



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO
DI ARCHITETTURA

CORSO DI FISICA TECNICA AMBIENTALE E IMPIANTI TECNICI

Proff. C. Carletti; F. Scieurpi

ESERCITAZIONE A.A. 2021-2022

Enea Sorci

6149806

Casa unifamiliare, Trezzo Tinella , Cuneo (Cn, Italia)



CAPITOLO 1

L'edificio è situato nella città di Trezzo Tinella, in provincia di Cuneo, Piemonte.

Si sviluppa su 3 piani, di cui uno interrato, che complessivamente vanno a costituire 400 m² di superficie utile.

L'edificio è stato suddiviso in 3 volumi distinti, allo scopo di ottimizzare i fabbisogni energetici in ragione dell'uso dei differenti corpi.

Il corpo principale ospita la zona giorno, caratterizzata dal doppio volume del soggiorno e della grande vetrata angolare che si affaccia a sud-ovest in modo da aumentare gli apporti solari invernali e l'illuminazione naturale.

Le camere da letto e lo studio si affacciano, invece, a sud-est per beneficiare della luce del mattino.

Il terzo corpo realizzato ad un solo piano, è una serra bioclimatica con vetrate esposte a sud ed una sola finestra volta a nord, in modo da offrire una splendida vista sulla pianura e sulle Alpi.

L'edificio realizzato a Trezzo Tinella è stato sottoposto alle verifiche previste dal sistema di certificazione energetica PHPP - Passive House Planning Package.

Trasmittanze termiche di riferimento secondo DM 26/06/15

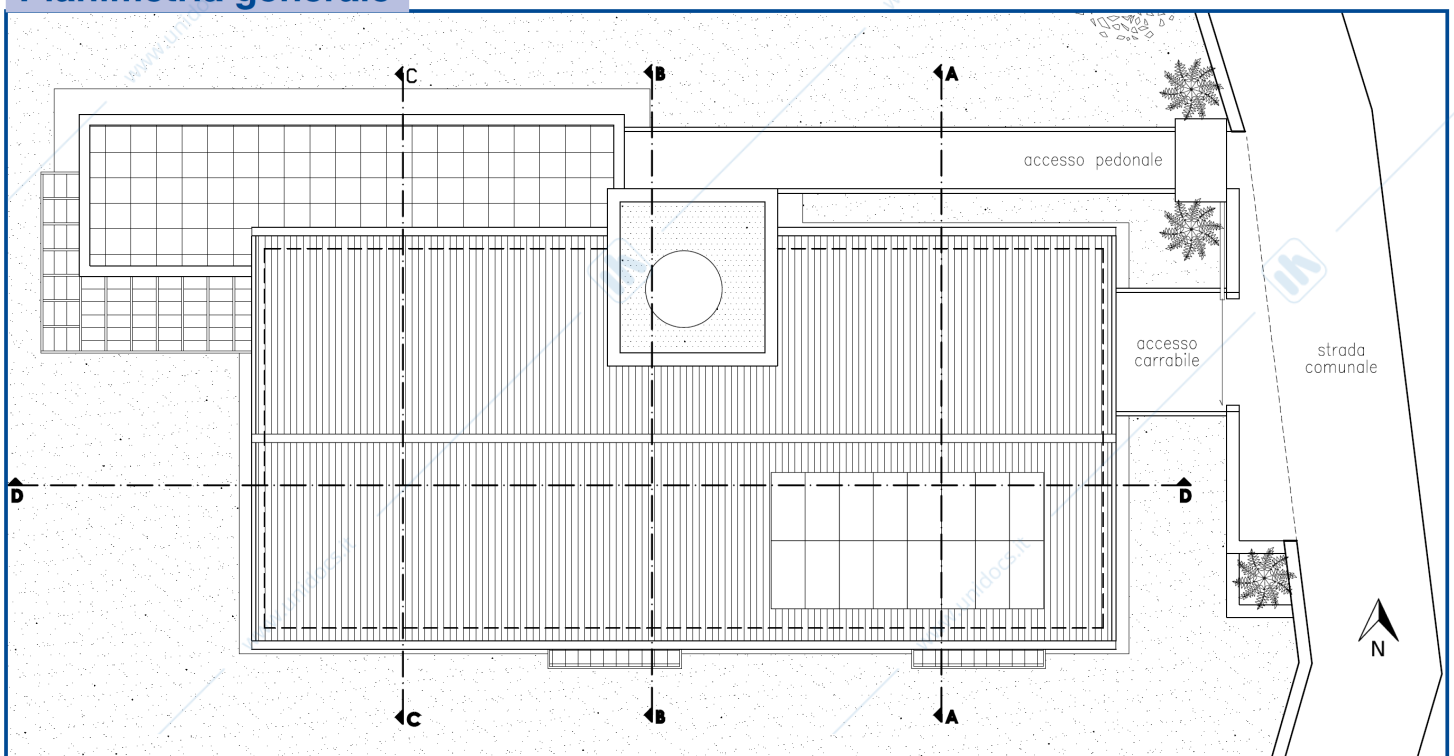
	Dal 1° ottobre 2015	Dal 1° gennaio 2019/2021
▶ Coperture	0,25	0,22
Pareti	0,30	0,26
Pavimenti	0,30	0,26

Dati desunti dal software PAN:

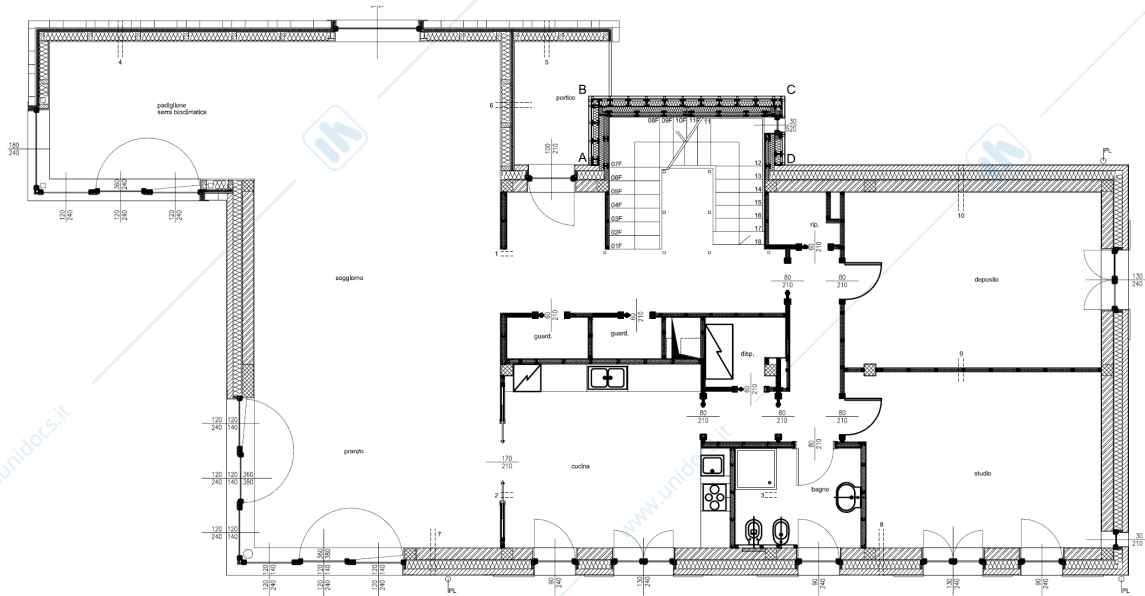
- Temperatura di progetto: - 8,9 °C
- Temperatura media annuale: 12,1 °C
- Zona climatica: E
- Durata della stagione di riscaldamento: 183 giorni
- Irradianza media del mese di massima insolazione: 259 W/m²

