

CASA PRIVATA

Cittadella, Padova - Italy

Casa singola

Nuova Costruzione

Sistema ELFOSystem

Anno 2010



Il Net Zero Energy Building, oggetto di studio, è un edificio residenziale monofamiliare di nuova costruzione (2010) da 16 vani per un totale di 270 m² disposti su due piani fuori terra ed uno interrato.

L'abitazione è ubicata a Cittadella in provincia di Padova, in zona Climatica E (2386 gradi giorno) caratterizzata da inverni freddi ed umidi ed estati calde e afose.

I consumi dell'edificio, occupato da 3 persone, sono monitorati da febbraio 2011.

Net zero Energy building a Cittadella. Abitazione a consumo zero grazie all'uso combinato di pompa di calore, solare termico e solare fotovoltaico.

Il monitoraggio per un intero anno dei consumi di una casa di nuova costruzione situata in provincia di Padova dotata dell'innovativo ELFOSystem dimostra come la perfetta integrazione fin dalla fase progettuale del sistema edificio-impianto permetta di ottenere un'abitazione a zero consumi di energia primaria, guadagnando ben 200€ al mese con il conto energia.

L'alto isolamento dell'involucro, unito alla scelta di ELFOSystem - il sistema completo Clivet in pompa di calore per riscaldamento, condizionamento, rinnovo e purificazione aria, produzione di acqua calda sanitaria, che sfrutta tutte le forme di energia solare sia essa indiretta attraverso la tecnologia della pompa di calore che diretta catturata dai pannelli solari termici e fotovoltaici - ha permesso di ottenere una casa in classe di efficienza energetica A (41,8 kWh/m²) e risultati molto soddisfacenti, come commenta il proprietario dell'immobile: "Il comfort abitativo estivo ed invernale è notevole e a fine anno, facendo i conti del totale dei costi dell'energia elettrica e dei contributi ricevuti dal GSE ci siamo ritrovati con un saldo attivo a nostro favore di oltre 1.500 € a cui va aggiunto un 30% in più in quanto rientriamo fra le case ad alte prestazioni. Conti alla mano probabilmente nei 20 anni del GSE ci ripagheremo il fotovoltaico e l'impianto termico, senza pagare le bollette!!!"

Caratteristiche dell'involucro

L'edificio è stato costruito in muratura portante, utilizzando le più moderne tecnologie per garantire la massima efficienza energetica.

Le superfici opache presentano un indice di trasmittanza di 0,2 kW/m²K, le superfici trasparenti una trasmittanza totale di 1,2kW/m²K



Casa privata - Vista dell'esterno e dall'interno



Il sistema installato

- Pompa di calore-impianto con tecnologia inverter Clivet GAIA Aria 31 per riscaldamento, condizionamento, produzione di acqua calda sanitaria
- Sistema di rinnovo e purificazione aria con recuperatore termodinamico attivo ELFOFresh2 300
- Sistema di gestione centralizzata dell'impianto ELFOControl2
- Pavimenti radianti per la distribuzione del caldo e del freddo
- Impianto solare termico di 5 m² per acqua calda sanitaria
- Impianto fotovoltaico di 36,8 m² per la produzione di 5,7kWp

Il team

- Progettazione architettonica: Studio di architettura Bressa
- Realizzazione impianti: GM termoidraulica
- Progettazione Impianti: Studio Poggiana
- Costruttore: Impresa di costruzione Rinaldo Bonaldo
- Certificatore: Ing. Andrea Tasca

La soluzione

La soluzione adottata è il sistema idronico ELFOSystem GAIA di Clivet, che garantisce il comfort totale sia dal punto di vista termico, che da quello della qualità dell'aria, sfruttando sia l'energia solare indiretta attraverso la tecnologia della pompa di calore, che quella diretta catturata dai pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e fotovoltaici per la produzione di energia elettrica. In questo modo copre il fabbisogno energetico dell'abitazione al 100% con fonti rinnovabili di energia.

