



Apartment house (13 flats) with timber structure in Induno Olona (VA) Komplex mit dreizehn Einheiten in Induno Olona (VA)

Data of building | Gebäudedaten

Year of construction Baujahr	2017	Space heating Heizwärmebedarf	12.8 kWh/(m²a)
U-value external wall U-Wert Außenwand	0,121 W/(m²K)		
U-value basement U-Wert Kellerdecke	0,140 W/(m²K)	Primary Energy Renewable (PER) Erneuerbare Primärenergie (PER)	47 kWh/(m²a)
U-value roof U-Wert Dach	0,118 W/(m²K)	Generation of renewable Energy Erzeugung erneuerb. Energie	kWh/(m²a)
U-value window U-Wert Fenster	0,93 W/(m²K)	Non-renewable Primary Energy (PE) Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	104 kWh/(m²a)
Heat recovery Wärmerückgewinnung	80 %	Pressurization test n_{50} Drucktest n_{50}	0,6 h ⁻¹
Special features Besonderheiten	First Italian building with timber structure and many flats certified		

Brief Description

Induno Olona Passive House <https://indunopassivhaus.it/>

A new building with timber structure in Induno Olona, a little town very closed to Varese (about 60 km north of Milan) has been certified recently.

The building has an L-shaped plan, arranged in two adjacent bodies interconnected by a stairwell which acts as a hinge between them. The body to the east is composed of two floors above ground and ends with a three-pitched roof, while the body to the west, consisting of three floors above ground culminates with a multi-pitched roof. Garages and technical rooms are located in the basement made with a reinforced concrete structure which can be accessed via a ramp intended for the passage of cars and to the same staircase that also connects the three above-ground levels. The architectural typology is the direct consequence of a design based mainly on the low visual impact and energy efficiency that characterizes the dimensions of the openings and the shading projections.

SOME SIGNIFICANT NUMBERS

- About 300 cubic meters of certified structural timber (glulam, crosslam, armalam)
- Coverage of approximately 650 m², of which approximately 450 are insulated
- About 13000 kg of structural steel according to drawing
- About 500 cubic meters of insulating materials between the roof, walls and floors.
- About 60000 metal connectors for the above-ground wooden construction to create reciprocal wood-wood and wood-concrete connections.
- About 12 km of airtight belts.

Kurzbeschreibung

Induno Olona Passivhaus <https://indunopassivhaus.it/>

Ein neues Gebäude mit Holzkonstruktion in Induno Olona, einer kleinen Stadt in der Nähe von Varese (ca. 60 km nördlich von Mailand), wurde kürzlich zertifiziert. Das Gebäude hat einen L-förmigen Grundriss, der in zwei benachbarten Körpern angeordnet ist, die durch ein Treppenhaus miteinander verbunden sind, das als Scharnier zwischen ihnen fungiert. Das Gebäude im Osten besteht aus zwei Stockwerken über dem Boden und endet mit einem dreistufigen Dach, während im Westen, das aus drei Stockwerken über dem Boden besteht, mit einem mehrstöckigen Dach gipfelt. Garagen und technische Räume befinden sich im Untergeschoss aus Stahlbeton, das über eine Rampe für den Durchgang von Autos und über dieselbe Treppe zugänglich ist, die auch die drei oberirdischen Ebenen verbindet. Die architektonische Typologie ist die direkte Folge eines Entwurfs, der hauptsächlich auf der geringen visuellen Wirkung und Energieeffizienz basiert, die die Abmessungen der Öffnungen und der Schattenprojektionen charakterisiert.

EINIGE WESENTLICHE ZAHLEN

- Etwa 300 Kubikmeter zertifiziertes Bauholz (Brettschichtholz, Crosslam, Armalam)
- Abdeckung von ca. 650 m², von denen ca. 450 isoliert sind
- Etwa 13000 kg Baustahl gemäß Zeichnung
- Etwa 500 Kubikmeter Dämmstoffe zwischen Dach, Wänden und Böden.
- Etwa 60000 Metallverbinder für die oberirdische Holzkonstruktion zur Herstellung wechselseitiger Holz-Holz- und Holz-Beton-Verbindungen.
- Ca. 12 km luftdichte Gurte.

Responsible project participants Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect Entwurfsverfasser	Dott. Ing. Claudio Cattich http://www.armalam.it
Implementation planning Ausführungsplanung	Armalam srl http://www.armalam.it
Building systems Haustechnik	P. ind. Marco de Pinto
Structural engineering Baustatik	Dott. Ing. Claudio Cattich http://www.armalam.it
Building physics Bauphysik	Arch. Fabio De Luca
Passive House project planning Passivhaus-Projektierung	P. ind. Marco de Pinto
Construction management Bauleitung	Armalam srl – Loc. Fratte 51 – 38057 Pergine (TN)

Certifying body Zertifizierungsstelle

Weitnau, 07. maggio 2019
Certificatore: Joachim Blaas, Herz & Lang GmbH



Joachim Blaas
Herz&Lang GmbH

www.passivehouse.com

20947-20960_HuL_PH_20190507_JB

Certification ID Zertifizierungs ID

5996

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

Author of project documentation Verfasser der Gebäude-Dokumentation

Dott. Ing. Claudio Cattich
Armalam srl

Date
Datum

Signature
Unterschrift

26.03.2020

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
dott. ing. CLAUDIO CATTICH
INSCRIZIONE ALBO N° 1943



