

**DOCUMENTO PER LA CONSULTAZIONE
252/2016/R/TLR**

**REGOLAZIONE IN MATERIA DI OBBLIGHI DI FORNITURA E
INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI MISURA NEL SETTORE DEL
TELERISCALDAMENTO E DEL TELERAFFRESCAMENTO**

Documento per la consultazione per la formazione di provvedimenti nell'ambito del procedimento avviato con deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico 7 agosto 2014, 411/2014/R/com come successivamente integrata dalla deliberazione 29 gennaio 2015, 19/2015/R/tlr

Mercato di incidenza: teleriscaldamento e teleraffrescamento

19 maggio 2016

Premessa

Il presente documento per la consultazione si inquadra nell'ambito del procedimento avviato con la deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (di seguito: Autorità) 7 agosto 2014, 411/2014/R/com come successivamente integrata dalla deliberazione 29 gennaio 2015, 19/2015/R/TLR (di seguito: deliberazione 19/2015/R/TLR).

Tale procedimento è volto a dare attuazione ai compiti di regolazione e controllo nel settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento conferiti all'Autorità dal decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 (nel seguito: D.Lgs. n. 102/2014). Tra questi compiti rientrano quelli in materia di misura e contabilizzazione individuale dei consumi, fatturazione, accesso dei consumatori finali alle informazioni sulla fatturazione e ai propri dati di consumo, anche storici.

Il presente documento presenta gli orientamenti dell'Autorità in relazione ad alcuni di questi profili. Per i profili tecnici l'Autorità si è avvalsa della collaborazione del Dipartimento di ingegneria civile e meccanica dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale.

Gli orientamenti sono riferiti al settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento, in coerenza con l'ambito settoriale delle ulteriori competenze di regolazione e controllo conferite all'Autorità dall'art. 10, commi 17 e 18 dello stesso D.Lgs. n. 102/2014.

*I soggetti interessati sono invitati a far pervenire all'Autorità le proprie **osservazioni e proposte** in forma scritta, compilando l'apposito modulo interattivo disponibile sul sito internet dell'Autorità o tramite posta elettronica (teleriscaldamento@autorita.energia.it) **entro e non oltre il 20 giugno 2016.***

Autorità per l'energia elettrica il gas ed il sistema idrico
Ufficio Speciale Regolazione Teleriscaldamento e Teleraffrescamento

Piazza Cavour 5 – 20121 Milano

tel: 02 – 655.65.284

fax: 02 – 655.65.230

e-mail: teleriscaldamento@autorita.energia.it

sito internet: www.autorita.energia.it

INDICE

PARTE I - INQUADRAMENTO GENERALE.....	3
1. Introduzione e oggetto della consultazione	3
2. Quadro normativo di riferimento.....	5
3. Assetto delle responsabilità in materia di misura delineato dal D.Lgs. n. 102/2014.....	11
PARTE II - CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DI MISURA, OFFERTA DI MERCATO E PARCO INSTALLATO.....	14
4. Classificazione dei sistemi di misura	14
5. Ricognizione dei sistemi di misura dell'energia termica disponibili sul mercato e di quelli più diffusi nel settore nazionale del teleriscaldamento e teleraffrescamento.....	15
PARTE III - REQUISITI TECNICI E PRESTAZIONALI DEI CONTATORI DI CALORE E DI ACQUA CALDA SANITARIA	19
6. Principi e requisiti generali.....	19
7. Contatori di fornitura di calore	22
8. Contatori individuali di calore.....	27
9. Contatori individuali di acqua calda sanitaria	30
PARTE IV – ANALISI DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	32
10. I diversi approcci possibili.....	32
11. Il modello proposto dall'Autorità. Principi generali	33
12. Criteri di fattibilità tecnica.....	38
13. Metodologia per l'analisi costi-benefici	40
14. Analisi di mercato sui costi di acquisto e di esercizio dei contatori individuali.....	41
15. Benefici attesi.....	44
16. Il modello di calcolo per l'analisi costi-benefici	47
17. I risultati dell'analisi costi-benefici	51
18. Edifici da valutare.....	53
19. Considerazioni conclusive.....	54

PARTE I - INQUADRAMENTO GENERALE

1. Introduzione e oggetto della consultazione

- 1.1 Con la direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012, 2012/27/UE, in materia di efficienza energetica (nel seguito: direttiva 2012/27/UE), la Commissione europea ha introdotto, tra l'altro, nuove disposizioni orientate al contenimento e all'efficientamento dei consumi per riscaldamento, condizionamento e acqua calda sanitaria negli edifici.
- 1.2 In particolare, gli articoli 9, 10 e 11 della direttiva contengono norme finalizzate a garantire ai clienti finali, anche negli edifici costituiti da più unità immobiliari e in quelli polifunzionali: l'installazione, entro il 31 dicembre 2016, di strumenti per la misurazione sia dell'energia fornita all'edificio, sia di quella effettivamente consumata da ogni singola unità immobiliare/occupante; la fatturazione e il pagamento delle spese per climatizzazione e acqua calda sanitaria (nel seguito anche: ACS) in base ai propri consumi effettivi; l'accesso alle informazioni sulla fatturazione e ai dati sui propri consumi, anche storici.
- 1.3 Tali previsioni hanno la finalità di promuovere il risparmio e l'efficienza energetica negli usi di climatizzazione e ACS attraverso la responsabilizzazione del cliente finale, in particolare: aumentando il suo livello di consapevolezza (attraverso l'accesso ad un'informazione completa e tempestiva sui propri consumi reali e corretti segnali di costo) e la sua effettiva capacità di modificare i propri comportamenti di consumo (tramite la contestuale diffusione di dispositivi di termoregolazione) e di fare scelte di investimento in direzione di una maggiore efficienza energetica.
- 1.4 Il decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di recepimento della direttiva 2012/27/UE (nel seguito: D.Lgs. n. 102/2014 o decreto legislativo), all'art. 9, vari commi, ha affidato all'Autorità il compito di dare attuazione alle richiamate disposizioni per gli edifici allacciati a reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento, definendo il quadro regolatorio di riferimento in materia di misura, contabilizzazione diretta dei consumi individuali, fatturazione, informazioni sulla fatturazione e accesso ai dati di consumo. I poteri regolatori previsti dall'art. 9 sono assistiti, oltre che dai poteri generali di *enforcement* previsti dalla legge istitutiva dell'Autorità (legge 14 novembre 1995, n. 481), dagli specifici poteri sanzionatori di cui all'art. 16, comma 15, del decreto legislativo.

Finalità, ambito di applicazione, struttura del documento e tempistica procedimentale

- 1.5 Come accennato nella *Premessa* al presente documento e come si dirà più in dettaglio nel seguito (cfr. Capitolo 3), il quadro normativo in materia di misura dei

consumi dei clienti finali delineato dall'art. 9 e dal relativo art. 16 del D.Lgs. n. 102/2014 presenta qualche complessità.

- 1.6 L'Autorità ha evidenziato tali complessità e le ulteriori criticità del dettato dell'art. 9 e dell'art. 16 del decreto legislativo nella Memoria 200/2014/I/efr sullo schema di decreto legislativo e, più di recente, nella Memoria 475/2015/I/efr sullo schema di decreto legislativo recante "*Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE*" (Atto n. 201; nel seguito anche schema di decreto integrativo) e nella relativa audizione dinnanzi alla X Commissione Attività Produttive della Camera dei Deputati.
- 1.7 Lo scorso dicembre sono stati formulati i prescritti pareri del Parlamento e della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome sullo schema di decreto integrativo, che è in attesa di approvazione.
- 1.8 La regolazione che l'Autorità è chiamata a definire deve produrre effetti in tempo utile per rispettare il termine del 31 dicembre 2016 fissato dalla direttiva 2012/27/UE e dal D.Lgs. n. 102/2014 per l'installazione dei sistemi di misura anche negli edifici con più unità immobiliari e in quelli polifunzionali allacciati a reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento.
- 1.9 Pertanto, nel presente documento per la consultazione l'Autorità illustra i propri orientamenti in materia di regolazione della misura, con particolare riferimento ai profili indicati al successivo punto 1.12, con l'obiettivo di definire il relativo quadro regolatorio entro il prossimo luglio e, dunque, entro la scadenza indicata all'Autorità dallo stesso D.Lgs. n. 102/2014 (cfr. art. 9, comma 2, del D.Lgs. n. 102/2014).
- 1.10 Nel definire i propri orientamenti e il loro ambito applicativo l'Autorità si è posta come obiettivi generali e prioritari: a) quello di assicurare lo stesso trattamento e le stesse garanzie di tutela ai clienti finali e di promuovere l'efficienza e la qualità del servizio indipendentemente dal tipo di edificio occupato (mono-famigliare, con più unità immobiliari o polifunzionale); b) quello di salvaguardare la concorrenza nel mercato della fornitura dei contatori individuali di calore e ACS (installazione e messa in servizio).
- 1.11 Gli orientamenti presentati nel documento, pertanto, sono relativi agli obblighi di installazione di sistemi di misura diretta dell'energia fornita e di quella consumata da ogni singola unità immobiliare/occupante in tutti gli edifici forniti da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento (mono-famigliari, con più unità immobiliari o polifunzionali).
- 1.12 Il documento è strutturato come segue:
 - nella *Parte I* viene descritto il quadro di riferimento normativo, europeo e nazionale, in materia di obblighi di installazione dei misuratori dell'energia

erogata agli edifici forniti da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento e di quella consumata nelle singole unità immobiliari;

- nella *Parte II* viene presentata una classificazione dei sistemi di misura dell'energia termica e dell'acqua calda sanitaria, una ricognizione dei sistemi di misura offerti nel mercato e un'analisi delle principali caratteristiche dei misuratori installati nel settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento, come emerso da una indagine a campione condotta dall'Autorità;
- nella *Parte III* vengono presentati gli orientamenti dell'Autorità in materia di requisiti tecnici e prestazionali minimi dei contatori di fornitura e individuali da installarsi in tutti gli edifici allacciati a reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento entro il termine 31 dicembre 2016, fissato dal D.Lgs. n. 102/2014, nonché dei contatori da installarsi successivamente a tale data, anche in sostituzione di quelli esistenti;
- infine, nella *Parte IV* sono esposti gli orientamenti dell'Autorità in materia di criteri per la valutazione di fattibilità tecnica ed economica dell'installazione dei contatori individuali di calore e di acqua calda sanitaria in tutti gli edifici allacciati a reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, nei casi in cui tale valutazione di fattibilità è prevista dal D.Lgs. n. 102/2014.

Spunti per la consultazione

S.1 Si condividono gli obiettivi generali del presente documento come individuati dall'Autorità? Si ritiene che vi siano ulteriori obiettivi alla base dell'intervento di regolazione oggetto del documento? Si chiede di motivare le risposte.

2. Quadro normativo di riferimento

Le disposizioni del decreto legislativo n. 102/2014

- 2.1 L'articolo 9, comma 1, del D.Lgs. n. 102/2014, attribuisce all'Autorità il compito di definire le modalità con cui “*gli esercenti l'attività di misura*” devono fornire a tutti i clienti finali di teleriscaldamento, teleraffrescamento e acqua calda sanitaria (indipendentemente dal tipo di edificio occupato), contatori individuali che riflettano con precisione il consumo effettivo e che diano informazioni sul profilo temporale di prelievo (“*sul tempo effettivo di utilizzo dell'energia*”, cfr. lettera a)).
- 2.2 Con il termine “*contatore individuale*” ai sensi dell'art. 2, comma 1, dello stesso D.Lgs. n. 102/2014, si intende un dispositivo di misura dei consumi di energia del singolo cliente finale, ossia della persona fisica o giuridica che acquista energia per uso proprio personale (cfr. art. 2, comma 1). Ne consegue che in edifici costituiti da più unità immobiliari, come ad esempio i condomini, il cliente finale è il singolo condòmino. In tale senso si esprime anche la *Nota Orientativa* della

direttiva 2012/27/UE¹ nella quale si chiarisce che, con riferimento alle disposizioni in materia di misurazione e fatturazione del consumo individuale di riscaldamento/raffreddamento e acqua calda per uso domestico, “*nei casi in cui il riscaldamento, il raffreddamento o l’acqua calda siano acquistati collettivamente da o per conto di un’associazione di utenti finali (ad es. un gruppo di famiglie responsabili del consumo energetico in ciascuno dei singoli appartamenti di un condominio), l’utente finale è costituito dalle singole famiglie, anche se spesso l’energia è acquistata da una cooperativa di abitazione. La definizione di cliente finale riguarda pertanto anche tali utenti finali oltre all’ente che acquista riscaldamento/raffreddamento/acqua calda per conto degli utenti finali (ad es. una cooperativa di abitazione)*”

- 2.3 L’installazione dei contatori individuali è sempre obbligatoria nel caso di nuovi allacci in nuovi edifici e nel caso di importanti ristrutturazioni (cf. art. 9, comma 1, lettera b), della direttiva 2012/27/UE). Negli altri casi, invece, l’installazione deve essere preceduta da una valutazione di fattibilità tecnica ed economica secondo criteri la cui definizione è demandata dal D.Lgs. n. 102/2014 all’Autorità, anche in relazione ai connessi risparmi energetici potenziali.
- 2.4 Ai sensi dell’art. 16, comma 2, del decreto legislativo, l’esercente l’attività di misura che non adempie all’obbligo di cui all’art. 9, comma 1, è soggetto a specifica sanzione amministrativa che, ai sensi del comma 15, del medesimo art. 16, viene comminata dall’Autorità².
- 2.5 Il medesimo art. 9, al comma 5, al fine di favorire il contenimento e la razionalizzazione dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei consumi individuali, l’installazione di dispositivi di termoregolazione degli ambienti e il pagamento delle spese in base ai consumi effettivi di ciascuna unità immobiliare, dispone che, entro il 31 dicembre 2016:
- negli edifici forniti da una rete di teleriscaldamento (o da altro sistema centralizzato di climatizzazione) “*l’impresa di fornitura del servizio*” deve installare contatori di fornitura in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete o del punto di fornitura (lettera a)) al fine di misurare l’energia consegnata dal fornitore del servizio (cfr. art. 2, comma 2, lettera i)); ai sensi dell’art. 16, comma 5, del medesimo decreto legislativo, “*l’impresa di fornitura del servizio di energia termica*” che non ottempera a tale obbligo è soggetta a specifica sanzione che, ai sensi del comma 15, dello stesso articolo, viene irrogata dall’Autorità;

¹ “Nota orientativa riguardante la Direttiva 2012/27/CE sull’efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/CE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”.

² Nella Memoria 200/2014/I/EFR e nella Memoria 475/2015/I/EFR, l’Autorità ha, tra l’altro, evidenziato le criticità relative a quanto disposto nell’art. 16 del D.Lgs. n. 102/2014 in materia di poteri sanzionatori dell’Autorità ed ha segnalato l’esigenza di un coordinamento normativo tra tali disposizioni e le altre vigenti in materia di potestà sanzionatoria dell’Autorità.

- “*nei condomini e negli edifici polifunzionali*” riforniti da una rete di teleriscaldamento (o da altro sistema centralizzato di climatizzazione), “*l’impresa di fornitura del servizio*” deve installare contatori individuali per misurare l’effettivo consumo di calore/freddo/ACS all’interno di ciascuna unità immobiliare, nella misura in cui sia tecnicamente fattibile, efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali (lettera b); ai sensi dell’art. 16, comma 6, del medesimo decreto legislativo, l’impresa di fornitura del servizio che, “*richiesta dal cliente finale che ha la disponibilità dell’unità immobiliare*”, non adempie a tale obbligo è soggetta a specifica sanzione che, ai sensi del comma 14, del medesimo articolo, viene irrogata dalla Regione competente per il territorio³; i casi dei condomini e degli edifici polifunzionali sono, pertanto, da considerarsi ricompresi in quelli di cui all’art. 9, comma 1, anche in ragione della necessità di assicurare eguale trattamento e eguali tutele a tutti i clienti finali, indipendentemente dal tipo di edificio che essi occupano;
- nei casi in cui, “*nei condomini e negli edifici polifunzionali*”, l’uso di contatori individuali non risulti tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi (lettera c) devono essere installati sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali per misurare il consumo di calore in corrispondenza a ciascun radiatore posto all’interno delle unità immobiliari, secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti⁴, con esclusione di quelli situati negli spazi comuni degli edifici; se l’installazione di tali sistemi risulta non efficiente in termini di costi, per la misurazione dei consumi individuali devono essere presi in considerazione “metodi alternativi”, qualora efficienti in termini di costi. Ai sensi dell’art. 16, comma 7, del medesimo decreto legislativo, “*il condominio e i clienti finali che acquistano energia per un edificio polifunzionale*” che non ottemperano a tale obbligo sono soggetti a specifica sanzione che, ai sensi del comma 14, del medesimo articolo, viene irrogata dalla Regione o Provincia autonoma competente per il territorio.

