Project Documentation
Gebäude-Dokumentation

Abstract | Zusammenfassung

Single-family dwelling house at Oleggio (NO) Italy

Data of building | Gebäudedaten

Year of construction Baujahr	2012	**Space heating** **Heizwärmebedarf**	**20** **kWh/(m²a)**
U-value external wall U-Wert Außenwand	0,115 W/(m²K)		
U-value basement U-Wert Kellerdecke	0,166 W/(m²K)	**Primary Energy Renewable (PER)** **Erneuerbare Primärenergie (PER)**	28 kWh/(m²a)
U-value roof U-Wert Dach	0,135 W/(m²K)	**Generation of renewable Energy** **Erzeugung erneuerb. Energie**	41 kWh/(m²a)
U-value window U-Wert Fenster	1,25 W/(m²K)	**Non-renewable Primary Energy (PE)** **Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)**	54 kWh/(m²a)
Heat recovery Wärmerückgewinnung	82,5%	Pressurization test n_{50} Drucktest n_{50}	0,94 h^{-1}
Special features Besonderheiten	Photovoltaic system with renewable energy production for 6.749 Kwh/year. Geothermal pre-treatment for VMC. Born as a rural building in the mid-1900s, the building achieves the Passivhaus Standard, EnerPHit Plus Class.		

Brief Description

The residence “Casa Cesti” is a complete renovation of an existing traditional farmhouse in a farming complex which was built in 1942. The buildings are divided into residential use and livestock facilities and are typical of the rural area of the Oleggio municipality (Province of Novara) in the Italian region of Piedmont. The original house was made of brick masonry and stone courses and is oriented along an east-west axis with the main façade facing south. The two storey house opens onto the courtyard. The gabled roof has different pitches, the southern slope is steeper or more accentuated and the northern slope is slightly less inclined.

The renovation of the structure was done in order to create a "modern farmhouse" - an energetically efficient building, designed according to the criteria of the Passivhaus Institute by respecting the impact on the outdoor environment through the rational use of clean and renewable energy throughout the life cycle and excluding the use, for any purpose, of fossil fuels, without losing comfort and style for the occupants.

The choice of environmentally friendly construction materials to be used for the refurbishment included: insulation made from wood fibre recycled from machining waste, rectangular bricks for low conductivity, interior counterparts made of natural material, interior plastics free from cement and heavy metals, plaster interior finishes which would naturally improve the hygroscopic characteristics of the internal moisture regulation; original structure made from local stone.

Breve descrizione

La residenza "Casa Cesti" è una ristrutturazione integrale di un'abitazione colonica esistente in un complesso agricolo costruito nel 1942.

L'edificio esistente, tipico della zona rurale di Oleggio (NO) nella regione italiana del Piemonte, in origine presentava le caratteristiche costruttive della classica cascina oleggese, ossia di uno stabile a supporto delle attività agricole, orientato prevalentemente lungo l'asse est-ovest con la facciata principale a sud, aperta sugli spazi della corte e realizzato su due piani fuori terra, con una distribuzione verticale interna ed accessi ai locali del piano superiore lungo un ballatoio esterno. Il tetto a due falde ha pendenze diverse, con la falda sud (poco inclinata) e la falda nord (più accentuata).

L'intervento, che urbanisticamente non poteva prevedere in alcun modo la modifica della sagoma e della volumetria esistente, è stato orientato alla rivisitazione della struttura parallelepipeda esistente, al fine di realizzare una "cascina moderna": un edificio energeticamente efficiente, progettato secondo i criteri del Phassivhaus Institute, che rispetta l'impatto sull'ambiente esterno grazie all'uso razionale di energia pulita e rinnovabile durante tutto il ciclo di vita ed escludendo l'impiego, per alcun scopo, di combustibili fossili, senza tralasciare comfort e stile per i suoi occupanti.

La scelta dei materiali costruttivi da impiegare per la ristrutturazione si è da subito orientata verso l'uso di prodotti ecocompatibili, come ad esempio la nuova copertura in legno con isolante costituito da fibra di legno derivante da scarti di lavorazione; laterizi rettificati per le contropareti interne a bassa conducibilità, costituiti da materiale naturale; intonaci interni privi di cemento e metalli pesanti; finiture interne a gesso, al fine di migliorare naturalmente le caratteristiche igroscopiche di regolazione dell'umidità interna; soglie e davanzali in pietre locali.

Responsible project participants | Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect Entwurfsverfasser	Architetto Cesti Marco Via Galli 6 – 28047 Oleggio (NO)
Implementation planning Ausfuhrungsplanung	
Building systems Haustechnik	Architetto Cesti Marco Via Galli 6 – 28047 Oleggio (NO)
Structural engineering Baustatik	-
Building physics Bauphysik	Architetto Cesti Marco Via Galli 6 – 28047 Oleggio (NO)
Passive House project planning Passivhaus-Projektierung	Architetto Cesti Marco Via Galli 6 – 28047 Oleggio (NO)
Construction management Bauleitung	A.F. Impresa Edile di Allia Francesco Via San Giorgio 39 – 28065 Cerano (NO)
Certifying body **Zertifizierungsstelle**	ZEPHIR Passivhaus Italia – Dr. Phys. Francesco Nesi www.passivhausitalia.com
Certification ID **Zertifizierungs ID**	**6413** Project-ID (www.passivehouse-database.org) Projekt-ID (www.passivhausprojekte.de)
Author of project documentation Verfasser der Gebäude-Dokumentation	Architetto Cesti Marco Via Galli 6 – 28047 Oleggio (NO) www.studiocesti.it

Date, Signature/
Datum, Unterschrift

01.09.2020

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE DI NOVARA E VERBANO - CUSIO - OSSOLA
ARCHITETTO
sezione A/a
Marco Cesti
n° 1350

Views of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy

South view of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

South and west view of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

Est front “public street” view of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

Internal view (Living Room) of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

