenti: sono ammessi ulteriori metodi di controllo, la cui adeguatezza ed equivalenza ai metodi sopracitati è dimostrata dall'organismo.

3.2 La verifica è eseguita per contatori completi e combinati. La verifica dei contatori di energia termica ibridi è effettuata seguendo le modalità dei contatori completi.

I contatori combinati possono essere sottoposti a verifica periodica come strumento completo; in questo caso, non è possibile disaccoppiare successivamente le sotto-unità o le combinazioni di sotto-unità.

In alternativa, l'organismo può eseguire la verifica periodica del contatore combinato come strumento completo per i punti 5.3.1 e 5.3.2 ed eseguire le prove metrologiche descritte al punto 5.4 sulle sotto-unità o combinazioni di sotto-unità.

È possibile effettuare separatamente le prove sulle singole sotto-unità ove espressamente previsto dai provvedimenti di omologazione del tipo degli strumenti.



4. CAMPIONI DI LAVORO

4.1 I Campioni di lavoro utilizzati nell'esecuzione della verifica periodica rispettano i requisiti dei punti 1.2 e 1.3 dell'Allegato II del Decreto.

La condizione di cui al punto 1.2 dell'Allegato II del Decreto si considera soddisfatta anche quando il campione di lavoro (ovvero il sistema di misura campione) soddisfa il seguente requisito:

a) per la verifica in laboratorio (permanente o mobile) la somma dei valori assoluti dell'errore di misura (E) e dell'incertezza di misura (U) connessi alle operazioni di taratura del campione di lavoro soddisfa la condizione:

$$(|E|+U) \leq 1/3 \text{ MPE}$$

b) per la verifica in campo sul luogo di installazione, la somma dei valori assoluti dell'errore di misura (E) e dell'incertezza di misura (U) connessi alle operazioni di taratura del campione di lavoro, soddisfa la condizione:

$$(|E|+U) \leq 1/5 \text{ MPE.}$$

Il campione di lavoro (ovvero il sistema di misura campione) fornisce, come risultato finale, la stessa grandezza indicata dai contatori sottoposti a verifica (e.g. energia termica per i contatori completi, volumi/temperature per le sotto-unità dei contatori combinati). A questo scopo:

a) i campioni di lavoro (ovvero i sistemi di misura campione) utilizzati per la verifica delle sotto-unità dei contatori combinati soddisfano la condizione di cui al punto 4.1 per ciascuna delle sotto-unità separatamente;

b) per il campione di lavoro (ovvero il sistema di misura campione) utilizzato per la verifica dei contatori completi/ibridi, ai fini del rispetto della condizione di cui al punto 4.1, vale quanto segue:

$$E = |E_q| + |E_{\Delta\theta}| + |E_{\text{calc}}|$$

$$U = U_q + U_{\Delta\theta} + U_{\text{calc}}$$

dove



- E_q , $E_{\Delta\theta}$ e E_{calc} sono gli errori relativi di taratura del campione di lavoro per il flusso, per la coppia di sensori di temperatura e del calcolatore, rispettivamente.
- U_q , $U_{\Delta\theta}$ e U_{calc} sono le incertezze relative di taratura del campione di lavoro per il flusso, per la differenza di temperatura e per il calcolo, rispettivamente.

4.2. Campioni e apparecchiature utilizzati con il metodo a) - Verificazione in laboratorio (permanente o mobile):

4.2.1 Prova "Sensore di flusso" con metodo gravimetrico (lettura diretta) - Campioni e apparecchiature utilizzati con il metodo "Gravimetrico":

4.2.1.1 Strumento per pesare a funzionamento non automatico

La bilancia utilizzata per lettura diretta rispetta i criteri di accettazione del punto 4.1;

4.2.1.3 Termometro: i termometri installati sul banco rispettano i criteri di accettazione del punto 4.1, hanno un campo di misura che include l'intervallo di temperatura previsto dalle condizioni nominali di funzionamento dello strumento sottoposto a verifica periodica. I termometri digitali hanno unità di formato $R \leq 0,1$ °C.

4.2.2 Prova "Sensore di flusso" con metodo volumetrico:

4.2.2.1 Gli strumenti di controllo master meter (sensore di flusso) utilizzati per la verifica periodica dei contatori di energia termica rispettano i criteri di accettazione del punto 4.1 precedente, oltre ai seguenti requisiti:

a) unità di formato (risoluzione) almeno pari a quella del contatore (sensore di flusso) da sottoporre a verifica periodica;

b) caratteristiche di lavoro, come risultanti dal certificato di taratura, in termini di portata minima e massima, range delle condizioni di funzionamento (pressione e temperatura) e adeguatezza alla tipologia di liquidi da misurare, che ricomprendano quelle dei sistemi di misura da sottoporre a verifica periodica.

La taratura del master meter è eseguita nelle stesse condizioni di funzionamento (con le stesse tipologie di fluidi e condizioni di temperatura) dei contatori (sensori di flusso) da sottoporre a verifica.



È ammessa la taratura in condizioni diverse da quelle di funzionamento, se le caratteristiche del master meter consentono di ottenere prestazioni adeguate ai requisiti richiesti (ad esempio applicando eventuali correzioni fornite da certificati di taratura o da ulteriore documentazione del fabbricante).

Le condizioni di installazione del master meter sull'impianto di prova sono conformi alle istruzioni del fabbricante e alle corrispondenti condizioni di taratura riportate nel certificato, e le portate di verifica sono comprese nel campo di lavoro indicato dal certificato di taratura.

Gli eventuali sistemi ausiliari di misura per la caratterizzazione dimensionale (quali, ad esempio, calibro, spessimetro, asta graduata, etc.) rispettano i criteri di accettazione di cui al punto 4.1 e la somma dei valori assoluti dell'errore di misura (E) e dell'incertezza di misura (U) connessi alle operazioni di taratura dello strumento soddisfa la condizione

$$(|E|+U) < 0,2 \text{ mm.}$$

L'unità di formato (risoluzione, r) è:

- iv) per gli spessimetri: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- v) per gli strumenti con campo di misura superiore a 200 mm: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- vi) per gli altri strumenti: $r \leq 0,05 \text{ mm}$

4.3. Campioni e apparecchiature utilizzati con il metodo b) Verificazione in campo sul luogo di installazione:

4.3.1. Prova "Sensore di flusso":

Gli strumenti di controllo master meter (sensore di flusso) utilizzati per la verificazione periodica dei contatori di energia termica rispettano i criteri di accettazione del punto 4.1 precedente, oltre ai seguenti requisiti:

- a) unità di formato (risoluzione) almeno pari a quella del contatore (sensore di flusso) da sottoporre a verificazione periodica;
- b) caratteristiche di lavoro, come risultanti dal certificato di taratura, in termini di portata minima e massima, range delle condizioni di funzionamento (pressione e temperatura)



e adeguatezza alla tipologia di liquidi da misurare, che ricomprendano quelle dei sistemi di misura da sottoporre a verifica periodica.

La taratura del master meter è eseguita nelle stesse condizioni di funzionamento (con le stesse tipologie di fluidi e condizioni di temperatura) dei contatori (sensori di flusso) da sottoporre a verifica.

