



GUIDA

“Ripartizione delle spese dei consumi di energia termica nei condomini”

Guida "Ripartizione delle spese dei consumi di energia termica nei condomini"

MARZO 2021

Attuazione del D.L.gs 14 luglio 2020, n. 73, art. 9 comma 5-*quater*

A cura di: ENEA, Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Si ringrazia il Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica (DICEM) dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale per il prezioso e competente supporto fornito.

SOMMARIO

PREMESSA	5
1 INFORMATIVA AGLI UTENTI RIGUARDO LA RIPARTIZIONE DELLE SPESE	7
1.1 Quando si applica la ripartizione dei consumi.....	7
1.2 Cosa sono e come funzionano i sistemi di contabilizzazione	9
1.3 Come si ripartiscono le spese di riscaldamento, raffrescamento e ACS	11
1.4 Come devono essere informati gli utenti	13
1.5 Quali sono le opportunità di risparmio ed efficientamento	15
1.6 Come si effettua lo studio di fattibilità	16
1.7 Quali sono le sanzioni amministrative	17
2 APPLICAZIONE DEI METODI DI RIPARTIZIONE DELLE SPESE PER I PRELIEVI DI ENERGIA TERMICA NEI CONDOMINI	18
2.1 La ripartizione dei consumi mediante sistemi di contabilizzazione diretti	19
2.1.1 Caso studio 1 (Riscaldamento e ACS)	19
2.1.2 Caso studio 2: (riscaldamento e raffrescamento centralizzato)	24
2.1.3 Caso studio 3: (riscaldamento e raffrescamento centralizzato)	30
2.2 La ripartizione dei consumi mediante sistemi di contabilizzazione indiretti	38
2.2.1 Caso studio 4: contabilizzazione indiretta.....	38
3 CONCLUSIONI	48
4 APPENDICE	50

PREMESSA

Con il decreto legislativo n. 73 (GU Serie Generale n.175 del 14-07-2020) di modifica del decreto legislativo n. 102 del 2014, è stata data attuazione alla direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Il decreto legislativo n. 102 del 2014, in coerenza con quanto disposto dall'art. 9. della Direttiva, stabilisce che per favorire il contenimento dei consumi energetici, la ripartizione delle spese per il consumo di calore, raffreddamento o acqua calda per uso domestico di ciascuna unità immobiliare sia effettuata in base ai consumi effettivi. Prevede inoltre che, al fine di incentivare l'installazione di contatori individuali di misura, i consumatori siano informati sui vantaggi della contabilizzazione da remoto e della ripartizione delle spese in base ai reali consumi individuali.

La presente Guida è pertanto finalizzata a fornire:

- una specifica informativa agli utenti riguardo la ripartizione delle spese negli impianti termici centralizzati;
- indicazioni sulle opportunità di risparmio ed efficientamento energetico connesse al rispetto del decreto e sulle sanzioni in merito alla mancata applicazione;
- specifici casi esemplificativi atti a comprendere meglio la ripartizione delle spese e la finalità della direttiva europea e del collegato decreto.

La Guida, redatta da ENEA e approvata dal Ministero della Transizione Ecologica ai sensi dell'articolo 9, comma 5-quater, del decreto legislativo n. 102 del 2014, è rivolta principalmente al cittadino che si trova nelle condizioni di dover applicare quanto stabilito dal decreto, ma anche a tutte le altre figure coinvolte nel processo decisionale (amministratori di condominio, tecnici, etc.) riguardante la contabilizzazione e la ripartizione delle spese energetiche.

Essa fa inoltre riferimento, quando necessario, alla normativa tecnica elaborata dal Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente (CTI), ente di normazione del Sistema UNI competente per il settore energetico.

1 INFORMATIVA AGLI UTENTI RIGUARDO LA RIPARTIZIONE DELLE SPESE

1.1 Quando si applica la ripartizione dei consumi

La ripartizione dei consumi si applica “nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici”. È utile pertanto richiamare alcune definizioni:

- per condominio si intende un “edificio con almeno due unità immobiliari, di proprietà in via esclusiva di soggetti che sono anche comproprietari delle parti comuni”;
- per edificio polifunzionale si intende un “edificio destinato a scopi diversi e occupato da almeno due soggetti che devono ripartire tra loro la fattura dell’energia acquistata”.

La necessità di ripartire i consumi energetici e di acqua calda sanitaria sorge, pertanto, ogni qual volta più edifici o unità immobiliari condividano un medesimo impianto o sistema di riscaldamento, raffrescamento e/o produzione di acqua calda sanitaria.

Difatti, l’energia necessaria alla climatizzazione invernale e/o estiva e/o alla produzione di acqua calda sanitaria può essere prodotta in loco (i.e. in specifici locali tecnici) con un generatore centralizzato (caldaia, pompa di calore etc.), come mostrato in Figura 1 (a), oppure essere prelevata da una rete di teleriscaldamento e/o teleraffreddamento, che è un’infrastruttura di trasporto dell’energia termica, da una o più fonti di produzione, verso una pluralità di edifici o siti di utilizzazione, come mostrato in Figura 1 (b).

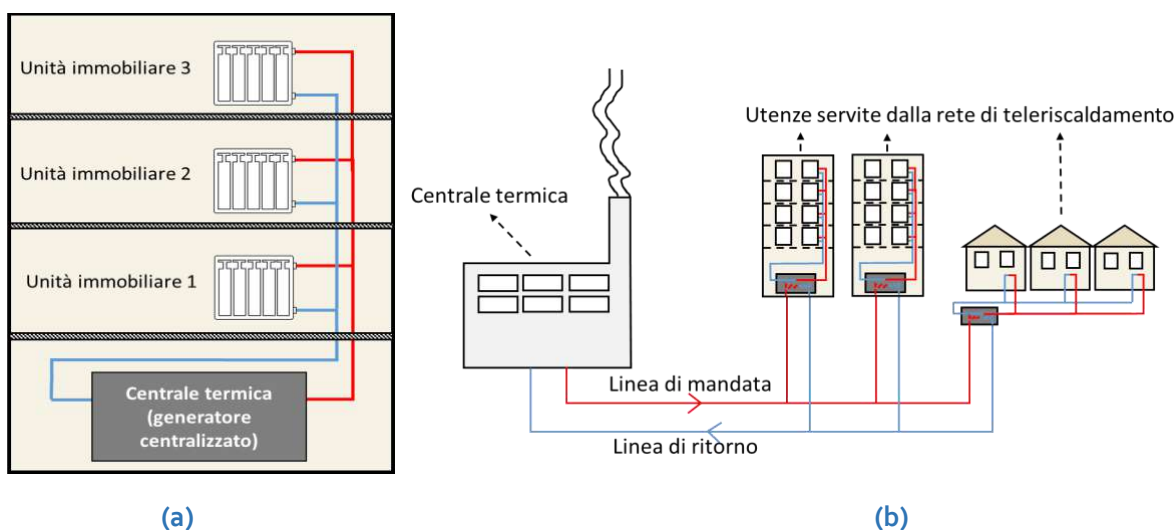


Figura 1 - Sistemi a cui si applica la ripartizione: a) Impianto termico centralizzato; b) Rete di teleriscaldamento

In entrambi i casi, l’energia è poi distribuita alle diverse unità immobiliari mediante opportuni sistemi di distribuzione, utilizzazione, regolazione e controllo del calore, tutti ricompresi nelle parti comuni del

condominio o dell'edificio polifunzionale.

Si parla quindi di impianto termico centralizzato come di quel sistema costituito da:

- un sistema di generazione del calore (per esempio caldaia; pompa di calore elettrica o a gas da cogenerazione; eventuali sistemi ad energia rinnovabile) o da un sistema di prelievo calore da reti di teleriscaldamento (scambiatori di calore a piè di stabile);
- una rete di distribuzione interna al condominio o all'edificio polifunzionale o condivisa da una pluralità di edifici (supercondomini);
- dai corpi scaldanti (radiatori; termoconvettori; ventilconvettori; pannelli radianti a pavimento, a soffitto o a parete; o bocchette di diffusione di aria riscaldata da centraline di trattamento) e dalle apparecchiature di regolazione ed eventuale contabilizzazione.

Il sistema di distribuzione può essere a distribuzione verticale o colonne montanti [Figura 2 \(a\)](#) o a distribuzione orizzontale [Figura 2 \(b\)](#).

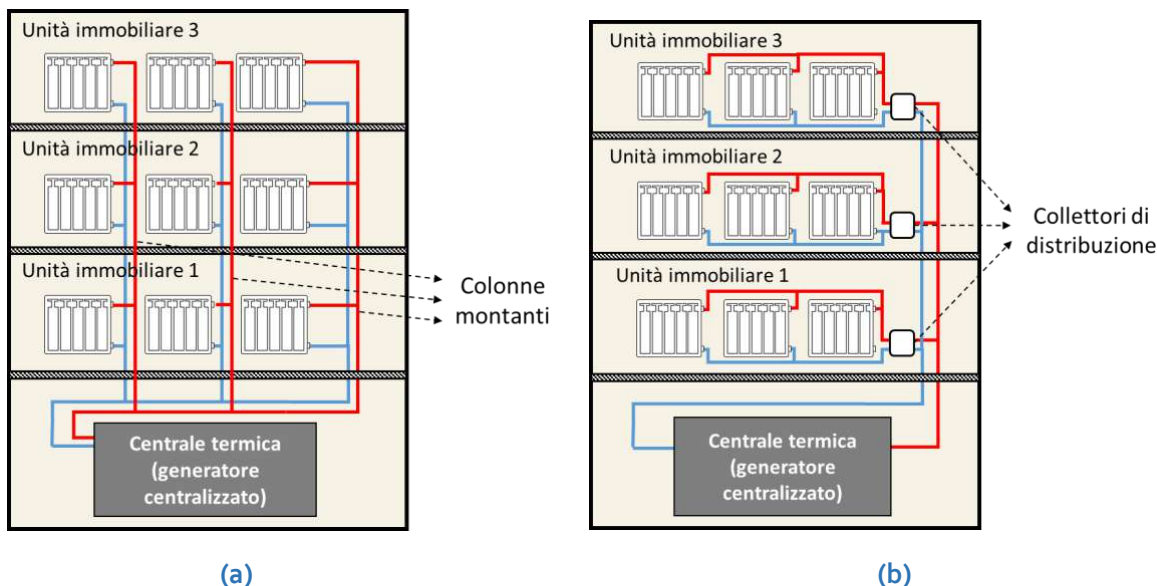


Figura 2 - Impianti di distribuzione: a) a colonne montanti verticali; b) a distribuzione orizzontale

La distribuzione verticale (tipo a) è la tipologia più diffusa sul territorio italiano ed è caratterizzata da montanti verticali che distribuiscono il fluido termovettore (generalmente acqua calda) ai corpi scaldanti (generalmente radiatori) dei vari appartamenti posti sui diversi piani. In questo tipo di distribuzione, in ciascuna unità immobiliare esistono tanti punti di prelievo dell'energia termica (generalmente non intercettabili) quanti sono i corpi scaldanti presenti al suo interno.

La distribuzione orizzontale è invece la tipologia impiantistica attualmente più utilizzata, in cui il fluido termovettore in uscita dal generatore centralizzato è distribuito ad ogni unità immobiliare attraverso un sistema composto da una colonna montante principale e una serie di circuiti "ad anello" con collettori di distribuzione e con moduli di derivazione di zona ispezionabili. In questo tipo di distribuzione, ciascuna unità immobiliare è dotata di un unico punto di prelievo dell'energia termica (generalmente intercettabile nella cassetta di derivazione).

La regolazione degli impianti termici centralizzati prevede generalmente la regolazione della temperatura del generatore e della temperatura di mandata alla distribuzione e può prevedere una regolazione locale della emissione del calore (on-off o modulante) applicata direttamente sulla mandata del corpo scaldante.

1.2 Cosa sono e come funzionano i sistemi di contabilizzazione

Per attribuire a ciascuna unità immobiliare una quota della spesa proporzionale al suo consumo individuale, si può utilizzare un sistema di contabilizzazione, definito come un "sistema tecnico che consente la misurazione dell'energia termica o frigorifera fornita alle singole unità immobiliari (utenze) servite da un impianto termico centralizzato o da teleriscaldamento o teleraffreddamento." Un sistema di contabilizzazione può essere diretto o indiretto.

I sistemi di **contabilizzazione diretta** (Figura 3) consentono ai singoli utenti di determinare direttamente il consumo di energia volontario¹ (espresso in chilowattora, kWh) mediante contatori individuali di energia termica, senza effettuare altre misure e stime dell'energia. Il sistema di misura per la contabilizzazione diretta, in funzione della taglia, può essere "compatto" (i.e. costituito da un'unica unità indivisibile) oppure composto da diverse sottounità (tipicamente un sensore di flusso, una coppia di sensori di temperatura, un'unità di elaborazione e calcolo). I contatori di energia termica (CET) sono regolati dalla Direttiva Europea sugli strumenti di misura (MID) e dalle norme della serie EN 1434, che stabiliscono, tra l'altro, un limite massimo permesso dell'errore di misura.

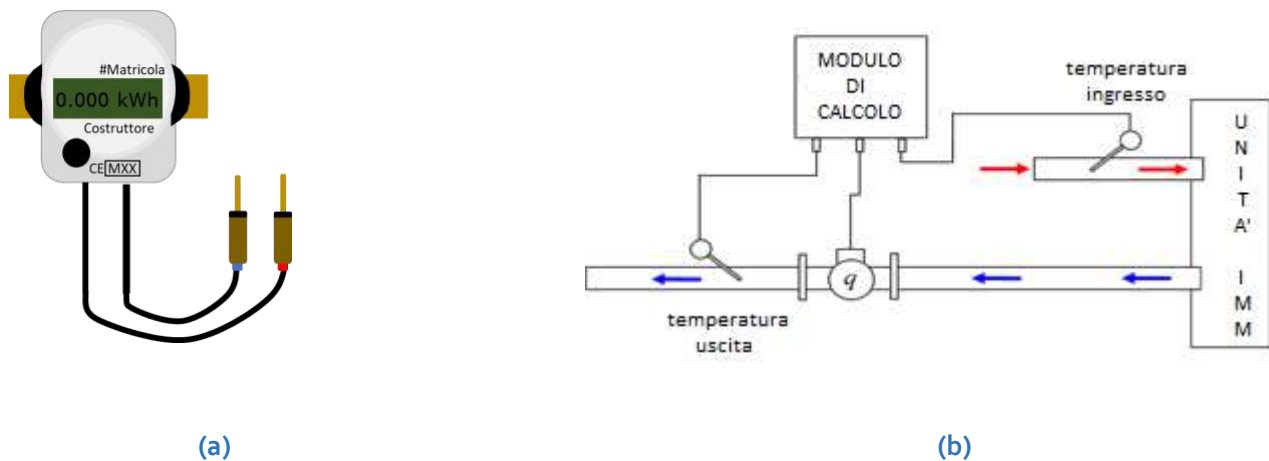


Figura 3 - Sistemi di contabilizzazione diretta

Se per misurare il consumo di energia termica in ciascuna unità immobiliare l'installazione di contatori individuali di energia termica (CET) non è tecnicamente fattibile (per esempio nel caso di configurazione dell'impianto a colonne verticali) o non è efficiente in termini di costi (per esempio nel caso di tubazione di ingresso e uscita cui è difficile installare un contatore), possono essere utilizzati i sistemi di contabilizzazione indiretta. I sistemi di **contabilizzazione indiretta** consentono ai singoli utenti di determinare il loro consumo di energia volontario indirettamente, ovvero attraverso il conteggio delle unità di ripartizione di energia² in tutte le unità immobiliari. In genere per la misura dell'energia totale utile consumata viene utilizzato un contatore di energia termica all'uscita della caldaia centralizzata, mentre per la misura delle unità di riparto possono essere utilizzati i cosiddetti "ripartitori di calore" (Figura 4) o i "totalizzatori di calore" (Figura 5).

Il ripartitore di calore è un sistema di misura costituito da un dispositivo che viene installato sul corpo scaldante (per esempio il radiatore), di solito in posizione centrale e a $\frac{3}{4}$ dell'altezza, e che fornisce, in conformità alla norma UNI EN 834, una lettura non direttamente in unità di energia ma proporzionale all'energia consumata. I moderni ripartitori elettronici sono costituiti da: i) un modulo di calcolo e trasmissione dei dati; ii) due sensori di temperatura (uno per la temperatura del corpo scaldante e l'altro per

¹ Per definizione di consumo di energia volontario e involontario si rimanda al paragrafo 2.4.