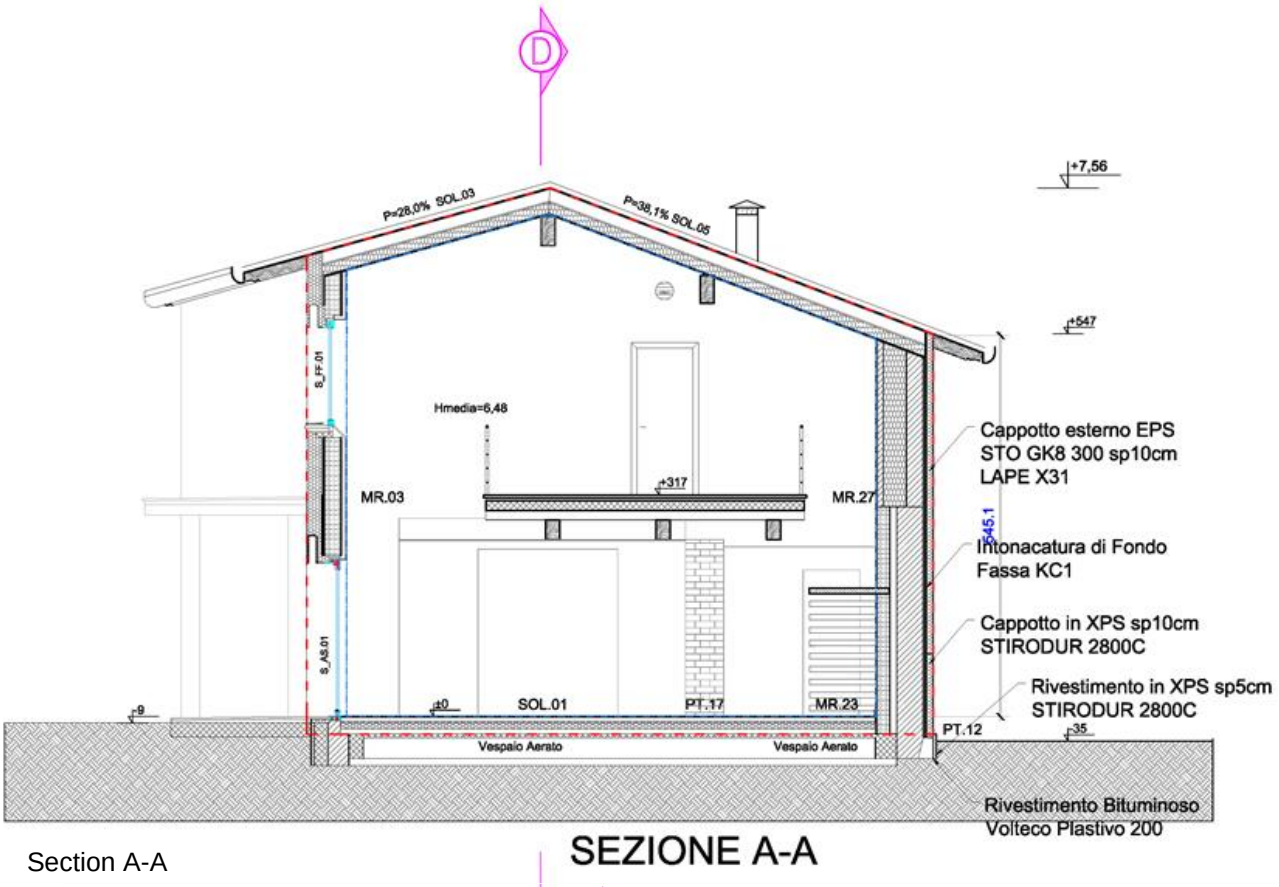
Internal view (kitchen) of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

Internal view (Mezzanine) of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

Internal view (Office) of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

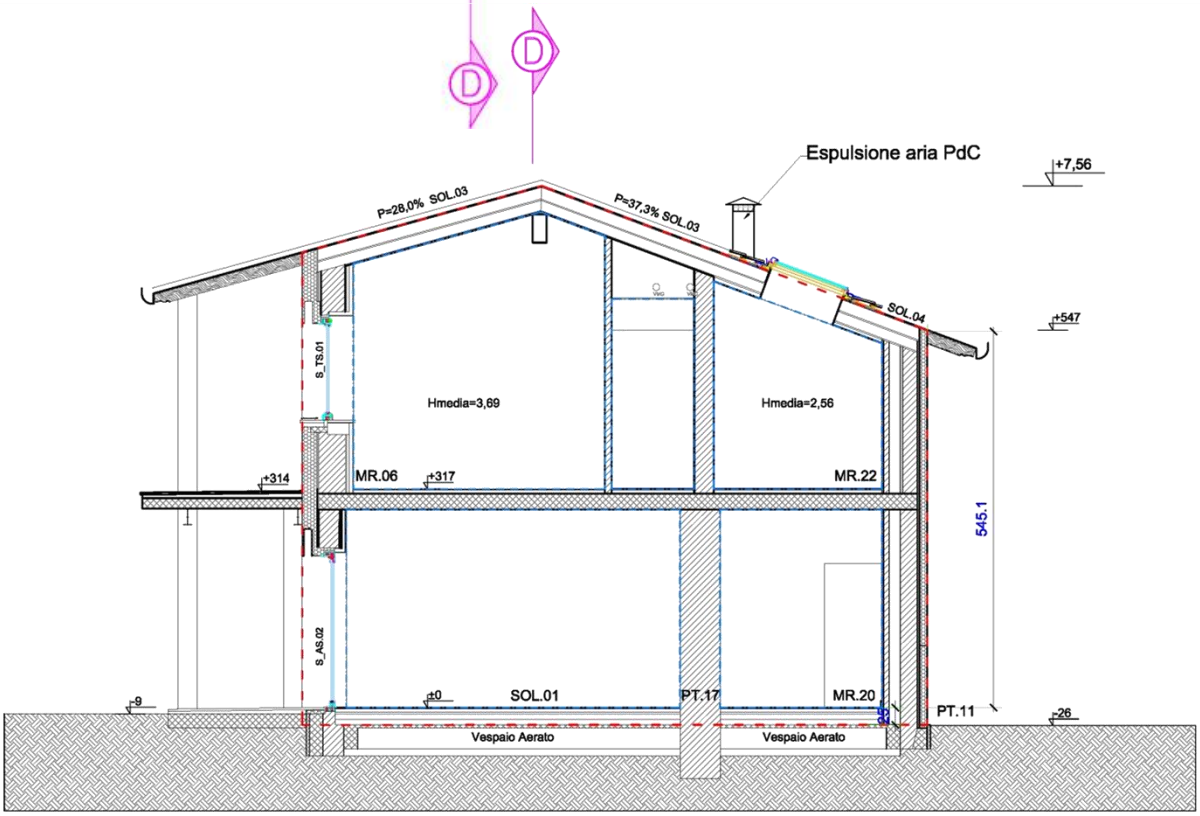
Internal view (main bathroom) of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.

Section drawings of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.



