



LEGAMBIENTE



# Scheda di analisi monitoraggio energetico

---

Criticità | Interventi | Risparmio



Indirizzo

Via Bernardino Galliani, Torino



TIPOLOGIA	DATA
Analisi termografiche invernali	22/01/2020, 19.00
Analisi elettriche	24/02/2020 - 09/03/2020
Inquinamento acustico	22/01/2020, 19.00

### Caratteristiche abitazione e impiantistica

Numero componenti nucleo familiare	2
Anno di fine costruzione edificio	1875, ristrutturato nel 2013
Materiali di costruzione	muratura e tufo
Esposizioni appartamento	sud
Tipo di impianto termico	centralizzato
Ore/giorno accensione nei mesi invernali	da novembre a marzo con termostato ambiente impostato a 22°

### Caratteristiche Spesa Energetica

Bolletta Elettrica [euro/anno]	500 euro
--------------------------------	----------

Bolletta Termica [euro/anno]	850 euro
Spesa Energetica Totale [euro/anno]	1350 euro
Confronto con media bolletta elettrica nazionale (dati Istat 2018)	-1%
Confronto con media bolletta gas nazionale (dati Istat 2018)	-4%

### Parametri termici e di comfort ambientale

Temperatura aria esterna	3° C
Umidità relativa esterna	61%
Temperatura media misurata su superfici opache involucro esterno (Tso)	5,5° C
Temperatura punto caldo involucro esterno (Tpc)	11,7° C
Differenza di temperatura su involucro $[\Delta T] = (T_{pc}) - (T_{so})$	6,2° C
Formazione di muffa	no
Formazione di macchie di umidità	no

## SETTORE TERMICO

Cos'è una termografia e come me si interpreta

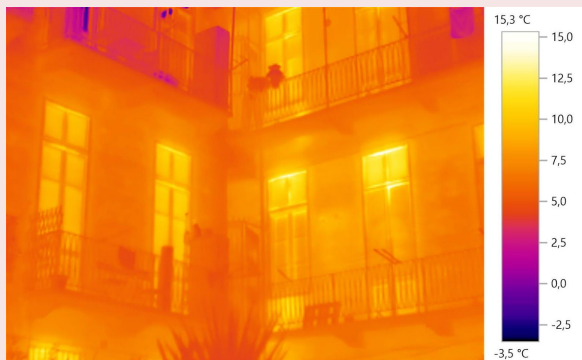
La termografia, in edilizia, è un **supporto qualitativo** che rivela il **comportamento termico dei manufatti edilizi** in maniera non invasiva, sfruttando la radiazione infrarossa emessa dagli oggetti. Ogni pixel dell'immagine termografica corrisponde ad una temperatura puntuale sulla superficie dell'oggetto: viene così dipinta una "mappa" colorata di temperature. Intuitivamente, grazie alla termocamera, utilizzando la gamma di colori "ferro", abbiamo "fotografato" le aree disperdenti messe in evidenza dal colore giallo-arancio.

### ANALISI TERMOGRAFICHE

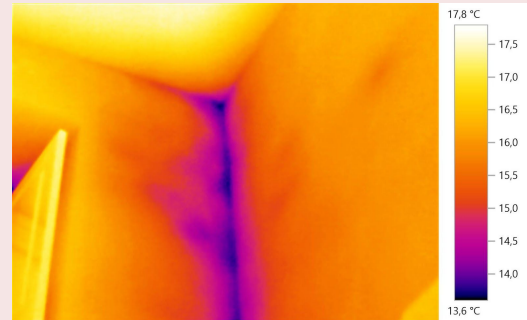
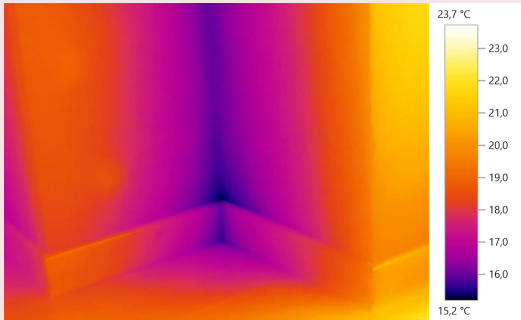


**ESTERNO**  
L'analisi termografica, effettuata all'esterno dell'edificio, ed all'interno della corte interna dell'edificio torinese, svoltasi nel periodo di gennaio mostra un edificio di colore rossiccio, quindi disperdente.

Nella parte alta della prima immagine si può notare una strana chiazzeria, riscontrata in diversi condomini di Torino che probabilmente ci mostra il riempimento interno delle pareti.



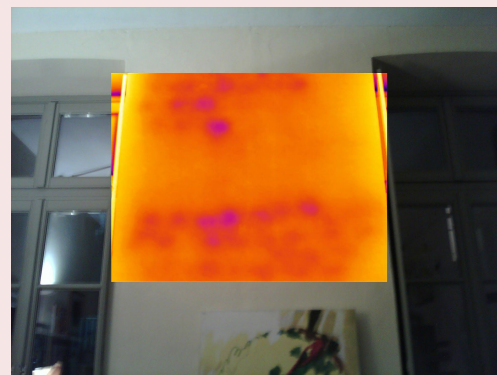
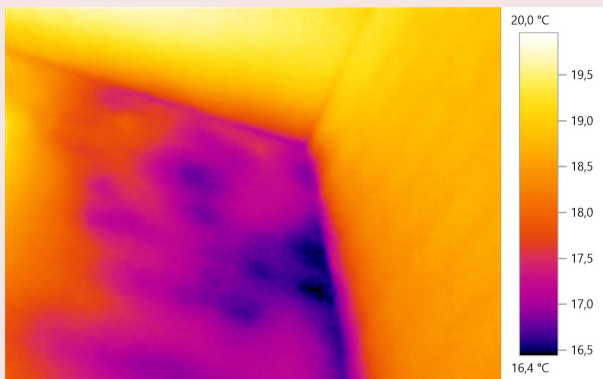
## INTERNO



L'edificio non ha delle buone prestazioni termiche, la dispersione termica tra esterno ed interno è evidente dalle termografie.