CAPITOLO 2 (scala 1:200)

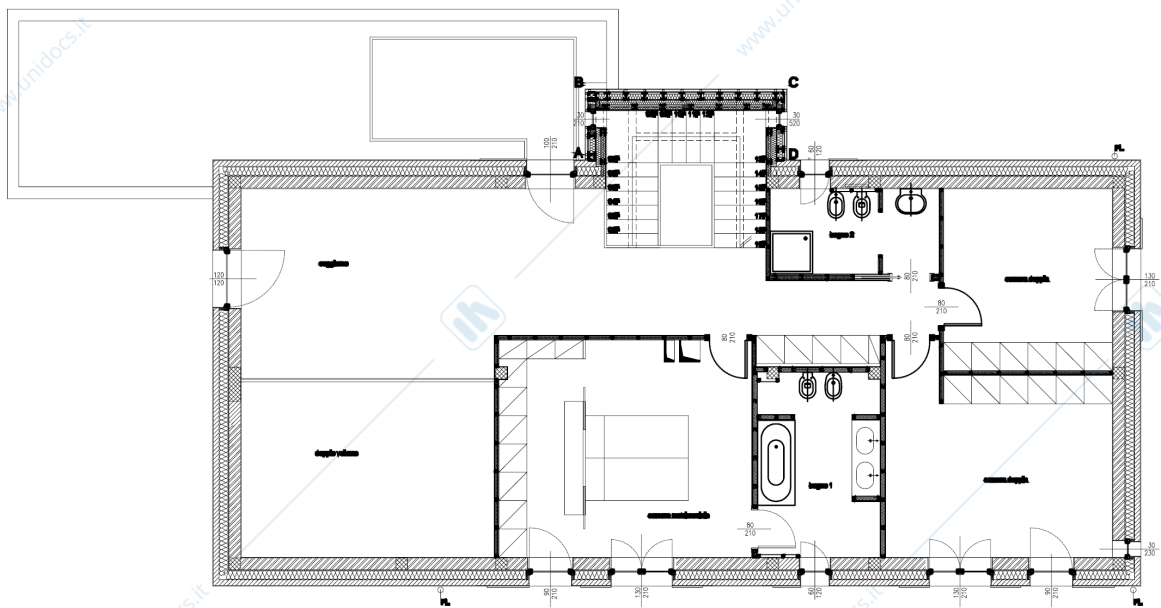
Planimetria generale



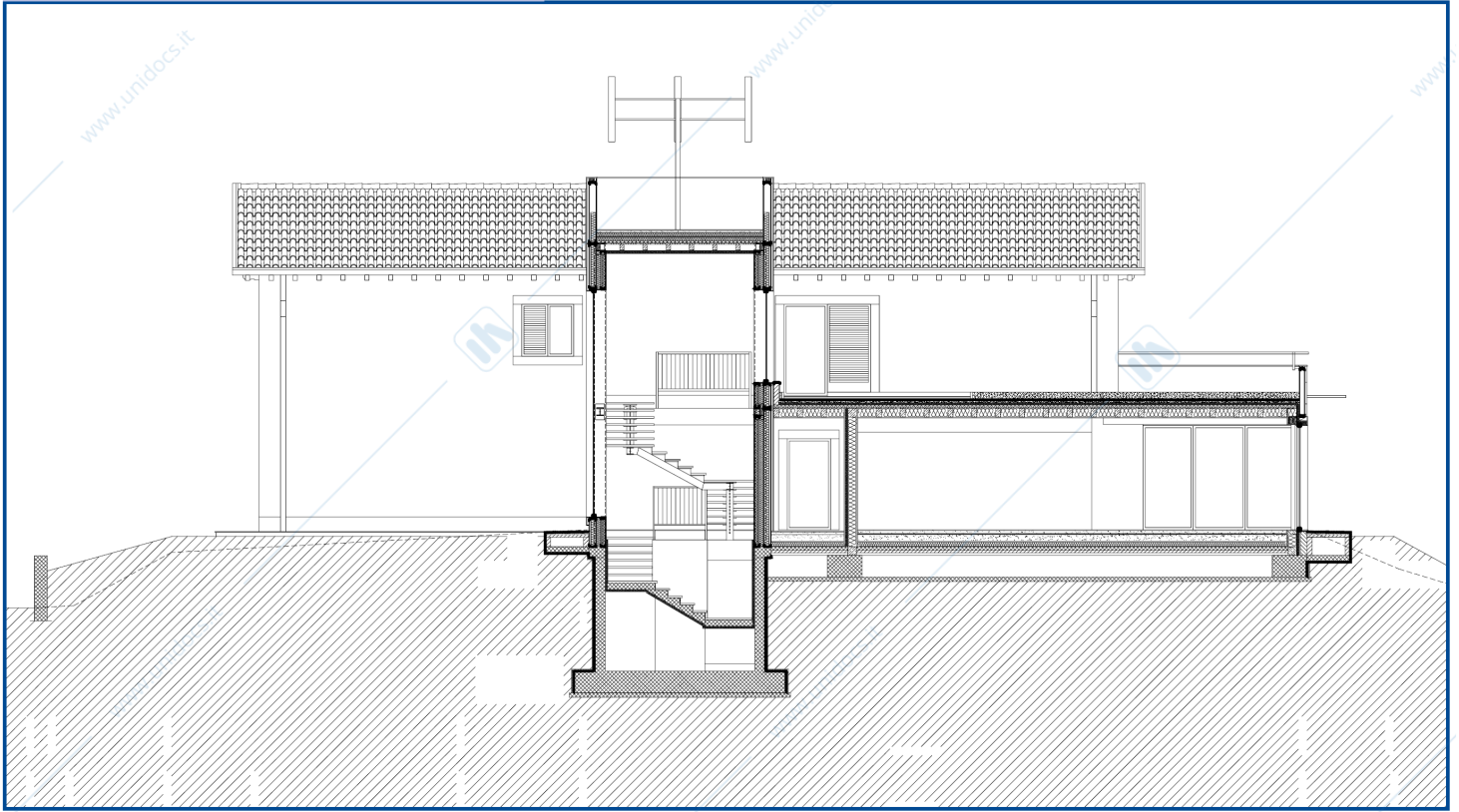
Piano terra



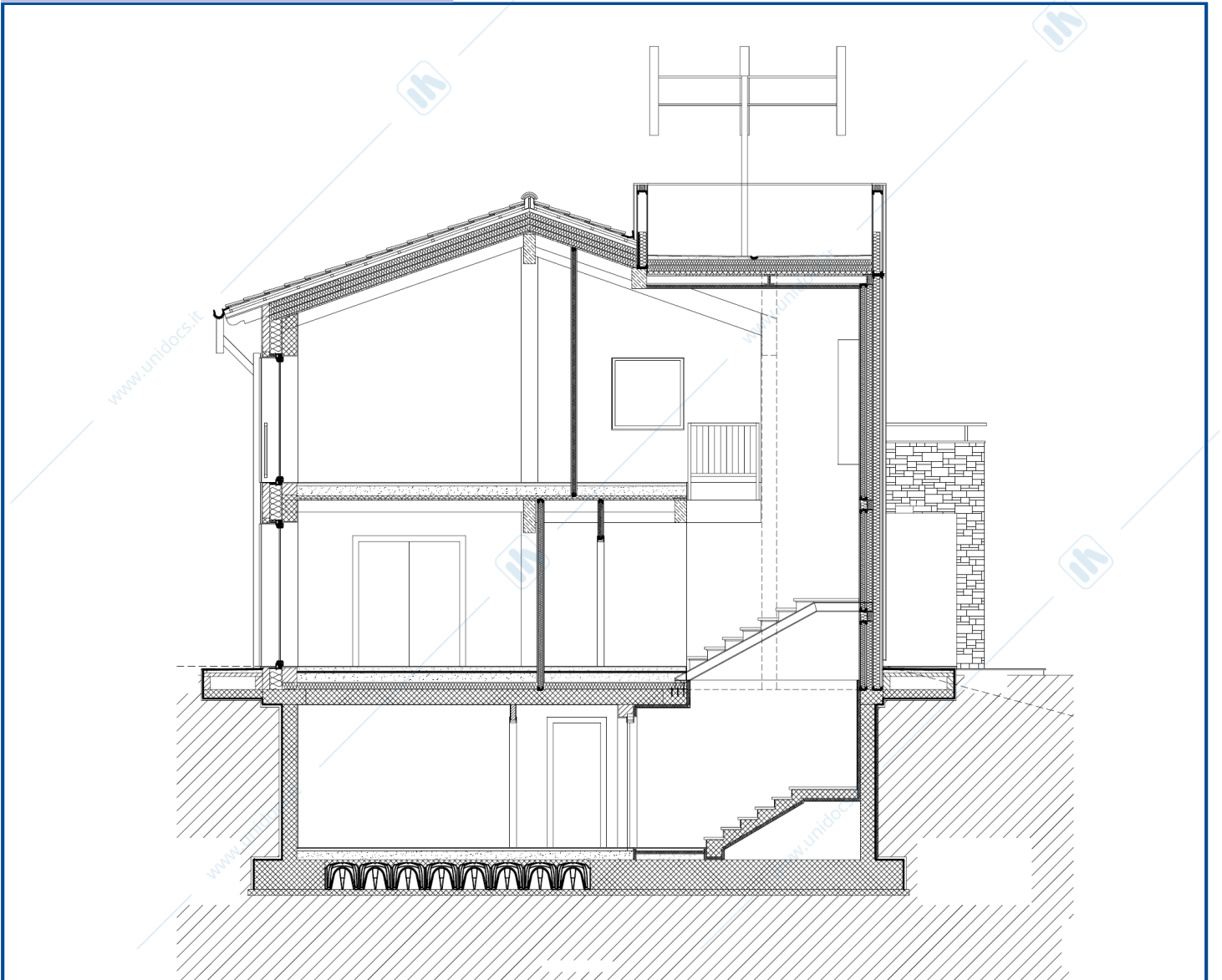
Primo piano



Sezione orientamento Nord



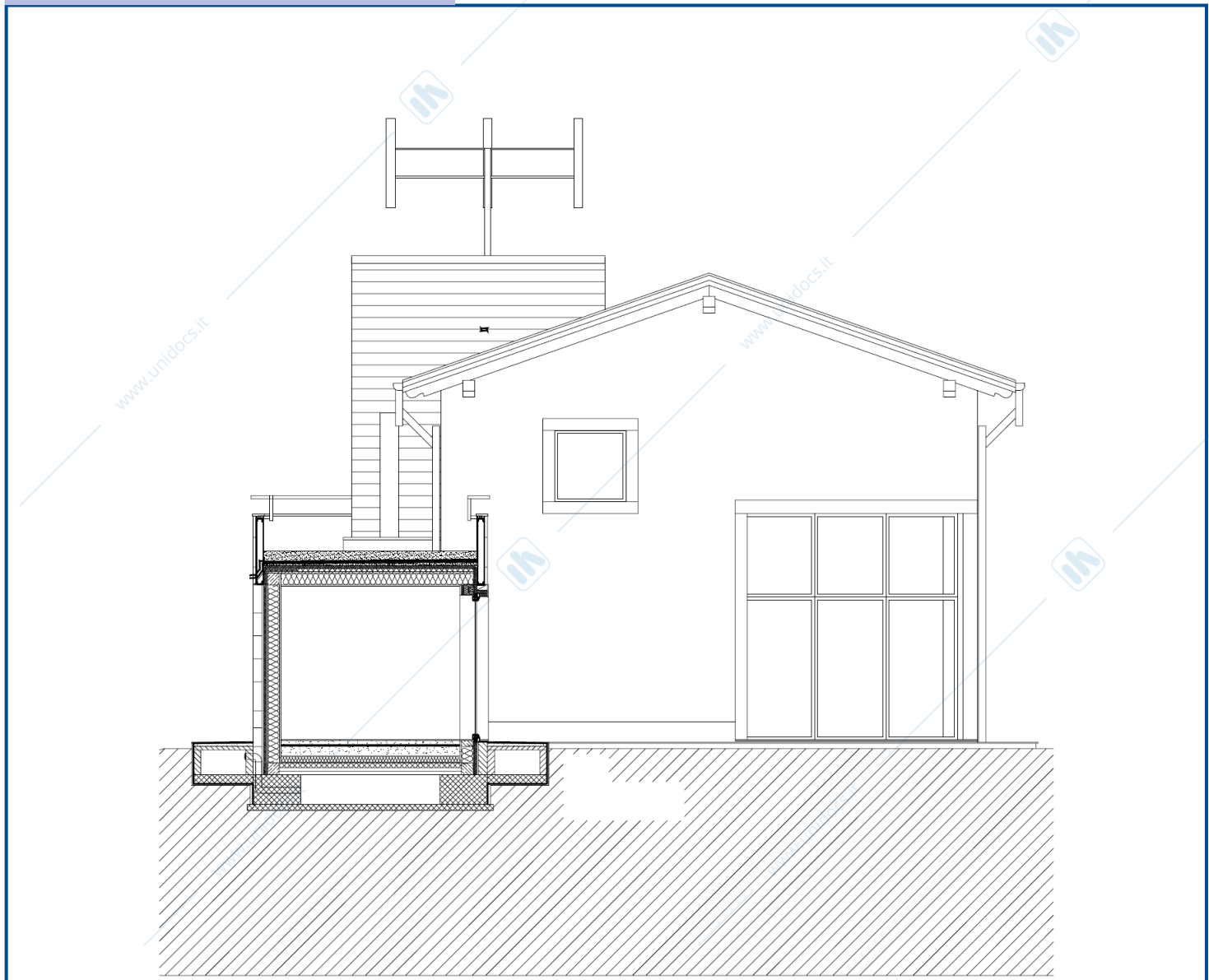
Sezione orientamento Est



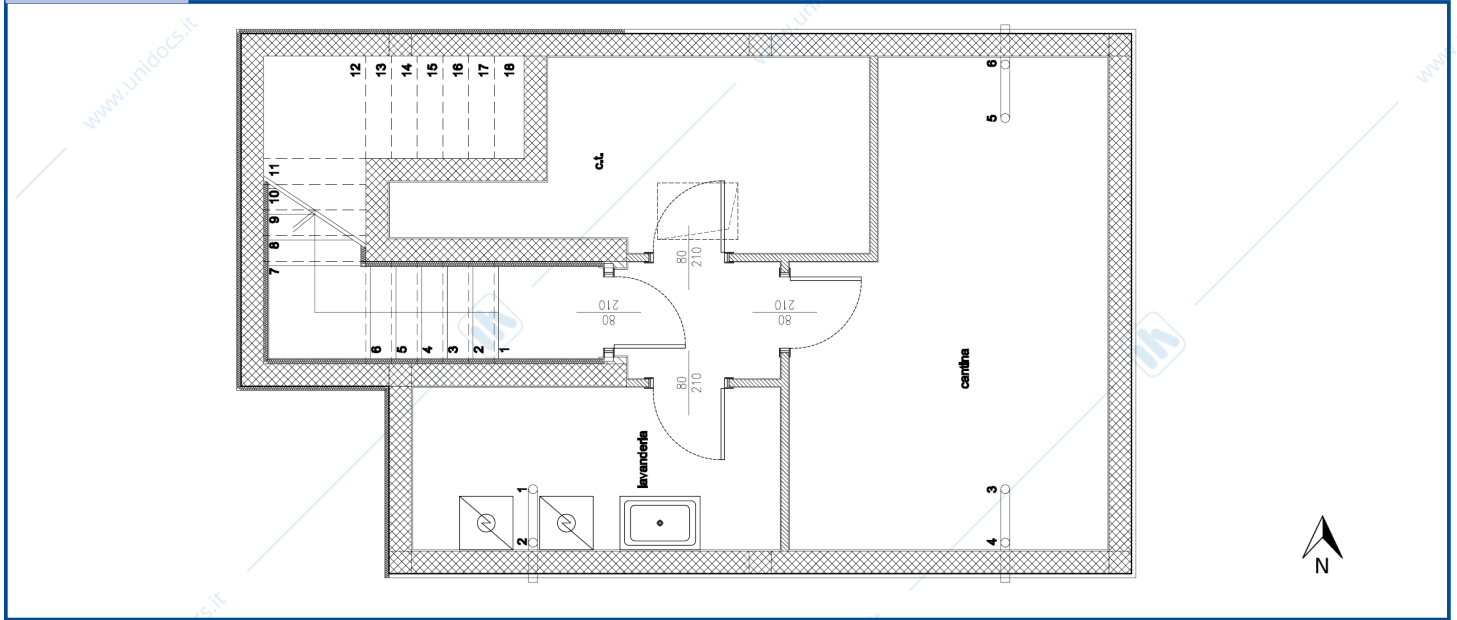