Rinnovo e purificazione dell'aria

La qualità dell'aria, fondamentale in una casa termicamente molto isolata, è affidata all'unità di rinnovo aria ELFOFresh². ELFOFresh² garantisce il ricambio dell'aria, la filtrazione ad altissima efficienza grazie al filtro elettrostatico in grado di eliminare fumi, polveri sottili, virus e batteri, e la deumidificazione estiva, indispensabile negli impianti con distribuzione a pannelli radianti. L'unità recupera tutto l'anno l'energia contenuta nell'aria espulsa e, grazie alla tecnologia della pompa di calore, la moltiplica, riuscendo a gestire in modo autonomo anche la corretta temperatura nelle mezze stagioni senza ricorrere al generatore principale. Nel restante tempo la potenza termica o frigorifera generata riduce la potenza richiesta al generatore principale, con notevoli risparmi energetici, grazie ad una elevata efficienza dovuta alla sorgente termica d'aria espulsa a temperatura favorevole.



Nelle stagioni intermedie, specialmente di sera quando le condizioni termiche esterne possono risultare più gradevoli di quelle interne, l'intelligenza costruttiva di ELFOFresh² permette il prelievo dell'aria fresca esterna per immetterla a costo zero (free cooling) nei locali con il semplice funzionamento dei ventilatori.

Il generatore

Il riscaldamento, il raffreddamento e la produzione di acqua calda sanitaria sono garantiti dalla pompa di calore aria-acqua GAIA Aria 31, la centrale monoblocco ad energia rinnovabile, che racchiude in un'unica unità tutti gli elementi dell'impianto, incluso un accumulo da 200 litri e uno scambiatore per il



recupero dell'energia solare da collettori termici per la produzione gratuita di acqua calda sanitaria.

L'unità, che applica la tecnologia Inverter DC al compressore, al ventilatore, al circolatore dell'impianto e al circolatore di ricircolo sanitario, garantisce efficienze stagionali ai vertici del mercato, produce acqua fino a 60°C e funziona con aria esterna fino a -22°C.

Diffusione del calore

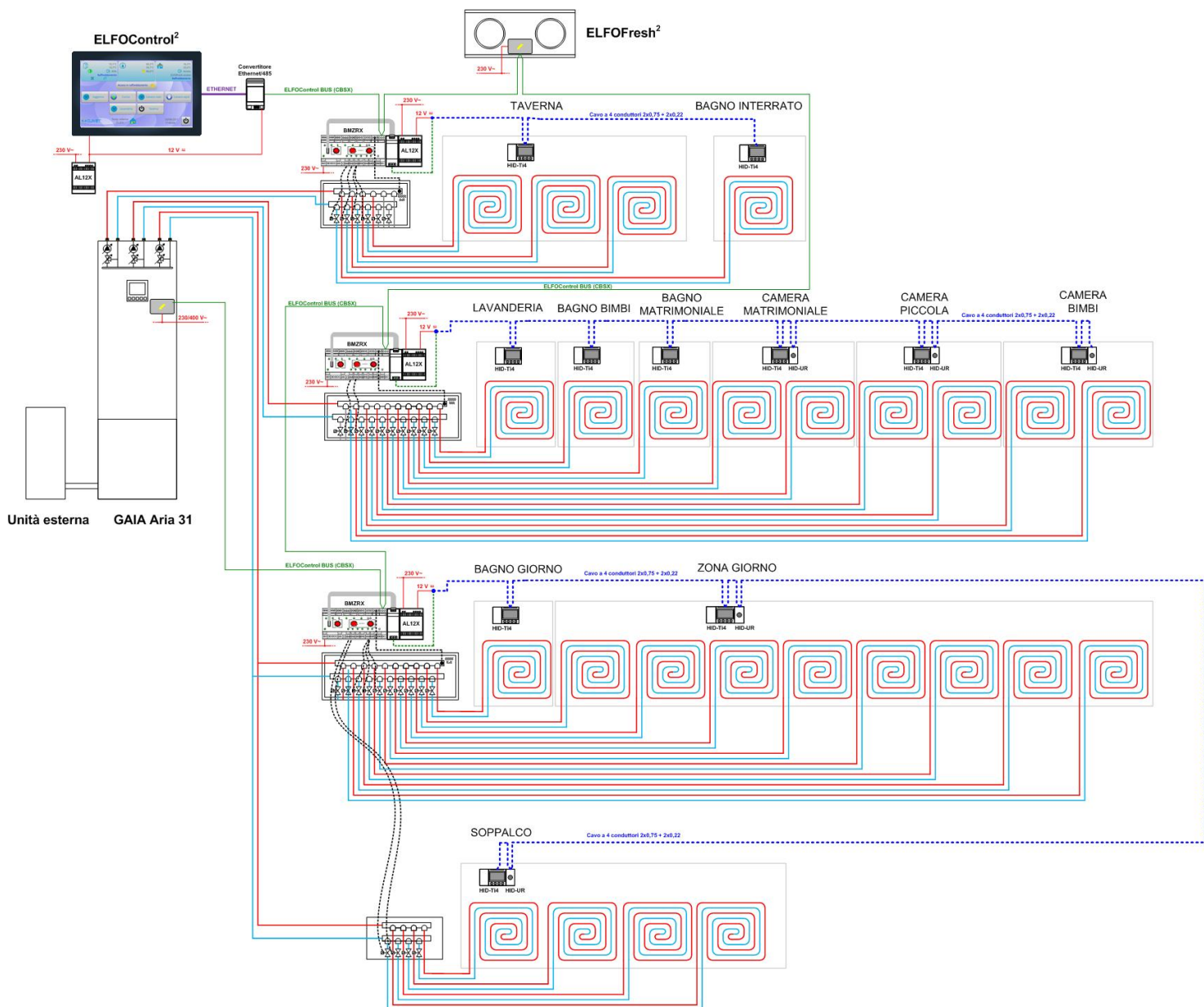
La distribuzione del fluido caldo e freddo avviene per mezzo di pannelli radianti a pavimento, il cui perfetto funzionamento nella fase di raffrescamento è garantita dalla deumidificazione effettuata da ELFOFresh².