² Le unità di ripartizione di energia non sono esprimibili in quantità fisiche, ma sono, attraverso appositi coefficienti, proporzionali al consumo di energia termica.

quella ambiente e che in alcune configurazioni può essere esterno al dispositivo); iii) un display; iv) una piastra metallica di fissaggio e accoppiamento termico. I ripartitori di calore possono essere utilizzati unicamente negli impianti termici centralizzati, a distribuzione orizzontale o verticale, provvisti di radiatori o termoconvettori. La contabilizzazione indiretta dell'energia termica prevede, in questo caso, l'installazione di un ripartitore e di una valvola termostatica. Ai sensi della norma EN 834, il display del ripartitore può fornire sia *le unità di conteggio* che derivano dalla sola differenza di temperatura tra la superficie del corpo scaldante e l'ambiente (questo valore viene successivamente corretto mediante specifici fattori di valutazione K per tenere conto, ad esempio, della potenza del corpo scaldante), sia *direttamente le unità di ripartizione*, per le quali la misura è visibile nella forma già corretta.

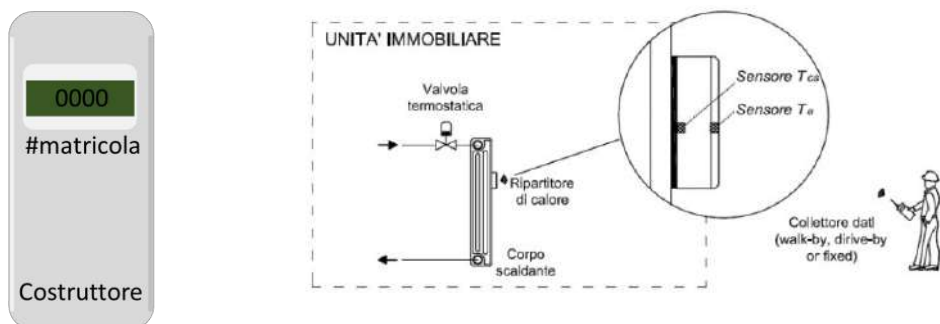


Figura 4 - Ripartitore di calore

Il totalizzatore di calore è costituito da un dispositivo conforme alla norma nazionale UNI 11388 oppure alla UNI 9019 che, associato a valvole di zona o di radiatore, fornisce una *lettura proporzionale ai tempi di apertura della valvola a cui è associato*. Alcuni totalizzatori dei tempi di inserzione compensati, di più recente fattura, sono in grado di effettuare una ripartizione accurata dei consumi di energia delle singole utenze, non legata unicamente ai tempi di apertura della valvola. La compensazione dei tempi di inserzione viene infatti effettuata sulla base della differenza di temperatura tra il fluido termovettore e l'ambiente (totalizzatori conformi alla UNI 11388) oppure dei gradi giorno effettivi (totalizzatori conformi alla UNI 9019). I totalizzatori dei tempi di inserzione possono essere utilizzati negli impianti termici centralizzati a distribuzione orizzontale o verticale, con radiatori, termoconvettori, ventilconvettori con velocità fissa o bloccata su un unico livello e pannelli radianti a pavimento e a soffitto solo se il fluido termovettore è intercettabile.

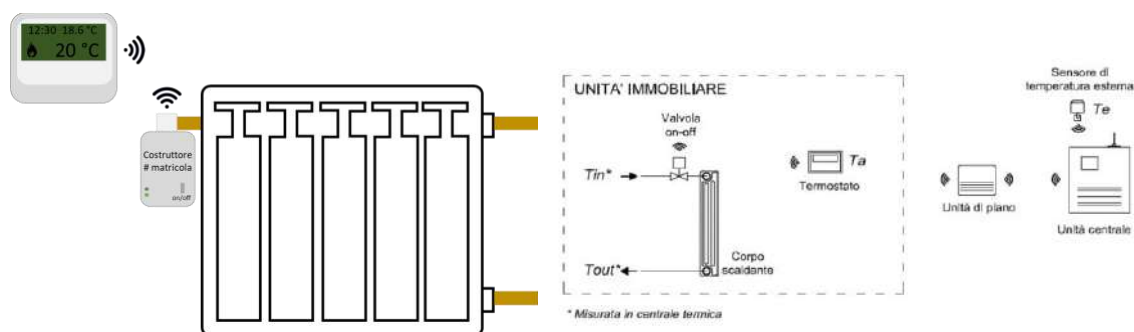


Figura 5 - Totalizzatori dei tempi di inserzione

Entrambi i sistemi di ripartizione indiretta forniscono delle unità di conteggio che non sono direttamente proporzionali ai consumi di un singolo corpo scaldante, e pertanto devono essere opportunamente ponderati. In altre parole le unità di riparto sono ottenute a partire dalle unità di conteggio non ponderate moltiplicando queste per i rispettivi "fattori di valutazione" (in particolare nel caso dei ripartitori quelli caratterizzanti la potenza termica nominale del radiatore, KQ, e quelli caratterizzanti il contatto termico tra i sensori e le temperature da rilevare, KC).

Per garantire una maggiore consapevolezza dei consumi di energia da parte di ciascun utente, tutti i ripartitori e totalizzatori dovrebbero essere programmati in modo da restituire direttamente sul dispositivo di lettura locale il conteggio delle unità di riparto, oppure, in alternativa utilizzare sistemi di telelettura che consentano agli utenti finali la *lettura remota in tempo reale* di tali unità di riparto.

Meno diffusi, ma non meno importanti, sono i sistemi di produzione centralizzati di **acqua calda sanitaria (ACS)** e di **climatizzazione/raffrescamento**.

In funzione della tipologia del sistema di **produzione di ACS** presente nell'edificio sono disponibili diversi sistemi per la ripartizione delle spese relative. Nel caso sia disponibile un serbatoio di accumulo è possibile effettuare la ripartizione sulla base delle letture di contatori volumetrici di ACS divisionali per ciascuna utenza (cioè contatori di acqua progettati per alta temperatura). Nel caso, invece, di impianti con derivazione istantanea³ è possibile effettuare la ripartizione sulla base delle letture di contatori di energia termica divisionali per ciascuna utenza. Se la produzione di ACS è ottenuta mediante generatori combinati (ad esempio la stessa caldaia centralizzata per ACS e riscaldamento) è opportuno prevedere l'installazione di un contatore di energia termica subito a valle del punto di produzione di ACS.

Per quanto riguarda infine la ripartizione delle spese di **climatizzazione/raffrescamento** i sistemi di misura adottabili dipendono dalle diverse tipologie di impianto: i) per impianti a tutt'aria, la contabilizzazione può essere effettuata con misuratori di portata ad inserzione e sonde entalpiche⁴ sui canali di ingresso ed uscita di ogni ambiente; ii) per impianti idronici, possono essere usati gli stessi sistemi già descritti per il riscaldamento (sistemi diretti con contatori individuali di energia termica o sistemi indiretti con totalizzatori dei tempi di inserzione); iii) per impianti misti aria-acqua si ricorre ad una combinazione delle tecniche sopra riportate; iv) per gli impianti ad espansione diretta possono essere adoperati sistemi indiretti basati sui tempi di inserzione che funzionano con un sistema simile ai totalizzatori.⁵

1.3 Come si ripartiscono le spese di riscaldamento, raffrescamento e ACS

Ai sensi della L. 10/91 art. 26 comma 5 e del D. Lgs. 102/2014 e s.m.i. art. 9 comma 5, la ripartizione delle spese di riscaldamento, raffreddamento o acqua calda sanitaria deve essere effettuata sulla base del "**consumo effettivo**". Il decreto pertanto prevede una quota totale di spesa "**volontaria**" (dovuta ai consumi effettivi volontari di tutti i condòmini) ed una quota totale di spesa "**involontaria**" (dovuta alle dispersioni dell'impianto di distribuzione). In ogni caso la quota totale di spesa volontaria non può risultare per legge⁶ inferiore al 50 per cento.

Nel caso di **misura diretta** la quota totale dei consumi volontari è determinata dal rapporto tra tutti i consumi di energia dei singoli utenti (i.e. energia in ingresso a tutti gli appartamenti) e la misura dei consumi di energia utile totale (i.e. energia in uscita dal generatore di calore), mentre la quota totale dei consumi involontari viene calcolata per differenza.

³ Si tratta di impianti dotati, ad esempio, di satelliti di utenza con scambiatore di produzione di ACS.

⁴ Le sonde entalpiche sono costituite da un sensore di temperatura e di umidità e da un modulo di elaborazione per il calcolo dell'entalpia

⁵ Progetto di norma "Metodologie per la misura dell'energia termica assorbita e rilasciata negli impianti di climatizzazione centralizzati" in fase di elaborazione presso il CTI.

⁶ D.lgs 102/2014 e s.m.i., art.9, comma 5, lettera d).

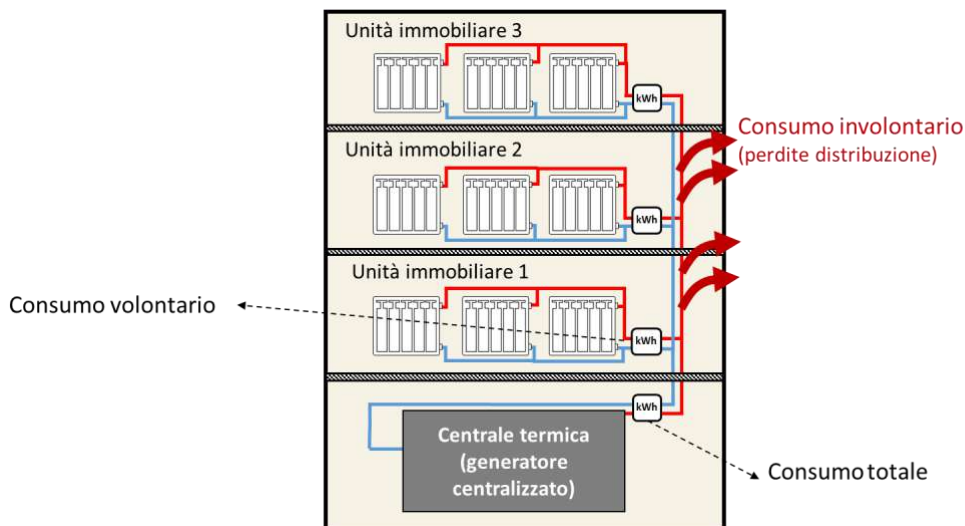


Figura 6 - Schematizzazione della quota di consumo volontaria e involontaria

Ad esempio, se in un condominio di 40 appartamenti il contatore di energia termica del generatore di calore ha contabilizzato in un anno 100.000 kWh e la somma dei consumi misurati nei 40 appartamenti è 80.000 kWh, ne consegue una quota totale di consumi volontari dell'80%. Questa quota sarà ripartita tra i singoli condomini in proporzione ai soli consumi effettivi.

Ad esempio, se il contatore del condòmino Mario Rossi misura nell'anno 4.000 kWh, egli pagherà una quota volontaria individuale proporzionale al solo consumo effettivo (pari al 5% dei consumi volontari totali). Per quanto concerne la restante quota totale involontaria, essa sarà ovviamente pari al 20%. Questa verrà ripartita tra i singoli condomini sulla base dei millesimi approvati in assemblea.

Nel caso di **misura indiretta**, sia le quote totali dei consumi volontari sia quelle dei consumi involontari devono essere stimate poiché non possono essere misurate direttamente. Infatti i sistemi di contabilizzazione indiretta non misurano i consumi volontari di energia dei singoli utenti ma, come riportato in precedenza (paragrafo 2.2), forniscono un conteggio utile alla determinazione della percentuale di ripartizione dei consumi volontari. La percentuale di consumo involontario può essere stimata sulla base della norma tecnica UNI 10200 oppure, in alternativa, dal professionista incaricato (e.g. sulla base di una modellazione dell'impianto).

*Ad esempio, se in un condominio di 4 appartamenti il contatore di energia termica del generatore di calore ha contabilizzato in un anno 10.000 kWh la quota totale volontaria sarà stimata sulla base delle dispersioni dell'impianto di distribuzione. Nel caso di un edificio a quattro piani con impianto di distribuzione verticale a colonne, correttamente isolato, la quota involontaria a piena utilizzazione sarà pari al 20% (vedi allegato I), e quindi la restante quota volontaria sarà pari all'80%. Ne consegue che 8.000 kWh andranno suddivisi sulla base delle unità di riparto contabilizzate dai ripartitori dei singoli utenti. Se nell'anno in questione saranno conteggiate complessivamente 6000 unità per l'intero condominio ed al condòmino Mario Rossi saranno conteggiate per tutti i radiatori presenti 1500 unità, ne consegue che la quota volontaria individuale a lui attribuita sarà pari a $1500/6000 * 8000 \text{ kWh} = 2000 \text{ kWh}$.*

Per quanto concerne la restante quota totale involontaria, questa verrà ripartita tra i singoli condomini sulla base dei millesimi approvati in assemblea.

È opportuno sottolineare che la legge non consente l'introduzione di percentuali arbitrarie di ripartizione dei consumi effettivi volontari, pertanto la quota di riparto dei consumi effettivi volontari di ciascuna unità immobiliare i-esima è data da:

$$(quota \% consumi effettivi volontari)_i = \frac{(consumo\ effettivo\ volontario)_i}{consumo\ totale\ volontario} 100$$

L'assemblea condominiale pertanto non potrà deliberare arbitrariamente un criterio di ripartizione della spesa. Tale criterio dovrà quindi essere necessariamente conforme al dettato di legge ovvero al criterio basato sulla determinazione dei consumi effettivi.

Resta invece alla discrezionalità dell'assemblea la scelta delle modalità di riparto dei consumi involontari, ovvero la tabella millesimale fissa m_i (vedi [Tabella 1](#)), a mezzo della quale è possibile ripartire le spese involontarie di energia termica e le spese gestionali.

L'adozione di un criterio di ripartizione arbitrario renderebbe nulla la delibera condominiale e, pertanto, sempre impugnabile, anche da chi abbia votato a favore.

Tabella 1- Criteri di riparto dei consumi involontari per millesimi

Criterio	Millesimi	Vantaggi
Millesimi di superficie	I millesimi di superficie sono calcolati in funzione delle superfici totali delle singole unità immobiliari: $(millesimi_{superficie})_i = \frac{(superficie_{appartamento})_i}{somma\ superfici\ appartamenti} 1000$	Semplicità di applicazione
Millesimi di potenza	I millesimi di potenza sono calcolati in funzione delle potenze termiche totali installate nelle singole unità immobiliari: $(millesimi_{potenza})_i = \frac{(potenza\ inst.\ appartamento)_i}{somma\ potenze\ inst.\ appartamenti} 1000$	Particolarmente utile nel caso di appartamenti che presentano corpi scaldanti con potenze molto diverse a parità di superficie
Millesimi di fabbisogno	I millesimi di fabbisogno sono calcolati in funzione dei fabbisogni ideali delle singole unità immobiliari: $(millesimi_{fabbisogno})_i = \frac{(fabbisogno_{appartamento})_i}{somma\ fabbisogni\ appartamenti} 1000$	Particolarmente utile nel caso di appartamenti che presentano fabbisogni molto diversi a parità di superficie; Maggiore livello di dettaglio rispetto ai millesimi di potenza

Nota:

Il D. Lgs. 73/2020 prevede che le disposizioni "... sono facoltative nei condomini o negli edifici polifunzionali ove alla data di entrata in vigore della presente disposizione si sia già provveduto all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma e si sia già provveduto alla relativa suddivisione delle spese". Ciò naturalmente si riferisce ai criteri di ripartizione che, anche antecedentemente all'entrata in vigore del Decreto (i.e. 29 luglio 2020), erano conformi alla legge e che non si è tenuti a modificare in quanto legittimamente adottati.

I criteri riportati nelle pagine precedenti, possono essere generalmente estesi anche alla ripartizione delle spese per raffrescamento e acqua calda sanitaria.

1.4 Come devono essere informati gli utenti

Il decreto legislativo 102 del 2014 stabilisce i criteri e le modalità con cui devono essere trasmesse le informazioni di fatturazione e consumo agli utenti:

Nei condomini e negli edifici polifunzionali in cui sono installati i contatori di fornitura, i sotto-contatori o i contabilizzatori di calore di cui al comma 5, le informazioni sulla fatturazione e sul consumo sono affidabili, precise e basate sul consumo effettivo o sulla lettura del contabilizzatore di calore, conformemente ai punti 1 e 2 dell'allegato 9 del Dlgs.102/14 (vedi appendice II). Tale obbligo, ad eccezione dei casi in cui sono installati contabilizzatori di calore, può essere soddisfatto anche con un sistema di autolettura periodica da parte degli utenti, in base al quale questi ultimi comunicano i dati dei propri consumi: in tal caso la fatturazione si basa sul consumo stimato esclusivamente nel caso in cui l'utente non abbia provveduto a comunicare l'autolettura per il relativo periodo.» (articolo 9, comma 8-bis).