1. Photos - Ansichtsfotos



Süd - south

PROSPETTO SUD



PROSPETTO NORD



Süd-Nord
south-north

PROSPETTO EST



PROSPETTO OVEST



West-Ost
west-east

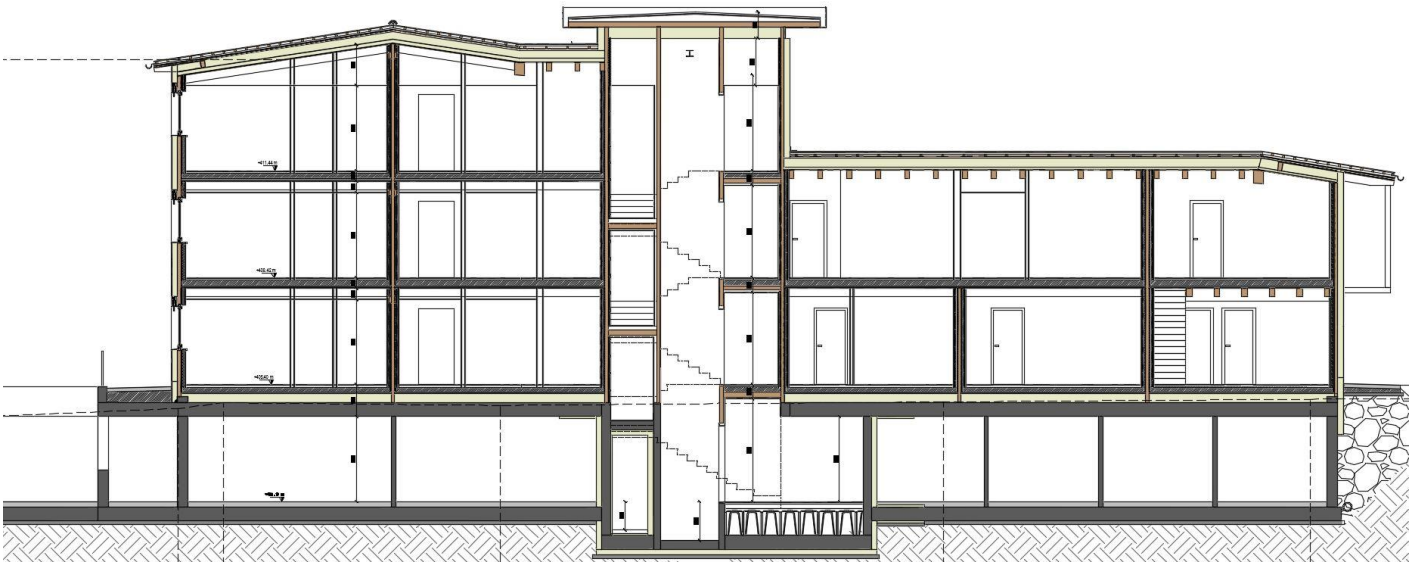
2. Internal photos - Innenfoto exemplarisch