Sezione orientamento Sud



Sezione orientamento Ovest



Interrato



CAPITOLO 3



Vista sud dell'edificio
(pdf allegato pag 70)



Render lato nord-est (pdf allegato pag 33)



Render lato nord-ovest (pdf allegato pag 33)



Render lato sud-ovest (pdf allegato pag 33)



Render lato nord-ovest (pdf allegato pag 1)

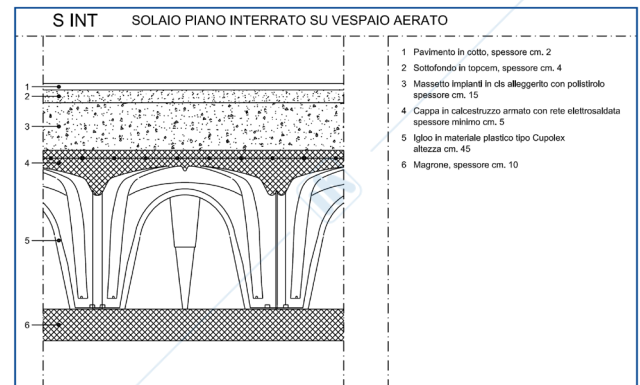
CAPITOLO 4

INVOLUCRO OPACO

INTERRATO

Il vano interrato è stato escluso dal bilancio energetico dell'abitazione; in quanto, rappresenta l'unico volume della casa non riscaldato. L'isolamento verso l'esterno si ferma, infatti, in adiacenza alla porta d'ingresso al vano stesso.

