

Project Documentation

Documentazione dell'edificio



Abstract | Riassunto



EnerPHit retrofit of a single flat, Bergamo, Italia

Data of building | Dati dell'edificio

Year of construction Anno di costruzione	2023	Space heating Fabbisogno per riscaldamento	34.0 kWh/(m²a)
U-value external wall Val. U parete esterna	0,13 W/(m ² K)		
U-value basement Val. U del soffitto del seminterrato	- W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) Energia primaria rinnovabile (EPR)	98,8 kWh/(m ² a)
U-value roof Val U del tetto	- W/(m ² K)	Generation of renewable Energy Generazione di energia rinnovabile	0 kWh/(m ² a)
U-value window Val. U delle finestre	1,01 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) Energia primaria non rinnovabile (EP)	148,4 kWh/(m ² a)
Heat recovery Recupero del calore	69,6 %	Pressurization test n ₅₀ Blower-Door test n ₅₀	0,85 h ⁻¹
Special features Caratteristiche speciali	This is the very first worldwide pilot project for the creation and validation of the new certification scheme called "EnerPHit UNIT".		

Brief Description

Retrofit with EnerPHit UNIT Standard

The property identified for the pilot project is located in a building constructed in 1963, situated in the eastern part of Bergamo, close to the historic center. The rectangular building, oriented east-west, is constructed with a reinforced concrete frame and brick infill, and consists of a total of approximately 54 units distributed over six floors. The apartment in question, measuring approximately 125 square meters, is located on the second floor and has two views facing north/west and north/east, while the other two sides border the stairwell and other residential units.

The stated aim of the pilot project is to demonstrate that it is already possible today to intervene in the real estate sector built since the post-war period by implementing individual, targeted interventions that fully pursue the objectives set by the European Union in its Green Deal. The two main objectives of the retrofit project are economic feasibility and design scalability.

The entire project is based on three key elements: Passivhaus standards to maximize energy performance and air quality; innovative retrofit solutions that are compatible with the various limitations and constraints that often arise in existing and historic buildings (e.g., environmental constraints); monitoring of apartment performance as an effective tool to demonstrate the absence of the so-called performance gap and provide evidence for the implementation of other projects in the future.

Breve descrizione

Riqualificazione con Standard EnerPHit UNIT

L'unità immobiliare individuata per il progetto pilota è inserita in un edificio costruito nel 1963, collocato nell'ambito est di Bergamo a ridosso del nucleo storico. L'edificio a pianta rettangolare con orientamento Est-Ovest è realizzato con una struttura a telaio in cemento armato e tamponamenti in laterizio, e si compone complessivamente di circa 54 unità immobiliari distribuite su sei piani fuori terra. L'appartamento in questione, sviluppato su circa 125mq, è situato al secondo piano ed ha due affacci in direzione Nord/Ovest e Nord/Est, mentre gli altri due lati confinano con il vano scale e le altre unità immobiliari.

L'intento dichiarato del progetto pilota è quello di dimostrare che è già possibile oggi, intervenire sul comparto immobiliare realizzato dal dopoguerra in avanti, mediante l'attuazione di singoli interventi, puntuali perseguendo gli obiettivi che l'Unione Europea si è posta con il Green Deal. In quest'ottica i due obiettivi principali del progetto di retrofit sono la fattibilità economica e la scalabilità progettuale. L'intero progetto si muove lungo tre elementi chiave: standard Passivhaus per massimizzare le prestazioni energetiche e la qualità dell'aria; soluzioni di retrofit innovative, compatibili con le diverse limitazioni e vincoli di intervento che spesso si presentano negli edifici esistenti e storici (ad esempio, vincoli ambientali); monitoraggio delle prestazioni dell'appartamento come strumento efficace per dimostrare l'assenza del cosiddetto gap prestazionale e fornire evidenze per l'implementazione di altri progetti in futuro.

Responsible project participants

Partecipanti responsabili del progetto

Architect Autore del progetto	Studio Nomos Architettura di Stefano Baretti https://www.studionomos.eu/
Implementation planning Responsabile esecutivo	Arch. Stefano Baretti https://www.studionomos.eu/
Building systems Progettista impiantistico	PI. Graziano Guerini https://www.studioguerini.com/ Ing. Alessandro Nani https://www.nanistudio.it/
Structural engineering Strutturista	Salvetti Ingegneria http://www.salvetti-ingegneria.it/
Building physics Responsabile fisica edile	ZEPHIR Passivhaus Italia https://passivhausitalia.com/
Passive House project planning Progettazione Passivhaus	ZEPHIR Passivhaus Italia https://passivhausitalia.com/
Construction management Direttore lavori	Arch. Stefano Baretti https://www.studionomos.eu/

Certifying body

Organismo di certificazione

Passivhaus Institut
<https://passiv.de>

Certification ID

ID di certificazione

42320_PHI_EP_20240402_RRI

ID7578 (www.passivehouse-database.org)
Projekt-ID (www.passivhausprojekte.de)

Author of project documentation

Autore della documentazione dell'edificio

Arch. Stefano Baretti

Date

Data

08.10.2025

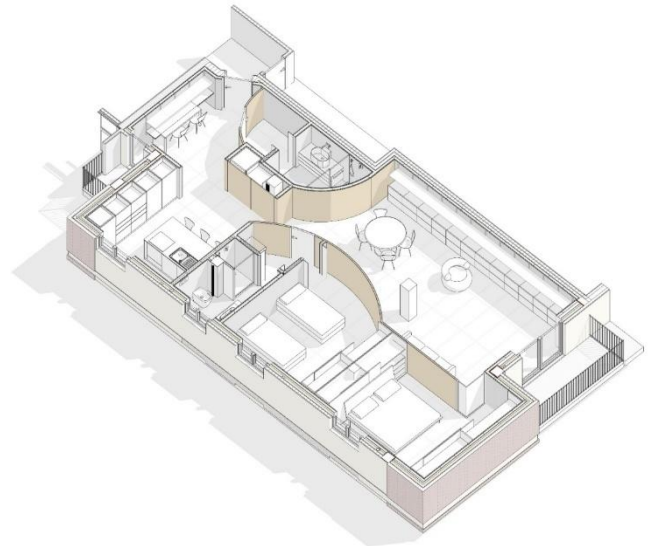
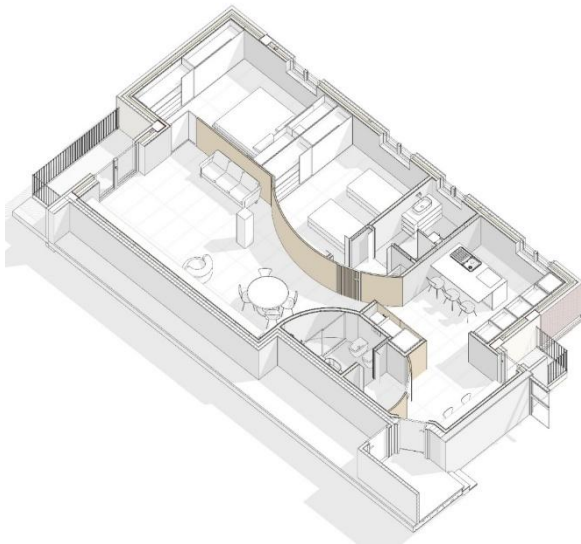
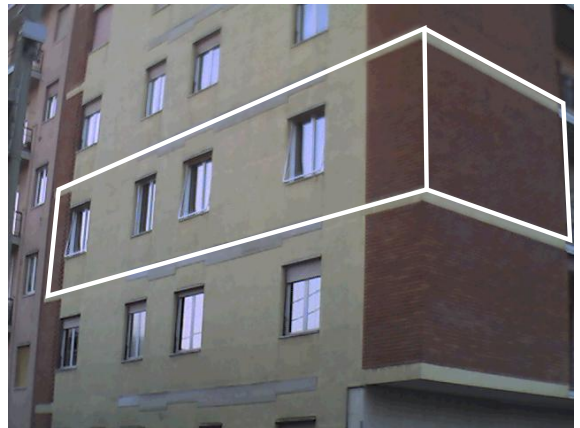
Signature

