



LEGAMBIENTE



Scheda di analisi monitoraggio energetico

Criticità | Interventi | Risparmio



Indirizzo

Via Donatello, Milano



TIPOLOGIA	DATA
Analisi termografiche estive	13/07/2019, 15.00
Analisi termografiche invernali	20/01/2020, 19.30
Analisi elettriche	23/10/2019 - 10/11/2019
Inquinamento indoor	21/02/2020 - 6/03/2020
Inquinamento acustico	21/02/2020 - 6/03/2020

Caratteristiche abitazione e impiantistica

Numero componenti nucleo familiare	2
Anno di fine costruzione edificio	anni '60
Materiali di costruzione	calcestruzzo
Esposizioni appartamento	nord-sud-est
Classe energetica	G
Tipo di impianto termico	impianto centralizzato

con il contributo di Main Partner

Partner

Sostenitore

Partner tecnico

Ore/giorno accensione nei mesi invernali	da ottobre ad aprile
--	----------------------

Caratteristiche Spesa Energetica

Bolletta Elettrica [euro/anno]	202 euro
Bolletta Termica [euro/anno]	1600 euro
Spesa Energetica Totale [euro/anno]	1900 euro
Confronto con media bolletta elettrica nazionale (dati Istat 2018)	-40%
Confronto con media bolletta gas nazionale (dati Istat 2018)	+80%

Parametri termici e di comfort ambientale

Temperatura aria esterna - ESTATE	25° C
Umidità relativa esterna - ESTATE	58%
Temperatura media misurata su superfici opache involucro esterno (Tso) - ESTATE	34,9° C
Temperatura punto caldo involucro esterno (Tpc) - ESTATE	42° C
Differenza di temperatura su involucro $[\Delta T] = (Tpc) - (Tso)$ - ESTATE	7,1° C
Temperatura aria esterna - INVERNO	4° C
Umidità relativa esterna - INVERNO	63%
Temperatura media misurata su superfici opache involucro esterno (Tso) - INVERNO	6,4° C
Temperatura punto caldo involucro esterno (Tpc) - INVERNO	12,3° C
Differenza di temperatura su involucro $[\Delta T] = (Tpc) - (Tso)$ - INVERNO	6,1° C
Formazione di muffa	no
Formazione di macchie di umidità	no

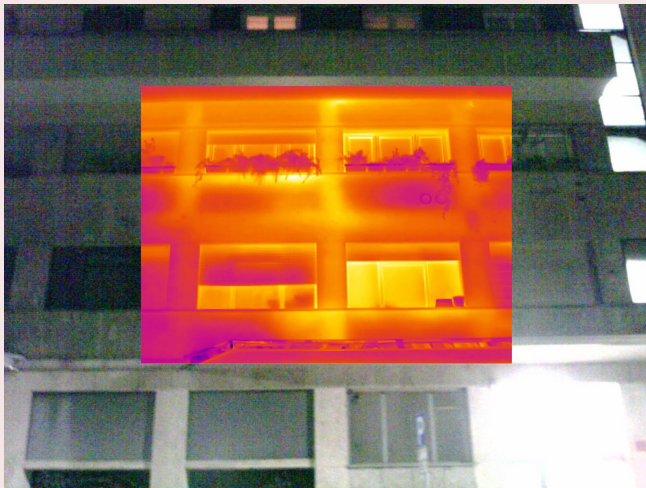
SETTORE TERMICO

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

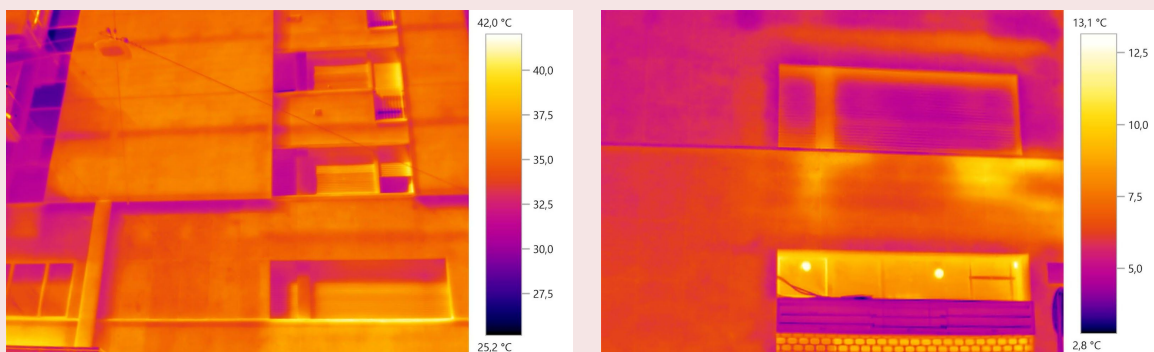
ESTERNO



L'analisi termografica, effettuata all'esterno dell'edificio è stata effettuata nel mese estivo di luglio ed in quello invernale di gennaio mostrando un edificio disperdente.