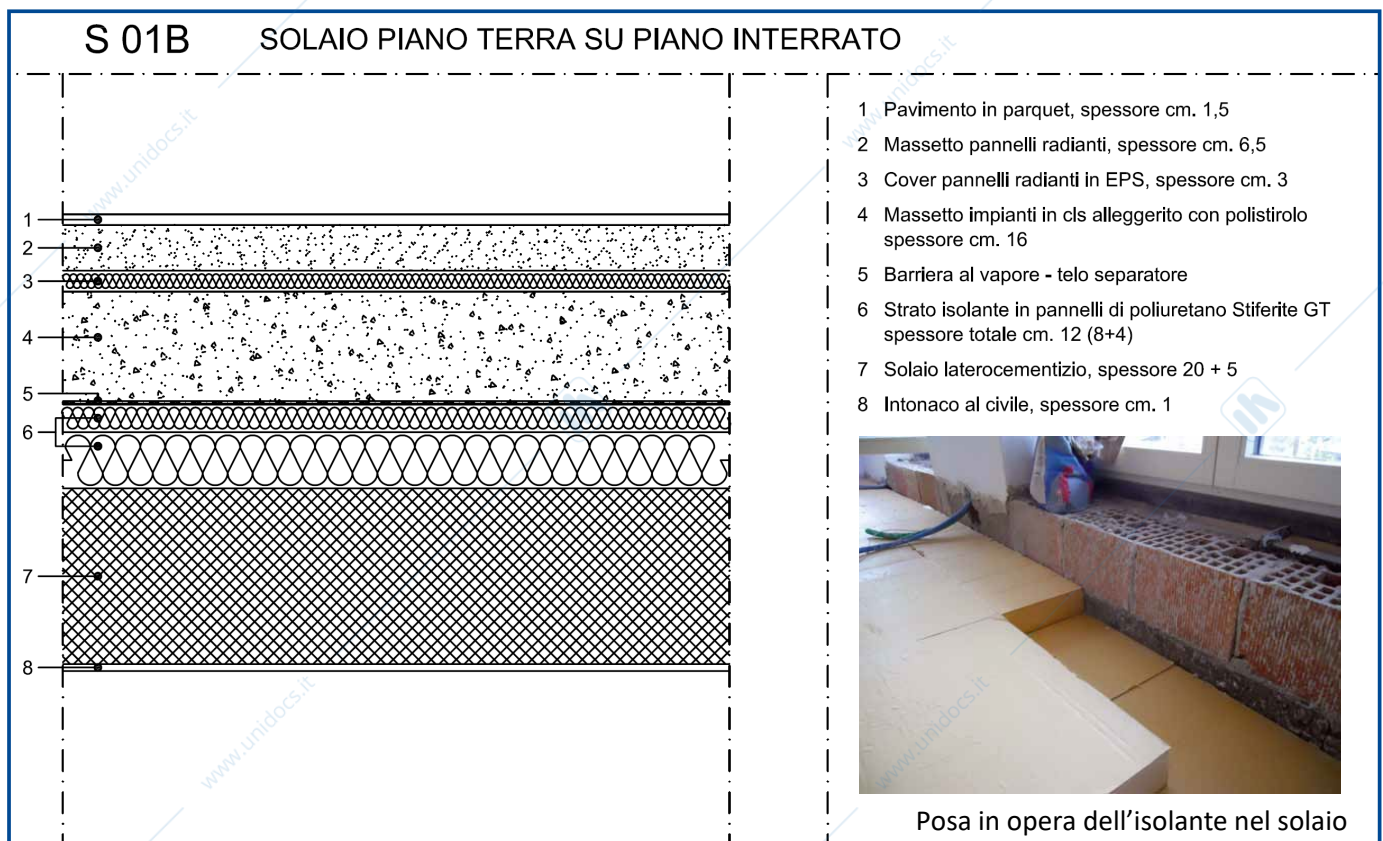
La fondazione è continua sotto muratura a travi rovesce di sezione, 80 cm x 100 cm, all'interno della quale è stato realizzato un vespaio aerato realizzato tramite igloo.



PIANO TERRA E PRIMO PIANO

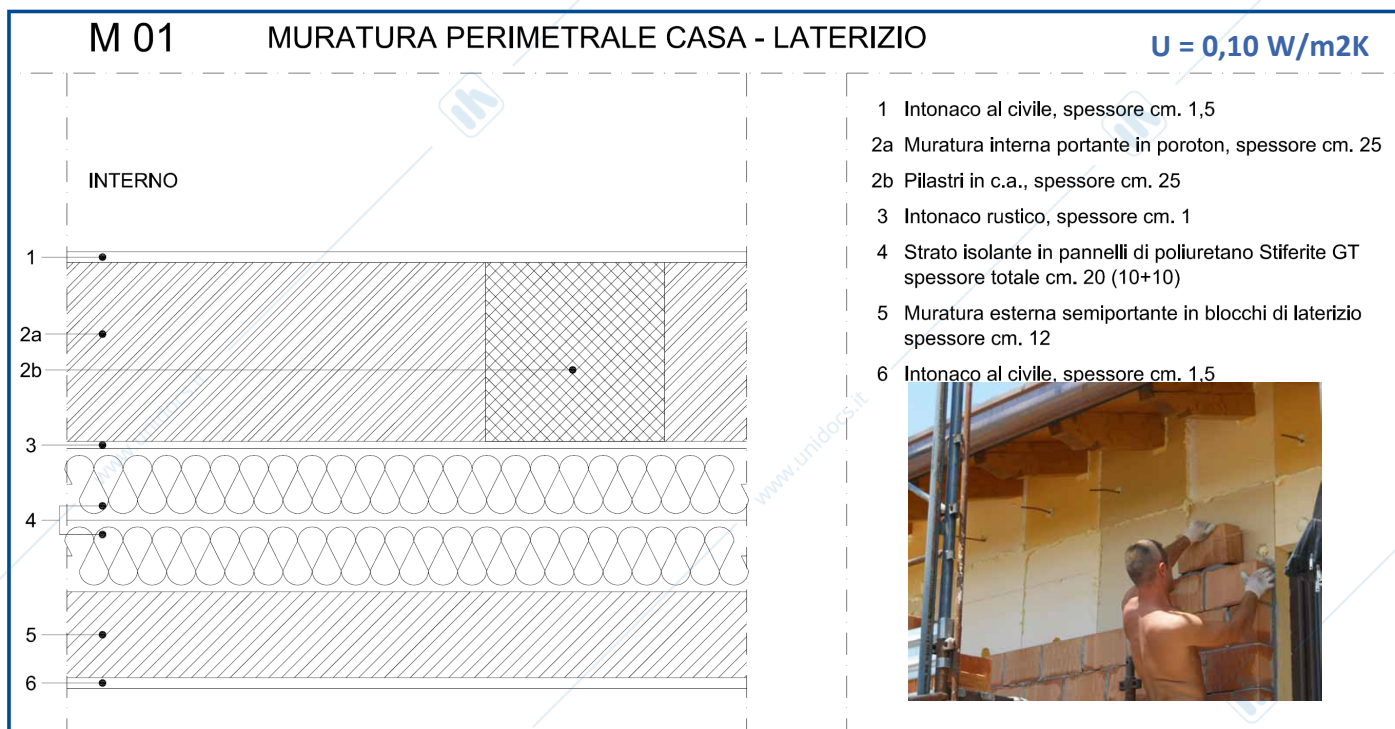
Piano terra e primo piano rappresentano il volume riscaldato della casa per il quale è stato calcolato il bilancio termico.

