

CASA-STUDIO - ITALIA - FRANCK NOLESINI (ARCOQUATTRO) - WWW.ARCOQUATTRO.IT Un'abitazione di calcestruzzo armato a vista e doghe di legno rielabora i caratteri distributivi comuni: l'ingresso avviene al primo piano da un'esile passerella di acciaio che sorvola il giardino interno sottostante; al piano terra, le camere da letto si affacciano con ampie vetrate al paesaggio circostante

Getti domestici

Testo di Massimo Boffino

Foto di Filippo Simonetti



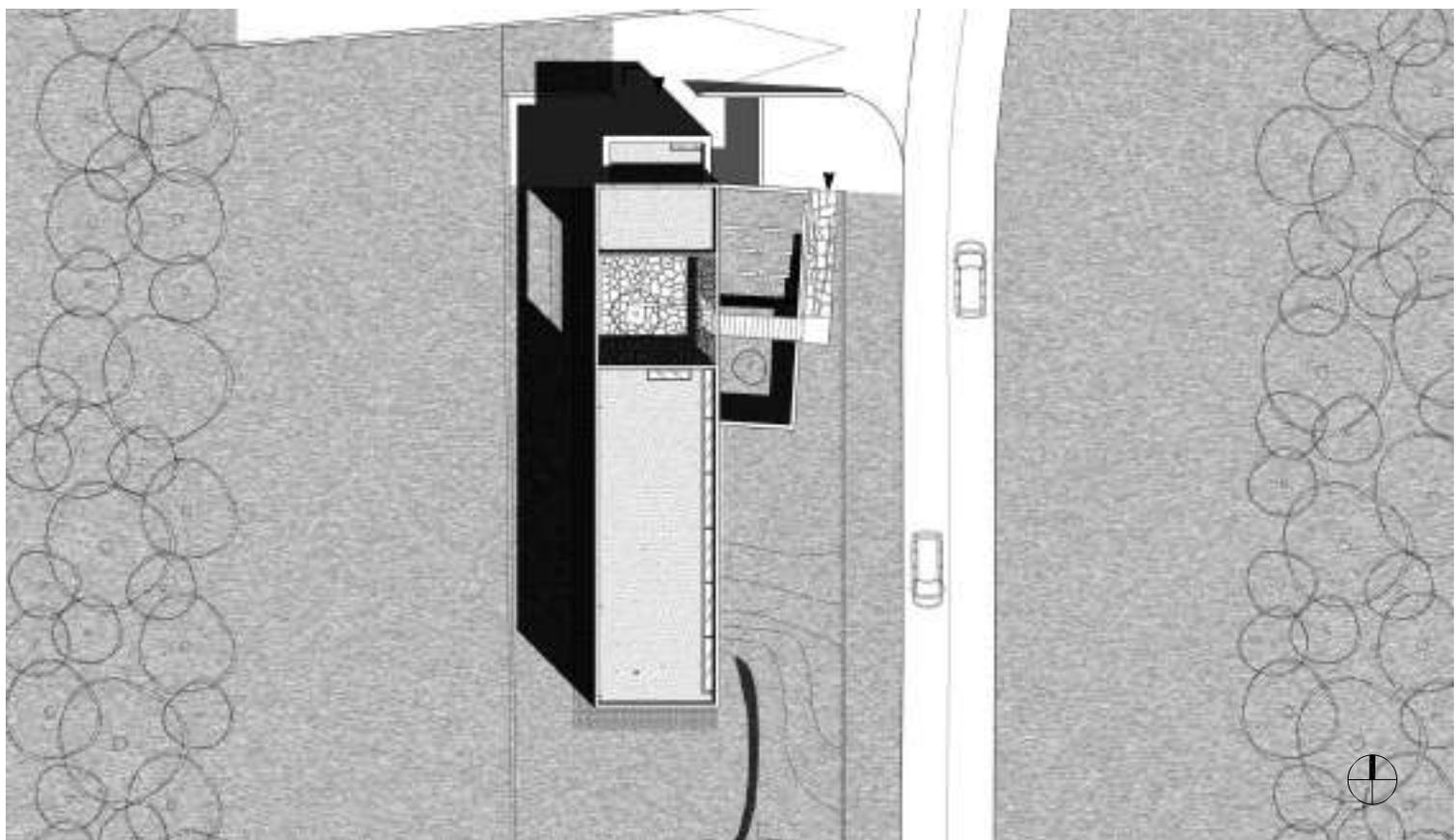
Filippo Simonetti

In un piccolo lotto edificabile dalla pronunciata forma allungata rimasto vuoto per molti anni a causa di aspetti morfologici e normativi che lo rendevano di fatto inospitale per un intervento residenziale, l'architetto Franck Nolesini ha saputo costruire una casa unifamigliare trasformando i vincoli in un'occasione di riflessione sul rapporto interno-esterno in relazione all'impianto distributivo.

Essendo il sito posto sotto il livello stradale della provinciale che da Como porta a Varese, un'esile passerella, costituita da due travi di acciaio e un assito di doghe di Ipè, definisce l'accesso pedonale, collegando la strada a un patio in posizione intermedia fra l'abitazione e un piccolo studio indipendente. Questo spazio-soglia, parzialmente protetto alla vista da una ritmica dogatura

verticale di cedro rosso, interrompe la severa cortina muraria di calcestruzzo armato del lato verso strada, anticipando la panoramica vista verso i boschi del Parco della Valle del Lanza.