Le prime due immagini ci raccontano i difetti che sono stati riscontrati nella totalità degli appartamenti: dispersione termica lungo i nodi nelle due foto rispettivamente di 3° (15,6° lungo il nodo e 18,6° sulla parete) e di 2° nella seconda.

Le seguenti immagini raccontano quello che era in parte visibile all'esterno dell'edificio: la diversa composizione del riempimento della parete, la cui non omogeneità crea una differenza termica tra la parete stessa (sono stati registrati circa 3° in meno nella chiazza blu più scura).



Infine l'ultima termofoto mostra i cosiddetti spifferi lungo l'infisso con una differenza di temperatura di 2°, 16,5° lungo la linea blu e 18,6° sul soffitto.

## SETTORE ELETTRICO

### Analisi consumi

Per l'analisi dei consumi degli elettrodomestici è stato preso in esame l'intero insieme di apparecchi posseduti dalla famiglia, come riportato nel questionario, con i loro relativi usi. Di questi ne sono stati selezionati fino a 4, il cui consumo è stato **monitorato direttamente attraverso strumentazione domotica in grado di registrare gli assorbimenti di potenza (W) h24 per due settimane**.

A partire dai dati raccolti tramite l'App nel periodo del monitoraggio, sono state tratte **previsioni statistiche di consumo annuo**, per valutare l'incidenza del singolo apparecchio rispetto all'intera dotazione. Laddove possibile, sono realizzati confronti grafici con la stessa tipologia di elettrodomestico in classe energetica diversa, per metterne in risalto le differenze in termini di potenza prelevata e consumi.

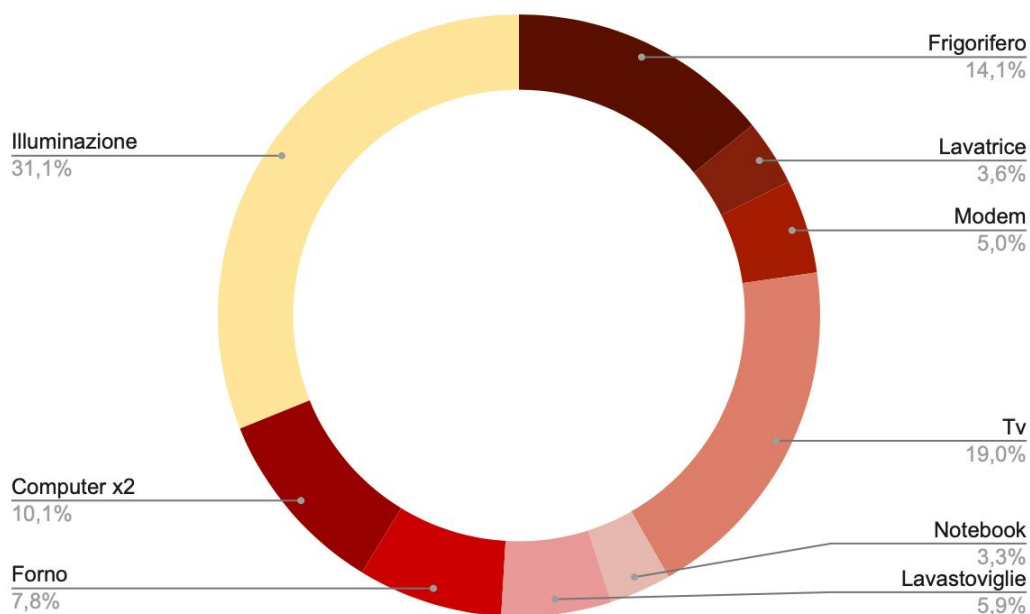
Dei restanti elettrodomestici il calcolo è stato fatto considerando, ove riportata dal questionario, classe energetica e le ore settimanali di effettivo utilizzo dell'apparecchio ed è stato fatto un calcolo su dati deducibili statisticamente.

*Nota: per gli elettrodomestici posseduti, ma non monitorati, la previsione di consumo è calcolata a partire dai dati di consumo dell'elettrodomestico in rapporto alle ore di utilizzo dichiarate nel questionario famiglia.*

### ANALISI CONSUMI ELETTRICI

Sono **8** le tipologie di **elettrodomestici** presenti in casa e presi in considerazione in questa analisi per una spesa elettrica media di 500 euro l'anno.

Come è possibile vedere dal grafico le principali voci di consumo: l'illuminazione, in grado di incidere per il 31,3% della spesa totale della bolletta elettrica, supponendo un'accensione di 3 ore al giorno, seguita dalla tv con il 19% e dal frigo con 14,1%.



con il contributo di Main Partner Partner Sostenitore Partner tecnico

## FRIGORIFERO

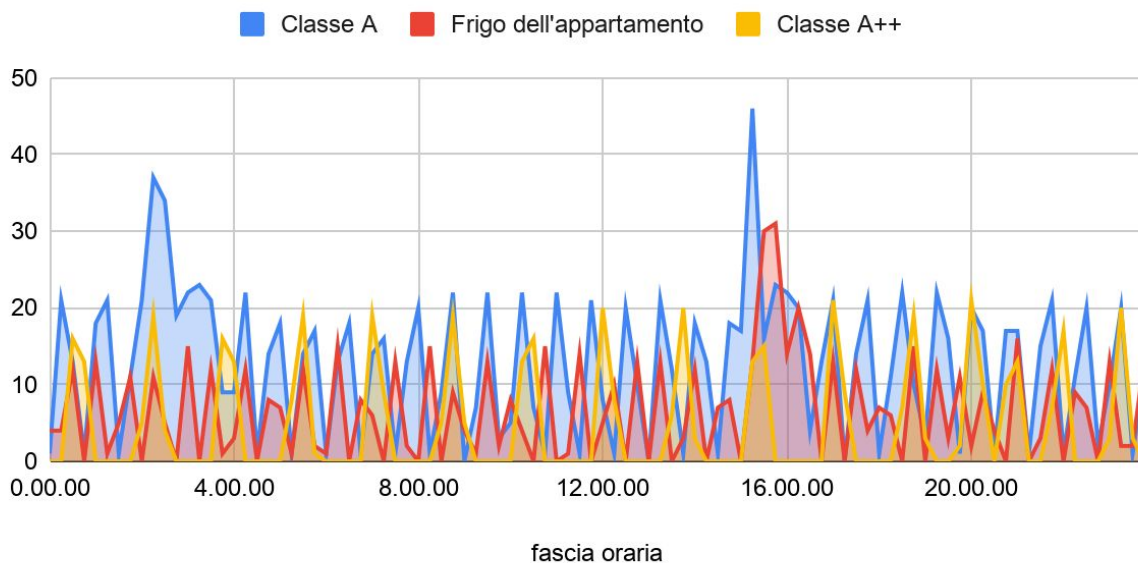
Tra gli elettrodomestici monitorati grazie all'apparecchiatura Astrel Group c'è il frigorifero, del 2018, di cui non i proprietari non sono a conoscenza della classe energetica, che risulta essere la terza voce di consumo per la famiglia.