Trasmittanza termica $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

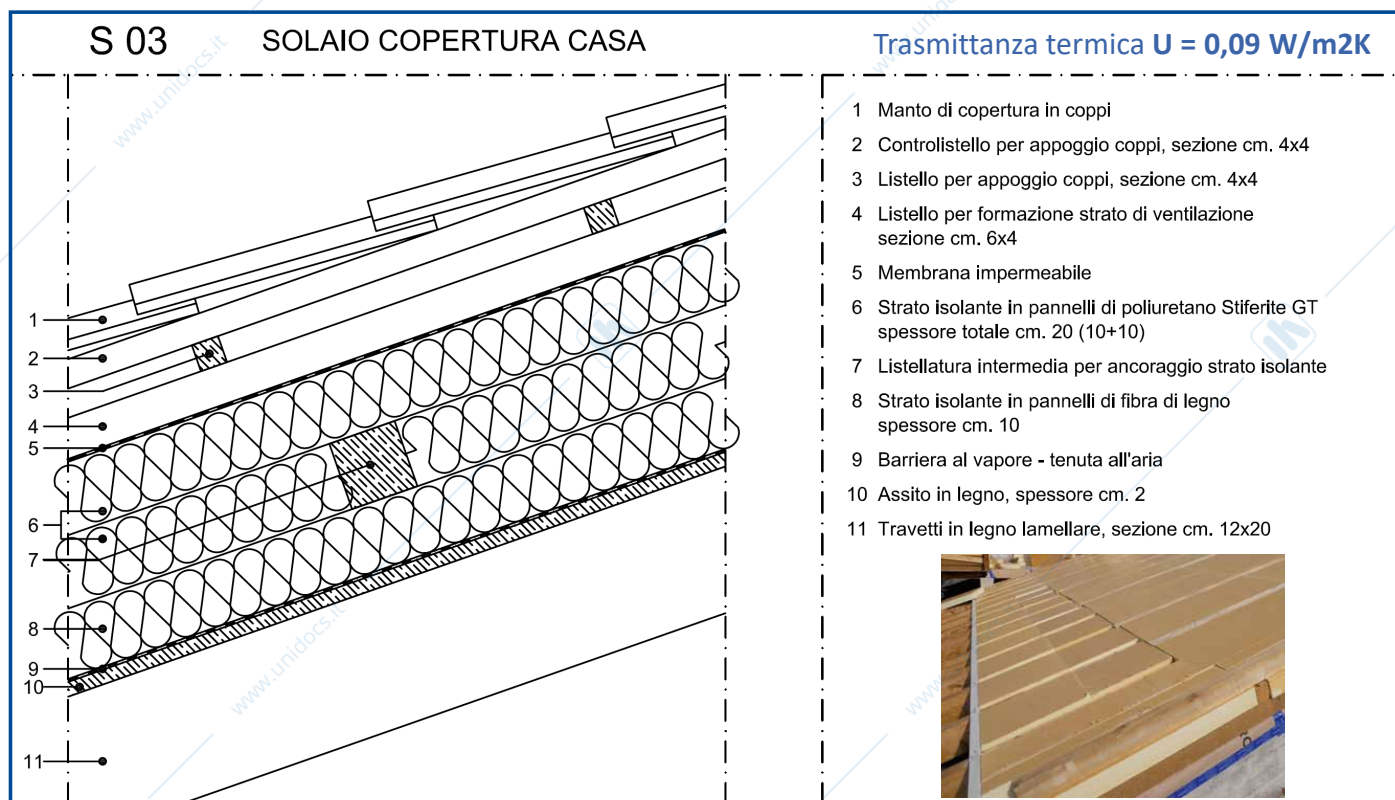


PARETI PERIMETRALI CORPO PRINCIPALE

La muratura perimetrale della casa è stata realizzata mediante l'utilizzo di blocchi poroton V45 dello spessore di 25 cm, con pilastri in cemento armato del medesimo spessore. Anche il cordolo relativo al solaio intermedio ed il cordolo relativo al tetto sono in cemento armato.

**SOLAIO COPERTURA CORPO PRINCIPALE**

Per la realizzazione del solaio di copertura, è stata scelta una soluzione di tipo tradizionale nella struttura. Sopra una base di assito dello spessore di 2 cm, che poggia su una orditura di legno lamellare 12 cm x 20 cm, è stato posato il telo barriera vapore.



PARETI PERIMETRALI E DIVISORIE PADIGLIONE - SERRA BIOCLIMATICA

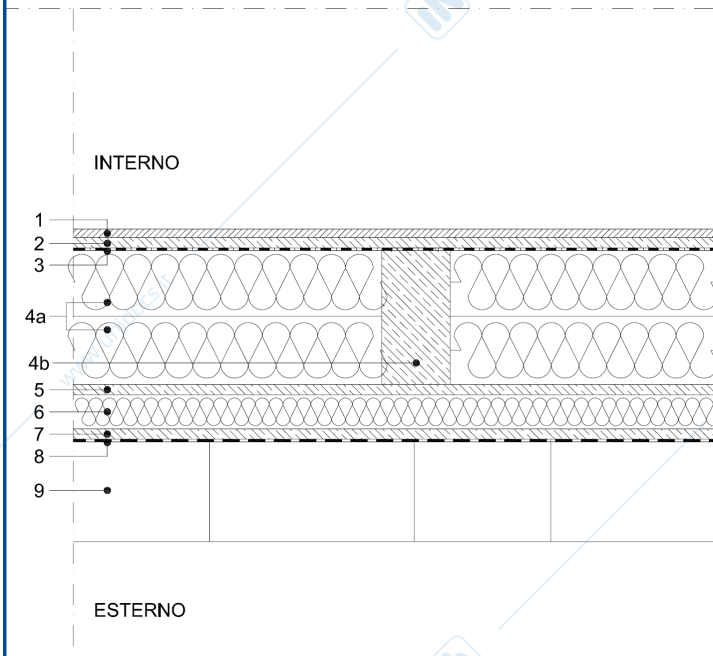
Il padiglione facente parte del piano terra dell'abitazione è sviluppato come volume a sé stante che fuoriesce dal corpo casa verso il lato nord - ovest.