Evidente risulta sia nelle immagini estive che in quelle invernali la composizione dell'involucro edilizio: travi e pilastri, questo perché la struttura, composta di materiali diversi, con differenti indici di conducibilità termica, se non correttamente isolata, assorbe e rilascia il calore in maniera non omogenea.

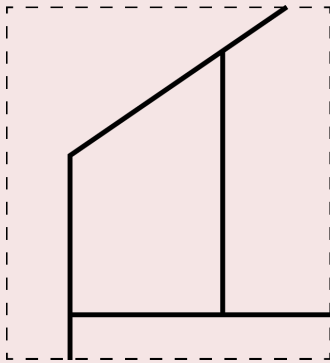
In particolare dalla terza immagine, invernale, possiamo vedere l'impronta del radiatore che rilascia calore nell'ambiente esterno invece che riscaldare le camere interne.



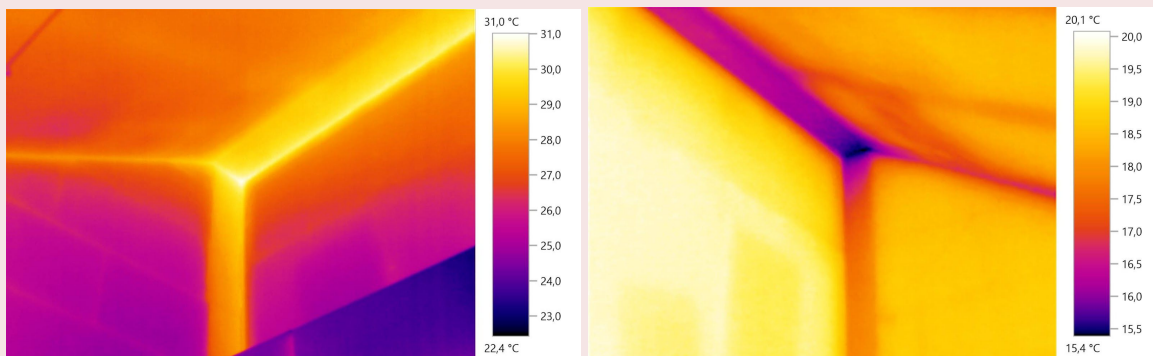
INTERNO

L'analisi interna dell'appartamento conferma un comportamento disperdente dell'involucro edilizio, in particolare, trovandosi l'appartamento all'ultimo piano è il solaio di copertura ed i nodi tra parete e solaio a mostrare la maggiore dissipazione.

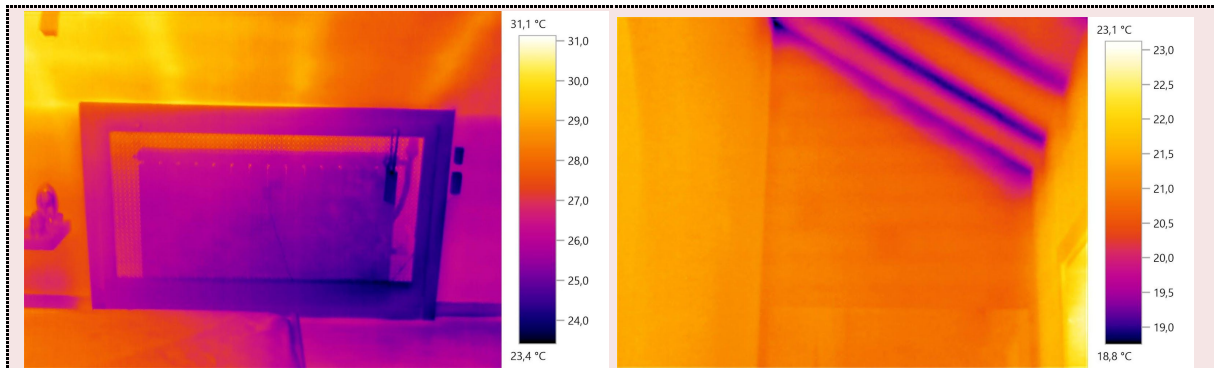
Grazie al questionario si è evidenziata lo scarso comfort all'interno dell'appartamento legato all'eccessivo caldo e freddo percepito.



