

Sistemi in pompa di calore
per il comfort tutto l'anno

dal 75 al 100%
energia
rinnovabile



www.clivet.com

Abitazione CasaClima classe Oro a Vinci, Firenze.
Ecocompatibilità a 360° per la riqualificazione energetica della
residenza unifamiliare da 10 kWh/m² anno.
Fabbisogno di energia utile per raffrescamento
sensibile e deumidificazione 2,5 kWh/m² anno.



POMPA DI CALORE A CICLO ANNUALE

RIQUALIFICAZIONE A ZERO EMISSIONI DI CO₂, CHE SFRUTTA TUTTE LE FORME DI ENERGIA SOLARE PER L'ABITAZIONE NELLA CAMPAGNA FIORENTINA DA 10 KWH/M2 ANNO NEL CONSUMO INVERNALE.



Edificio dopo la riqualificazione energetica nel 2012-2013

Riqualificazione di un'abitazione al grezzo in provincia di Firenze da cui emerge come grazie alla sinergia tra un performante sistema di coibentazione ed impianti ad alta efficienza sia possibile ottenere edifici a bassissimo consumo anche in presenza di vincoli architettonici.

L'edificio

Nato dalla riqualificazione avvenuta nel 2012-2013 di un edificio al grezzo in stile toscano, l'abitazione privata oggetto di studio è il primo edificio in edilizia tradizionale in Toscana ad aver ottenuto la certificazione CasaClima Classe Oro, sia invernale che estiva.

Si tratta di una residenza unifamiliare da 140 metri quadri costituita da un corpo principale di due piani fuori terra con sottotetto non riscaldato, dal volume della cucina al piano terra con copertura ventilata e da un locale tecnico all'interno del "resede", a pochi metri dalla casa.

La struttura sorge a Vinci, una zona rurale in provincia di Firenze, in zona climatica D: 1.765 gradi giorno.



Edificio originario al grezzo

La prima CasaClima tradizionale in Toscana

Caratteristiche dell'involucro

L'edificio originario al grezzo in cemento armato con tamponamento a cassetta è stato dotato delle migliori tecnologie per eliminare i numerosi ponti termici della struttura, pur mantenendo le caratteristiche architettoniche dell'edificio. E' stato realizzato un isolamento a cappotto con pannelli in eps da 160 mm nel muro perimetrale esterno, un isolamento interno con pannelli a base di idrati di silicato da 80 mm alle pareti perimetrali del locale cucina esternamente rivestite in pietra. Il tetto della cucina è



stato coibentato dall'interno con pannelli in fibra di legno da 80 mm posti nell'interrasse dei travicelli in legno del tetto.

Il solaio sottotetto della parte di edificio su due livelli è stato coibentato con pannelli in eps da 120 mm. Il solaio controterra è stato coibentato con pannelli in eps da 100 mm.

I pilastri interni in cemento armato al piano terra sono stati coibentati con pannelli di isolamento a base di idrati di silicato di calcio da 80 mm.

Gli infissi sono in legno con triplo vetro con gas argon.

Particolare attenzione è stata posta alla schermatura delle superfici vetrate, con scelta di fattori solari diversi per ogni vetro in base all'esposizione della superficie vetrata, valutando gli ombreggiamenti stessi del fabbricato e le veneziane motorizzate che sono state posizionate nei punti più critici. Un occhio di riguardo ha avuto anche la disposizione della vegetazione con essenze a foglia caduca in corrispondenza dei fronti sud-est, sud-ovest.

La sfida

I principi ispiratori della certificazione CasaClima sono il vivere in modo sano, confortevole, energeticamente efficiente ed ecologico senza disperdere energie e risorse e con costi sostenibili di realizzazione degli interventi necessari al raggiungimento degli standard qualitativi imposti.

Per ottenere la Classe CasaClima Oro l'abitazione doveva garantire oltre al comfort tutto l'anno, anche la

Classe Oro in edilizia

massima efficienza sia dell'involucro che degli impianti e assicurare la sostenibilità ambientale intesa come uso delle fonti rinnovabili di energia, razionale sfruttamento delle acque, abbattimento delle emissioni di CO₂.