Nei casi di cui al comma 8-bis, i responsabili della fatturazione dei consumi, quali gli amministratori di condominio o altri soggetti identificati dagli utenti, provvedono affinché:

- 1) se disponibili, le informazioni sulla fatturazione energetica e sui consumi storici o sulle letture dei contabilizzatori di calore degli utenti siano rese disponibili, su richiesta formale, a un fornitore di servizi energetici designato dall'utente stesso;*
- 2) gli utenti possano scegliere di ricevere le informazioni sulla fatturazione e le bollette in via elettronica;*
- 3) insieme alla fattura siano fornite a tutti gli utenti informazioni chiare e comprensibili in conformità dell'allegato 9, punto 3;*
- 4) le informazioni sulla fatturazione dei consumi siano comunicate all'utente a titolo gratuito, ad eccezione della ripartizione dei costi in relazione al consumo individuale di riscaldamento, raffreddamento e acqua calda per uso domestico nei condomini e negli edifici polifunzionali ove siano installati sotto-contatori o contabilizzatori di calore, che è effettuata senza scopo di lucro;*
- 5) sia garantita all'utente la possibilità di accedere gratuitamente e agevolmente alle informazioni relative ai propri consumi;*
- 6) sia promossa la sicurezza informatica e assicurata la riservatezza e la protezione dei dati degli utenti conformemente alla normativa, anche europea.*

Inoltre l'art. 19 del D.Lgs 73/20 che modifica e integra l'allegato 9 del D.Lgs 102/2014 stabilisce che:

“al fine di consentire agli utenti di regolare il proprio consumo di energia, la fatturazione avviene sulla base del consumo effettivo o delle letture dei contabilizzatori di calore almeno una volta all'anno.

Dal 25 ottobre 2020, se sono stati installati contatori o contabilizzatori di calore leggibili da remoto, le informazioni sulla fatturazione o sul consumo basate sul consumo effettivo o sulle letture dei contabilizzatori di calore sono fornite almeno ogni tre mesi agli utenti finali che ne hanno fatto richiesta o che hanno scelto la fatturazione elettronica, oppure due volte l'anno negli altri casi.

Dal 1° gennaio 2022, se sono stati installati contatori o contabilizzatori di calore leggibili da remoto, le informazioni sulla fatturazione o sul consumo basate sul consumo effettivo o sulle letture dei contabilizzatori di calore sono fornite agli utenti finali almeno una volta al mese. Esse possono altresì essere rese disponibili via Internet e aggiornate con la massima frequenza consentita dai dispositivi e dai sistemi di misurazione utilizzati. Il riscaldamento e il raffreddamento possono essere esentati da questo requisito fuori dalle stagioni di riscaldamento/raffreddamento.”

1.5 Quali sono le opportunità di risparmio ed efficientamento

L'obbligo di installazione dei sistemi di contabilizzazione e ripartizione dei consumi, unitamente ai dispositivi per la regolazione⁷, deriva dalla necessità di efficientamento energetico degli edifici, che rappresentano uno dei settori a maggior consumo di energia a livello mondiale. L'Unione Europea ribadendo l'importanza dell'efficienza energetica, con lo slogan "Energy Efficiency First" (Efficienza Energetica al Primo Posto) ha, tra l'altro, sottolineato ancora una volta il ruolo fondamentale delle disposizioni relative alla contabilizzazione e alla ripartizione ("Metering and billing") per rendere trasparenti per gli utenti i benefici di comportamenti e scelte di consumo energetico informato.

La contabilizzazione dei consumi offre infatti importanti vantaggi per gli utenti, sia in termini di gestione del proprio impianto, che di consapevolezza riguardo ai consumi energetici. La consapevolezza, in particolar modo, è una componente fondamentale nella definizione dei comportamenti energetici. Un utente non informato, difficilmente saprà adottare comportamenti energeticamente virtuosi, poiché, solo attraverso la conoscenza delle informazioni di consumo, si possono intraprendere azioni verso una gestione consapevole e oculata del proprio impatto energetico ed ambientale.

Il beneficio dell'installazione di tali sistemi è stato valutato in diversi studi europei e nazionali e quantificato nell'ordine del 10-15% di risparmio energetico su base annua, a seconda delle caratteristiche della campagna sperimentale e dell'utenza oggetto della sperimentazione. In particolare, ENEA, in collaborazione con l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, ha condotto un'analisi su 50 edifici (circa 3000 appartamenti), allo scopo di verificare sperimentalmente i benefici attesi in Italia. Dai risultati è emerso che il beneficio medio nazionale è pari a circa l'11%, con una variabilità molto elevata presumibilmente dovuta alla diversità delle condizioni climatiche e di altre variabili che verranno brevemente illustrate di seguito. In uno studio analogo commissionato dall'ente francese ADEME, il beneficio riscontrato è stato stimato in una misura del 15%.

È doveroso sottolineare che tale beneficio deriva da due contributi, che possiamo distinguere in oggettivo e soggettivo.

Il primo è dato dall'installazione di un sistema di regolazione della temperatura (termostati di zona, valvole termostatiche manuali o automatiche etc.). L'installazione di questi sistemi (peraltro obbligatoria nel caso di contabilizzazione indiretta con ripartitori/totalizzatori), è fortemente raccomandata, al fine di ottenere un maggiore risparmio di energia e del relativo costo.

Si pensi ad esempio agli edifici situati in zone climatiche miti (Napoli, Roma, Bari, etc.): anche in stagione pienamente invernale, i contributi al riscaldamento apportati dalla radiazione solare nelle ore centrali della giornata, potrebbero facilmente causare un "surriscaldamento" dell'ambiente nelle ore di accensione dell'impianto. Lo stesso si applica in ambienti (quali la cucina), dove le attività umane e non (ad esempio la presenza di pc, elettrodomestici, fuochi a gas, piastre riscaldate etc.) potrebbe determinare un innalzamento eccessivo della temperatura. In assenza di un sistema di regolazione, il corpo scaldante continuerebbe a fornire energia costringendo l'utente ad aprire le finestre (azione assolutamente da evitare!) per riportare la temperatura a livelli accettabili. In questo caso, il solo effetto dell'uso di sistemi di termoregolazione potrebbe generare un beneficio fino al 20% in climi miti mediterranei.

Il secondo contributo è dovuto essenzialmente all'utente (consapevolezza) e dipende da molteplici fattori (sensibilità personale, potenzialità di spesa, coinvolgimento etc.). È possibile aumentare la consapevolezza

⁷ Obbligatoria per i dispositivi di contabilizzazione indiretta

degli utenti attraverso: la definizione di criteri appropriati di ripartizione delle spese, la fatturazione frequente e la telelettura.

In particolar modo, l'adozione di un giusto criterio di ripartizione delle spese risulta un compromesso tra un criterio di responsabilità, per cui ogni utente deve pagare l'energia che effettivamente consuma (consumo volontario), e un criterio di equità, per il quale occorre tenere presente le perdite energetiche inevitabili (consumo involontario) dovute alle caratteristiche del sistema edificio/impianto. Ovviamente, un utente sarà tanto più consapevole quanto più frequentemente ed in maniera coinvolgente l'informazione gli verrà presentata. Pertanto, ove possibile, è fortemente consigliato affiancare ai sistemi di ripartizione, contabilizzazione e telelettura, dei sistemi di informazione innovativi (piattaforme web, APP dedicate, display in-home) specificamente progettati per informare gli utenti in maniera semplice e coinvolgente, ai fini dell'ottenimento del massimo beneficio energetico.

1.6 Come si effettua lo studio di fattibilità

Il D.lgs 102/2014 e s.m.i. stabilisce la priorità dell'installazione di contatori individuali, cioè di sotto-contatori diretti di energia termica, nel caso in cui questa sia tecnicamente ed economicamente fattibile e consente, in alternativa, l'installazione di sistemi indiretti di contabilizzazione del calore individuali (e.g. ripartitori di calore), unitamente ai sistemi di termoregolazione, per quantificare il consumo di calore in corrispondenza di ciascun corpo scaldante. Ad esempio, l'utilizzo dei sistemi diretti (sottocontatori) è tecnicamente inapplicabile negli edifici con impianti a distribuzione verticale (cioè a colonne) e potrebbe essere non efficiente dal punto di vista economico (risparmio energetico inferiore alla spesa necessaria) quando ad esempio le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto dei singoli appartamenti non possono essere facilmente intercettate e sono necessarie rilevanti opere idrauliche e murarie.

L'efficienza economica dei sistemi di contabilizzazione può essere valutata con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459, quantificando puntualmente sia il risparmio (considerando un beneficio medio percentuale che i sistemi di contabilizzazione presentano) che i costi conseguenti all'installazione.

Per facilitare la valutazione della fattibilità tecnica ed economica dei sistemi di contabilizzazione individuale, il CTI ha sviluppato una Linea Guida⁸ per la valutazione tecnico-economica per l'installazione dei sistemi di contabilizzazione e termoregolazione. La Linea Guida presenta una metodologia di riferimento per la stima dei costi iniziali di investimento e dei costi annuali, inclusi i costi di gestione, i costi periodici o di sostituzione, nonché per la stima dei benefici ottenibili dall'installazione dei sistemi di contabilizzazione e termoregolazione ed include indicazioni specifiche per la stima dei principali indicatori economici richiesti nell'analisi di fattibilità economica.

Eventuali casi di impossibilità tecnica dell'installazione dei sistemi di contabilizzazione o di inefficienza in termini di costi e sproporzione rispetto ai risparmi energetici potenziali, devono essere dettagliatamente descritti e giustificati in apposita relazione tecnica a firma di un progettista o tecnico abilitato che contenga gli elementi di esonero dall'obbligo di installazione.

⁸ Norma tecnica in fase di pubblicazione: "Linee Guida per la valutazione tecnico-economica per l'installazione dei sistemi di contabilizzazione e termoregolazione".

1.7 Quali sono le sanzioni amministrative

L'articolo 16 comma 8 del D. Lgs. 102/2014 e s.m.i. prevede che

"Il condominio alimentato da teleriscaldamento o da teleraffrescamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento, che non ripartisce le spese in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 9, comma 5, lettera d), è soggetto ad una sanzione amministrativa da 500 a 2500 euro" e al successivo comma 18 che "In caso di accertata violazione delle disposizioni di cui ai commi 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 10 il trasgressore e gli eventuali obbligati in solido sono diffidati a provvedere alla regolarizzazione entro il termine di quarantacinque giorni dalla data della contestazione immediata o dalla data di notificazione dell'atto di cui al comma 17".

2 APPLICAZIONE DEI METODI DI RIPARTIZIONE DELLE SPESE PER I PRELIEVI DI ENERGIA TERMICA NEI CONDOMINI

Nei paragrafi seguenti sono presentati alcuni casi studio di ripartizione delle spese dei consumi di energia (riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria) in condomini dotati di impianto termico centralizzato, esemplificativi dell'influenza di fattori quali la zona climatica, le prestazioni energetiche dell'edificio o l'anno di costruzione sulla metodologia di ripartizione adottata.

Per ognuno dei casi studio è riportata una prima tabella riassuntiva dei consumi e delle spese complessive dell'intero edificio⁹ per ciascun servizio presente. In una seconda tabella sono indicate, per il singolo servizio, le ripartizioni percentuali fra le quote volontarie e involontarie dei consumi totali (Quota Energia) e la ripartizione percentuale delle spese (Quota Spese); tali percentuali risultano diverse fra loro in quanto a determinare la Quota Spese concorrono anche voci diverse dai consumi (oneri per manutenzione ordinaria degli impianti e spese per il servizio di ripartizione e bollettazione).

Un'altra tabella evidenzia la ripartizione per singolo appartamento dei consumi e delle spese relative al consumo volontario e ai consumi involontari e alle spese gestionali. Per poter valutare eventuali differenze tra i criteri di ripartizione, sono riportate diverse metodologie di suddivisione degli importi (criterio dei millesimi di superficie, millesimi di fabbisogno, millesimi di potenza ecc.).

Dato lo scopo della guida, si precisa che le spese di gestione, manutenzione e bollettazione nei casi studio di seguito riportati sono da considerarsi puramente indicativi; gli effettivi valori di tali voci dipendono da una pluralità di fattori (quali, a titolo non esaustivo: numero appartamenti, tipologia e taglia del sistema di generazione e degli elementi terminali, dai servizi centralizzati, tipologia misuratori, località geografica ecc.) e vanno determinati caso per caso.

Di seguito è riportata una tabella che riassume le principali caratteristiche dei casi studio presentati nella guida.

Tabella 2 – Tabella riepilogativa casi studio

	Servizi	Zona climatica	Numero piani	Numero appartamenti	Epoca costruttiva	Tipo contabilizzazione
caso studio 1	Riscaldamento e ACS	F	4	20	2007	diretta
caso studio 2	Riscaldamento e raffrescamento	C	3	9	2009	diretta
caso studio 3	Riscaldamento e raffrescamento	B	6	12	2007	diretta
caso studio 4	Riscaldamento	D	4	12		indiretta, metodo 70/30 indiretta, metodo 60/40 indiretta, metodo 90/10

⁹ I consumi complessivi dell'edificio e le relative spese sono comprensivi sia del vettore energetico principale, sia di quello per i servizi ausiliari (alimentazione energia elettrica, pompe di circolazione, etc.).

2.1 La ripartizione dei consumi mediante sistemi di contabilizzazione diretti

In questa sezione sono riportati esempi di spese per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria per condomini dotati di impianto centralizzato e sistemi di contabilizzazione diretta, ubicati in diverse zone climatiche; gli edifici esaminati sono di recente costruzione e caratterizzati da un sistema di distribuzione orizzontale compatibile con i sistemi di contabilizzazione diretta; inoltre in tutti i casi studio la regolazione della temperatura dei singoli appartamenti è effettuata tramite termostato di zona.

2.1.1 Caso studio 1 (Riscaldamento e ACS)

Di seguito sono riportati i dati di un condominio ubicato in zona climatica F e composto da 2 edifici affiancati, rispettivamente di 12 e 8 appartamenti di differente metratura, distribuiti su 4 piani. La disposizione dei singoli appartamenti è identica per tutti i piani.

L'edificio, costruito nel 2007, risulta in classe energetica C con pareti esterne costituite prevalentemente da murature con blocchi di laterizio semipieno e lastra isolante in a polistirene espanso sinterizzato (EPS).

Il condominio è dotato d'impianto centralizzato alimentato da una caldaia a gas che fornisce il fabbisogno termico di tutti gli appartamenti per il servizio di riscaldamento e acqua calda sanitaria. Per misurare i consumi totali dei due servizi, sono installati due contatori di energia termica all'ingresso di ciascun sistema di distribuzione.

La ripartizione delle spese del servizio di acqua calda sanitaria, a differenza del riscaldamento e del raffrescamento, dipende essenzialmente dalle abitudini individuali, per tale motivo si è scelto di riportarla in un solo caso studio.

La [Tabella 3](#) riporta la suddivisione del consumo termico totale e della spesa energetica dei due servizi.

Tabella 3 - Caso studio 1: Consumi e spese totali per riscaldamento e ACS

Spese per Riscaldamento e ACS			Quota
Consumo Totale per Riscaldamento	kWh	123.709	86,5%
Consumo Totale per ACS	kWh	19.233	13,5%
Consumo Totale per Riscaldamento e ACS	kWh	142.942	
Totale Spesa Energia per Riscaldamento e ACS	€	14.933,20	
Totale Spesa Energia per Riscaldamento	€	12.923,97	
Totale Spesa Energia per ACS	€	2.009,23	86,5%

Ripartizione spesa per riscaldamento

Nella [Tabella 4](#) sono riportati i consumi e le relative spese per riscaldamento dell'intero edificio, ricavati come di seguito indicato:

- spesa energetica per riscaldamento ricavata dalle bollette;

- il consumo totale volontario per riscaldamento, risultante dalla somma delle letture dei sotto-contatori di ogni singolo appartamento;
- il consumo involontario per riscaldamento, determinato come differenza tra il consumo di energia termica totale dell'edificio ed il consumo totale volontario;
- le spese totali relative ai servizi di conduzione e manutenzione ordinaria, di gestione e servizio di contabilizzazione dalle relative fatture (considerando unicamente la quota per riscaldamento).