Wohnung – Beispiel
Flat interior design

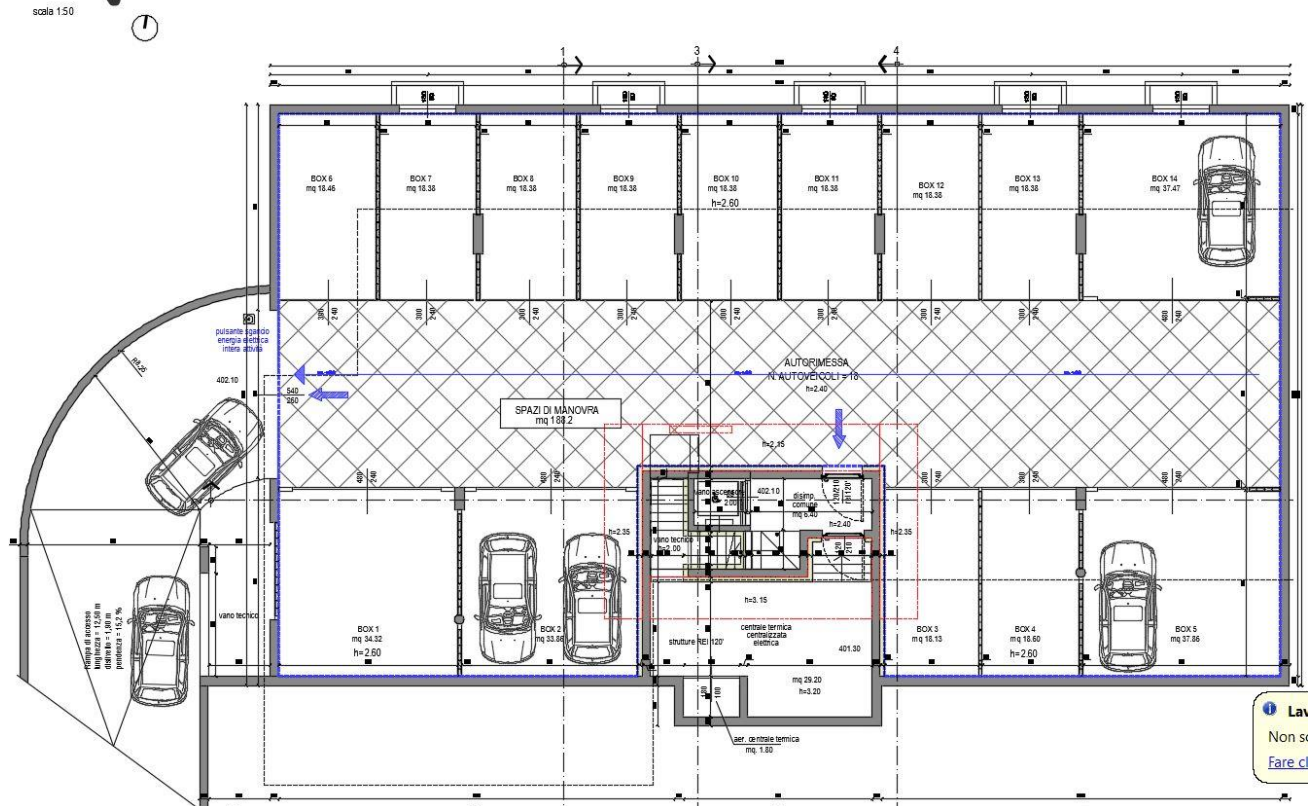


3. Section - Schnittzeichnung



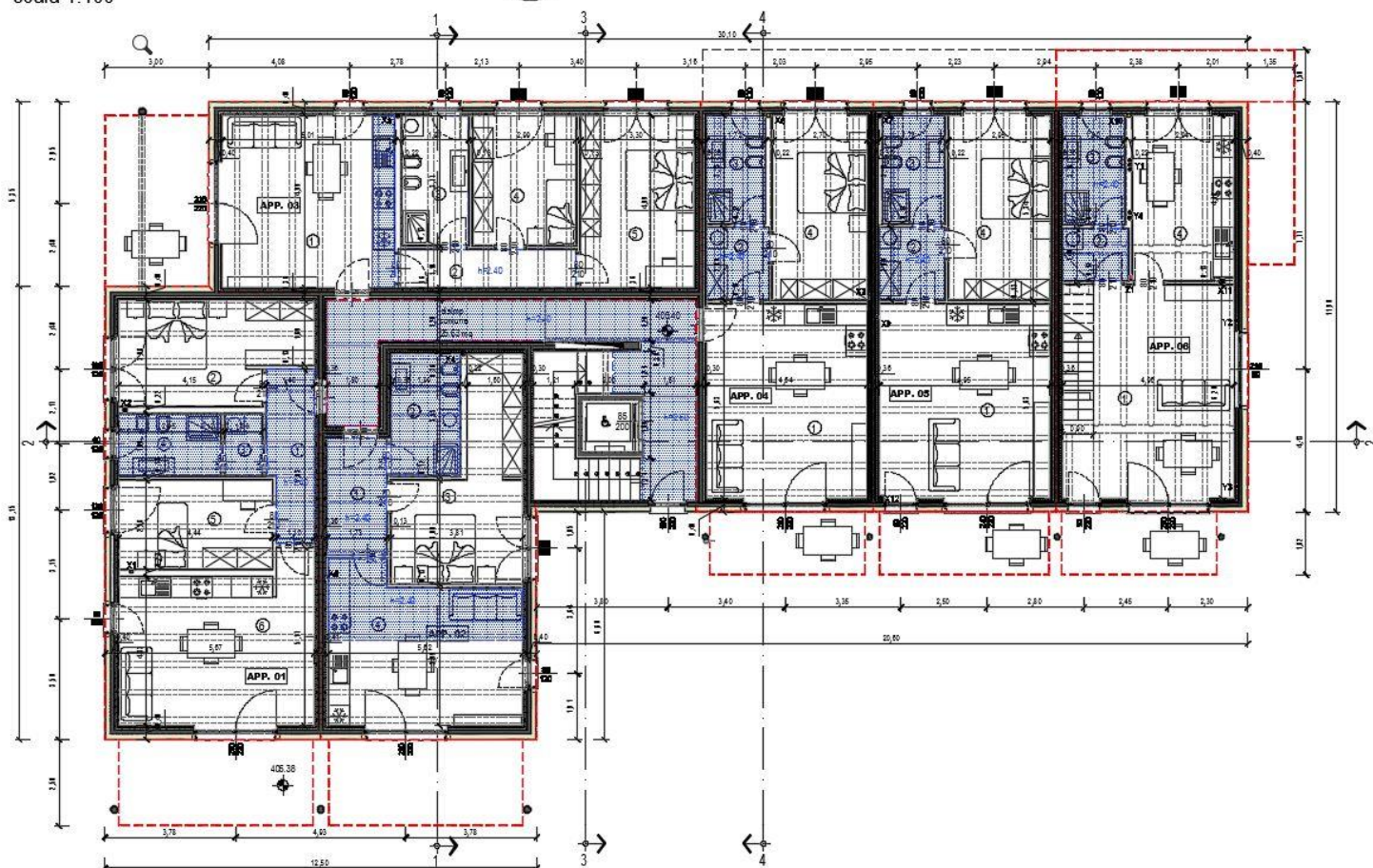
4. Floor plans - Grundrisse

scala 1:50



PIANTA PIANO TERRA

scala 1:100



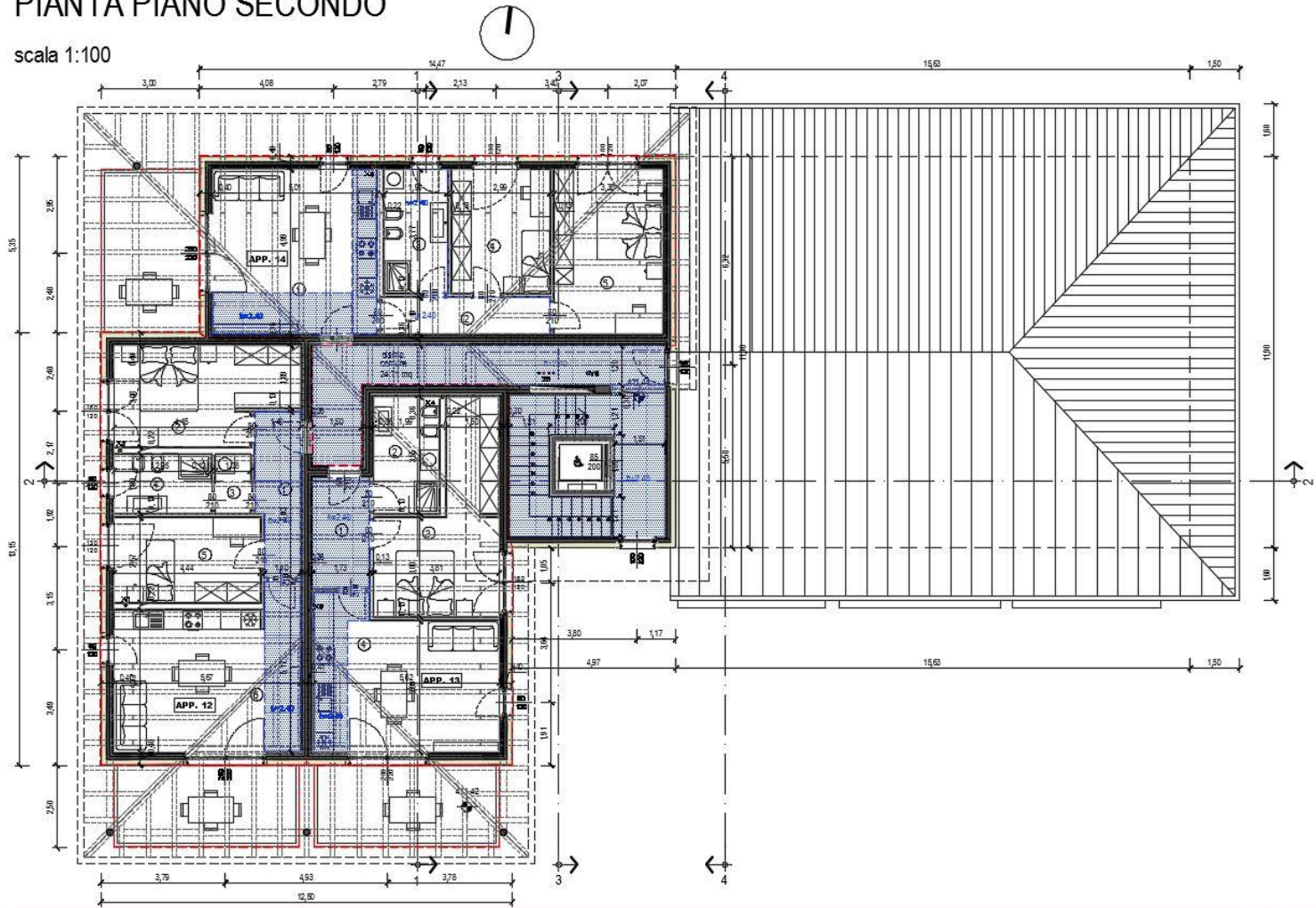