Tema dominante dell'edificio è il deciso contrasto tra la rigorosa struttura di calcestruzzo armato a vista e le ampie campiture di doghe orizzontali di cedro rosso lungo il fronte ovest. L'amena visione della cortina boschiva prossima all'edificio suggerisce al progettista di articolare un fronte libero, dove grandi e scenografiche vetrate protette da pannelli scorrevoli di legno sono ordinate da un frontone di copertura che rimanda alla struttura di calcestruzzo. La facciata si comporta quindi come una sorta di diaframma separatore che gestisce il delicato rapporto tra interno ed esterno selezionando



Planimetria generale. Scala 1:400

Overall plan. Scale 1:400



Filippo Simonetti

Vista notturna della passerella e del patio d'ingresso

Night view of the walkway and of the entrance patio

LOCALIZZAZIONE - LOCATION:
CAGNO (CO), ITALY
PROGETTO ARCHITETTONICO E
DIREZIONE LAVORI - ARCHITECTURAL
DESIGN AND PROJECT MANAGEMENT:
FRANCK NOLESINI ARCHITETTO
(ARCOQUATTRO),
COMMITTENTE - CLIENT:
PRIVATE
PERIODO DI PROGETTAZIONE -
DESIGN PERIOD:
2005
PERIODO DI COSTRUZIONE -
CONSTRUCTION PERIOD:
2006 - 2007
SUPERFICIE DEL LOTTO - SITE AREA:
1150 M²
SUPERFICIE LORDA DI PAVIMENTO -
GROSS AREA:
250 M²
COSTO - COST:
1200 EURO/ M²

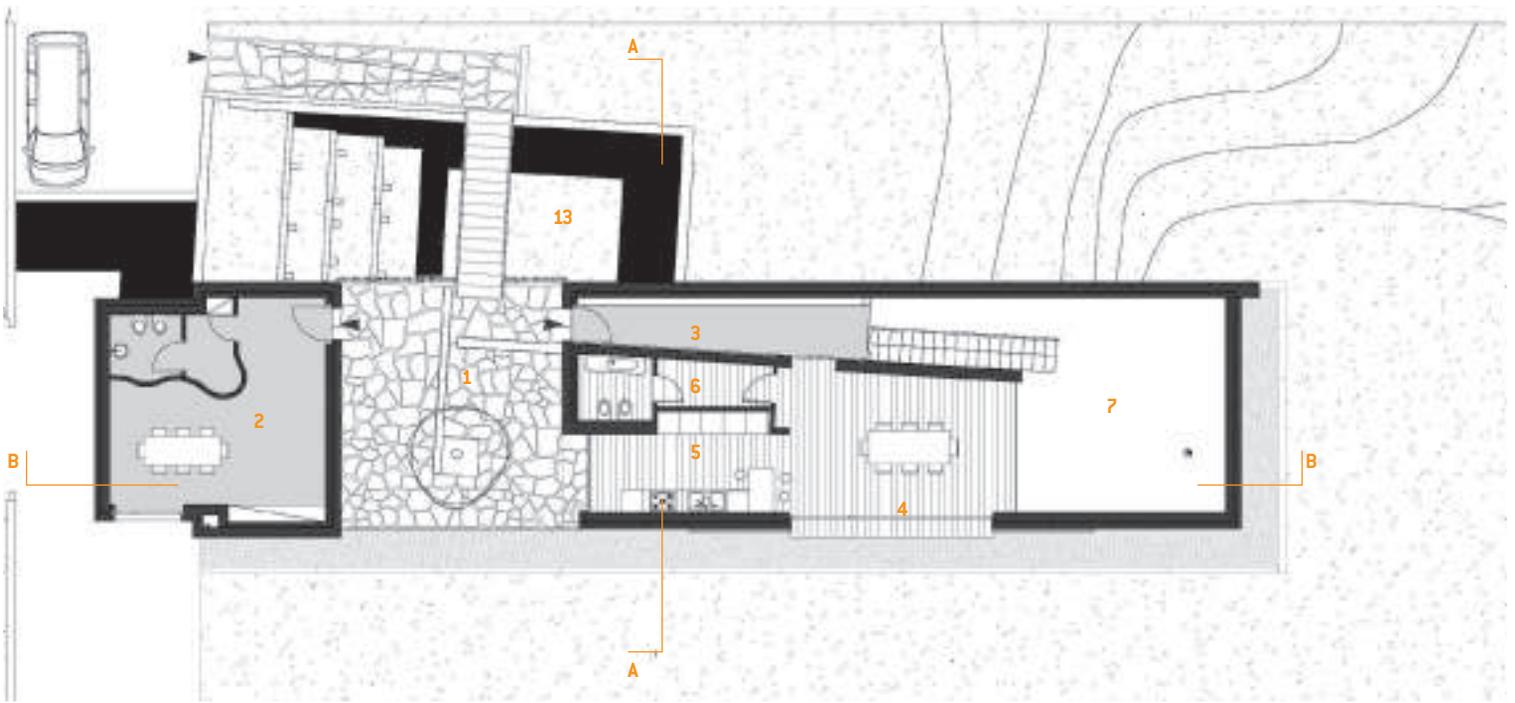
inquadrate preferenziali ed esclusive verso l'ambiente naturale circostante.