Tabella 4 – Caso studio 1: Consumi e spese totali per riscaldamento

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	12.923,97		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	123.709	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€ / kWh	0,104		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	98.967	80%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	10.339,17		72%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	24.742	20%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	2.584,79		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	1.000,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	350,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	3.934,79		28%
Totale	(k) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (k)=(e)+(j)	€	14.273,97		100%

Nella tabella seguente è riportata, per ognuno degli appartamenti, la quota di spesa dei consumi volontari e la ripartizione del totale dei consumi involontari risultante dalla [Tabella 4](#) sulla base dei:

- millesimi di fabbisogno
- millesimi di potenza installata
- millesimi di superficie

Tabella 5 - caso studio 1: Ripartizione delle spese per consumi volontari - ripartizione consumi involontari e oneri gestionali

Appartamenti	Consumi Volontari	Spesa per Consumi Volontari		Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P)	Totale Spesa Criterio Superficie (S)
		kWh	€	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali		
SCALA A	Interno 1	5.699	595,37	56,16	220,99	43,72	172,02	37,31	146,83	816,36	742,20
	Interno 2	621	64,88	30,81	121,22	33,64	132,38	35,57	139,95	186,10	204,83
	Interno 3	5.337	557,53	54,39	214,03	56,91	223,95	60,44	237,83	771,56	795,37
	Interno 4	5.606	585,67	49,07	193,09	42,44	167,00	37,31	146,83	778,76	732,49
	Interno 5	2.341	244,56	21,77	85,67	31,43	123,68	35,57	139,95	330,22	384,51
	Interno 6	4.094	427,74	41,73	164,20	54,87	215,91	60,44	237,83	591,95	665,58
	Interno 7	4.947	516,77	49,07	193,09	42,44	167,00	37,31	146,83	709,85	663,59
	Interno 8	2.121	221,63	21,77	85,67	31,43	123,68	35,57	139,95	307,30	361,58
	Interno 9	4.347	454,11	41,73	164,20	54,87	215,91	60,44	237,83	618,31	691,94
	Interno 10	6.903	721,17	60,43	237,76	45,73	179,94	37,31	146,83	958,94	868,00
	Interno 11	2.895	302,48	29,71	116,92	33,29	130,98	35,57	139,95	419,39	442,43
	Interno 12	6.014	628,29	59,66	234,76	59,35	233,53	60,44	237,83	863,05	866,13
SCALA B	Interno 1	5.448	569,19	54,05	212,68	56,58	222,64	59,93	235,81	781,87	805,00
	Interno 2	7.868	821,93	78,05	307,11	62,41	245,59	56,74	223,27	1.129,04	1.045,20
	Interno 3	2.498	260,96	41,30	162,51	54,50	214,43	59,93	235,81	423,48	496,78
	Interno 4	6.322	660,48	64,44	253,55	59,34	233,49	56,74	223,27	914,03	883,75
Piano 3	Interno 5	4.718	492,93	41,30	162,51	54,50	214,43	59,93	235,81	655,44	728,74
	Interno 6	7.145	746,43	64,44	253,55	59,34	233,49	56,74	223,27	999,98	959,71
Piano 4	Interno 7	6.051	632,14	58,09	228,58	59,04	232,33	59,93	235,81	860,71	867,95
	Interno 8	7.992	834,91	82,02	322,72	64,15	252,43	56,74	223,27	1.157,63	1.058,19
Totale		98.967	10.339,17	1.000,00	3.934,79	1.000,00	3.934,79	1.000,00	3.934,79	14.273,97	14.273,97

Per facilitare la lettura dei dati riportati nella tabella precedente, si fa notare come i consumi energetici dei singoli appartamenti siano fortemente influenzati, oltre che dall'effettivo utilizzo, anche dall'estensione delle superfici disperdenti (verso l'esterno) e dall'orientamento. A titolo d'esempio, si noti come nella scala A, l'interno 1 presenti millesimi di fabbisogno paragonabili a quelli dell'interno 3, pur avendo una superficie di calpestio (e quindi millesimi di superficie) molto inferiore, a causa della maggiore estensione delle superfici disperdenti e dell'orientamento sfavorevole delle stesse (nord).

Inoltre, si evidenzia come gli appartamenti scala A piano 1 interno 2 e scala B piano 2 interno 3 presentino consumi particolarmente bassi a causa di un utilizzo saltuario degli stessi.

Di seguito si rappresentano graficamente le ripartizioni delle spese per consumi involontari e spese gestionali secondo i tre criteri.

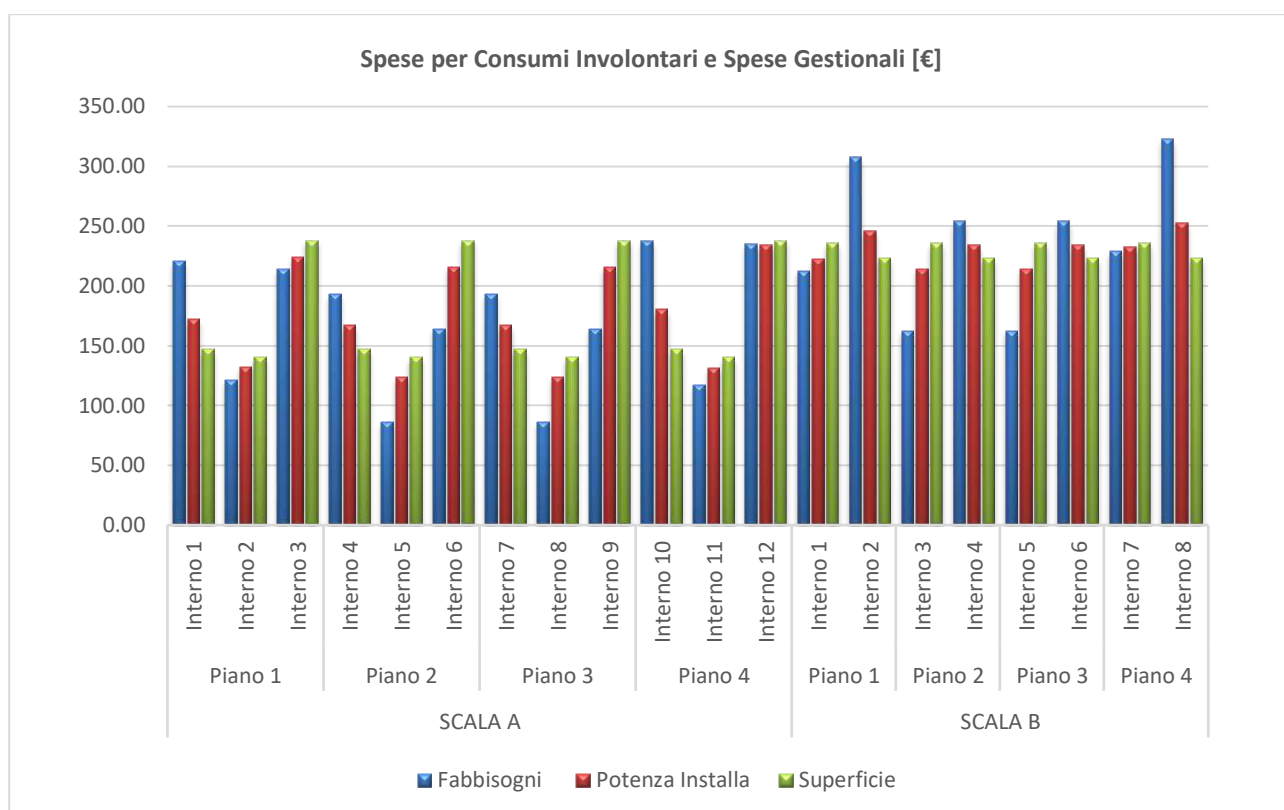


Figura 7 - Caso studio 1: Spese per consumi Involontari e spese gestionali per riscaldamento

Il grafico di [Figura 7](#) evidenzia che gli appartamenti corrispondenti per i diversi piani (esempio 1, 4, 7, 10 scala A), presentando millesimi di potenza e di superficie analoghi, hanno analoghe quote di spesa per ciascun criterio; con il metodo dei fabbisogni, viceversa, si osservano le seguenti variazioni:

- una maggiore incidenza nella spesa per tutti gli appartamenti con elevata superficie disperdente, indipendentemente dal piano (interni 1, 4, 7, 10 scala A, 2, 4, 6, 8 scala B);
- una minore spesa per gli appartamenti con minore superficie disperdente rispetto agli altri due metodi (ad esempio interni 5 e 8, scala A);
- la maggiore spesa per gli appartamenti del primo e ultimo piano rispetto ai corrispondenti appartamenti situati nei piani intermedi, a causa di una maggiore superficie disperdente, rispettivamente soffitto verso sottotetto e pavimento verso garage.

Ripartizione spese per ACS

La **Tabella 6** riporta i consumi e le spese complessive per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) dell'edificio, in modo analogo al servizio di riscaldamento, la quota del consumo involontario totale è determinata come differenza tra il totale dei consumi del condominio (misurati a piè di stabile) e la somma delle letture dei contatori dei singoli appartamenti (ovvero il totale dei consumi volontari).

Tabella 6 - Caso studio 1: Consumi e spese totali per ACS per l'intero edificio

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per ACS	€	2.029,84		
	(b) Consumo di energia termica totale per ACS	kWh	19.233	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€ / kWh	0,106		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	15.386	80%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	1.623,87		48%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	3.847	20%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	405,97		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	1.000,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	350,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	1.755,97		52%
Totale	(k) Spesa Complessiva per ACS, (k)=(e)+(j)	€	3.379,84		100%

La ripartizione delle spese totali per ACS, risultante dalla Tabella 6, è riportata in Tabella 7; le spese per i consumi involontari e gli oneri gestionali sono ripartiti esclusivamente con il metodo dei millesimi di fabbisogno¹⁰.

¹⁰ I millesimi di fabbisogno del caso riportato sono stati determinati applicando la norma tecnica UNI TS 11300/1, secondo la quale tali millesimi risultano direttamente proporzionali alla superficie dell'abitazione; pertanto i metodi basati sui millesimi di fabbisogno e di superficie coincidono.

Non si è applicato il metodo dei millesimi di potenza poiché risulta meno agevole l'acquisizione dei parametri necessari per il calcolo (portata, tempo di utilizzo, etc.).

Si fa notare che, come riportato nel paragrafo 1.3, il professionista incaricato può sempre determinare la percentuale di consumo involontario sulla base di una modellazione del sistema.

Tabella 7 - Caso studio 1: Ripartizione delle spese per consumi volontari - ripartizione consumi involontari e oneri gestionali con criterio dei millesimi di fabbisogno per ACS

Appartamenti			Consumi Volontari	Spesa per Consumi Volontari	Fabbisogni (F)		Totale Spesa
					Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	
						€	
			kWh	€		€	€
SCALA A	Piano 1	Interno 1	494	52,10	33,79	59,33	111,43
		Interno 2	414	43,71	30,93	54,31	98,02
		Interno 3	992	104,69	62,68	110,06	214,76
	Piano 2	Interno 4	535	56,44	33,79	59,33	115,77
		Interno 5	565	59,61	30,93	54,31	113,92
		Interno 6	839	88,59	62,68	110,06	198,65
	Piano 3	Interno 7	535	56,44	33,79	59,33	115,77
		Interno 8	452	47,69	30,93	54,31	101,99
		Interno 9	992	104,69	62,68	110,06	214,76
	Piano 4	Interno 10	617	65,12	33,79	59,33	124,46
		Interno 11	414	43,71	30,93	54,31	98,02
		Interno 12	916	96,64	62,68	110,06	206,70
SCALA B	Piano 1	Interno 1	1.138	120,15	62,34	109,47	229,63
		Interno 2	807	85,16	60,26	105,81	190,97
	Piano 2	Interno 3	987	104,13	62,34	109,47	213,61
		Interno 4	880	92,91	60,26	105,81	198,72
	Piano 3	Interno 5	1.138	120,15	62,34	109,47	229,63
		Interno 6	807	85,16	60,26	105,81	190,97
	Piano 4	Interno 7	911	96,12	62,34	109,47	205,59
		Interno 8	954	100,65	60,26	105,81	206,46
Totale			15.386	1.623,87	1.000,00	1.755,97	3.379,84

2.1.2 Caso studio 2: (riscaldamento e raffrescamento centralizzato)

I dati che seguono si riferiscono ad un edificio di edilizia popolare ubicato in zona climatica C e costituito da 9 appartamenti di analoga metratura, distribuiti su 3 piani.

Il condomino, costruito nel 2009, presenta una Classe Energetica C ed è caratterizzato da un involucro esterno con pareti in laterizio semipieno da 35 cm.

Il condominio è dotato d'impianto termico centralizzato con pompa di calore del tipo aria-acqua per il riscaldamento e il raffrescamento di tutte le unità immobiliari. Gli elementi terminali installati in ciascun appartamento sono del tipo a fancoil dotati di termostato per la regolazione della temperatura ambiente sia durante il periodo estivo sia durante il periodo invernale.

I consumi termici per il riscaldamento e raffrescamento degli appartamenti (consumi volontari) vengono rilevati tramite sotto-contatori di energia termica diretti installati ad ogni derivazione dell'impianto di distribuzione, invece la misura del consumo termico totale dell'edificio è ottenuta tramite un contatore di energia termica installato nel locale tecnico a valle della pompa di calore.

La pompa di calore centralizzata è alimentata dalla rete elettrica nazionale tramite un contatore dedicato con il quale vengono rilevati i consumi elettrici e applicati i costi riportati in bolletta; questi ultimi vengono ripartiti tra le singole unità immobiliari come di seguito indicato.

Ripartizione spesa annua per riscaldamento

Come indicato in Tabella 8, la spesa per il consumo di energia elettrica della pompa di calore durante la stagione di riscaldamento è ripartita tra una quota associata ai consumi volontari e una quota associata ai consumi involontari; a quest'ultima viene sommata la spesa per gli oneri gestionali dell'impianto termico (manutenzione ordinaria e servizio di contabilizzazione).

Il consumo totale involontario dell'edificio è determinato come differenza tra il consumo di energia termica totale dell'edificio, misurato con il contatore di energia termica installato a valle della pompa di calore, ed il consumo volontario totale degli appartamenti, ottenuto sommando le letture dei sotto-contatori di energia termica dei singoli appartamenti.

Tabella 8 – Caso Studio 2 - Consumi e spesa totale del condomino per riscaldamento

				Quota energia	Quota spesa
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	3.613,48		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	52.034	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€ / kWh	0,069		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	44.749	86%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	3.107,60		73%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	7.285	14%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	505,89		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	400,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	250,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	1.155,89		27%
Totale	(k) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (k)=(e)+(j)	€	4.263,48		100%

La spesa per consumo volontario totale dell'edificio, indicata in Tabella 8, viene suddivisa tra le singole unità immobiliari sulla base delle letture dei sotto-contatori di energia termica di ciascun appartamento (consumi volontari).

Nella tabella seguente è riportata, per ognuno degli appartamenti, la ripartizione del totale dei consumi involontari risultante dalla Tabella 8, sulla base dei:

- millesimi di fabbisogno
- millesimi di potenza installata
- millesimi di superficie

Tabella 9 - Caso studio 2 - riscaldamento : Ripartizione delle spese per consumi volontari - ripartizione consumi involontari e oneri gestionali

Appartamenti	Consumi Volontari kWh	Spesa per Consumi Volontari €	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F) €	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P) €	Totale Spesa Criterio Superficie (S) €	
			Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €				
												€
Piano 1	Interno 1	6.168	428,30	141,98	164,11	115,72	133,76	109,82	126,94	592,42	562,06	555,24
	Interno 2	5.362	372,39	131,43	151,92	115,65	133,67	109,82	126,94	524,31	506,06	499,32
	Interno 3	8.523	591,88	169,11	195,48	129,55	149,74	113,70	131,42	787,36	741,62	723,30
Piano 2	Interno 4	2.808	194,99	83,57	96,60	101,25	117,04	109,82	126,94	291,59	312,03	321,93
	Interno 5	3.309	229,76	61,27	70,82	96,82	111,92	109,82	126,94	300,58	341,68	356,70
	Interno 6	3.165	219,76	75,35	87,09	104,82	121,16	113,70	131,42	306,85	340,92	351,18
Piano 3	Interno 7	4.886	339,32	113,11	130,74	109,24	126,26	109,82	126,94	470,06	465,59	466,26
	Interno 8	4.838	335,99	96,00	110,97	107,08	123,77	109,82	126,94	446,96	459,77	462,93
	Interno 9	5.691	395,20	128,17	148,16	119,87	138,56	113,70	131,42	543,35	533,75	526,61
Totale	44.749	3.107,60	1.000,00	1.155,89	1.000,00	1.155,89	1.155,89	1.000,00	1.155,89	4.263,48	4.263,48	4.263,48

Come per il caso studio precedente, i consumi energetici sono influenzati da vari fattori, quali l'effettivo utilizzo, l'estensione delle superfici disperdenti (verso l'esterno) e l'orientamento.