M 02

MURATURA PERIMETRALE PADIGLIONE - STRUTTURA IN LEGNO

U = 0,09 W/m²K



- 1 Lastra in gesso rivestito tipo Knauf A13 (GKB) spessore cm. 1,25
- 2 Pannelli di legno OSB con nastratura di tenuta all'aria spessore cm. 1,5
- 3 Barriera al vapore
- 4a Strato isolante in pannelli di poliuretano Stiferite GT spessore totale cm. 20 (10+10)
- 4b Pilastrino in legno, spessore cm. 20
- 5 Pannelli di legno OSB, spessore cm. 1,5
- 6 Strato isolante in pannelli di poliuretano Stiferite GT spessore cm. 5
- 7 Pannelli di legno OSB, spessore cm. 1,5
- 8 Membrana impermeabile
- 9 Muratura esterna in pietra di Langa spessore cm. 15

SOLAIO COPERTURA PADIGLIONE

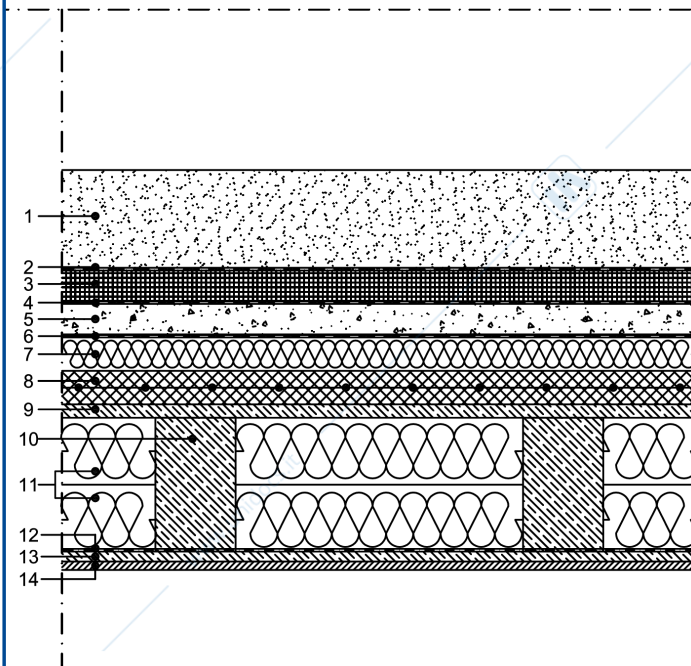
Per il solaio di copertura del padiglione si è adottata una copertura piana a giardino nella tipologia "a verde intensivo" che, grazie al limitato spessore di substrato, non grava eccessivamente sulle strutture.



S 04

SOLAIO COPERTURA PADIGLIONE

Trasmittanza termica U = 0,09 W/m²K



- 1 Copertura a verde intensivo leggero, strato di terriccio spessore cm. 15
- 2 Membrana filtrante
- 3 Strato drenante, spessore cm. 5
- 4 Membrana impermeabilizzante e di protezione anti-radice
- 5 Massetto pendenze in sabbia e cemento spessore medio cm. 5 (da 3 a 6 cm.)
- 6 Telo separatore
- 7 Strato isolante in pannelli di poliuretano Stiferite GT spessore cm. 5
- 8 Cappa in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata spessore cm. 5
- 9 Assito in legno, spessore cm. 2
- 10 Travetti in legno lamellare, sezione cm. 12x20
- 11 Strato isolante in pannelli di poliuretano Stiferite GT spessore totale cm. 20 (10+10)
- 12 Barriera al vapore
- 13 Pannelli di legno OSB con nastratura di tenuta all'aria spessore cm. 1,5
- 14 Lastra in gesso rivestito tipo Knauf A13 (GKB) spessore cm. 1,25

INVOLUCRO TRASPARENTE

Le finestre installate sono a vetro triplo e hanno una trasmittanza (U_{window}) che varia da 0,71 – 0,74 W/m^2K con una capacità di lasciare passare la luce incidente pari al 60 % ($g = 0,6$).

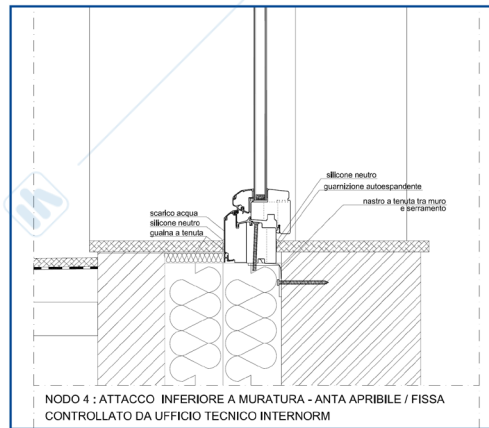
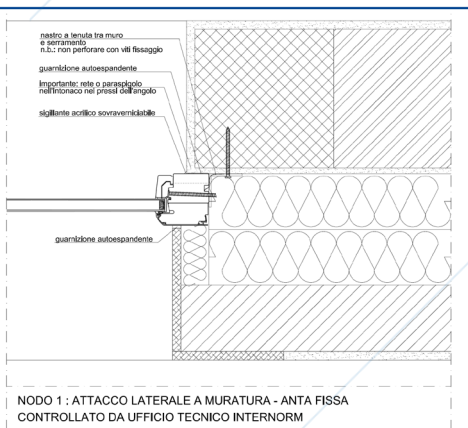
I vetri che le compongono sono composti da lastre di vetro termico molto trasparente e le intercapedini sono riempite con gas nobile, avente una conducibilità termica inferiore a quella dell'aria.

Misurazione dell'isolamento termico: $U_w = 0,71 W/m^2K$

Telaio $U_f = 0,89 W/m^2K$

Sigillatura dei bordi $\Psi_g = 0,053 W/mK$

Vetratura $U_g = 0,48 W/m^2K$



SCHEMATURE SOLARI

Per schermare le grandi vetrate a sud del volume principale e della serra sono state adottate schermature mobili, costituite da veneziane per esterni di alluminio le quali sono gestite dal sistema domotico dell'abitazione.

Le condizioni di ombreggiamento possono quindi essere gestite in automatico in funzione dell'incidenza solare diretta sulle vetrate o manualmente, per soddisfare particolari e temporanee esigenze degli abitanti.

Qualità e costi di questi dispositivi sono stati opportunamente valutati considerando che sono organi in movimento e che sono posizionati all'esterno ed esposti alle intemperie.



CAPITOLO 5

Il progetto ha previsto la realizzazione di un sistema integrato di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili costituito da 3 elementi:

- Un sistema geotermico orizzontale a scambio con il terreno, realizzato con una pompa di calore a compressione
 - Un sistema mini eolico ad asse verticale che giova della brezza esistente
 - Un sistema fotovoltaico integrato nella falda sud della copertura dell'edificio
- L'interazione tra le diverse tecnologie è controllata da un impianto domotico che, senza incrementare in modo significativo i consumi energetici, assicura il corretto sfruttamento delle risorse disponibili e controlla il rispetto dei limiti di comfort ambientale prefissati.