Il tema del contrasto si legge anche in pianta, dove il parallelismo rigoroso tra struttura principale e strada è interrotto dall'introduzione di una rotazione che agisce sul lungo muro che accompagna l'andito di ingresso, entro il quale avviene la distribuzione orizzontale e verticale dell'abitazione. Quest'ultimo diventa uno spazio prospettico in cui la luce diafana, proveniente da un lucernario rettilineo posto in copertura, esalta le superfici murarie a doppia altezza. Una leggera passerella di ferro e legno distribuisce alla cucina e alla sala da pranzo e si conclude in una scala che porta al grande spazio del soggiorno. Da qui, ripercorrendo a ritroso il corridoio di ingresso, si raggiungono

le camere da letto, i servizi e le aree tecniche poste al piano terra.

Si assiste quindi a un'inversione di una consuetudine progettuale, avendo, di fatto, la zona giorno pranzo-cucina al piano primo, mentre la zona notte si trova al piano terra. Il soggiorno a doppia altezza, posto sulla testata sud e dotato di una grande vetrata protetta da frangisole a scomparsa meccanizzati, funge da elemento di connessione spaziale tra i due livelli. Questa scelta consente di mantenere l'accesso principale all'edificio a quota strada, definisce una serie di viste panoramiche sul Parco del Lanza e garantisce un maggiore comfort termico.

Un sistema di ventilazione naturale basato sul posizionamento di aperture contrapposte su livelli differenti (nord-sud) consente un efficace raffrescamento nel



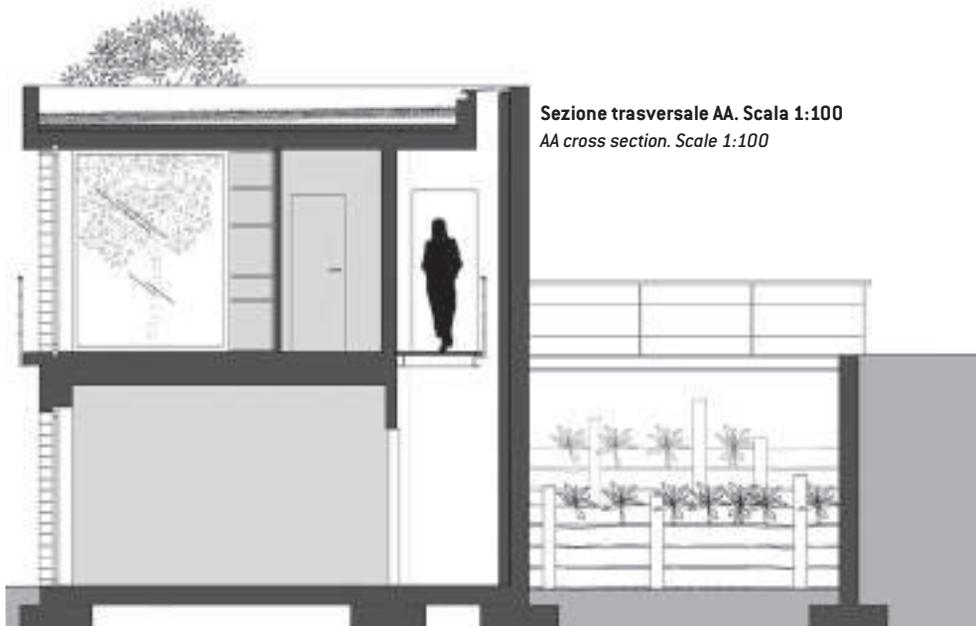
Pianta piano primo. Scala 1:200
First floor plan. Scale 1:200

Franck Nolesini Architetto



Pianta piano terra. Scala 1:200
Ground floor plan. Scale 1:200

Franck Nolesini Architetto



Sezione trasversale AA. Scala 1:100
AA cross section. Scale 1:100

Franck Nolesini Architetto

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. patio d'ingresso | 1. entrance patio |
| 2. studio | 2. office |
| 3. ingresso residenza | 3. main entrance |
| 4. pranzo | 4. dining room |
| 5. cucina | 5. kitchen |
| 6. guardaroba | 6. cloakroom |
| 7. soggiorno | 7. living room |
| 8. camera | 8. bedroom |
| 9. ingresso inferiore | 9. lower entrance |
| 10. autorimessa | 10. garage |
| 11. cantina | 11. cellar |
| 12. locale impianti | 12. plant room |
| 13. giardino ribassato | 13. lower garden |
| 14. legnaia | 14. woodshed |



Filippo Simonetti

Il soggiorno a doppia altezza con la scala e la passerella d'ingresso

The double-height living room with the staircase and the entrance walkway

periodo estivo. L'architetto ha posto, poi, particolare attenzione alla diminuzione del consumo energetico proveniente da fonti non rinnovabili. Le partizioni esterne sono stratificate: il fronte est è costituito da un muro di calcestruzzo armato a vista, spesso 25 cm e isolato sul lato interno con pannelli di polistirene estruso da 6 cm rivestiti con una contro-parete di cartongesso, entro il cui spessore è inserito un secondo pannello di lana minerale ad alta densità di 6 cm; le facciate nord, sud e ovest, maggiormente soggette alle variazioni di temperatura, sono, invece, caratterizzate da una parete ventilata composta da blocchi di calcestruzzo cellulare da 25 cm, doppio strato di pannelli isolanti di polistirene estruso (6+6 cm), camera di ventilazione e doghe di cedro rosso fissate a una struttura verticale di larice.

La copertura piana, caratterizzata da un sistema a verde estensivo, adotta una tecnologia ad alto risparmio energetico basata sull'utilizzo di vaschette di polistirene estruso per l'accumulo delle piogge. Le acque piovane in eccesso sono, invece, raccolte nei pluviali e vengono

accumulate in una cisterna per poi essere riutilizzate.