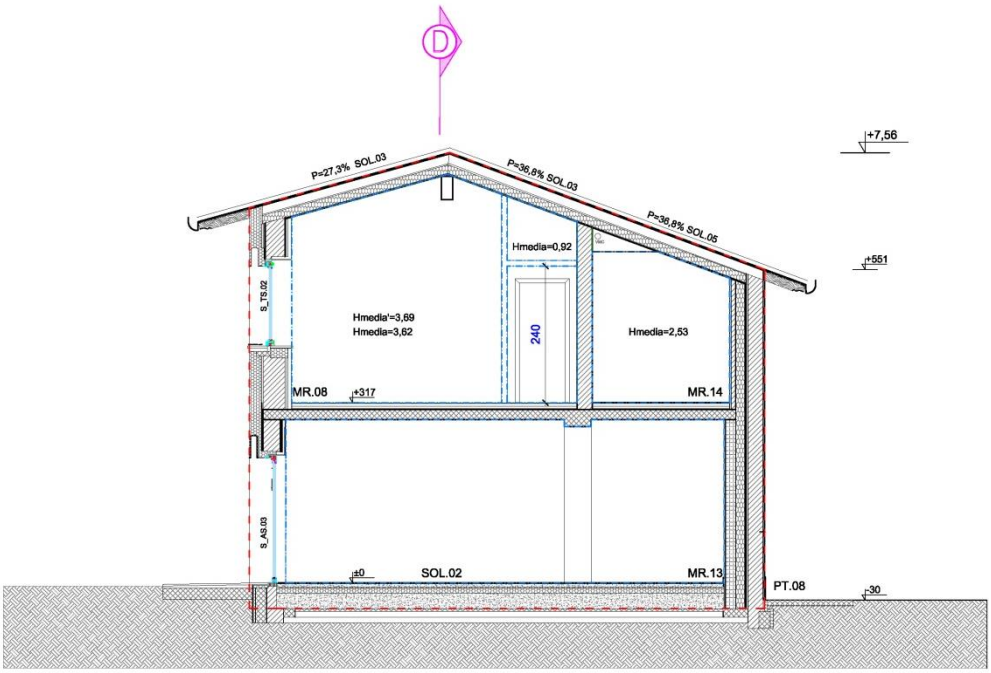
Section A-A

SEZIONE A-A



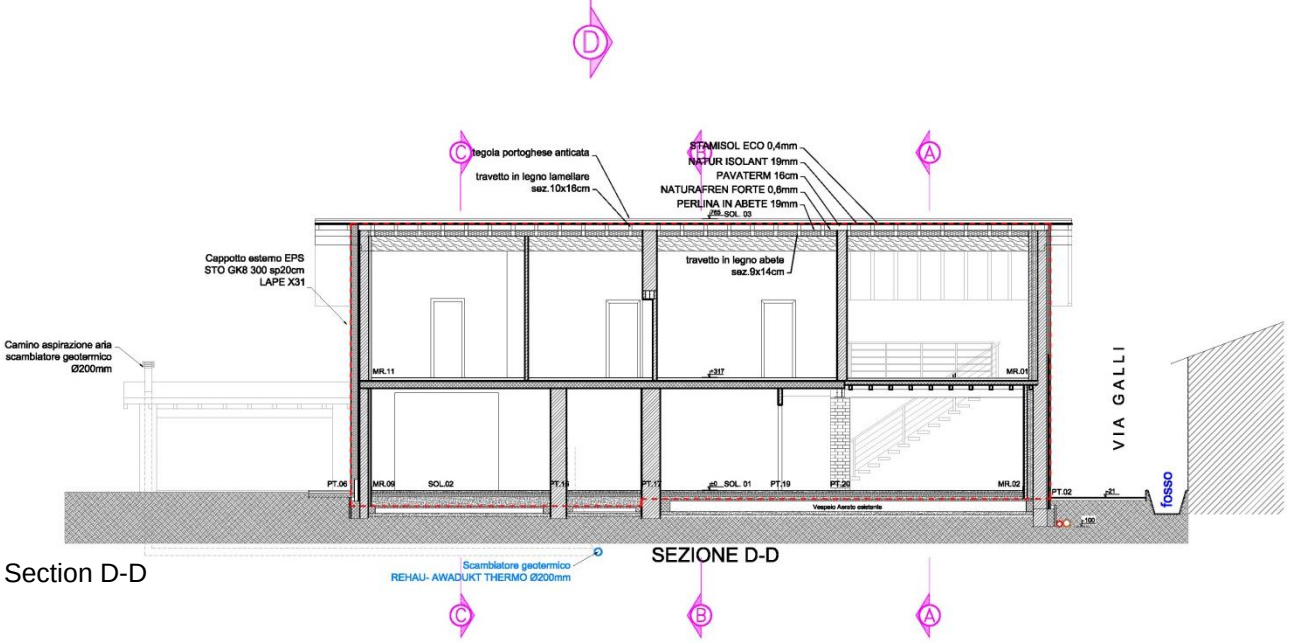
Section B-B

SEZIONE B-B



SEZIONE C-C

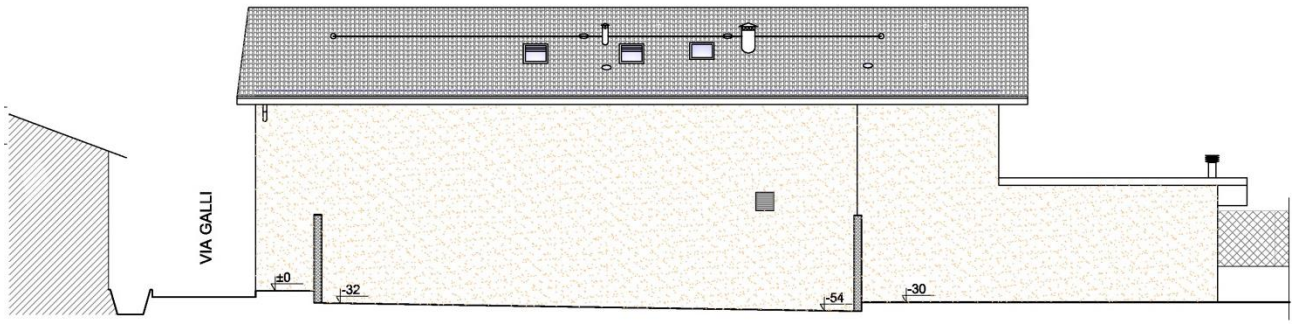
Section C-C



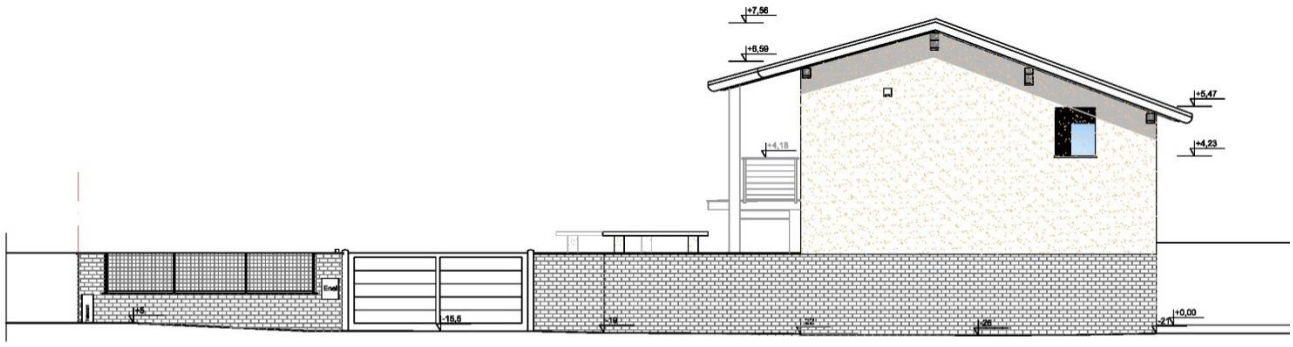
SEZIONE D-D

Section D-D