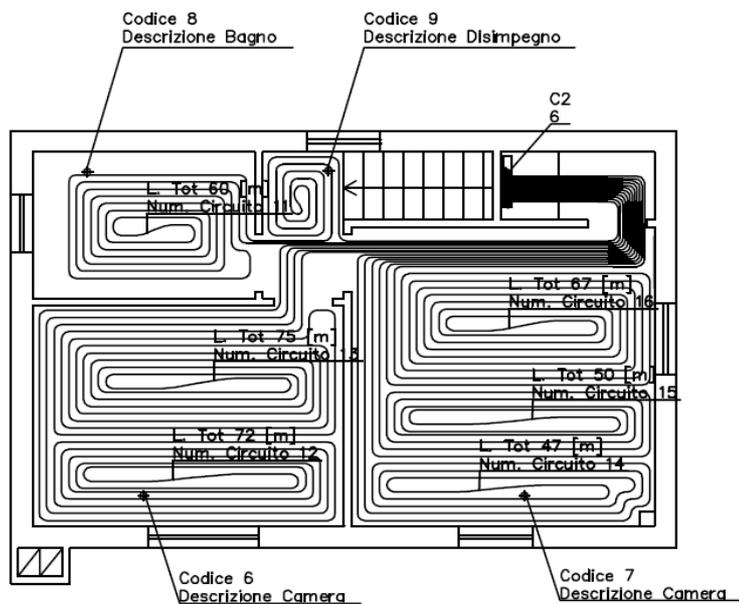
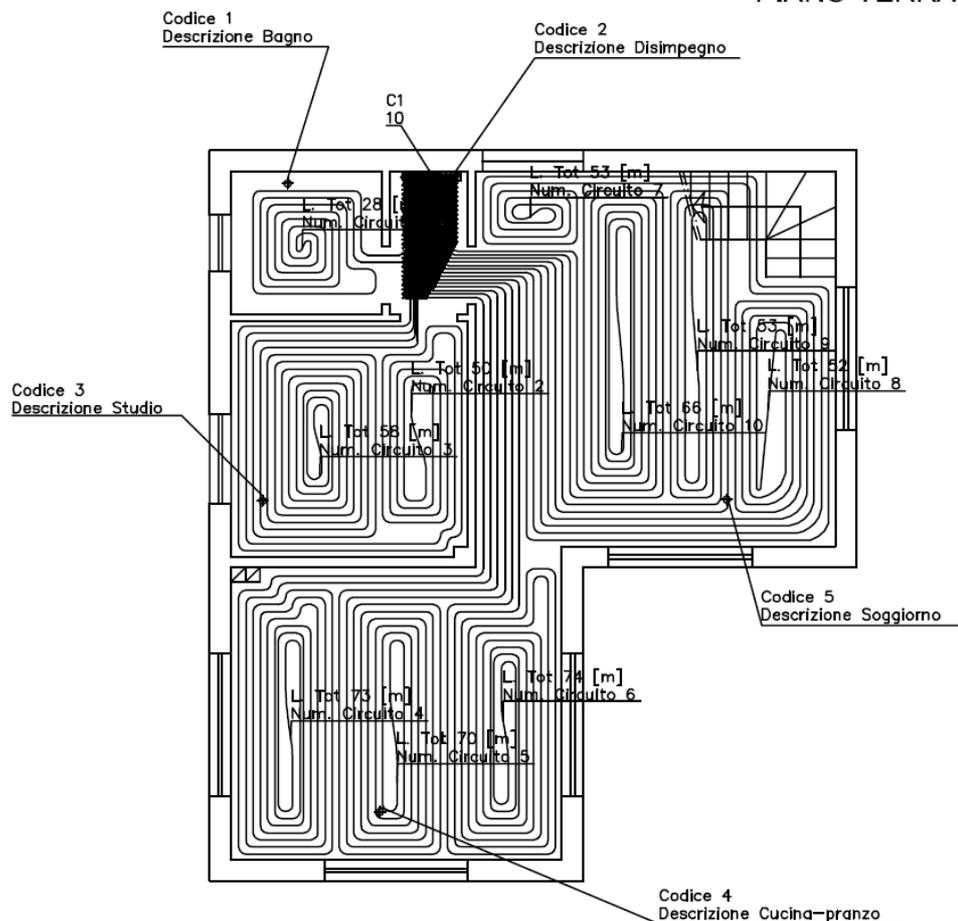
Blower test—test di tenuta aria
Risultati del Test di Permeabilità all'Aria dell'Involucro Edilizio in accordo con la Normativa Europea EN13829 metodo A (edificio in uso): ricambi d'aria orari a 50 Pa, n50 [l/h]= 0, 60.