2.6 Alla lettera c), del comma 5, dell’art. 9, il D.Lgs. n. 102/2014 prevede, inoltre, che il cliente possa affidare la gestione del servizio di termoregolazione e contabilizzazione del calore a un soggetto terzo rispetto alla “impresa di fornitura”; i criteri e le modalità con cui ciò può avvenire sono demandati all’Autorità.

³ Nella citata Memoria 475/2015/R/efr l’Autorità ha, tra l’altro, segnalato l’esigenza di garantire unitarietà ai poteri di *enforcement* in materia di obblighi di installazione dei contatori individuali negli edifici forniti da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, prevedendo che le sanzioni per inadempienza agli obblighi di cui all’art. 9, comma 5, lettera b), del decreto legislativo, siano comminate dall’Autorità per quanto riguarda gli edifici forniti da reti di teleriscaldamento e di teleraffrescamento, rimanendo, invece, in capo alle Regioni per quanto riguarda gli edifici forniti da altri sistemi di climatizzazione centralizzati. Questo in coerenza con quanto disposto dall’art. 9, comma 1 e dall’art. 16, comma 2 dello stesso decreto legislativo in materia di regolazione e controllo del medesimo obbligo.

⁴ Art. 9, comma 5, lettera b) del decreto legislativo, come modificata dall’art. 22, comma 2-ter della legge n. 164/2014.

- 2.7 Gli obblighi di misura dei consumi individuali per climatizzazione e ACS negli edifici, introdotti dal D.Lgs. n. 102/2014, sono strumentali a promuovere nei clienti finali comportamenti di consumo e scelte di investimento energeticamente efficienti, non solo garantendo loro l'accesso a informazioni complete e tempestive sui consumi reali e la possibilità di incidere su di essi (attraverso dispositivi di termoregolazione), ma anche fornendo ai clienti finali segnali di costo che siano correlati ai loro consumi effettivi e non, invece, stimati sulla base di indicatori che si assumono correlati al consumo, come i millesimi di proprietà. In particolare, la lettera d), del comma 5, dell'art. 9, del decreto legislativo, dispone che nei condomini serviti da reti di teleriscaldamento o teleraffrescamento (o da sistemi centralizzati di riscaldamento o raffrescamento), ai fini della suddivisione delle spese di climatizzazione dei singoli appartamenti e delle aree comuni, nonché di quelle connesse al consumo di ACS per uso domestico, l'importo complessivo deve essere suddiviso in relazione agli effettivi prelievi volontari di energia termica (ossia ai consumi riconducibili all'azione del singolo utente e, dunque, escluse le dispersioni dell'impianto) e in relazione ai costi generali per la conduzione e manutenzione dell'impianto. Il decreto dispone, inoltre, che tale suddivisione delle spese deve avvenire secondo quanto previsto dalla norma UNI 10200 e s.m.i..
- 2.8 In materia di fatturazione e accesso ai dati di consumo, il comma 7, dell'art. 9, prevede che l'Autorità definisca le modalità con cui *“le società di vendita di energia al dettaglio, indipendentemente dal fatto che i contatori intelligenti di cui alle direttive 2009/72/CE e 2009/73/CE siano stati installati”*, rendano disponibili ai clienti finali i documenti di fatturazione e le relative informazioni in formato elettronico e, insieme alla fattura, una serie di informazioni minime, inclusi confronti temporali sui consumi e confronti con i consumi di un cliente finale medio o di riferimento della stessa categoria di utenza; in aggiunta, i soggetti esercenti la vendita di energia devono rendere disponibili ad un fornitore di servizi energetici eventualmente designato dal cliente finale le informazioni sulla fatturazione e sui consumi storici (ove disponibili).
- 2.9 Da ultimo, l'art. 9, comma 8, del decreto legislativo, prevede che l'Autorità assicuri che non siano applicati specifici corrispettivi ai clienti finali per la ricezione delle fatture, delle informazioni sulla fatturazione e per l'accesso ai dati di consumo.
- 2.10 Le competenze di regolazione e controllo in materia di misura conferite all'Autorità dagli articoli 9 e 16 del decreto legislativo, si aggiungono ai poteri speciali di regolazione e controllo che lo stesso decreto legislativo, all'articolo 10, commi 17 e 18, ha affidato all'Autorità nello stesso settore.

Altre disposizioni di legge rilevanti per la materia oggetto di consultazione

- 2.11 L'uso razionale dell'energia e il risparmio energetico sono temi ricorrenti nella legislazione italiana. I primi riferimenti legislativi riguardanti i sistemi di

contabilizzazione dell'energia termica sono presenti nel D.P.R. 28 giugno 1977, n. 1052/77⁵, attuativo della legge 30 aprile 1976, n. 373/76⁶. Successivamente, la legge 9 gennaio 1991, n. 10 (nel seguito: legge n. 10/91)⁷ prende nuovamente in esame i sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore e sancisce l'importanza dell'adozione di tali sistemi. In particolare, sul tema della termoregolazione e della contabilizzazione dei consumi di energia per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria l'art. 26, commi 5 e 6 della legge n. 10/91 prevede: "5. *Per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato, l'assemblea di condominio delibera con le maggioranze previste dal secondo comma dell'articolo 1120 del codice civile.* 6. *Gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia rilasciata dopo la data di entrata in vigore della presente legge, devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare*".

- 2.12 In seguito, il D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551⁸, attuativo della legge n. 10/91, all'art. 5 ha reso di fatto obbligatori i sistemi di termoregolazione e contabilizzazione per edifici di nuova costruzione la cui concessione edilizia è stata rilasciata dopo il 30 giugno 2000.
- 2.13 Il successivo decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, successivamente modificato e integrato, attuativo della direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2002, sul rendimento energetico nell'edilizia (nel seguito: D.Lgs. n. 192/2005⁹), ha preso in considerazione una serie di aspetti tecnici sul rendimento energetico in edilizia. Relativamente alla termoregolazione e contabilizzazione del calore, il D.Lgs. n. 192/2005 ha imposto l'installazione delle valvole termostatiche nei condomini nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico. Il decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 (nel seguito: D.P.R. n. 59/09¹⁰), attuativo del predetto D.Lgs. n.

⁵ Decreto del Presidente della Repubblica 28 giugno 1977 recante "Regolamento di esecuzione della legge 30 aprile 1976, n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici".

⁶ Legge ordinaria 30 aprile 1976 recante "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici".

⁷ Legge 9 gennaio 1991, n. 10 recante "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

⁸ Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 551 recante "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici negli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".

⁹ Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 recante "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

¹⁰ Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 recante "Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".

192/2005, all'art. 4, comma 6, lettera e) dispone che: *“nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, sia verificata la corretta equilibratura del sistema di distribuzione, al fine di consentire contemporaneamente, in ogni unità immobiliare, il rispetto dei limiti minimi di comfort e dei limiti massimi di temperatura interna; eventuali squilibri devono essere corretti in occasione della sostituzione del generatore, eventualmente installando un sistema di contabilizzazione del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare”*; al comma 10 il medesimo D.P.R. n. 59/09 dispone che *“In tutti gli edifici esistenti con un numero di unità abitative superiore a 4, appartenenti alle categorie E1 ed E2, così come classificati in base alla destinazione d'uso di cui all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità abitativa. Gli eventuali impedimenti di natura tecnica alla realizzazione dei predetti interventi, ovvero l'adozione di altre soluzioni impiantistiche equivalenti, devono essere evidenziati nella relazione tecnica”*.

- 2.14 A livello regionale, già negli anni precedenti al D.Lgs. n. 102/2014, alcune Regioni hanno regolamentato la termoregolazione e contabilizzazione del calore e dell'ACS. In alcuni casi, tali disposizioni regionali avevano reso obbligatoria l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore già prima del 31 dicembre 2016 (termine introdotto dal D.Lgs. 102/2014 in recepimento della direttiva 2012/27/UE). Varie amministrazioni regionali hanno concesso incentivi e forme di agevolazione per l'installazione di sistemi di contabilizzazione individuale.
- 2.15 Da quanto sopra emerge che, alla data di entrata in vigore del D.Lgs. n. 102/2014, alcuni edifici erano già predisposti per, e altri edifici erano già dotati di, sistemi di termoregolazione e contabilizzazione dei consumi individuali per climatizzazione e ACS in adempimento dei pre-esistenti obblighi di legge.
- 2.16 Successivamente al D.Lgs. n. 102/14, il decreto interministeriale 26 giugno 2015 recante *“Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”* e sostitutivo del D.P.R. n. 59/09, oltre a ribadire per gli edifici di nuova costruzione e per quelli esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello, gli obblighi di cui all'art. 9, comma 5, del D.Lgs. n. 102/2014, all'Allegato 1 ha disposto che:
- *“in caso di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, coibentazioni delle pareti o l'installazione di nuove chiusure tecniche trasparenti, apribili e assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di climatizzazione, al rispetto dei requisiti di cui alle lettere da a) a d), si aggiunge l'obbligo di installazione di valvole termostatiche”* (cfr. punto 5.2 dell'Allegato 1);

- “nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o di sostituzione dei generatori di calore ... (omissis) ... nel caso degli impianti a servizio di più unità immobiliari, sia presente un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare” (punto 5.3.1 dello stesso Allegato 1);
- per quanto riguarda la climatizzazione estiva: “nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o di sostituzione delle macchine frigorifere dei generatori ... (omissis) ... è obbligatoria l’installazione, ove tecnicamente possibile, di sistemi di regolazione per singolo ambiente e di sistemi di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare” (punto 5.3.2 dell’Allegato 1).

2.17 Pertanto, ai sensi del decreto interministeriale 26 giugno 2015, nei casi sopra richiamati, l’obbligo di installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore è incondizionato, ossia è imposto a prescindere da un’analisi di fattibilità tecnico-economica; fa eccezione la climatizzazione estiva, caso in cui il decreto prevede un’analisi di fattibilità tecnica.

3. Assetto delle responsabilità in materia di misura delineato dal D.Lgs. n. 102/2014

- 3.1 La responsabilità di adempiere all’obbligo di installazione di un contatore di fornitura in corrispondenza dello scambiatore o del punto di fornitura dell’edificio, introdotto dall’art. 9, comma 5, lettera a), del D.Lgs. n. 102/2014, è in capo al gestore della rete di teleriscaldamento o teleraffrescamento, in quanto tale contatore è asservito alla misurazione dell’energia erogata al punto di fornitura dell’edificio.
- 3.2 Per quanto riguarda, invece, la responsabilità di adempiere all’obbligo di installazione dei contatori individuali di cui all’art. 9, comma 1, del D.Lgs. n. 102/2014, ripreso al comma 5 lettera b), dello stesso articolo, il dettato normativo è di una qualche complessità, come rilevato dall’Autorità anche nella citata Memoria 475/2015/I/EFR e nel corso della relativa audizione dinnanzi alla X Commissione della Camera dei deputati. Infatti, ai sensi del comma 1, dell’art. 9 e del comma 2, dell’art. 16, del D.Lgs. n. 102/2014, “l’*esercente l’attività di misura*” fornisce i contatori individuali ai clienti finali; ai sensi della lettera b), del comma 5, del medesimo art. 9, è “l’*impresa di fornitura del servizio*” il soggetto tenuto ad ottemperare all’obbligo di installazione dei contatori individuali nei condomini e negli edifici polifunzionali, mentre al comma 6, dell’art. 16, in materia di inadempienza a tale obbligo, viene indicata la sanzione amministrativa da comminare alla “*impresa di fornitura del servizio ... che, richiesta dal cliente*

finale che ha la disponibilità dell'unità immobiliare, non installa entro il termine previsto un contatore individuale". In aggiunta, il decreto legislativo non fornisce una definizione di "esercente l'attività di misura", né di "impresa di fornitura del servizio".

- 3.3 Per identificare il soggetto responsabile dell'adempimento all'obbligo di installazione dei contatori individuali dei consumi negli edifici con più unità immobiliari e in quelli polifunzionali serviti da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, è opportuno fare alcuni richiami alla legislazione in materia di impianti termici. Il contatore individuale, infatti, viene installato a valle del punto di fornitura dell'edificio, sull'impianto di distribuzione secondario.
- 3.4 Ai sensi del D.Lgs. n. 192/05 e s.m.i., il responsabile dell'impianto termico è *"l'occupante, a qualsiasi titolo, in caso di singole unità immobiliari residenziali; il proprietario, in caso di singole unità immobiliari residenziali non locate; l'amministratore, in caso di edifici dotati di impianti termici centralizzati amministrati in condominio; il proprietario o l'amministratore delegato in caso di edifici di proprietà di soggetti diversi dalle persone fisiche"* (cf. Allegato A, punto 42).
- 3.5 Il D.Lgs. n. 192/05 dispone, altresì, che il responsabile dell'impianto termico può delegare allo svolgimento delle attività di sua competenza (esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici) un'impresa che sia in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di capacità tecnica, economica e organizzativa adeguata al numero, alla potenza e alla complessità degli impianti gestiti (c.d. *terzo responsabile*).
- 3.6 Ciò premesso, l'Autorità ritiene che il soggetto obbligato ad adempiere all'obbligo di installazione dei contatori individuali sia il responsabile dell'impianto termico (dotato delle opportune deleghe, ove previste dalla normativa di riferimento).
- 3.7 A fronte di tale assetto di responsabilità in materia di obblighi di installazione dei contatori individuali e al fine di evitare limitazioni all'accesso al mercato della fornitura dei contatori individuali, l'Autorità ritiene che il responsabile dell'impianto termico possa rivolgere la richiesta di fornitura dei contatori individuali al gestore della rete di teleriscaldamento o teleraffrescamento o ad un soggetto diverso.
- 3.8 L'offerta di fornitura comprende almeno l'installazione e la messa in servizio del contatore. L'Autorità presenterà i propri orientamenti per la regolazione degli ulteriori profili relativi al servizio di misura dei consumi individuali in futuri documenti per la consultazione.
- 3.9 E' opportuno ricordare che l'installazione dei contatori individuali deve essere preceduta da una fase di progettazione, prevista dall'art. 5 del decreto del

Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, da parte di un professionista termotecnico.

- 3.10 Nei casi in cui, ai sensi della normativa e della regolazione di riferimento¹¹, l'installazione dei contatori individuali, deve essere preceduta da una valutazione di fattibilità tecnico-economica, *“eventuali casi di impossibilità tecnica dell'installazione dei contatori individuali devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato”* (cfr. art. 9, comma 5, lettera b), del D.Lgs. n. 102/2014). L'analisi di fattibilità economica di tale installazione può, invece, essere affidata anche ad un soggetto diverso dal progettista.

¹¹ In proposito si rimanda anche a quanto proposto nella Parte IV del presente documento per la consultazione.

PARTE II - CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DI MISURA, OFFERTA DI MERCATO E PARCO INSTALLATO

4. Classificazione dei sistemi di misura

- 4.1 I sistemi di misura sono commercialmente classificati come contatori di calore (*heat meter*), contafrigorie (*cooling meter*) e contatori di acqua calda sanitaria (ACS). I sistemi di contabilizzazione del calore si classificano come “diretti” e “indiretti”. I primi, denominati contatori di energia termica o contatori di calore (*heat meter*, HM), rilevano una misura puntuale dell’energia termica sulla base della portata di acqua di riscaldamento e del salto termico tra la temperatura di mandata e di ritorno¹². I secondi, invece, non misurano direttamente il calore consumato ma un parametro ad esso proporzionale¹³ e sono ascrivibili a tre differenti tipologie: i) i ripartitori di calore (*heat cost allocators*, HCA); ii) i sistemi di contabilizzazione del calore basati sui tempi di inserzione del riscaldamento compensati con la temperatura media del fluido termovettore; iii) i sistemi di contabilizzazione del calore basati sui tempi di inserzione del riscaldamento compensati con i gradi giorno effettivi dell’unità immobiliare.
- 4.2 I sistemi di contabilizzazione diretta sono attualmente gli unici strumenti regolati dalla Metrologia Legale (direttiva 2004/22/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 31 marzo 2004, relativa agli strumenti di misura; di seguito: direttiva MID) e, di conseguenza, rispondono a precisi requisiti tecnici, legali e prestazionali. Tali sistemi sono pertanto utilizzabili sia per la misura dell’energia termica al punto di fornitura, sia per la misura dei consumi individuali dei singoli clienti finali in edifici con più unità immobiliari o polifunzionali. Tuttavia, come si dirà più nel dettaglio nelle pagine successive, questi dispositivi non risultano sempre tecnicamente applicabili per la misurazione dei consumi nelle singole unità immobiliari, sia in ragione della configurazione distributiva degli impianti di riscaldamento (e.g. impianti centralizzati con distribuzione a colonne montanti verticali dove non è possibile creare zone idraulicamente separate), sia come conseguenza di vincoli architettonici.
- 4.3 I sistemi di contabilizzazione indiretta, invece, sono tecnicamente applicabili nella gran parte dei casi in edifici esistenti¹⁴, ma non sono regolati dalla Metrologia

¹² Un contatore di energia termica è costituito da un sensore di flusso, da una coppia di sensori di temperatura e da un modulo di elaborazione e di calcolo. Il sistema di misura può essere “completo” (ossia costituito da un’unica unità indivisibile) o “combinato” (ossia costituito da diverse unità omologate separatamente). Un’ulteriore classificazione è quella basata sul tipo di misuratore di portata (i.e. volumetrico, elettromagnetico, ad ultrasuoni).