La [Tabella 9](#) evidenzia un consumo elevato degli appartamenti piano 1 interno 3, piano 2 interni 4 e 5, conseguente ad un utilizzo dell'impianto ad una temperatura interna superiore al valore di riferimento.

Di seguito si rappresentano graficamente le ripartizioni, per ogni appartamento, delle spese per consumi involontari e spese gestionali secondo i tre criteri.

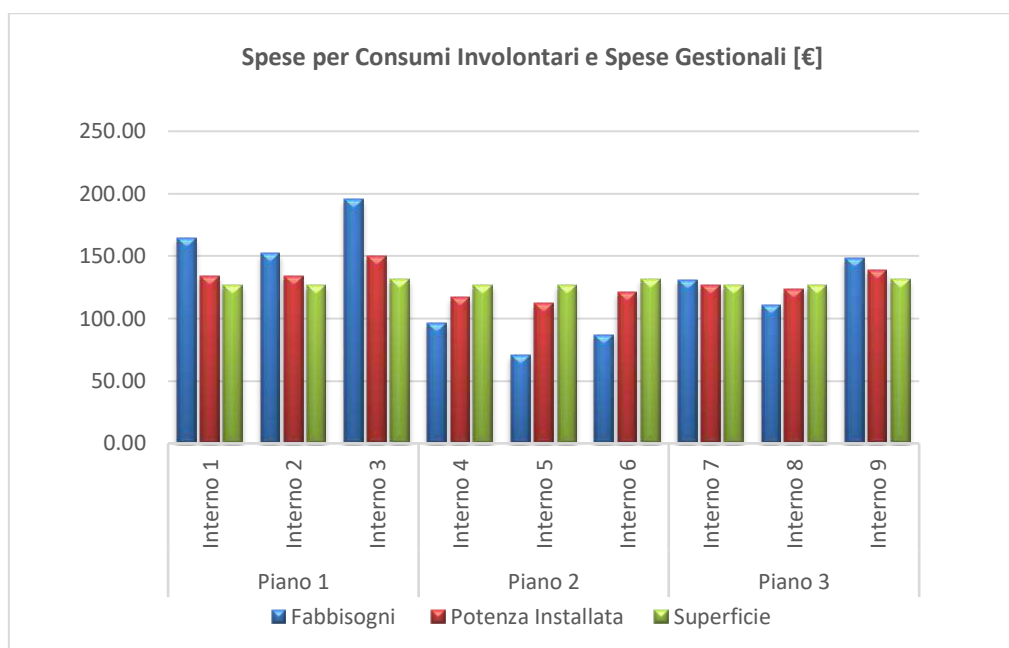


Figura 8 - Caso studio 2: Spese per consumi Involontari e spese gestionali per riscaldamento

Il grafico di [Figura 8](#) evidenzia che:

- con il criterio dei millesimi di superficie si ottengono, per tutti gli appartamenti, quote di spesa analoghe in quanto gli stessi presentano superfici di calpestio simili;
- le maggiori superfici disperdenti degli appartamenti del primo piano comportano spese maggiori con i criteri dei millesimi di fabbisogno e potenza; in particolare gli appartamenti del primo piano disperdono più di quelli dell'ultimo (come avviene usualmente) in quanto il piano di calpestio disperde direttamente verso l'esterno o garage a temperatura più bassa del sottotetto isolato.

Ripartizione spesa annua per raffrescamento

In [Tabella 10](#) si riporta la spesa complessiva annua per i consumi di energia elettrica della pompa di calore durante la stagione di raffrescamento. Come per la stagione di riscaldamento, la spesa energetica totale per il raffrescamento dell'edificio è suddivisa tra la quota per consumo volontario e la quota per consumo involontario; a quest'ultima sono sommate le spese per il servizio di contabilizzazione e per la manutenzione ordinaria della pompa di calore nella stagione di raffrescamento.

Tabella 10 – Caso studio 2 -Consumi annui e spese totali per raffrescamento

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per raffrescamento	€	2.111,08		
	(b) Consumo di energia termica totale per raffrescamento	kWh	32.257	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€/ kWh	0,065		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	29.032	90%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	1899,97		69%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	3.226	10%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	211,11		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	400,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	250,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	861,11		31%
Totale	(k) Spesa Complessiva per raffrescamento, (k)=(e)+(j)	€	2761,08		100%

La quota di spesa per consumo volontario di [Tabella 10](#) viene suddivisa tra i singoli appartamenti, come riportato in [Tabella 11](#), secondo le misure fornite dai rispettivi sotto-contatori di energia termica (la misura è effettuata attraverso una funzione aggiuntiva dello stesso sotto-contatore di energia termica utilizzato per riscaldamento). Come per il servizio di riscaldamento, la ripartizione della spesa per i consumi involontari totali comprensiva degli oneri gestionali viene effettuata come riportato in [Tabella 11](#) con gli stessi tre criteri di ripartizione.

Tabella 11 - Caso studio 2 - raffrescamento : Ripartizione spesa per consumo volontario – ripartizione spesa per consumo involontario e oneri gestionali.

Appartamenti	Consumi Volontari kWh	Spesa per Consumi Volontari €	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F) €	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P) €	Totale Spesa Criterio Superficie (S) €
			Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €			
Piano 1	Interno 1	3.076	103,83	89,41	122,19	105,22	109,82	94,57	290,72	306,52	295,87
	Interno 2	0	95,08	81,87	121,69	104,79	109,82	94,57	81,87	104,79	94,57
	Interno 3	5.859	383,45	140,42	120,92	144,17	124,15	113,70	504,37	507,60	481,35
Piano 2	Interno 4	3.663	239,73	97,55	84,00	93,30	80,34	109,82	94,57	320,07	334,29
	Interno 5	4.357	285,17	94,94	81,75	84,10	72,42	109,82	94,57	357,58	379,73
	Interno 6	0	0,00	112,16	96,58	94,80	81,63	113,70	97,90	81,63	97,90
Piano 3	Interno 7	3.165	207,15	108,37	93,32	109,61	94,38	109,82	94,57	300,47	301,72
	Interno 8	4.644	303,91	111,30	95,84	104,91	90,34	109,82	94,57	399,75	398,48
	Interno 9	4.267	279,26	136,35	117,42	125,24	107,84	113,70	97,90	387,10	377,16
Totale	29.032	1.899,97	1.000,00	861,11	1.000,00	861,11	1.000,00	861,11	2.761,08	2.761,08	2.761,08

Dalla [Tabella 11](#) si nota come due appartamenti (interno 2 e 6) presentano valori di spesa totale ridotti in quanto, essendo non abitati, non registrano consumi volontari; la spesa totale è pertanto dovuta solamente ai consumi involontari e alle spese gestionali.

Di seguito si rappresentano graficamente le ripartizioni, per ogni appartamento, delle spese per consumi involontari e spese gestionali secondo i criteri dei fabbisogni, della potenza installata e della superficie.

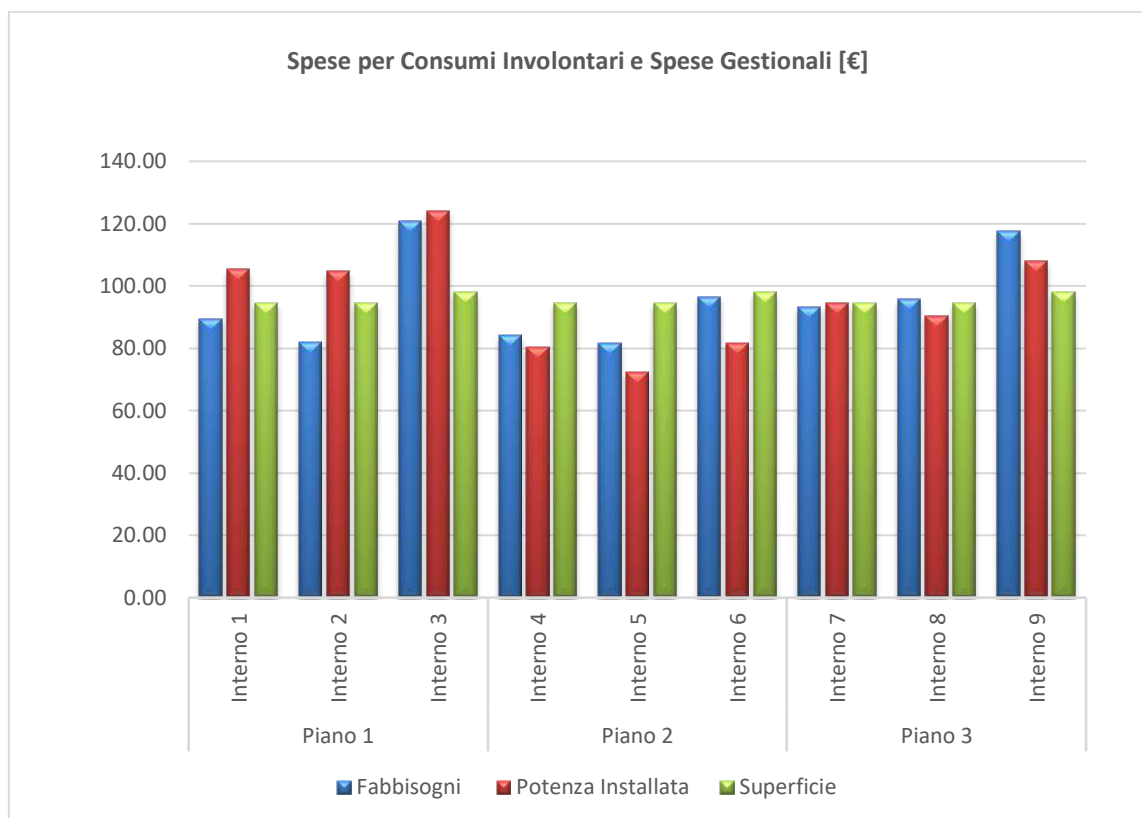


Figura 9 - Caso studio 2: Spese per consumi Involontari e spese gestionali per raffrescamento

Si nota come i tre criteri di ripartizione generano per il servizio di riscaldamento effetti diversi sulla spesa dei singoli appartamenti, rispetto a quello di raffrescamento; ad esempio, il criterio dei millesimi di fabbisogno per gli appartamenti del primo piano non corrisponde alla maggiore spesa, come invece si verifica per il riscaldamento.

Il grafico di [Figura 9](#) evidenzia inoltre, una maggiore uniformità tra i tre criteri confrontati, rispetto al riscaldamento.

2.1.3 Caso studio 3: (riscaldamento e raffrescamento centralizzato)

Il caso studio di seguito presentato si riferisce ad un condominio ubicato in zona climatica B, composto da 12 appartamenti su 6 piani (2 unità per piano); l'edificio, costruito nel 2007, presenta una classe energetica C ed è caratterizzato da un involucro in muratura con pareti esterne prevalentemente in blocchi di laterizio semipieno.

Il condominio è dotato di impianto di riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore centralizzata, sistema di emissione a fancoil e termostato per la regolazione della temperatura ambiente in ciascun appartamento. I consumi di energia termica per il riscaldamento e il raffrescamento delle unità immobiliari (consumi volontari) vengono misurati tramite sotto-contatori di energia termica installati all'ingresso di ciascun appartamento. L'energia per riscaldamento e raffrescamento fornita al condominio è misurata da un contatore di energia termica di centrale, mentre l'energia elettrica consumata dalla stessa pompa di calore è misurata da un contatore di energia elettrica dedicato¹¹, con il quale vengono fatturati i costi al condominio tramite bolletta bimestrale.

Ripartizione spesa annua per riscaldamento

In **Tabella 12** viene riportata la spesa energetica, coincidente con l'importo complessivo delle bollette elettriche per il periodo di riscaldamento, suddivisa nelle due quote imputate ai consumi volontari degli utenti (somma delle misure dei singoli sotto-contatori di energia termica di appartamento) e ai consumi involontari. Il costo unitario dell'energia termica consumata dal condominio è dato dal rapporto tra l'importo complessivo della spesa di energia elettrica e il consumo totale di energia termica misurato dal contatore di energia termica di centrale.

Moltiplicando il costo unitario dell'energia termica per il consumo totale di energia per riscaldamento si ottiene la spesa totale per il consumo volontario e per differenza rispetto alla spesa totale, la spesa per il consumo involontario. A questa vengono sommati i costi gestionali dell'impianto termico condominiale (manutenzione ordinaria e costi per il servizio di contabilizzazione) per ottenere la voce di spesa per consumi involontari e spese gestionali totale.

Tabella 12 - Caso studio 3 - Consumi e spese totali per riscaldamento

				Quota energia	Quota spesa
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	3.874,94		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	55.799	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€ / kWh	0,069		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	47.987	86%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	3.332,45		69%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	7.812	14%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	542,49		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	700,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	250,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	1.492,49		31%
Totale	(k) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (k)=(e)+(j)	€	4.824,94		100%

La spesa per consumo volontario totale del condominio, indicata in **Tabella 12**, viene ripartita tra i singoli appartamenti sulla base delle letture dei sotto-contatori di energia termica di ciascun appartamento (consumi volontari).

¹¹ Per i condomini con impianto centralizzato a pompa di calore si consiglia l'installazione di un contatore di energia elettrica dedicato per facilitare l'individuazione della quota di consumi riferita alla pompa di calore e relativi ausiliari.

In [Tabella 12](#) è riportata la ripartizione, per ogni appartamento, delle spese per consumi involontari e spese gestionali secondo i criteri dei millesimi di fabbisogni, potenza installata e superficie.

Tabella 13 - Caso studio 3 – riscaldamento : Ripartizione delle spese per consumi volontari – ripartizione consumi involontari e spese gestionali

Appartamenti	Consumi Volontari	Spesa per Consumi Volontari	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F)	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P)	Totale Spesa Criterio Superficie (S)
			Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali			
	kWh	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Piano 1	Interno 1	3.698	256,81	88,33	131,83	83,45	124,54	83,07	123,99	381,35	380,79
	Interno 2	3.397	235,89	91,28	136,23	87,58	130,71	83,59	124,76	366,60	360,66
Piano 2	Interno 3	4.525	314,24	69,48	103,70	77,34	115,42	83,07	123,99	429,67	438,23
	Interno 4	3.860	268,03	75,43	112,58	82,39	122,96	83,59	124,76	390,99	392,79
Piano 3	Interno 5	4.848	336,69	69,48	103,70	77,34	115,42	83,07	123,99	452,11	460,68
	Interno 6	2.982	207,07	75,41	112,55	82,38	122,95	83,59	124,76	330,02	331,83
Piano 4	Interno 7	2.909	202,01	69,48	103,70	77,34	115,42	83,07	123,99	317,44	326,00
	Interno 8	4.210	292,34	75,41	112,55	82,38	122,95	83,59	124,76	404,89	417,10
Piano 5	Interno 9	3.062	212,65	69,29	103,42	77,26	115,31	83,07	123,99	327,97	336,64
	Interno 10	3.333	231,48	75,43	112,58	82,39	122,96	83,59	124,76	354,45	356,25
Piano 6	Interno 11	6.268	435,27	117,17	174,87	92,39	137,89	83,07	123,99	573,16	559,25
	Interno 12	4.895	339,95	123,81	184,78	97,78	145,94	83,59	124,76	485,89	464,72
Totale	47.987	3.332,45	1.000,00	1.492,49	1.000,00	1.492,49	1.492,49	1.000,00	1.492,49	4.824,94	4.824,94

Dai dati rilevati si evidenzia un andamento dei consumi anomalo per gli interni 3 e 5, dovuto a comportamenti degli inquilini energeticamente poco coerenti: regolazione del termostato di zona al di sopra del valore consigliato dalle norme tecniche (22°C anziché 20°C) e a probabili aperture delle finestre per temperature ambiente elevate.

Il grafico seguente riporta la ripartizione delle spese per i consumi involontari e spese generali.