Le partizioni finestrate hanno telaio di alluminio anodizzato naturale a taglio termico con specchiature vetrate bassoemissive e doppia camera con interposto gas argon, dotato di proprietà isolanti più elevate rispetto alla comune aria disidratata ($U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$)

La schermatura solare e la protezione dall'effrazione dei serramenti avvengono mediante l'utilizzo di frangisole, con lamelle di alluminio orientabili, meccanizzati e a scomparsa nella parete ventilata di legno, oppure con ante di legno scorrevoli, con lo stesso disegno del rivestimento che, chiudendosi, ricompongono l'unitarietà della facciata ovest.

In copertura, una serie di collettori solari viene utilizzata per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, mentre il riscaldamento dell'edificio è garantito da un impianto a pannelli radianti a pavimento, alimentato da una caldaia a condensazione ad elevata resa termica con sistema di gestione digitale delle temperature delle diverse zone.

Texture modulare

Per ottenere una trama modulare sulle chiusure perimetrali esterne, lo studio di architettura ha definito, in fase progettuale, il posizionamento delle casseforme, le diverse crono-fasi di lavoro, i punti di ripresa dei getti, oltre al posizionamento dei passaggi impiantistici. Sono state utilizzate casseforme di legno con struttura metallica perimetrale per consentire un efficace fissaggio tra i diversi moduli, riducendo il rischio di fughe di acqua durante la fase di getto. Il lato interno di esse è stato rivestito con olio disarmante a base minerale per garantire un facile distacco dal calcestruzzo. Il getto è stato effettuato con conglomerato cementizio Rck 30 N/mm², classe di lavorabilità S4, con additivo fluidificante e inerti aggregati fini (diametro medio 0,8 mm) di colore chiaro. Prima di effettuare il getto, si è intervenuti sigillando sia i punti di contatto tra le diverse

casseforme sia gli appoggi sulla fondazione delle stesse per evitare che si producessero fuoriuscite di acqua con trascinarsi del materiale minuto e conseguente formazione dei cosiddetti "nidi di ghiaia" sulla superficie della parete. La fase di vibrazione del calcestruzzo è stata prolungata di circa tre volte rispetto alla media, effettuata con vibratore fine, in modo da poter raggiungere anche le aree in cui la concentrazione di ferri di armatura era maggiore, e conclusa con una battitura manuale delle casseforme. A maturazione e asciugatura avvenute, si è provveduto alla sigillatura dei giunti e alla posa, sulla superficie esterna, di un impregnante idrorepellente incolore a base di resine silossaniche.

I fori lasciati dai tiranti delle casseforme sono stati chiusi inserendo delle borchie di acciaio inossidabile, prodotte su disegno, la cui lucidità contrasta con la superficie opaca della muratura esaltandone la modularità della trama.



Vista da sud-est
South east view

1. pannelli solari termici

2. copertura:

- piantumazione a sedum
- substrato ad alta ritenzione idrica
- membrana filtrante antiradice
- moduli di polistirene per accumulo acque piovane, sp. 65 mm
- membrana impermeabile di poliolfine, sp. 2 mm
- pannelli isolanti di schiuma poliuretana espansa, sp. 60+60 mm
- barriera al vapore
- massetto di pendenza
- soletta portante di laterocemento
- intonaco

3. serramento di alluminio a taglio termico con vetro stratificato, sp. 6/15/3+3

4. chiusura perimetrale opaca:

- impregnante idrorepellente incolore a base di resine silossaniche

- parete di calcestruzzo armato a vista

- pannello isolante di polistirene estruso, sp. 60 mm

- pannello isolante di lana minerale ad alta densità, sp. 60 mm

- barriera al vapore
- controparete di pannelli di cartongesso

5. solaio piano primo:

- lastre di ardesia ricomposta
- massetto di calcestruzzo con pavimento radiante, sp. 110 mm
- sottofondo per passaggio impianti, sp. 70 mm
- soletta portante di laterocemento, sp. 200+40 mm
- intonaco

6. passerella:

- struttura di travi HEA 160
- assito di legno di rovere, sp. 45 mm

1. thermal solar panels

2. roof:

- sedum planting
- high water retention lower layer
- anti-roots filtrating membrane
- 65 mm polystyrene modules for rainwater collection
- 2 mm polyolefine waterproof membrane
- 60+60 mm expanded polyurethane foam insulating panels
- vapour barrier
- inclined screed
- structural slab made of blocks and reinforced concrete
- plaster finish

3. 6/15/3+3 aluminum window frame with thermal break and stratified glass

4. opaque perimeter enclosure:

- colourless water repellent soaking material made of silossanic resins
- reinforced concrete wall