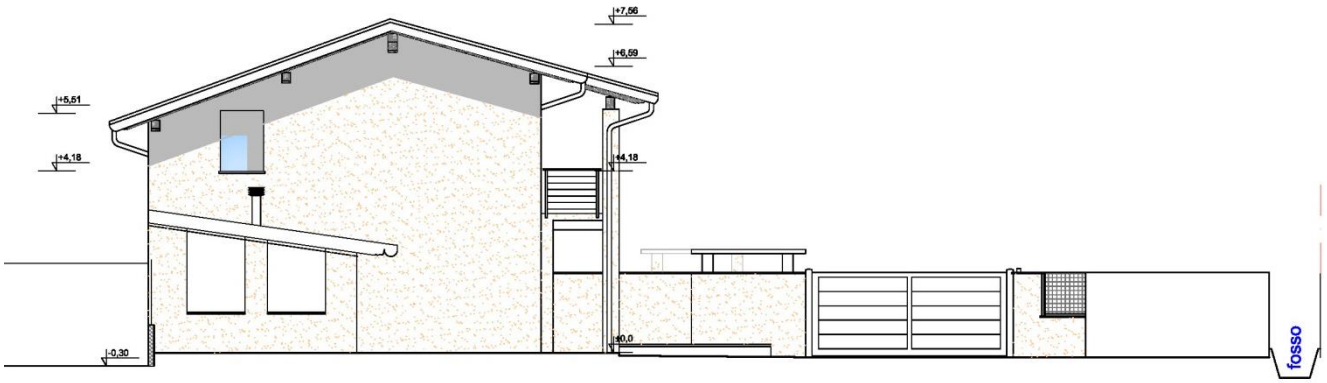
South Elevation



North Elevation

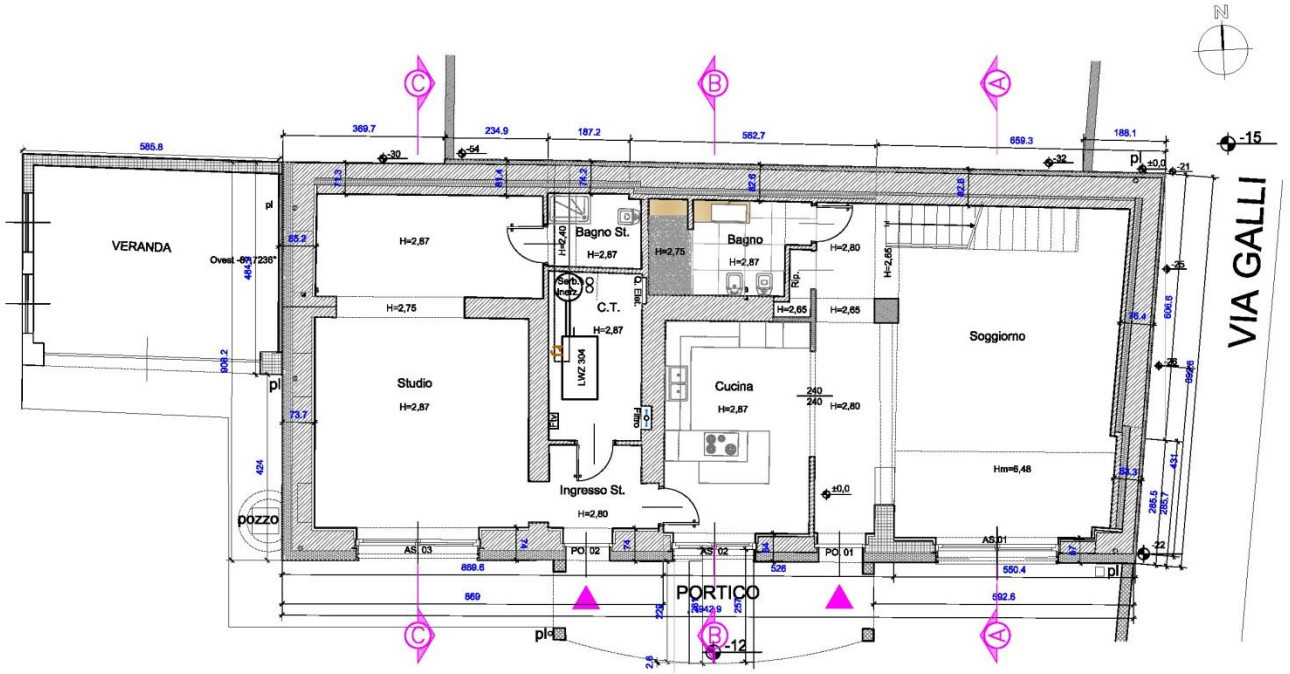


East Elevation

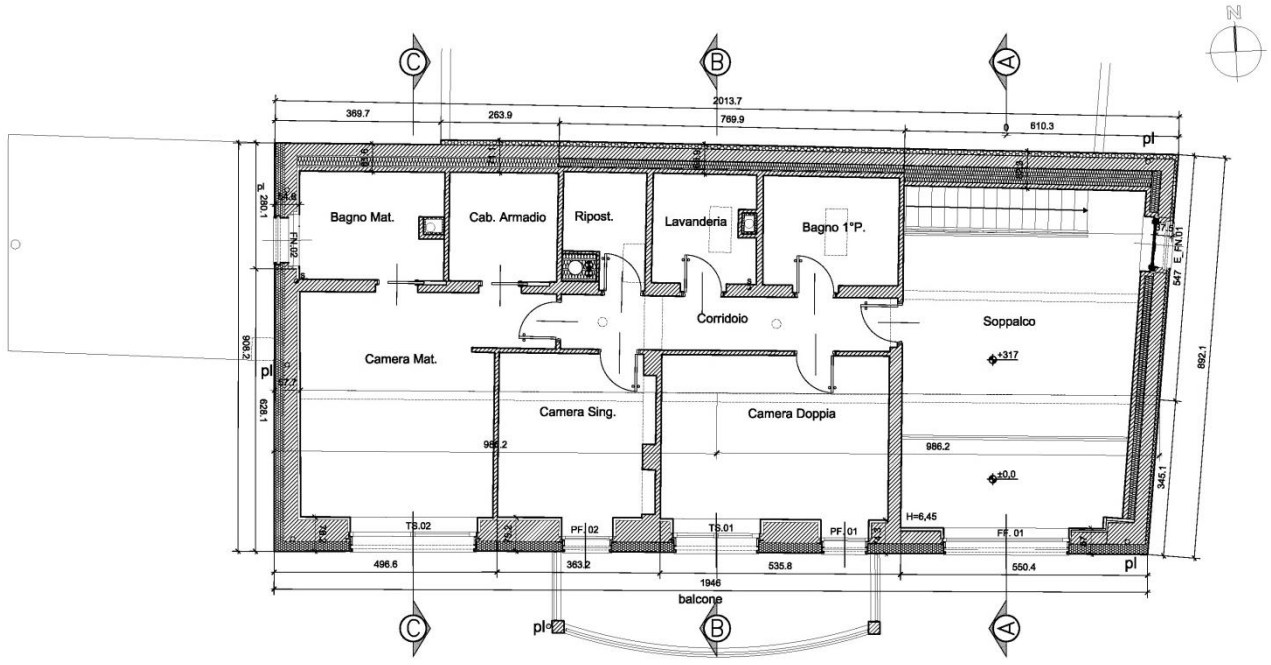


West Elevation

Floor plans of the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy.