Le mura perimetrali sono state isolate inserendo una controparete che va a schermare gli sbalzi termici e media la temperatura assorbita dalla facciata (vedi disegno), come ci racconta anche la termografia della doppia parete, quella più esterna ha una temperatura di 32°, mentre quella interna di 28,7, permettendo una mitigazione del calore di più di 3°.



Nei mesi estivi così come in quelli invernali è possibile vedere chiaramente la dispersione lungo i nodi tra parete e solaio, a sx immagine estiva a dx invernale, con differenze di temperatura 3 gradi in entrambi i casi (in particolare nel mese invernale 16,5° nel punto blu, più freddo, e 19,9° lungo la parete arancione, più calda), riscaldata grazie ai radiatori.



Oltre ai problemi lungo i nodi la stessa struttura del solaio si mostra disperdente evidenziando i suoi travetti, le due immagini a sinistra estiva e destra invernale lo raccontano con una dispersione di circa 2,5°.

I doppi vetri degli infissi, con il sistema di tendaggio aiuta, invece in parte, soprattutto nei mesi estivi a mitigare la temperatura interna.

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.

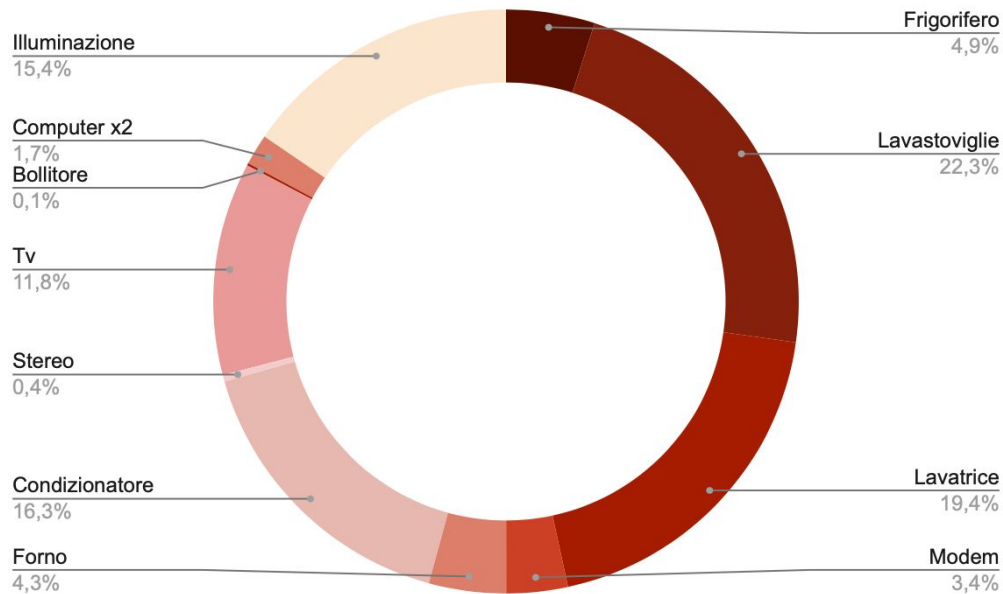
Dei restanti elettrodomestici il calcolo è stato fatto considerando, ove riportata dal questionario, classe energetica e le ore settimanali di effettivo utilizzo dell'apparecchio ed è stato fatto un calcolo su dati deducibili statisticamente.

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 **11 le tipologie di elettrodomestici** presenti in casa e presi in considerazione in questa analisi per un spesa media di 300 euro l'anno.

Come è possibile vedere dal grafico tra le principali voci di consumo ci sono la lavastoviglie con il 22,3%, la lavatrice 19,4% e l'illuminazione che pesa il 15,4%, caratterizzata da 9 punti luce a soffitto, 2 a pavimento e 3 da tavola.