Firma



1. Viste

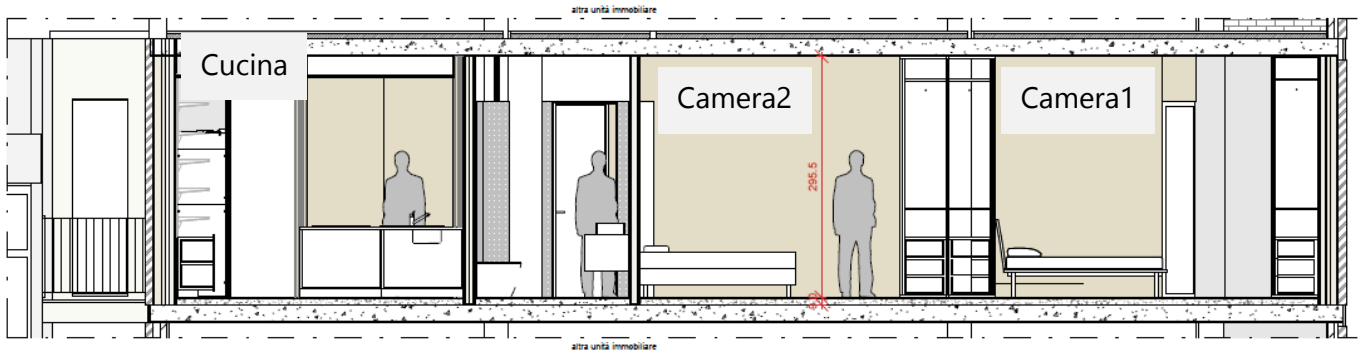
© Passive House Institute



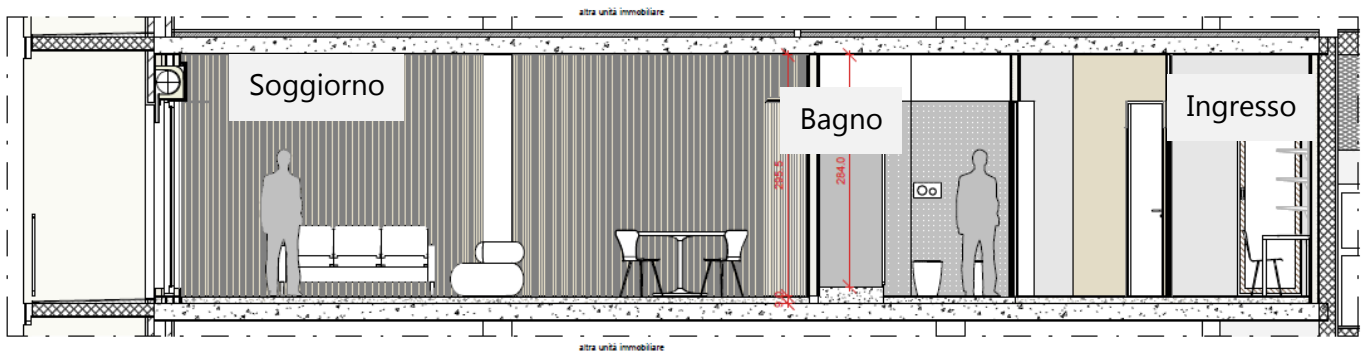
2. Foto interna a titolo di esempio



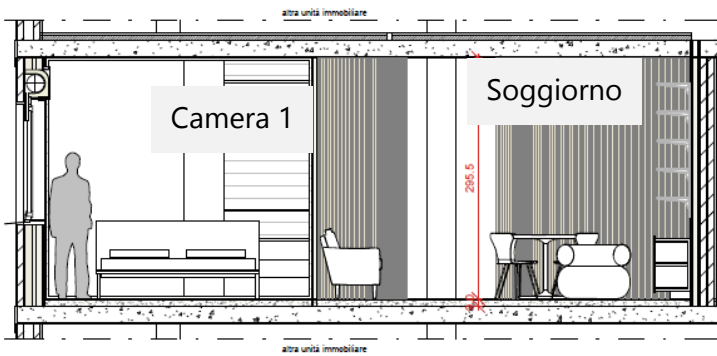
3. Sezioni



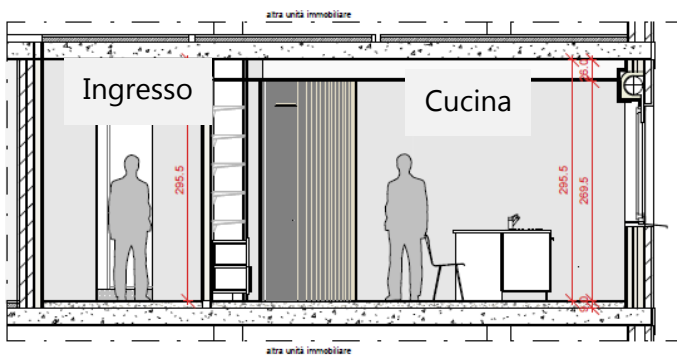
1 | sdp_sez A-A
1:50



3 | sdp_sez C-C
1:50

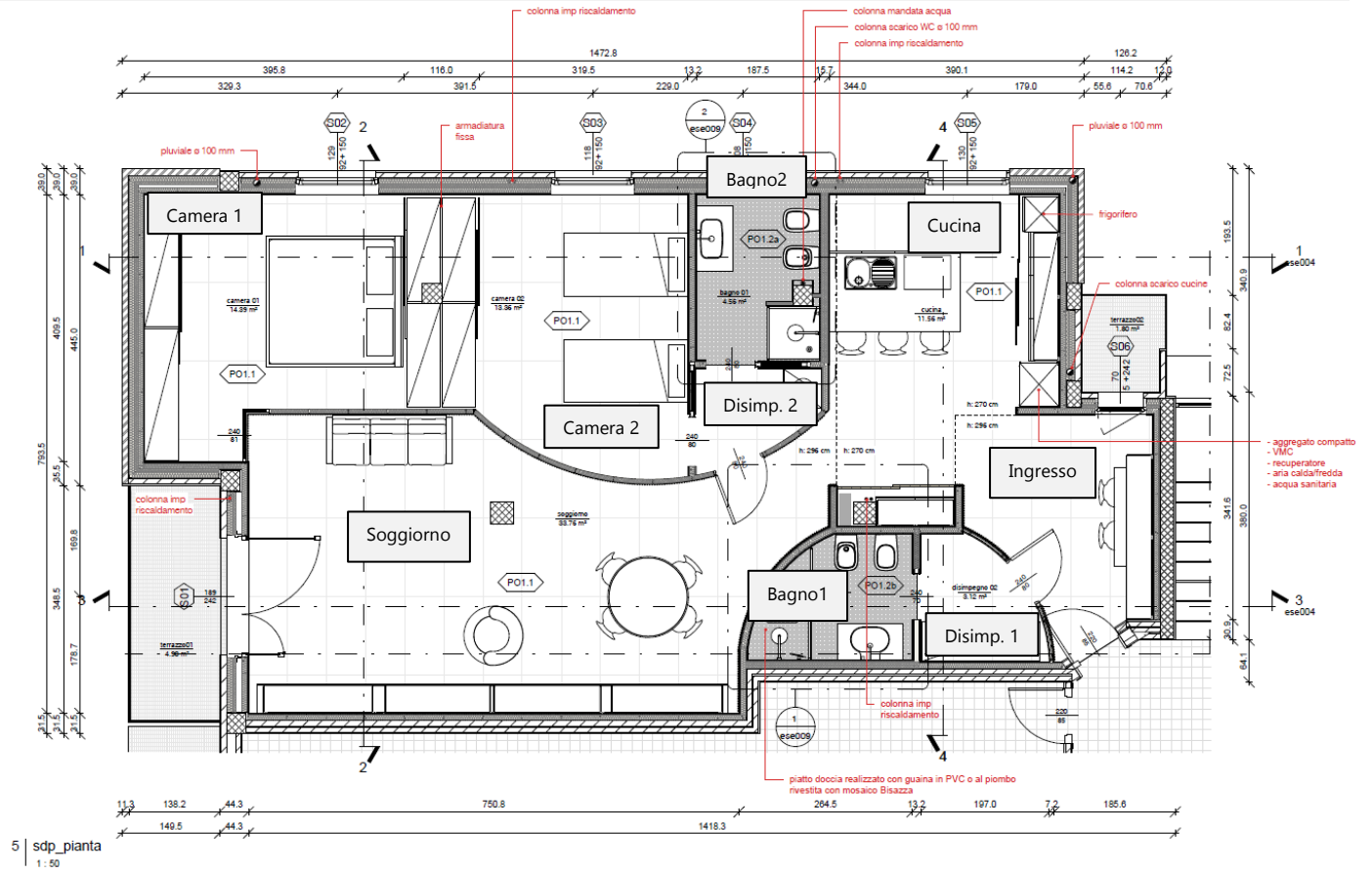


2 | sdp_sez B-B
1:50



4 | sdp_sez D-D
1:50

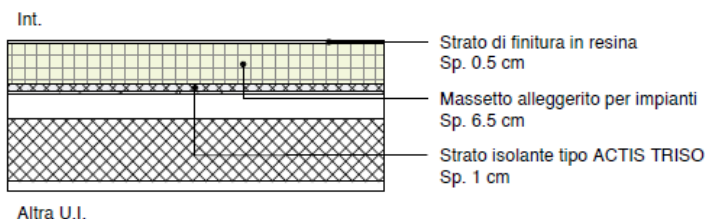
4. Planimetrie



5. Stratigrafia del solaio inferiore



Partizioni orizzontali (PO)



PO1.1 - Sp. 8 cm

Le partizioni che separano l'unità abitativa dalle altre sono costituite da un solaio esistente in laterocemento sul quale poggia una miscela polimerica per sottofondo alleggerito e lastra in gessofibra.

Description of building assembly					Assembly no.	
PO.1_Solaio vs ambiente riscaldato (Bottom)_Variante adottata					15ud	
Orientation of building assembly (or R_{si})		3-Floor		Interior insulation?		
Adjacent to (or R_{se})		3-Ventilated		U-value supplement [W/(m ² K)]		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Kerlite (pavimentazione)	1,300					7