- 60 mm extruded polystyrene insulating panel

- 60 mm high density mineral wool insulation panel

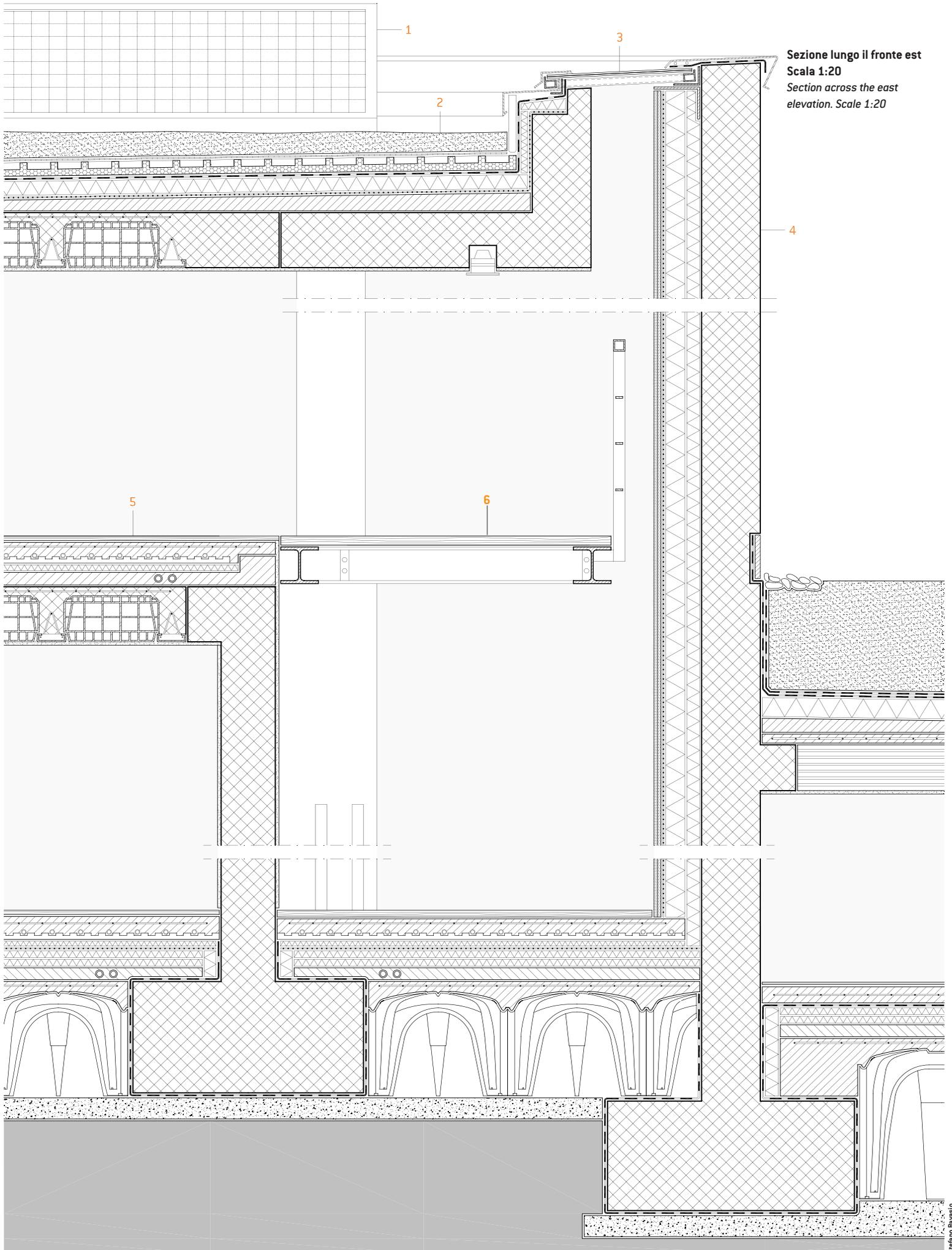
- vapour barrier
- plaster board wall panels

5. first floor structure:

- reconstructed slate slabs
- 110 mm concrete screed with underfloor heating
- 70 mm screed for service integration
- 200+40 mm structural slab made of blocks and reinforced concrete
- plaster finish

6. walkway:

- structure composed of HEA 160 beams
- 45 mm oak planking



Sezione lungo il fronte est
 Scala 1:20
 Section across the east
 elevation. Scale 1:20