Ground floor plan



First floor plan

Floor slab

Elemento n°		Coib. interna?
03ud	SOL1 - Pavimento su vespaio (cucina-soggiorno-bagno)	

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 3-Pavimento — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
Ceramica	1,200					10
Colla H40 Ideal	0,870					5
MASSETTO FLUIDO FE 80	1,900					50
Stirodur CS3035	0,032					30
STO GK8 300 PLUS	0,031					80
ISOCEM-300	0,065					75
cls	2,300					50
aria	1,313					300

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
100%			60,0 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,195 W/(m²K)

Elemento n°		Coib. interna?
04ud	SOL2 - Pavimento su vespaio (Studio-C.T.-Bagno)	

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 3-Pavimento — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
Ceramica	1,200					10
Colla H40 Ideal	0,870					5
MASSETTO FLUIDO FE 80	1,900					50
Stirodur CS3035	0,032					30
STO GK8 300 PLUS	0,031					80
ISOCEM-300	0,065					275
cls	2,300					50
aria	0,516					115

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
100%			61,5 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,122 W/(m²K)

External wall

Elemento n°		Coib. interna?
05ud	MR01 - Muratura 63,3cm esistente 24cm coibentata esternamente 5cm	x

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 2-Parete — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
STO Blaukleber + Silko K1,5 + Armat	0,870					5
STO GK8 300 PLUS	0,031					50
Intonaco Fassa KC1	0,550					50
Muratura esistente 24cm	0,800					245
Strato d'aria	0,120					22
ROCKPLUS Kraft	0,033					160
Porotherm BIO PLAN 8cm	0,190					80
Roccia di Gambassi + GP50	0,340					15

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
100%			62,7 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,130 W/(m²K)

east wall masonry

Elemento n°		Coib. interna?
18ud	MR14 - Muratura 61,6cm nuova portante, coibentata internamente 16cm	x

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 2-Parete — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
Intonaco Fassa KC1	0,550					25
Muratura esistente 27cm	0,800					270
Intonaco esistente	0,890					30
Strato d'Aria	0,140					26
ROCKPLUS Kraft	0,033					160
Porotherm BIO PLAN 8cm	0,190					80
Roccia di Gambassi + GP50	0,340					25

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
100%			61,6 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,164 W/(m²K)

north wall masonry

Elemento n°		Coib. interna?
27ud	MR23 - Muratura 82,8cm muratura esistente con sassi, coibentata internamente 8cm	x

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 2-Parete — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
STO Blaukleber + Silko K1.5 + Armat	0,870					20
STO GK8 300 PLUS	0,031					100
Intonaco Fassa KC1	0,550					25
Muratura esistente 38cm	0,800	Pietre	2,000			380
Strato d'Aria	0,100					18
Lastra Poliuretano	0,024					80
Danesi Blocco Svizzero	0,278					180
Roccia di Gambassi + GP50	0,340					25

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
45%	55,0%		82,8 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,125 W/(m²K)

north wall masonry

Elemento n°		Coib. interna?
15ud	MR11 - Muratura 57,7cm esistente 24cm, coibentata esternamente 20cm	

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: 2-Parete — R_{si} interna: 0,13

verso: 1-Aria esterna — R_{se} esterna: 0,04

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
STO Blaukleber + Silko K1.5 + Armat	0,870					20
STO GK8 300 PLUS	0,031					200
Intonaco Fassa KC1	0,550					25
Muratura esistente 24cm	0,800					240
Intonaco esistente	0,890					19
Strato d'Aria	0,070					10
ROCKPLUS Kraft	0,033					50
Cartongesso Knauf	0,200					13

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
100%			57,7 cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,114 W/(m²K)

south wall masonry

Roof

Elemento n°	Descrizione elemento costruttivo	Coib. interna?
01ud	**S0L3 - Solaio Copertura**	

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: **1-Tetto** — R_{si} interna: 0,13

verso: **3-Ventilato** — R_{se} esterna: 0,13

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
Pavathex Naturisolant	**0,046**					**19**
Pavatherm	**0,038**	**Legno lamellare**	**0,130**			**160**
Perlina in abete esistente	**0,130**					**19**
Rockplus Kraft	**0,033**	**Legno lamellare**	**0,130**			**140**
Perlina in abete	**0,130**					**19**

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
85%	**15,2%**		**35,7** cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,140 W/(m²K)

southern roof slab

Elemento n°	Descrizione elemento costruttivo	Coib. interna?
02ud	**S0L4 - Solaio Copertura**	

Resistenza termica liminare [m²K/W]

Orientamento elemento costruttivo: **1-Tetto** — R_{si} interna: 0,13

verso: **3-Ventilato** — R_{se} esterna: 0,13

Sezione 1	λ [W/(mK)]	Sezione 2 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Sezione 3 (opzionale)	λ [W/(mK)]	Spessore [mm]
Pavathex Naturaisolant	**0,046**					**19**
Pavatherm	**0,038**	**Legno lamellare**	**0,130**			**160**
Perlina in abete esistente	**0,130**					**19**
Rockplus Kraft	**0,033**	**Legno lamellare**	**0,130**			**140**
Aria	**1,313**					**10**
Rockplus Kraft	**0,033**					**50**
Cartongesso Knauf	**0,200**					**13**

% Sezione 1	% Sezione 2	% Sezione 3	Totale
85%	**15,2%**		**41,1** cm

Maggiorazione valore U: W/(m²K)

Valore U: 0,114 W/(m²K)

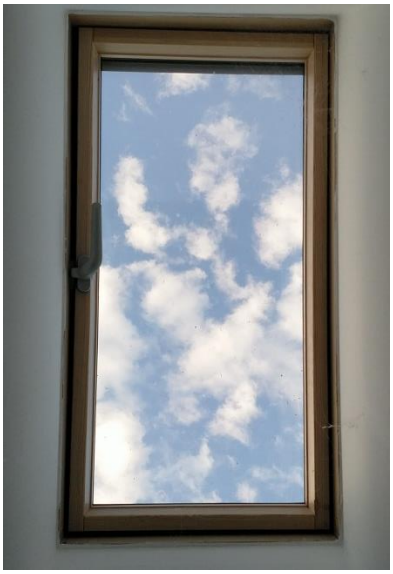
north cover slab

Windows and window installations

The windows installed in the “Casa Cesti” in Oleggio (NO), Italy were produced by Finstral model TOP 90 Nova Line and do not have the Passivhaus Certificate.

Window pattern	**Finstral System TOP 90 Nova Line**
Material	PVC-U
U-Value Frame	Variable: 1,07 – 1,51 W/(m²K)
Type of glass	1) S-Valor + VSG, triple glass, 46 mm; 4/4(P2A):-10-6-12-:4/4(P2A), Ug=0,76140 W/(m²K); g=0,45 argon gas 90%
	2) S-Valor low emissivity glass, triple glass, 40 mm; 4:-14-4-14-:4, Ug=0,63627 W/(m²K) g=0,50 argon gas 90%
	3) S-Valor + VSG, triple glass, 40 mm; 3/3(2B2):-10-4-13-:3/3(2B2), Ug=0,73930 W/(m²K) g=0,47 argon gas 90%

Window pattern	**Roto WDA R3 HWD**
Material	Wood
U-Value Frame	Variable: 1,24 – 2,45 W/(m²K)
Type of glass	1) Double glass, 29 mm; 4/4(P2A):-14-6 Ug=1,63 W/(m²K); g=0,48 argon gas 90%



The window installation details have been designed to reduce thermal bridges and verify the absence of mold and condensation.

All windows were aligned (as far as possible) to the external surface of the existing masonry in order to reduce the thermal bridge as much as possible and maximize solar gains. The size, number and orientation of the windows have been carefully designed to meet the requirements of the Passive House standard and reduce construction costs.

The windows were coupled with Griesser Metalunic Sinus mobile sunshades in order to minimize overheating in the summer.