I pannelli solari termici e fotovoltaici

Sulla copertura sono installati 5m² di pannelli solari termici per lo sfruttamento dell'energia solare diretta per la produzione



dell'acqua calda sanitaria e 23 pannelli solari fotovoltaici per una superficie totale di 36,8 m² per la produzione di 5,7 kWp. In questo modo la casa, che non utilizza gas nemmeno in cucina, copre completamente il proprio fabbisogno di energia con fonti rinnovabili: Net zero Energy building.



Gestione e controllo dell'intero impianto

La gestione è affidata al sistema di controllo centralizzato "ELFOControl²", il quale consente di raggiungere il massimo livello di efficienza e di comfort grazie alla possibilità di definire condizioni di funzionamento ottimizzate per l'impianto nel suo insieme oltre che per i singoli elementi che lo compongono, permettendo la programmazione oraria di ogni zona, il controllo completo dell'impianto, una gestione personalizzata e il miglior uso dell'energia.

ELFOControl² è dotato di touchscreen e consente la gestione di tutto l'impianto ed il settaggio delle diverse temperature desiderate dall'utente, zona per zona.



La certificazione energetica

La perfetta integrazione di un involucro edilizio altamente performante e di impianti ad altissima efficienza energetica ha permesso di ottenere un edificio che presenta un consumo di energia primaria per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria di soli 41,8 kWh/m² anno, quindi in classe di efficienza energetica A.

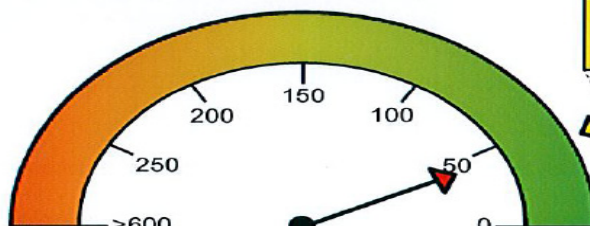
2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe: A