PIANTA PIANO PRIMO

scala 1:100



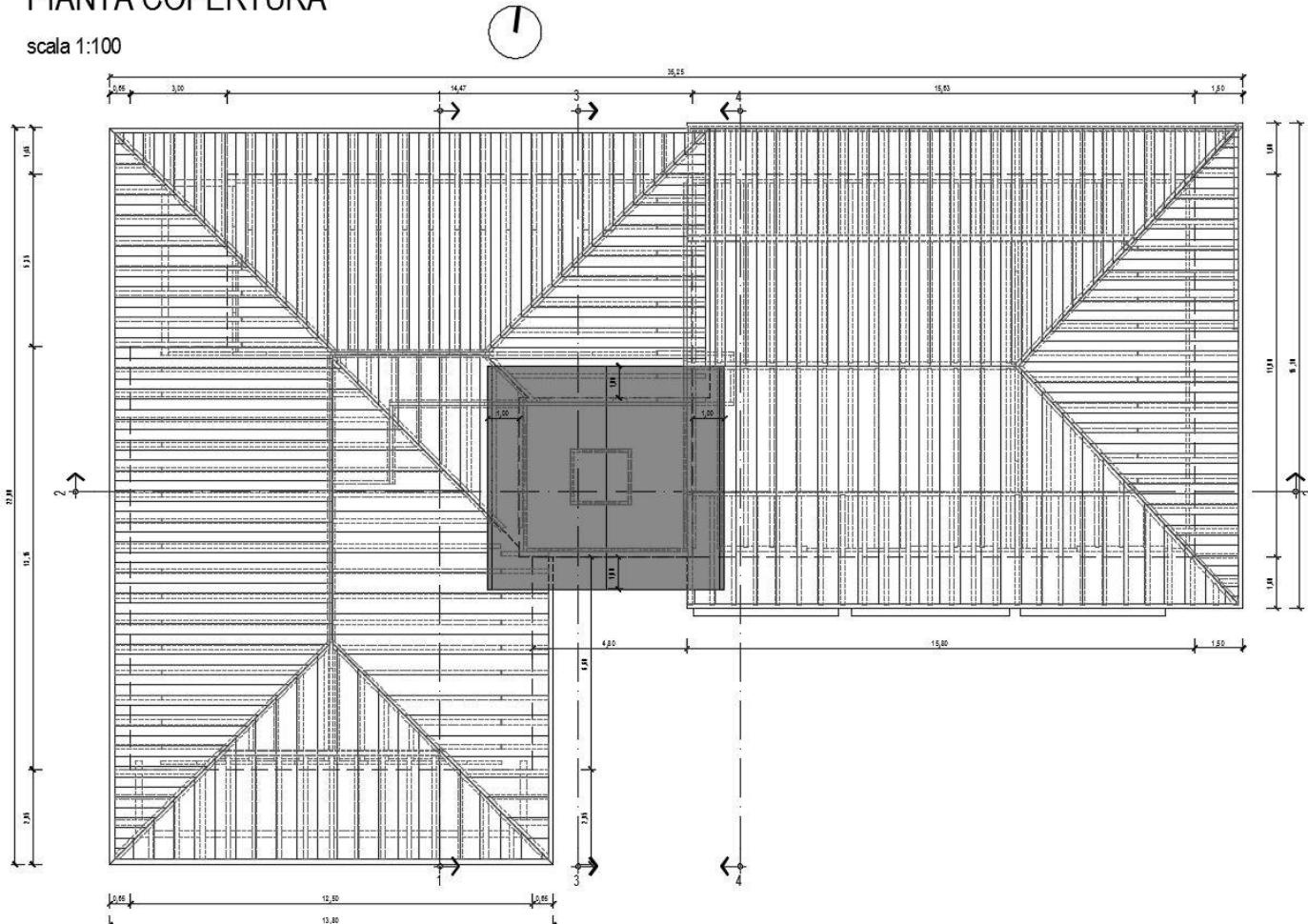
PIANTA PIANO SECONDO

scala 1:100



PIANTA COPERTURA

scala 1:100



5. Concrete detail - Konstruktion der Bodenplatte

DETTAGLIO ATTACCO A TERRA TIPO1

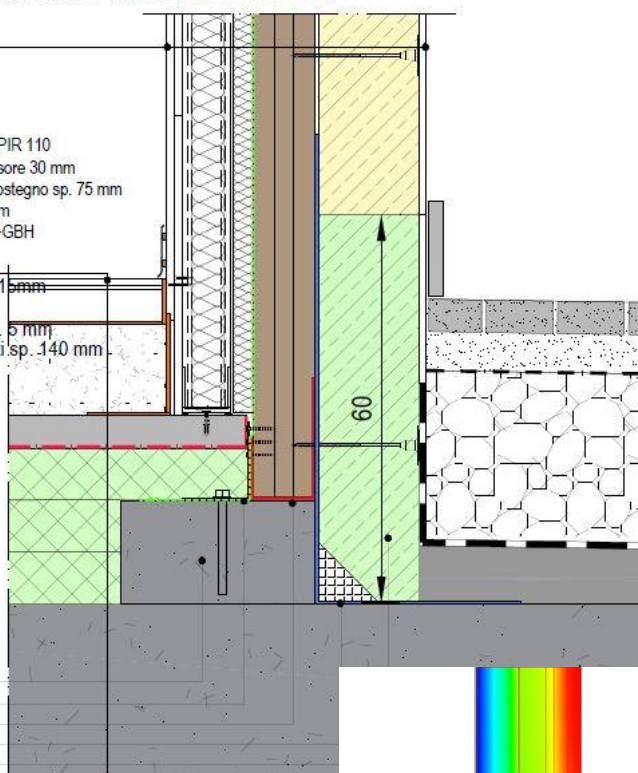
P1-PARETE ESTERNA:

Rasatura cappotto 5mm
Cappotto in EPS 100 sp. 180mm
Collante 5mm
Parete strutturale in X-Lam 96 mm
Telo di tenuta all'aria tipo Rothoblaas TRASPIR 110
Lana minerale tipo Rockwool Fontrock spessore 30 mm
Intercedine per impianti con montanti di sostegno sp. 75 mm
e lana minerale tipo Rockwool 211 sp. 50 mm
Doppia lastra in cartongesso tipo Knauf HD+GBH

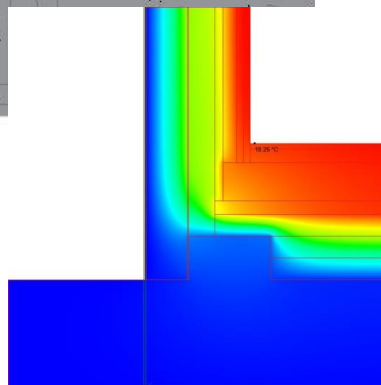
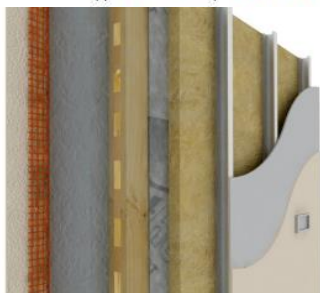
SOLAIO VERSO GARAGE

piastrella su malta di alettamento sp. 15mm
massetto cementizio sp. 50 mm
materassino acustico anticalpestio sp. 5 mm
massetto alleggerito passaggi impianti sp. 140 mm
getto cls sp. 50 mm
foglio PE
XPS sp. 160+80 mm
cls armato sp. 400 mm

Cordolo appoggio pareti x-lam
Angolare fissaggio pareti x-lam
Guaina tipo Protect
Guaina tipo Ground-band
Cappotto EPS idrorepellente 180 mm



Details



Particular attention was paid to the detail of the attachment to the ground of the timber structure in order to avoid stagnation of humidity and limit thermal bridges.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Einzelheiten der Befestigung am Boden der Holzwand gelegt, um eine Stagnation der Luftfeuchtigkeit zu vermeiden und Wärmebrücken zu begrenzen



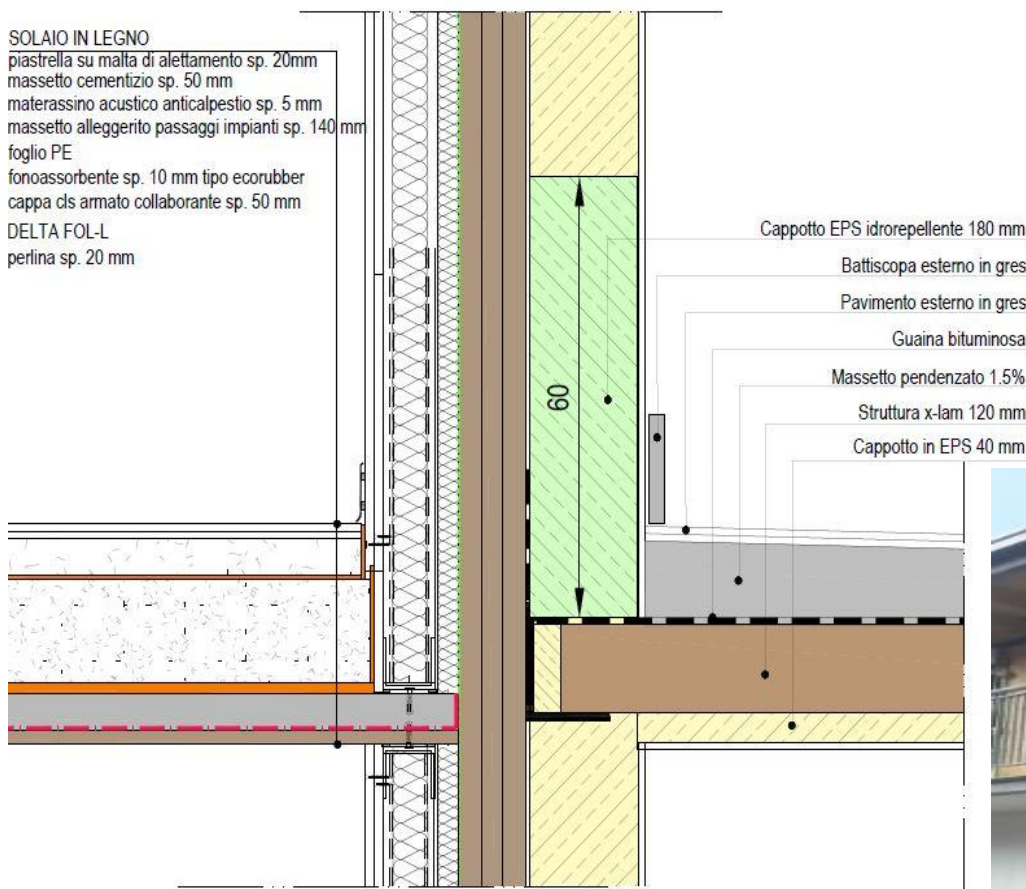
Assembly no.		Heat transmission resistance [m ² K/W]				Interior insulation?	
04ud Pavimento verso garage							
Orientation of building element 3-Floor		interior R _{si}		0,17			
Adjacent to 1-Outdoor air		exterior R _{se}		0,04			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]	
Pavimento	1,000					20	
Massetto	1,400					50	
Alleggerito	0,900					140	
Massetto	1,400					50	
SIRAPOR	0,037					240	
Calcestruzzo	2,500					400	
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total	
100%						90,0 cm	
U-value supplement		W/(m ² K)		U-value: 0,140		W/(m ² K)	

6. External wall - Konstruktion der Außenwände

DETTAGLIO BALCONI

SOLAIO IN LEGNO

piastrella su malta di alettamento sp. 20mm
 massetto cementizio sp. 50 mm
 materassino acustico anticalpestio sp. 5 mm
 massetto alleggerito passaggi impianti sp. 140 mm
 foglio PE
 fonoassorbente sp. 10 mm tipo ecorubber
 cappa dls armato collaborante sp. 50 mm
 DELTA FOL-L
 perlina sp. 20 mm



The external wooden wall is insulated with an eps coat. Particular attention to limit the thermal bridge of the balcony.