È ammessa la taratura in condizioni diverse da quelle di funzionamento, se le caratteristiche del master meter consentono di ottenere prestazioni adeguate ai requisiti richiesti (ad esempio applicando eventuali correzioni fornite da certificati di taratura o da ulteriore documentazione del fabbricante).

Le condizioni di installazione del master meter sull'impianto di prova sono conformi alle istruzioni del fabbricante e alle corrispondenti condizioni di taratura riportate nel certificato, e le portate di verifica sono comprese nel campo di lavoro indicato dal certificato di taratura.

4.3.2 Gli eventuali sistemi ausiliari di misura per la caratterizzazione dimensionale (quali, ad esempio, calibro, spessimetro, asta graduata, etc.) rispettano i criteri di accettazione di cui al punto 4.1 e la somma dei valori assoluti dell'errore di misura (E) e dell'incertezza di misura (U) connessi alle operazioni di taratura dello strumento soddisfa la condizione

$$(|E|+U) < 0,2 \text{ mm.}$$

L'unità di formato (risoluzione, r) è:

- i) per gli spessimetri: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- ii) per gli strumenti con campo di misura superiore a 200 mm: $r \leq 0,1 \text{ mm}$;
- iii) per gli altri strumenti: $r \leq 0,05 \text{ mm}$

4.4 Termometri

4.4.1 I termometri campione di riferimento rispettano i criteri di accettazione del punto 4.1 e presentano un'unità di formato $r \leq 0,01^\circ\text{C}$;

4.4.2 Il Bagno termostato, o altro mezzo equivalente, presenta caratteristiche di uniformità e stabilità entro $0,1^\circ\text{C}$.



4.5 Campioni di lavoro per la verifica del calcolatore

I campioni di lavoro per la verifica del calcolatore rispettano i criteri di accettazione del punto 4.1 e i requisiti della norma UNI EN 1434-5.

5. PROCEDURE PER LA VERIFICA PERIODICA

5.1 L'Organismo che esegue la verifica periodica, qualora intenda effettuare la comunicazione preventiva, invia tale comunicazione alla Camera di commercio territorialmente competente per il luogo di esecuzione della verifica periodica.

L'incaricato dell'organismo effettua tutti i controlli e tutte le prove previste nel presente articolo e compila, oltre al libretto metrologico, anche la lista di controllo (check-list) riportata nell'allegato A della presente scheda.

5.2 L'originale della lista di controllo è conservato dall'organismo insieme al software o foglio di calcolo implementato ai fini delle operazioni di verifica e controllo contenente i risultati di detto calcolo. Una copia della lista di controllo è trasmessa da parte dell'organismo, tramite il sistema informatico, alla Camera di commercio competente per territorio entro 10 giorni lavorativi dalla verifica periodica; un'ulteriore copia di detta lista è tenuta a disposizione delle Autorità di controllo da parte del titolare dello strumento.

5.3 La verifica periodica prevede:

5.3.1 Controllo visivo, finalizzato a verificare la presenza ed integrità dei bolli e/o contrassegni attestanti la verifica prima nazionale o della marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, delle iscrizioni regolamentari, della presenza ed integrità dei sigilli o di altri elementi di protezione anche di tipo elettronico, come previsti nei documenti di approvazione.

Il controllo visivo comprende in particolare le seguenti attività (registrate nella check list):

a) verificare la presenza della targa metrologica e della corrispondenza dei dati in essa contenuti;



- b) registrare sulla check list i valori conteggiati sul display; in caso di contatori aventi display non funzionanti, i valori conteggiati possono essere rilevati attraverso metodi alternativi (e.g. il collegamento alla porta ottica); nel caso in cui non si riesca in campo a rilevare i valori conteggiati, inserire una opportuna nota sulla check list;
- c) verificare lo stato dei sigilli del costruttore o apposti da altri soggetti abilitati su tutti i componenti del contatore di energia termica o della sotto-unità;
- d) verificare lo stato generale di conservazione (integrità) dei componenti del contatore di energia termica;
- e) verificare lo stato di funzionamento del display acceso/funzionante e l'assenza di allarmi a display.

5.3.1.1 In caso di comprovata impossibilità, da parte dell'organismo, di reperire, ai fini del controllo visivo, copia del provvedimento di approvazione dello strumento l'organismo stesso può procedere, sotto propria responsabilità, all'esecuzione della verifica periodica.

5.3.2 Controllo documentale:

- controllo della presenza del libretto metrologico, se già rilasciato;
- controllo che, in caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione sia annotata nel libretto metrologico, riportando la descrizione della riparazione effettuata e dei sigilli applicati. Nel caso lo strumento sia sprovvisto di libretto metrologico, l'organismo verifica che sia presente la dichiarazione del riparatore, ai sensi dell'Art.7 commi 3 e 4 del Decreto, e la riporta nel libretto metrologico.

5.3.3 Esecuzione di prove metrologiche, finalizzate ad accertare il corretto funzionamento dello strumento e il rispetto degli errori massimi tollerati, come descritte al punto 5.4.

5.4 Prove metrologiche

5.4.1. Verifica del rispetto degli errori massimi ammessi (MPE).



La verifica è effettuata secondo le modalità descritte di seguito, accertando che in ciascuna prova metrologica siano rispettati gli errori massimi tollerati riportati in Tabella 1, ovvero

$$E \leq MPE$$

L'errore relativo in % è dato da:

$$E \% = 100 [(V_i - V_{rif})/V_{rif}]$$

dove:

V_i è il valore indicato dal contatore, dalla sotto-unità o dalla combinazione di sotto-unità in verifica;

V_{rif} è il valore convenzionalmente vero (i.e. quello indicato dal campione di lavoro master meter).

La verifica del contatore completo/ibrido e del contatore combinato, quando la prova è eseguita come contatore completo, si ritiene soddisfatta quando l'errore relativo della misura dell'energia rispetta gli errori massimi tollerati riportati in Tabella 1, nella colonna "Contatore completo/ibrido".

L'equazione della misura per il calcolo dell'energia termica Q , espressa in J è la seguente:

$$Q = k \Delta\theta V$$

dove:

- k è il coefficiente termico, funzione delle proprietà del liquido termovettore alle condizioni di temperatura e pressione e calcolato in conformità Appendice A della EN 1434-1, espresso in $J m^{-3} K^{-1}$;
- $\Delta\theta$ è la differenza di temperatura misurata tra ingresso e uscita del circuito di scambio termico, espressa in K;
- V è il volume di liquido termovettore effluente, espresso in m^3 .

La verifica del contatore combinato, quando le prove sono eseguite sulle sotto-unità o sulle combinazioni di sotto-unità, si ritiene soddisfatta se le singole sotto-unità o



combinazioni di sotto-unità rispettano gli errori massimi ammessi riportati in Tabella 1, nelle colonne “Contatore combinato”.