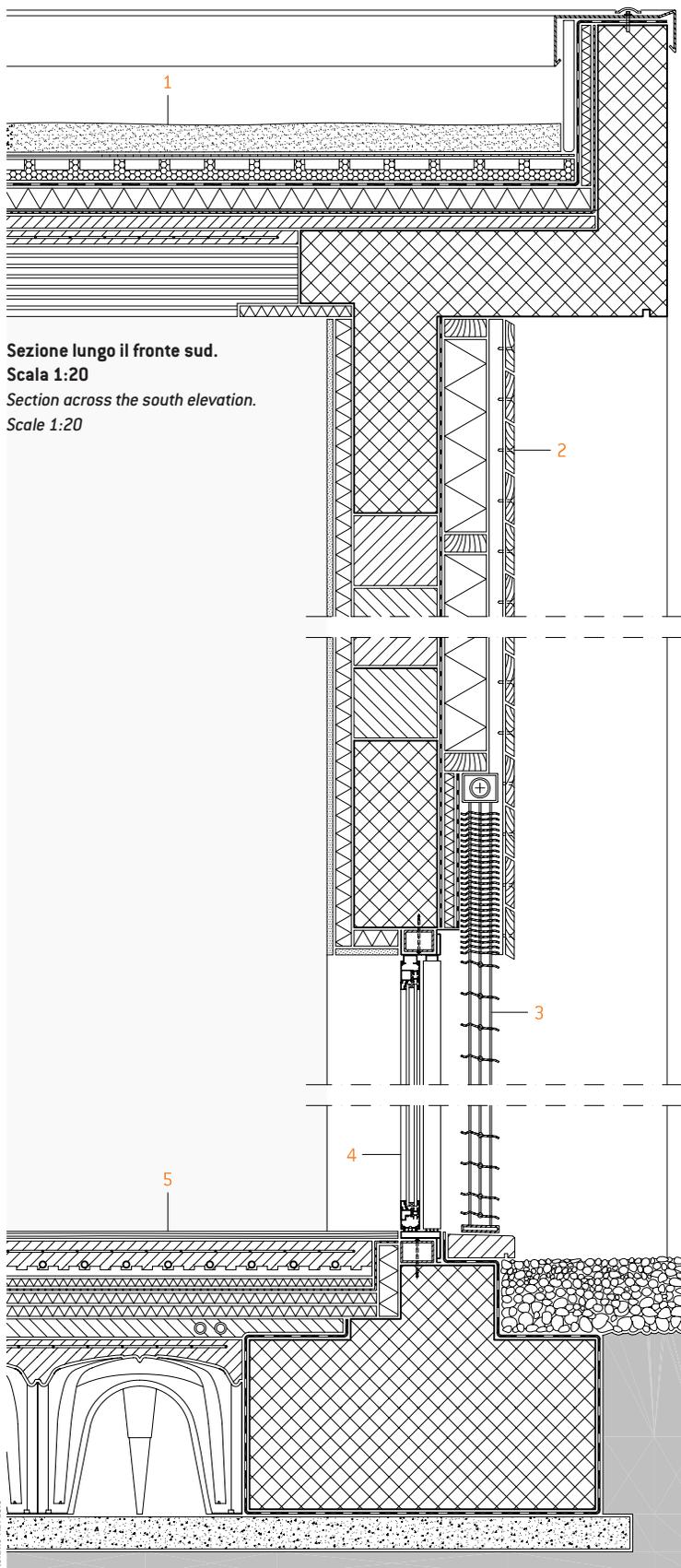
Copertura verde

La copertura dell'edificio utilizza una tecnologia ad alto risparmio energetico con un sistema a verde estensivo che, oltre a fornire delle buone prestazioni di isolamento termico e acustico, consente il recupero e il riutilizzo delle acque piovane.

La struttura portante di laterocemento della soletta è rivestita con un doppio strato di pannelli di schiuma poliuretanicica espansa (6+6 cm) che costituiscono il primo strato di isolamento termico; l'impermeabilizzazione è garantita da un manto sintetico di lega di poliolefine flessibile (FPO) con spessore di 2 mm, armato in velo di

vetro e resistente ai raggi UV. Sopra la barriera impermeabile è posta una membrana protettiva "di scorrimento" sulla quale sono poi posizionati, lungo l'intera copertura, dei supporti bugnati di polistirene espanso, utilizzati per l'immagazzinamento dell'acqua piovana con funzione di riserva idrica per le radici del sovrastrato vegetale. Questi elementi di polistirene espanso costituiscono il secondo strato di isolamento termico della copertura che raggiunge così uno spessore totale pari a 18 cm.

Sopra i moduli bugnati è posto un feltro imputrescibile (30% polietilene e 70% polipropilene), strutturato per il passaggio controllato delle radici.



Sezione lungo il fronte sud.
Scala 1:20
Section across the south elevation.
Scale 1:20

1. copertura:

- piantumazione a sedum
- substrato ad alta ritenzione idrica
- membrana filtrante antiradice
- moduli di polistirene per accumulo acque piovane, sp. 65 mm
- membrana impermeabile di poliolefine, sp. 2 mm
- pannelli isolanti di schiuma poliuretanicica espansa, sp. 60+60 mm
- barriera al vapore
- massetto di pendenza
- soletta portante di laterocemento
- intonaco

2. chiusura perimetrale opaca:

- doghe di legno di cedro rosso, sp. 25 mm
- intercapedine d'aria/sottostruttura di listelli di larice 40x40 mm
- membrana impermeabile ad alta traspirazione
- pannelli isolanti di polistirene estruso, sp. 60+60 mm
- barriera al vapore
- struttura di blocchi di calcestruzzo cellulare, sp. 250 mm
- isolamento di lana minerale ad alta densità
- controparete di cartongesso

3. frangisole a scomparsa di lame di alluminio orientabili

- serramento di alluminio a taglio termico con vetro stratificato, sp. 4+4/15/4+4 mm

5. solaio controterra:

- listoni di legno di rovere
- massetto di calcestruzzo con pavimento radiante, sp. 110 mm
- barriera al vapore
- pannelli isolanti di polistirene estruso, sp. 30+30 mm
- sottofondo per passaggio impianti, sp. 70 mm
- vespaio aerato con moduli di plastica riciclata e getto di calcestruzzo con rete elettrosaldata
- magrone di fondazione

1. roof:

- planting
- high water retention sub-layer
- anti-roots filtrating membrane
- 65 mm polystyrene modules for rainwater collection
- 2 mm polyofilene waterproofing membrane
- 60+60 mm expanded polyurethane foam insulating panels
- vapour barrier
- inclined screed
- structural slab made of blocks and reinforced concrete
- plaster finish

2. opaque perimeter enclosure:

- 25 mm red cedar wood staves
- air cavity/ 40x40 mm larch wood lintels substructure
- high transpiration waterproofing membrane
- 60+60 mm extruded polystyrene insulating panels
- vapour barrier
- struttura di blocchi di calcestruzzo cellulare, sp. 250 mm cellular concrete blocks structure
- high density mineral wool insulation panel
- plaster board wall panels

3. retractable brise soleils composed of adjustable aluminum blades

- 4+4/15/4+4 mm aluminum window frame with thermal break and stratified glass pane

5. underground floor slab:

- oak planks
- 110 mm concrete screed with underfloor heating
- vapour barrier
- 30+30 mm extruded polystyrene insulating panels
- 70 mm screed for service integration
- ventilated foundations composed of recycled plastic modules and concrete screed with arc-welded mesh
- lightweight concrete base



Lo strato finale della copertura è formato da 8 cm di substrato terroso per coperture, ad alta capacità di ritenzione idrica, arricchito di sostanza organica; su questo viene poi insediato lo strato vegetazionale composto da sedum, una miscela costituita da erbe perenni tappezzanti a bassa manutenzione.