¹³ L’unità di misura dei sistemi di contabilizzazione indiretta è un’unità di ripartizione adimensionale (anche se proporzionale all’energia emessa dal corpo scaldante), mentre l’unità di misura dei sistemi di contabilizzazione diretta (contatori) è il kWh.

¹⁴ I ripartitori di calore possono essere utilizzati esclusivamente su corpi scaldanti per i quali la superficie di emissione del calore risulta accessibile e vengono applicati sulle piastre radianti dei corpi

Legale, a garanzia della transazione economica e a tutela del consumatore finale. I sistemi ad oggi disponibili sono basati su dispositivi conformi alle norme tecniche internazionali di prodotto EN 834 e EN 835, volontarie e non “armonizzate” (ripartitori di calore elettronici e ad evaporazione), e alle norme tecniche nazionali di prodotto UNI 11388 e UNI 9019 (totalizzatori dei tempi di inserzione).

- 4.4 I sistemi di contabilizzazione diretta e quelli di contabilizzazione indiretta, dunque, presentano caratteristiche molto diverse in termini di metodo di misura/contabilizzazione, obblighi di verifiche di conformità, accuratezza e trasparenza del dato di misura per il consumatore finale, costi di acquisto, installazione e gestione.

I sistemi di misura dei consumi di acqua calda sanitaria

- 4.5 I sistemi di misurazione dei consumi di ACS misurano i consumi di acqua calda attraverso la misura della quantità fornita. Sono generalmente rappresentati da misuratori volumetrici, caratterizzati da un basso costo e da una discreta accuratezza, affidabilità ed ampio campo di funzionamento. Questi dispositivi sono però molto sensibili agli sbalzi di pressione a monte e a valle dello strumento e l'accuratezza della misura è legata alle tolleranze meccaniche tra le parti fisse e mobili e alla loro usura nel tempo.
- 4.6 In Italia, i contatori di acqua e di ACS, a differenza dei contatori di energia termica, erano regolati dalla Metrologia Legale anche precedentemente alla direttiva MID.

5. Ricognizione dei sistemi di misura dell'energia termica disponibili sul mercato e di quelli più diffusi nel settore nazionale del teleriscaldamento e teleraffrescamento

Sistemi di contabilizzazione diretta

- 5.1 La diffusione commerciale dei contatori di energia termica è iniziata negli anni '60 con i primi contatori di tipo meccanico (“dinamici”). A partire dagli anni '70 questi misuratori sono stati gradualmente sostituiti da contatori con calcolatori di tipo elettronico e, a partire dagli anni '90, sono stati introdotti i primi contatori senza parti in movimento basati su tecnologie ad ultrasuoni ed elettromagnetica (“statici”).
- 5.2 Nei primi anni di diffusione del servizio, la maggior parte delle reti di teleriscaldamento utilizzava questi strumenti solo per grandi utenze, mentre le misure su piccole utenze erano basate sulla sola misura dei volumi di acqua.

scaldanti in posizione opportuna a rilevarne la temperatura media. La contabilizzazione si basa sull'integrazione nel tempo della differenza di temperatura tra la superficie del corpo scaldante e l'ambiente in cui esso è installato. La norma EN 834 prevede tre tipologie di ripartitori (a sensore unico, a due sensori e a sensore multiplo).

Questa prassi è gradualmente cambiata e ad oggi, salvo limitate eccezioni, anche nelle piccole utenze si misura l'energia termica effettivamente erogata all'edificio. Tuttavia, come si è già avuto modo di osservare, in edifici con più unità immobiliari l'uso di un unico contatore di fornitura a livello di edificio ostacola la diffusione di comportamenti di consumo efficienti, in quanto non consente al cliente finale (occupante della singola unità immobiliare) di avere accesso ai dati sui propri consumi reali e di pagare i costi del riscaldamento/raffrescamento in proporzione all'energia effettivamente consumata (piuttosto che a consumi stimati sulla base di indicatori che si assumono correlati al consumo, come i millesimi di proprietà).

5.3 I sistemi di contabilizzazione diretta dell'energia termica oggi installati si suddividono, in linea di massima, in tre principali categorie:

- i contatori installati presso i punti di fornitura delle utenze civili (es. condomini) per la fatturazione dei consumi energetici: generalmente di tipo combinato con misuratori di portata per lo più statici, sensori di temperatura a stelo lungo montati direttamente sulla tubazione o su tasca e con una classe di accuratezza 2 ai sensi della EN 1434¹⁵;
- i contatori installati presso i punti di fornitura delle grandi utenze (es. super condomini, ospedali, utenze industriali) per la fatturazione dei consumi energetici e sulle reti per il bilancio e controllo delle reti stesse: teleletti, di tipo combinato, con misuratori di portata di tipo statico e sensori di temperatura a stelo lungo montati su pozzetto; la classe di accuratezza prevalente è la classe 2, ai sensi della norma EN 1434;
- i contatori installati all'interno degli edifici residenziali per la ripartizione dei consumi energetici: nella totalità dei casi non teleletti, di tipo completo e dimensioni ridotte, economici, con misuratori di portata meccanici monogetto e sensori di temperatura a stelo corto montati direttamente sulla tubazione, e classe di accuratezza 3, ai sensi della norma EN 1434.

5.4 Le maggiori criticità impiantistiche riscontrabili nei sistemi di contabilizzazione diretta dell'energia termica riguardano: (i) l'eventuale presenza di gas o impurità nel fluido termovettore che possono interferire in modo significativo con i contatori di calore; (ii) l'influenza delle condizioni termodinamiche di esercizio (temperatura e pressione) sulle caratteristiche metrologiche; (iii) il potenziale utilizzo di strumenti al di fuori del proprio campo di misura ottimale. In impianti condominiali il fluido può cambiare notevolmente nel tempo la sua composizione arricchendosi di sospensioni solide e altri contaminanti solubili, influenzando le prestazioni metrologiche dei contatori.

5.5 Dalle informazioni e dai dati raccolti dall'Autorità nell'ambito di un'indagine condotta a fine 2014 su un campione di operatori del settore del teleriscaldamento

¹⁵ Il concetto di accuratezza è legato a quelli di precisione. Una misurazione è ritenuta tanto più accurata quanto minori sono gli errori di misura che la caratterizzano.

e del teleraffrescamento, emerge che le tipologie di misuratori di energia termica installati ai punti di riconsegna delle reti sono le più diverse e le loro caratteristiche variano principalmente in funzione del periodo di installazione. Gli strumenti maggiormente utilizzati per la misura fiscale e legale dell'energia termica sono quelli di tipo meccanico (es. a turbina e tipo Woltmann), con un incremento, negli ultimi anni, dei misuratori di portata elettromagnetici e ad ultrasuoni. Dai dati e dalle informazioni raccolte nell'indagine, circa il 50% dei misuratori installati risulta conforme alla direttiva MID, la restante quota rispetta i requisiti della norma di prodotto EN 1434 ma non è soggetta alle prescrizioni della metrologia legale. Solo il 50% circa dei misuratori installati risulta teletto.

Sistemi di contabilizzazione indiretta

- 5.6 I sistemi di contabilizzazione indiretta più diffusi in Italia sono i ripartitori di calore elettronici, conformi alla norma UNI EN 834, in luogo di quelli meccanici ad evaporazione, conformi alla norma UNI EN 835, ormai in disuso a causa dell'impossibilità di effettuare la telelettura e per la necessità di manutenzione. Ad ogni corpo scaldante presente nell'unità immobiliare deve essere applicato un ripartitore.
- 5.7 I ripartitori di calore possono essere compatti (dotati di sonde integrate) oppure separati (con una sonda esterna nel caso di corpi scaldanti non accessibili). Come già accennato, i ripartitori non misurano direttamente l'energia consumata ma un parametro ad essa proporzionale. Ai sensi della norma UNI EN 834, per ottenere il consumo del singolo corpo scaldante, il valore numerico rilevato da ogni ripartitore (cosiddetto "conteggio grezzo") deve essere moltiplicato per un fattore correttivo K i cui valori dipendono dalle caratteristiche del corpo scaldante (quali, ad esempio, la potenza termica, le dimensioni, la forma e alettatura degli elementi, il materiale, la tipologia e la dimensione degli attacchi e il contatto termico tra ripartitore e corpo scaldante).
- 5.8 La norma UNI EN 834 prevede che il valore del fattore correttivo K possa essere direttamente impostato (programmato) nella memoria del ripartitore – in tal caso sul *display* del singolo ripartitore compare un numero direttamente proporzionale al consumo (cosiddetta "lettura in chiaro") – oppure non programmato. In questo secondo caso, il valore che compare sul *display* del ripartitore richiede l'applicazione *ex-post* del fattore K.
- 5.9 Vi sono, dunque, forti differenze tra i ripartitori programmabili e quelli non programmabili in termini di trasparenza del dato di consumo per il cliente finale e, conseguentemente, di potenziale impatto sui suoi comportamenti di consumo e sulle sue scelte di investimento in materia di efficienza energetica.
- 5.10 In Italia sono diffusi anche altri sistemi di contabilizzazione indiretta denominati totalizzatori (evoluzione dei più datati conta-ore), conformi alla norma UNI 9019

o alla norma UNI 11388, basati sulla misura dei tempi di inserzione del riscaldamento associati ad una zona termica.

- 5.11 Recentemente si è andata sviluppando l'offerta di sistemi “innovativi” di contabilizzazione dei consumi individuali, installabili direttamente sui singoli corpi scaldanti, costituiti da un contatore diretto posto all'interno della testa della valvola, da un misuratore di flusso e da due sensori di temperatura, quest'ultimi montati rispettivamente sul circuito di mandata nel corpo valvola e sul circuito di ritorno nel detentore. Tali sistemi presentano ancora un costo elevato rispetto ai sistemi di contabilizzazione indiretta sopra descritti e ad oggi non dispongono di omologazione.

Acquisizione e trasmissione dei dati misurati

- 5.12 In relazione alla modalità di acquisizione e trasmissione dei dati di misura ed alla interoperabilità dei misuratori installati con i contatori individuali e con i sistemi indiretti di ripartizione del calore, dall'indagine a campione condotta dall'Autorità a fine 2014 emerge che:

- i misuratori più datati generalmente non dispongono di sistemi automatici di acquisizione e trasmissione dei dati di misura e la lettura viene effettuata manualmente;
- i misuratori installati più di recente sono generalmente interfacciabili localmente attraverso il modulo di calcolo o mediante opportuni sistemi di concentrazione dati con i contatori individuali e, talvolta, con i sistemi indiretti di ripartizione del calore;
- non sempre gli standard di comunicazione dei diversi costruttori sono tali da rendere interoperabili strumenti di costruttori diversi;
- pochi dei misuratori installati presentano funzioni di smart meter che consentono una lettura a distanza del dato di misura, una profilazione dei consumi su base giornaliera, una diagnosi del misuratore e della batteria, l'interfacciamento con altri dispositivi in campo quali, ad esempio, gli “*in home display*” per la visualizzazione in tempo reale dei consumi.

PARTE III - REQUISITI TECNICI E PRESTAZIONALI DEI CONTATORI DI CALORE E DI ACQUA CALDA SANITARIA

6. Principi e requisiti generali

6.1 Ad oggi, i contatori di calore e i contatori di acqua calda di cui all'art. 9, del D.Lgs. n. 102/2014, sono oggetto rispettivamente delle seguenti norme tecniche armonizzate¹⁶:

- EN 1434-1:2015 “Heat meters - Part 1: General requirements”;
- EN 1434-2:2015 “Heat meters - Part 2: Constructional requirements”;
- EN 1434-3:2015 “Heat meters – Part 3: Data exchange and interfaces”;
- EN 1434-4:2015 “Heat meters - Part 4: Pattern approval tests”;
- EN 1434-5:2015 “Heat meters - Part 5: Initial verification”;
- EN 1434-6:2015 “Heat meters - Part 6: Installation, commissioning, operational monitoring and maintenance”;

(La norma EN 1434-3:2015 è stata recepita da UNI nel 2016; per le parti 1,2,4,5 e 6 l'UNI fa ancora riferimento alle precedenti edizioni della EN 1434, pubblicate nel 2007).

- UNI CEI EN ISO 4064-1:2014 “Contatori d’acqua per acqua potabile fredda e acqua calda – Parte 1: Requisiti metrologici e tecnici”;
- UNI CEI EN ISO 4064-2:2014 “Contatori d’acqua per acqua potabile fredda e acqua calda – Parte 2: Metodi di prova”;
- UNI CEI EN ISO 4064-3:2014 “Contatori d’acqua per acqua potabile fredda e acqua calda – Parte 3: Formato del rapporto di prova”;
- UNI CEI EN ISO 4064-4:2014 “Contatori d’acqua per acqua potabile fredda e acqua calda – Parte 4: Requisiti non metrologici non trattati nella ISO 4064-1”;
- UNI CEI EN ISO 4064-5:2014 “Contatori d’acqua per acqua potabile fredda e acqua calda – Parte 5: Requisiti di installazione”.

Come si può facilmente constatare dall’anno di pubblicazione di tutte le norme sopra riportate, esse rappresentano lo stato dell’arte attuale.

6.2 I contatori di calore e i contatori di acqua calda utilizzati per misure legali devono rispettare anche i requisiti della direttiva MID, recepita dall’Italia con il decreto legislativo 2 febbraio 2007, n. 22, entrato in vigore il 18 marzo 2007 (nel seguito: D.Lgs. n. 22/2007). La marcatura CE e quella metrologica supplementare «M», applicate sul contatore, attestano, ai sensi e per gli effetti del suddetto decreto

¹⁶ Norma armonizzata: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione Europea ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione Europea, nella fattispecie la direttiva 2004/22/CE.

legislativo, la sua conformità alle disposizioni del decreto medesimo e, quindi, alla direttiva MID. Il decreto legislativo riporta negli allegati MI-001 (contatori di acqua) e MI-004 (contatori di calore) i requisiti specifici da rispettare.

Non sono, invece, soggetti alla direttiva MID i contatori di calore per il solo teleraffrescamento, in quanto fra i requisiti di cui all'allegato MI-004 c'è quello di una differenza positiva tra la temperatura di mandata, misurata in ingresso allo scambiatore, e quella di ritorno, misurata in uscita. Naturalmente se un unico contatore è posto all'ingresso di una sottostazione di utenza allacciata a una rete che fornisce acqua calda in inverno e acqua fredda in estate, il contatore è soggetto alla direttiva MID per quanto riguarda il solo funzionamento in riscaldamento.

- 6.3 Con il decreto del Ministero dello sviluppo economico 30 ottobre 2013, n. 155 recante “*Regolamento recante criteri per l'esecuzione dei controlli metrologici successivi sui contatori dell'acqua e sui contatori di calore, ai sensi del decreto legislativo 2 febbraio 2007, n. 22, attuativo della direttiva 2004/22/CE (MID)*” (nel seguito: DM n. 155/2013), sono state individuate le modalità dei controlli successivi all'installazione dei contatori di acqua e di calore, intesi come verifica periodica e riportati in *Tabella 1*.