POMPA DI CALORE

La centrale termica è costituita da un generatore modello pompa di calore geotermica (potenza utile pari a circa 9 kW) collegata ad un circuito di scambio termico con il terreno del tipo orizzontale posto ad una profondità di circa 2.5 m.

Tale macchina è dedicata prioritariamente alla produzione di energia necessaria al mantenimento dell'accumulo inerziale di acqua calda sanitaria a circa 45 °C.

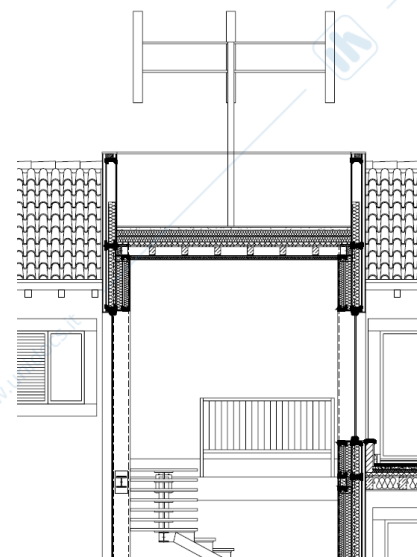
E' prevista inoltre la possibilità di utilizzare la pompa di calore quale generatore per il riscaldamento dell'edificio attraverso i pannelli radianti installati a pavimento.



SISTEMA MICRO EOLICO

Il sistema eolico scelto per la casa attiva si basa su un aerogeneratore di piccola taglia e nello specifico con i suoi 1,5 kW di potenza rientra nella classe dei generatori micro eolici.

Il posizionamento della turbina è stato previsto sopra il tetto del vano scala, raggiungendo così un'altezza di 11 m.



SISTEMA FOTOVOLTAICO

Il sistema fotovoltaico è del tipo totalmente integrato posizionato sulla falda a rivolta a sud, avente pendenza pari al 33%. Esso ha una potenza di picco pari a 6,10 kWp ed è costituito da pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino. Il sistema collegato ad un gruppo di conversione Inverter fornisce energia elettrica all'abitazione

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

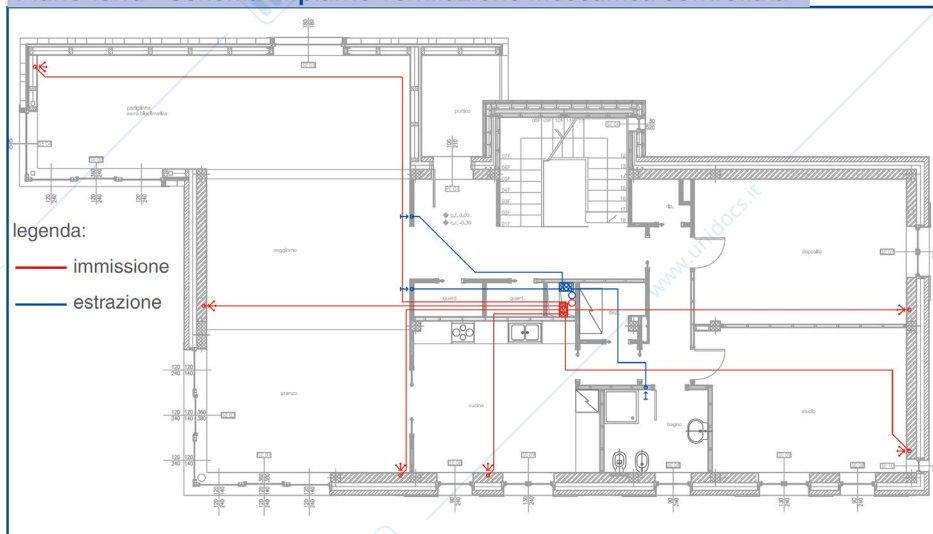
E' stato previsto il sistema di ventilazione forzata con recupero di calore e preriscaldamento, per il periodo invernale, e preraffrescamento, per il periodo estivo.

Il sistema di distribuzione è basato su tubi flessibili corrugati di polietilene, il che ha agevolato notevolmente la posa degli stessi.

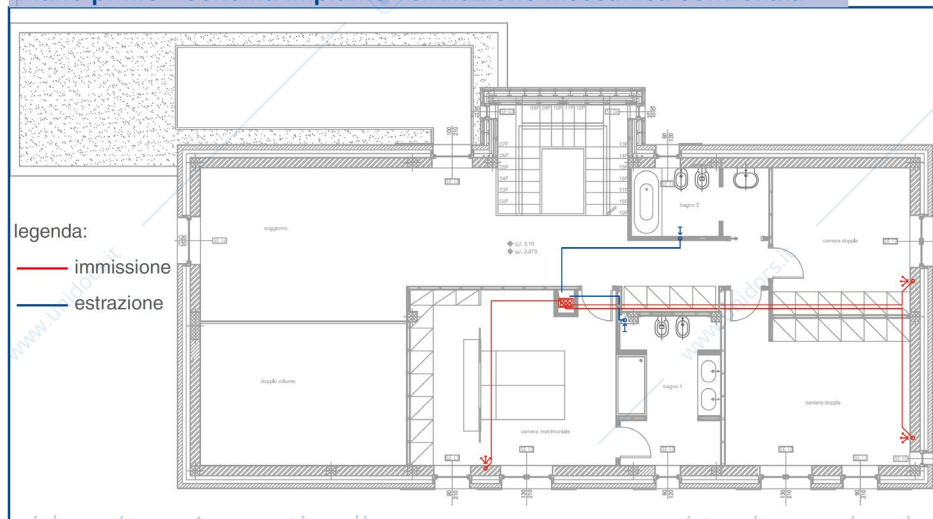
Il calore trasportato dall'aria asportata dall'impianto di ventilazione è recuperato mediante uno scambiatore di calore che ha un rendimento del 90%. Il raggiungimento di tale limite è stato possibile impiegando un scambiatore ad alto rendimento a flusso inverso abbinato ad una macchina per la ventilazione con ventilatori di mandata e di ripresa a corrente continua controllati elettronicamente.

L'aria fresca di rinnovo viene presa direttamente dall'esterno, da una griglia in acciaio inox posta a circa trenta metri dall'abitazione e attraverso una canalizzazione, posata alla profondità di circa 2,5 m, per preriscaldare l'aria.

Piano terra - Schema impianto ventilazione meccanica controllata



Piano primo - Schema impianto ventilazione meccanica controllata



BIBLIOGRAFIA

PDF La Casa di Trezzo Tinella

https://www.stiferite.com/pdf/Libri/La_Casa_di_Trezzo_Tinella.pdf