Isolmant (Isoltile Classic)	0,037					2
Lastra in gessofibra	0,320					25
Massetto alleggerito EcoDry	0,082					55
Cappa in calcestruzzo	2,300					40
Laterocemento (Pignatte)	0,360	Travetti in cls	2,500			175
Intonaco	0,900					15
Percentage of sec. 1:		75%	Percentage of sec. 2:		25,0%	Percentage of sec. 3:
Heat transmission resistance coefficients				Total thickness [cm]: 31,9		
Interior R_{si} :		0,13	m ² K/W		U-value [W/(m ² K)]: 0,726	
Exterior R_{se} :		0,13	m ² K/W			

6. Stratigrafia delle pareti esterne

L'involucro termico dell'appartamento è costituito da due pareti perimetrali rivolte a nord/est e a nord/ovest verso l'esterno, mentre gli altri elementi costruttivi sono a contatto termico con le abitazioni adiacenti e con il vano scala. La muratura perimetrale era del tipo a intercapedine tra due strati di mattoni con uno spessore variabile tra 35 e 38 cm. Viene sostituito lo strato di laterizio interno e l'intercapedine con un sistema di cappotto termico interno a tre strati con uno spessore di coibentazione pari a 160 mm e due intercapedini d'aria da 20 mm. La finitura interna è in lastre di cartongesso.