Tipo di strumento		Controllo
Contatori dell'acqua	meccanici	entro 10 anni
	statici e venturimetrici	entro 13 anni
Contatori di calore (portata $\leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$)	con sensore di flusso meccanico	entro 6 anni
	con sensore di flusso statico	entro 9 anni
Contatori di calore (portata $> 3 \text{ m}^3/\text{h}$)	con sensore di flusso meccanico	entro 5 anni
	con sensore di flusso statico	entro 8 anni

Tabella 1 – Verifica periodica di cui all'Allegato I al Decreto 155/2013

- 6.4 Il DM n. 155/2013 definisce “*misura legale*” una misura effettuata per motivi di interesse pubblico, sanità pubblica, sicurezza pubblica, ordine pubblico, protezione dell'ambiente, tutela dei consumatori, imposizione di tasse e di diritti e lealtà delle transazioni commerciali. Ne consegue che sia la misura effettuata da un contatore di fornitura, sia quella effettuata da un contatore individuale di calore o di ACS (come definiti, rispettivamente, all'art. 2, comma 2, lettera i) e l) del D.Lgs. n. 102/2014) sono da considerarsi misure legali, per motivi di tutela del cliente finale e di lealtà delle transazioni commerciali.
- 6.5 Da quanto sopra deriva che tutti i contatori di calore e acqua calda sanitaria installati a partire dal 18 marzo 2007 devono avere la marcatura “M” e sono soggetti alle verifiche periodiche e agli altri obblighi previsti dal DM n. 155/2013;

quelli installati prima di tale data non hanno la marcatura “M”, non sono soggetti ai controlli di cui al DM n. 155/2013 e, ad oggi – in assenza di un termine massimo di legge alla loro vita utile – possono rimanere in servizio indefinitamente, purché non rimossi dal punto di installazione.

- 6.6 Il costo delle verifiche periodiche costituisce, dunque, una delle voci di costo del contatore.
- 6.7 Sia per i contatori di calore, sia per quelli di ACS conformi alle rispettive norme tecniche sopra indicate, non è obbligatoria la presenza di una interfaccia per la trasmissione dei dati, ma le pertinenti norme forniscono prescrizioni in merito qualora tale interfaccia sia presente.
- 6.8 La scelta del tipo e delle caratteristiche del contatore deve essere effettuata tenendo conto dei valori attesi dei principali parametri di funzionamento (es. valore massimo e minimo di portata e temperatura del fluido, potenza termica nominale, perdita di carico). Le norme EN 1434-6:2015 e la norma UNI CEI EN ISO 4064-5:2014 specificano le modalità di installazione dei contatori di calore e di acqua calda, individuando le più frequenti criticità. In ogni caso, le operazioni di installazione e messa in servizio devono essere effettuate in conformità alle istruzioni fornite dal fabbricante.
- 6.9 Particolare attenzione va posta alla qualità dell’acqua che circola attraverso il contatore: non solo la presenza di particelle solide in sospensione, che possono depositarsi sulle superfici fisse o mobili (ove presenti) del contatore alterandone nel tempo le prestazioni, ma anche altri parametri quali acidità o basicità. Per il contatore di fornitura la responsabilità della qualità dell’acqua va attribuita al gestore della rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento, mentre la qualità dell’acqua che circola attraverso i contatori individuali, sia di calore che di acqua calda sanitaria, deve essere controllata e garantita dal responsabile dell’impianto di utenza (cliente finale, amministratore o terzo responsabile).
- 6.10 Introdotti i principi e i requisiti generali per i contatori di fornitura e per quelli individuali, nel seguito vengono illustrate le considerazioni ed esposti gli orientamenti dell’Autorità relativi ai requisiti funzionali minimi dei contatori, in funzione del tipo di contatore:
- contatore di fornitura di calore;
 - contatore individuale di calore;
 - contatore individuale di acqua calda sanitaria.
- 6.11 I requisiti minimi proposti tengono conto:
- della legislazione e della normativa tecnica in vigore;
 - delle caratteristiche dei contatori oggi offerti sul mercato secondo quanto emerso da una ricognizione effettuata dall’Autorità con la collaborazione del

Dipartimento di ingegneria civile e meccanica dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale;

- delle caratteristiche del parco contatori installato nel settore del teleriscaldamento e teleraffrescamento come emerse da una ricognizione a campione effettuata dall'Autorità a fine 2014.

6.12 I requisiti minimi si applicano ai contatori di fornitura e ai contatori individuali di calore e ACS che devono essere installati negli edifici allacciati a reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento entro il termine del 31 dicembre 2016 disposto dal D.Lgs. n. 102/2014. Fa eccezione il requisito relativo alla telelettura e i requisiti minimi ad esso correlati, che l'Autorità è orientata ad applicare ai contatori di fornitura e ai contatori individuali da installarsi successivamente a tale data, secondo tempistiche da definire in un successivo documento per la consultazione. L'orientamento di prevedere una gradualità nell'introduzione del requisito di telelettura discende dal fatto che la telelettura non è considerata obbligatoria né ai sensi della direttiva MID, né ai sensi della norma EN 1434, nonché dalla mancanza, ad oggi, di un termine massimo di legge alla vita utile dei contatori, raggiunto il quale sia resa obbligatoria la loro sostituzione.

7. Contatori di fornitura di calore

7.1 I contatori di fornitura di calore devono:

- a) essere omologati ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del D.Lgs. n. 22/2007 di recepimento;
- b) nel caso in cui siano utilizzati per la funzione "freddo" (non prevista dalla direttiva MID), presentare la funzione aggiuntiva "freddo" in conformità alla norma EN 1434;
- c) essere di classe ambientale appropriata, tra quelle contemplate dalla norma EN 1434-1, in funzione del luogo previsto di installazione (interno/esterno);
- d) essere di classe meccanica appropriata, tra quelle previste dalla norma EN 1434-1, in funzione del livello di vibrazioni dell'ambiente di installazione;
- e) essere di classe elettromagnetica appropriata, tra quelle previste dalla direttiva MID, in funzione del livello di disturbo elettromagnetico dell'ambiente di installazione;
- f) essere conformi alla norma EN 1434-1 in termini di alimentazione, quindi alimentati con rete elettrica o con batteria e, se alimentati con rete elettrica, presentare una batteria tampone.

7.2 Si noti che i contatori vengono generalmente installati in ambienti interni, pertanto il requisito minimo applicabile nella scelta delle classi ambientali, meccaniche ed elettromagnetiche è quasi sempre la classe base.

7.3 Per quanto riguarda il requisito minimo relativo alla classe di accuratezza, l'Autorità è orientata a prevedere che i contatori di fornitura di calore siano

omologati in classe almeno pari a 2 ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del D.Lgs. n. 22/2007 e, se utilizzati per la funzione “freddo”, in classe di accuratezza almeno pari a 2 in conformità alla norma EN 1434-1. Tale orientamento discende dalla considerazione che i vantaggi metrologici connessi alla classe 2 compensano sicuramente il maggior costo rispetto alla classe 3.

Spunti per la consultazione

- S.2 *Si condivide l'orientamento di prevedere come requisito minimo per i contatori di fornitura di calore la classe di accuratezza 2? Si chiede di motivare la risposta.*
- S.3 *Si concorda con l'orientamento dell'Autorità di prevedere che se i contatori di fornitura vengono impiegati per la funzione “freddo” (non prevista dalla direttiva MID), essi debbano presentare la funzione aggiuntiva “freddo” in conformità alla norma EN 1434?*

7.4 Relativamente ai dati di misura, si richiama la necessità che i contatori di calore di fornitura siano, come minimo:

- a) capaci di misurare almeno i seguenti parametri: i) temperatura di mandata, ii) temperatura di ritorno, iii) portata o volume (in funzione del principio fisico di misura utilizzato);
- b) capaci di calcolare almeno i seguenti parametri: i) differenza di temperatura tra mandata e ritorno, ii) potenza termica, iii) volume (o portata), iv) energia termica;
- c) capaci di registrare al proprio interno la misura dell'energia termica prelevata in un registro totalizzatore unico incrementale; per gli strumenti con funzione aggiuntiva “freddo” devono essere previsti registri totalizzatori di energia separati per la funzione “caldo” e “freddo”;

7.5 In aggiunta, l'Autorità è orientata a prevedere che tali contatori siano:

- d) capaci di registrare al proprio interno, con frequenza almeno quartoraria, le curve di prelievo dell'energia termica prelevata totale e di almeno due dei principali parametri di qualità della fornitura (e.g. temperatura di mandata o differenza di temperatura tra mandata e ritorno; temperatura di ritorno; portata; potenza termica, volume), questi ultimi di fondamentale importanza sia per l'utente (per garantire l'efficacia della fornitura), che per il gestore (per garantire l'efficienza delle reti di teleriscaldamento); al fine di consentire al cliente finale un confronto tra il consumo attuale di energia e il consumo dello stesso periodo riferito all'anno precedente, si propone di prevedere l'archiviazione dei valori giornalieri per almeno 36 giorni e di quelli mensili per almeno 24 mesi;
- e) dotati di un *display* digitale ad almeno 7 cifre che, automaticamente o a comando anche locale, visualizzi: i) i registri totalizzatori di energia termica e di almeno due dei principali parametri di qualità della fornitura (e.g. temperatura di mandata e ritorno, portata, potenza termica, tariffa, valori di

- picco) con i corrispondenti intervalli temporali di riferimento ed il registro abilitato al momento della visualizzazione, ii) la data e l'ora; iii) i valori istantanei misurati e calcolati; iv) messaggi automatici (e.g. allarmi o messaggi eventualmente inviati dal centro di telegestione);
- f) provvisti di appositi allarmi per la segnalazione automatica e tempestiva di eventuali irregolarità del proprio funzionamento tra cui almeno: i) il livello minimo della batteria; ii) il superamento della portata massima.

Spunti per la consultazione

- S.4 *Si condivide l'orientamento dell'Autorità di prevedere come requisito minimo la registrazione e archiviazione di due dei principali parametri di qualità della fornitura in aggiunta all'energia prelevata totale? Si chiede di motivare la risposta.*
- S.5 *Si ritiene adeguato il requisito minimo relativo alla profondità delle registrazioni dei prelievi giornalieri (almeno 36 giorni) e di quelli mensili (almeno 24 mesi)? In caso negativo, quale si ritiene sia la profondità minima adeguata? Si chiede di motivare la risposta.*
- S.6 *Si ritengono adeguati gli allarmi previsti per la segnalazione automatica di eventuali irregolarità di funzionamento del contatore? Si chiede di motivare la risposta.*
- S.7 *Si condivide l'orientamento dell'Autorità di prevedere una frequenza minima di registrazione quartoraria dell'energia termica prelevata totale e di almeno due dei principali parametri di qualità della fornitura?*
- S.8 *Si ritiene utile prevedere fasce multiorarie di registrazione? Se sì, quante fasce multiorarie si ritiene andrebbero previste? Si chiede di motivare la risposta, con particolare riguardo alla effettiva modulabilità dei consumi nel settore, ai potenziali vantaggi per l'utente e per il sistema nel suo complesso e ai costi connessi.*

- 7.6 Sebbene la telelettura non sia obbligatoria ai sensi della direttiva MID e della norma EN 1434, l'Autorità ritiene questa funzione di fondamentale importanza in quanto fornisce in tempo reale al gestore del servizio di teleriscaldamento e ai clienti finali le informazioni necessarie per migliorare l'efficienza del sistema e la qualità del servizio.
- 7.7 Sulla base delle considerazioni illustrate al precedente punto 6.12, l'orientamento dell'Autorità è quello di non prevedere la predisposizione alla telelettura come requisito obbligatorio per i contatori da installarsi entro il 31 dicembre 2016.
- 7.8 Laddove il gestore opti per l'adozione di un sistema di telelettura entro il 31 dicembre 2016 e per i contatori installati successivamente a tale termine, per i quali si propone l'introduzione graduale della telelettura come requisito obbligatorio, l'Autorità ritiene che i contatori di fornitura di calore debbano essere:

- a) capaci di trasmettere un telegramma che contenga almeno i seguenti dati: i) energia (da registro totalizzatore); ii) temperatura di mandata (con risoluzione migliore o uguale a 0.1°C) o differenza di temperatura tra mandata e ritorno (con risoluzione migliore o uguale a 0.01°C); iii) temperatura di ritorno (con risoluzione migliore o uguale a 0.1°C); iv) potenza termica (con risoluzione migliore o uguale a 0.2% della potenza nominale); v) bit di stato secondo quanto previsto dalla norma EN1434-3; codice utente;
- b) capaci di garantire la trasmissione dei dati quartorari con una frequenza almeno giornaliera;
- c) dotati di una funzione di orologio/calendario con risoluzione minima del minuto, fondamentale per la ricostruzione dei bilanci e per le diagnosi energetiche;
- d) predisposti alla trasmissione in via telematica in modo continuativo di un codice di regolarità del proprio funzionamento e degli allarmi occorsi al gestore;
- e) capaci di garantire la protezione ed il controllo dei dati nelle fasi di raccolta, conservazione, elaborazione e trasmissione.

7.9 L'assenza di un protocollo condiviso tra i diversi costruttori, rende arbitraria la scelta di uno specifico protocollo trasmissivo. In questo scenario, pertanto l'unico vincolo richiesto è il soddisfacimento dei requisiti della norma EN 1434-3.

Spunti per la consultazione

- S.9 Si condivide l'orientamento dell'Autorità di non prevedere la predisposizione alla telelettura come requisito obbligatorio per i contatori da installarsi entro il 31 dicembre 2016 e di prevedere l'introduzione graduale della telelettura per i contatori installati successivamente, secondo tempistiche da definirsi in un successivo documento per la consultazione? Si chiede di motivare la risposta.*
- S.10 Si ritiene che le modalità di telelettura, il contenuto e l'intervallo di trasmissione del telegramma proposti siano adeguati a garantire la compatibilità con tutti i servizi che utilizzano gli stessi dati) (e.g. lettura, fatturazione, switching, bilancio, etc.)? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.11 Si ritiene adeguata la risoluzione dell'orologio calendario del minuto? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.12 Si concorda con la modalità di trasmissione in via telematica degli allarmi? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.13 Con riferimento alla sicurezza dei dati di prelievo e alla riservatezza, si ritiene che debbano essere adottati ulteriori specifici sistemi di protezione oppure che quelli attualmente utilizzati siano sufficienti per garantire la sicurezza dei dati? Si richiede di motivare la risposta.*

7.10 Scelta, installazione ed esercizio del contatore, se non correttamente effettuate, ne influenzano negativamente le prestazioni metrologiche e ne determinano il decadimento nel tempo. Ad esempio, nella scelta del misuratore, portate o temperature di esercizio eccessivamente elevate (ridotte) rispetto a quelle di fondo scala (inizio scala) del contatore determinano un inaccettabile decadimento delle prestazioni metrologiche, come anche condizioni di installazione dei contatori non conformi con i requisiti della norma EN 1434-6 e condizioni di esercizio anomale (e.g. scarsa manutenzione, impurità nel fluido, variazioni della potenza richiesta). Per quanto riguarda l'installazione e l'esercizio, pertanto, l'Autorità, ritiene importante che i contatori di fornitura di calore siano:

- a) scelti in conformità con i limiti dichiarati dal costruttore relativamente ai seguenti parametri di funzionamento richiesti al cliente finale: i) minimo e massimo valore di portata, ii) perdita di carico, iii) temperature di mandata e di ritorno, iv) potenza nominale;
- b) installati, oltre che in conformità alle istruzioni del fabbricante e ai requisiti della norma EN 1434-6, in conformità alle seguenti ulteriori specifiche:
 - per il calcolatore: installati in modo tale da: i) rendere la misura facilmente accessibile e leggibile all'utente; ii) assegnare il pertinente coefficiente termico K come indicato nell'appendice A della norma UNI EN 1434-1, in relazione al tipo di fluido vettore impiegato, rendendolo visibile all'utente;
 - per il sensore di flusso: installati in modo tale da: i) prevedere idonei tratti rettilinei a monte e a valle o, in alternativa, prevedendo l'installazione di un raddrizzatore di flusso immediatamente a monte del misuratore; ii) prevedere, se necessario, l'installazione di degasatori e filtri;
 - per i sensori di temperatura: installati in modo tale da: i) assicurare un buon contatto termico con il fluido; ii) assicurare un adeguato isolamento; iii) prevedere un adeguato sviluppo dei cavi di collegamento (che non devono essere accorciati o allungati), prevedendo altresì che siano indipendenti da quelli di alimentazione per limitare le interferenze; iv) assicurare una lunghezza di immersione adeguata in conformità con le specifiche del fabbricante (incluso l'utilizzo del liquido di accoppiamento appropriato se sono utilizzate tasche termometriche); v) installare in maniera identica i sensori di temperatura di mandata e di ritorno in conformità alla norma UNI EN 1434-6;
- c) utilizzati all'interno del proprio campo di misura assicurando che la potenza, la portata e le temperature di mandata e ritorno nominali del misuratore coprano l'intero campo di funzionamento dell'utenza.

I contatori, inoltre, devono essere verificati periodicamente in conformità al D.M. n. 155/2013, oppure devono essere sostituiti al termine del periodo di validità della verifica iniziale.