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI

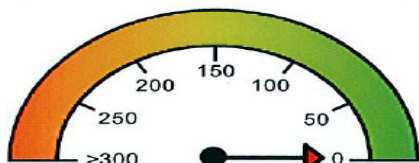
EMISSIONI DI CO₂
9.423 kgCO₂/m²anno

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE
41.798 kWh/m²anno



PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE
41.798 kWh/m²anno

LIMITE DI LEGGE



PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO
0.339 kWh/m²anno



PRESTAZIONE RISCALDAMENTO
30.312 kWh/m²anno



PRESTAZIONE ACQUA CALDA
11.486 kWh/m²anno

7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE

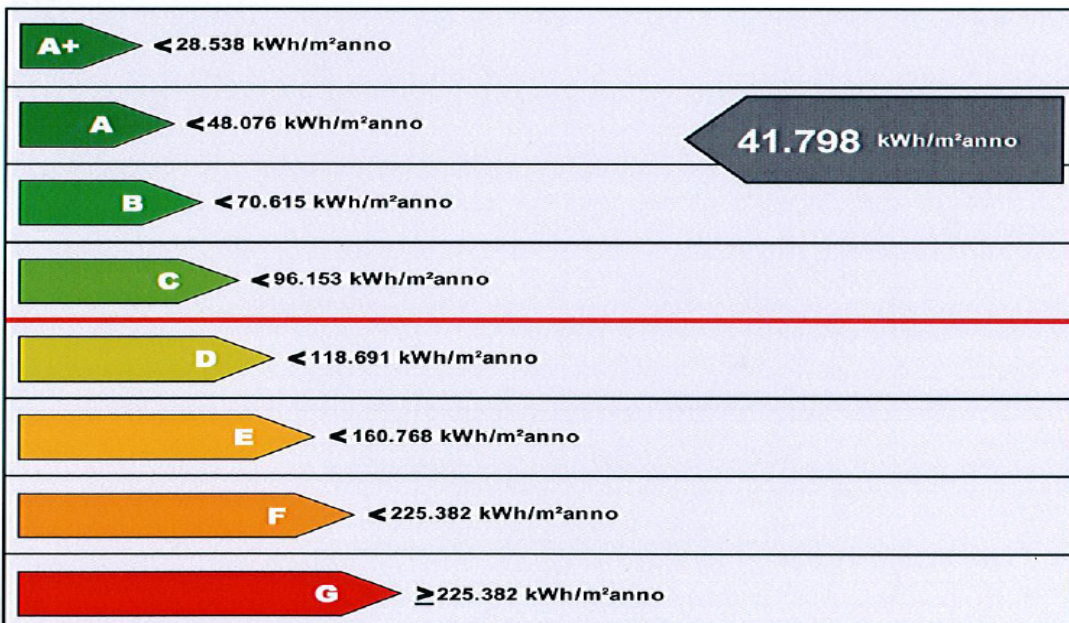
Riscaldamento



Raffrescamento



Acqua calda sanitaria



Riferimento legislativo
96.153 kWh/m²anno

4. QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO)		II	III	IV	V
---	---	----	-----	----	---

8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

8.1 RAFFRESCAMENTO	8.2 RISCALDAMENTO	8.3 ACQUA CALDA SANITARIA
Indice energia primaria (EPe)	Indice energia primaria (EPi)	Indice energia primaria (EPacs)
Indice energia primaria limite di legge	Indice energia primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	
Indice involucro (EPe, invol)	Indice involucro (EPi, invol)	1 282.54 kWh
Rendimento impianto	Rendimento medio stagionale impianto (η_g)	Fonti rinnovabili
Fonti rinnovabili	Fonti rinnovabili	

9. NOTE

(interventi di manutenzione edile ed impiantistica, energeticamente significativi, realizzati nella vita dell'edificio, sistemi gestionali in essere, ...)

10. EDIFICIO

Tipologia edilizia	Villetta singola unifamigliare con un piano interrato e due fuori terra		
Tipologia costruttiva	Muratura portante		
Anno di costruzione	2010	Numero unità immobiliari	1
Volume lordo riscaldato V (m ³)	1 023.79	Superficie utile (m ²)	271.63
Superficie disperdente S (m ²)	693.28	Zona climatica/GG	E / 2 386
Rapporto S/V	0.68	Destinazione d'uso	Abitazione E1

11. IMPIANTI

Riscaldamento	Anno di installazione	2010	Tipologia	Pompa di calore aria/acqua
	Potenza nominale (kW)	6.7	Combustibile	Elettricità
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	2010	Tipologia	Pompa di calore aria/acqua
	Potenza nominale (kW)	6.7	Combustibile	Elettricità
Raffrescamento	Anno di installazione	2010	Tipologia	Pompa di calore aria/acqua
	Potenza nominale (kW)	6.7	Combustibile	Elettricità
Fonti rinnovabili	Anno di installazione	2010	Tipologia	Solare termico per produzione ACS Solare fotovoltaico
	Energia annuale prodotta (kWh _e /kWh _t)	5 023.69 kWh _e 2 673.20 kWh _t		

L'importanza del monitorare un impianto

Clivet dà grande importanza al monitoraggio del funzionamento dei propri impianti con lo scopo di migliorare continuamente i propri prodotti, adattandoli alle esigenze di funzionamento reale.