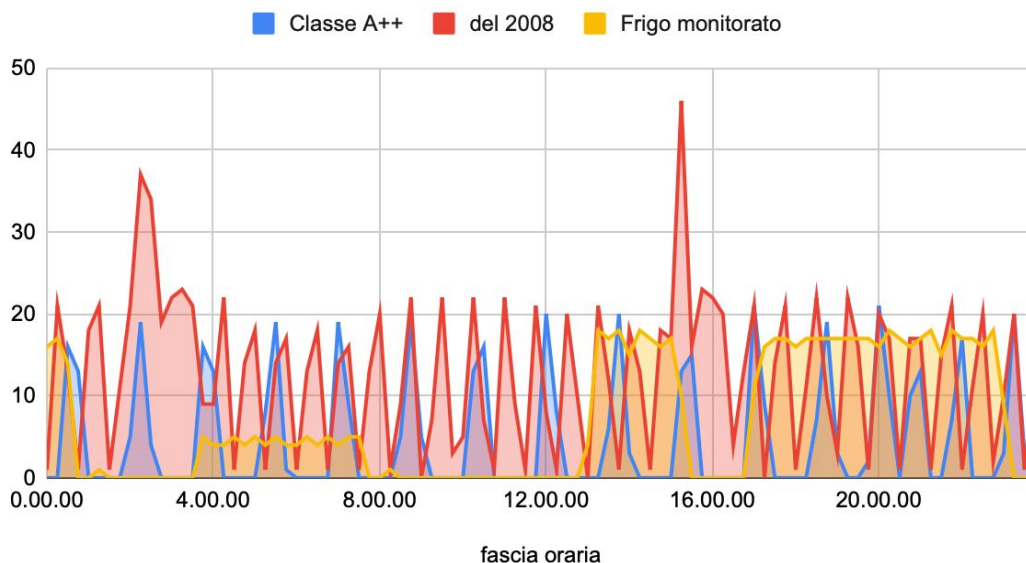


FRIGORIFERO

Tra gli elettrodomestici monitorati grazie all'apparecchiatura Astrel Group c'è il frigorifero, di cui non si conosce classe energetica ed anno. I consumi sono stati registrati per due settimane e poi messi a confronto, nel grafico sotto riportato, con un altro frigorifero di classe A++ ed uno del 2008.

Come ci aspettavamo il maggiore consumo è stato di quello del 2008, mentre quello monitorato, in classe probabilmente più efficiente ha portato ad un ipotetico dispendio energetico di 120 kW annui, per una **spesa annuale di circa 22 euro**.

Confronto tra consumi di tre frigoriferi nelle 24h

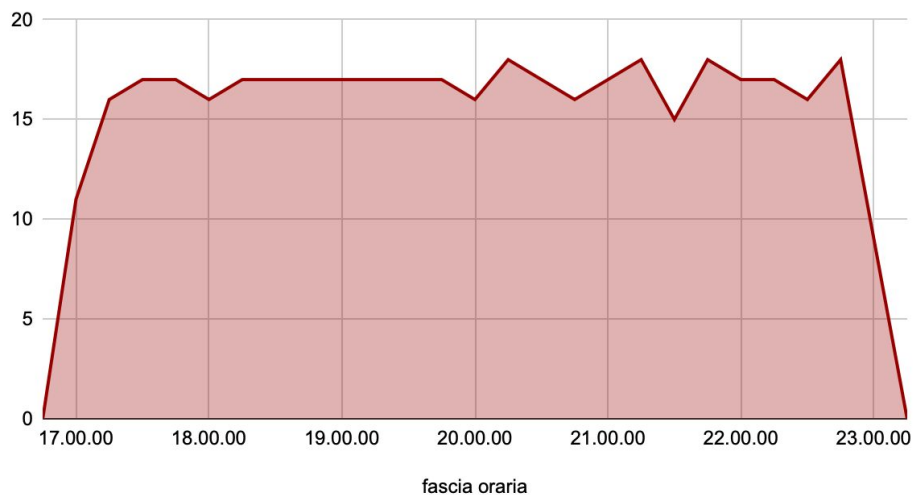


Gli apparecchi registrano picchi di consumo nel momento in cui entra in funzione il motore di riscaldamento, il frigorifero dell'appartamento, a differenza degli altri due, mostra dei picchi con un'intensità e durata maggiore.

I consumi nell'arco di tempo delle 24h hanno evidenziato rispettivamente un consumo di 450 W per quello in classe A++, di 679 W per quello monitorato e di 3189 W, per quello del 2008.

La classe energetica più alta (A++) porta ad un risparmio energetico, ed in bolletta di 6 volte maggiore rispetto al frigo del 2008.