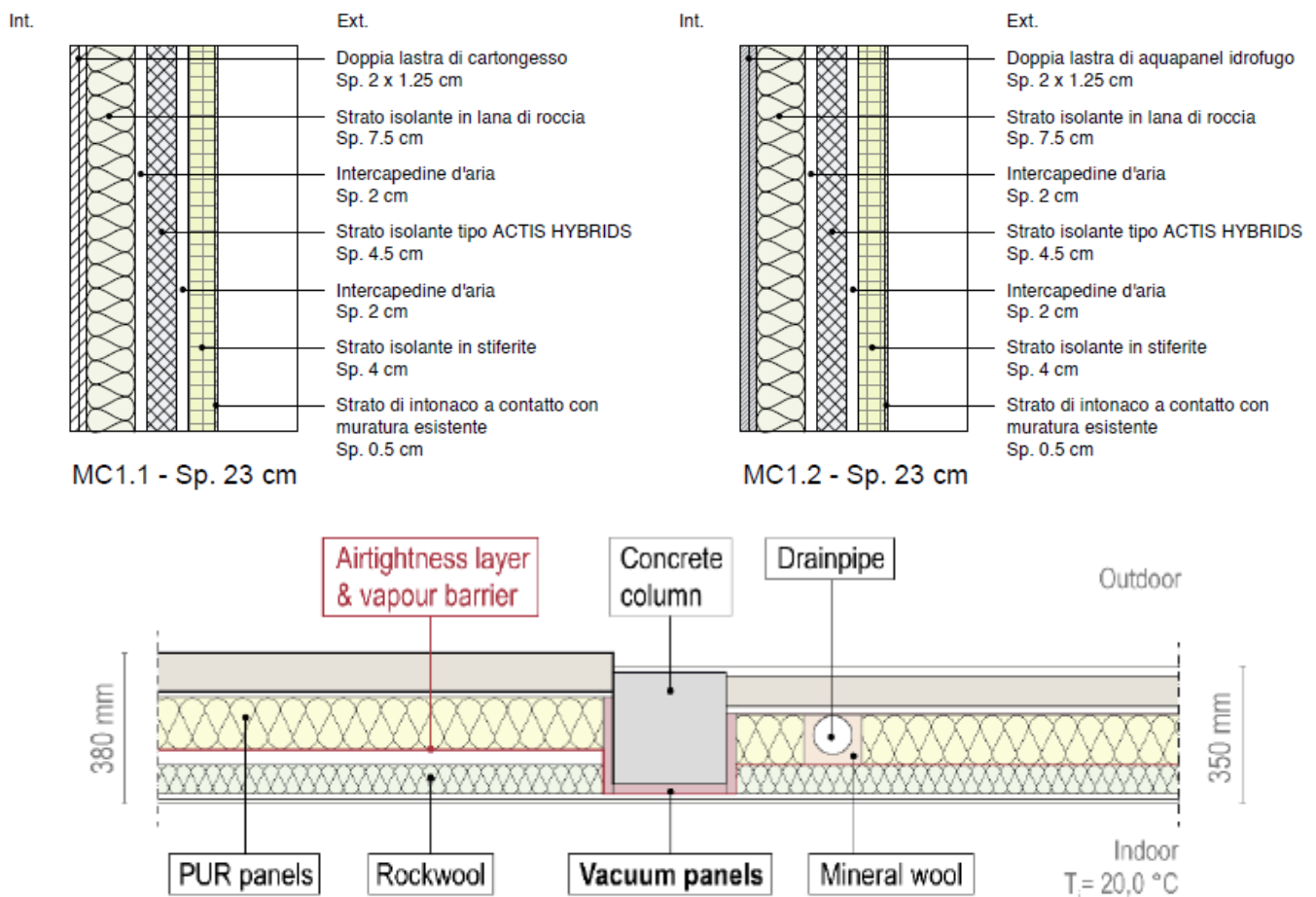
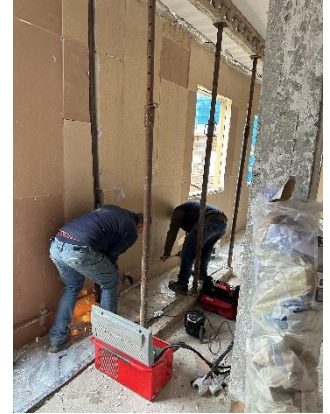


Figure 2: Construction detail of the retrofitted perimeter wall and its intersection with the concrete column and drainpipe.

Description of building assembly						Assembly no.	
MC1.1_2_Parete perimetrale vs esterno						01ud	
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X	
Adjacent to (or R _{se})		1-Outdoor air		U-value supplement [W/(m²K)]			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
Laterizio semipieno	0,680					100	
Intonaco di gesso	0,700					15	
Stiferite	0,022					130	
Strato d'aria in quiete							
Lana di roccia	0,052					75	
Lastre di cartongesso	0,250					25	
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:			
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]:	
Interior R _{si} :		0,13	m²K/W		34,5		
Exterior R _{se} :		0,04	m²K/W		U-value [W/(m²K)]:		
						0,129	

Description of building assembly						Assembly no.	
MC1.1_1_Parete perimetrale vs esterno						02ud	
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X	
Adjacent to (or R _{se})		1-Outdoor air		U-value supplement [W/(m²K)]			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
Laterizio semipieno	0,680					100	
Intonaco di gesso	0,700					15	
Stiferite	0,022					130	
Strato d'aria in quiete	0,080					40	
Lana di roccia	0,059					75	
Lastre di cartongesso	0,250					25	
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:			
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]:	
Interior R _{si} :		0,13	m²K/W		38,5		
Exterior R _{se} :		0,04	m²K/W		U-value [W/(m²K)]:		
						0,123	

Description of building assembly						Assembly no.	
MC1.2_1-3-4_Parete perimetrale vs esterno						03ud	
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X	
Adjacent to (or R _{se})		1-Outdoor air		U-value supplement [W/(m²K)]			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
Intonaco esterno	0,900					25	
Laterizio semipieno	0,360					80	
Intonaco di gesso	0,700					15	
Stiferite	0,022					130	
Strato d'aria in quiete						0	
Lana di roccia	0,053					75	
Lastre di cartongesso	0,250					25	
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:			
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]:	
Interior R _{si} :		0,13	m²K/W		35,0		
Exterior R _{se} :		0,04	m²K/W		U-value [W/(m²K)]:		
						0,127	

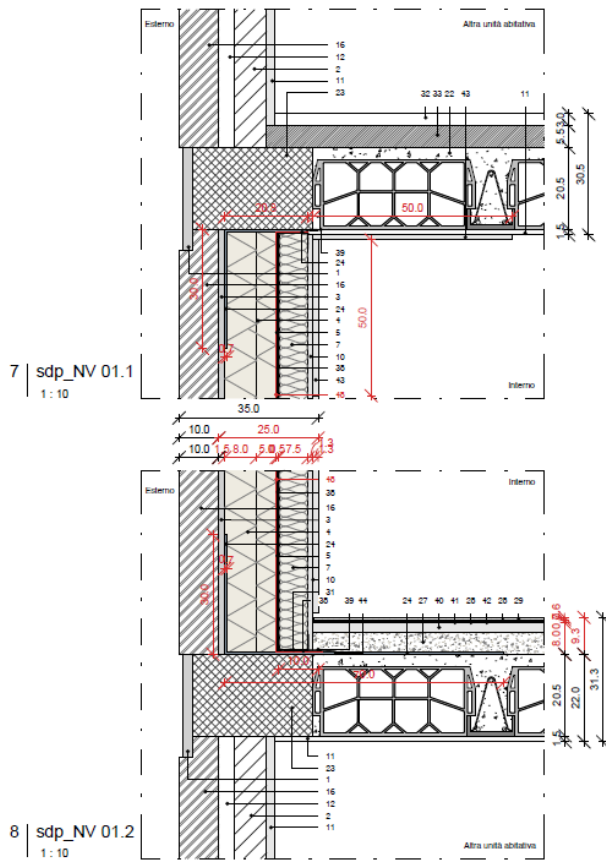
Description of building assembly						Assembly no.
MC1.2_2_Parete perimetrale vs esterno						04ud
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X
Adjacent to (or R _{se})		1-Outdoor air		U-value supplement [W/(m ² K)]		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Intonaco esterno	0,900					25
Laterizio semipieno	0,360					80
Intonaco di gesso	0,700					15
Stiferite	0,022					130
Strato d'aria in quiete	0,160					80
Lana di roccia	0,070					75
Lastre di cartongesso	0,250					25
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:		
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]: 43,0
Interior R _{si} :		0,13	m ² K/W			
Exterior R _{se} :		0,04	m ² K/W			
						U-value [W/(m²K)]: 0,125