L'azienda tiene sotto monitoraggio impianti in tutta Italia con la finalità di valutare le performance dei propri prodotti e sistemi non solo in campo teorico o con prove di laboratorio (settore in cui ha investito ingenti risorse creando ben 4 sale prova in cui viene testato il funzionamento delle unità per mesi prima di immetterle in commercio), ma anche sul campo.

I dati derivati dagli impianti monitorati sono quindi un'importante garanzia dei risparmi ottenibili con i sistemi Clivet in termini di energia primaria, emissioni di CO₂ e denaro per costruttori edili, progettisti, installatori ed utenti finali, che riconoscono in Clivet un interlocutore affidabile i cui prodotti e sistemi si pongono ai vertici del mercato per comfort, sostenibilità ed efficienza energetica.

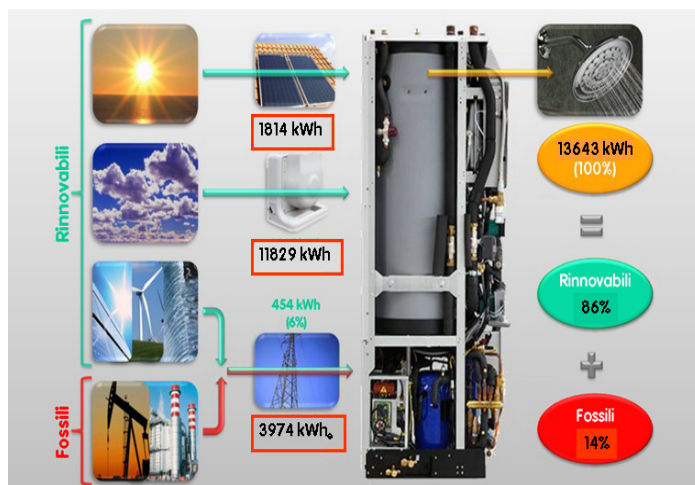
Il sistema di rilevamento

Il sistema di rilevamento monitora giorno per giorno ora per ora i consumi dei singoli elementi che compongono l'impianto e tutti i consumi per riscaldamento, condizionamento, rinnovo e purificazione aria, produzione di acqua calda sanitaria, fornendo interessanti suggerimenti su come utilizzare i vari elementi al fine di ottenere il miglior comfort con la massima efficienza energetica.