Il drenaggio delle acque in eccesso (la portata massima è di 180 litri/ora) avviene attraverso fori posizionati nella parte superiore dei supporti bugnati; da questi l'acqua ricade sul manto impermeabile e viene canalizzata nei pluviali di PVC posizionati all'interno della parete ventilata di legno.

Le acque pluviali residue vengono, infine, accumulate in un serbatoio

interrato con capacità di 5000 litri per poi essere riutilizzate.

Il sistema di copertura a verde estensivo garantisce un elevato grado di protezione dal surriscaldamento estivo e la riduzione delle escursioni termiche.

Evitando la formazione di aree surriscaldate in copertura, riduce inoltre la formazione di onde di calore che trasportano le polveri in sospensione.

Questa soluzione tecnologica fornisce anche buone prestazioni di isolamento acustico impedendo il fenomeno di riflessione diretta delle onde sonore a beneficio non solo dell'edificio, ma anche dell'ambiente circostante.



Sezione longitudinale BB. Scala 1:200. I sistemi di risparmio energetico

BB Long section. Scale 1:200. The energy saving systems



Vista della copertura
View of the roof

House-study

Italy - Franck Nolesini Architetto (Arcoquattro) - www.arcoquattro.it

Text by Massimo Boffino - Photo by di Filippo Simonetti

A small site with a pronounced long shape which has been left empty due to its morphological and regulatory constraints that made it unsuitable for a residential project. On this site the architect Franck Nolesini has been able to build a family home transforming the restrictions of the context in an opportunity to reflect, with regards to the internal arrangements, on the relation between the inside and the outside. Because the level of the site is below the highway that links Como to Varese the pedestrian access to the house is defined by a slim walkway, composed of two steel beams and of an lpe' wood planking, and it connects the road to a patio which is located between the house and a small independent studio. This space-threshold, which is partially protected by a rhythmic vertical staving made of red cedar wood, breaks the austere reinforced concrete wall on the road-side elevation of the house and it anticipates the panoramic view towards the woods of the Lanza Valley Park.

The main theme of the project is the clear contrast between the rigorous reinforced concrete structure and the large pattern of red cedar wood horizontal staves alongside the west elevation. The pleasant view of the woods near the building suggests to the designer to develop a free elevation where large and spectacular windows, which are protected by wooden sliding panels, are lined by a roof gable that refers to the concrete structure. The façade behaves effectively like a separating diaphragm that manages the delicate relation between the inside and the outside whilst selecting preferential and exclusive angles towards the surrounding natural environment. The theme of this contrast can also be read on the overall plan of the building where the rigorous parallelism between the main structure and the road is broken by the introduction of a rotation that insists on a long wall that follows the entrance passageway and within which the horizontal and vertical distribution of the

house takes place. The latter become a prospective space in which the pale light coming from a linear skylight on the roof enhances the double-height wall surfaces. A light steel and wood walkway links onto the kitchen and dining room and finishes in a space that leads to the large area of the living room. From here and going back through the entrance corridor it is possible to enter the bedrooms, the bathrooms and the plant areas on the ground floor. Here the traditional residential design concepts have been reversed because the area dining room-kitchen is on the first floor whilst the bedroom areas are on the ground floor. The double-height living room, located on the southern end and provided with a large window protected by mechanically retractable brise soleil, constitutes the spatial connection between the two levels. This choice allows to maintain at street level the main entrance to the house, it defines a number of panoramic views on the

Lanza Park and allows for a better thermal comfort.

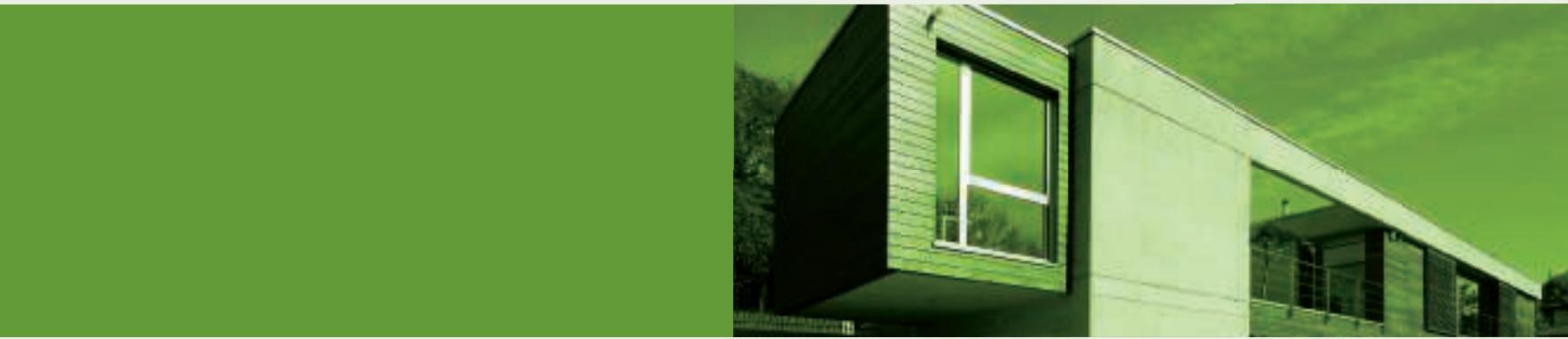
A natural ventilation system based on the positioning of overlapping openings on different levels (north-south) allows for an efficient cooling during the summer period.