Description of the airtight envelope; documentation of the Blowerdoor test result

During the construction phase, two Blower Door Tests were carried out: the first when the windows and airtight layer were installed and the last when the entire building was finished.

The result of the Blower Door Test performed on 18/12/2015 by Geom. Mantovani Andrea is n50 = 0.95 1/h.

In accordo con la Normativa Europea EN13829 ISO 9972:2015

Riassunto

retrotec **FanTestic**	version: **5.8.37**	Azienda: **Studio Tecnico**
Test dato: **2015-12-18**	Tecnico: **Geom. Mantovani Andrea** **Via Garibaldi 38 - Tollegno (BI)**	
Cliente:	**Cesti Marco**	
Indirizzo dell'edificio:	**Oleggio** **Via Galli 6**	

Caratteristiche Edificio	
File informatico:	**ISO9972 2016-02-15 2055**
Volume netto, V:	**827**
Altezza involucro:	**0**
Superficie:	**257,5**
Superficie involucro, $A_{T\ BAT}$:	**610**
Altitudine:	**255,4**
Esposzione al vento involucro	**Edificio protetto parzialmente**
Accuratezza delle misure	**5%**

Risultati	
Flusso d'aria a 50 Pa, [m^3/h]	**789,0**
Ricambi d'aria orari a 50 Pa, n_{50} [/h]	**0,95**
Permeabilità a 50 Pa, [$m^3/h/m^2$]	**1,293**
Portata specifica infiltrazione a 50 Pa, [$m^3/h/m^2$]	**3,064**
Effective leakage area at 50 Pa, [cm^2]	**240,5**
Equivalent leakage area at 50 Pa, [cm^2]	**394,0**
Leakage per Envelope Area at 50 Pa, [cm^2/m^2]:	**0,394**
Leakage per Floor Area at 50 Pa, [cm^2/m^2]:	**0,934**

Ventilation, heating and cooling system

For the "Casa Cesti" residential building, in order to reduce investment costs and keep maintenance costs low, a "compact aggregate" ventilation unit was chosen that can also manage heating, cooling and production. of domestic hot water. The model chosen was LWZ 304 SOL by Stiebel Eltron with heat recovery efficiency of 87%.
Heating and cooling will be provided by an air-water heat pump, a single device with a simple distribution duct system

All supply and exhaust air ducts are placed within the plasterboard ceiling, so that air is supplied and extracted just below the ceiling. This allows a good circulation of air regardless of the position of the interior furnishings.

The air intake of the LWZ 304 ventilation unit is connected to the rehau AWADUKT THERMO air-to-ground heat exchanger which exploits the energy storage capacity of the soil to meet the heating and cooling needs inside the houses is the first exchanger with pipes equipped with an internal antimicrobiotic layer, which guarantees healthy fresh air, improving living comfort and energy efficiency. The exchanger has a diameter of 200mm, a length of 46.3m and is installed at an average depth of 2.11m below the ground level.