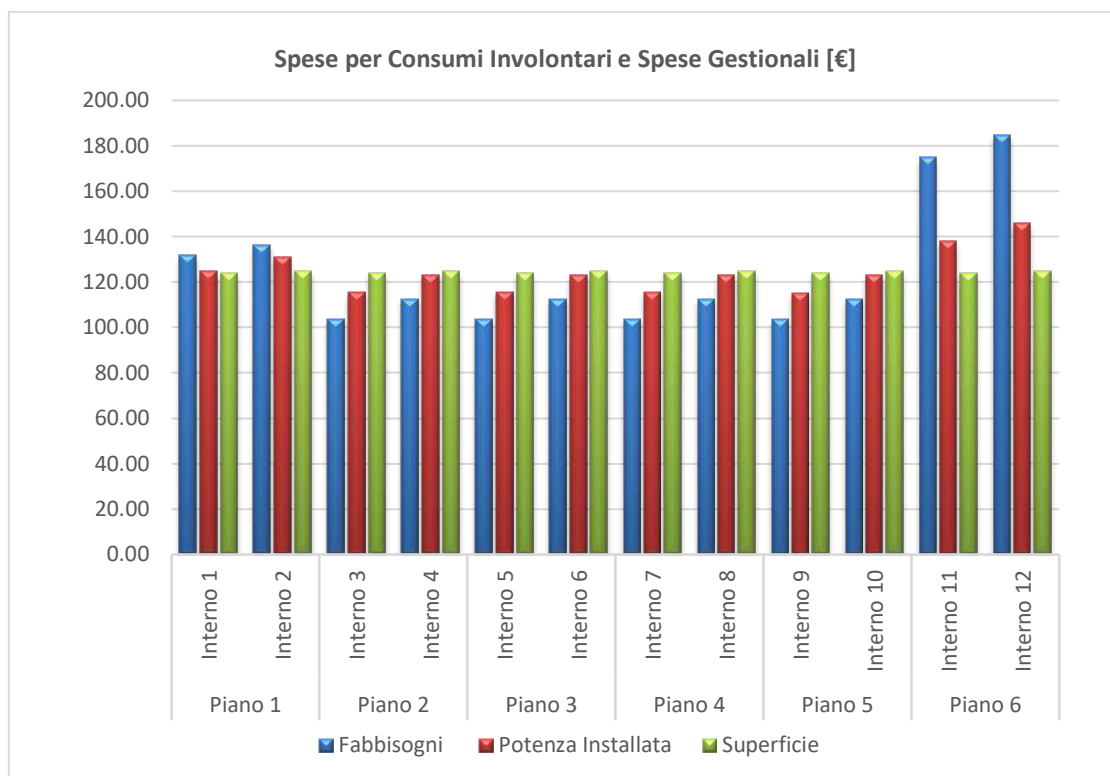


Figura 10 - Caso studio 3: Spese per consumi Involontari e spese gestionali per riscaldamento

Dal grafico di Figura 10 si può osservare che:

- poiché i millesimi di superficie degli appartamenti sono simili, le relative quote di spesa per ciascun appartamento presentano differenze esigue fra loro;
- gli appartamenti del primo e ultimo piano, rispetto ai corrispondenti appartamenti situati nei piani intermedi, presentano quote di spesa maggiori con il criterio dei millesimi di fabbisogno e potenza rispetto a quello di superficie, a causa di una maggiore superficie disperdente (rispettivamente pavimento verso garage e soffitto); si fa notare inoltre, che gli appartamenti dell'ultimo piano presentano una maggiore dispersione rispetto a quelli del primo piano, perché il soffitto disperde direttamente verso l'esterno mentre il pavimento verso i locali garage.

Ripartizione spesa annua per raffrescamento

In Tabella 14 si riporta la spesa totale per i consumi di energia elettrica della pompa di calore centralizzata durante una stagione di raffrescamento. Calcolando il costo unitario dell'energia frigorifera così come fatto

per il riscaldamento¹², la spesa totale viene suddivisa in:

- o quota associata al consumo volontario totale (dato dalla somma di consumi misurati dai sotto-contatori di energia termica di appartamento)
- o quota associata al consumo involontario totale (ottenuta per differenza tra il consumo di energia termica totale di edificio e il consumo volontario totale) e alle spese per il servizio di contabilizzazione e manutenzione ordinaria della pompa di calore.

Tabella 14 - Caso studio 3: Consumi e spese totali per raffrescamento

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per raffrescamento	€	3.195,26		
	(b) Consumo di energia termica totale per raffrescamento	kWh	48.824	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€/ kWh	0,065		
Consumi Volontari	(d) Consumo volontario totale	kWh	43.941	90%	
	(e) Spesa consumo volontario totale, (e)= (d) x (c)	€	2.875,73		69%
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(f) Consumo Involontario totale, (f)= (b)-(d)	kWh	4.882	10%	
	(g) Spesa Consumo Involontario totale, (g)= (f) x (c)	€	319,53		
	(h) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	700,00		
	(i) Gestione e Servizio Contabilizzazione	€	250,00		
	(j) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totali (j)= (g)+(h)+(i)	€	1.269,53		31%
Totale	(k) Spesa Complessiva per raffrescamento, (k)=(e)+(j)	€	4.145,26		100%

Come nel caso di studio 2, in ciascun appartamento viene impiegato un unico sotto-contatore di energia termica per misurare sia i consumi per riscaldamento sia i consumi per raffrescamento e determinare la quota di spesa per il consumo volontario. Analogamente a quanto fatto per i casi studio precedenti, la [Tabella 14](#) riporta il confronto fra i criteri di ripartizione della spesa per consumo involontario totale basati sui metodi dei millesimi di fabbisogno, dei millesimi di potenza installata e dei millesimi di superficie.

¹² Il costo unitario dell'energia frigorifera è pari al rapporto tra l'importo complessivo della spesa di energia elettrica e il consumo totale di energia per raffrescamento, misurato dal contatore di energia termica di centrale.

Tabella 15 - Caso studio 3– raffrescamento: ripartizione delle spese per consumi volontari – ripartizione consumi involontari e spese gestionali

Appartamenti	Consumi Volontari kWh	Spesa per Consumi Volontari €	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F) €	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P) €	Totale Spesa Criterio Superficie (S) €
			Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali €			
Piano 1	Interno 1	2.735	75,79	96,22	83,73	106,30	83,07	105,46	275,22	285,30	284,46
	Interno 2	3.421	94,79	120,34	90,35	114,70	83,59	106,12	344,20	338,56	329,98
Piano 2	Interno 3	4.653	68,77	87,31	73,21	92,94	83,07	105,46	391,84	397,47	410,00
	Interno 4	4.831	89,25	113,31	81,41	103,35	83,59	106,12	429,48	419,52	422,30
Piano 3	Interno 5	5.584	68,77	87,31	73,21	92,94	83,07	105,46	452,74	458,37	470,90
	Interno 6	0	89,24	113,30	81,40	103,34	83,59	106,12	113,30	103,34	106,12
Piano 4	Interno 7	2.482	68,77	87,31	73,21	92,94	83,07	105,46	249,72	255,35	267,88
	Interno 8	5.636	89,24	113,30	81,40	103,34	83,59	106,12	482,14	472,17	474,96
Piano 5	Interno 9	2.789	68,69	87,21	73,08	92,78	83,07	105,46	269,71	275,28	287,97
	Interno 10	3.623	89,25	113,31	81,41	103,35	83,59	106,12	350,43	340,48	343,25
Piano 6	Interno 11	4.689	86,62	109,97	99,41	126,21	83,07	105,46	416,83	433,07	412,33
	Interno 12	3.499	110,80	140,67	108,21	137,37	83,59	106,12	369,64	366,34	335,10
Totale	43.941	2.875,73	1.000,00	1.269,53	1.000,00	1.269,53	1.000,00	1.269,53	4.145,26	4.145,26	4.145,26

Dai dati riportati in tabella si riscontrano consumi volontari fortemente legati alla regolazione della temperatura interna e al profilo di occupazione da parte degli utenti dei singoli appartamenti. Ad esempio, si rileva un consumo eccessivo degli interni 5 e 8 e un consumo ridotto dell'interno 12 rispetto ai relativi fabbisogni teorici (deducibili dai millesimi di fabbisogno), dovuti ad una regolazione della temperatura interna a valori rispettivamente più bassi e più alti di quelli di riferimento delle normative (26°C).

L'interno 6 presenta invece consumi ridotti a causa di un utilizzo saltuario dell'appartamento.

Di seguito si rappresentano graficamente le ripartizioni, per ogni appartamento, delle spese per consumi involontari e spese gestionali secondo i criteri dei fabbisogni, della potenza installata e della superficie.

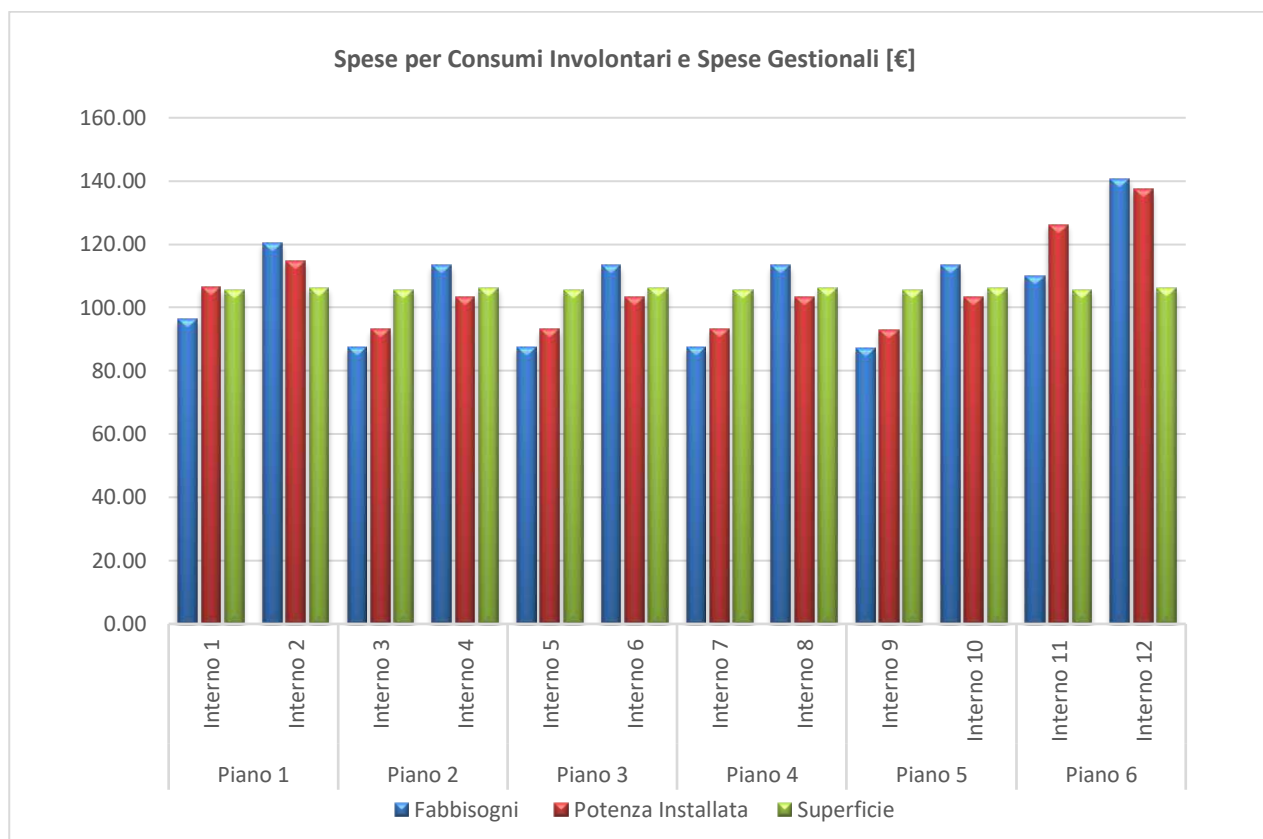


Figura 11 - Caso studio 3: Spese per consumi involontari e spese gestionali per raffreddamento

Anche in questo caso studio, i tre criteri danno luogo ad una ripartizione delle spese con effetti diversi tra riscaldamento e raffreddamento.

Infatti, gli appartamenti contraddistinti da numeri di interni dispari, avendo una minore superficie disperdente verso l'esterno (e conseguentemente minore insolazione) presentano una spesa minore in corrispondenza del criterio dei fabbisogni e della potenza, contrariamente agli interi maggiormente esposti per i quali la spesa minore si ottiene con il criterio della superficie. Tale aspetto è particolarmente evidente per gli appartamenti dell'ultimo piano.

2.2 La ripartizione dei consumi mediante sistemi di contabilizzazione indiretti

In questa sezione viene analizzato un esempio di ripartizione delle spese per riscaldamento nel caso di condomino con sistema di contabilizzazione indiretta confrontando tre metodi, corrispondenti a una diversa frazione del consumo termico totale per determinare la quota del consumo volontario e del consumo involontario:

- **METODO 70/30:** Il consumo termico totale è suddiviso attribuendo una quota pari al 70% al consumo volontario e una quota pari al 30% al consumo involontario;
- **METODO 60/40:** Il consumo termico totale è suddiviso attribuendo una quota pari al 60% al consumo volontario e una quota pari al 40% al consumo involontario;
- **METODO 90/10:** Il consumo termico totale è suddiviso attribuendo una quota pari al 90% al consumo volontario e una quota pari al 10% al consumo involontario.

I risultati del confronto sono presentati anche in forma di diagramma a barre per una più immediata visualizzazione dei risultati.

Come si evince dalle tabelle di dettaglio riportate di seguito, in ciascuno dei tre metodi esaminati la quota di spesa attribuita agli effettivi consumi volontari risulta sempre maggiore o uguale al 50% della spesa complessiva, come previsto dall'art. 9 del Decreto Legislativo n. 102/2014 e s.m.i.

2.2.1 Caso studio 4: contabilizzazione indiretta

Il condominio, ubicato in zona climatica D, è costituito da un edificio costruito nel 1989 caratterizzato da 4 piani fuori terra con un totale di 12 unità immobiliari.

L'edificio risulta in classe energetica G con pareti esterne costituite prevalentemente da murature con intercapedine d'aria non ventilata e pannello in calcestruzzo.

Tutti gli appartamenti sono serviti da un impianto termico centralizzato costituito da una caldaia a gas installata nel 2010 e da un sistema di distribuzione a colonne montanti.

In ciascuna unità immobiliare è installato un sistema di termoregolazione e contabilizzazione indiretta, costituito da valvola termostatiche e ripartitori di calore posizionati in corrispondenza dei corpi scaldanti (radiatori in alluminio).

A valle della caldaia è stato installato un contatore di energia termica per la misura della energia utile totale consumata dal condominio.

Nel caso studio due unità immobiliari del condominio (interno 2 e interno 9) non presentano consumi volontari in quanto non occupate nella stagione di riscaldamento esaminata; come indicato nelle successive tabelle le stesse unità immobiliari pur avendo un consumo volontario nullo (totale UR pari a zero) sono comunque soggette ad una spesa per consumo involontario il cui importo dipende dai criteri di ripartizione applicati.

I consumi e le relative spese per riscaldamento dell'intero condominio sono stati ricavati come di seguito indicato:

- la spesa energetica dalle bollette;
- il consumo di energia termica totale dal contatore installato in uscita dalla caldaia;

- il consumo involontario come frazione dell'energia termica utile misurata dal contatore di centrale;
- il consumo volontario come differenza tra il consumo di energia termica totale del contatore e il consumo involontario totale;
- le spese relative ai servizi di manutenzione ordinaria e di contabilizzazione.

Nei paragrafi seguenti viene ripartita la spesa totale per riscaldamento del condominio tra i singoli appartamenti analizzando tre diverse ipotesi della frazione di consumo volontario e involontario rispetto al consumo termico totale.

Ripartizione della spesa totale per riscaldamento Metodo 70/30

Nell'esempio riportato in **Tabella 16** il consumo totale di energia termica dell'edificio viene ripartito in due quote:

- 70% consumo volontario
- 30 % consumo involontario.