I protagonisti

- Progettazione architettonica: Fabio Taccini Consulente CasaClima
- Installazione impianti termici: Synergy Impianti S.r.l.
- Installazione impianti elettrici e domotici: Ego Luce,-
Progettazione Impianti: Ing. Mirko Campregher - perito ind. Geom. Massimo Vignozzi
- Costruttore: EdilSavy di Savy Achille e Franco s.n.c.
- Certificatore: Fabio Taccini Consulente CasaClima
- Coordinamento e supervisione lavori: Fabio Taccini Consulente CasaClima
- Blower door test – test di tenuta all'aria: Arch. Teresa Cervino, Ing. Giacomo Salvadori,
- Valutazione delle prestazioni secondo software X-Clima: Fabio Taccini Consulente CasaClima
- Valutazione delle prestazioni secondo nuovo software CasaClima: Arch. Costanza Sampieri,

Schema di riscaldamento nei piani

PIANO TERRA



PIANO PRIMO

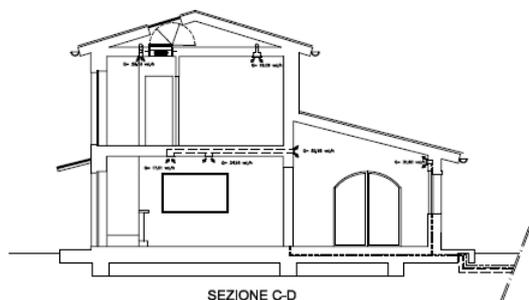
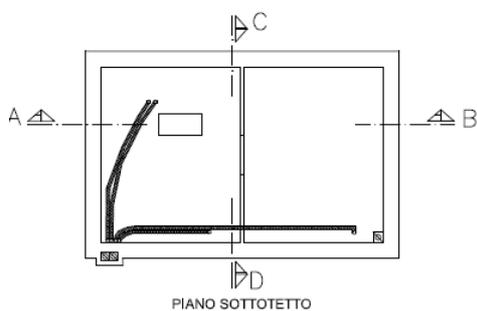
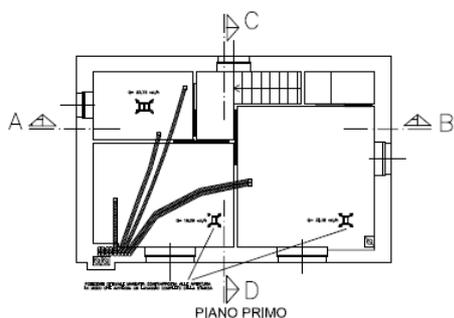
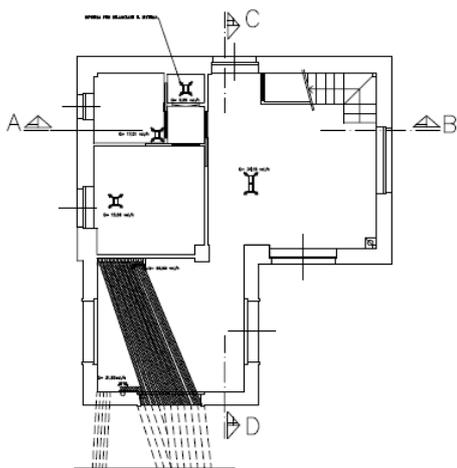
Collettore: C1				
Ambiente	Circuito	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.:P.Marg.
1-Bagno	1	28	35	100 : 0
3-Studio	2	50	66	100 : 0
	3	58	68	100 : 0
4-Cucina-pranzo	4	73	87	100 : 0
	5	70	87	100 : 0
	6	74	89	100 : 0
5-Soggiorno	7	53	62	100 : 0
	8	52	70	100 : 0
	9	53	67	100 : 0
	10	66	77	100 : 0

Collettore: C2				
Ambiente	Circuito	L.Tot.[m]	Port.[l/h]	P.Sogg.:P.Marg.
6-Camera	12	72	85	100 : 0
	13	75	92	100 : 0
7-Camera	14	47	52	100 : 0
	15	50	53	100 : 0
	16	67	77	100 : 0
8-Bagno	11	60	92	100 : 0

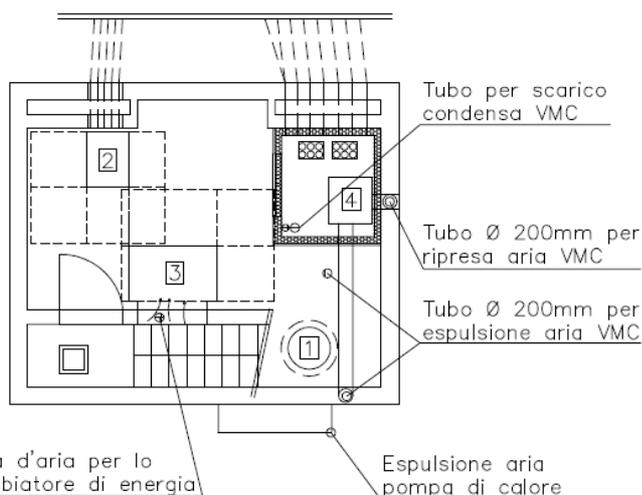
Collettore	N.Circuiti	Max Dp Circ.[kPa]	Port.[l/h]
C2	6 + 1 termoarredo	5.24	451.84 + 60
C1	10 + 1 termoarredo	4.90	707.08 + 60