8. Contatori individuali di calore

8.1 I contatori individuali di calore devono:

- a) essere omologati ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del D.Lgs. n. 22/2007 di recepimento;
- b) nel caso in cui siano utilizzati per la funzione “freddo”, non prevista dalla direttiva MID, presentare la funzione aggiuntiva “freddo” in conformità alla norma EN 1434;
- c) essere almeno di classe ambientale A;
- d) essere almeno di classe meccanica M1;
- e) essere almeno di classe elettromagnetica E1;
- f) essere omologati in classe di accuratezza 3 ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del D.Lgs. n. 22/2007 per la funzione “caldo” e in classe 3 ai sensi della norma EN 1434-1 per l’eventuale funzione aggiuntiva “freddo”¹⁷;
- g) essere dotati di adeguati sigilli di protezione e controllo dell’integrità dello strumento e dei registri totalizzatori e incrementali riscrivibili (i.e. sigilli *software*).

8.2 In aggiunta a quanto sopra, l’Autorità è orientata a prevedere che i contatori siano provvisti di appositi allarmi per la segnalazione automatica e tempestiva di eventuali irregolarità del proprio funzionamento, tra le quali almeno il livello minimo della batteria e/o l’assenza di alimentazione elettrica, qualora prevista.

Spunti per la consultazione

S.14 *Si considera opportuno introdurre ulteriori allarmi in aggiunta al livello minimo della batteria? Se sì, quali e per quali motivi?*

S.15 *Si ritiene che la classe di accuratezza proposta sia adeguata con le necessità della misura? Se no, per quali motivi?*

8.3 Per quanto concerne i dati misurati e calcolati, si propone che venga acquisito e registrato il solo dato quantitativo dell’energia termica prelevata, al fine di contenere i costi del contatore.

8.4 Per consentire al cliente finale un’analisi comparativa tra i consumi attuali e storici, nei requisiti minimi di archiviazione sono previsti i profili di consumo dell’energia termica mensili. La visualizzazione del dato *in situ* è essenziale in quanto essa consente al cliente finale di percepire la corrispondenza tra quanto contabilizzato e quanto effettivamente consumato, oltre alla verifica di eventuali anomalie nel sistema di distribuzione del fluido termovettore (e.g. temperature di mandata o portate troppo basse).

¹⁷ Rispetto al caso dei contatori di fornitura, nel caso dei contatori individuali si ritiene che i vantaggi metrologici connessi all’utilizzo di contatori in classe di errore superiore alla 3 siano meno significativi, dal momento che gli errori sistematici tendono a compensarsi nella suddivisione delle spese.

- 8.5 Relativamente ai dati di misura, pertanto, si richiama la necessità che i contatori individuali di calore siano:
- a) capaci di misurare almeno i seguenti parametri: i) temperatura di mandata, ii) temperatura di ritorno, iii) portata o volume (in funzione del principio fisico di misura utilizzato);
 - b) capaci di calcolare almeno i seguenti parametri: i) differenza di temperatura tra mandata e ritorno, ii) potenza termica, iii) volume (o portata), iv) energia termica;
 - c) capaci di registrare al proprio interno la misura dell'energia termica prelevata in un registro totalizzatore unico incrementale; per gli strumenti con funzione aggiuntiva "freddo" devono essere previsti registri totalizzatori di energia separati per la funzione "caldo" e "freddo".
- 8.6 L'Autorità ritiene, inoltre, che tali contatori debbano essere, come minimo:
- d) capaci di registrare al proprio interno le curve di prelievo dell'energia termica prelevata totale, consentendo la relativa archiviazione dei valori mensili per almeno 12 mesi;
 - e) dotati di un *display* digitale ad almeno 7 cifre che, automaticamente o a comando anche locale, visualizzi: i) i registri totalizzatori di energia termica prelevati, ii) la data e l'ora; iii) i valori istantanei misurati; iv) messaggi automatici (e.g. allarmi).

Spunti per la consultazione

- S.16 Si condivide l'orientamento dell'Autorità di registrare solo il parametro energia prelevata? Se no, quali ulteriori parametri si ritiene opportuno vengano registrati e per quali motivi?*
- S.17 Si ritiene utile fissare un valore di frequenza minima di registrazione dei dati di prelievo diversa da quella mensile? Se si, quale frequenza minima di registrazione si ritiene adeguata e per quali motivi?*
- S.18 Si ritiene adeguata l'archiviazione dei dati per 12 mesi? In caso negativo, quale si ritiene sia la profondità adeguata e per quali motivi?*
- S.19 Si ritiene utile prevedere fasce multiorarie di registrazione? Se si, quali fasce multiorarie andrebbero previste? Si chiede di motivare la risposta, con particolare riguardo all'effettiva modulabilità dei consumi di calore, ai potenziali vantaggi per l'utente e per il sistema nel suo complesso e ai costi connessi.*

- 8.7 Il D.Lgs. n. 102/2014, all'art. 9 comma 6, individua tra le azioni che consentono al cliente finale di regolare il proprio consumo di energia, l'invio di informazioni sulla fatturazione con cadenza almeno bimestrale (lettera a), punto 2)); per analogia, si ritiene che la stessa cadenza debba essere adottata nel comunicare i consumi alle singole unità immobiliari. Si propone, quindi, per il periodo di

riscaldamento o di raffrescamento (se previsto), una frequenza di rilevazione dei dati misurati almeno bimestrale.

- 8.8 Anche per i contatori individuali di calore, così come per quelli di fornitura, l’Autorità ritiene la telelettura fondamentale. Le modalità di applicazione dei requisiti relativi alla telelettura sono le stesse illustrate al precedente punto 7.7.
- 8.9 Nel caso in cui la rilevazione dei dati misurati sia realizzata tramite un sistema di telelettura o un sistema di lettura periodico del tipo “walk by”, per i contatori individuali di calore si propongono i seguenti requisiti minimi:
- a) capacità di trasmettere un telegramma che contenga almeno i seguenti dati: i) energia (da registro totalizzatore); ii) bit di stato secondo EN1434-3; iii) codice utente;
 - b) capacità di garantire la trasmissione dei dati con una frequenza almeno settimanale, se presente una centralina di acquisizione dati o, almeno bimestrale, se presente un sistema *walk-by*;
 - c) funzione di orologio/calendario con risoluzione minima del minuto;
 - d) predisposizione alla trasmissione in via telematica in modo continuativo di un codice di regolarità del proprio funzionamento e degli allarmi occorsi alla centralina;
 - e) capacità di garantire la protezione ed il controllo dei dati nelle fasi di raccolta, conservazione, elaborazione e trasmissione.
- 8.10 L’assenza di un protocollo condiviso tra i diversi costruttori rende arbitraria la scelta di uno specifico protocollo trasmissivo. In questo scenario, pertanto l’unico vincolo richiesto è il soddisfacimento della norma EN 1434-3.

Spunti per la consultazione

- S.20 *Si ritiene che le modalità di telelettura, il contenuto e l’intervallo di trasmissione dei telegrammi siano adeguati? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.21 *Si ritiene adeguata la risoluzione minima dell’orologio calendario del pari al minuto? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.22 *Si concorda con la modalità di trasmissione in via telematica degli allarmi? Si richiede di motivare la risposta.*
- S.23 *Si ritiene che debbano essere adottati ulteriori specifici meccanismi di protezione dei dati di prelievo? Si richiede di motivare la risposta.*

- 8.11 Anche per i contatori individuali di calore, così come per i contatori di fornitura, la scelta, l’installazione e l’esercizio sono elementi essenziali per le prestazioni metrologiche e il loro mantenimento nel tempo. Si ritiene pertanto importante che i contatori individuali di calore siano:
- a) scelti in conformità con i limiti dichiarati dal costruttore relativamente ai seguenti parametri di funzionamento: i) minimo e massimo valore di portata,

- ii) perdita di carico, iii) temperature di mandata e di ritorno, iv) potenza nominale;
- b) installati in conformità alle specifiche del costruttore e ai requisiti della norma EN 1434-6, in modo da rendere la visualizzazione della misura facilmente accessibile e leggibile al cliente finale;
- c) utilizzati all'interno del proprio campo di misura assicurando che la potenza, la portata e le temperature di mandata e ritorno nominali del misuratore coprano l'intero campo di funzionamento dell'utenza;
- d) verificati in presenza di consumi ritenuti anomali.

9. Contatori individuali di acqua calda sanitaria

9.1 I contatori individuali di acqua calda sanitaria devono:

- a) essere omologati ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del DM n. 22/2007 di recepimento;
- b) essere almeno di classe ambientale B;
- c) essere almeno di classe elettromagnetica E1;
- d) essere almeno di classe di accuratezza 2 ai sensi della direttiva MID e s.m.i. e del D.Lgs. n. 22/2007;
- e) essere conformi alla classe di temperatura corrispondente alla temperatura massima di fornitura come prescritto dalla norma EN 4064-1;
- f) essere dotati di adeguati sigilli di protezione e controllo dell'integrità dello strumento (i.e. sigilli fabbricante/installatore) e dei registri totalizzatori incrementali.

9.2 Per quanto concerne i dati di misura, si propone che i contatori individuali di acqua calda sanitaria debbano essere:

- a) capaci di registrare al proprio interno la misura dell'acqua calda sanitaria prelevata in un registro totalizzatore unico incrementale (se il contatore è omologato anche per i flussi inversi, il volume del flusso inverso deve essere sottratto dal volume accumulato, oppure registrato separatamente);
- b) essere dotati di un *display* conforme ai requisiti della EN 4064-1 e con una risoluzione pari ad almeno 1 dm³ che, meccanicamente o automaticamente, visualizzi il registro totalizzatore dei volumi di acqua calda sanitaria prelevati.

Spunti per la consultazione

S.24 Si condividono i requisiti funzionali minimi proposti ai punti precedenti per i contatori individuali di ACS?

- 9.3 In aggiunta a quanto sopra, si propone, per le ragioni illustrate sopra (punto 8.7), una frequenza di rilevazione dei dati misurati almeno bimestrale.
- 9.4 In presenza di un sistema di acquisizione e concentrazione dati (telelettura) o di un sistema di lettura periodico del tipo “walk by”, si propone, inoltre, che i contatori individuali di acqua calda sanitaria siano:
- a) capaci di trasmettere un telegramma dati che contenga almeno i seguenti dati:
 - i) volume di acqua calda sanitaria (da registro totalizzatore); ii) data della lettura; iii) codice utente;
 - b) capaci di garantire la trasmissione dei dati con una frequenza almeno settimanale, se presente una centralina di acquisizione dati, o almeno bimestrale se utilizzato un sistema *walk-by*;
 - c) predisposti alla trasmissione in via telematica in modo continuativo;
 - d) capaci di garantire la protezione ed il controllo dei dati nelle fasi di raccolta, conservazione, elaborazione e trasmissione.
- 9.5 L'assenza di un protocollo condiviso tra i diversi costruttori rende arbitraria la scelta di uno specifico protocollo trasmissivo.

Spunti per la consultazione

S.25 *Si condivide quanto proposto in materia di acquisizione e concentrazione dati (telelettura) o di sistemi di lettura periodici del tipo “walk by” dei contatori di acqua calda sanitaria? Si richiede di motivare la risposta.*

- 9.6 Per quanto riguarda la scelta, l'installazione e l'esercizio, anche per i contatori individuali di ACS è importante che essi siano:
- a) scelti in conformità con i limiti dichiarati dal costruttore relativamente ai seguenti parametri di funzionamento richiesti al cliente finale: i) minimo e massimo valore di portata, ii) perdita di carico, iii) temperatura di funzionamento;
 - b) installati in conformità alle specifiche del costruttore e ai requisiti della norma EN 4064-5 e con visualizzazione della misura facilmente accessibile e leggibile dal cliente finale;
 - c) utilizzati all'interno del proprio campo di misura in modo che la potenza, la portata e la temperatura di funzionamento nominali del misuratore coprano l'intero campo di funzionamento dell'utenza;
 - d) verificati in presenza di consumi ritenuti anomali.

PARTE IV – ANALISI DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

10. I diversi approcci possibili

- 10.1 Al fine di supportare gli Stati membri nell'attuazione di quanto disposto dall'art. 9, della direttiva 2012/27/UE in materia di obblighi di installazione di sistemi di contabilizzazione dei consumi individuali di calore per climatizzazione e ACS negli edifici con più unità immobiliari alimentati da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento o da sistemi centralizzati di climatizzazione, nel 2015 la Commissione europea (Direzione Generale Energia) ha commissionato uno studio delle esperienze nazionali in corso, con l'obiettivo di formulare proposte di *linee guida* agli Stati membri per l'analisi di fattibilità tecnica ed economica di tale installazione.
- 10.2 Gli uffici dell'Autorità hanno seguito gli incontri tecnici nell'ambito dei quali sono stati presentati e discussi con i rappresentanti degli Stati membri i risultati preliminari di tale studio, ad oggi ancora in corso e riservato.
- 10.3 Dall'indagine condotta nell'ambito dello studio, emerge che gli Stati membri hanno, fino ad oggi, adottato tre approcci differenti:
- a) nel primo approccio, l'obbligo di installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale è imposto a tutti gli edifici con più unità immobiliari (esistenti e di nuova costruzione), salvo alcune puntuali eccezioni;
 - b) nel secondo approccio l'obbligo di installazione è imposto solo nei casi in cui risulti tecnicamente fattibile ed economicamente efficiente, ossia a seguito di una valutazione dei costi e dei benefici relativi all'iniziativa;
 - c) nel terzo approccio tutti gli edifici con più unità immobiliari (esistenti e di nuova costruzione) sono esonerati dall'obbligo di installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale.
- 10.4 Nell'ultima versione disponibile, lo studio commissionato dalla Commissione europea propone un approccio di valutazione basato sulla classificazione degli edifici in relazione agli esiti della verifica di fattibilità tecnica ed economica, tenuto conto della tipologia e della destinazione d'uso degli stessi. In particolare vengono individuate tre classi di edifici:
- edifici obbligati: edifici caratterizzati da una bassa probabilità di esito negativo della verifica della fattibilità tecnica ed economica;
 - edifici esenti: edifici per cui sussiste una bassa probabilità che la verifica della fattibilità tecnica ed economica dia esito positivo; tra gli edifici esenti lo studio propone di considerare:

- i cosiddetti “*zero energy building*” o edifici con fabbisogno termico ridotto;
 - edifici con particolari destinazioni d’uso quali residenze sanitarie per anziani o per studenti;
 - edifici nei quali gli utilizzatori non pagano separatamente per l’uso dell’energia, quali ad esempio alberghi e ospedali;
 - edifici parzialmente occupati dal proprietario;
- edifici da valutare: gli edifici esclusi dalle due precedenti classi e per i quali si ritiene opportuno effettuare una verifica della fattibilità tecnica ed economica che tenga conto delle peculiarità dell’edificio oggetto di analisi.
- 10.5 Con riferimento agli edifici esenti, lo studio suggerisce di ripetere la verifica di fattibilità a intervalli regolari, al fine di confermare la sussistenza della non applicabilità dei requisiti.
- 10.6 In merito alla fattibilità tecnica, la guida evidenzia che l’installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale dei consumi potrebbe non risultare conveniente laddove si rendesse necessario realizzare interventi invasivi per la sostituzione/l’adeguamento dell’impianto termico o del sistema di distribuzione.
- 10.7 La valutazione economica si basa sul calcolo del valore attuale netto dei costi di investimento ed annuali di gestione (VAN_costi) e del valore attuale netto dei benefici attesi (VAN_benefici). In merito ai costi, lo studio suggerisce agli Stati membri di promuovere indagini finalizzate all’acquisizione di costi ‘competitivi’ tramite analisi di mercato tra i fornitori dei sistemi di contabilizzazione. Per i benefici, lo studio stima un risparmio energetico dovuto a una minore ventilazione dei locali (0,25 ricambi d’aria/ora) e alla riduzione della temperatura al loro interno (1,1 °C). Il periodo di riferimento per l’ammortamento è di 10 anni. L’installazione dei contatori individuali è considerata obbligatoria quando il VAN_costi risulta inferiore o uguale al VAN_benefici.

11. Il modello proposto dall’Autorità. Principi generali

- 11.1 Come si è detto sopra, vari Stati Membri hanno optato o stanno considerando approcci di analisi di fattibilità tecnico-economica dell’installazione di contatori individuali alternativi a quello suggerito dallo studio condotto per la Commissione europea e descritto sinteticamente nel Capitolo precedente. Per quanto riguarda il nostro Paese, l’Autorità ritiene che l’approccio suggerito dallo studio richiederebbe adattamenti significativi al fine di tener conto, ad esempio, delle condizioni climatiche tipiche del territorio nazionale, nonché della normativa tecnica nazionale (che può prescrivere, come nel calcolo del fabbisogno di acqua calda sanitaria, una metodologia differente da quella considerata nello studio).