Tabella 16 - Caso Studio 4: Consumi e spese totali per riscaldamento

				Quota energia	Quota spesa
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	6.916,50		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	81.138	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€/ kWh	0,085		
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(d) Frazione consumo involontario		0,3		
	(e) Consumo Involontario totale, (e)= (d)*(b)	kWh	24.341	30%	
	(f) Spesa Consumo Involontario totale, (f)= (e) x (c)	€	2.074,95		
	(g) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	937,20		
	(h) Gestione e servizio contabilizzazione energia termica	€	446,10		
	(i) Spesa Consumo involontario e spse gestionali totale (i)= (f)+(g)+(h)	€	3.458,25		42%
Consumi Volontari	(j) Consumo volontario totale (j)=(b)-(e)	kWh	56.796	70%	
	(k) Spesa consumo volontario totale, (e)= (j) x (c)	€	4.841,55		58%
Totale	(l) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (l)=(a)+(g)+(h)	€	8.299,80		100%

La spesa totale per riscaldamento di **Tabella 16** è ripartita tra i singoli appartamenti come indicato in **Tabella 17** e nel relativo grafico di **Figura 12**. In particolare:

- la spesa totale per consumo volontario è divisa tra le i singoli interni in funzione del rapporto tra le relative unità di riparto (UR) e la somma di tutte le unità di riparto del condominio (UR_t).
- la spesa totale per consumo involontario, la spesa totale gestionale e la spesa per manutenzione vengono ripartite confrontando tre diversi criteri: millesimi di fabbisogno, millesimi di potenza, millesimi di superficie.

Tabella 17 - Caso studio 4 –metodo 70/30 - Ripartizione spesa totale per consumo volontari, consumo involontario, spese per manutenzione ordinaria e costi di gestione

Appartamenti	Unità di riparto (URt)	Quota di unità di riparto (UR/URt) [%]	Spesa per Consumi Volontari	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F)	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P)	Totale Spesa Criterio Superficie (S)
				Millesimi	€	Millesimi	€	Millesimi	€			
Piano 1	Interno 1	12,82%	620,70	97,47	337,07	85,89	297,02	83,33	288,19	957,77	917,72	908,89
	Interno 2	0,00%	0,00	97,47	337,07	85,89	297,02	83,33	288,19	337,07	297,02	288,19
Piano 2	Interno 3	8,77%	424,66	69,62	240,77	76,28	263,78	83,33	288,19	665,43	688,44	712,85
	Interno 4	9,29%	449,77	69,59	240,66	77,61	268,39	83,33	288,19	690,43	718,16	737,95
Piano 3	Interno 5	7,27%	352,00	69,62	240,77	77,61	268,39	83,33	288,19	592,76	620,39	640,18
	Interno 6	8,57%	414,99	69,59	240,66	77,61	268,39	83,33	288,19	655,65	683,38	703,18
Piano 4	Interno 7	7,85%	380,05	69,62	240,77	76,28	263,78	83,33	288,19	620,82	643,83	668,24
	Interno 8	7,80%	377,40	69,59	240,66	77,61	268,39	83,33	288,19	618,06	645,79	665,59
Piano 5	Interno 9	0,00%	0,00	69,59	240,66	77,61	268,39	83,33	288,19	240,66	268,39	288,19
	Interno 10	11,75%	569,12	69,59	240,66	77,61	268,39	83,33	288,19	809,78	837,51	857,30
Piano 6	Interno 11	13,57%	657,24	124,14	429,30	104,34	360,85	83,33	288,19	1.086,54	1.018,08	945,43
	Interno 12	12,30%	595,62	124,11	429,19	105,68	365,46	83,33	288,19	1.024,82	961,08	883,81
Totale		100,00%	4.841,55	1.000,00	3.458,25	1.000,00	3.458,25	1.000,00	3.458,25	8.299,80	8.299,80	8.299,80

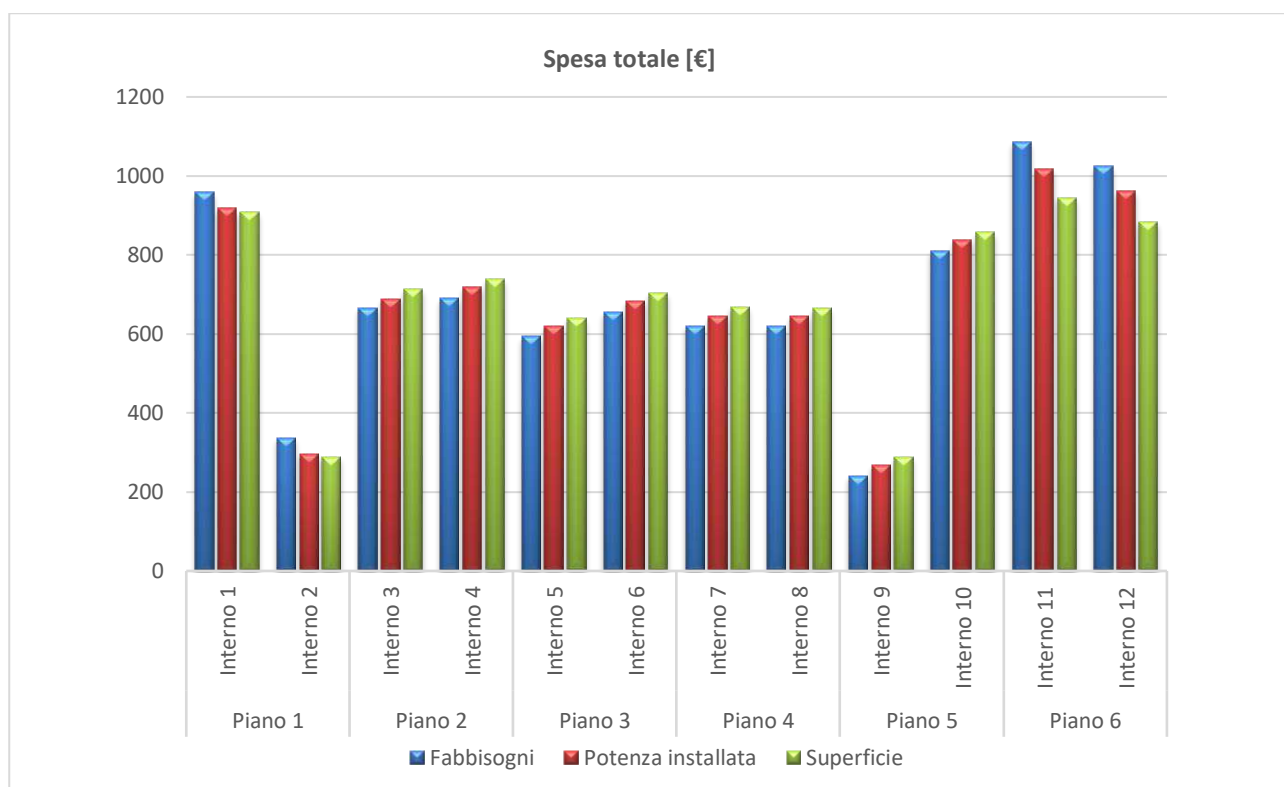


Figura 12 - Metodo 70/30 spesa totale dei singoli appartamenti per riscaldamento – confronto criteri di ripartizione

Nell'esempio riportato in Tabella 16 e in Figura 12 si osserva come, in generale, la ridotta quota associata al consumo involontario totale (30%) comporti una distribuzione dei costi totali dipendente principalmente dai consumi volontari degli appartamenti. L'interno 10, infatti, pur avendo una quota in millesimi simile agli appartamenti dei piani intermedi, presenta una spesa più alta rispetto a questi ultimi a causa degli elevati consumi volontari. La maggiore spesa è sostenuta dagli interni 1, 11 e 12, collocati al primo e ultimo piano a cui corrispondono, come indicato in Tabella 17, le maggiori unità di riparto e quindi i maggiori consumi volontari.

La maggiore differenza di spesa tra i tre criteri si ha per gli appartamenti che presentano elevati millesimi di fabbisogno (interno 11 e interno 12) per i quali la differenza di spesa annua è di circa 132 €.

Risulta interessante osservare la maggiore spesa associata al criterio dei millesimi di fabbisogno per gli appartamenti del primo e ultimo piano, rispetto a quelli dei piani intermedi a causa della maggiore superficie disperdente.

Ripartizione della spesa totale per riscaldamento Metodo 60/40

Con il metodo 60/40 il consumo totale di energia termica dell'edificio viene suddiviso, come indicato in Tabella 18, in misura uguale tra il consumo volontario e involontario. Come si può osservare dalla stessa tabella, per il caso studio esaminato, al metodo 60/40 corrisponde una ripartizione dell'importo complessivo in misura uguale tra la spesa per consumo volontario (50%) e la spesa per consumo involontario e spese gestionali (50%).

Tabella 18 - Caso Studio 4: Consumi e spese totali per riscaldamento

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	6.916,50		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	81.138	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€/ kWh	0,085		
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(d) Frazione consumo involontario		0,4		
	(e) Consumo Involontario totale, (e)= (d)*(b)	kWh	32.455	40%	
	(f) Spesa Consumo Involontario totale, (f)= (e) x (c)	€	2.766,60		
	(g) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	937,20		
	(h) Gestione e servizio contabilizzazione energia termica	€	446,10		
	(i) Spesa Consumo involontario e spse gestionali totale (i)= (f)+(g)+(h)	€	4.149,90		50%
Consumi Volontari	(j) Consumo volontario totale (j)=(b)-(e)	kWh	48.683	60%	
	(k) Spesa consumo volontario totale, (e)= (j) x (c)	€	4.149,90		50%
Totale	(l) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (l)=(a)+(g)+(h)	€	8.299,80		100%

La ripartizione delle spese totali per riscaldamento tra i singoli appartamenti è effettuata confrontando i tre criteri indicati in Tabella 19.

Tabella 19 - Caso studio 4 –metodo 60/40 - Ripartizione spesa totale per consumo volontari, consumo involontario, spese per manutenzione ordinaria e costi di gestione

Appartamenti	Unità di riparto (UR)	Quota di riparto (UR/URt)	Spesa per Consumi Volontari	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F)	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P)	Totale Spesa Criterio Superficie (S)	
				Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali				
													€
Piano 1	Interno 1	5938	12,82%	532,03	97,47	404,49	85,89	356,42	83,33	345,83	936,52	888,45	877,85
	Interno 2	0	0,00%	0,00	97,47	404,49	85,89	356,42	83,33	345,83	404,49	356,42	345,83
Piano 2	Interno 3	4062	8,77%	364,00	69,52	288,92	76,28	316,54	83,33	345,83	652,92	680,53	709,82
	Interno 4	4303	9,29%	385,51	69,59	288,79	77,61	322,07	83,33	345,83	674,31	707,58	731,34
Piano 3	Interno 5	3367	7,27%	301,71	69,52	288,92	77,61	322,07	83,33	345,83	590,63	623,78	647,54
	Interno 6	3970	8,57%	355,71	69,59	288,79	77,61	322,07	83,33	345,83	644,50	677,78	701,53
Piano 4	Interno 7	3636	7,85%	325,76	69,52	288,92	76,28	316,54	83,33	345,83	614,68	642,30	671,59
	Interno 8	3610	7,80%	323,49	69,59	288,79	77,61	322,07	83,33	345,83	612,28	645,56	669,31
Piano 5	Interno 9	0	0,00%	0,00	69,59	288,79	77,61	322,07	83,33	345,83	288,79	322,07	345,83
	Interno 10	5444	11,75%	487,81	69,59	288,79	77,61	322,07	83,33	345,83	776,61	809,88	833,64
Piano 6	Interno 11	6287	13,57%	563,35	124,44	515,16	104,34	433,01	83,33	345,83	1.078,51	996,36	909,17
	Interno 12	5698	12,30%	510,53	124,11	515,03	105,68	438,55	83,33	345,83	1.025,57	949,08	856,36
Totale		46315	100,00%	4.149,90	1.000,00	4.149,90	1.000,00	4.149,90	1.000,00	4.149,90	8.299,80	8.299,80	8.299,80

Si riporta nel grafico di [Figura 13](#) la spesa totale per riscaldamento di ciascun appartamento confrontando i tre criteri di ripartizione dei costi per consumi involontari e spese gestionali.

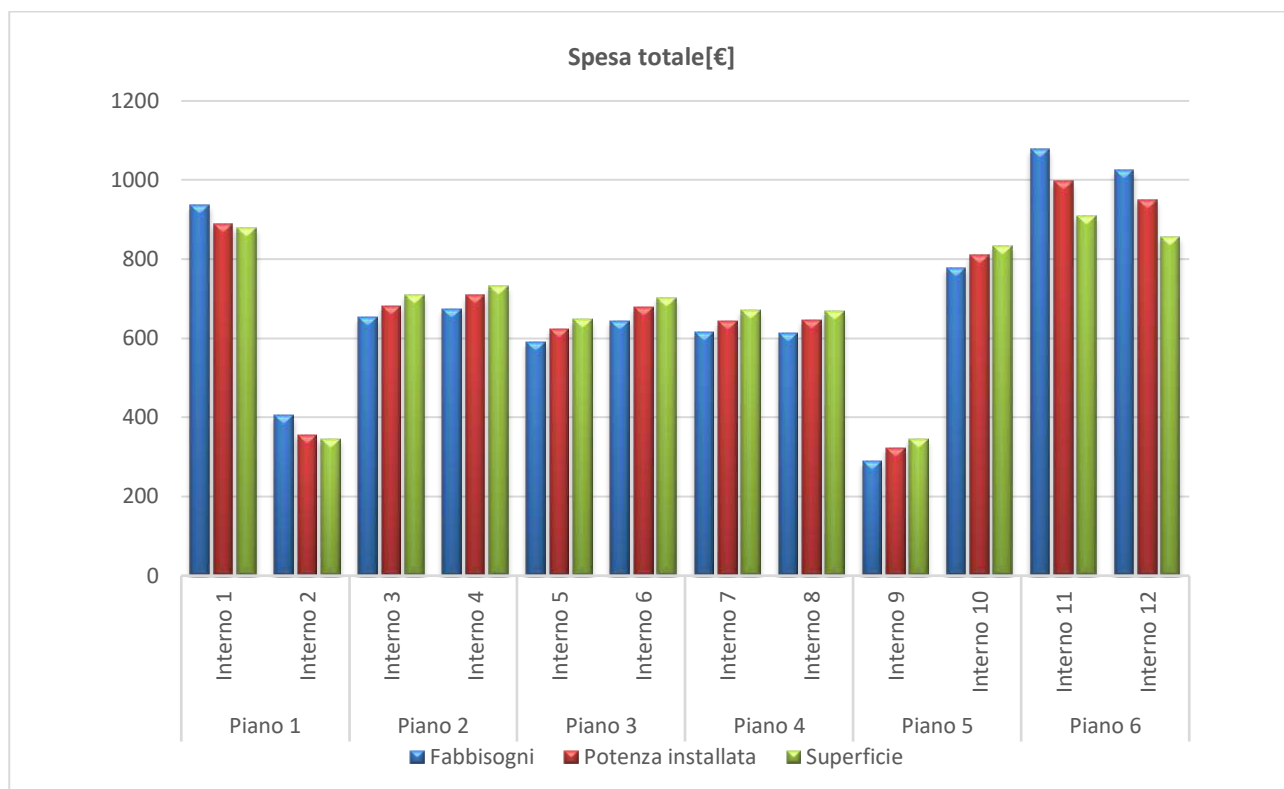


Figura 13: Metodo 60/40 - Confronto spesa energetica per singolo appartamento corrispondente a tre diversi criteri di ripartizione

Dai risultati riportati in Tabella 19 e nel grafico di [Figura 13](#), con il metodo 60/40 si evidenzia, rispetto al metodo 70/30, una riduzione della spesa totale con tutti i tre criteri (più evidente per il criterio dei millesimi di superficie) per gli appartamenti caratterizzati da maggiori consumi volontari (interni 1, 11 e 12), compensata da un innalzamento della spesa per gli appartamenti a basso o nullo consumo volontario (appartamenti non occupati: interno 2 e interno 9).

Ripartizione della spesa totale per riscaldamento Metodo 90/10

Il metodo 90/10 prevede una quota pari al 90% del consumo totale associata al consumo volontario e una quota pari al 10% al consumo involontario come indicato in Tabella 20.