Description of building assembly						Assembly no.
MC2.1_Parete vs ambiente riscaldato						05ud
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X
Adjacent to (or R _{se})		3-Ventilated		U-value supplement [W/(m ² K)]		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Lastre in cartongesso	0,250					25
Lana di roccia	0,099					75
Intonaco	0,700					15
Laterizio semipieno	0,680					80
Strato d'aria in quiete	0,108					20
Laterizio semipieno	0,360					80
Intonaco	0,900					20
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:		
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]: 31,5
Interior R _{si} :		0,13	m ² K/W			
Exterior R _{se} :		0,13	m ² K/W			
						U-value [W/(m²K)]: 0,592

Description of building assembly						Assembly no.
MC3.1_Parete vs ambiente non riscaldato (vano scala)						06ud
Orientation of building assembly (or R _{si})		2-Wall		Interior insulation?		X
Adjacent to (or R _{se})		3-Ventilated		U-value supplement [W/(m ² K)]		
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Cartongesso (doppia lastra)	0,250					25
Isolante Lana di Roccia	0,077					75
Triso Sol	0,040					7
Intonaco di gesso	0,700					15
Parete esistente (CLS)	2,500					200
Intonaco di gesso	0,900					30
Percentage of sec. 1:	100%	Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:		
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]: 35,2
Interior R _{si} :		0,13	m ² K/W			
Exterior R _{se} :		0,13	m ² K/W			
						U-value [W/(m²K)]: 0,610



7. Stratigrafia del solaio superiore



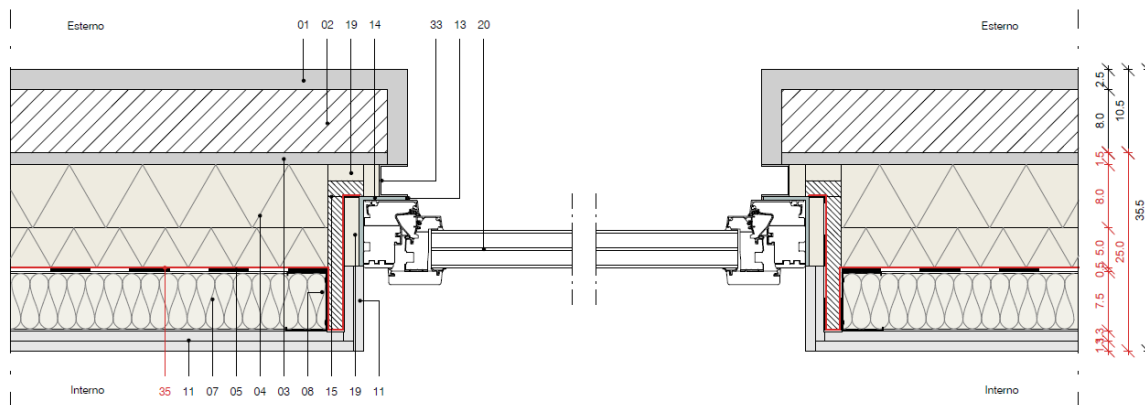
La stratigrafia della partizione orizzontale che delimita l'unità abitativa superiormente è costituita da un solaio esistente in laterocemento con finitura a intonaco.

Description of building assembly						Assembly no.	
PO_2_Solaio vs ambiente riscaldato (T _{bp})						08ud	
Orientation of building assembly (or R _{si})		3-Floor		Interior insulation?			
Adjacent to (or R _{se})		3-Ventilated		U-value supplement [W/(m ² K)]			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
Ceramica bianca	1,20					20	
Strato di livellamento (sabbia e cemento)	1,30					65	
Cappa in calcestruzzo	2,30					40	
Laterocemento* (Pignatte + travetti in cls)	0,89					175	
Intonaco	0,90					10	
Percentage of sec. 1:		100%		Percentage of sec. 2:		Percentage of sec. 3:	
Heat transmission resistance coefficients						Total thickness [cm]:	
Interior R _{si} :		0,13		m ² K/W		31,0	
Exterior R _{se} :		0,13		m ² K/W		U-value [W/(m ² K)]:	
						1,816	

8. Finestre e posa

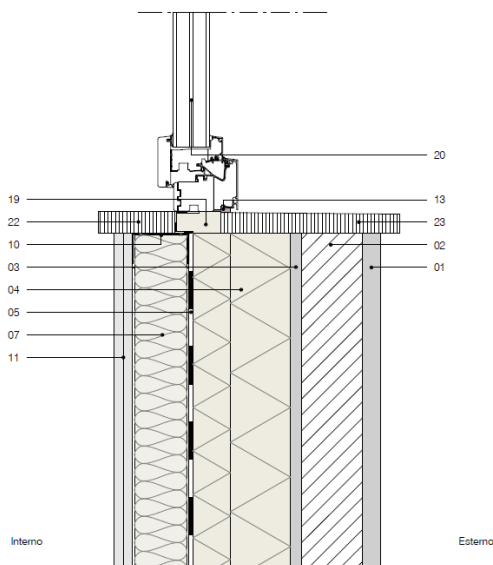
LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. intonaco esterno in malta cementizia
sp. 2,5 cm 2. muratura esistente in mattone semipieno
sp. 8 cm 3. intonaco interno a contatto con la muratura esistente
sp. 1,5 cm 4. pannello sandwich costituito da isolante in schiuma polyiso espansa e rivestito su entrambe le facce con GT,
sp. 8 + 5 cm, tipo STIFERITE GT, $\lambda = 0,022$ W/mK 5. barriera al vapore costituita da un foglio di alluminio
sp. 0,5 cm 6. intercapedine d'aria non ventilata, per compensazione di diversi spessori
sp. variabile 7. pannello isolante termo-acustico in lana minerale
sp. 7 cm, tipo ISOVER ARENA34, $\lambda = 0,034$ W/mK 8. profilo montante a C 50/75/50 per contropareti in lamiera di acciaio puro zincato a caldo
sp. 0,6 mm 9. doppio profilo montante a C 50/75/50 per contropareti in lamiera di acciaio puro zincato a caldo, posizionati
schiena contro schiena per maggiore rigidità 10. profilo cornice a U 40/75/40 in lamiera di acciaio puro zincato a caldo
sp. 0,6 mm 11. doppia lastra di tipo A costituita da nucleo in gesso emidratato reidratato, rivestito su entrambe le facce da
materiale celluloso
sp. 2 x 1,25 cm, tipo WALLBOARD 13, $\lambda = 0,25$ W/mK 12. pannello isolante semi-rigido formato da fibre rinforzate ad alta densità, completamente saturate di Aerogel
sp. 1,5 cm, tipo DA DEFINIRE, $\lambda =$ DA DEFINIRE 13. sigillante specifico per le sigillature di giunti tra parete e serramento all'interno o all'esterno
tipo WURTH SIGILLANTE MS-MULTI 14. nastro sigillante autoespandente in schiuma poliuretana espansa impregnata a cellule aperte
tipo WURTH NASTRO SIGILLANTE AUTOESPANDENTE VKP-PLUS, $\lambda = 0,05$ W/mK 15. falso telaio in legno 16. struttura casonetto in MDF
sp. 2 cm | <ol style="list-style-type: none"> 17. isolamento casonetto
sp. variabile 18. tapparella avvolgibile 19. pannello sandwich costituito da isolante in schiuma polyiso espansa e rivestito su entrambe le facce con GT,
sp. variabile, tipo STIFERITE GT, $\lambda = 0,022$ W/mK 20. finestra con telaio in legno/alluminio e ferramenta a scomparsa
tipo INTERNORM HF 510, $U_w = 0,65$ W/m²K, isolamento acustico 44dB 21. portafinestra con telaio in legno/alluminio e ferramenta a scomparsa
tipo INTERNORM 22. davanzale interno in MDF 23. soglia esterna 24. isolante sottile termoriflettente costituito da pellicole riflettenti metallizzate e separatore in schiuma
sp. 0,7 mm, tipo TRISO-SOL, $\lambda =$ DA DEFINIRE 25. massetto portante alleggerito con caratteristiche termo e fono isolate
sp. 8 cm, tipo ECO MIX, $\lambda = 0,20$ W/mK 26. colla per pavimenti 27. pavimento in grés porcellanato ceramico
sp. 0,3 cm, tipo KERLITE, $\lambda =$ DA DEFINIRE 28. cordolo perimetrale in CA 29. pavimento terrazzo
sp. 1 cm 30. strato di allettamento per pavimento terrazzo
sp. variabile 31. soletta portante in CA del terrazzo
sp. 15,50 cm 32. solaio esistente in laterocemento 33. guida in PVC incassata 34. lastra di tipo A costituita da nucleo in gesso emidratato reidratato, rivestito su entrambe le facce da materiale
celluloso
sp. 1,25 cm, tipo WALLBOARD 13, $\lambda = 0,25$ W/mK |
|--|---|