I consumi sono stati registrati per due settimane e poi messi a confronto, nel grafico sotto riportato, con altri due frigoriferi di classe A++ e A.

Tra i tre quello con un consumo maggiore è quello in classe A, mentre il frigorifero esaminato ha un consumo stimato di 231,5 kWh annui, per una **spesa annuale di circa 42 euro**.

I tre apparecchi presentano picchi di consumo nel momento in cui entra in funzione il motore di riscaldamento, il primo (in classe A) con qualche picco anomalo e maggiormente alto; il secondo, della famiglia, con un minor consumo del primo, ma anch'esso con picchi irregolari; mentre il terzo, in classe più efficiente, con picchi più alti del secondo ma consumi minori nell'arco di tempo e più regolari.

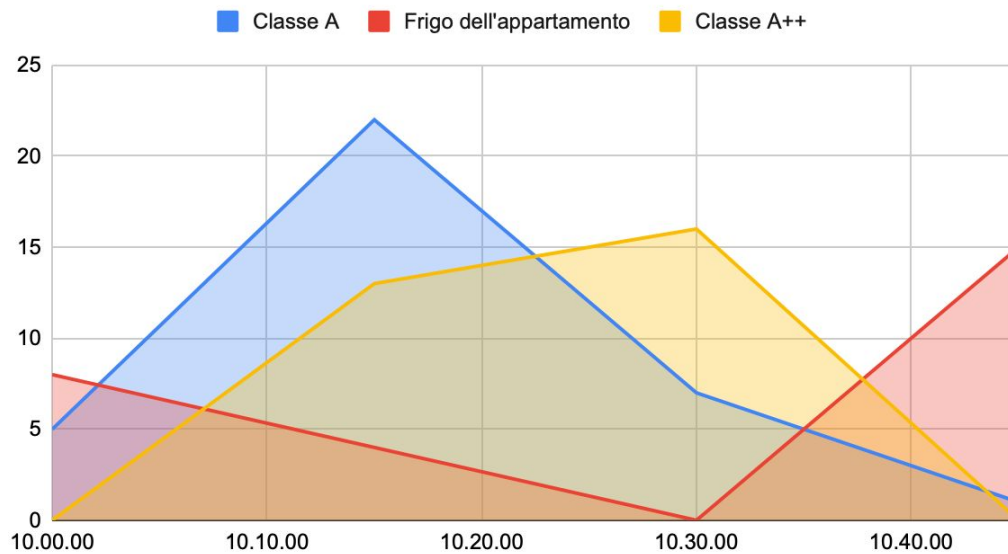
## Consumo energetico tra frigoriferi appartenenti a diverse classi energetiche



I tre hanno evidenziato rispettivamente un consumo complessivo nelle 24h di: 1124 W, 638 W e 450 W.

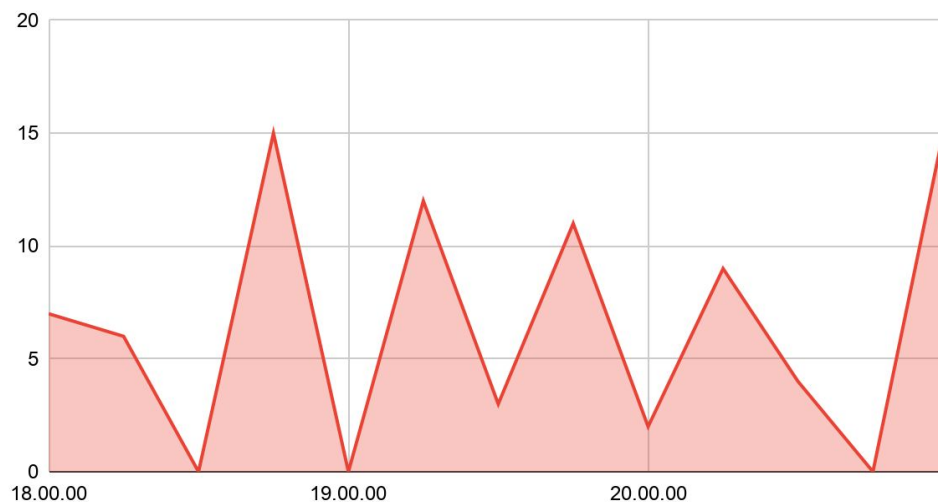
L'apparecchio in esame, ha un consumo maggiore di quello più efficiente, ma quasi della metà rispetto a quello in classe A.

## Dettaglio consumo energetico tra i tre frigoriferi



Come è possibile vedere dall'ulteriore grafico sotto riportato, che prende in esame i consumi dell'apparecchio in un intervallo di tempo più ristretto, il frigorifero è caratterizzato da un funzionamento con picchi non regolari, corrispondenti all'entrata in funzione del motore di raffreddamento circa ogni mezz'ora.

## Andamento dei consumi in un intervallo di tempo ridotto



## COMFORT INTERNO

### Inquinamento acustico

*All'interno dell'intervallo di tempo in cui venivano effettuare le analisi delle dispersioni termiche, circa mezz'ora, si sono svolte, grazie ad un fonometro quelle acustiche, registrando il picco minimo e massimo di dB nell'intervallo di tempo.*

*Si definisce inquinamento acustico "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi" (articolo 2 della legge n. 447/1995).*

*L'OMS (Organizzazione Mondiale per la Sanità) raccomanda il rispetto delle soglie di esposizione, fissate a **65 decibel durante il giorno e a 55 nel corso della notte.***

#### ANALISI INQUINAMENTO ACUSTICO

All'interno dell'appartamento è stato possibile svolgere l'analisi dell'inquinamento acustico nell'intervallo di tempo in cui sono state effettuate le termografie.