Die äußere Holzwand ist mit einem EPS-Mantel isoliert. Besonderes Augenmerk auf die Begrenzung der Wärmebrücke des Balkons

Assembly no.	Building assembly description					Interior insulation?
01ud	Parete esterna					
Heat transmission resistance [m²K/W]						
Orientation of building element	2-Wall	interior R _{si}	0,13			
Adjacent to	1-Outdoor air	exterior R _{se}	0,04			
Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Cartongesso	0,210					25
Pannello 221	0,036					50
Acoustic 225 Plus	0,034					30
X-lam	0,130					100
Collante	0,900					5
ISOLPIU 100 K8	0,037					180
Finitura	0,900					5
Percentage of sec. 1		Percentage of sec. 2		Percentage of sec. 3		Total
100%						39,5 cm
U-value supplement		W/(m²K)		U-value: 0.121 W/(m²K)		

7. Roof constructione - Konstruktion des Daches

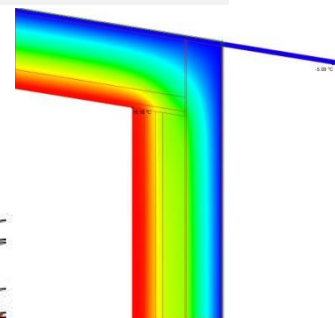
DETTAGLIO COPERTURA

Manto in lamiera grecata multistrato tipo Coverb 850
Listelli e controlistelli 30+50 mm
Guaina butilica tipo Bitum
Tavolato grezzo in abete sp. 23 mm
Ventilazione sp. 40 mm
Guaina traspirante tipo Traspir 150

Coibente alta densità in lana minerale tipo EYFOS ROC 70
Coibente alta densità in lana minerale tipo EYFOS ROC 140
barriera al vapore
perlinato abete sp. 2 cm

P1-PARETE ESTERNA:

Rasatura cappotto 5mm
Cappotto in EPS 100 sp. 180mm
Collante 5mm
Parete strutturale in X-Lam 96 mm
Telo di tenuta all'aria tipo Rothoblaas TRASPIR 110
Lana minerale tipo Rockwool Fontrock spessore 30 mm
Intercapedine per impianti con montanti di sostegno sp. 75 mm
e lana minerale tipo Rockwool 211 sp. 50 mm
Doppia lastra in cartongesso tipo Knauf HD+GBH



The wooden roof is with exposed glulam beams and is built to reduce the thickness visible from the outside.

Das Holzdach ist mit freiliegenden Balken versehen und so konstruiert, dass die von außen sichtbare Dicke verringert wird.



Assembly no.

06ud

Copertura inclinata

Interior insulation?

Heat transmission resistance [m²K/W]

Orientation of building element

1-Roof

interior R_{si}

0,10

Adjacent to

1-Outdoor air

exterior R_{se}

0,04

Area section 1	λ [W/(mK)]	Area section 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Area section 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Thickness [mm]
Perlinato	0,130					22
Hardrock energy plus	0,036					60
Hardrock energy plus	0,036	legno	0,130			260
Percentage of sec. 1	95%	Percentage of sec. 2	5,15%	Percentage of sec. 3		Total
						34,2 cm

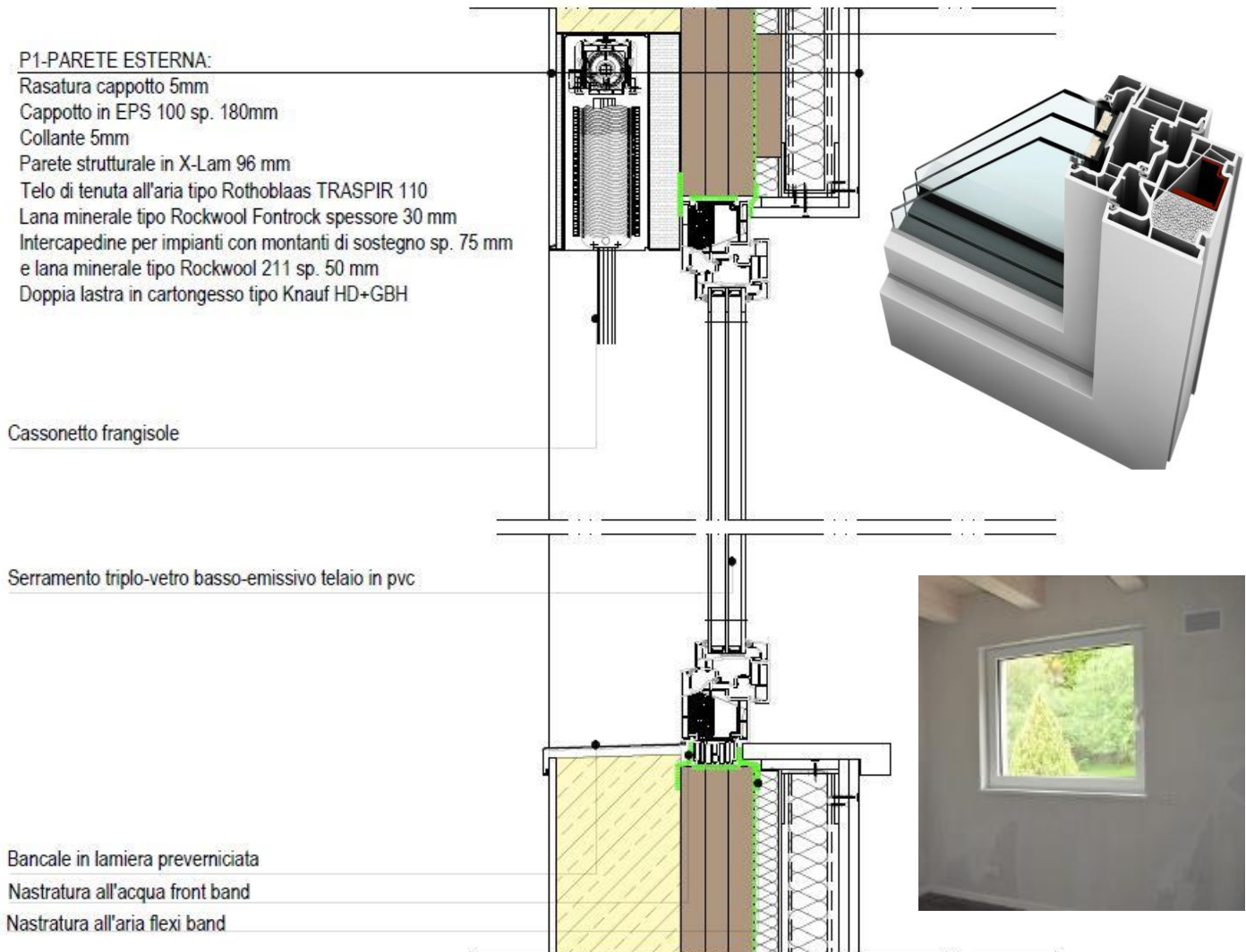
U-value supplement

W/(m²K)