In Tabella 1 si riportano gli MPE applicabili per la verifica periodica.¹

Tabella 1 – MPE per contatori di energia termica (verificazione periodica)

Classe MID	Contatore combinato			Contatore completo/ibrido
	Sotto-unità sensore di flusso	Sotto-unità coppia sensori di temperatura	Sotto-unità modulo di calcolo	
1	$\pm \left(2 + 0,02 \frac{q_p}{q} \right)^*$	$\pm \left(1 + 6 \frac{\Delta\vartheta_{min}}{\Delta\vartheta} \right)$	$\pm \left(1 + 2 \frac{\Delta\vartheta_{min}}{\Delta\vartheta} \right)$	$\pm \left[\left(2 + 0,02 \frac{q_p}{q} \right)^* + 2 + 8 \frac{\Delta\vartheta_{min}}{\Delta\vartheta} \right]$
2	$\pm \left(4 + 0,04 \frac{q_p}{q} \right)^*$			$\pm \left[\left(4 + 0,04 \frac{q_p}{q} \right)^* + 2 + 8 \frac{\Delta\vartheta_{min}}{\Delta\vartheta} \right]$
3	$\pm \left(6 + 0,10 \frac{q_p}{q} \right)^*$			$\pm \left[\left(6 + 0,10 \frac{q_p}{q} \right)^* + 2 + 8 \frac{\Delta\vartheta_{min}}{\Delta\vartheta} \right]$

* ma non maggiore del +/- 10 %.

Al fine di minimizzare il contributo di incertezza associato all'unità di formato (risoluzione, r) del contatore² o del sensore di flusso, le prove sul contatore completo/ibrido e quelle sul sensore di flusso dei contatori combinati dovranno prevedere l'erogazione di una quantità minima di prova (QMP) pari a:

- $QMP = \frac{2 \cdot 3 \cdot R \cdot 100}{\sqrt{6} \cdot MPE}$ per le verifiche in laboratorio
- $QMP = \frac{2 \cdot 5 \cdot R \cdot 100}{\sqrt{6} \cdot MPE}$ per le verifiche in campo

¹ Note alla Tab. 1

- L'MPE per la verifica periodica è pari a due volte l'MPE di cui all'Allegato VI (Art. 1, comma 1 - let. "mm") del D.Lgs 84/2016 (ai sensi Art. 4, p. 10 del Decreto e p. 9.4 della Raccomandazione OIML R 75 -1);
- L'MPE di un contatore di energia termica completo è la somma aritmetica degli MPE delle singole sotto-unità.

- L'MPE della combinazione di sotto-unità è dato dalla somma algebrica degli errori delle singole sotto-unità di cui è composta.

² La risoluzione del contatore in prova può essere diversa da quella prevista del relativo certificato di omologazione del tipo (e.g. alta risoluzione, qualora accessibile da parte dell'Organismo).



5.4.1.1. Verifica in laboratorio (permanente o mobile) (metodo a)

Le prove sono eseguite dall'organismo in laboratorio (metodo "a") previa rimozione dello strumento dall'impianto.

Per poter procedere con l'attività di verifica, l'organismo riceve il contatore integro. Pertanto, il titolare dello strumento garantisce che:

- la rimozione del contatore dal luogo di installazione sia effettuata con cura e avendo la precauzione di chiudere e proteggere i raccordi di entrata e uscita per evitare l'ingresso di corpi estranei;
- l'imballaggio utilizzato sia appropriato e tale da consentire una corretta movimentazione e garantire l'integrità del contatore durante il trasporto;
- il trasporto sia effettuato prendendo tutte le necessarie precauzioni e cure in modo da garantire la completa integrità del contatore.

La verifica in laboratorio è effettuata secondo le modalità previste nella Norma tecnica UNI EN 1434-5 per la verifica prima, integrate, se applicabile, con quanto indicato nel certificato CE di tipo dello strumento, delle sotto-unità o di gruppi di sotto-unità. In particolare, sono adottate le modalità descritte nella UNI EN 1434-5 ai seguenti paragrafi:

- par. 6.7 per i contatori completi/ibridi;
- par. 6.2, 6.3 e 6.4 per le sotto-unità sensore di flusso, coppia di sensori di temperatura e calcolatore dei contatori combinati, rispettivamente.

I punti di verifica per le prove eseguite con il metodo a) sono riportati in Tabella 2.



Tabella 2: Punti di verifica in laboratorio

Tipologia di contatore		Punti di verifica
Completo/Ibrido/Combinato (misura in energia)		$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 1,2\Delta\vartheta_{min}; 0,9q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq 20^{\circ}\text{C}; 0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$ $\Delta\vartheta_{max} - 5^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max}; q_i \leq q \leq 1,2q_i$
Combinato (sotto-unità separate)	Sensore di flusso ⁽¹⁾	$q_i < q < 1,2 q_i$ $0,1 q_p < q < 0,11 q_p$ $0,9 q_p < q < 1,1 q_p$
	Coppia sensori di temperatura	$\vartheta_{min} < \vartheta_1 < (\vartheta_{min} + 10)^{\circ}\text{C}$ $\vartheta_2 = \frac{\vartheta_1 + \vartheta_3}{2} \pm 5^{\circ}\text{C}$ $(\vartheta_{max} - 10^{\circ}\text{C}) < \vartheta_3 < \vartheta_{max}$ ⁽²⁾
	Calcolatore ⁽³⁾	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 1,2 \Delta\vartheta_{min}$ $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq 20^{\circ}\text{C}$ $(\Delta\vartheta_{max} - 5)^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max}$
Combinato (combinazioni di sotto-unità)	Calcolatore ^{(2) (4) +} Sensore di flusso	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 1,2\Delta\vartheta_{min}; 0,9q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq 20^{\circ}\text{C}; 0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$ $\Delta\vartheta_{max} - 5^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max}; q_i \leq q \leq 1,2q_i$
	Calcolatore ^{(2) (3) +} Coppia sens. di temperature	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 1,2\Delta\vartheta_{min}; 0,9q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $10^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq 20^{\circ}\text{C}; 0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$ $\Delta\vartheta_{max} - 5^{\circ}\text{C} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max}; q_i \leq q \leq 1,2q_i$



- (1) la temperatura del fluido termovettore ϑ_0 è (50 ± 5) °C, salvo ove diversamente ammesso in modo esplicito dal certificato di approvazione del contatore; inoltre, la prova è eseguita con il segnale di misura indicato nell'approvazione di modello.
- (2) se $\vartheta_{max} > 150$ °C, allora $(\vartheta_{max} - 20 K) < \vartheta_3 < \vartheta_{max}$ (ma, in ogni caso, superiore a 140°C).
- (3) il segnale di flusso è simulato e non supera il valore massimo accettabile dal calcolatore.
- (4) il segnale di differenza di temperatura $\Delta\vartheta$ è simulato e non supera il valore massimo accettabile dal calcolatore.

5.4.1.2. Verifica in campo (metodo b)

Le prove sono eseguite dall'organismo senza rimozione (totale o parziale) dello strumento (o delle sotto-unità o delle combinazioni di sotto-unità) dall'impianto. In questa situazione, l'abbinamento contatore di energia termica-impianto non può essere modificato.

L'organismo, nell'ambito del controllo visivo di cui al par. 5.3.1 e), verifica le condizioni di installazione del contatore e ne registra l'esito sulla check list.