sdp_nodi serramenti_NO 01

1:5



sdp_nodi serramenti_NV 01

1:5

Descrizione della struttura della finestra (telaio), produttore	Struttura sviluppata internamente
Marca della finestra (telaio; nome del prodotto)	finestra con telaio in legno/alluminio e ferramenta a scomparsa. Tipo INTERNORM HF 510
Valore U del telaio U_f	1,01 W/(m ² K)
Tipo di vetrata	Tripla vetratura bassoemissiva; 4b 18Ar 4 18Ar b4
Valore U del vetro U_g	0,52 W/(m ² K)
Fattore solare g della vetrata	0,59



Installazione delle finestre. In ordine: cassonetto, strato di tenuta all'aria e taglio termico superiore e laterale in poliuretano espanso rigido.



Lavori finiti.

9. Descrizione dell'involucro a tenuta all'aria

Sono stati effettuati due Blower-Door Test in diverse fasi della ristrutturazione per individuare perdite e punti critici. Il primo è stato svolto in fase di cantiere mentre il secondo è stato effettuato in seguito ad alcune correzioni a lavori finiti.

Entrambi i test sono stati effettuati da Per. Ind. Edile. Ornati Roberto, consulente dell'Agenzia CasaClima.

Misurazione	Ricambio aria a 50 Pa di pressione differenziale $n_{50} h^{-1}$
1° misurazione (25 maggio 2023)	1,54
2° misurazione (11 settembre 2023)	0,79

Concept di tenuta all'aria

Pareti: Intonaco sullo strato interno dei mattoni, barriera al vapore sul lato caldo dello strato isolante, leggermente estesa sotto e sopra il giunto fra pareti e solai

Solaio inferiore e superiore: Calcestruzzo

Posa finestra: pannello sandwich costituito da isolante in schiuma polyiso espansa e rivestito su entrambe le facce con GT + nastro sigillante autoespandente in schiuma poliuretana espansa impregnata a cellule aperte

Giunto da verso	Solaio inferiore	Telaio anta mobile	Telaio anta fissa	Parete esterna	Solaio superiore
Solaio superiore				Barriera al vapore Intonaco in gesso applicato sul soffitto al grezzo	
Parete esterna	Barriera al vapore Intonaco in gesso applicato sul soffitto al grezzo		Pannello sandwich costituito da isolante in schiuma polyiso espansa e rivestito su entrambe le facce con GT	Intonaco in gesso senza interruzioni e strato isolante con barriera al vapore su lato caldo	
Telaio anta fissa	Profilo triangolare avvitato e stuccato con silicone	Guarnizione in EPDM			Barriera al vapore collegata fra cassetto e soffitto superiore