Frigo monitorato in un intervallo di tempo ridotto



Come è possibile vedere dal grafico riportato sopra, che prende in esame il consumo del frigorifero della famiglia in un intervallo di tempo ridotto (dalle 17 alle 23), l'andamento, non regolare con picchi di consumo nel momento in cui il motore di raffreddamento entra in funzione, come negli altri apparecchi, mostra invece delle fasce in cui si mantiene attivo e più o meno costante per poi riazzere i suoi consumi tra un intervallo e un altro.

SALUBRITÀ INTERNA

Inquinamento indoor

Le nostre abitudini ci portano a passare sempre più tempo all'interno delle nostre abitazioni: all'andare al cinema preferiamo Netflix; all'andare a cena fuori JustEat; piuttosto che andare al mercato utilizziamo App che ci permettono di ordinare la spesa online.

Fondamentale è quindi la salubrità degli ambienti indoor, determinante per il nostro benessere e la nostra salute.

Non solo la nostra casa non riesce del tutto a proteggerci dagli agenti inquinanti esterni, ma ci sono molte altre fonti che producono una insalubrità interna.

Quello che abbiamo monitorato attraverso la campagna sono state le concentrazioni in due settimane di COV (Composti Organici Volatili) $PM_{2,5}$ e CO_2 .

I limiti massimi di concentrazione di riferimento sono:

- $PM_{2,5}$ nell'aria, dalle normative italiane è attualmente pari a $25 \mu g/m^3$, con l'obiettivo di ridurlo a $20 \mu g/m^3$ dal 2020 (fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).
- Il livello medio di CO_2 negli edifici dipende da molti fattori (numero di persone, ricambio dell'aria, utilizzo di utenze che ne aumentano la concentrazione come i fornelli da cucina, ecc.), ma tendenzialmente si iniziano ad accusare alcuni fastidi avvicinandosi a 2000 ppm (fonte REHVA).
- Per quanto riguarda i COV, (Composti Organici Volatili) i livelli raccomandati, considerati accettabili vanno da 0 a 220 ppb (elaborazione su dati Volatile Organic Compounds, Indoor Air Quality and Health, da L. Molhave).

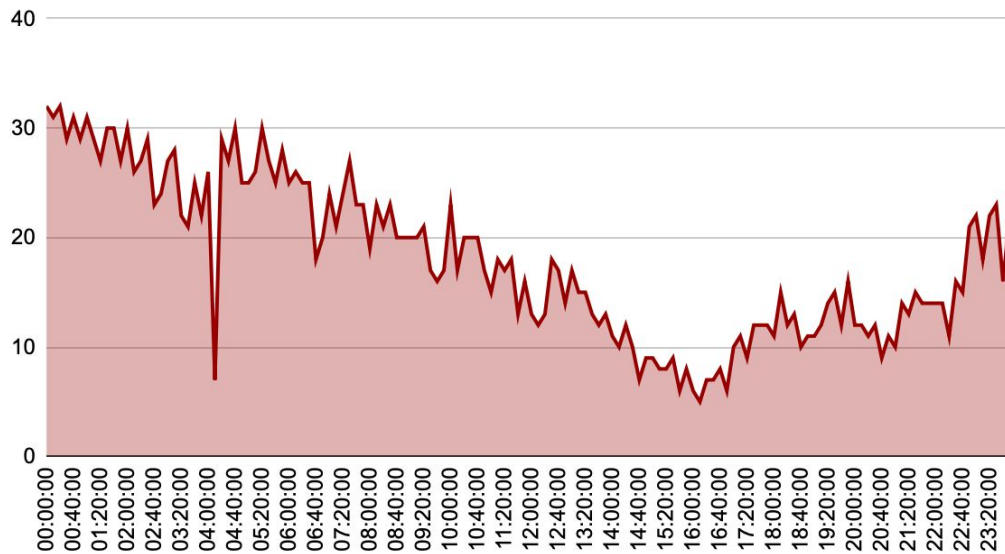
ANALISI INQUINAMENTO INDOOR

$PM_{2,5}$

La concentrazione di particelle di particolato all'interno della stanza, la cucina, ha registrato nelle due settimane una media di $36,22 \mu g/m^3$ con un picco massimo, molto alto, di $500 \mu g/m^3$ l'8 febbraio a partire dalle 19, fino alle 2 del giorno seguente, giornata in cui c'è stata la finale di Sanremo, è probabilmente una cena a casa e più persone nell'ambiente hanno portato ad una così alta concentrazione.