U-value: 0,118 W/(m²K)

8. Windows - Fenster und Fenster/Einbau

DETTAGLIO FINESTRE



Producer - Beschreibung der Fenster (rahmen)-Konstruktion, Hersteller	Internorm	Internorm®
Window model - Fabrikat Fenster (rahmen; Produktname)	PVC insulated frame - KF410 SERIES	
Frame - Rahmen-U-Wert Uf	0,85 - 1.05 W/(m²K)	
Glaze - Bauart der Verglasung	Argon ausgefüllt; 4 18 4 18 4	
Glaze - Glas-U-Wert Ug	0,55 W/(m²K) medium value	
g- value -Wert der Verglasung	0,52 medium value	

9. Ventilation system: airtightness - Beschreibung der luftdichten Hülle



The wooden construction is designed in such a way that on the inside there is an uninterrupted sheet that guarantees air tightness. Great attention to all the crossings that have been taped.

Die Holzkonstruktion ist so konzipiert, dass sich innen eine ununterbrochene Folie befindet, die Luftdichtheit garantiert. Große Aufmerksamkeit für alle geklebten Kreuzungen.

Airtightness concept

Walls: Airtightness jacket attached to the inner side wall
Base plate: concrete Connection window: with expansion seals + airtight bands

Roof: Airtightness jacket over the match board
Connections wooden beams and pipes: airtight tapes

Konzept Luftdichtheit

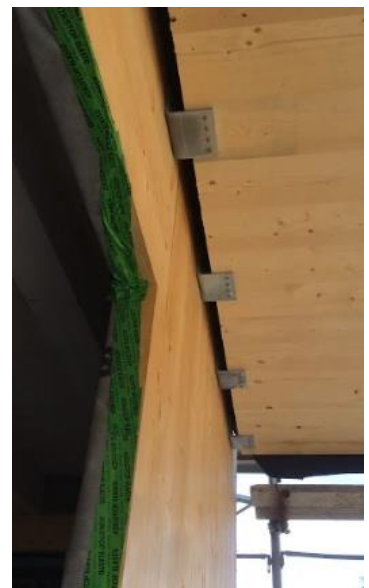
Wände: Luftdichtheitsmantel an der inneren Seitenwand angebracht

Bodenplatte: Beton

Verbindung Fenster: mit Spreizdichtungen + luftdichte Bänder

Dach: Luftdichtheitsmantel über dem Streichholzbrett

Verbindungen Holz Traeger und Rohre: luftdichte Bänder



10. Ventilation unit - Lüftungsgerät

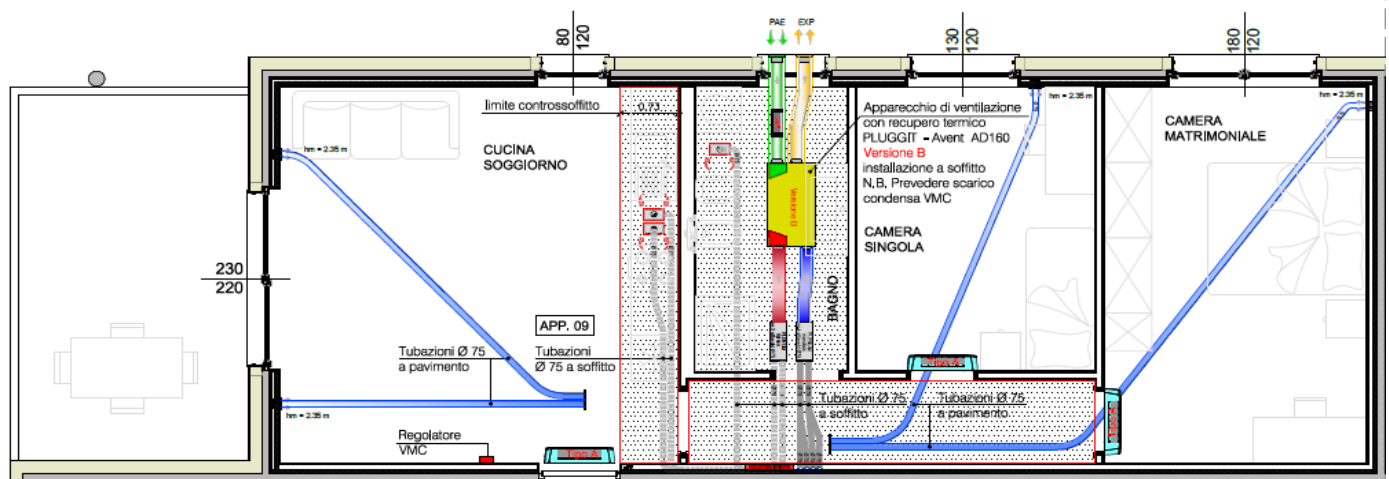
Each individual apartment has its own ventilation unit with heat recovery so that the individual user can regulate the operation. This choice was also made to consider that not all apartments can be occupied at the same time. The installed ventilation units are different according to the size of the apartment.

Jede einzelne Wohnung verfügt über eine eigene Lüftungseinheit mit Wärmerückgewinnung, so dass der einzelne Benutzer den Betrieb regulieren kann. Bei dieser Wahl wurde auch berücksichtigt, dass nicht alle Wohnungen gleichzeitig belegt werden können. Die installierten Lüftungsgeräte unterscheiden sich je nach Größe der Wohnung.