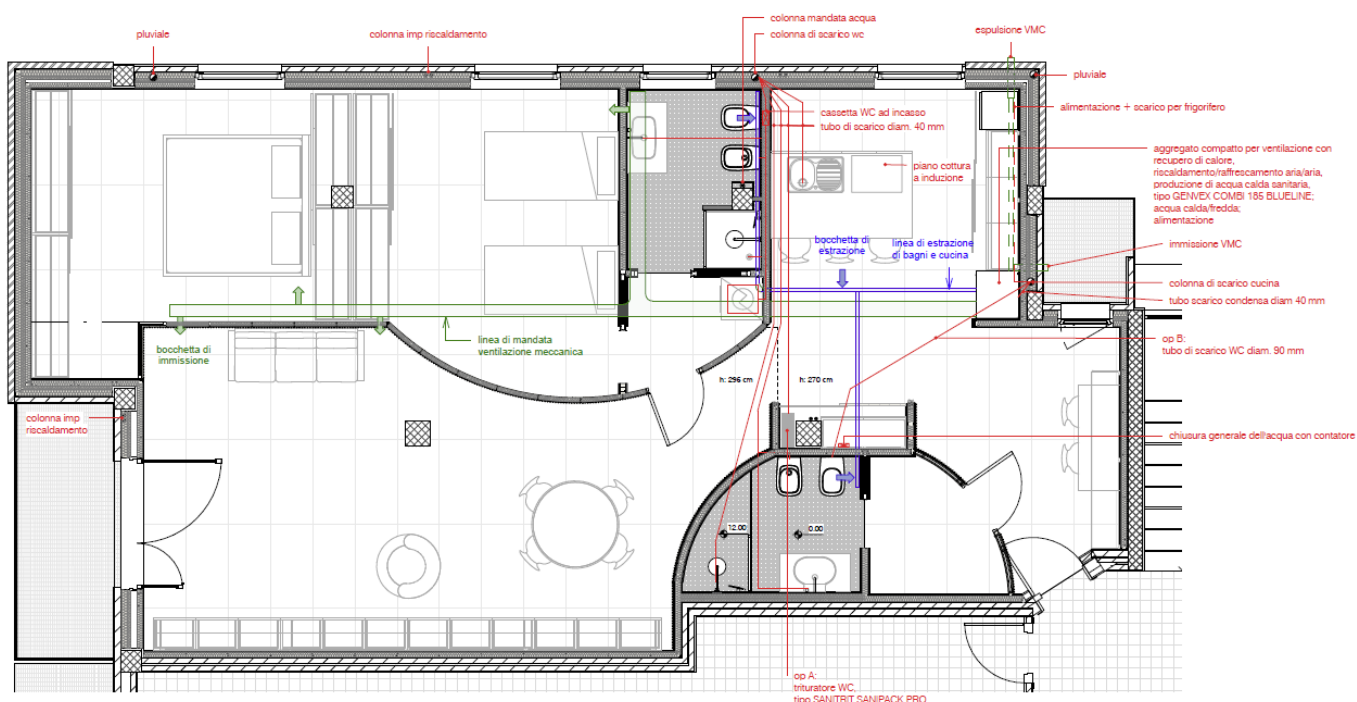
10. Macchina di ventilazione

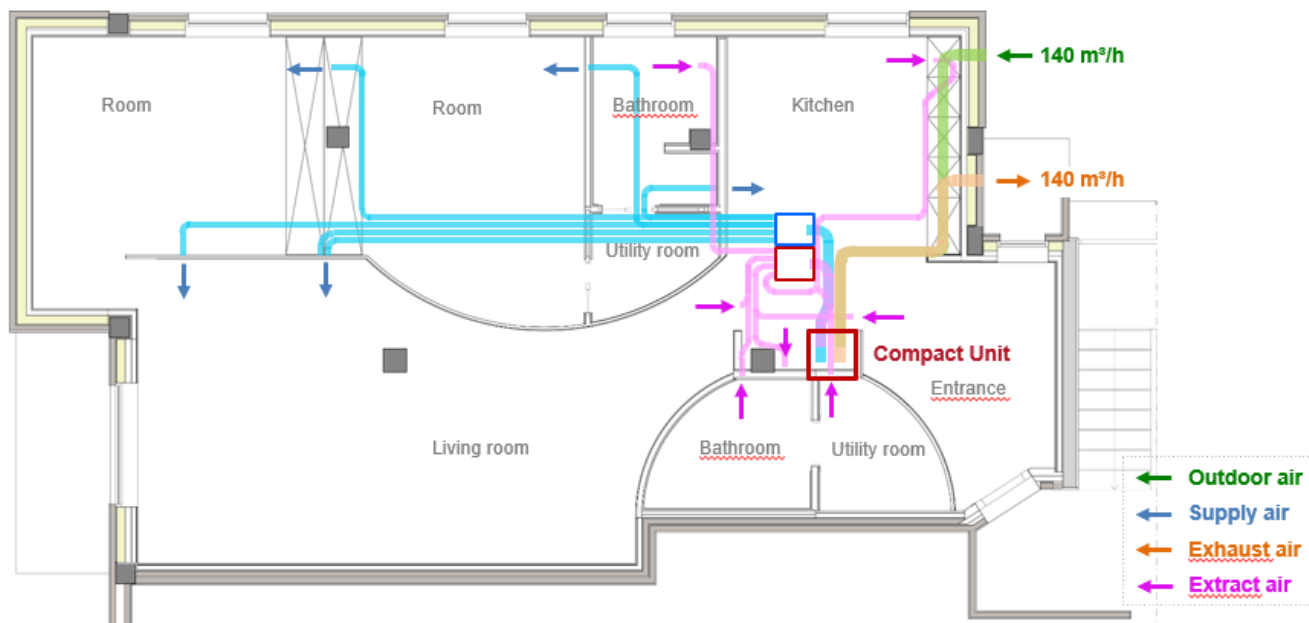
Per ridurre notevolmente le perdite per ventilazione, è stato utilizzato un aggregato compatto, cioè un sistema di ventilazione a doppio flusso con un circuito a pompa di calore integrato, per il riscaldamento simultaneo dell'aria ambiente e dell'acqua calda, ad alta efficienza energetica.



Marca della macchina di ventilazione	Genvex A/S, Combi 185
Grado di recupero effettivo del calore	69.6 %
Efficienza elettrica	0,31 Wh/m ³

11. Concept della distribuzione dei canali di ventilazione





I locali di mandata sono tutti i locali principali di soggiorno (sopra in blu: canali dell'aria di mandata): soggiorno, camera 1 (matrimoniale) e camera 2.

I locali di ripresa sono i bagni, la cucina e il locale di deposito.

L'aria di trasferimento passa attraverso le griglie di trasferimento posizionate sulle porte interne nel corridoio e da lì prosegue fino ai locali non nobili. Da qui, l'aria viziata viene riportata allo scambiatore di calore attraverso una rete di canali per l'aria estratta (in viola nell'immagine sopra).

12. Produzione del calore



Acqua calda sanitaria, ventilazione, riscaldamento e raffrescamento (HVAC) sono stati forniti interamente da un'unità compatta abbinata a una singola unità split installata all'interno dell'appartamento, grazie ai bassissimi carichi termici coinvolti. Questa soluzione è stata scelta anche in risposta al desiderio del cliente di creare un modello replicabile con interventi che preservassero l'integrità delle facciate esterne, di essere completamente indipendente dall'impianto di riscaldamento centralizzato dell'edificio e di avere un maggiore controllo sui consumi energetici dell'appartamento

13. Costi di costruzione

Il progetto di riqualificazione con standard Passivhaus è stato realizzato nel 2023, periodo immediatamente successivo alla pandemia di COVID-19, in cui i tassi di interesse erano molto elevati e l'indice dei costi di costruzione era atipicamente alto.

Secondo questi dati, i puri costi di costruzione ammontavano a 1403 €/m², un valore relativamente basso se paragonato ai valori del periodo. Per quanto riguarda i costi aggiuntivi per l'efficienza energetica, questi ammontavano a 151 €/m².

Il costo totale dell'intervento ammonta a 194.307 €, di cui il 9,7% di spese tecniche.

14. Referenze

- [Affari Italiani] *Casa del futuro, è nata in Italia la casa che respira e che ti fa risparmiare.* Affari Italiani, Italia, 5 novembre 2024. Web: <https://www.affaritaliani.it/costume/casa-del-futuro-e-nata-in-italia-la-casa-che-respira-e-che-ti-fa-risparmiare-943203.html>
- [Quotidiano Nazionale] *Vivere in una casa green, l'architetto Stefano Baretto lo fa tutti i giorni: "Ecco il mio progetto che ha incantato l'Europa"*, Quotidiano nazionale, Italia, 26 agosto 2024.
- [Corriere Bergamo] Scardi R., *La casa del futuro di Stefano Baretto, dove l'energia costa 2 euro al giorno: il progetto all'Unione Europea*, Corriere Bergamo, Italia, 29 luglio 2024. Web: https://bergamo.corriere.it/notizie/cronaca/24_luglio_29/la-casa-del-futuro-di-stefano-baretti-dove-l-energia-costa-2-euro-al-giorno-il-progetto-all-unione-europea-206ec60a-4774-4bdc-a022-8cb450b45xlk.shtml
- [iPHA Webinar] Nesi F., *The first pilot EnerPHit certification for units, a retrofit in Bergamo, Italy*, luglio 2024.
- [nZEB Expo București 2024] Nesi F., *The first pilot EnerPHit certification for flats, a retrofit in Bergamo, Italy*, giugno 2024.
- [Proceedings, 27th International Passivhaus Conference] Nesi F., *The first pilot EnerPHit certification for flats, a retrofit in Bergamo, Italy*, Innsbruck, aprile 2024.
- [InfoBuild] Balocchi A., *Casa passiva: in Italia il primo caso al mondo di appartamento passivo certificato*, InfoBuild, Italia, 1 marzo 2024. Web: <https://www.infobuild.it/passivhaus-in-italia-appartamento-passivo-certificato>