<u>Annual analysis - earth heat exchanger</u>

Heat gains: 1734.3 kWh

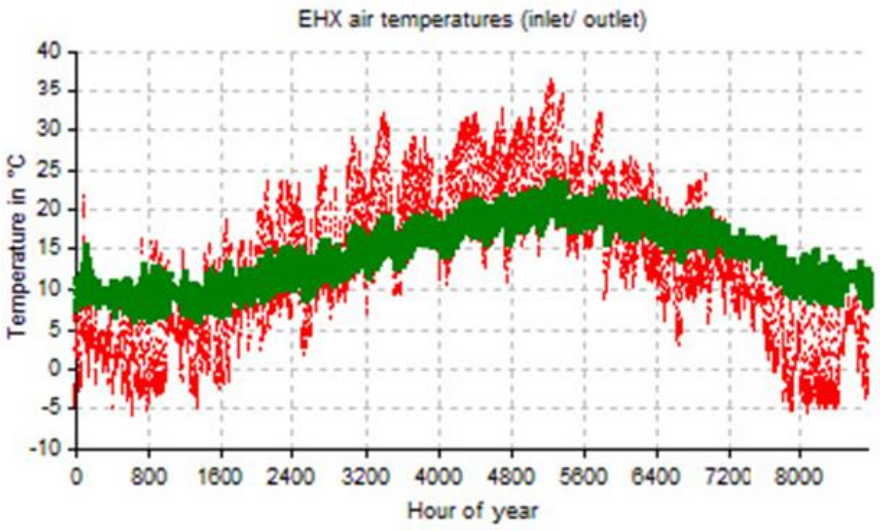
Heat loss: 856.9 kWh

Max. inlet air Temp. of EHX: 36.3 °C

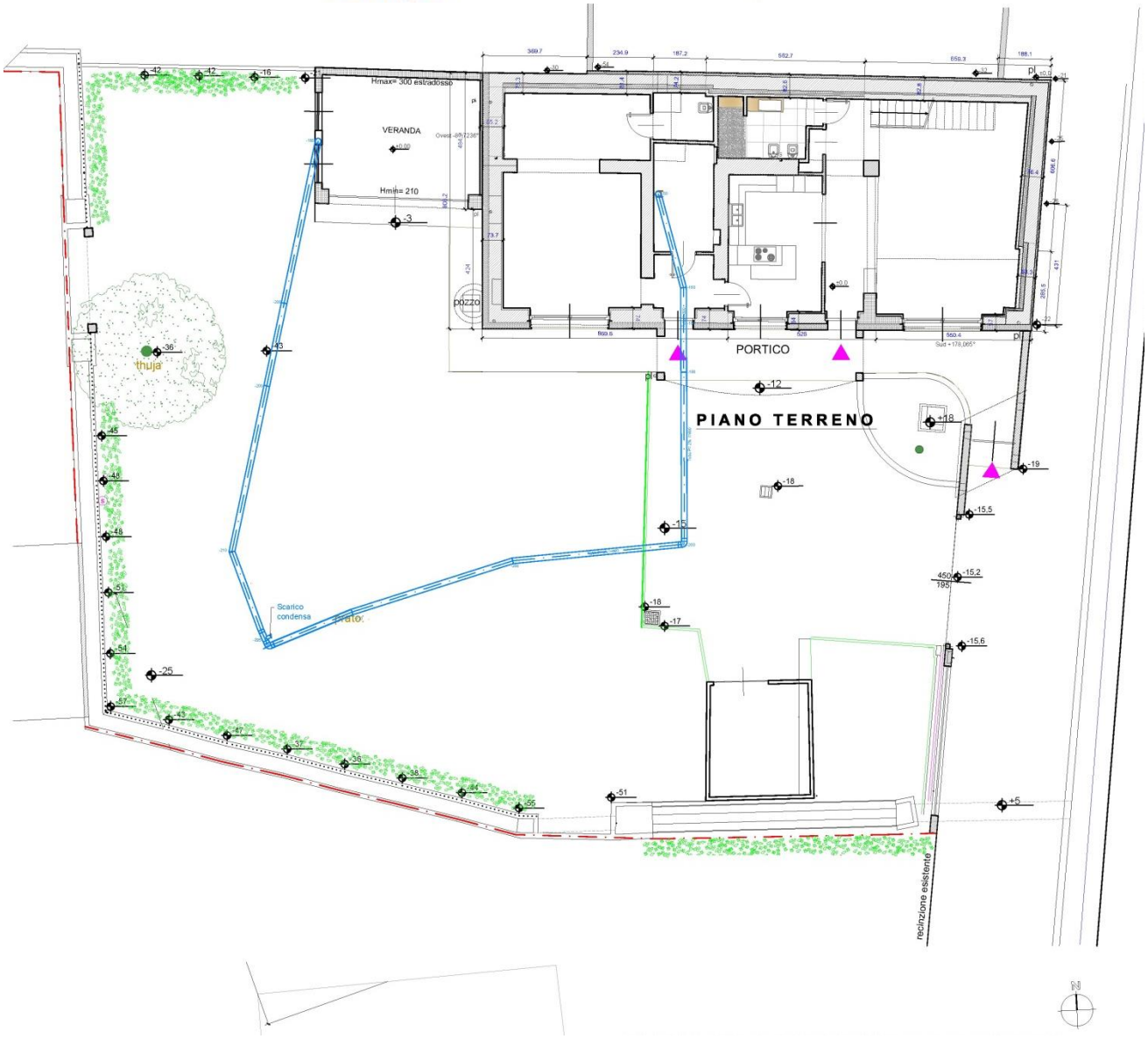
Max. outlet air Temp. of EHX: 23.8 °C

Min. inlet air Temp. of EHX: -5.7 °C

Min. outlet air Temp. of EHX: 5.9 °C

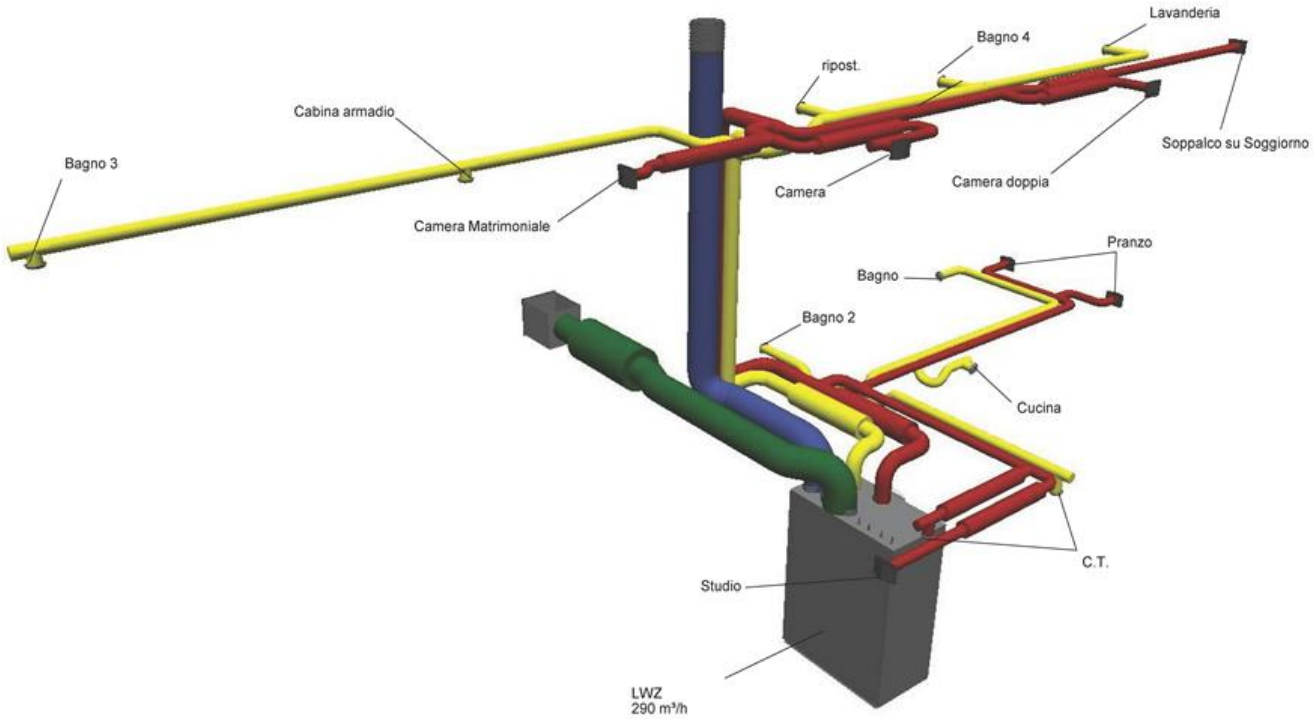


Heat gain: 1734.3 kWh
Heat loss: 856.9 kWh
Max. inlet air temp. of EHX: 38.3 °C
Max. outlet air temp. of EHX: 23.8 °C
Min. inlet air temp. of EHX: -5.7 °C
Min. outlet air temp. of EHX: 5.9 °C
Efficiency factor heating: 0.61
Efficiency factor cooling: 0.47
Period of use: 8760 h/a



air-ground exchanger diagram

SKYLINE DI POSA - REHAU AWADUKT TERMO



Isometry mechanical ventilation system.

The Stiebel Eltron LWZ 304 SOL ventilation unit is integrated with a specific Enercomb solar kit with two glazed flat collectors with a total surface area of 4.8sqm which guarantee coverage of most of the domestic hot water needs and partly also of heating.

For the distribution of heat in the building, a low temperature system with radiant panels inserted into the floor was opted for, which in summer can be converted into cooling. The possibility of installing a plate exchanger downstream of the heat pump was also prepared during the design and execution phase of the system in order to use the groundwater present in the well at a temperature of about 14 ° C to cool the water in the floor circuit. To date, given the internal climatic conditions encountered in the summer months, there has been no need to activate the cooling system or the dehumidifiers connected to it.