I valori riportati sono di:

MIN = 26,4 dB

MAX = 60,2 dB

MEDIA = 43,3 dB

Il valore della media è sotto il limite imposto dall'OMS, questo però avendo svolto le analisi per solo mezz'ora, registrando solo i valori di picco, non ci racconta l'effettivo comfort interno all'appartamento, in quanto la media potrebbe essere sfalsata anche a causa di fattori esterni contingenti (clacson, vociare di particolare entità, ecc.).

In questo caso il valore corrisponde al brusio di fondo che si registra durante una conversazione.

#### SINTESI DELLE CRITICITÀ E POSSIBILI SOLUZIONI

Il monitoraggio dei consumi energetici della famiglia si è concentrato sulla parte termica ed elettrica, con approfondimenti sul comfort interno attraverso l'analisi acustica, non è stato possibile tuttavia effettuare l'analisi sull'inquinamento indoor e dei fumi di combustione della caldaia, sono ugualmente riportati piccoli accorgimenti da attuare.

Per le altre analisi effettuate qui sotto sono riportate le criticità riscontrate e le possibili soluzioni.

**MONITORAGGIO TERMICO** | Attraverso lo strumento di indagine qualitativa della termografia, effettuata all'esterno e all'interno dell'abitazione, è stato possibile rivelare i difetti di tenuta termica e localizzare le maggiori criticità.

Nel complesso, l'involucro dell'edificio condominiale è disperdente.

Le temperature superficiali sono disomogenee, i contrasti cromatici sulla facciata esterna rendono evidente il riempimento della struttura dell'edificio. Il calore diffuso all'interno degli appartamenti si propaga all'esterno sfruttando le minori resistenze dei "ponti termici", ossia componenti dell'edificio caratterizzate da discontinuità (tra geometrie e/o materiali) e perciò più vulnerabili alle dispersioni, quando non correttamente isolate.

Dall'analisi interna all'appartamento sono presenti i comuni problemi, tipici difetti in fatto di tenuta termica: nodi parete-solaio con differenza di temperatura di anche 3°.

Inoltre dalle termofoto interne si può vedere quello che anche esternamente era stato registrato una strana chiazzeria, riscontrata in diversi condomini di Torino che probabilmente ci mostra il

riempimento interno delle pareti, ed essendo di diversi materiali, con indici di conducibilità termica diversi, se non correttamente isolati, portano ad una dispersione del calore dall'interno all'esterno degli appartamenti.

Nonostante la famiglia non abbia lamentato, nel questionario, problemi di eccessivo caldo, freddo ed umidità, l'analisi qualitativa complessiva dell'edificio denuncia quindi una situazione di spreco di energia termica. Attraverso un intervento che coinvolga l'intero involucro edilizio questo porterebbe ad una riduzione della dissipazione termica, con una riduzione degli impatti negativi su portafoglio, salute e ambiente (vedi approfondimento), se l'intervento esterno non fosse possibile sarebbe possibile eseguire la messa in opera di un cappotto interno che andrebbe anch'esso a ridurre la dissipazione, seppur in maniera meno efficace (vedi approfondimento).

**MONITORAGGIO ELETTRICO** | La spesa elettrica è leggermente inferiore alla media registrata tra le famiglie monitorate.

In particolare le prestazioni degli elettrodomestici risultano buone, buone pratiche quotidiane, come l'attenzione al programma di lavaggio dei vari apparecchi, porterebbero ad un ulteriore risparmio.

Inoltre comportamenti virtuosi a costo zero o minimo, a valere sull'uso degli apparecchi elettrici-elettronici, dell'illuminazione, e del sistema di riscaldamento. Prestare, ad esempio, attenzione a stand-by, consumi "nascosti" e "left-on" (es: dimenticarsi la lavatrice accesa a fine lavaggio o i caricabatteria inseriti nelle prese), i quali, nell'insieme, possono determinare un'incidenza sui consumi finali di energia elettrica nell'ordine del 10-20%.

**MONITORAGGIO INQUINAMENTO ACUSTICO** | L'analisi non ha rilevato forti problemi di inquinamento acustico all'interno dell'appartamento, il livello medio dei picchi registrati era di 43,3 dB. Gli inquilini non hanno segnalato problemi di eccessivo rumore, in quanto l'appartamento non affaccia direttamente su strada, bensì su un cortile interno.

Tuttavia per laddove ci fossero problemi di eccessivo rumore si può pensare di rivestire con pannelli acustici il muro, o mettendoli a vista, o rivestendoli. L'intervento meno invasivo è sicuramente il rivestire la parete con pannelli a vista. Sempre meglio se naturali, come il sughero, che non rilascia VOC ed altre sostanze inquinanti, buone prestazioni hanno anche i pannelli in fibra di legno. Altrimenti per problemi localizzati un'altra opzione sono i pannelli "di design" fonoassorbenti.

**MONITORAGGIO INQUINAMENTO INDOOR** | Piccoli gesti ed attenzioni possono risultare determinanti nella riduzione della concentrazione degli inquinanti e quindi fondamentali nella riduzione delle esposizioni.

La prima azione semplice, e gratuita, è quella cambiare l'aria nelle stanze chiuse ogni 4-6 ore, a seconda del numero di persone che vivono l'ambiente e della presenza di animali.

Anche i prodotti per la pulizia ed gli igienizzanti, fondamentali in questo momento, dovrebbe essere motivo di attenzione: spesso infatti contengono alcoli, fenoli e COV, agenti patogeni. Leggiamo bene le etichette e i simboli sul retro della confezione (irritante, nocivo, tossico, in ordine crescente di pericolosità), e cerchiamo, dove possibile, di utilizzare prodotti che siano il più possibile naturali, utilizziamo i detersivi nelle giuste dosi, ne gioverà ambiente, salute e portafoglio.

Nelle nostre piccole manutenzioni quotidiane, pitturare finestre ed arredi, sistemare il dondolo della terrazza, tutte quelle cose che sempre abbiamo rimandato e che adesso stiamo poco a poco portando a termine per tenerci occupati, utilizziamo materiali e prodotti il più naturali possibili e che non rilascino COV (Composti Organici Volatili) e formaldeide.