L'impianto

Ventilazione meccanica controllata

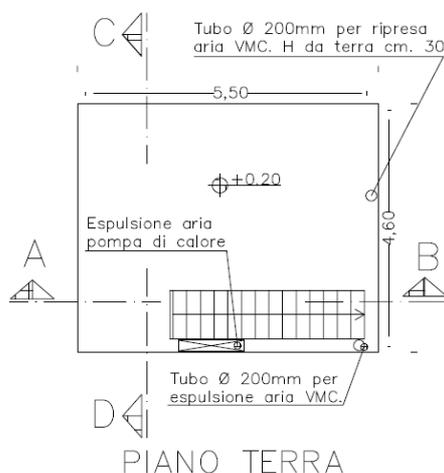


Locale tecnico



LOCALE TECNICO INTERRATO mq. 9.40 H m. 2,5

- 1 - Pressurizzatore per pompa ad immersione di prelievo acqua dalla cisterna di recupero dell'acqua piovana.
- 2 - Pompa di calore aria acqua mod. Gaia CLIVET. Per la produzione del riscaldamento invernale, raffreddamento estivo e produzione acqua calda sanitaria.
- 3 - Scambiatore di energia con presa d'aria ed espulsione.
- 4 - VMC Zehnder ComfoAir 350



Il sistema installato

Per la climatizzazione a ciclo annuale dell'edificio è stato scelto un sistema in pompa di calore basato su:

- Pompa di calore condensata ad aria GAIA Aria 61 con potenza termica nominale in riscaldamento di 16 kW ed accumulo integrato da 200 l per la produzione di acqua calda sanitaria
- Pannelli radianti a pavimento per la distribuzione del riscaldamento e raffreddamento.

- Termoarredi a servizio dei bagni
- Ventilazione meccanica controllata con recuperatore a flussi incrociati
- Batteria di post trattamento per la deumidificazione dell'aria
- 33 m² di pannelli solari fotovoltaici per la produzione di 5,52 kWp
- 2,3 m² di pannelli solari termici

L'impianto

Pompa di calore aerea

L'impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria è alimentato dalla pompa di calore aria acqua ad alto rendimento GAIA Aria 61, la centrale monoblocco ad energia rinnovabile,



che racchiude in un'unica unità tutti gli elementi dell'impianto. GAIA Aria in funzionamento estivo alimenta inoltre la batteria di post trattamento aria per la deumidificazione dell'ambiente, funzione fondamentale in presenza di pannelli radianti.



L'unità è dotata di controllo elettronico, che permette di definire con la massima libertà la temperatura, l'umidità e gestisce automaticamente il funzionamento estivo, invernale e la produzione dell'acqua calda sanitaria. Il tutto avviene con la massima efficienza energetica grazie alla tecnologia ad inverter in corrente continua applicata al compressore, al circolatore ed al ventilatore. Grazie all'inverter la velocità dei vari dispositivi può essere modulata in

funzione della reale energia richiesta permettendo un'ulteriore riduzione dei consumi ed un significativo miglioramento dell'efficienza stagionale.

L'unità è dotata di un serbatoio da 200 litri per l'acqua sanitaria, la cui produzione da parte della pompa di calore è integrata da un pannello solare termico. Il circolatore ad inverter per il ricircolo dell'acqua calda nell'impianto sanitario evita sprechi di acqua e di energia.

GAIA Aria non utilizza gas o altri combustibili non produce gas di scarico e non necessita quindi di camini di espulsione. Non emette CO₂ in atmosfera.

Diffusione del calore

La distribuzione del fluido caldo e freddo avviene per mezzo di pannelli radianti a pavimento alimentati da acqua a bassa temperatura (28-30 °C in riscaldamento e 18-20° C in raffreddamento), sfruttando a pieno il potenziale di risparmio energetico offerto dalla pompa di calore che in questa modalità di funzionamento garantisce la massima efficienza con **COP di 4,4 ed EER di 3,6.**



La distribuzione si completa con termoarredi, di cui sono dotati tutti i bagni.

I pannelli solari termici e fotovoltaici

L'abitazione è dotata 2,3m² di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria gratuita e di 33m² di pannelli solari fotovoltaici per la produzione di 5,52 kWp, che coprono il 100% del fabbisogno di riscaldamento raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria e ben il 90% del fabbisogno totale di energia elettrica dell'abitazione.