Il grafico sotto ci mostra l'andamento di $PM_{2,5}$ all'interno di una giornata tipo, raccontandoci come i valori si mantengono intorno a $30 \mu g/m^3$ abbassandosi ed alzandosi in maniera irregolare.

Concentrazione PM2,5 nelle 24h

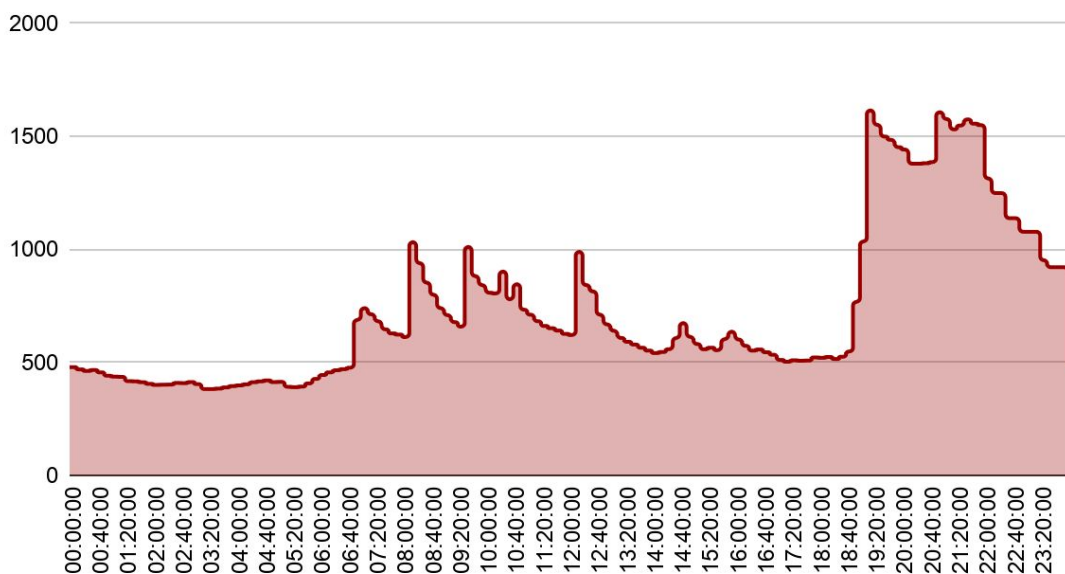


CO₂

Le concentrazioni di CO₂ hanno registrato una media di 764 ppm nelle due settimane ed un valore massimo di 2080 ppm.

Il grafico sotto ci racconta la concentrazione in una giornata tipo, mostrandoci come i valori si alzano nel momento in cui si popola la cucina, orario della colazione e durante la preparazione della cena superando i 1500 ppm intorno alle 19 per poi tornare ad abbassarsi gradualmente.