Electrical systems

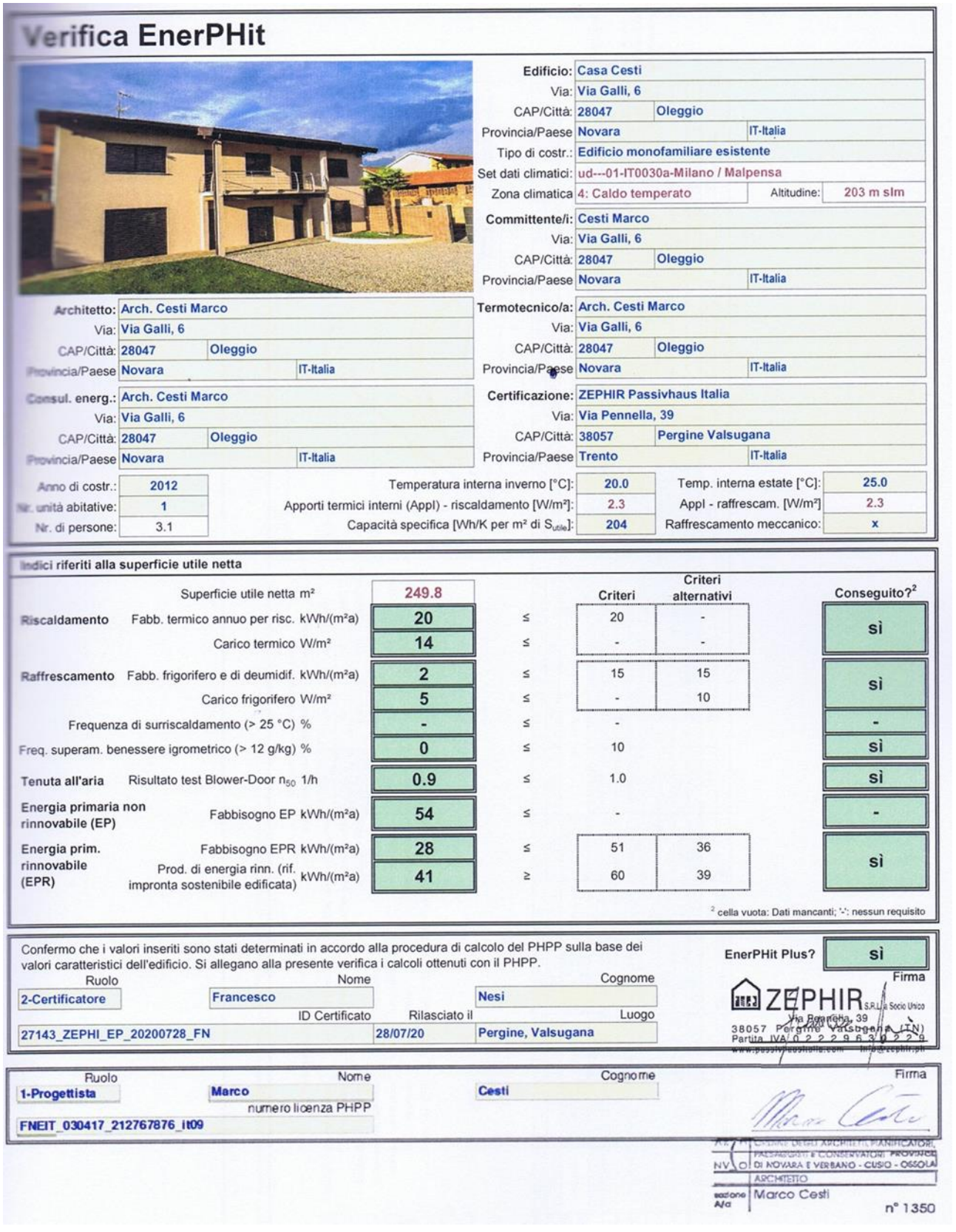
A 5,875 kWp grid-connected photovoltaic system is also installed on the roof of the building, consisting of 25 modules that occupy an area of 40.48 m².

The photovoltaic system makes the house self-sufficient on the side of electricity production, with a self-consumption rate of approximately 26.2%.

A home automation system, “ISAAC DEVICE” to adjust the orientation of the solar shading, in order to maximize the winter solar gains and reduce the contributions to summer overheating, with an operating logic based on: external weather conditions, internal room temperatures, as well as habits of the occupants of the building.

PHPP calculations

PHPP version 9 was used for this project. Climate data were custom supplied by PHI for this specific project and then made available for the community. Result are summarized below:



Verifica EnerPHit

Edificio:	Casa Cesti				
Via:	Via Galli, 6				
CAP/Città:	28047	Oleggio			
Provincia/Paese	Novara		IT-Italia		
Tipo di costr.:	Edificio monofamiliare esistente				
Set dati climatici:	ud---01-IT0030a-Milano / Malpensa				
Zona climatica	4: Caldo temperato			Altitudine:	203 m slm
Committente/i:	Cesti Marco				
Via:	Via Galli, 6				
CAP/Città:	28047	Oleggio			
Provincia/Paese	Novara		IT-Italia		

Architetto:	Arch. Cesti Marco				
Via:	Via Galli, 6				
CAP/Città:	28047	Oleggio			
Provincia/Paese	Novara		IT-Italia		
Termotecnico/a:	Arch. Cesti Marco				
Via:	Via Galli, 6				
CAP/Città:	28047	Oleggio			
Provincia/Paese	Novara		IT-Italia		
Consul. energ.:	Arch. Cesti Marco				
Via:	Via Galli, 6				
CAP/Città:	28047	Oleggio			
Provincia/Paese	Novara		IT-Italia		
Certificazione:	ZEPHIR Passivhaus Italia				
Via:	Via Pennella, 39				
CAP/Città:	38057	Pergine Valsugana			
Provincia/Paese	Trento		IT-Italia		

Anno di costr.:	2012	Temperatura interna inverno [°C]:	20.0	Temp. interna estate [°C]:	25.0
Nr. unità abitative:	1	Apporti termici interni (Appl) - riscaldamento [W/m²]:	2.3	Appl - raffrescam. [W/m²]	2.3
Nr. di persone:	3.1	Capacità specifica [Wh/K per m² di S_{utile}]:	204	Raffrescamento meccanico:	x

Indici riferiti alla superficie utile netta

				Criteri	Criteri alternativi	Conseguito?[2]
	Superficie utile netta m²	249.8				
Riscaldamento	Fabb. termico annuo per risc. kWh/(m²a)	20	≤	20	-	sì
	Carico termico W/m²	14	≤	-	-	
Raffrescamento	Fabb. frigorifero e di deumidif. kWh/(m²a)	2	≤	15	15	sì
	Carico frigorifero W/m²	5	≤	-	10	
	Frequenza di surriscaldamento (> 25 °C) %	-	≤	-		-
	Freq. superam. benessere igrometrico (> 12 g/kg) %	0	≤	10		sì
Tenuta all'aria	Risultato test Blower-Door n_{50} 1/h	0.9	≤	1.0		sì
Energia primaria non rinnovabile (EP)	Fabbisogno EP kWh/(m²a)	54	≤	-		-
Energia prim. rinnovabile (EPR)	Fabbisogno EPR kWh/(m²a)	28	≤	51	36	sì
	Prod. di energia rinn. (rif. impronta sostenibile edificata) kWh/(m²a)	41	≥	60	39	

[2] cella vuota: Dati mancanti; '-': nessun requisito

Confermo che i valori inseriti sono stati determinati in accordo alla procedura di calcolo del PHPP sulla base dei valori caratteristici dell'edificio. Si allegano alla presente verifica i calcoli ottenuti con il PHPP.

EnerPHit Plus? sì

Ruolo	Nome	Cognome	Firma
2-Certificatore	Francesco	Nesi	ZEPHIR S.R.L. a Socio Unico Via Pennella, 39 38057 Pergine Valsugana (TN) Partita IVA 02229630229

ID Certificato	Rilasciato il	Luogo
27143_ZEPHI_EP_20200728_FN	28/07/20	Pergine, Valsugana

Ruolo	Nome	Cognome	Firma
1-Progettista	Marco	Cesti	

numero licenza PHPP: FNEIT_030417_212767876_it09

COLLEGIO DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIE DI NOVARA E VERBANO - CUSIO - OSSOLA
ARCHITETTO
sezione A/a Marco Cesti
n° 1350

Extract from Verification sheet in PHPP

Construction costs

A significant economic convenience is demonstrated both for client and for construction company. On the one side the payback period is shorter for the client, on the other side the construction company has lower construction building costs: simpler mechanical services design led to a high cost reduction, only partially balanced by the increased costs for the thermal envelope.

In the end, there was a reduction cost compared to other common construction solutions (with the same conditions of comfort)!