L'impianto

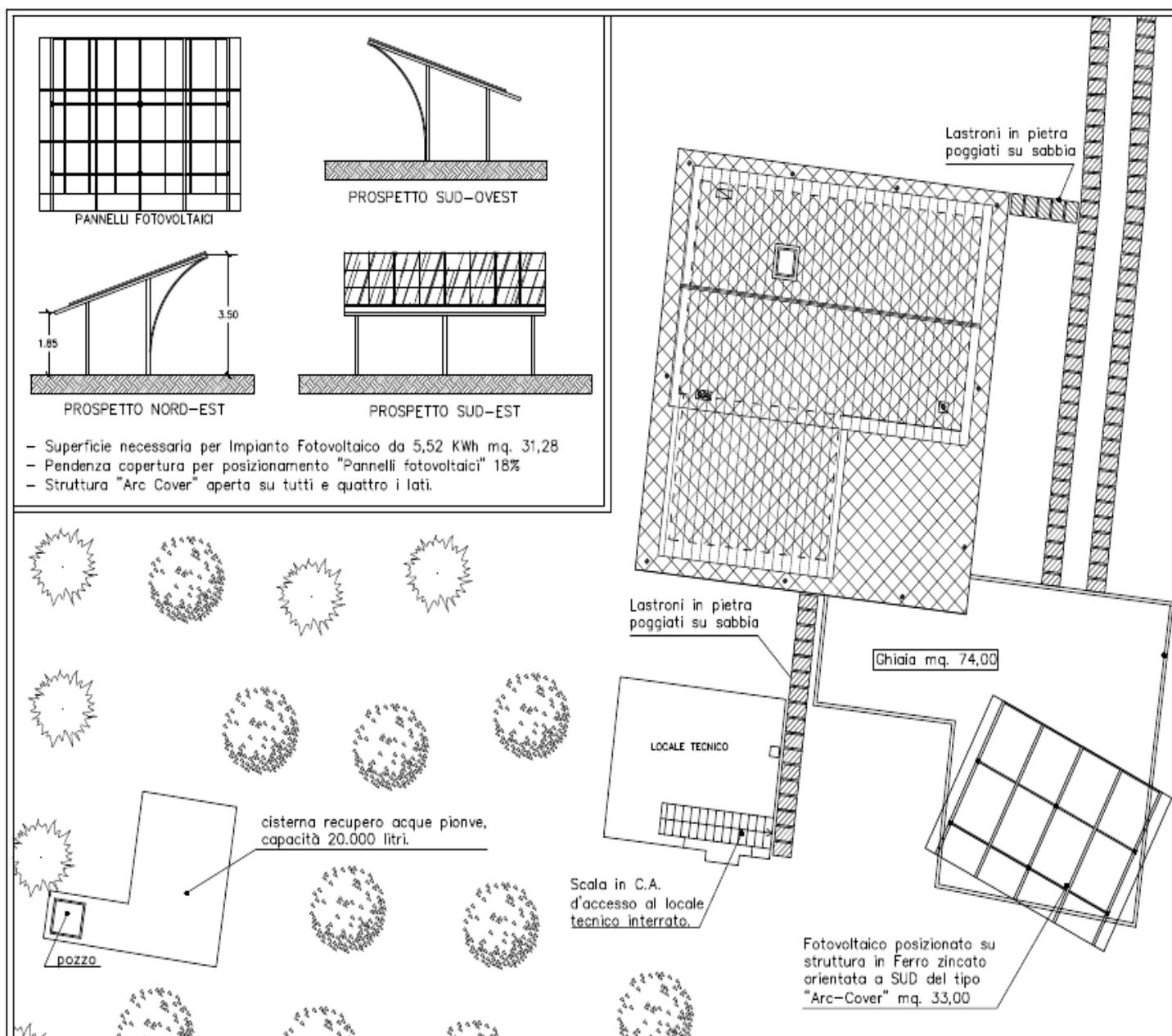
Ventilazione e schermatura naturale, ventilazione meccanica

Nella progettazione è stata posta particolare attenzione allo sfruttamento delle caratteristiche del luogo. La disposizione della vegetazione è stata attentamente studiata, piantando essenze a foglia caduca a sud-est sud-ovest dell'edificio in modo da ottenere l'ombreggiatura in estate ed il massimo irraggiamento in inverno. Sorgendo in una zona rurale a basso inquinamento atmosferico, è stato possibile sfruttare la ventilazione naturale contrapposta ai piani per il raffrescamento notturno delle stanze. Il sistema di ventilazione meccanica controllata è stato dotato di funzione freecooling per l'immissione di aria a

temperatura favorevole attraverso la semplice apertura del bypass.

Gestione domotica

L'efficienza energetica globale viene massimizzata grazie alla costante rilevazione dei fabbisogni dell'edificio in funzione della temperatura aria esterna e delle singole zone climatiche nelle quali sono installati termostati ambiente che rilevano la temperatura e l'umidità e si interfacciano con il controllo elettronico di GAIA e con il sistema di gestione domotica, che controlla anche la ventilazione meccanica controllata.