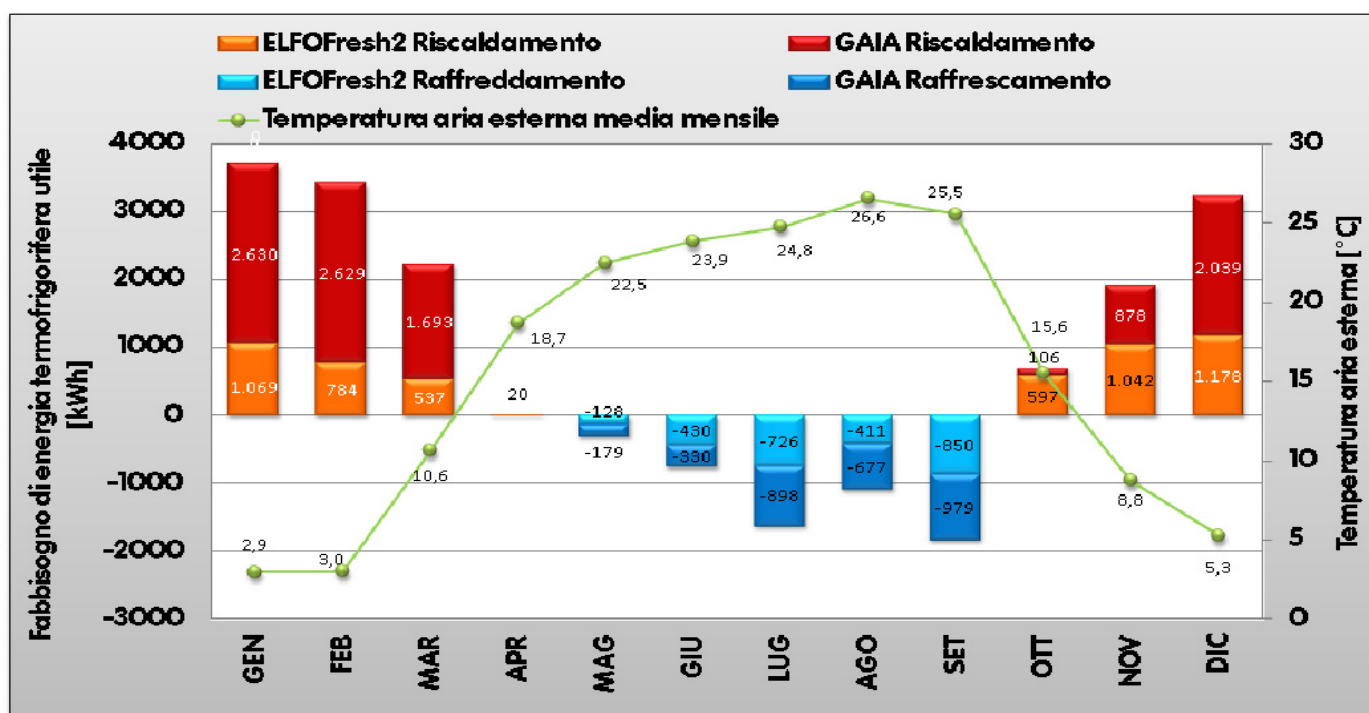
Le misurazioni effettuate

Dal monitoraggio dell'abitazione di Cittadella si evince il fondamentale apporto di ELFOFresh², che nelle stagioni intermedie copre da solo il fabbisogno termico dell'abitazione e nelle altre stagioni crea la base climatica, permettendo al generatore principale di intervenire solo per limitati periodi di tempo con notevoli risparmi sui costi di gestione.

Il monitoraggio dimostra inoltre che l'uso combinato della pompa di calore GAIA e del solare termico permette di soddisfare l'obbligo di utilizzo di energia rinnovabile termica previsto dal Decreto Romani (DL n.28 del 3/3/2011) - (20% del fabbisogno totale dal 31/5/2012 a fine 2013).