- 11.2 Ciò premesso, nel seguito si illustrano gli orientamenti dell’Autorità in merito ai criteri concernenti la fattibilità tecnica ed economica dell’installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale.
- 11.3 Dall’analisi sono esclusi gli edifici residenziali di nuova costruzione e gli edifici esistenti che successivamente all’entrata in vigore del D.P.R. n. 59/2009 sono stati oggetto di riqualificazione dell’impianto termico o dell’involucro edilizio; per tali edifici, infatti è in vigore l’obbligo di installazione di sistemi di contabilizzazione individuale, indipendentemente dall’analisi di fattibilità tecnica ed economica. La stessa direttiva 2012/27/UE prescrive che nel caso di nuovi allacci in nuovi edifici e negli edifici soggetti ad importanti ristrutturazioni, l’installazione dei contatori individuali dei consumi è sempre obbligatoria.
- 11.4 Ai fini della verifica di fattibilità economica, l’Autorità è orientata a individuare tre classi di edifici:
- la classe degli edifici obbligati: rappresentata dalle tipologie edilizie per cui si stima un ritorno economico dell’investimento in contatori individuali nel periodo di ammortamento (VAN_costi minore o uguale al VAN_benefici);
 - la classe degli edifici esenti: rappresentata dagli edifici per i quali si valuta non economico l’investimento (VAN_costi maggiore VAN_benefici);
 - la classe degli edifici da valutare: costituita dagli edifici per i quali la valutazione della convenienza economica dell’investimento richiede un’analisi dettagliata, specifica per il singolo edificio.
- 11.5 La metodologia di valutazione si articola in due fasi. La prima fase ha l’obiettivo di definire le tre classi di edifici sulla base di valori prefissati dei parametri di *input* (ad esempio, i costi dei misuratori e il prezzo medio dell’energia termica consumata) - e di caratteristiche dell’edificio rappresentative del parco immobiliare nazionale. Nella seconda fase, alla quale accedono solo gli “edifici da valutare”, si richiede una valutazione dettagliata della convenienza economica adottando valori di *input* specifici al caso in esame e non pre-determinati.
- 11.6 La valutazione riguarda l’edificio nel suo complesso (e, dunque, non le singole unità immobiliari che lo compongono) e tiene conto:
- a) della *classificazione degli edifici per tipologia* secondo quanto previsto dall’art. 3 del D.P.R. n. 412/93 (cf. *Tabella 2*);
 - b) del *fabbisogno energetico specifico nelle condizioni standard* per riscaldamento (EP_H), raffrescamento (EP_C) e acqua calda sanitaria (EP_W), calcolato in conformità alla normativa tecnica UNI/TS 11300.
 - c) della *superficie media* e del *numero di unità immobiliari presenti nell’edificio*;
 - d) dei *costi di acquisto, installazione e gestione dei sistemi di contabilizzazione diretta dei consumi individuali*; come evidenziato nel Capitolo 4 (punto 4.2),

il contatore individuale di calore trova applicazione negli impianti con distribuzione orizzontale, presenti prevalentemente negli edifici di recente costruzione. Si assume che tali edifici, in attuazione delle precedenti disposizioni normative¹⁸ in materia di adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare, siano già dotati di un sistema di termoregolazione (ad esempio un cronotermostato). Per tale ragione, si ritiene opportuno limitare la valutazione della convenienza economica all'installazione dei contatori individuali di calore, escludendo le valvole termostatiche.

- e) del *beneficio atteso* dall'installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale dei consumi *in termini di risparmio energetico* (in conformità con quanto disposto dalla direttiva 2012/27/UE e dal D.Lgs. n. 102/2014; cfr. Capitolo 15).

11.7 Con riferimento alla classificazione degli edifici per tipologia (cfr. *Tabella 2*), si ritiene opportuno escludere dalla valutazione e, quindi, esonerare dall'obbligo di installazione di contatori individuali, gli edifici di tipologia E.1.3, E.3, E.4, E.6, E.7 - quali, ad esempio, ospedali, alberghi, residenze per studenti o anziani, piscine e palestre - nei quali gli utilizzatori non pagano separatamente per l'uso dell'energia o hanno un tempo di permanenza troppo breve per poter incidere con i loro comportamenti sui consumi energetici dell'edificio.

11.8 L'analisi di fattibilità tecnico-economica si applica, pertanto, a:

- edifici adibiti a:
 - residenza e assimilabili, di cui alle tipologie E.1.1 ed E.1.2;
 - uffici e assimilabili, pubblici o privati (tipologia E.2);
 - attività commerciali e assimilabili (tipologia E.5);
 - attività industriali e artigianali (tipologia E.8);
- edifici polifunzionali, ossia gli edifici le cui destinazioni d'uso (almeno due) sono riconducibili alle tipologie E.1.1, E.1.2, E.2, E.5 ed E.8. A titolo esemplificativo, un edificio con 100 unità immobiliari, di cui 99 a uso residenziale ed una a uso commerciale, rientra negli edifici polifunzionali.

11.9 I costi adottati nella prima fase di analisi tecnico-economica sono stati determinati sulla base dei dati raccolti nell'ambito di una ricognizione che ha coinvolto una sessantina di operatori (fabbricanti, gestori del servizio di contabilizzazione, professionisti, operatori del settore del teleriscaldamento, enti/istituzioni e

¹⁸ Come ricordato al Capitolo 2, la legge 10/91 all'art. 26, commi 5 e 6 introduce l'obbligo di progettare e realizzare gli edifici in modo da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare. La disposizione riguardava gli edifici di nuova costruzione con concessione edilizia rilasciata dopo l'entrata in vigore del decreto (18 luglio 1991). Il successivo DPR 551/99 all'art.5 rendeva obbligatori tali sistemi per edifici di nuova costruzione con concessione edilizia rilasciata dopo il 30 giugno 2000

associazioni). Nella seconda fase di analisi si richiede l'utilizzo dei dati di costo ricavati dalle offerte dei fornitori dei contatori individuali.

11.10 Il beneficio economico (risparmio energetico) atteso è calcolato in relazione al fabbisogno energetico specifico. Tale scelta consente di tener conto delle caratteristiche dell'edificio (volume climatizzato, superficie utile dell'ambiente climatizzato, orientamenti dell'involucro edilizio, caratteristiche geometriche degli elementi esterni), delle caratteristiche termiche e costruttive (trasmittanze termiche dei componenti dell'involucro edilizio, trasmittanze di energia solare totale dei componenti trasparenti dell'involucro edilizio, fattori di assorbimento solare delle facce esterne dei componenti opachi dell'involucro edilizio), delle condizioni climatiche di riferimento (valori medi mensili delle temperature esterne, irradianza solare totale media mensile sul piano orizzontale e per ciascun orientamento) e delle modalità di occupazione e di utilizzo dell'edificio stesso.

Per determinare il valore del fabbisogno energetico specifico dell'edificio oggetto dell'analisi di fattibilità, è necessario certificare i fabbisogni energetici dell'intero edificio. Il dato in questione è già richiesto nell'ambito della norma UNI 10200. Si è comunque ritenuto opportuno considerare nell'analisi il costo per la certificazione energetica dell'edificio, stimato pari a 100 €/appartamento (IVA esclusa).

11.11 La metodologia descritta consente la determinazione delle tre classi di edifici (esenti, obbligati, da valutare) in funzione di due valori limite del fabbisogno energetico specifico:

- EP_obbl rappresenta il limite inferiore degli edifici obbligati. Gli immobili con un fabbisogno energetico specifico $> EP_{obbl}$ sono obbligati all'installazione di sistemi di contabilizzazione individuale;
- EP_esenti è il limite superiore degli edifici esenti. Gli immobili di tipologia con un fabbisogno energetico specifico $< EP_{esenti}$ sono esonerati dall'obbligo.

Gli edifici con un valore del fabbisogno energetico specifico compreso tra i due valori limite, accedono alla seconda fase di analisi. Nel caso di esito negativo della seconda fase della valutazione, l'edificio rientra nella classe di "edifici esenti", nel caso di esito positivo l'edificio rientra tra gli "edifici obbligati".

11.12 In considerazione della difficoltà di definire caratteristiche rappresentative per gli edifici polifunzionali e per gli edifici di tipologia E.2, E.5 ed E.8, si ritiene opportuno prevedere per gli stessi una valutazione tecnico-economica specifica per l'edificio, includendoli nella classe "edifici da valutare". I risultati dell'analisi sopra descritta si applicano, pertanto, ai soli edifici di classe E.1.1 ed E.1.2.

1. Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorparabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossicodipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

2. Qualora un edificio sia costituito da parti individuali come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

Tabella 2 – D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 e s.m.i. - Art. 3. Classificazione generale degli edifici per categorie

11.13 In merito al numero di unità immobiliari presenti all'interno degli edifici adibiti a residenza, si considerano esenti dall'obbligo di installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale gli edifici con un numero di unità immobiliari inferiore a 5, in considerazione della maggiore incidenza, per tale fattispecie, dei consumi involontari¹⁹ sui consumi totali e dei probabili maggiori costi di acquisto dei contatori.

Spunti per la consultazione

S.26 *Si condivide la metodologia illustrata? Si chiede di motivare la risposta.*

12. Criteri di fattibilità tecnica

12.1 Gli impianti di climatizzazione e condizionamento sono raggruppabili in quattro categorie, in relazione al fluido termovettore utilizzato:

- impianti idronici o “ad acqua”;
- impianti a tutt'aria;
- impianti misti (aria-acqua);
- impianti a fluido frigorigeno o più comunemente a espansione diretta.

12.2 Un *impianto idronico* è composto da un sistema di generazione che riscalda o raffredda il fluido termovettore, generalmente acqua, che viene distribuito attraverso una rete di tubazioni ai terminali di emissione installati nei vari ambienti. La rete di distribuzione può avere due configurazioni: verticale – o a “colonne montanti” oppure orizzontale – o “a zone”. Nel primo caso la contabilizzazione diretta sarebbe applicabile solo installando un contatore di energia termica per ogni unità terminale. Tale soluzione risulta nella pratica non applicabile a causa delle modifiche impiantistiche e murarie molto invasive e costose. Per gli impianti con sistemi di distribuzione verticale è quindi necessario ricorrere a sistemi di misurazione indiretta, quali ripartitori di calore, o totalizzatori dei tempi di inserzione. Il sistema di distribuzione orizzontale consente, invece, l'installazione di un contatore di energia termica sulle tubazioni di mandata e di ritorno in ingresso alla singola unità immobiliare, con costi contenuti nel caso in cui le tubazioni siano contenute in appositi moduli di derivazione di zona. Diversamente, anche in questo caso si renderebbero necessarie opere murarie talvolta consistenti.

Con riferimento al raffrescamento, si riscontra una scarsa diffusione degli impianti a colonne montanti, per i quali si renderebbe necessario il ricorso a sistemi di contabilizzazione indiretta.

¹⁹Consumo involontario: consumo dovuto alle dispersioni dell'impianto, non riconducibile all'azione dei singoli utenti

12.3 Negli *impianti ad aria* il fluido termovettore impiegato è l'aria, prima trattata in una o più unità di trattamento aria (UTA) e poi distribuita nei locali mediante canalizzazioni e terminali di diffusione. La contabilizzazione del calore in impianti a tutt'aria non risulta possibile con le tecnologie tradizionali precedentemente descritte, se non limitatamente alla misura dell'energia complessiva fornita mediante acqua calda/refrigerata alle UTA, rappresentando però una sola quota dell'energia totale. In impianti ad aria multi-zona, per effettuare una vera e propria contabilizzazione individuale per singola zona termica si dovrebbe ricorrere a strumenti complessi in grado di rilevare le portate di aria di immissione e di ripresa e l'entalpia associata ai due flussi.

12.4 Gli *impianti misti aria-acqua* utilizzano contemporaneamente come fluidi vettori l'aria (detta primaria) e l'acqua. Dal punto di vista costruttivo gli impianti misti sono costituiti da: una centrale termica per la produzione di acqua calda/refrigerata a servizio delle UTA e dei terminali idronici, una rete di tubazioni di acqua calda/refrigerata che collega la centrale termica alle UTA e ai terminali idronici, una o più UTA, terminali idronici negli ambienti, e canalizzazioni di mandata e ripresa.

Per questi impianti la contabilizzazione del calore risulta estremamente complessa poiché prevede necessariamente la combinazione delle soluzioni precedentemente viste per i sistemi di tipo idronico e di tipo a tutt'aria.

12.5 Negli *impianti "ad espansione diretta"*, il fluido frigorigeno che attraversa la macchina frigorifera/pompa di calore scambia calore direttamente con l'aria degli ambienti da climatizzare. Esempio più comune di impianti di questa tipologia sono i classici condizionatori a due unità, comunemente detti "*spli*". Tali impianti non consentono l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore "tradizionali" a causa dei passaggi di fase connessi negli scambi termici. Tuttavia negli ultimi anni alcune case costruttrici per sistemi di climatizzazione a flusso variabile mettono a disposizione degli strumenti *hardware/software* di gestione centralizzata che in base a dei parametri rilevati su ogni singola macchina interna (e.g. ore di funzionamento, pressioni di esercizio, temperatura interna) e mediante l'inserimento di un misuratore di energia elettrica a servizio delle unità esterne, riescono a ripartire i consumi effettuando una "contabilizzazione" dell'energia consumata dalla singola unità. Tale metodologia di contabilizzazione individuale, se pur prettamente "proprietaria" e generalmente basata su principi di calcolo non normati, potrebbe essere considerata tra i "*metodi alternativi efficienti in termini di costi per la misurazione del consumo di calore*", di cui all'art.9, comma 5, lettera c), del D.Lgs. n. 102/2014.

12.6 Per quanto riguarda l'installazione dei sistemi di contabilizzazione di ACS, le criticità sono connesse prevalentemente all'intercettibilità delle tubazioni di adduzione di ACS per le diverse unità immobiliari. Si evidenzia che solo il 6% degli impianti di produzione di ACS risulta centralizzato. Pertanto, l'applicazione dell'obbligo di installazione dei contatori dei consumi individuali di acqua calda

per uso domestico previsto dal D.Lgs. n. 102/2014 risulta limitata rispetto al riscaldamento invernale.

12.7 In considerazione di quanto sopra riportato, con riferimento alla fattibilità tecnica dei sistemi di contabilizzazione individuale, l'orientamento dell'Autorità è volto a:

- includere nella classe di “edifici esenti” gli immobili con impianti di riscaldamento e raffrescamento diversi dai sistemi idronici (aria, aria-acqua, ad espansione diretta);
- prevedere una verifica puntuale della fattibilità tecnica riguardo all'installazione di sistemi di contabilizzazione diretta in presenza di corpi scaldanti diversi da radiatori e convettori (e.g. pannelli radianti a pavimento, soffitto/pareti);
- ritenere tecnicamente fattibile l'installazione di sistemi di contabilizzazione diretta:
 - i. negli edifici dotati di impianto di riscaldamento/raffrescamento idronici con sistema di distribuzione orizzontale o “a zone” e tubazioni di mandata e ritorno del fluido, per unità immobiliare, facilmente intercettabili;
 - ii. per la produzione di ACS nel caso di edifici di nuova costruzione o rifacimento dell'impianto termico.

Spunti per la consultazione

S.27 Si condividono i criteri di fattibilità tecnica sopra illustrati? Si richiede di motivare la risposta.

13. Metodologia per l'analisi costi-benefici

13.1 Al fine di valutare la convenienza economica dell'installazione dei contatori individuali dei consumi è stata condotta un'analisi costi-benefici che ha consentito di determinare i valori limite di fabbisogno energetico specifico, EP obbl ed EP esenti descritti al punto 11.1.

13.2 Il D.Lgs. n. 102/2014, all'art. 9, comma 5, lett. b), stabilisce, tra l'altro, che l'efficienza in termini di costi relativa all'installazione dei contatori individuali può essere valutata con la metodologia definita dalla norma UNI EN 15459. Tale norma prevede l'utilizzo del metodo del costo globale, espresso in termini di valore attuale netto. L'approccio sviluppato dall'Autorità valuta i costi e i benefici individuali del cliente finale, dal punto di vista dell'investitore (edificio).