La verifica in campo può essere effettuata qualora siano riscontrate le seguenti condizioni:

- i campioni di lavoro e gli strumenti ausiliari utilizzati nella verifica rispettano i requisiti di corretto uso e installazione come previsto dal costruttore (e.g. rispetto di tratti rettilinei a monte e valle, materiale e spessore del tubo, portate e temperature di prova, proprietà termofluidodinamiche del liquido termovettore, etc.); eventuali difformità dalle predette condizioni sono riportate nella check-list;
- i campioni di lavoro tengono conto delle condizioni di taratura, delle condizioni ambientali e delle condizioni connesse all'impianto e al luogo di esecuzione delle verifiche (e.g. liquido termovettore³, temperatura, materiali e diametri interno ed esterno delle tubazioni, stato complessivo di manutenzione);

³ Ad esempio, qualora venga utilizzato un campione di lavoro (master meter) sensore di flusso la cui taratura è stata effettuata in acqua, non sarà possibile utilizzare il suddetto campione di lavoro nel caso di verifiche in impianti



- è possibile riprodurre e mantenere le condizioni richieste per la verifica (i.e. portate di prova, QMP, temperatura del liquido termovettore, differenze di temperatura tra mandata e ritorno);
- i metodi per eseguire la verifica, oltre che essere adatti allo scopo, sono applicabili nel sito e nelle condizioni di installazione e di funzionamento del contatore oggetto di verifica.

Qualora si riscontrasse che una o più delle condizioni sopra descritte non sia rispettata, la verifica in campo non può essere eseguita e si procede, pertanto, alla rimozione del contatore e alla verifica in laboratorio (permanente o mobile) secondo il metodo a).

I punti di prova per la verifica in campo sono riportati in Tabella 3.

Tabella 3: Punti di verifica in campo

Tipologia di contatore		Punti di verifica
Completo/Ibrido/Combinato (misura in energia)		$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 7\Delta\vartheta_{min}; 0,7q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $0,4\Delta\vartheta_{max} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max}; 0,2q_p \leq q \leq 0,4q_p$
Combinato (sotto-unità separate)	Sensore di flusso ⁽¹⁾	$0,7q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $0,2q_p \leq q \leq 0,4q_p$
	Coppia sensori di temperatura ⁽²⁾	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 7\Delta\vartheta_{min};$ $0,4\Delta\vartheta_{max} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max};$
	Calcolatore ^{(3) (4)}	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 7\Delta\vartheta_{min};$ $0,4\Delta\vartheta_{max} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max};$
Combinato	Calcolatore ⁽³⁾ + Sensore di flusso ⁽¹⁾	$0,7q_p \leq q \leq 1,1q_p$ $0,2q_p \leq q \leq 0,4q_p$

con liquido termovettore diverso dall'acqua (e.g. acqua e glicole). In questo caso la verifica periodica sarà effettuata in laboratorio.



(combinazioni di sotto-unità)	Calcolatore ⁽⁴⁾ + Coppia sensori di temperatura	$\Delta\vartheta_{min} \leq \Delta\vartheta \leq 7\Delta\vartheta_{min};$ $0,4\Delta\vartheta_{max} \leq \Delta\vartheta \leq \Delta\vartheta_{max};$
-------------------------------	---	--

(1) la prova è eseguita con il segnale di misura indicato nell'approvazione di modello.

(2) quando la prova è eseguita su sensori di temperatura rimossi dall'impianto, la temperatura simulata del fluido termovettore ϑ_o è rappresentativa delle normali condizioni di lavoro dell'impianto o, in alternativa, posta a (50 ± 5) °C.

(3) il segnale di differenza di temperatura $\Delta\vartheta$ è simulato e non supera il valore massimo accettabile dal calcolatore.

(4) il segnale di flusso simulato non supera il valore massimo accettabile dal calcolatore.

Nel caso in cui i punti di verifica in Tabella 3 non siano riproducibili in campo per motivi tecnici legati alla tipologia ed alla conduzione dell'impianto, si considera accettata la verifica eseguita alle condizioni al momento del controllo, purché sia riscontrato che:

- la portata sia compresa nell'intervallo tra q_i e q_p ;
- la differenza di temperatura è compresa tra $\Delta\theta_{min}$ e $\Delta\theta_{max}$;
- la portata e la differenza di temperatura di prova sono significative delle normali condizioni di funzionamento dell'impianto di misura.

La prova è eseguita per un tempo di almeno 120 minuti e, comunque, garantendo il valore di QMP in unità di energia (o in unità di volume per il sensore di flusso nel caso della verifica della sotto-unità sensore di flusso), come determinato al punto 5.4.1. Il tempo di prova si intende al netto dei periodi di prova in cui la portata rilevata dal campione di lavoro è pari a zero. Il campione di lavoro è in grado di registrare la portata nulla per un tempo non inferiore a 60 s.

Per la determinazione degli errori massimi ammessi (MPE), l'organismo utilizza i valori di portata e differenza di temperatura medi registrati durante la prova⁴:

⁴ Nota



- i) il valore di portata medio è ottenuto dal rapporto del volume contabilizzato durante la prova diviso la durata della prova;
- ii) il valore di differenza di temperatura media è ottenuto dal rapporto dell'energia contabilizzata durante la prova diviso il volume medio contabilizzato, considerando un coefficiente termico medio (k) per il liquido termovettore utilizzato.

Ad esempio, nel caso di liquido termovettore acqua con temperatura di mandata $\vartheta_i=70$ °C e di ritorno $\vartheta_o=30$ °C, pressione 16 bar, con sensore di flusso montato sulla tubazione di ritorno, il coefficiente termico medio (k) può essere assunto pari a 4,162 MJ m⁻³ K⁻¹ (vedi anche UNI EN 1434-1:2019 – Table A-1).



Allegato A - Lista di controllo (Check-list) per la verifica periodica

Soggetto che procede:	
Denominazione:	
Sede:	
REA:	Accreditamento:
Ora inizio Verificazione _____ Ora fine Verificazione _____	
Tipo di controllo:	<input type="checkbox"/> Verificazione periodica <input type="checkbox"/> Controllo casuale

Titolare dello strumento:	
Luogo di installazione:	
REA:	
Luogo della verificazione:	
<input type="checkbox"/> in campo sul luogo di installazione <input type="checkbox"/> laboratorio permanente <input type="checkbox"/> laboratorio mobile	
Modalità di verificazione:	
<input type="checkbox"/> contatore completo <input type="checkbox"/> sotto-unità <input type="checkbox"/> combinazione di sotto-unità	

Identificazione dello strumento	
Anno di produzione: _____ Data della Conformità iniziale _____	
Data di messa in servizio: _____	
Marca	
Modello	
Matricola	
Classe Metrologica	
Tipo	Completo <input type="checkbox"/> Ibrido <input type="checkbox"/> Combinato <input type="checkbox"/>
Sensore di flusso (tecnologia)	



Portata minima q_i	
Portata di permanenza q_p	
Portata massima di sovraccarico q_s	
Coppia di sensori di temperatura (tipo)	
Differenza di temperatura minima $\Delta\vartheta_{min}$	
Differenza di temperatura massima $\Delta\vartheta_{max}$	
Temperatura minima ϑ_{min}	
Temperatura massima ϑ_{max}	
Calcolatore (configurazione lato di installazione)	Mandata <input type="checkbox"/> Ritorno <input type="checkbox"/>
Unità di formato (energia, temperatura, volume)	
Liquido termovettore	
Certificato CE del tipo (escluso modulo H1) o provvedimento nazionale di approvazione	Estremi ultimo provvedimento di approvazione strumento riportato in targa regolamentare:
Versione software Sensore di flusso Calcolatore	