Ventilation unit no.	Quantity	Description of ventilation units	Selection of type of ventilation unit
	[-]		
Change sorting type			
1	8	CLIMOS	0680vs03-PAUL - CLIMOS F 200 (C)
2	4	COMFOAIR 200	0327vs03-Zehnder - ComfoAir200, C
3	1	COMFOAIR 350	0328vs03-Zehnder - ComfoAir350, C
4	1	COMFOAIR 70	0702vs03-Zehnder - ComfoAir 180 (C)



11. Ventilation - drains planning and thermal power distribution / Lüftungs-Abflüsse planung Kanalnetz und Wärmekraft



Flat example – Wohnung Beispiel

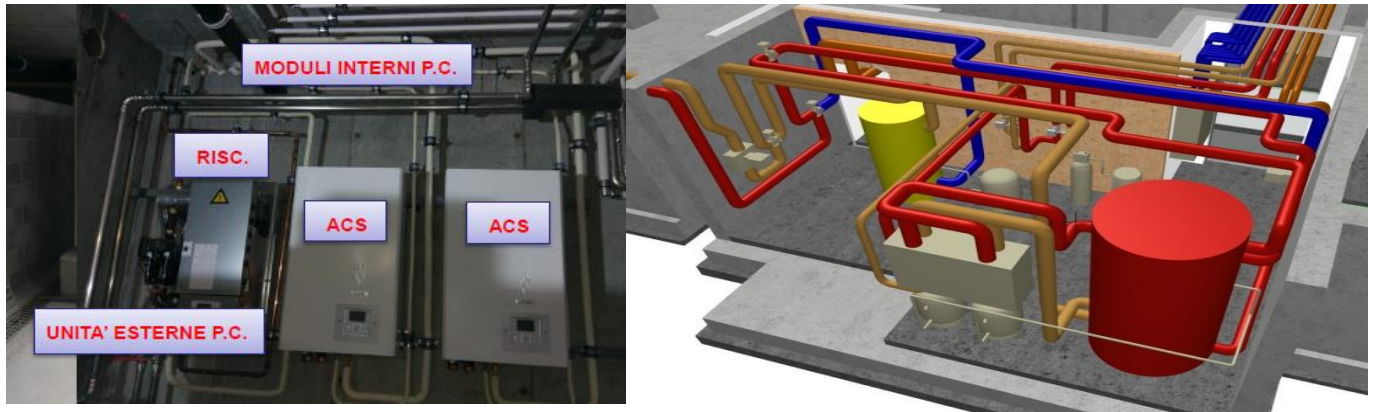
Supply air rooms are all main living rooms (blue: supply air ducts): children's room, bedroom, dining room. Exhaust air spaces are bathrooms and the kitchen. The ventilation is carried out by introducing clean air, the grilles being arranged in the room. Dirty air is expelled from the bathroom and kitchen via the heat exchanger.

Zulufräume sind alle Hauptauf-enhaltsräume (blau: Zuluftkanäle): Kinder-zimmer, Schlafzimmer, Ess-Wohnzimmer.

Ablufträume sind Bäder und die Küche.

Die Belüftung erfolgt durch Einleiten sauberer Luft, wobei die Gitter in Zimmer angeordnet sind. Schmutzige Luft wird über den Wärmetauscher aus Bad und Küche ausgestoßen.

12. Heat supply - Wärmeversorgung



Details Thermal power plant - Wärmekraftwerk

The supply of domestic hot water and heating is guaranteed by dedicated heat pumps. Die Versorgung mit Warmwasser und Heizung wird durch spezielle Wärmepumpen gewährleistet.



13. Costs - Baukosten

The construction costs are contained for the overall quality of the building and equal to about 1800 euros per square meter. The client Skiatos SpA relied on Armalam srl as a general contractor for the design and every supply.

Die Baukosten sind für die Gesamtqualität des Gebäudes enthalten und betragen ca. 1800 Euro pro Quadratmeter. Der Kunde Skiatos SpA verließ sich bei der Konstruktion und jeder Lieferung auf Armalam srl als Generalunternehmer.

14. Literature - Literatur

- www.passiv.de

15. PHPP-Results - Ergebnisse

Passive House Verification



Architecture:	Ing. Claudio Cattich
Street:	Via Dante, 300
Postcode/City:	38057 Pergine Valsugana
Province/Country:	Trento (TN) IT-Italy
Energy consultancy:	Arch. Fabio De Luca
Street:	Via Monache, 6
Postcode/City:	38062 Arco
Province/Country:	Trento (TN) IT-Italy
Year of construction:	2017
No. of dwelling units:	14
No. of occupants:	25,4

Building:	Edificio residenziale
Street:	Via Toscani
Postcode/City:	21056 Induno Olona
Province/Country:	Varese (VA) IT-Italy
Building type:	
Climate data set:	CH0012a-Lugano
Climate zone:	4: Warm-temperate
Altitude of location:	405 m
Home owner / Client:	Skatos Spa
Street:	Via Boccaccio, 4
Postcode/City:	20123 Milano
Province/Country:	Milano (MI) IT-Italy
Mechanical system:	Per. Ind. Marco de Pinto
Street:	Via Monache, 6
Postcode/City:	38062 Arco
Province/Country:	Trento (TN) IT-Italy
Certification:	Herz & Lang GmbH
Street:	Ritzensonnenhall 5a
Postcode/City:	87480 Weilnau
Province/Country:	Bayern DE-Deutschland
Interior temperature winter [°C]:	20,0
Interior temp. summer [°C]:	25,0
Internal heat gains (IHG) heating case [W/m²]:	2,8
IHG cooling case [W/m²]:	2,8
Specific capacity [Wh/K per m² TFA]:	60
Mechanical cooling:	x

Specific building characteristics with reference to the treated floor area

	Treated floor area m²		Criteria	Alternative criteria	Fulfilled? ²
Space heating	Heating demand kWh/(m²a)	12,8	15	-	yes
	Heating load W/m²	8,5	-	10	
Space cooling	Cooling & dehum. demand kWh/(m²a)	5,0	16	16	yes
	Cooling load W/m²	5,8	-	11	
	Frequency of overheating (> 25 °C) %	-	-	-	-
	Frequency excessively high humidity (> 12 g/kg) %	0	10	-	yes
Airtightness	Pressurization test result n ₅₀ 1/h	0,6	0,6	-	yes
Non-renewable Primary Energy (PE)	PE demand kWh/(m²a)	104	120	-	yes
Primary Energy Renewable (PER)	PER demand kWh/(m²a)	47	-	-	-
	Generation of renewable energy kWh/(m²a)		-	-	

² Empty field: Data missing; "-": No requirement

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

Passive House Classic?

yes

Signature:

Task:	First name:	Surname:
2-Certifier	Joachim	Blaas
Certificate ID	Issued on:	City:
20947-20960_HuL_PH_20190507_JB	07.05.19	Weilnau

Joachim Blaas