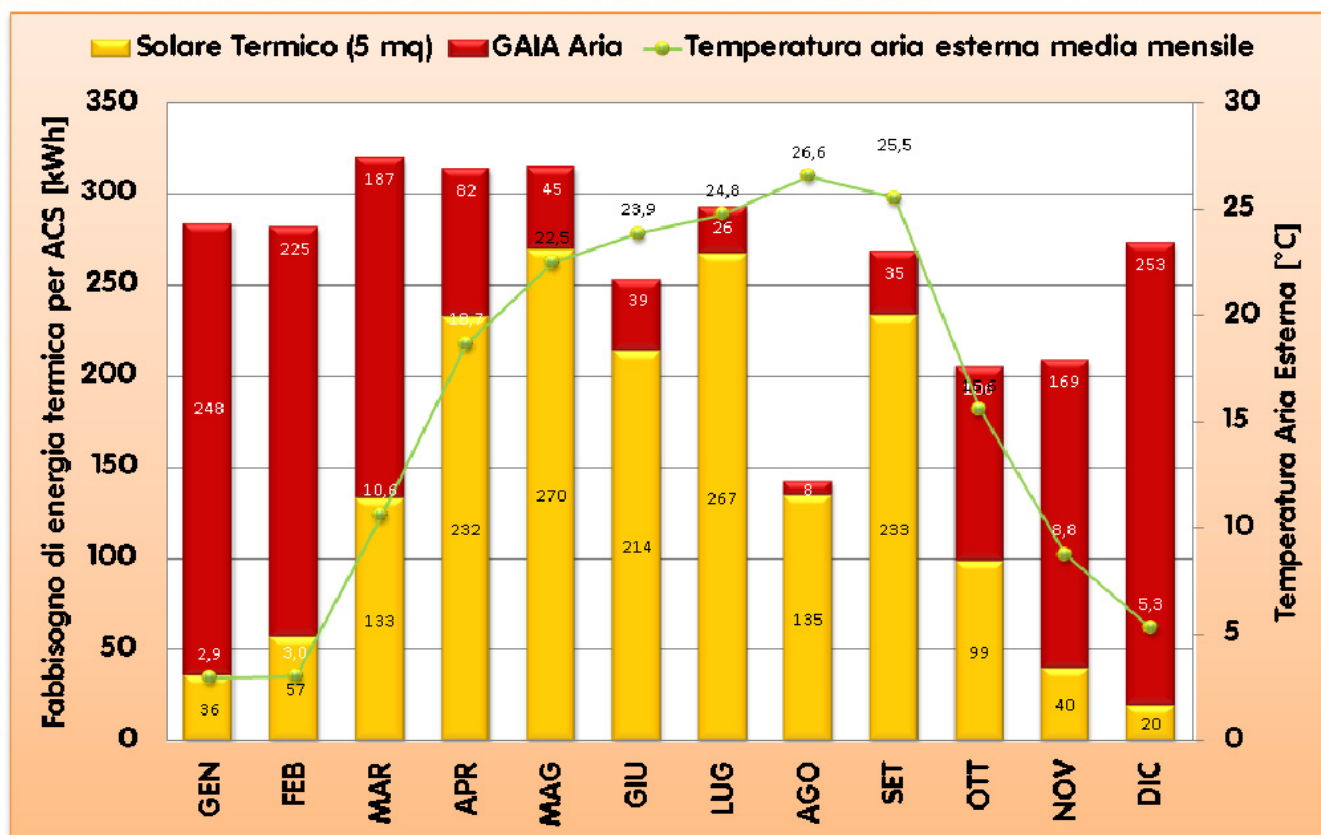


La ripartizione mensile dei fabbisogni



ELFOFresh² diventa l'unico sistema nelle mezze stagioni

Acqua calda sanitaria



L'energia termica resa comprende l'effettivo riscaldamento dell'acqua e le dispersioni (es. rete di ricircolo)

ELFOSystem: I risultati energetici, ecologici ed economici

L'anno di monitoraggio ha portato a dei risultati sorprendenti in primo luogo dal punto di vista economico ed ambientale, in quanto rispetto ad una casa dotata di sistema tradizionale si sono registrati, senza considerare l'apporto del fotovoltaico, un abbattimento del consumo di energia primaria e di emissioni indirette di CO₂ del -36%, dei costi di gestione del 35% e la totale eliminazione delle emissioni locali di gas da combustione. Se si considera poi l'apporto del fotovoltaico, il consumo di energia primaria e le emissioni indirette di CO₂ diminuiscono ulteriormente ed i costi di gestione si azzerano e, per effetto del conto energia, si trasformano addirittura in guadagno.

Risparmio nei costi di funzionamento

Il proprietario è rimasto molto soddisfatto dai risultati in termini di risparmio ottenuto con ELFOSystem.

Bollette dell'energia elettrica alla mano, che coprono i costi per riscaldamento, condizionamento, produzione di acqua calda sanitaria, rinnovo e purificazione dell'aria, oltre che per elettrodomestici e forni ad induzione (in quanto la casa ha la sola alimentazione elettrica), si è registrato non un risparmio, ma addirittura un guadagno di ben 2.400€ in un anno, ovvero

200€ al mese per effetto congiunto di sistema in pompa di calore, solare termico e solare fotovoltaico.

Ritorno investimento iniziale in 4,7 anni.

Ciò significa che se consideriamo un maggiore investimento iniziale di 2.120€ rispetto ad un impianto tradizionale ed un risparmio annuo sui consumi è di 450 €/anno anche senza il contributo del fotovoltaico, il ritorno dell'investimento avviene in appena 4,7 anni.

Semplificazione impiantistica

Il fatto di avere una pompa di calore che integra in sé tutti gli elementi per riscaldamento, raffreddamento, produzione di acqua calda sanitaria, ha permesso di ridurre gli ingombri del 60% rispetto ad una centrale termica tradizionale oltre ad eliminare le variabili di cantiere, ha eliminato le problematiche di installazione ed abbattuto i tempi di installazione del 30%.



I vantaggi ottenuti: la parola a...

L'installatore

Commenta Cristiano Sgarbossa titolare della GM termoidraulica di Cristiano Sgarbossa, che si è occupato della realizzazione degli impianti.

Era la prima volta che installavo ELFOSystem e il fatto di avere un sistema unico con unità preassemblate, che necessitano solo dei collegamenti elettrici ed idraulici ha reso molto semplice l'installazione tanto che ho risparmiato un 30% di tempo rispetto a quello che impiego per installare un impianto tradizionale con caldaia e split.

Una grande sorpresa è stato ELFOFresh² per il controllo dell'umidità con i pannelli radianti e per il fatto che per buona parte dell'anno riesce da solo a soddisfare il bisogno di riscaldamento e di condizionamento dell'abitazione.