**MONITORAGGIO FUMI DELLA CALDAIA** | Gli interventi di manutenzione della caldaia domestica sono obbligatori con periodicità indicata nel libretto di istruzioni fornito dal manutentore e

permettono una riduzione delle emissioni dannose per l'ambiente. Tra le varie operazioni che il tecnico esegue in fase di revisione c'è la pulizia della caldaia stessa che ne permette un migliore funzionamento senza produrre troppi fumi di scarico. La manutenzione riduce il decadimento delle prestazioni della caldaia e ci aiuta a contenere la spesa per consumi di gas.

Oggi i modelli migliori riducono ancora di più queste emissioni, evitando di creare danni ambientali pesanti grazie a tecnologie avanzate sostituire i vecchi apparecchi con moderne tecnologie.

Inoltre il settore elettrico è in una fase di profondo cambiamento e gioca un ruolo sempre più importante a favore della transizione energetica e della decarbonizzazione, questa rivoluzione coinvolge anche il settore termico, infatti la nostra vecchia caldaia può essere sostituita dalla pompa di calore, che non emette sostanze inquinanti nell'ambiente, né ceneri e polveri.

Valida alternativa alle tradizionali tecnologie, con un risparmio in termini economici per le famiglie ed un vantaggio ambientale nel racchiudere in un'unica tecnologia la possibilità di riscaldare, raffrescare e produrre acqua calda sanitaria; è in grado di climatizzare gli ambienti in maniera sostenibile, poiché utilizza una fonte di calore rinnovabile: aria esterna (nel caso di pompe di calore ad aria), acqua di falda o terreno (nel caso di pompe di calore geotermiche), inoltre gode di incentivi statali.

## Come risolvere le criticità energetiche a vari livelli?

### AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO

Questa parte è divisa in due sezioni: nella prima sono riportati consigli per risparmiare energia suddivisi in tabelle per tipologia d'intervento (da quelli a costo zero, basati sull'**adozione di comportamenti virtuosi**, fino a quelli che prevedono un esborso monetario ed eventualmente un incentivo).

Nella seconda sono analizzati nel dettaglio alcuni **scenari di investimento in efficienza**: (a) sostituzione di un elettrodomestico vecchio e giunto a fine vita con uno nuovo ed appartenente alle migliori classi energetiche disponibili sul mercato; (b) isolamento a cappotto delle mura perimetrali.

Per ogni simulazione viene calcolata un'approssimazione della **diminuzione del consumo annuo** e del **risparmio monetario**, conseguibile annualmente in bolletta, grazie alla riduzione del costo-energia.

#### Lavatrice

Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvio solo a pieno carico</li> <li>• Scegli lavaggi a bassa temperatura. I detersivi in commercio oggi sono attivi già a T&lt;40° C</li> <li>• Se disponi di una bolletta a fasce, avvia i lavaggi negli orari fuori picco</li> </ul>	Fino al 5%	
Investimento in efficienza	risparmio	detrazione fiscale applicabile

<ul style="list-style-type: none"> <li>Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato</li> </ul>	Fino al 35%	
--	-------------	--

[ **DETRAZIONE FISCALE** | Bonus Mobili: 50% della spesa detraibile dall'IRPEF, se l'acquisto è contestuale a opere di ristrutturazione ]

## Frigorifero

<b>Interventi a costo 0</b>   Buone pratiche di comportamento	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Imposta il termostato frigo a max 4°C e il congelatore a -18°C. Ogni grado al di sotto di queste temperature fa innalzare i consumi del 5%</li> <li>Sbrina spesso il congelatore</li> <li>Non fare accumulare polvere alle serpentine sul pannello posteriore</li> <li>Distanzia dal muro di almeno 10 cm</li> <li>Non inserire cibi ancora caldi</li> <li>Limita al massimo il tempo di apertura</li> </ul>	Fino al 3%	

<b>Investimento in efficienza</b>	risparmio	detrazione fiscale applicabile
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato</li> </ul>	Fino al 40%	

[ **DETRAZIONE FISCALE** | Bonus Mobili: 50% della spesa detraibile dall'IRPEF, se l'acquisto è contestuale a opere di ristrutturazione ]

## Forno elettrico

<b>Interventi a costo 0</b>   Buone pratiche di comportamento	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usa recipienti che conducono velocemente il calore al cibo (pyrex)</li> <li>Calibra la temperatura desiderata usando un termometro</li> <li>Cuoci più pietanze contemporaneamente</li> <li>Spegni il forno qualche minuto prima della fine della cottura per sfruttare il calore residuo</li> <li>Non preriscaldare il forno inutilmente e usa la funzione "ventilato" quando possibile per ridurre i tempi di cottura</li> </ul>	Fino al 2%	

<b>Investimento in efficienza</b>	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifica assenza di perdite d'aria nell'isolamento della porta e nel caso fai sostituire le guarnizioni</li> <li>Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato</li> </ul>	Fino al 5%	
	Fino al 40%	detrazione fiscale applicabile

[ **DETRAZIONE FISCALE** | Bonus Mobili: 50% della spesa detraibile dall'IRPEF, se l'acquisto è contestuale a opere di ristrutturazione ]

## Climatizzatore-pompa di calore

<b>Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento</b>	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installa il motore esterno in un luogo al riparo da intemperie e raggi solari</li> <li>• Chiudi le porte delle zone climatizzate</li> <li>• Imposta la temperatura a 20°C in inverno e 26°C in estate, in generale non impostare una temperatura che si discosta di più di 5°C dalla temperatura esterna</li> <li>• Preferisci la funzione di deumidificazione alla funzione di raffrescamento</li> <li>• Pulisci regolarmente i filtri</li> </ul>	Fino al 5%	
<b>Investimento in efficienza</b>	risparmio	detrazione fiscale applicabile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato</li> </ul>	Fino al 35%	

[ **DETRAZIONE FISCALE** | 65% della spesa detraibile dall'IRPEF, se si tratta di impianto ibrido pompa di calore-caldia a condensazione ]