La certificazione CasaClima

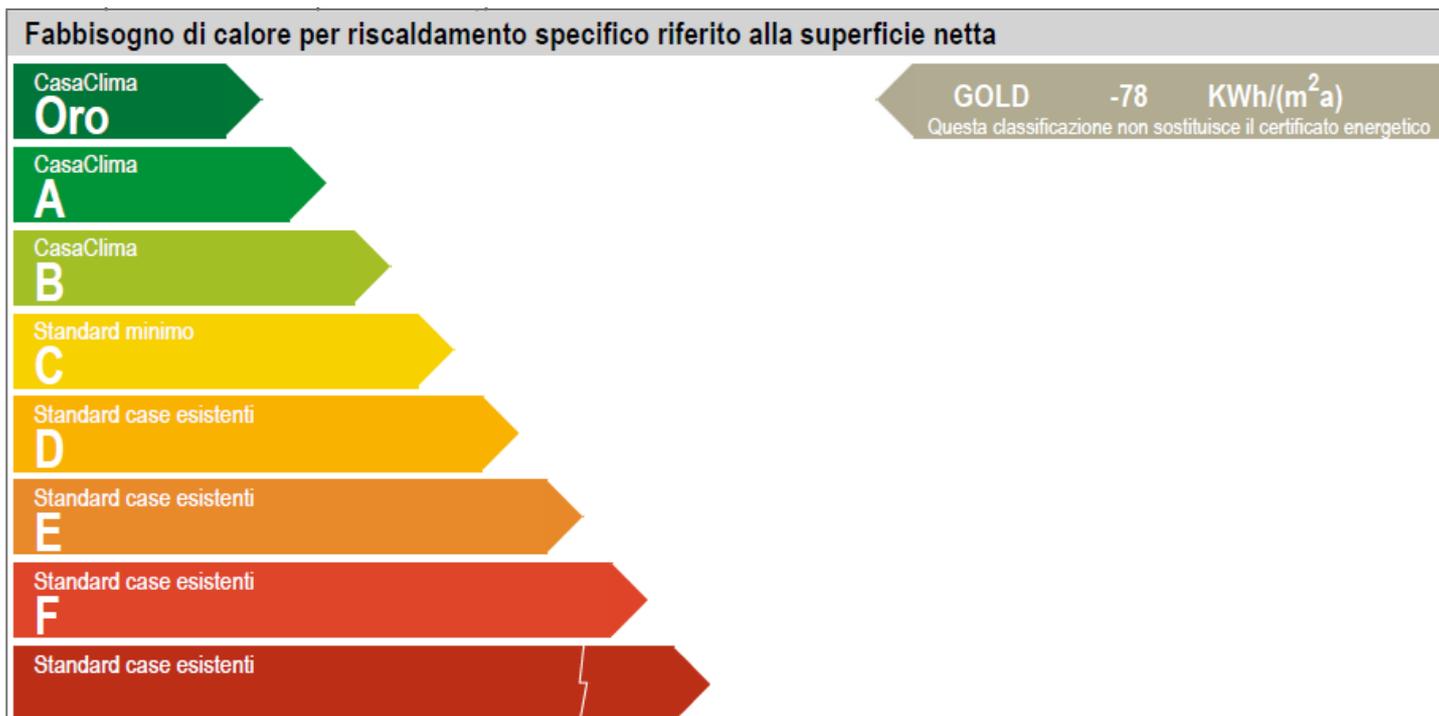
Il nuovo software di valutazione CasaClima

La valutazione dell'edificio è stata fatta utilizzando il software x-clima e come primo edificio in assoluto anche con il nuovo strumento di calcolo dell'Agenzia CasaClima per la valutazione non solo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria, ma anche del raffrescamento, della deumidificazione, dell'illuminazione e dell'energia

ausiliaria. Integrata con essi è anche la valutazione ambientale dell'edificio.

Il nuovo software permette di andare oltre le considerazioni energetiche ed ambientali attraverso una simulazione dinamica, fondamentale per una corretta valutazione del comfort indoor durante l'intero anno.

La sezione impianti consente infine il calcolo del fabbisogno di energia primaria, delle emissioni di CO₂ e della quota di energia rinnovabile.



CasaClima Classe Oro: i risultati

I risultati energetici ed ecologici

La classificazione complessiva ottenuta in base al software di calcolo x-clima è la Classe Oro, rispondente ai più alti parametri CasaClima sia in termini di prestazioni dell'edificio che di valutazione del comfort con un fabbisogno di energia termica di soli 10 kWh/m² anno ed un fabbisogno totale di energia per riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, illuminazione e ausiliari elettrici di 15.051 kWh anno di cui il 90% è coperto da fonti rinnovabili di energia.

Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, emerge come grazie all'apporto del fotovoltaico la produzione di energia sia addirittura superiore al fabbisogno dell'edificio, portando le emissioni indirette di CO₂ a -4,5 Kg CO₂/m² anno.

Il sistema in pompa di calore, abbinato ad un sistema di cottura tramite piastre elettriche ad induzione consente inoltre di eliminare totalmente anche le emissioni locali di gas da combustione.

I risparmi nel ciclo annuale

Nel ciclo annuale, ovvero considerando anche le funzioni di raffreddamento e di produzione acqua calda sanitaria, si arriva ad un risparmio medio annuale di 1500€, che si amplifica grazie all'impiego del fotovoltaico.

Il recupero delle acque

La biocompatibilità dell'edificio trova espressione anche nel recupero delle acque.

La casa è dotata di una cisterna vicino al locale tecnico nella quale vengono convogliate le acque piovane impiegate per l'irrigazione, di un impianto di fitodepurazione delle acque di scarico in uscita dall'impianto che vengono riutilizzate per l'irrigazione e di un pozzo artesiano, che alimenta una cisterna da 20000 litri di acqua da impiegare per l'irrigazione.

I vantaggi ottenuti: la parola a...

I proprietari Salvatore D'Amelio e Franca Falco

I risultati della riqualificazione hanno risposto a pieno alle nostre aspettative: grazie alla perfetta sinergia tra un sistema di isolamento studiato nei minimi particolari in modo da ottenere la totale eliminazione dei ponti termici pur preservando l'estetica della casa ed un impianto di climatizzazione a pompa di calore aria-acqua Clivet abbinato a pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, abbiamo ottenuto una casa che consuma 10 kW/hm² anno in inverno e 2,5 kW/hm² anno in estate.

Quanto risparmiate all'anno con una casa di questo tipo?

Anche senza considerare l'apporto del fotovoltaico, questo edificio di 100 m² in Classe Oro (il quale viene definito "casa litro" e cioè che si scalda con 1 litro di gasolio per ogni metro quadro all'anno) per scaldarsi ha bisogno di 100 litri di gasolio per ogni inverno, con una spesa di circa 180€ all'anno, che poi vanno rapportati ai kW di energia elettrica impiegati in quanto il nostro impianto ha un'alimentazione completamente elettrica.

Un edificio di pari metratura costruito "in modo tradizionale" in questa zona di aperta campagna, ha invece una spesa media annua per il riscaldamento di 1.800€.

I risvolti in termini economici sono facilmente quantificabili.

Con l'abbinamento al fotovoltaico abbiamo poi azzerato il costo delle bollette!

Come mai avete scelto una pompa di calore?

Abbiamo deciso di installare una pompa di calore principalmente per motivi ambientali: con la tecnologia della pompa di calore abbiamo completamente eliminato le emissioni locali di anidride carbonica e gas da combustione. Anche considerando le emissioni indirette, ovvero quelle per la produzione dell'energia elettrica necessaria all'alimentazione della pompa di calore, grazie alla combinazione con il fotovoltaico arrivano a zero, anzi a -4,5Kg CO₂/m² anno.

A questo si aggiunga il risparmio economico nel costo annuale di gestione e la rivalutazione economica dell'immobile, grazie ai bassi costi energetici di gestione, anche in previsione dell'aumento del costo dell'energia del prossimo futuro.

I vantaggi ottenuti: la parola a...

Il progettista Fabio Taccini Consulente CasaClima

“Dobbiamo progettare e costruire pensando che le abitazioni vanno considerate come prese in prestito dai nostri figli e non in eredità dai nostri genitori”: questo è il principio, appreso durante i miei studi presso l’Agenzia CasaClima, che ha ispirato la progettazione di questa riqualificazione edilizia e che ispira ogni mia progettazione in edilizia tradizionale o in legno con tipologia costruttiva in x-lam.

Come è riuscito ad ottenere una casa in Classe Oro CasaClima da un edificio che senza interventi avrebbe avuto una classe G?

La progettazione integrata e la direzione lavori, o meglio l’assistenza di cantiere, hanno giocato un ruolo fondamentale nell’ottenimento di questo brillante risultato. Mi spiego: “E’ fondamentale riuscire a creare in cantiere, tra progettisti ed artigiani, un sorta d’armonia come fosse una grande orchestra dove non ci devono essere solisti. Involucro edilizio ed impianti devono essere integrati fin dalle fasi progettuali, solo in questo modo si possono realizzare edifici in cui il massimo del comfort si combini con l’efficienza energetica ed il rispetto dell’ambiente. Tutti i professionisti coinvolti devono essere motivati e resi partecipi del progetto e dei risultati che si vogliono ottenere in modo che ciascun artigiano sia consapevole del proprio ruolo all’interno del progetto generale.