Campioni di Lavoro utilizzati	
Tipologia: <input type="checkbox"/> Sensore di flusso <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Altro _____	
Marca	
Modello	
Matricola	



Certificato di Taratura	n°	del
<i>Errore</i>		
<i>Incertezza</i>		
Tipologia: <input type="checkbox"/> Sensore di flusso <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Altro _____		
Marca		
Modello		
Matricola		
Certificato di Taratura	n°	del
<i>Errore</i>		
<i>Incertezza</i>		
Tipologia: <input type="checkbox"/> Sensore di flusso <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Altro _____		
Marca		
Modello		
Matricola		
Certificato di Taratura	n°	del
<i>Errore</i>		
<i>Incertezza</i>		
Tipologia: <input type="checkbox"/> Sensore di flusso <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Altro _____		
Marca		
Modello		
Matricola		
Certificato di Taratura	n°	del
<i>Errore</i>		
<i>Incertezza</i>		



Requisiti	Descrizione del controllo	+	-	NA	Note
5.3.1	Il display funziona regolarmente. Sono rilevabili allarmi a display. Registrazione dei dati del display al momento della verifica: - Energia - Volume - Liquido termovettore - Altro _____				$E =$ _____ $V =$ _____ Liquido termovettore: _____ Altro: _____
5.3.1	Sono presenti i bolli di verifica prima nazionale o della marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M e le iscrizioni metrologiche regolamentari, i sigilli o altri elementi di protezione, anche di tipo elettronico, previsti nei documenti di approvazione.				
5.3.1.1	È disponibile il provvedimento di approvazione dello strumento.				
5.3.2	È disponibile il libretto metrologico, se già rilasciato.				
5.3.2	In caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione è stata annotata nel libretto metrologico. Oppure (se non è stato ancora rilasciato il libretto metrologico) E' presente la dichiarazione del riparatore con evidenza dei sigilli rimossi.				



5.4	<p>Condizioni di esercizio tipiche (solo per verifica in campo sul luogo di installazione):</p> <ul style="list-style-type: none">- Valore medio stimato della portata di esercizio- Valore medio stimato della differenza di temperatura di esercizio- Coefficiente termico medio- Liquido termovettore			$q_{med,esercizio} =$ _____ $\Delta\theta_{med,esercizio} =$ _____ $k_{med,esercizio} =$ _____ Liquido termovettore: _____
5.4	<p>Requisiti specifici per verifica in campo:</p> <ul style="list-style-type: none">- le condizioni di installazione del contatore e/o delle sotto-unità sono conformi rispetto a quelle indicate dai documenti di approvazione ed alle indicazioni del fabbricante.- i campioni di lavoro e gli strumenti ausiliari utilizzati nella verifica rispettano i requisiti di corretto uso e installazione come previsto dal costruttore (e.g. rispetto di tratti rettilinei a monte e valle, materiale e spessore del tubo, portate e temperature di prova, proprietà del liquido termovettore, etc.)?- è possibile riprodurre e mantenere le condizioni richieste per la verifica. In caso negativo:<ul style="list-style-type: none">- la portata è compresa nell'intervallo tra q_i e q_p.- la differenza di temperatura è compresa tra $\Delta\theta_{min}$ e $\Delta\theta_{max}$.- la prova è stata eseguita per un tempo di prova di almeno 120 minuti e, comunque, garantendo una quantità effettiva di prova (QEP) maggiore o uguale a QMP.			$q_{prova} =$ _____ $\Delta\theta_{prova} =$ _____ $Tempo_{prova} =$ _____ min QMP= _____ QEP= _____



Condizioni di verifica e risultati:

<i>Tipo</i>	<i>QMP</i>	<i>QEP</i>	<i>Valore misurato</i>	<i>Valore di riferimento</i>	<i>Errore, %</i>	<i>MPE, %</i>
Completo / Ibrido						
Sensore di flusso						
Coppia sensori di temperatura						
Calcolatore						

Note (*)

+	-	n.a.	Descrizione
X			Se lo strumento ha superato il controllo
	X		Se lo strumento non ha superato il controllo
		X	Se il controllo non è applicabile
Sigilli riapposti dall'esecutore della verifica			
Eventuali sigilli riapposti previsti dall'approvazione dello strumento Specificare:			Eventuali sigilli di installazione riapposti (facoltativi) Specificare:
Luogo:			Data:
			Firma esecutore verifica
			<input type="checkbox"/> Organismo <input type="checkbox"/> CCIAA





SCHEDA P - Contatori di Gas

1 – SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Procedura per la verifica periodica dei contatori del gas, installati sulle reti di trasporto e distribuzione del gas a servizio dei clienti finali, conformi alla normativa nazionale ed europea.

La presente scheda descrive la procedura per la verifica periodica dei contatori gas, anche con funzione di conversione integrata, in servizio e utilizzati per funzioni di misura legali.

La presente scheda si applica ai contatori del gas:

- a pareti deformabili
- a turbina e rotoidi
- altra tecnologia

2 - TERMINI E DEFINIZIONI

Oltre alle definizioni di cui all'articolo 2 del decreto 21 aprile 2017, n. 93, come modificato dal decreto 6 dicembre 2019, n. 176 (nel seguito Decreto) si intende, ai fini della presente scheda altresì, per:

- a) Contatore del Gas: strumento inteso a misurare, memorizzare e visualizzare la quantità di gas combustibile (volume o massa) che vi passa attraverso;
- b) Dispositivo di Conversione: dispositivo che converte automaticamente la quantità di gas misurata alle condizioni termodinamiche di misura, in una quantità corrispondente alle condizioni termodinamiche di riferimento. Si intende anche un dispositivo di conversione approvato insieme al contatore, costituito da un modulo integrato che provvede a convertire i volumi di gas dalle condizioni termodinamiche di misura alle condizioni termodinamiche di riferimento.
- c) Gruppo di Misura: parte dell'impianto di alimentazione del cliente finale che serve per l'intercettazione, per la misura del gas e per il collegamento all'impianto interno del cliente finale;



- d) Laboratorio permanente: laboratorio di verificazioni periodiche presso sedi accreditate dell'Organismo;
- e) Laboratorio mobile (esterno): laboratorio mobile allestito su un automezzo o rimorchio, equipaggiato per l'esecuzione di verificazioni periodiche;
- f) Verificazione in Campo: verificazione effettuata presso il luogo di installazione senza rimuovere il contatore dall'impianto;
- g) Verificazione in Laboratorio (permanente o mobile): attività di verificazione effettuata presso il laboratorio, con rimozione dello strumento;
- h) Campione di misura di lavoro (Campione di lavoro): campione di misura impiegato correntemente per verificare strumenti di misura o sistemi di misura;
- i) Sistema di misura campione: insieme di uno o più strumenti di misura e/o campioni di lavoro, appositamente connessi allo scopo di verificare strumenti di misura.
- j) Errore Massimo Ammesso (MPE): valore estremo dell'errore di misura, rispetto ad un valore di riferimento noto, consentito da specifiche tecniche o da regolamenti fissati per una misurazione, uno strumento di misura o un sistema di misura.
- k) Condizioni termodinamiche di riferimento: valori standardizzati di pressione e temperatura (es 15°C e 1,01325 bar) utilizzati per la conversione del volume misurato.