14. Analisi di mercato sui costi di acquisto e di esercizio dei contatori individuali

- 14.1 I costi di acquisto, installazione e gestione dei contatori individuali sono determinati sulla base delle risposte degli operatori che hanno partecipato alla ricognizione. Per completezza di visione, la richiesta di dati è stata strutturata in due questionari separati: il primo composto da quattro sezioni relative ai costi delle diverse tecnologie di contabilizzazione individuale: contatori di energia termica, ripartitori di calore, contatori dei tempi di inserzione e contatori di acqua calda sanitaria; il secondo questionario finalizzato, invece, a raccogliere i risultati conseguiti in termini di risparmio energetico nelle esperienze in corso. I costi oggetto della ricognizione riguardano l'acquisto del dispositivo, l'installazione, i costi di gestione relativi a un'informativa sui consumi bimestrale, e i costi per i sistemi di acquisizione e trasmissione dei dati. La maggior parte dei soggetti operanti nel teleriscaldamento interpellati nella ricognizione ha dichiarato di non effettuare un servizio di contabilizzazione individuale.
- 14.2 In considerazione della natura della ricognizione, del tasso di risposta dei soggetti interpellati (50% circa) e della significativa variabilità delle offerte commerciali anche in relazione ai quantitativi oggetto delle medesime offerte, i valori di costo sotto riportati sono meramente indicativi dei prezzi dei contatori disponibili sul mercato e potrebbero essere sovra-stimati.
- 14.3 In generale, per i sistemi di contabilizzazione diretta (contatori) si evidenzia una significativa variazione tra il valore massimo e minimo dei costi dichiarati e costi mediamente più elevati dichiarati dagli operatori del teleriscaldamento (cfr. *Tabella 3*; i valori sono al netto dell'IVA). Sulla base dei dati raccolti è stata calcolata la mediana dei costi di acquisto, installazione e gestione, al fine di disporre di un valore meno sensibile alla presenza di valori estremi o anomali rispetto alla media aritmetica.
- 14.4 In presenza di edifici a uso residenziale con sistema di distribuzione orizzontale o ad anello, prevale l'installazione di sistemi di contabilizzazione diretta (contatori) con portata permanente inferiore a $3 \text{ m}^3/\text{h}$ e Classe 3, ai sensi della norma EN 1434.

	HM		
	Classe 3 EN 1434 $q_p \leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$		
	Acquisto	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	180,00	55,00	10,00
Mediana altri Operatori	184,00	50,00	10,00
Mediana Operatori TLR	180,00	120,00	20,00
Max	545,00	150,00	20,00
Min	96,00	25,00	6,00

Tabella 3 - Costi (€/appartamento) dei sistemi di contabilizzazione diretta individuali (contatori), Classe 3 UNI EN 1434 e $q_p \leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$

14.5 Con riferimento ai contatori di ACS, si registra una variazione dei costi di acquisto, installazione e gestione in funzione della portata permanente Q_3 (norma UNI CEI EN ISO 4064-1:2014), come riportato nelle successive tabelle.

	$Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	55,00	40,00	10,00
Mediana Altri Op.	49,26	30,00	7,00
Mediana Op. TLR	75,00	89,81	20,00
Max	264,38	160,00	100,00
Min	14,10	8,00	4,50

Tabella 4 - Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

	$Q_3= 4 \text{ m}^3/\text{h}$		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	54,50	35,00	9,00
Mediana Altri Op.	57,00	30,00	7,00
Mediana Op. TLR	55,00	89,62	56,00
Max	309,38	160,00	100,00
Min	18,10	8,00	4,50

Tabella 5 - Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a $4 \text{ m}^3/\text{h}$

	$Q_3= 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	150,00	50,00	10,00
Mediana Altri Op.	200,00	40,00	7,50
Mediana Op. TLR	162,50	104,81	20,00
Max	700,00	160,00	100,00
Min	33,55	15,00	4,50

Tabella 6 - Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a $6,3 \text{ m}^3/\text{h}$

	$Q_3= 10 \text{ m}^3/\text{h}$		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	150,00	89,62	9,50
Mediana Altri Op.	220,00	50,00	7,50
Mediana Op. TLR	150,00	120,00	56,00
Max	875,00	160,00	100,00
Min	47,25	25,00	4,50

Tabella 7 Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a $10 \text{ m}^3/\text{h}$

	Q₃= 16 m³/h		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	220,00	84,81	9,50
Mediana Altri Op.	275,00	57,50	7,00
Mediana Op. TLR	275,00	124,81	20,00
Max	1.400,00	180,00	100,00
Min	17,00	15,00	4,50

Tabella 8 Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a 16 m³/h

	Q₃= 25 m³/h		
	Contatore	Installazione	Gestione
Mediana Tutti	387,00	100,00	10,00
Mediana Altri Op.	387,00	100,00	7,50
Mediana Op. TLR	435,00	124,81	20,00
Max	1.900,00	180,00	100,00
Min	131,10	40,00	4,50

Tabella 9 Costi (€/appartamento) dei contatori individuali di ACS con portata pari a 25 m³/h

La seguente *Figura 1* mostra la variazione della mediana dei costi di acquisto, installazione e gestione dei contatori di ACS in funzione della portata. Si evince che: (i) i costi di acquisto variano sensibilmente all'aumentare della portata permanente Q₃; (ii) i costi di installazione subiscono un incremento significativo al di sopra di Q₃=6,3 m³/h per poi restare pressoché costanti; (iii) i costi di gestione risultano invariati rispetto alla portata permanente Q₃ del contatore.

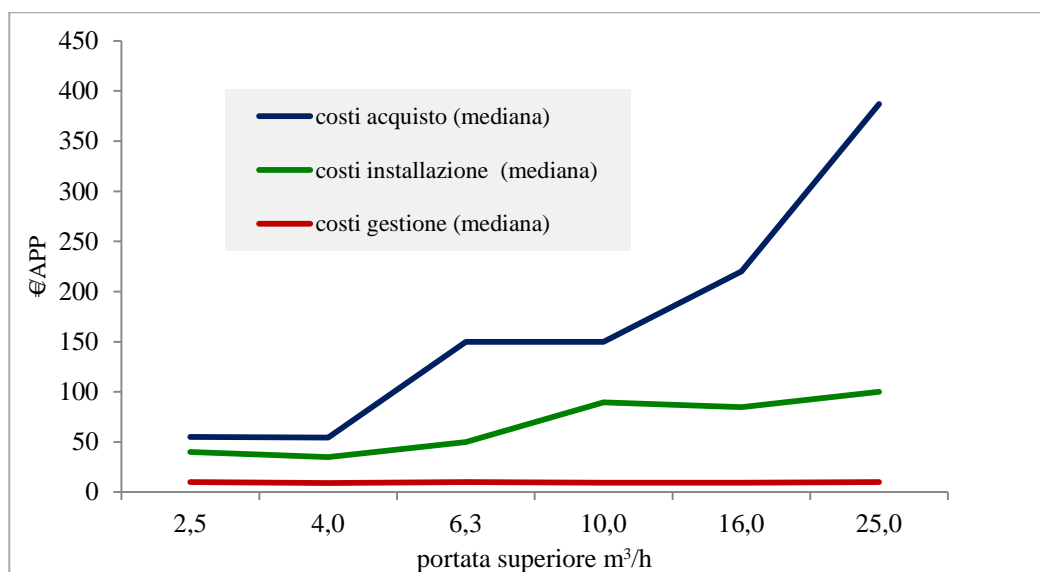


Figura 1- Variazione dei costi (€/appartamento) dei contatori ACS in funzione della portata permanente Q₃

14.6 Nell'ambito della ricognizione sono stati richiesti anche i costi dei sistemi di acquisizione (SAD) e degli eventuali concentratori necessari per la lettura a distanza dei dati di consumo dei diversi appartamenti. Molti dei costruttori coinvolti nell'indagine propongono l'applicazione di sistemi identici indipendentemente dalla modalità di contabilizzazione - diretta o indiretta.

	SAD	Concentratori
Mediana Tutti	580,00	33,25
Mediana Altri Op.	580,00	16,50
Mediana Op. TLR	484,00	50,00
Max	2.000,00	300,00
Min	-	-

Tabella 10 - Costi dei sistemi SAD (€/edificio) e concentratori (€/appartamento)

Spunti per la consultazione

S.28 Si condividono le evidenze sui costi dei contatori individuali emerse dalla ricognizione condotta dall'Autorità? Si chiede di motivare la risposta e, se del caso, di fornire dati e informazioni di dettaglio affinché possano essere considerate nell'analisi.

15. Benefici attesi

15.1 La direttiva 2012/27/UE, il D.Lgs. n. 102/2014 di recepimento e lo studio commissionato dalla Commissione europea per lo sviluppo di linee guida agli Stati Membri, ai fini dell'analisi di fattibilità tecnico-economica dell'installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale dei consumi, per quanto riguarda i benefici da considerare nell'analisi focalizzano l'attenzione sui risparmi energetici attesi da tale investimento; risparmi connessi alla possibilità per il consumatore finale di accedere ai dati sui propri consumi effettivi e di pagare le spese di climatizzazione e di ACS in funzione di quanto consumato piuttosto che sulla base di consumi stimati.

15.2 Tale scelta deriva verosimilmente, oltre che dall'obiettivo principale della direttiva 2012/27/UE (promozione dell'efficienza energetica), dalla oggettiva difficoltà di individuare e quantificare i potenziali benefici di altra natura connessi alla diffusione di sistemi di contabilizzazione dei consumi individuali di climatizzazione e ACS, dati anche i vincoli temporali imposti dalla stessa direttiva (installazione, previa analisi di fattibilità tecnico-economica, entro il 31 dicembre 2016) e la carenza di analisi e studi in materia.

- 15.3 Pertanto, anche il presente documento di consultazione si focalizza sui benefici associabili all'installazione di contatori individuali dei consumi per climatizzazione e ACS in termini di risparmi energetici attesi.
- 15.4 Nei documenti di accompagnamento della direttiva 2012/27/UE si indicano risparmi energetici potenziali fino al 30% associabili alla diffusione di sistemi di contabilizzazione dei consumi individuali.
- 15.5 I risparmi energetici attesi dall'installazione di sistemi di contabilizzazione individuale dei consumi per climatizzazione e acqua calda sanitaria presentano, invero, una significativa variabilità in relazione, tra l'altro, a: (i) condizioni climatiche, (ii) tipologia e caratteristiche energetiche dell'edificio, (iii) tipologia di utenza, (iii) modalità di *feedback* all'utente finale. E' opportuno, inoltre, sottolineare che il beneficio atteso nel caso di installazione di contatori e sistemi di regolazione deriva, in parte, dal risparmio ottenibile attraverso una maggiore consapevolezza dei consumatori finali sui propri consumi energetici, unitamente a corretti segnali di costo derivanti dalla possibilità di pagare le spese per climatizzazione e ACS sulla base dei consumi effettivi e non stimati e, in parte, dal miglioramento dell'efficacia del sistema di termoregolazione.
- 15.6 Gli studi empirici sul tema relativi ai Paesi europei non sono particolarmente numerosi, soprattutto se confrontati con quelli sullo stesso tema relativi ai consumi di energia elettrica. Tali studi, inoltre, riportano risultati alquanto diversi, con risparmi energetici che variano da un minimo dell'8% a un massimo del 40%²⁰. Tale variabilità è connessa anche alla diversa impostazione metodologica degli studi disponibili (es.: dimensione e composizione del campione, presenza o meno di un gruppo di controllo, durata temporale dell'analisi/esperimento e conseguente possibilità di osservare gli effetti di lunga durata e la persistenza dei risparmi energetici nel tempo).
- 15.7 Per l'Italia esistono pochi studi sistematici ed esperienze documentate relative alla stima dei risparmi energetici attesi o stimati. Si può comunque affermare con una certa ragionevolezza, che il beneficio ottenibile risulta variabile in funzione di:
- *condizioni climatiche* (i.e. zona climatica): il risparmio energetico atteso dall'utilizzo di sistemi di termoregolazione è influenzato dagli apporti gratuiti e dalle variazioni climatiche giornaliere (aumentando dal 5-10% a circa il 15-20%);
 - *tipologia dell'edificio*: il risparmio è maggiore in edifici con peggiori prestazioni energetiche; in tal caso sarebbe dunque opportuno provvedere, in primo luogo, alla riqualificazione dell'edificio e dell'impianto termico;

²⁰ A titolo non esaustivo si citano i seguenti studi: Siggelsten, Simon & Hansson, Bengt. "Incentives for individual metering and charging, *Journal of Facilities Management*"; "Guidance note on Directive 2012/27/EU on energyefficiency", amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EC, and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC; Gullev, L. & Poulsen, M., "The installation of meters leads to permanent changes in consumer behaviour".

- *numero di appartamenti nell'edificio*: si presume che nel caso di edifici con un numero di unità immobiliari maggiori di cinque (es. 20) si possa beneficiare di uno sconto sui costi di acquisto e installazione del sistema di contabilizzazione individuale;
- *tipologia di feedback e livello di informazione dell'utente*: la consapevolezza e la partecipazione del cliente finale è stimolata anche attraverso un'informativa sui consumi più frequente (es. informativa con cadenza bimestrale); anche la modalità con cui tale informativa viene trasmessa al cliente può avere rilevanza;
- *tempo intercorso dall'installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale*: in generale il beneficio atteso si realizza pienamente dal secondo anno; come già accennato, non sono purtroppo disponibili studi che abbiano valutato la persistenza di tali risparmi nel lungo periodo;
- *criteri adottato per la ripartizione delle spese in contesti con più unità immobiliari*: quota per consumi volontari e involontari; una prevalenza della quota connessa ai consumi involontari rispetto a quella connessa ai consumi volontari disincentiva il cliente finale ad adottare comportamenti virtuosi di risparmio energetico.

15.8 Sulla base delle considerazioni di cui sopra, della letteratura disponibile, dei dati raccolti dagli operatori che hanno partecipato alla ricognizione e di incontri avuti dagli uffici dell'Autorità con altri soggetti operanti nel settore, si individua un livello minimo (10%) e massimo (20%) di beneficio atteso in ambito nazionale, in termini di riduzione dei consumi energetici per il riscaldamento e raffrescamento. Specificamente:

- il *livello minimo* è ascrivibile alla condizione climatica che attenua il beneficio ottenibile dalla termoregolazione (i.e. oscillazioni termiche limitate e ridotte variazioni degli apporti gratuiti) e a un cliente finale poco capacitato;
- il *livello massimo* è associato alla condizione climatica che esalta il beneficio ottenibile dalla termoregolazione, ad una informativa bimestrale sui consumi individuali e a un comportamento attivo e consapevole del cliente finale.

15.9 Per la contabilizzazione dei consumi individuali di ACS si stima un beneficio atteso minimo del 10% e massimo del 15%, al quale si aggiunge il beneficio derivante dal contestuale risparmio di acqua fredda (in m³).

15.10 Si ritiene opportuno, inoltre, introdurre una gradualità nella realizzazione dei risparmi energetici nei primi anni di vita dell'investimento. A tal riguardo, si assume che il beneficio atteso sia conseguito dal secondo anno, attribuendo al primo anno di installazione un valore del beneficio pari alla metà di quello stimato. Si assume che il beneficio rimanga costante nell'arco di tempo considerato per l'analisi (vedi punto 16.2). Questa ipotesi è coerente con quanto assunto in altri contesti europei.

Spunti per la consultazione

- S.29 *Si ritiene che l'analisi di fattibilità economica dell'installazione dei contatori individuali debba considerare benefici ulteriori - ossia diversi dal risparmio nei consumi per climatizzazione e ACS del cliente finale - connessi alla diffusione di tali dispositivi?*
- S.30 *Quali benefici ulteriori (diversi dai risparmi energetici per il cliente finale) sono ascrivibili alla diffusione di contatori individuali nelle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento? Si dispone di informazioni qualitative e quantitative in merito a tali benefici e al loro valore economico? Si chiede di circostanziare il più possibile la risposta.*
- S.31 *Si ritiene adeguata la stima del beneficio atteso minimo del 10% e massimo del 20% per il riscaldamento/raffrescamento e la stima del beneficio atteso minimo del 10% e massimo del 15% per l'acqua a uso domestico? Se no, quali valori di risparmio si ritengono verosimili e per quali motivi?*

16. Il modello di calcolo per l'analisi costi-benefici

- 16.1 Al fine di individuare gli edifici obbligati per i quali si stima un ritorno economico dell'investimento per l'utente finale entro il periodo di ammortamento, sono state considerate le condizioni più sfavorevoli sia in termini di costi dell'intervento (i.e. edificio con 5 appartamenti), sia in termini di benefici attesi (10%). Analogamente, per poter determinare gli edifici esenti per i quali è dimostrata la non convenienza economica dell'investimento per il cliente finale, sono state considerate le condizioni più favorevoli in termini di benefici attesi (20%), mantenendo inalterate le condizioni di costo (per evitare di differenziare le classi di edifici in funzione del numero di appartamenti presenti). L'analisi, inoltre, considera anche l'utilizzo di un'interfaccia di comunicazione *wireless* adatta alla lettura a distanza per la rilevazione dei dati sui consumi, assumendo che tale opzione rappresenti un costo più elevato rispetto alla rilevazione con letturista in un edificio con 5 appartamenti.
- 16.2 Il modello di calcolo sviluppato per la valutazione della convenienza economica della contabilizzazione individuale dei consumi per riscaldamento, raffrescamento e ACS prevede quanto segue:
- *periodo di ammortamento* $p = 12$ anni per i contatori di calore e per i contatori di ACS.
L'Allegato I al D.Lgs. n. 155/2013 prevede che per i contatori di calore utilizzati per una funzione di misura legale con portata fino a $3 \text{ m}^3/\text{h}$, la verifica periodica debba essere eseguita entro 6 anni, se dotati di sensore di flusso meccanico, ed entro 9 anni se dotati di flusso statico. Nel caso dei contatori dell'acqua la verifica è prevista entro 10 anni per i contatori

meccanici e 13 anni per quelli statici e venturimetrici. In considerazione dell'onere connesso alla verifica del contatore, nel modello si assume che il costo, in capo al cliente finale, sia equiparabile all'acquisto e installazione di un nuovo contatore. Il sistema di acquisizione dati ha, invece, una vita utile di circa 12 anni. Il periodo di ammortamento inserito nel modello si riferisce al componente del sistema (HM e SAD) con una vita utile più elevata;

- *tasso di attualizzazione* (incluso il tasso di inflazione) $T_I = 4\%$;
- *tariffa media del gas* T_{GAS} (€Sm^3) pari a $0,80 \text{ €Sm}^3$ IVA inclusa con PCS convenzionale pari a 38.52 MJ/Sm^3 . *Tariffa media dell'energia termica* T_H (€kWh) = $3.6 \times T_{GAS}/PCS$.