Quanto costa in più una casa del genere?

L’incremento di spesa per una nuova costruzione o riqualificazione è relativamente basso: rispetto ad edifici costruiti secondo i criteri minimi di legge, per una classe A CasaClima si spende circa il 5% in più per edifici “nuovi”, circa il 9% nel caso di riqualificazioni energetiche.

Questo delta a mio giudizio andrebbe considerato come forma di investimento, facilmente ammortizzato dal risparmio sui consumi.

Nel caso di ristrutturazioni integrali, inoltre si può godere dell’agevolazione data dagli incentivi relativi alla detrazione fiscale del 65%.

I riconoscimenti ottenuti

CasaClima Classe Oro

L'abitazione di Vinci è la prima casa in edilizia tradizionale in Toscana ad aver ottenuto la prestigiosa certificazione CasaClima Classe Oro, concessa dall'agenzia certificatrice CasaClima di Bolzano (per mano dell'Agenzia Fiorentina dell'Energia, la quale si occupa dell'iter di certificazione per le abitazioni in Toscana) solo alle abitazioni con un consumo di energia inferiore o uguale ai 10 KW/h m² anno, ovvero alle cosiddette "case da un litro", perché per ogni metro quadro necessitano solo di un litro di gasolio o di un m³ di gas l'anno.



Premio Toscana eco efficiente 2012

La casa di Vinci nel 2012 ha ricevuto dalla Regione Toscana la menzione "Toscana Ecoefficiente", il riconoscimento che la Regione Toscana attribuisce alle pratiche e attività più significative per la gestione intelligente delle risorse ambientali e territoriali, con l'obiettivo di raccogliere le segnalazioni di buone pratiche, diffonderne la conoscenza e sollecitare l'ecoinnovazione.



Da 25 anni offriamo ai nostri clienti soluzioni innovative
che consentono di migliorare il comfort risparmiando energia



CLIVET S.p.A. è l'azienda Italiana specializzata nella produzione di **sistemi in pompa di calore** per riscaldamento, condizionamento, rinnovo e purificazione dell'aria.

Sfruttando il calore contenuto in aria, acqua e terra, le soluzioni Clivet consentono di garantire il miglior comfort all'interno degli edifici utilizzando dal 75% al 100% di energia rinnovabile.

Oggi migliaia di applicazioni dai centri commerciali, alle palazzine uffici, agli ospedali ed edifici residenziali individuali e collettivi, grazie ai sistemi Clivet ottengono risparmi di energia primaria tra il 30% ed il 60% rispetto ai sistemi tradizionali che utilizzano combustibili fossili.

CLIVET SPA

Via Camp Lonc 25, Z.I. Villapaiera - 32032 Feltre (BL) - Italy
Tel. + 39 0439 3131 - Fax + 39 0439 313300 - info@clivet.it

CLIVET UK LTD

4 Kingdom Close, Segensworth East - Fareham, Hampshire - PO15 5TJ - United Kingdom
Tel. + 44 (0) 1489 572238 - Fax + 44 (0) 1489 573033 - info@clivet-uk.co.uk

CLIVET ESPAÑA S.A.

Parque Empresarial Villapark, Avda. Quitapesares 50 - 28670, Villaviciosa de Odón, Madrid - España
Tel. + 34 91 6658280 - Fax + 34 91 6657806 - info@clivet.es

CLIVET GmbH

Hummelsbütteler Steindamm 84, 22851 Norderstedt - Germany
Tel. + 49 (0) 40 32 59 57-0 - Fax + 49 (0) 40 32 59 57-194 - info.de@clivet.com

CLIVET NEDERLAND B.V.

Siliciumweg 20a, 3812 SX Amersfoort - Netherlands
Tel. + 31 (0) 33 7503420 - Fax + 31 (0) 33 7503424 - info@clivet.nl

CLIVET RUSSIA

Elektrozavodskaya st. 24, office 509 - 107023, Moscow, Russia
Tel. + 74956462009 - Fax + 74956462009 - info.ru@clivet.com

CLIVET MIDEAST FZCO

PO BOX 28178 - LIU-10, Dubai Silicon Oasis (DSO) - Dubai, UAE
Tel. + 9714 3208499 - Fax + 9714 3208216 - info@clivet.ae

CLIVET AIRCONDITIONING SYSTEMS (P) LTD

3C3, Gundecha Onclave - Kherani Road, Saki Naka, Andheri (East) - Mumbai 400 072 - India
Tel. + 91 22 6193 7000 - Fax + 91 22 6193 7001 - sales.india@clivet.com