15. Esperienze

Dopo i primi 3 mesi di messa a regime dell'appartamento i riscontri sono assolutamente positivi. La qualità dell'aria interna è imparagonabile rispetto a quella delle medesime unità poste nell'edificio; il comfort abitativo termoigrometrico, acustico e psicologico sono senza eguali e i fabbisogni di energia elettrica complessivi equivalgono all'incirca al costo di due caffè al giorno, come risulta dai monitoraggi effettuati in tempo reale da ZEPHIR Passivhaus Italia.

"Dopo alcuni mesi nell'appartamento, posso dire di essere davvero soddisfatto. L'aria filtrata è pulita tutto il giorno, tutti i giorni, e questo fa benissimo a chi in famiglia soffre di allergia.

Ci si sente protetti.

A livello economico, i vantaggi sono concreti. Abbiamo staccato completamente l'appartamento dagli impianti termici condominiali. Ora siamo molto più autonomi e paghiamo solo i nostri consumi diretti. Abbiamo spese energetiche minime, circa 2,5 al giorno per il riscaldamento, con costi limitati di manutenzione ed un comfort eccezionale.

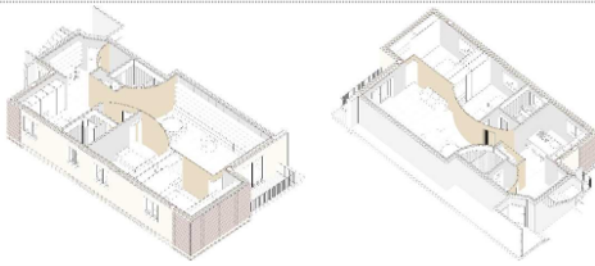
Davvero un bel risultato."

Stefano Baretto (committente e progettista)

16. Risultati del PHPP

EnerPHit+i-Verification

10.4a EN



Building:	EnerPHit Unit in Bergamo		
Street:	Via Passaggio del Calepino n.4		
Postcode/City:	24125 Bergamo		
Province/Country:	Bergamo (BG) IT-Italy		
Building type:	5-Multi-family house I Apartment building		
Climate data set:	IT0027a-Bergamo, Altitude corrected		
Climate zone:	4: Warm-temperate		
Altitude of location:	250 m		
Home owner / Client:	Stefano Baretti		
Street:	Via Passaggio del Calepino n.4		
Postcode/City:	24125 Bergamo		
Province/Country:	Bergamo (BG) IT-Italy		
Mechanical engineer:	ZEPHIR srl		
Street:	Via Pennella, 51/A		
Postcode/City:	38057 Pergine Valsugana		
Province/Country:	Trento (TN) IT-Italy		
Certification:	Passivhaus Institute (PHI)		
Street:			
Postcode/City:			
Province/Country:			
Interior temperature winter [°C]:	20,0	Interior temp. summer [°C]:	25,0
Internal heat gains (IHG) winter [W/m ²]:	2,6	IHG summer [W/m ²]:	3,2
Specific heat capacity [Wh/K per m ² TFA]:	148,0	Mechanical cooling:	x

Architecture:	Studio Nomos Architettura
Street:	Via Locatelli, 62
Postcode/City:	24121 Bergamo
Province/Country:	Bergamo (BG) IT-Italy
Energy consultancy:	ZEPHIR srl
Street:	Via Pennella, 51/A
Postcode/City:	38057 Pergine Valsugana
Province/Country:	Trento (TN) IT-Italy
Year of construction:	2023
No. of dwelling units:	1
No. of occupants:	4,0

Specific building characteristics with reference to the treated floor area		Criteria	Alternative criteria	Fullfilled? ²		
Space heating	Treated floor area m ²	102,5				
	Heating demand kWh/(m ² a)	34,0	≤	-		
	Heating load W/m ²	26,6	≤	-		
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m ² a)	6,6	≤	-		
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	-	≤	-		
	Frequency of excessively high humidity (> 12 g/kg) %	0,0	≤	Yes		
Airtightness	Pressurisation test result n ₅₀ 1/h	0,85	≤	1,0	Yes	
Moisture protection						
	Smallest temperature factor f _{Rsi=0,25 m²K/W} -	-	≥	0,58	0,42	-
Thermal comfort						
	All requirements fulfilled? -					Yes
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m ² a)	148,4	≤	-	-	-
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m ² a)	98,8	≤	116	116	-
	Renew. energy generation (in rel. to projected building) kWh/(m ² a)	0,0	≥	-	-	Yes

EnerPHit (retrofit): Component characteristics		Criteria	Alternative criteria	Fullfilled? ²
Building envelope to exterior air ¹ (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,30	-
Building envelope towards ground (heat loss/load) kWh/(m ² a)	-	≤	0,00	-
Wall w/int. insulation in contact w/exterior air (U-value) W/(m ² K)	0,13	≤	0,50	Yes
Building envelope to temperature zone X (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,39	-
Building envelope to temperature zone Y (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,30	-
Building envelope to temperature zone Z (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,30	-
Wall with interior insulation to temp. zone X (U-value) W/(m ² K)	0,63	≤	0,65	Yes
Wall with interior insulation to temp. zone Y (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,50	-
Wall with interior insulation to temp. zone Z (U-value) W/(m ² K)	-	≤	0,50	-
Flat roof (SRI) -	-	≥	-	-
Inclined and vertical external surface (SRI) -	32,1	≥	-	-
Windows/Entrance doors (U _{w,D,installed}) W/(m ² K)	1,01	≤	1,05	Yes
Windows (U _{w,installed}) W/(m ² K)	-	≤	1,10	-
Windows (U _{w,installed}) W/(m ² K)	-	≤	1,20	-
Glazing (g-value) -	0,59	≥	0,35	Yes
Glazing/sun protection (max. solar load) kWh/(m ² a)	28,5	≤	-	-
Ventilation (effective heat recovery efficiency) %	69,6	≥	-	-
Ventilation (humidity recovery efficiency) %	-	≥	-	-

¹ Without windows, doors and external walls with interior insulation
² Empty field: data missing; '-': No requirement

I confirm that the values given here have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The PHPP calculations are attached to this verification.

EnerPHit+i (Component method) Classic? **Yes**

Task: First name: Surname: Signature:

Certificate-ID: Issued on: City:

42320_PHI_EP_20240402_RRI 02.04.24 Darmstadt

Le analisi riportate sono state eseguite con il Pacchetto di Progettazione Passivhaus (PHPP).