The architect has then given particular attention to the reduction of energy consumption associated with non renewable sources.

The external walls are layered: the east elevation is composed by a 25 cm reinforced concrete wall with no finish and with an insulation layer on the inside made of 6 cm extruded polystyrene panels finished by a dry-lining plaster board in which a second 6 cm high density mineral wool panel is inserted; the north, south and west facades, which are mainly subject to temperature changes instead consist of a ventilated wall composed of 25 cm cellular concrete blocks plus a double layer of 6+6 cm extruded polystyrene insulating panels, an air cavity and red



Il fronte est
The east elevation



cedar wood staves finish fixed to a larch wood vertical structure.

The flat green roof adopts a high energy saving technology based on the use of extruded polystyrene basins to collect rain water. The excess rain water is instead collected in the downpipes and accumulated into a tank to

be then re-used. The windows have a natural anodised aluminium frame with thermal break with low-emission mirror double-glazing with inserted argon gas which is provided with better insulating properties than the common dehydrated air ($U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$). The sun shading and anti-intrusion sys-

tems are provided by the brises soleil composed of aluminium blades that can be mechanically adjusted and can be hidden in the ventilated wooden wall; in addition there are also sliding wooden shutters with the same finish of the wall so that, when they are closed, they can recreate the uniformity of the west façade.

A series of solar panels on the roof is used to heat the sanitary water whilst the heating system of the house is provided via underfloor heating and it is serviced a condensation boiler with high thermal performance and with a digital temperature management system in the different areas.

Modular texture

In order to achieve a modular texture of the external perimeter enclosures the architectural practice has defined at design stage the position of the formworks, the different activities of the programme, the various casting sections as well as the route of the services. Wooden formworks with metal perimeter structure have been used to allow for an easy assembly and fixing between the various modules also reducing the risk of water leaking during concrete pouring. The inside of the formworks has been painted with a specific agent made of a mineral oil base to allow for an easy removal of the panels from the concrete. The cast is composed by a Rck 30 N/mm² concrete mix with a S4 ductility class, with fluidifying additive and a light colour fine inert aggregate (0.8 mm average diameter). Prior to pouring the concrete great attention was given to the control of the spacers between the

reinforcement bars and the formworks; additionally the joints between the different formworks were sealed to avoid any kind of water leak that could drag fine materials that would have subsequently created those superficial defects of the concrete called "gravel nests". The concrete vibration phase took three times longer than average and it was carried out using a thin vibrator in order to reach all those areas where the concentration of the reinforcement bars was thicker. Once the concrete was mature and dry the different joints were sealed and a colourless water repellent soaking material made of silossanic resins was applied on the external surface.

The holes left by the formwork internal struts have been closed with bespoke stainless steel studs whose brightness is in contrast with the opaque finish of the walls but it enhancing at the same time the modularity of the texture.

Green roof

The roof of the building uses a high energy saving technology that consists of a green system which not only offers good thermal and acoustic insulation performance but also allows for the collection and recycling of rainwater.

The main floor structure consists of a composite blocks and concrete slab with a double layer of 6+6cm expanded polyurethane foam panels that form that first layer of thermal insulation; the waterproofing is guaranteed by a 2 mm synthetic coat of flexible polyofilene (FPO) which is reinforced by a glass veil and it UV resistant. A sliding protective membrane has been placed on top of the waterproof barrier and over which and for the whole length of the roof expanded polystyrene elements have been positioned to be used to collect and store rainwater to provide a water supply to the vegetation layer of the roof. These expanded polystyrene modules provide a second insulating layer for the roof contributing to create an overall thickness of 18 cm.

On top of these modules a structured anti-decay felt (30% polyethylene and 70% polypropylene) has been laid for the controlled penetration of the roots.

The final layer of the roof is composed of 8 cm of ground sub-layer with high water retention properties and enriched by organic material: the sedum vegetation layer is then placed on top and it is composed of a mix of low maintenance evergreen turf.

The drainage of excess water (the maximum capacity is 180 l/h) is via holes placed on the upper part of the polystyrene modules; from here the water falls on the waterproof coats and it is channeled through PVC downpipes inside the wooden ventilated wall. Residual rainwater is then collected in an underground tank with 5000 l capacity and it is then recycled.

The green roof system allows for a higher level of protection from summer overheating and reduces temperature ranges. It also reduces the creation of heat waves, which can transport suspended dust, avoiding the formation of overheated areas on the roof.

This technological solution also provides a good acoustic insulation performance because it stops the direct reflection of the sound waves and this is not only a benefit for the building but also for the surrounding environment.

Project, contractors and suppliers

Structural design: Studio di Ingegneria Paolo Bottinelli, Cagno (CO); Landscape: Viviani e Stefanetti giardini, Ugiate Trevano (CO)

Main contractor: Edilsystem snc di Sebastiano Privizzini e Emilio Ganci, Cagno (CO)

Services: Borgianni Graziano snc, Cagno (CO); Edison snc (electrical services), Cagno (CO); S.I.A.U. elettronica srl (life safety services), Varese;

Wooden cladding: Ossola Dante snc, Gavirate (VA); Green roof: M.C. coperture srl, Legnano (MI); Rainwater drainage and disposal: Rampini Damiano, Falloppo (CO)