3 – METODI PER LA VERIFICAZIONE

3.1 Metodi per la verificazione – La verificazione periodica dei contatori di gas può essere eseguita:

1. in laboratorio (permanente o mobile): attività di verificazione per la cui esecuzione risulta necessaria la rimozione del contatore di gas dal relativo luogo di installazione;
2. in campo sul luogo di installazione: attività di verificazione svolta sul contatore di gas, senza effettuarne la rimozione e nelle normali condizioni di installazione sul relativo impianto.



I metodi per la verifica dei contatori di gas, a seconda del luogo di verifica, sono i seguenti:

- a) Metodo "Volumetrico", per confronto con campioni di lavoro del tipo master meter, banco di prova - campana gasometrica (per la verifica in laboratorio);
- b) Metodo "Confronto con master meter", per confronto con campione di lavoro del tipo master meter (per la verifica in campo);
- c) Ulteriori metodi equivalenti: sono ammessi ulteriori metodi di controllo, la cui adeguatezza ed equivalenza ai sopracitati metodi è dimostrata dall'organismo.

4 – CAMPIONI DI LAVORO

4.1 I campioni di lavoro (o il sistema di misura campione) utilizzati nell'esecuzione della verifica periodica rispettano i requisiti dei punti 1.2 e 1.3 dell'Allegato II del Decreto.

La condizione di cui al punto 1.2 dell'Allegato II del Decreto si considera soddisfatta anche quando il campione di lavoro risponde al seguente requisito:

la somma del valore assoluto dell'errore di misura e dell'incertezza di misura connessa alle operazioni di taratura non è superiore a 1/3 dell'errore massimo ammesso (MPE) dello strumento in verifica, ovvero

$$(|E|+U) \leq 1/3 \text{ MPE}$$

4.2 Il campione di lavoro (o il sistema di misura campione) fornisce come risultato finale la stessa grandezza indicata dai contatori sottoposti a verifica: la massa o i volumi di gas riferiti alle stesse condizioni termodinamiche.

4.3 Il riferimento del documento relativo al calcolo dell'incertezza per il campione di lavoro (o per il sistema di misura campione), è riportato nella check list.

4.4 Il campione di lavoro (o il sistema di misura campione) è in grado di misurare la massa o i volumi richiesti sull'intero campo di portata del contatore sottoposto a verifica ($Q_{min} \div Q_{max}$).

È consentito l'impiego di differenti sistemi di misurazione utilizzabili sia singolarmente che posti tra loro in parallelo.

4.5 La taratura dei seguenti Campioni di Lavoro è eseguita su almeno:



- per contatori campione: 7 punti di portata;
 - per la grandezza pressione: 6 punti di pressione;
 - per la grandezza temperatura: 4 punti di temperatura
- distribuiti su tutto il campo di utilizzo.

4.6 I campioni di lavoro ausiliari utilizzati per la misura della temperatura e della pressione nell'esecuzione delle verificazioni periodiche, oltre ai requisiti del punto 1.3 dell'Allegato II del Decreto e alle condizioni di cui al par.4.1, rispettano i requisiti di cui alla seguente tabella (Tabella 1):

Tabella 1

Sonda per la misura della temperatura	Sonda per la misura della pressione
MPE = $\pm 0,5$ °C Risoluzione $\leq 0,01$ °C	MPE = $\pm 0,5\%$ del valore di pressione assoluta misurata. Risoluzione $\leq 10^{-4}$ del valore di pressione assoluta misurata (equivalente a 0,01% del valore misurato).

5 - PROCEDURE PER LA VERIFICAZIONE PERIODICA

5.1 L'Organismo che esegue la verifica periodica, qualora intenda effettuare la comunicazione preventiva, invia tale comunicazione alla Camera di commercio territorialmente competente per il luogo di esecuzione della verifica periodica.

L'incaricato dell'organismo effettua tutti i controlli e tutte le prove previste nel presente articolo e compila, oltre il libretto metrologico, anche una lista di controllo, contenente almeno le informazioni minime riportate nell'allegato A (check-list) della presente scheda.

5.2 L'originale della lista di controllo è conservato dall'organismo insieme al software o foglio di calcolo implementato ai fini delle operazioni di verifica e controllo



contenente i risultati di detto calcolo. Una copia della lista di controllo è trasmessa da parte dell'organismo, tramite il sistema telematico, unitamente alla comunicazione di esito di verifica periodica, alla Camera di commercio competente per territorio entro 10 giorni lavorativi dalla effettuazione della verifica; un'ulteriore copia di detta lista è tenuta a disposizione delle Autorità di controllo da parte del titolare dello strumento.

5.3 La verifica periodica di un contatore del gas può essere eseguita in laboratorio (permanente o mobile) o in campo a scelta del titolare dello strumento. La verifica in campo può essere eseguita solo se l'impianto è predisposto per l'inserimento in linea di uno strumento campione, consentendo così di evitare la rimozione del contatore.

5.4 Il fluido da utilizzare per la Verifica Periodica è compreso tra quelli delle famiglie di gas per cui il contatore è idoneo; se l'attività è svolta in laboratorio (permanente o mobile), è possibile l'utilizzo di aria, salvo esplicita esclusione nei documenti di approvazione del contatore sottoposto a Verifica Periodica.

5.5 Tutti i contatori utilizzati con una pressione del gas fino a 5 bar (relativi), possono essere verificati a una pressione prossima a quella atmosferica; oltre tale valore si rimanda alle disposizioni delle Norme tecniche applicabili.

5.6 La verifica periodica prevede:

5.6.1 Controllo visivo, finalizzato a verificare la presenza ed integrità dei bolli e/o contrassegni attestanti la verifica prima nazionale o di quelli CEE o della marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, delle iscrizioni regolamentari, dei sigilli o di altri elementi di protezione anche di tipo elettronico, come previsti nei documenti di approvazione. Controllo della corrispondenza fra la versione Firmware Metrologica e quanto riportato dai documenti di approvazione, solo per i contatori muniti di componentistica elettronica.

5.6.1.1 In caso di comprovata impossibilità da parte dell'organismo a reperire, ai fini del controllo visivo, copia del provvedimento di approvazione dello strumento, l'organismo stesso può procedere, sotto propria responsabilità, all'esecuzione della verifica periodica.



5.6.2 Per le verifiche effettuate in campo, controllo della corretta installazione nel rispetto delle indicazioni del fabbricante.

5.6.3 Controllo documentale:

- controllo della presenza del libretto metrologico, se già rilasciato;
- controllo che, in caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione sia annotata nel libretto metrologico, riportando la descrizione della riparazione effettuata e i sigilli applicati. Nel caso lo strumento sia sprovvisto di libretto metrologico, l'organismo verifica che sia presente la dichiarazione del riparatore, ai sensi dell'Art. 7 commi 3 e 4 del Decreto, e la riporta nel libretto metrologico.

5.6.4 Esecuzione di prove metrologiche, finalizzate ad accertare il corretto funzionamento dello strumento, come descritte al punto 5.7.