## Lavastoviglie

<b>Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento</b>	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvia solo a pieno carico</li> <li>• Scegli l'opzione di lavaggio "Eco"</li> <li>• Evita asciugatura ad aria calda: apri lo sportello a lavaggio completato</li> <li>• Pulisci il filtro ogni mese</li> <li>• Regola l'apporto di sale in base alla durezza dell'acqua, in base alle specifiche del produttore e alla durezza dell'acqua nel tuo Comune</li> </ul>	3-5%	
<b>Investimento in efficienza</b>	risparmio	detrazione fiscale applicabile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato</li> </ul>	Fino al 30%	

[ **DETRAZIONE FISCALE** | 50% della spesa detraibile dall'IRPEF, se l'acquisto è contestuale a opere di ristrutturazione ]

## Gestione intelligente dei consumi elettrici

<b>Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento</b>	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spegni gli apparecchi dall'apposito interruttore per azzerare gli stand-by (es: spegni il Modem Wi-Fi di notte e ogni qual volta non utilizzato)</li> <li>• Attiva la modalità a risparmio energetico su dispositivi elettronici ed informatici (TV, PC, ecc.)</li> <li>• Se i tuoi consumi elettrici si concentrano per più del 70% nei seguenti periodi: tra le 7:00 e le 8:00 e le 19:00 e le 23:00 dal lunedì al venerdì, dalle 7:00 alle 23:00 del sabato (Fascia F2) e</li> </ul>	<p>Fino al 10%</p> <hr/> <p>1-3%</p>

la domenica e festivi (Fascia F3), ti conviene passare ad una fornitura bi- o trioraria

Investimento in efficienza	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquista una ciabatta elettrica con interruttore generale manuale o a timer per azzerare gli stand-by di un gruppo di apparecchi (audio-video, informatici, ecc.)</li> </ul>	Fino al 10%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installa un semplice sistema di domotica con controllo da remoto che permetta di visualizzare in tempo reale i consumi su un display portatile: l'avere una traccia visibile dei consumi innesca comportamenti virtuosi nell'uso razionale dell'energia</li> </ul>	10-15%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installa un sistema di domotica evoluto associato ad un pannello fotovoltaico che garantisca sempre il minimo costo al kWh, mantenendo in equilibrio il sistema elettrico domestico sulla base della produttività del modulo fotovoltaico e del prezzo del kWh prelevato dalla rete</li> </ul>	25-80% [100% in caso di autoproduzione]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installa schermature solari per mitigare l'insolazione e il surriscaldamento degli ambienti</li> </ul>	Fino al 10%	detrazione fiscale applicabile

[ **DETRAZIONE FISCALE** | 50% Disponibile anche contributo Conto Termico (40%) ]

## Illuminazione

Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> <li>Non lasciare inutilmente le luci accese e metti in pratica accorgimenti per sfruttare la luce naturale</li> </ul>	Fino al 5%

Investimento in efficienza	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sostituisci le lampadine con luci a led di ultima generazione</li> </ul>	Fino al 10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installa un sistema di domotica per automatizzare l'illuminazione e l'apporto di luce naturale in base all'occupazione degli ambienti, all'ora del giorno e alle condizioni meteo</li> </ul>	Fino al 5%

## Riscaldamento

Interventi a costo 0   Buone pratiche di comportamento	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> <li>In inverno, regola la temperatura tra i 19-20°C. Ogni grado in più fa salire i consumi del 7%</li> <li>Utilizza tendaggi, scuri e tapparelle per mitigare lo scambio di calore. Abbassa le tapparelle e chiudi gli scuri al tramonto</li> <li>In inverno, areare i locali durante le ore più calde o poco prima dell'accensione dei riscaldamenti</li> </ul>	4-6%

Investimento in efficienza	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Scherma i radiatori con pannelli di sughero (se posti sui muri perimetrali)</li> <li>Isola i cassonetti degli avvolgibili</li> </ul>	2-5%	
	10-30%	detrazione fiscale applicabile1
	Fino al 5%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sostituisci le chiusure finestrate con altre meno disperdenti</li> </ul>	30-50%	detrazione fiscale applicabile2
	10-20%	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esegui con regolarità la manutenzione della caldaia e dell'impianto di distribuzione</li> <li>Quando la tua caldaia giunge a fine vita, sostituiscila con una a condensazione in almeno classe A</li> </ul>	Nord: 270 €/anno, centro: 381 €/anno, sud: 439 €/anno	detrazione fiscale applicabile3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installa un sistema di telecontrollo del sistema di riscaldamento/climatizzazione/ACS finalizzati ad aumentare la consapevolezza della propria impronta energetica e ottimizzare i consumi</li> <li>Installa un collettore solare termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria</li> </ul>		

[ **DETRAZIONE FISCALE** | 1. 50% Disponibile anche contributo Conto Termico (40%).  
 2. 50% (65% se abbinata a sistema di termoregolazione evoluto) Disponibile anche contributo Conto Termico (40%).  
 3. 65% Per gli impianti solari termici Disponibile anche contributo Conto Termico (65%). ]

### Simulazioni di investimento in efficienza energetica

In questa sezione sono presentate opzioni di investimento nella riqualificazione energetica dell'immobile. La scelta è ricaduta sull'isolamento delle superfici opache (la muratura di tamponamento), perché, tra tutti gli interventi di retrofit eseguibili su un condominio esistente, a

parità di condizioni, è quello che restituisce il miglior rapporto costo/efficacia (in termini di kWh/m<sup>2</sup> termici annui risparmiati e kg CO<sub>2</sub> non emesse per euro investito).

L'investimento in efficienza si ripaga interamente negli anni con il taglio alla spesa per la fornitura di combustibile fossile.

Per rispecchiare la vasta offerta di mercato di soluzioni per l'isolamento, in termini di parametri termofisici del materiale (es: trasmittanza), e altri fattori prestazionali che influiscono sul grado di efficienza del risultato, sono state operate tre diverse simulazioni per fascia di costo. Per ciascuna simulazione di investimento, il costo totale di realizzazione dei lavori tiene conto del prezzo medio di mercato di una gamma di materiali con caratteristiche prestazionali simili. Le percentuali di risparmio energetico annuo post-lavori sono strettamente prudenziali e standard: esse possono aumentare a seconda della gravità dello stato iniziale. I risultati finali sono inoltre dipendenti dalla fascia climatica di appartenenza e da altri fattori tecnici e climatico-ambientali. Le simulazioni qui presentate hanno un livello di astrazione necessario per semplificazione, ma rispecchiano i preventivi medi di mercato.