Concentrazione CO2 nelle 24h

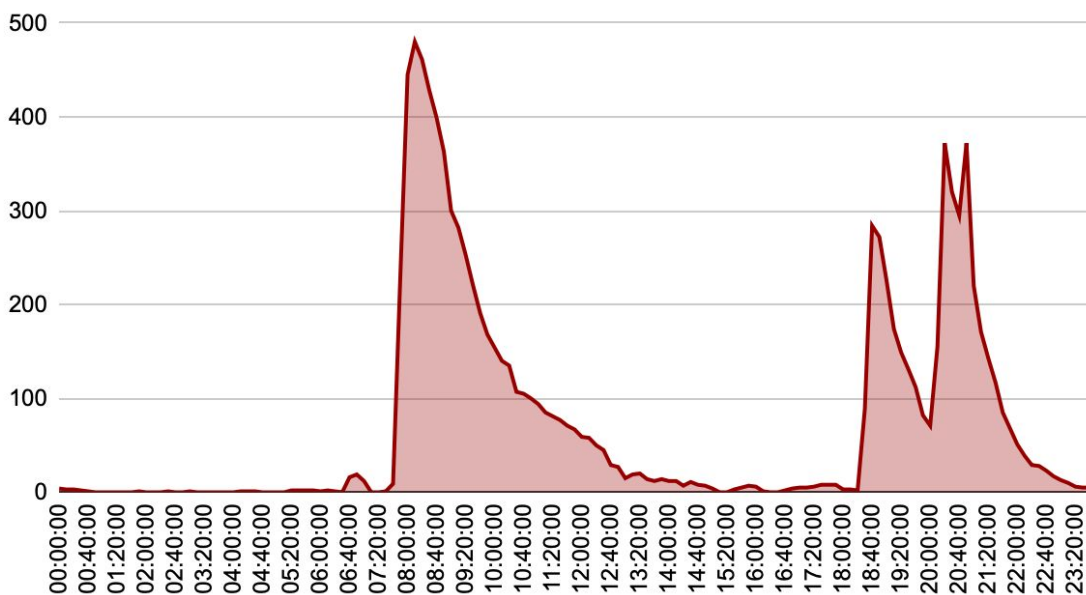


COV

Le concentrazioni di Composti Organici Volatili all'interno dell'ambiente monitorato, in questo caso la cucina, nelle due settimane sono stati di media 585 ppb, con un picco di 8259 il 25 gennaio verso mezzogiorno.

Come mostra il grafico sotto, che ci racconta le concentrazioni in una giornata tipo, gli agenti inquinanti si concentrano nelle fasce orarie della colazione e della cena.

Concentrazione COV nelle 24h



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 = 53,4 dB

MAX = 72 dB

MEDIA = 62,7 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 all'interno di un ufficio.

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 e dei fumi di combustione della caldaia, non è stato possibile tuttavia effettuare l'analisi sull'inquinamento indoor, 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 esterne sono disomogenee, i contrasti cromatici sulla facciata esterna, che evidenziano la struttura, così come impronte termiche dei radiatori, mettono alla luce un involucro edilizio disperdente.

Le famiglie all'interno degli appartamenti avranno bisogno di un apporto di energia termica superiore a quello di cui necessiterebbero se l'edificio fosse ben isolato ed in grado di mantenere il calore prodotto senza disperderlo nell'ambiente esterno.

All'interno del questionario sono stati segnalati problemi di eccessivo freddo durante l'inverno e caldo d'estate proprio a causa delle scarse prestazioni dell'involucro edilizio.

Tuttavia grazie alla doppia parete che corre perimetralmente nell'appartamento, gli ambienti interni riescono, in parte, a proteggersi dal calore e freddo esterno; il problema rimane legato all'isolamento del solaio di copertura. Essendo l'appartamento posto all'ultimo piano dell'edificio è proprio da lì che arrivano le dispersioni maggiori.

Attraverso un intervento di isolamento che coinvolga il lastricato solare l'appartamento andrebbe a beneficiare di una riduzione della dissipazione termica, con una riduzione degli impatti negativi su portafoglio, salute e ambiente (vedi approfondimento).

MONITORAGGIO ELETTRICO | La spesa elettrica è di poco superiore alla media registrata tra le famiglie monitorate.

L'analisi è stata effettuata grazie al kit di domotica inviato alla famiglia ed ai dati da loro inseriti nel questionario, da questi è risultato che al frigo seguito dal forno.

La scelta, nel momento della sostituzione degli apparecchi elettronici nell'appartamento, verso elettrodomestici in classi energetiche più efficienti sicuramente aiuterebbe a ridurre il consumo e quindi la spesa in bolletta.

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 52,7 dB. Che corrisponde al brusio che si registra all'interno di un ufficio, inoltre dalla scheda non sono stati segnalati problemi di eccessivo rumore, in quanto l'appartamento si trova all'ultimo piano dell'edificio.

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 | I fattori che determinano la presenza di COV, CO₂, PM_{2,5} sono, in parte, legati alle abitudini degli occupanti che creano emissioni dirette e non, anche attraverso anche la cottura di cibi, in questo caso, le concentrazioni registrate sono spesso al di sopra dei valori consigliati, questo probabilmente a causa, oltre che delle abitudini, della tipologia di infisso della cucina, che, non essendo verticale, non permette un'adeguata ventilazione dell'ambiente.