Fondamentale è stata poi la collaborazione con l'agente di zona Pizzolato, che mi ha supportato tecnicamente nel prevendita e nel post vendita.

Un suggerimento?

Importantissimo nella realizzazione di un impianto che garantisca la massima efficienza è la progettazione dell'impianto fin dal disegno della casa. Faccio un esempio: posizionando correttamente le canalizzazioni dello scambiatore ho potuto garantire la silenziosità del sistema.

L'architetto

Commenta l'architetto Bressa, che si è occupato della progettazione architettonica:



1) Cosa ne pensa del sistema installato?

Pensò che ELFOSystem sia un'ottima soluzione in quanto garantisce il comfort sia in estate che in inverno con la massima efficienza energetica.

2) Quali sono i vantaggi di avere un sistema unico ed un unico interlocutore per riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria, rinnovo e purificazione aria?

Il grande vantaggio di avere un sistema unico per riscaldamento, raffreddamento, acqua calda sanitaria, rinnovo e purificazione aria è la maggior facilità di manutenzione e la garanzia di affidabilità che solo un interlocutore unico può dare.

Il fatto poi di avere un controllo elettronico che gestisce tutti gli elementi dell'impianto assicura il massimo comfort coniugato con la massima efficienza energetica.

3) Come stima il contributo di ELFOSystem dal punto di vista di impiego di energie rinnovabili e aumento di valore dell'immobile/certificazione energetica?

Un altro punto di forza che ho trovato in questa soluzione è l'alto impiego di fonti rinnovabili di energia, che nel caso di questa installazione, in cui è abbinato il fotovoltaico, arriva al 100%. A questo si aggiunge l'alta efficienza generale del sistema che ci ha permesso di raggiungere la Classe A, aumentando quindi il valore dell'immobile.

4) Quale è il suo parere sul rinnovo e la purificazione dell'aria di ELFOFresh² in termini di qualità del comfort?

In questa realizzazione ha avuto un ruolo centrale l'unità di rinnovo e purificazione dell'aria ELFOFresh² per il fatto che mi ha permesso di offrire al mio cliente la massima qualità dell'aria interna tanto che "non si sentono odori anche senza aprire le finestre" e, contemporaneamente, mi ha permesso di semplificare l'impianto, perché l'unità si occupa anche della deumidifica estiva, immancabile con un impianto a pannelli radianti a pavimento.

5) Quale l'impatto dal punto di vista architettonico del sistema?

Dal punto di vista architettonico il sistema si è rivelato facilmente "nascondibile": abbiamo posizionato lo scambiatore della pompa di calore all'esterno sfruttando una rientranza nel muro in modo che non fosse visibile dalla strada, nascondendo le canalizzazioni nel cappotto della casa, la pompa di calore GAIA insieme alle derivazioni del fotovoltaico al piano interrato, usato come ripostiglio, e ELFOFresh² nel controsoffitto della lavanderia. Le canalizzazioni di ELFOFresh² sono state collocate nel corridoio e nascoste da un controsoffitto. Per l'unica camera interessata da canalizzazioni abbiamo creato una finta trave.

Fondamentale per l'ottimo risultato dal punto di vista architettonico è stata a mio giudizio la progettazione integrata fin dall'inizio di casa ed impianti.

Il proprietario

Commenta l'ingegner Fabris proprietario dell'immobile

"L'esperienza è sicuramente più che positiva, il comfort abitativo estivo ed invernale è notevole e la differenza è enorme soprattutto quando si ha l'opportunità di entrare in altre case che non montano impianti come il nostro. La sorpresa ancora maggiore è arrivata a fine anno, quando il bilancio tra il totale dei costi dell'energia elettrica (che per noi è l'unica bolletta visto che non abbiamo il gas) ed il totale dei contributi ricevuti dal GSE ha presentato un saldo attivo a nostro favore di oltre 1.500 €. Considerato poi che siamo ancora in attesa di ricevere il 30% in più sui contributi del GSE, in quanto rientriamo fra le case ad alte prestazioni, ecco che il saldo positivo dovrebbe aggirarsi sui 2.500 € annui, quindi ca. 200 € al mese. Come possiamo non essere soddisfatti? Probabilmente nei 20 anni del GSE ci ripagheremo il fotovoltaico e l'impianto termico, senza pagare le bollette!!!"

Per maggiori informazioni sui sistemi Clivet
www.clivet.com