Dalle informazioni raccolte dall'Autorità in materia di prezzi praticati all'utenza nel settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento (cfr. deliberazione 578/2015/R/tlr), il prezzo di cessione del calore risulta essere calcolato prevalentemente in base a quello che gli operatori indicano come il costo evitato della tecnologia alternativa. In mancanza di un prezzo di riferimento per il teleriscaldamento nelle aree metanizzate e non, nel modello è stata utilizzata la tariffa media del gas, rappresentando quest'ultima una stima conservativa, ai fini del calcolo del beneficio economico atteso. Il valore della tariffa media del gas è stato calcolato come la media aritmetica della tariffa per un consumatore tipo in regime di maggior tutela nel periodo 2009-2015. Poiché l'andamento della componente materia prima è stato la principale determinante dell'andamento della tariffa, si ritiene opportuno prendere come riferimento un numero di anni inferiore a quelli disponibili dalla serie storica dei dati, in ragione delle profonde trasformazioni del mercato del gas, sia a livello mondiale che a livello nazionale. Il 2009 è stato scelto in quanto rappresenta l'anno in cui l'entrata in vigore del Terzo Pacchetto e gli effetti della crisi economica hanno cambiato radicalmente il mercato, modificando strutturalmente la domanda e dando impulso ai mercati *spot*;

- *tariffa elettrica* (per teleraffrescamento) T_{HR} pari a 0.1895 €kWh IVA inclusa.

Dalle informazioni raccolte dall'Autorità in materia di prezzi praticati all'utenza nel settore del teleriscaldamento e del teleraffrescamento, di cui alla citata deliberazione 578/2015/R/tlr, anche per la determinazione dei prezzi di cessione del freddo all'utenza risulta diffuso l'approccio del costo evitato della tecnologia alternativa. In questo caso, il riferimento per il calcolo della tariffa media per il teleraffrescamento è rappresentato dalla tariffa elettrica per il consumatore tipo in regime maggior tutela, il cui andamento è stato determinato dall'effetto combinato di minori costi di approvvigionamento e maggiori oneri di sistema. In considerazione della difficoltà nel prevedere l'andamento delle componenti non di mercato, come gli oneri di sistema, sembra prudente considerare gli ultimi anni della serie, dal 2012 al 2015, tenuto conto che la tariffa è stata stabile negli ultimi 4-5

anni (aggirandosi intorno ai 19 c€/kWh IVA inclusa) e che le stime sulla crescita della domanda sono molto conservative;

- *fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria per il servizio di raffrescamento* $f_{p,tot}$ pari a 2.42, come stabilito nel DM 26 giugno 2015 “requisiti minimi”;
- *tariffa dell'acqua fredda* T_w pari a €1.70/m³ IVA inclusa;
- *costo del progetto del sistema di contabilizzazione*, inclusa l'emissione dell'attestato di prestazione energetica (APE) pari a 100 €/app (IVA esclusa);
- *superficie media per appartamento* $S=80$ m²;
- *numero di appartamenti per edificio* $N_{app}=5$
- *aliquota IVA* del 10% sui CAPEX e il 22% sugli OPEX;
- per i singoli dispositivi di contabilizzazione individuale si considera la disponibilità di *un'interfaccia di comunicazione wireless* adatta alla lettura a distanza. I costi di installazione, come illustrati nelle *Tabelle 11 e 12*, si riferiscono a casi standard in cui non sono individuate problematiche impiantistiche particolari che possono incrementare il costo in maniera significativa (e.g. la difficoltà di accesso alla proprietà e alle aree di installazione dei contatori, la possibilità di intercettare facilmente la tubazione di mandata e di ritorno senza dover intervenire sulla facciata dell'edificio, la presenza di valvole di isolamento che consentano facilmente il montaggio per singola unità immobiliare, la disponibilità di tratti di tubazione rettilinei all'ingresso dell'unità immobiliare);
- *il costo dell'installazione e dell'avviamento del sistema di raccolta dei dati* include il costo di acquisto e installazione del *software*;
- si considera *un concentratore ogni 6 appartamenti in media* (il numero di ricevitori potrebbe invece variare in funzione delle caratteristiche dell'edificio);
- *i costi gestionali* prevedono la lettura e la fatturazione almeno bimestrale, ovvero almeno 3 letture/fatturazioni per riscaldamento/raffrescamento e 6 per ACS ogni anno.
- *il consumo potenziale di acqua fredda* viene calcolato in funzione della superficie dell'unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla norma UNI TS 11300-2:2014.

16.3 Il modello descritto utilizza una specifica struttura di costi per le diverse tipologie di sistemi di contabilizzazione diretta (HM e ACS).

Descrizione	Quantità / Note	Voce di costo
Contatore individuale (HM): acquisto e installazione	Uno per appartamento	CAPEX
Sistema di acquisizione dati centrale (SAD)	Uno per edificio	CAPEX
Eventuali concentratori/ripetitori	In funzione delle caratteristiche dell'edificio	CAPEX
Informativa al cliente sui consumi	Bimestrale	OPEX
Progetto sistema contabilizzazione, incluso APE	Uno per appartamento	OPEX

Tabella 11 - Struttura dei costi per i contatori individuali di energia termica (HM)

Descrizione	Quantità / Note	Voce di costo
Contatore di ACS: acquisto e installazione	Uno per appartamento	CAPEX
Sistema di acquisizione dati centrale (SAD)	Uno per edificio	CAPEX
Eventuali concentratori/ripetitori	In funzione delle caratteristiche dell'edificio	CAPEX
Informativa al cliente sui consumi	Bimestrale	OPEX

Tabella 12 - Struttura dei costi contatori individuali ACS

Sulla base dei dati di input, il modello calcola i parametri di seguito rappresentati:

1	$EP_{H,ed}$	Fabbisogno teorico edificio per riscaldamento, kWh/anno	$EP_{H,ed} = EP_H \cdot S \cdot N_{app}$
2	$EP_{HP,ed}$	Fabbisogno teorico edificio per raffrescamento, kWh/anno	$EP_{HP,ed} = EP_{HP} \cdot S \cdot N_{app}$
3	$EP_{W,ed}$	Fabbisogno teorico edificio per ACS, kWh/anno	$EP_{W,ed} = EP_W \cdot S \cdot N_{app}$
4	CE_H	Costo energetico teorico riscaldamento, €/anno	$CE_H = T_H \cdot EP_{H,ed}$
5	CE_{HP}	Costo Energetico teorico raffrescamento, €/anno	$CE_{HP} = T_{HR} \cdot EP_{HP,ed}$
6	CS_H	Risparmio potenziale riscaldamento, €/anno	$CS_H = ES_H \% \cdot CE_H$
7	CS_{HP}	Risparmio potenziale raffrescamento, €/anno	$CS_{HP} = ES_{HP} \% \cdot CE_{HP}$
8	CE_W	Costo energetico teorico ACS, €/anno	$CE_W = T_{en} \cdot EP_W$
9	$CS_{W,e}$	Risparmio potenziale di energia per ACS, €/anno	$CS_{W,e} = CS_W \% \cdot CE_W$
10	$CS_{W,v}$	Risparmio potenziale acqua per ACS, €/anno	$CS_{W,v} = T_W \cdot CS_W \% \cdot V_W \cdot G$
11	CS_W	Risparmio potenziale per ACS, €/anno	$CS_W = CS_{W,e} + CS_{W,v}$
12	Costi	Costi dei contatori individuali: (acquisto, installazione e gestione)	$Costi = CAPEX + OPEX$
13	VAN	Valore attuale netto	$VAN = \sum_{j=1}^{12} \frac{(Risparmio - Costi)_j}{(1 + TI)^j}$

Tabella 13 - Modello di calcolo del VAN

Spunti per la consultazione

S.32 Si condivide l'impostazione del modello di calcolo predisposto per l'analisi costi-benefici? Si chiede di motivare e circostanziare la risposta.

S.33 Si condividono i valori prefissati per gli input del modello? Si chiede di motivare e circostanziare la risposta.

17. I risultati dell'analisi costi-benefici

17.1 Nel seguito si riportano i risultati dell'analisi costi-benefici relativa all'installazione dei sistemi di contabilizzazione individuale negli edifici di tipologia E.1.1 e E.1.2, di cui al D.P.R. n. 412/93, riforniti da una rete di teleriscaldamento per riscaldamento, raffrescamento e ACS.

Servizio di riscaldamento

	EP _{H,lim} [(kWh/m ²) / anno]		
	edifici esenti (minore di)	edifici obbligati (maggiore di)	edifici in valutazione (compresi tra)
Contatori individuali (HM)	80	155	80-155

Tabella 14 - Classificazione degli edifici in relazione all'obbligo di contabilizzazione individuale dei consumi per riscaldamento

Servizio di raffrescamento

	EP _{C,lim} [(kWh/m ²) / anno]		
	edifici esenti (minore di)	edifici obbligati (maggiore di)	edifici in valutazione (compresi tra)
Contatori individuali (HM)	75	150	75-150

Tabella 15 - Classificazione degli edifici in relazione all'obbligo di contabilizzazione individuale dei consumi per raffrescamento

Servizio di ACS

Con riferimento all'analisi della convenienza economica relativa all'installazione dei contatori ACS, si è ritenuto opportuno definire due casistiche:

- installazione congiunta dei contatori individuali per riscaldamento/raffrescamento e dei contatori individuali per ACS: i costi di acquisto e installazione della centralina di acquisizione dati (SAD) e il costo per

la progettazione del sistema di contabilizzazione, incluso APE, sono attribuiti ai soli contatori individuali per riscaldamento e raffrescamento (Tabella 16);

	EP _{w,lim} [(kWh/m ²) / anno]		
	edifici esenti (minore di)	edifici obbligati (maggiore di)	edifici in valutazione (compresi tra)
Contatori ACS 2.5 m ³ /h	25	40	25-40
Contatori ACS 4 m ³ /h	25	40	25-40
Contatori ACS 6,3 m ³ /h	40	65	40-65
Contatori ACS 10 m ³ /h	45	70	45-70
Contatori ACS 16 m ³ /h	55	85	55-85
Contatori ACS 25 m ³ /h	80	125	80-125

Tabella 16 - Classificazione degli edifici in relazione all'obbligo di contabilizzazione individuale dei consumi di ACS nel caso di installazione anche di contatori individuali per riscaldamento e raffrescamento

- installazione dei soli contatori ACS: si considera nella struttura dei costi anche l'acquisto e installazione del sistema di acquisizione dei dati (SAD) e la progettazione del sistema di contabilizzazione, incluso APE (Tabella 17).

	EP _{w,lim} [(kWh/m ²) / anno]		
	edifici esenti (minore di)	edifici obbligati (maggiore di)	edifici in valutazione (compresi tra)
Contatori ACS 2.5 m ³ /h	55	90	55-90
Contatori ACS 4 m ³ /h	55	90	55-90
Contatori ACS 6,3 m ³ /h	70	110	70-110
Contatori ACS 10 m ³ /h	75	120	75-120
Contatori ACS 16 m ³ /h	85	130	85-130
Contatori ACS 25 m ³ /h	110	170	110-170

Tabella.17 - Classificazione degli edifici in relazione all'obbligo di contabilizzazione individuale dei consumi di ACS

18. Edifici da valutare

18.1 Gli edifici di tipologia E.1.1. ed E.1.2 con un fabbisogno energetico specifico compreso tra EP_{esenti} ed EP_{obbl} , gli edifici di tipologia E.2, E.5, E.8 e gli edifici polifunzionali, accedono al secondo livello di analisi tecnico-economica. Il modello di calcolo del VAN proposto per la valutazione della convenienza economica è il medesimo illustrato nella *Tabella 13*. I dati di input che il cliente finale è tenuto a inserire sono i seguenti:

- *il fabbisogno energetico specifico dell'edificio;*
- *i CAPEX e gli OPEX, come indicati nell'offerta commerciale presentata dal fornitore dei contatori al cliente finale e specifici per l'edificio e, comunque, non superiori ai valori illustrati al Capitolo 14. Laddove sussistano i requisiti di accesso alla detrazione fiscale del 50% di cui alla Legge n. 208 del 28 dicembre 2015, tale beneficio deve essere considerato nell'analisi.*
- *superficie dell'edificio e numero di unità immobiliari;*
- T_{TRL_C} (sostituisce T_{GAS} nel modello) = *tariffa media di cessione del calore praticata all'utenza calcolata sulla base delle fatture dei tre anni precedenti;*
- T_{TLR_F} (sostituisce T_{HR} nel modello) = *tariffa media di cessione del freddo praticata all'utenza calcolata sulla base delle fatture dei tre anni precedenti;*
- $T_{Wedificio}$ (sostituisce T_W nel modello) = *tariffa di cessione dell'acqua fredda praticata all'utenza calcolata sulla base delle fatture dei tre anni precedenti;*
- *Risparmio potenziale atteso = 15% per riscaldamento, raffrescamento e ACS*

18.2 Nel caso di esito positivo della valutazione ($VAN \geq 0$), l'edificio è obbligato all'installazione dei contatori individuali, diversamente ($VAN \leq 0$) l'immobile rientra tra gli edifici esenti.

18.3 Coerentemente con quanto disposto dalla direttiva 2012/27/UE e dal D.Lgs. n. 102/2014, per edifici con sistemi di distribuzione orizzontale la valutazione deve riguardare, in primo luogo, i sistemi di contabilizzazione diretta e, solo in presenza di un esito negativo, anche l'installazione dei sistemi di contabilizzazione indiretta.

Spunti per la consultazione

S.34 *Si condividono gli orientamenti dell'Autorità sul modello di analisi costi-benefici per gli edifici "da valutare"?*

19. Considerazioni conclusive

- 19.1 L'adozione di contatori individuali conformi alla norma EN 1434 e omologati ai sensi della direttiva MID e, quindi, soggetti alla verifica periodica prevista dal D.M. n. 155/2013, assicura la tutela del consumatore da eventuali manomissioni e malfunzionamenti del contatore rendendo più accurata la misura e, dunque, in ultima istanza, rende (tra l'altro) più certo il risparmio energetico potenziale associato alla loro installazione. D'altra parte, i connessi costi di verifica periodica, che si stimano significativi, influenzano l'analisi costi-benefici.
- 19.2 Nei casi di non economicità dell'installazione dei contatori individuali, ai sensi del D.Lgs. n. 102/2014 il cliente finale deve valutare la fattibilità tecnico-economica dell'installazione di sistemi di contabilizzazione indiretta dei consumi individuali (ripartitori). Questi sistemi indiretti, diversamente dai contatori individuali, non sono regolati dalla metrologia legale ma solo da norme tecniche non cogenti e non sono, pertanto soggetti ai costi connessi alle verifiche periodiche obbligatorie ai sensi del D.M. n. 155/2013.
- 19.3 Quanto sopra, unitamente alle diverse caratteristiche e prestazioni in termini di rilevazione, affidabilità e trasparenza del dato di consumo per il cliente finale rispetto ai contatori individuali, rende problematico e poco significativo il confronto tra le due tipologie di contabilizzazione individuale dei consumi (diretta via contatori e indiretta via ripartitori).