5.7 Prove metrologiche

5.7.1 Verifica del rispetto degli errori massimi ammessi (MPE).

Tale verifica è effettuata secondo le modalità descritte nella serie di Norme UNI 11600. Indipendentemente dalla modalità di prova adottata, gli errori massimi ammessi sono quelli riportati nella Tabella 2; gli errori massimi ammessi a seguito di riparazione con rimozione sigilli sono quelli riportati in Tabella 3.

Tabella 2

Portata	MPE del contatore in verifica periodica	
	Classe 1	Classe 1,5
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 4\%$	$\pm 6\%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$



Tabella 3

Portata	MPE del contatore in verificaione periodica a seguito di riparazione	
	Classe 1	Classe 1,5
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1\%$	$\pm 1,5\%$

Qualora la classe non sia riportata nella targa dello strumento, si seguono le seguenti indicazioni:

- Contatori a pareti deformabili e massico-termico: da intendersi classe 1,5;
- Contatori a Rotoidi, Turbina, altre tecnologie (esclusi massico-termico) da intendersi classe 1.

5.7.2 Per i contatori dotati di conversione in funzione della temperatura che indicano unicamente il volume convertito, l'errore massimo ammesso è aumentato dello 0,5% nell' intervallo di 30°C che si estende in forma simmetrica attorno alla temperatura dichiarata dal fabbricante (t_{sp} – valore centrale dichiarato dell'intervallo per il calcolo della conversione), compresa tra i 15°C e i 25 °C. Al di fuori di questo intervallo, l'errore massimo ammesso è aumentato di un ulteriore 0,5% per ogni intervallo di temperatura di 10 °C.

5.8 Condizioni di Prova

Le prove possono essere eseguite in Campo o Laboratorio (permanente o mobile) come di seguito descritto.

Le prove da eseguire in Laboratorio sono quelle previste al punto 5.8.1.1 (metodo A).

5.8.1 Prova in Campo

La verificaione del contatore in campo è eseguita alle tre diverse portate definite Q_{\max} , Q_{\min} e Q_t , (metodo A).



In deroga alla verifica alle tre portate Q_{max} , Q_{min} e Q_t , (metodo A), ove non fosse possibile applicare il metodo A per motivi tecnici legati alla tipologia impiantistica, quali, a titolo esemplificativo:

- gli apparati che consumano non sono modulabili o non possono essere accesi o spenti per problemi di processo produttivo o per particolari tipologie di utenze (utenze non interrompibili: es. ospedali);
- le utenze collegate hanno una portata fissa (impianti on-off)

la verifica è eseguita alla portata di esercizio del sistema di misura, rilevabile al momento del controllo (metodo B),

5.8.1.1 Metodo A

La verifica è eseguita con le modalità operative previste nella serie di Norme UNI 11600, che prevedono almeno i tre punti di seguito definiti:

- Q_{maxP} : la portata massima della prova è fissata pari alla portata massima del contatore o, ove questa non fosse realizzabile, rientra nell'intervallo $0,5 Q_{max} - Q_{max}$;
- Q_{tP} : la portata di transizione della prova è fissata pari alla portata di transizione del contatore o, ove questa non fosse realizzabile, rientra nell'intervallo $Q_t - 2Q_t$; per i contatori per i quali non è definita la portata Q_t , si assume che tale valore sia uguale $0,2Q_{max}$ per classe 1 e $0,1Q_{max}$ per classe 1,5;
- Q_{minP} : la portata minima della prova è fissata pari alla portata minima del contatore o, ove questa non fosse realizzabile, rientra nell'intervallo $Q_{min} - 10Q_{min}$.

5.8.1.2 Metodo B

La verifica è eseguita alla portata nelle condizioni di esercizio. Tali condizioni di portata sono comprese nell'intervallo $Q_{min} - Q_{max}$; la portata di prova è comunque significativa delle normali condizioni di funzionamento dell'impianto di misura.

La prova con Metodo B è eseguita per un tempo di almeno 120 minuti.

Questa modalità limita l'utilizzo del contatore al solo impianto di misura ove è stata eseguita la verifica: in caso di installazione del contatore su altro impianto, è necessaria una nuova verifica periodica.



Il metodo utilizzato per la verifica del contatore viene evidenziato sul libretto metrologico.

5.9 Determinazione dell'errore

Qualunque sia la modalità di prova adottata, il calcolo dell'errore percentuale di misura del contatore in verifica è effettuato utilizzando la seguente formula:

a) per contatori che misurano il gas in volume:

$$E \% = 100 [(V_{cp} - V_{rif})/V_{rif}]$$

dove:

E % è l'errore percentuale [con almeno 1 decimale] alla portata Q_{eff} ;

Q_{eff} = Portata media in m^3/h della prova (riferita al campione di lavoro)

V_{cp} è il volume misurato dal contatore in verifica $[m^3]$

V_{rif} è il volume misurato dal sistema di misura campione $[m^3]$, espresso alle stesse condizioni termodinamiche utilizzate dal contatore sottoposto a verifica (V_{cp})

b) per contatori che misurano il gas in massa:

$$E \% = 100 [(M_{cp} - M_{rif})/M_{rif}]$$

dove:

E % è l'errore percentuale [con almeno 1 decimale] alla portata Q_{eff} ;

Q_{eff} = Portata media della prova espressa in kg/h (riferita al campione di lavoro)

M_{cp} = massa indicata dal contatore in verifica espressa in kg

M_{rif} = massa indicata dal sistema di misura campione espressa in kg .

5.10 Procedura Tecnica Operativa per i contatori con dispositivo di conversione del volume approvato insieme al contatore

5.10.1 La verifica del dispositivo di conversione approvato insieme al contatore, definita ai sensi dell'allegato IV del Decreto, è eseguita, in funzione della tipologia di dispositivo, seguendo le seguenti modalità:



- a) per i dispositivi che non consentono di visualizzare il valore di P e T, si esegue la verifica periodica completa sul contatore, nelle modalità previste nella presente scheda;
- b) per i dispositivi di conversione del volume che consentono di visualizzare i valori di P e T, si esegue la verifica periodica nelle modalità previste dal Decreto, allegato III, Scheda E - Dispositivi di conversione del volume, in tutte le sue parti applicabili; nello specifico sono eseguite le verificazioni di cui ai punti: 2), 4a), 4c), 5b), 5d), 6a), 6b).

Per il controllo dei trasduttori di Pressione e Temperatura, di cui i punti 6a) e 6b), gli errori massimi ammessi (MPE) sono:

Trasduttori di	MPE
* Temperatura	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
* Pressione	$\pm 0,5 \%$

I controlli definiti al punto b) sono eseguiti da un Organismo accreditato per lo scopo specifico.

Se del caso, i soli sigilli necessari per l'esecuzione dei controlli di cui sopra possono essere rimossi a cura dell'Organismo che esegue l'attività di verifica periodica, fermo restando l'obbligo del loro ripristino.

Sullo strumento è apposto il contrassegno previsto nell'allegato VI del Decreto con scadenza coincidente con il periodo di validità della verifica eseguita sul dispositivo di conversione approvato insieme al contatore; tale scadenza non supera in ogni caso il periodo di validità previsto per la verifica periodica del contatore.

I controlli di cui al punto b) non prevedono la riparazione o sostituzione di componenti interessati dalla verifica stessa.