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, è commercializzata in differenti classi energetiche che si distinguono per funzionamento e risparmio energetico. La pompa di calore è diventata una 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 migliore classe energetica disponibile 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"> • Avvio solo a pieno carico • Scegli lavaggi a bassa temperatura. I detersivi in commercio oggi sono attivi già a T<40° C • Se disponi di una bolletta a fasce, avvia i lavaggi negli orari fuori picco 	Fino al 5%

Investimento in efficienza	risparmio	detrazione fiscale applicabile
<ul style="list-style-type: none"> • Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato 	Fino al 35%	

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

Frigorifero

Interventi a costo 0 Buone pratiche di comportamento	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> • 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% • Sbrina spesso il congelatore • Non fare accumulare polvere alle serpentine sul pannello posteriore 	Fino al 3%

<ul style="list-style-type: none"> • Distanza dal muro di almeno 10 cm • Non inserire cibi ancora caldi • Limita al massimo il tempo di apertura 	
---	--

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

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

Forno elettrico

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

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

Interventi a costo 0 Buone pratiche di comportamento	risparmio
<ul style="list-style-type: none"> • Installa il motore esterno in un luogo al riparo da intemperie e raggi solari • Chiudi le porte delle zone climatizzate • 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 • Preferisci la funzione di deumidificazione alla funzione di raffrescamento • Pulisci regolarmente i filtri 	Fino al 5%

Investimento in efficienza	risparmio	detrazione fiscale applicabile
-----------------------------------	-----------	--------------------------------

- Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato

Fino al 35%

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

Lavastoviglie

Interventi a costo 0 | Buone pratiche di comportamento

risparmio

- Avvia solo a pieno carico
- Scegli l'opzione di lavaggio "Eco"
- Evita asciugatura ad aria calda: apri lo sportello a lavaggio completato
- Pulisci il filtro ogni mese
- 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

3-5%

Investimento in efficienza

risparmio

detrazione fiscale applicabile

- Quando il tuo apparecchio giunge a fine vita, sostituiscilo con la classe più efficiente sul mercato

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

Interventi a costo 0 | Buone pratiche di comportamento

risparmio

- 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)
- Attiva la modalità a risparmio energetico su dispositivi elettronici ed informatici (TV, PC, ecc.)
- 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 la domenica e festivi (Fascia F3), ti conviene passare ad una fornitura bi- o trioraria

Fino al 10%

1-3%

Investimento in efficienza

risparmio

- 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.)
- Installa un semplice sistema di domotica con controllo da remoto che permetta di visualizzare in tempo reale i consumi su un display portatile: l'aver una traccia visibile dei consumi innesca comportamenti virtuosi nell'uso razionale dell'energia

Fino al 10%

10-15%

<ul style="list-style-type: none"> • 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 	25-80% [100% in caso di autoproduzione]	
<ul style="list-style-type: none"> • Installa schermature solari per mitigare l'insolazione e il surriscaldamento degli ambienti 	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"> • Non lasciare inutilmente le luci accese e metti in pratica accorgimenti per sfruttare la luce naturale 	Fino al 5%	

Investimento in efficienza	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> • Sostituisci le lampadine con luci a led di ultima generazione 	Fino al 10%	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	Fino al 5%	

Riscaldamento

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

Investimento in efficienza	risparmio	
<ul style="list-style-type: none"> • Scherma i radiatori con pannelli di sughero (se posti sui muri perimetrali) 	2-5%	
<ul style="list-style-type: none"> • Isola i cassonetti degli avvolgibili 	10-30%	detrazione fiscale applicabile1
	Fino al 5%	
<ul style="list-style-type: none"> • Sostituisci le chiusure finestrate con altre meno disperdenti 	30-50%	detrazione fiscale applicabile2

<ul style="list-style-type: none"> • Esegui con regolarità la manutenzione della caldaia e dell'impianto di distribuzione • Quando la tua caldaia giunge a fine vita, sostituiscila con una a condensazione in almeno classe A • Installa un sistema di telecontrollo del sistema di riscaldamento/climatizzazione/ACS finalizzati ad aumentare la consapevolezza della propria impronta energetica e ottimizzare i consumi • Installa un collettore solare termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria 	10-20%	detrazione fiscale applicabile ³
	Nord: 270 €/anno, centro: 381 €/anno, sud: 439 €/anno	

[**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/m² termici annui risparmiati e kg CO₂ 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 m²) per un'area-tipo compresa tra i 15 e i 20 m², 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 m²) 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

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	65%	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: <ul style="list-style-type: none"> - Caldaie a condensazione almeno classe A e contestualmente installazione di sistemi di termoregolazione - Impianti ibridi pompa di calore-caldaia a condensazione - Generatori d'aria a condensazione 		30.000 euro

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 Europea 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

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.



LEGAMBIENTE



Civico 5.0

un altro modo di vivere in condominio



Per qualsiasi informazione contattaci a:

energia@legambiente.it

o visitaci a:

civicocinquepuntozero.it