## Isolamento Superfici Opache

### Cappotto interno: singola unità immobiliare

Nella tabella qui sotto è riportata un'indicazione di massima su costi e risparmio potenziale per la posa in opera del cappotto interno sulle pareti dell'appartamento. Il costo totale è ottenuto moltiplicando il costo unitario dell'opera (al m<sup>2</sup>) per un'area-tipo compresa tra i 15 e i 20 m<sup>2</sup>, equivalente ad uno (o due) lati, a seconda di volumetrie e planimetrie dell'immobile. La detrazione fiscale applicata è quella prevista per interventi di riqualificazione di singole unità immobiliari (50% della spesa).

	Fascia di prezzo		
	Bassa	Media	Alta
Costo totale lavori [euro]	440	700	1190
Detrazione IRPEF applicabile [%]	50%		
Spesa netta [euro]	220	350	590
Somma recuperabile in 10 anni [euro]	220	350	590
Risparmio energetico annuo post-lavori [%]	13%	18%	25%
Stima di risparmio su fornitura termica [euro/anno]	130	180	250
Tempo di rientro investimento [anni]	1,7	1,9	2,4

### Cappotto esterno: involucro facciata condominiale

Nella tabella qui sotto è riportata un'indicazione di massima su costi e risparmio potenziale per la posa in opera del cappotto esterno sull'involucro di un condominio di dimensioni paragonabili al tuo (o per la tua singola scala). Il costo totale è ottenuto moltiplicando il costo unitario dell'opera (al m<sup>2</sup>) per un'area che approssima la facciata condominiale isolabile.

La detrazione fiscale applicata è quella prevista per un intervento che superi il 25% della superficie disperdente lorda (70% della spesa). Il costo è da riferirsi all'intero condominio: la suddivisione della spesa tra condòmini si effettua in base alle quote millesimali.

	Fascia di prezzo		
	Bassa	Media	Alta
Costo totale lavori [euro]	18.860	21.120	35.630
Detrazione IRPEF applicabile [%]	70%		
Spesa netta [euro]	5.660	6.330	10.690
Somma recuperabile in 10 anni / credito cedibile [euro]	13.200	14.780	24.940
Risparmio energetico annuo post-lavori [%]	30%	32%	35%
Stima di risparmio su fornitura termica [euro/anno]	6.000	6.460	7.000
Tempo di rientro investimento [anni]	0,9	1,0	1,5

## Riepilogo

Tipologia di intervento		Risparmio
Adozione di comportamenti virtuosi a costo nulla o minimo	Utilizzo efficiente degli elettrodomestici	Fino al 20%
	Utilizzo efficiente dell'illuminazione e luce naturale	Fino al 10%
	Utilizzo efficiente del riscaldamento	Fino al 6%
Investimenti in efficienza energetica	Passaggio ad elettrodomestici in classe energetica più alta	Tra il 40% e l'80% sul consumo di ogni apparecchio
	Passaggio a caldaia a condensazione	30-50% rispetto alla caldaia tradizionale
	Passaggio a solare termico per riscaldamento e ACS	50%-80%
	Isolamento termico interno	Prudenziale: 13-25% Ottimista: 60%
	Isolamento termico esterno	Prudenziale: 30-35% Ottimista: 70%

## APPROFONDIMENTI

### Ecobonus e cessione del credito

Riconfermato dalla Legge di Bilancio 2020, l'EcoBonus è un'agevolazione fiscale statale pensata per dare impulso agli interventi di riqualificazione energetica dell'edilizia residenziale esistente. La misura prevede una copertura parziale dell'esborso sostenuto per le opere (e per la diagnosi e rilascio di certificazione), in forma di detrazione fiscale a valere su IRPEF. Le percentuali sono modulate a seconda della tipologia di intervento (dal 50% al 75%), in un'ottica di premialità verso gli interventi che garantiscono il maggior risparmio energetico-economico, vale a dire quelli di retrofit globale del condominio nelle sue parti comuni (involucro e prestazione energetica stagionale). L'importo portato in detrazione si recupera in 10 rate annuali di pari importo attraverso la dichiarazione dei redditi. In alternativa, la Legge da quest'anno offre la possibilità di cessione del credito a tutti i contribuenti. Il credito è cedibile alle imprese esecutrici dei lavori, ad altri soggetti privati e, solo per soggetti in fascia reddituale debole (incapienti e no tax area), alle banche o altri intermediari finanziari. Il credito ceduto mantiene le caratteristiche della detrazione per quanto riguarda importo e tempo di recupero. La cessione del credito rimuove il problema della mancanza di liquidità iniziale e del rientro spalmato in 10 anni, nonché le relative incombenze burocratico-fiscali, rimanendo a carico del singolo condomino la sola spesa fuori detrazione (comunque rateizzabile).

Info su [civicocinquepuntozero.it](http://civicocinquepuntozero.it)

Tipologia d'intervento	Detrazione fiscale applicata	Massimale
Acquisto e posa in opera di finestre comprensive di infissi	50%	60.000 euro
Acquisto e posa in opera di schermature solari		60.000 euro
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione con efficienza almeno pari a class A o generatori a biomasse		30.000 euro
Riqualificazione energetica globale	75%	100.000 euro
Isolamento strutture opache orizzontali e verticali		60.000 euro
Installazione di pannelli solari termici per ACS		60.000 euro
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con: - Caldaie a condensazione almeno classe A e		30.000 euro