In caso di riparazione, che ha comportato la rimozione di uno o più sigilli, il contatore è sottoposto a verifica completa.

5.10.2 La verifica periodica del dispositivo di conversione si considera effettuata anche nel caso sia eseguita la verifica completa del contatore. In tal caso, è



applicato il contrassegno previsto nell'allegato VI del Decreto, con scadenza coincidente con il periodo di validità della verifica periodica del dispositivo di conversione approvato insieme al contatore.

Ulteriori dettagli sulle metodologie di prova sono contenuti nella serie di Norme UNI 11600.



Allegato A - Lista di controllo (Check-list) per la verifica periodica

Soggetto che procede:		
Denominazione:		
Sede		
REA:	Accreditamento:	Numero Identificativo Unioncamere:
Ora inizio verifica:		Ora fine Verifica:
Tipo di Controllo: <input type="checkbox"/> Verifica Periodica <input type="checkbox"/> Controllo Casuale o a Richiesta		
Luogo di esecuzione:		
<input type="checkbox"/> Laboratorio (metodo A) <input type="checkbox"/> Campo (metodo A) <input type="checkbox"/> Campo (metodo B)		
Titolare del Contatore Gas:		
con sede in:		
REA:		
Codice identificativo del punto di riconsegna:		

Identificazione dello strumento	
Anno marcatura / bollatura di conformità metrologica: _____	
Anno di produzione: _____ <i>(in assenza del dato precedente)</i>	Data della Conformità iniziale: _____ <i>(se applicabile)</i>
Data di messa in servizio: _____	
Marca	
Modello	<input type="checkbox"/> Membrana <input type="checkbox"/> Rotoidi <input type="checkbox"/> Turbina <input type="checkbox"/> Massico-Termico <input type="checkbox"/> Ultrasuoni <input type="checkbox"/> Altra tecnologia (specificare):
Matricola	



Classe Metrologica	
Campo di Portata (Q_{max} e Q_{min})	
Estremi ultimo provvedimento di approvazione dello strumento, riportato in targa regolamentare:	
Versione Software (eventuale)	
Identificazione Dispositivi Associati (eventuale)	
Numero cifre intere	
Peso Impulso	
Dispositivo di conversione approvato insieme al contatore	<input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Non presente

Campioni di Lavoro Utilizzati							
Grandezza	Tipologia	Marca	Modello	Matricola	Certificato Taratura	Campo Taratura	
						Min	Max
Volume					Num. _____ del _____		
Massa					Num. _____ del _____		
Temperatura					Num. _____ del _____		
Pressione					Num. _____ del _____		
(Eventuale Altro)					Num. _____ del _____		

(eventuale) Sistema di controllo	Riferimento Doc. interno di	Campo di Taratura	
	taratura		
	N. del	Min:	Max:



Requisiti	Descrizione del controllo	+	-	N.A.	Note
		*	*	*	
4	Gli strumenti campione (campioni di lavoro) sono muniti di certificato e rispettano i requisiti cogenti applicabili.				
5.6.1	Sono presenti i bolli di verifica nazionale, CEE o la marcatura CE e la marcatura metrologica supplementare M, le iscrizioni metrologiche regolamentari, i sigilli o altri elementi di protezione, anche di tipo elettronico, previsti nei documenti di approvazione.				
5.6.1.1	È disponibile il provvedimento di approvazione dello strumento.				
5.6.2	L'installazione del contatore rispetta le indicazioni del fabbricante sulla base del decreto di approvazione nazionale o altri provvedimenti di approvazione, oppure dell'attestato di esame del tipo/progetto CE di cui alla direttiva 22/2004/CE del contatore, oppure del certificato di esame del tipo/progetto UE del contatore di cui alla direttiva 2014/32/UE e delle indicazioni del fabbricante.				
5.6.1	La versione del software metrologicamente rilevante utilizzata dal contatore è conforme a quanto indicato dal fabbricante: Versione Sw: Checksum: (applicabile solo per contatori muniti di componentistica elettronica)				



5.6.3	E' disponibile il libretto metrologico, se già rilasciato. (in caso negativo, motivarne l'assenza, al fine del rilascio del nuovo libretto).				
5.6.3	In caso di riparazione che ha comportato la rimozione di un elemento di protezione o sostituzione di un componente dello strumento vincolato con i sigilli di protezione, detta sostituzione è stata annotata nel libretto metrologico. <u>Oppure</u> (se non è stato ancora rilasciato il libretto metrologico) E' presente la dichiarazione del riparatore con evidenza dei sigilli rimossi.				
5.8.1.1	Prova con metodo A La prova di accuratezza ha dato esito positivo e gli errori rilevati rientrano nei limiti previsti come definito nel punto 5.7				$Q_{\max P_{eff}} = \dots \text{ m}^3/\text{h}$ o kg/h $EQ_{\max P} = \dots\%$ $MPEQ_{\max} = \dots\%$ $Q_{tP_{eff}} = \dots \text{ m}^3/\text{h}$ o kg/h $EQ_{tP} = \dots\%$ $MPEQ_t = \dots\%$ $Q_{\min P_{eff}} = \dots \text{ m}^3/\text{h}$ o kg/h $EQ_{\min P} = \dots\%$ $MPEQ_{\min} = \dots\%$
5.8.1.2	Prova con metodo B La prova di accuratezza ha dato esito positivo e gli errori rilevati rientrano nei limiti previsti come definito nel punto 5.7 (La portata è nell'intervallo compreso tra Q_{\min} e Q_{\max} e la portata stessa è significativa delle effettive condizioni di utilizzo del contatore. La prova è eseguita				V_{cr} o M_{cr} : $\dots\text{m}^3$ o kg V_{cp} o M_{cp} : $\dots\text{m}^3$ o kg $\text{Tempo}_{eff.}$: \dots secondi



	per un tempo di almeno 120 min. come definito nel punto 5.8.1.2.)				E% =% MPE =%
5.10.1	La misura di temperatura rilevata dal dispositivo di conversione (T_{read}) dei volumi rispetta l'MPE previsto. Modalità del confronto; con termometro campione inserito nella tasca di prova				$T_{read} = \dots\dots^\circ\text{C}$ $T_{cv} = \dots\dots^\circ\text{C}$ $E_t = \dots\dots^\circ\text{C}$ MPE = $\pm 0,5^\circ\text{C}$
5.10.1	La misura della pressione assoluta ovvero relativa (P_{read}) rilevata dal dispositivo di conversione dei volumi rispetta l'MPE previsto La misura di pressione è stata verificata tramite lo strumento campione				$P_{read} = \dots\dots \text{bar}$ $P_{cv} = \dots\dots \text{bar}$ $E_p\% = \dots\dots\%$ MPE = $\pm 0,5 \%$

Note (*)

+	-	n.a	Descrizione
		.	
X			Se lo strumento ha superato il controllo
	X		Se lo strumento non ha superato il controllo
		X	Se il controllo non è applicabile

Sigilli riapposti dall'esecutore della verifica	
Eventuali sigilli ri-apposti previsti dal provvedimento di approvazione dello strumento Specificare:	Eventuali sigilli di installazione ri-apposti (facoltativi) Specificare:
Luogo:	Data:



	Firma esecutore verifica
	<input type="checkbox"/> Organismo _____ <input type="checkbox"/> CCIAA _____