Tabella 20 – Caso Studio 4: Consumi e spese totali per riscaldamento metodo 90/10

				<i>Quota energia</i>	<i>Quota spesa</i>
Bollette	(a) Spesa energia per riscaldamento	€	6.916,50		
	(b) Consumo di energia termica totale per riscaldamento	kWh	81.138	100%	
	(c) Costo unitario energia termica, (c)= (b)/(a)	€ / kWh	0,085		
Consumi Involontari e Spese Gestionali	(d) Frazione consumo involontario		0,1		
	(e) Consumo Involontario totale, (e)= (d)*(b)	kWh	8.114	10%	
	(f) Spesa Consumo Involontario totale, (f)= (e) x (c)	€	691,65		
	(g) Conduzione e Manutenzione Ordinaria	€	937,20		
	(h) Gestione e servizio contabilizzazione energia termica	€	446,10		
	(i) Spesa Consumo involontario e spese gestionali totale (i)= (f)+(g)+(h)	€	2.074,95		25%
Consumi Volontari	(j) Consumo volontario totale (j)=(b)-(e)	kWh	73.024	90%	
	(k) Spesa consumo volontario totale, (e)= (j) x (c)	€	6.224,85		75%
Totale	(l) Spesa Complessiva per Riscaldamento, (l)=(a)+(g)+(h)	€	8.299,80		100%

La ripartizione delle spese totali per riscaldamento tra i singoli appartamenti, riportata in Tabella 20 è effettuata come indicato in Tabella 21.

Tabella 21 - Caso studio 4 –metodo 90/10 - Ripartizione spesa totale per consumo volontari, consumo involontario, spese per manutenzione ordinaria e costi di gestione

Appartamenti	Unità di riparto (URt)	Quota unità di riparto (UR/URt) [%]	Spesa per Consumi Volontari	Fabbisogni (F)		Potenza Installata (P)		Superficie (S)		Totale Spesa Criterio Fabbisogni (F)	Totale Spesa Criterio Potenza Installata (P)	Totale Spesa Criterio Superficie (S)
				Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali	Millesimi	Spesa per Consumi Involontari e Spese Gestionali			
Piano 1	Interno 1	12,82%	798,04	97,47	202,24	85,89	178,21	83,33	172,91	1.000,29	976,26	970,96
	Interno 2	0,00%	0,00	97,47	202,24	85,89	178,21	83,33	172,91	202,24	178,21	172,91
Piano 2	Interno 3	8,77%	545,99	69,62	144,46	76,28	158,27	83,33	172,91	690,45	704,26	718,91
	Interno 4	9,29%	578,27	69,59	144,40	77,61	161,03	83,33	172,91	722,67	739,31	751,18
Piano 3	Interno 5	7,27%	452,57	69,62	144,46	77,61	161,03	83,33	172,91	597,03	613,60	625,48
	Interno 6	8,57%	533,56	69,59	144,40	77,61	161,03	83,33	172,91	677,96	694,60	706,47
Piano 4	Interno 7	7,85%	488,64	69,62	144,46	76,28	158,27	83,33	172,91	633,10	646,91	661,55
	Interno 8	7,80%	485,23	69,59	144,40	77,61	161,03	83,33	172,91	629,63	646,26	658,14
Piano 5	Interno 9	0,00%	0,00	69,59	144,40	77,61	161,03	83,33	172,91	144,40	161,03	172,91
	Interno 10	11,75%	731,72	69,59	144,40	77,61	161,03	83,33	172,91	876,12	892,75	904,63
Piano 6	Interno 11	13,57%	845,02	124,14	257,58	104,34	216,51	83,33	172,91	1.102,60	1.061,53	1.017,93
	Interno 12	12,30%	765,80	124,11	257,52	105,68	219,27	83,33	172,91	1.023,32	985,07	938,71
Totale		100,00%	6.224,85	1.000,00	2.074,95	1.000,00	2.074,95	1.000,00	2.074,95	8.299,80	8.299,80	8.299,80

Nel grafico di [Figura 14](#) si riporta il confronto della spesa energetica totale per singolo appartamento corrispondente a tre diversi criteri di ripartizione applicati ai costi associati ai consumi involontari e alle spese gestionali.

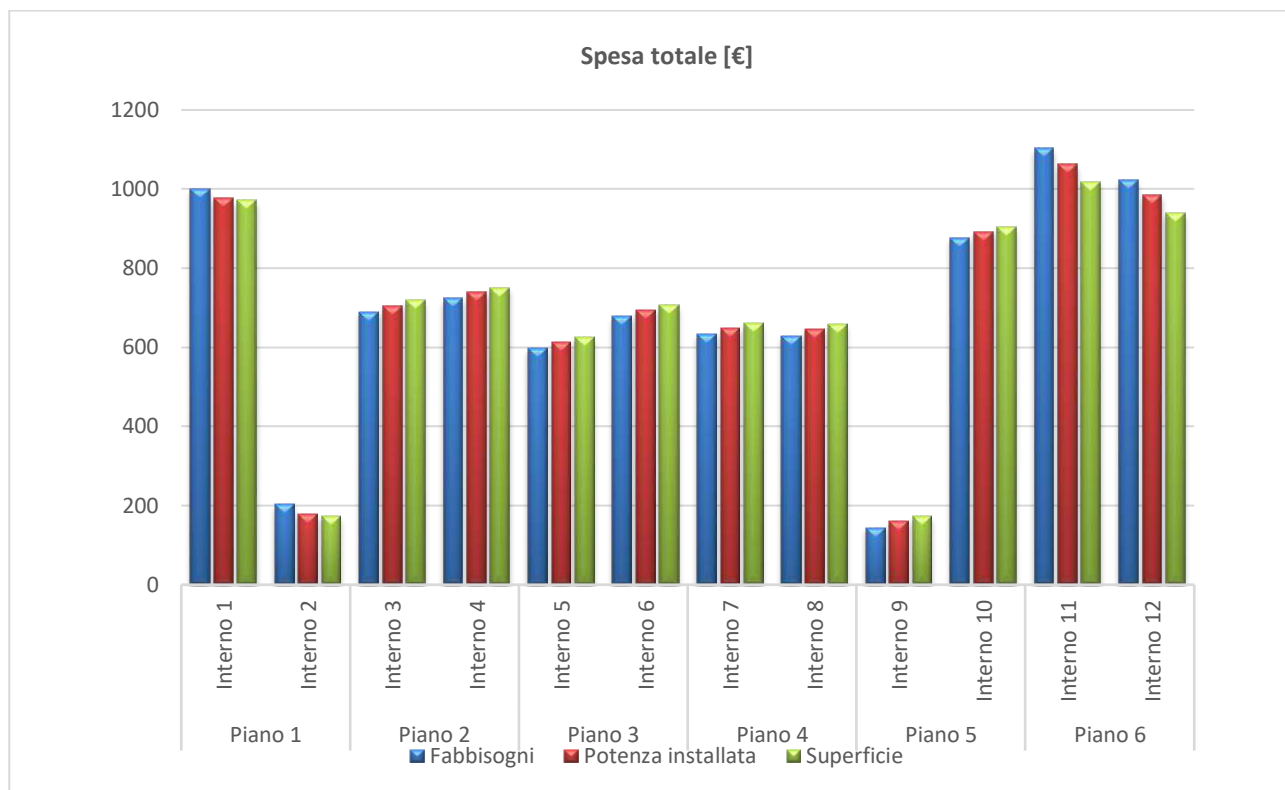


Figura 14: Metodo 90/10 - Confronto spesa energetica per singolo appartamento corrispondente a tre diversi criteri di ripartizione

Riducendo la quota dei consumi involontari al 10%, la spesa totale per riscaldamento di ciascun appartamento risulta dipendente prevalentemente dal consumo termico effettivo (consumo volontario); tale considerazione risulta particolarmente evidente, per esempio, per l'interno 10 (appartamento del penultimo piano), interno 1, interno 11 e 12 i quali, essendo caratterizzati da un elevato consumo volontario con il metodo 90/10, rispetto al criterio 50/50 subiscono un incremento rilevante della spesa per ciascuno dei tre metodi di ripartizione.

In particolare, rispetto al metodo 60/40, si osserva un incremento della spesa per gli appartamenti del primo e dell'ultimo piano in corrispondenza del criterio "millesimi di superficie", mentre per gli appartamenti intermedi il maggiore incremento si ottiene per i metodi "millesimi di fabbisogno" e "millesimi di potenza".

Dal precedente grafico di [Figura 14](#) si osserva inoltre una redistribuzione dei costi per ciascun appartamento con un conseguente generale livellamento della spesa tra i tre criteri di ripartizione e un abbattimento dei costi per gli appartamenti a consumo volontario nullo.

3 CONCLUSIONI

Scopo della guida è fornire informazioni sull'obbligo di ripartizione delle spese per il consumo di calore, raffreddamento o acqua calda sanitaria negli edifici serviti da sistemi di generazione (e.g. caldaia, pompa di calore, etc.) centralizzati o da reti di teleriscaldamento (teleraffrescamento), così come previsto dall'articolo 9, comma 5-quater, del Decreto Legislativo n. 102 del 2014 e s.m.i.

La guida è rivolta sia ai cittadini che dovranno adottare in sede di assemblea condominiale un criterio per ripartire tali spese, sia alle figure professionali che a vario titolo sono coinvolte nel processo decisionale (amministratori di condominio, tecnici, etc.).

Per la migliore comprensione delle modalità di ripartizione e al fine di fornire gli elementi per accrescere il reale beneficio in termini di efficientamento e risparmio energetico, la Guida descrive inoltre i principali schemi di impianto presenti nelle tipologie edilizie nazionali (e.g. a distribuzione verticale e a distribuzione orizzontale) e i principali sistemi per la contabilizzazione individuale dei consumi (i.e. sistemi diretti – contatori di energia termica - e indiretti – ripartitori di calore e totalizzatori).

La guida riporta alcuni casi esemplificativi con i quali vengono confrontati i vari metodi di ripartizione delle spese per consumi involontari e delle spese gestionali totali, mettendo in evidenza le differenze indotte da ciascun criterio nella determinazione delle quote di spesa individuale e valutando l'effetto su diverse tipologie di edifici/impianti e di sistemi di contabilizzazione (diretta e indiretta). Nei casi studio vengono inoltre evidenziate ed analizzate alcune casistiche che si possono comunemente riscontrare in fase di ripartizione della spesa energetica annua condominiale, quali a titolo non esaustivo: appartamenti ad occupazione saltuaria, appartamenti con consumi energetici elevati a causa della loro posizione o per comportamenti degli occupanti poco attenti alla gestione ottimizzata dell'impianto termico.

In particolare, il confronto fra i vari metodi di ripartizione delle spese per consumi involontari e delle spese gestionali totali mette in evidenza come non ci sia tra tali metodi uno che può considerarsi in assoluto più efficace o preferibile rispetto agli altri; ogni criterio ha i propri vantaggi, che lo rendono più idoneo rispetto al contesto e alle caratteristiche degli edifici:

- il metodo dei millesimi di superficie è il più semplice e di immediata comprensione;
- il metodo dei millesimi di potenza installata può risultare particolarmente utile nel caso in cui negli appartamenti siano presenti corpi scaldanti con potenze molto diverse a parità di superfici;
- il metodo dei millesimi di fabbisogno, presentando un maggiore livello di dettaglio, si rivela particolarmente utile nel caso di appartamenti che presentano fabbisogni molto diversi a parità di superficie.

Tutti i criteri descritti nella presente Guida sono egualmente applicabili nella ripartizione delle spese per consumi involontari e delle spese gestionali totali e decisi dall'Assemblea condominiale.

Viceversa, per quanto riguarda le spese per i consumi volontari, queste devono sempre essere ripartite sulla base del "consumo effettivo". In ogni caso la quota totale attribuibile ai consumi volontari non può risultare per legge inferiore al 50 per cento delle spese totali.

Si vuole altresì sottolineare come lo scopo del Decreto Legislativo n.102 del 2014 e s.m.i. e, quindi, dell'obbligo della ripartizione dei costi energetici, sia la "riduzione dei consumi" attraverso un comportamento più consapevole e razionale nell'uso della risorsa energetica. Questo beneficio medio è infatti stato stimato in un recente studio dell'Enea, pari a circa l'11%, ma può raggiungere valori anche superiori al 15% solo attraverso la consapevolezza energetica dell'utenza.

La ripartizione dei costi basata sugli effettivi consumi individuali conduce ciascuna utenza ad una riflessione sul proprio profilo d'uso degli impianti termici e comporta, generalmente, una modifica degli stili di consumo che, da un lato, conduce ad un miglioramento del confort termico, dall'altro spinge ad adottare comportamenti energeticamente efficienti (quali ad esempio modificare gli orari di accensione degli impianti, escludendo alcuni radiatori, controllando meglio la temperatura interna e l'aerazione degli ambienti).

Date le finalità della guida, si precisa infine che le informazioni dei consumi e dei costi riportate nei casi studio sono da considerarsi puramente indicative e non come valori di riferimento; gli effettivi valori di tali voci (ad esempio costo di conduzione e manutenzione ordinaria, del servizio di contabilizzazione, costo unitario dell'energia termica) dipendono da una pluralità di fattori (quali a titolo non esaustivo dal numero appartamenti, dalla tipologia e taglia del sistema di generazione e degli elementi terminali, dai servizi centralizzati, dalla tipologia misuratori, dalla località geografica ecc.) e dovranno essere determinati caso per caso.

4 APPENDICE

A1- Esempio bolletta utente ripartizione costi riscaldamento e acqua calda sanitaria – contabilizzazione indiretta

Dati generali

Condominio: Via Roma 1
Utente: Mario Rossi
Servizio: Riscaldamento
Frazione consumi involontari 0,4
Ripartizione spesa consumi involontari e spese gestionali:
Criterio millesimi fabbisogno
Millesimi fabbisogno utente: 124
Frequenza fatturazione: trimestrale
Periodo bolletta: 1 Novembre 2020 - 31 Gennaio 2021
Rilevo consumi: lettura da remoto ripartitori di costo
Comustibile: Metano

SPESE E CONSUMI TOTALI PER CONDOMINIO

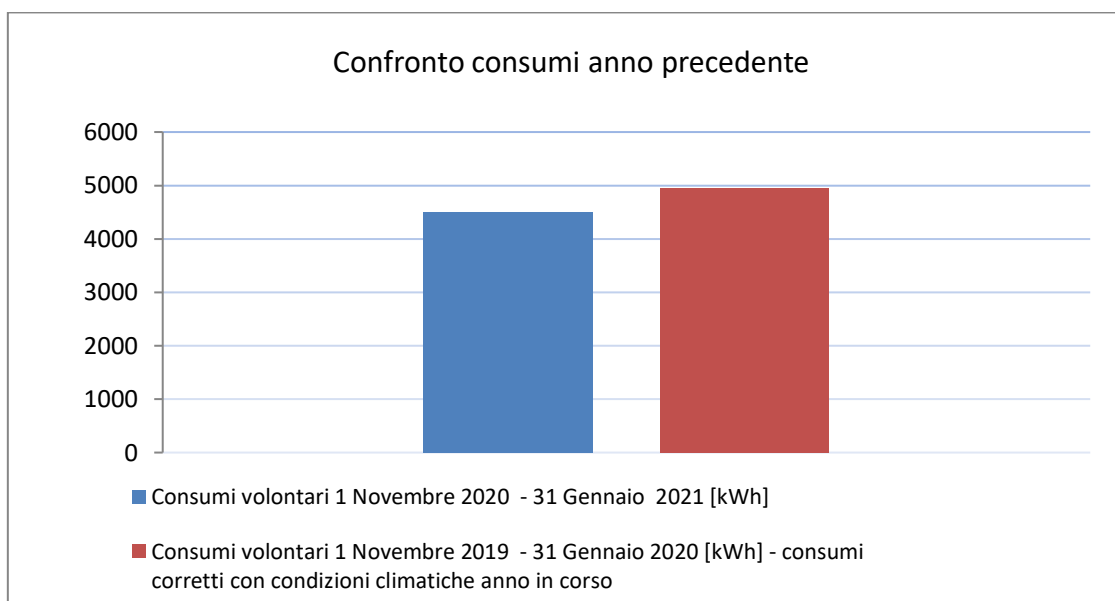
Riepilogo spese effettive		Riepilogo consumi effettivi	
Tipo spesa	Totale spese (Euro)	TIPO CONSUMI	TOTALE
Combustibile	5187,38	Riscaldamento (UR)	34735,99
Elettricità per riscaldamento	131,25		
Elettricità per raffrescamento	0,00		
Manutenzione	468,60		
Contabilizzazione	223,05		
TOTALE	6010,28		

Consumi e spese energetiche Utente

Riepilogo Consumi effettivi	Spesa consumi volontari (Euro)	Spesa consumi involontari e costi gestionali (Euro)
Riscaldamento (UR)*	4273,33	382,90
Totale	382,90	386,27

Totale bolletta periodo 1 Novembre 2020 - 31 Gennaio 2021: € 769,17

* nel caso in cui l'utenza non può visualizzare le Unità di Riparto (UR), in bolletta deve essere riportato il calcolo delle stesse a partire dalle unità di conteggio



Riferimenti:

<https://www.energiaenergetica.enea.it/>