<p>contestualmente installazione di sistemi di termoregolazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianti ibridi pompa di calore-caldia a condensazione</li> <li>- Generatori d'aria a condensazione</li> </ul>	65%	
Acquisto e posa in opera di micro-cogeneratori in sostituzione di impianti esistenti che consentano un risparmio di energia primaria pari almeno al 20%		100.000 euro
Acquisto e posa in opera di impianti geotermici a bassa entalpia		30.000 euro
Sostituzione di scaldacqua tradizionali con quelli a pompa di calore		30.000 euro
Acquisto, installazione e messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto di impianti di riscaldamento/climatizzazione/ACS, finalizzati ad aumentare la consapevolezza della propria impronta energetica e ottimizzare i consumi		/
Interventi di riqualificazione energetica su singole unità immobiliari a valere anche su parti comuni del condominio	50% o 65% in base alle tipologie sopra indicate	40.000 euro moltiplicati per il numero di unità immobiliari, pertinenze incluse, e divisi tra i condòmini in base ai millesimi di proprietà
Isolamento dell'involucro con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda	70%	
Intervento diretto a migliorare la prestazione energetica invernale ed estiva, raggiungendo almeno la qualità media indicata nel DM 25 giugno 2015	75%	

## Spesa energetica delle famiglie

Secondo indagine ISTAT sui consumi energetici delle famiglie la spesa media, su dati aggiornati al 2018, è di 1.392 €/anno per il fabbisogno energetico, nello specifico 116 euro al mese. La voce più rilevante di questi consumi riguarda quelli termici, ovvero riscaldamento e raffrescamento degli appartamenti, con un consumo che copre circa il 70% della spesa totale. Per soddisfare i fabbisogni delle famiglie il combustibile più utilizzato è il gas fossile metano per il 50,8% (fonte: dati Istat al 2018).

Per far fronte al crescente fenomeno della povertà o vulnerabilità energetica, lo Stato mette a disposizione delle famiglie in condizioni disagio economico (o sanitario) due agevolazioni in forma di contributo diretto in bolletta: il Bonus Elettricità e il Bonus Gas. Scopri di più su: <http://www.bonusenergia.anci.it/>

## Etichettatura energetica

L'etichetta energetica europea destinata ai prodotti, resa obbligatoria nel 2012 (direttiva 2010/30/UE) che prevedeva 10 classi, dalla G la meno performante, alla classe A+++ , ha accompagnato lo sviluppo di un mercato per le tecnologie efficienti, stimolando avanzamenti tecnici da parte dei produttori e aumentando la richiesta di efficienza da parte dei consumatori.

Nonostante ciò, a poco a poco il sistema di etichettatura è diventato via via meno agile e trasparente ed ha perso molta della sua forza iniziale. Per questo l'Unione Europa ha deciso di recuperare il concetto originario delle classi A-G. Revisionando le varie classi ed etichette, a seconda delle tecnologie, implementando l'informazione con la creazione di un database digitale per nuovi prodotti energetici efficienti, garantendo così una maggiore trasparenza e facilitando la sorveglianza sul mercato. Introducendo un QR code all'interno dell'etichetta, per facilitare la comunicabilità ai consumatori, con la possibilità di ampliare le informazioni, potranno, ad esempio, essere inseriti dettagli su cicli di lavaggio, capacità di memorizzazione, quantità di rumore emessa.

Queste nuove etichette saranno presenti nei negozi ed online a partire dal 1 marzo 2021, per alcune categorie di prodotti rimarranno, inizialmente, nel formato attuale, con un passaggio che avverrà più avanti nel tempo.

## Comfort ambientale e disagio termico

Il **comfort ambientale** o abitativo è una condizione che identifica la salubrità degli ambienti chiusi, cioè la capacità di una casa (o scuola o luogo di lavoro, ecc.) di accogliere la vita umana. Essa dipende dalla **compresenza** di diversi **fattori fisici, chimici ed energetici**.

In materia energetica si parla di comfort termico se la temperatura dell'aria interna è uguale (o molto vicina) alla temperatura media misurata sulle pareti perimetrali (detta temperatura radiante), allora si è in uno stato di equilibrio e gli occupanti percepiscono comfort termico. Al contrario, se la forbice tra le due temperature è più ampia (sono sufficienti un paio di gradi), si è in uno stato di costante disequilibrio o stress termico, che gli abitanti percepiscono come freddo anche se la temperatura d'ambiente è ~20°C. Questo avviene perché la temperatura avvertita dal nostro corpo è la media tra la temperatura dell'aria interna e la temperatura radiante dalle pareti: più quest'ultima è bassa, più cresce il disagio termico percepito. In risposta alzeremo il termostato ambiente, con il solo effetto di sprecare ulteriore energia, perché il calore aggiuntivo si muoverà verso l'esterno.

Altro indicatore da tenere sotto controllo è l'umidità relativa (UR) interna. Se questa è superiore al 60%, l'ambiente è troppo saturo di acqua, in forma di vapore, e ciò ostacola la traspirazione e fa innalzare la temperatura percepita. Inoltre, si creano le condizioni per la proliferazione di muffe e funghi. Se è inferiore al 40%, l'ambiente è troppo secco e insorge il rischio di sviluppare malattie alle vie respiratorie. Il comfort igrometrico ottimale si ha nell'intervallo  $40\% < UR < 60\%$ .

Disagio termico e igrometrico sono iscritti tra i fattori che concorrono alla condizione di vulnerabilità o povertà energetica, secondo la definizione dell'Osservatorio Europeo sulla Povertà energetica. Il perdurare di condizioni disagio termico-igrometrico nell'abitazione è positivamente correlato con il peggioramento della salute degli abitanti.

Altri fattori da considerare per il comfort sono: i livelli di concentrazione di agenti inquinanti all'interno dell'appartamento, che non devono superare i limiti raccomandati riportati nella parte della scheda sull'inquinamento indoor, l'illuminazione e la ventilazione degli ambienti.

Senza dimenticare l'inquinamento acustico che può essere presente nelle nostre abitazioni e che



LEGAMBIENTE 20

come ci racconta l'OMS non deve superare livelli massimi nella fascia notturna e diurna della giornata per non arrecare danno ai cittadini.

Il **comfort interno** è infatti un **equilibrio** tra **temperatura**, **umidità** (comfort termo-igrometrico), grado di **ventilazione**, **concentrazione degli inquinanti** presenti, **illuminazione** e **rumorosità** percepita.

con il contributo di Main Partner

Partner

Sostenitore

Partner tecnico



LEGAMBIENTE



Per qualsiasi informazione contattaci a:  
**[energia@legambiente.it](mailto:energia@legambiente.it)**  
o visitaci a:  
**[civicocinquepuntozero.it](http://civicocinquepuntozero.it)**