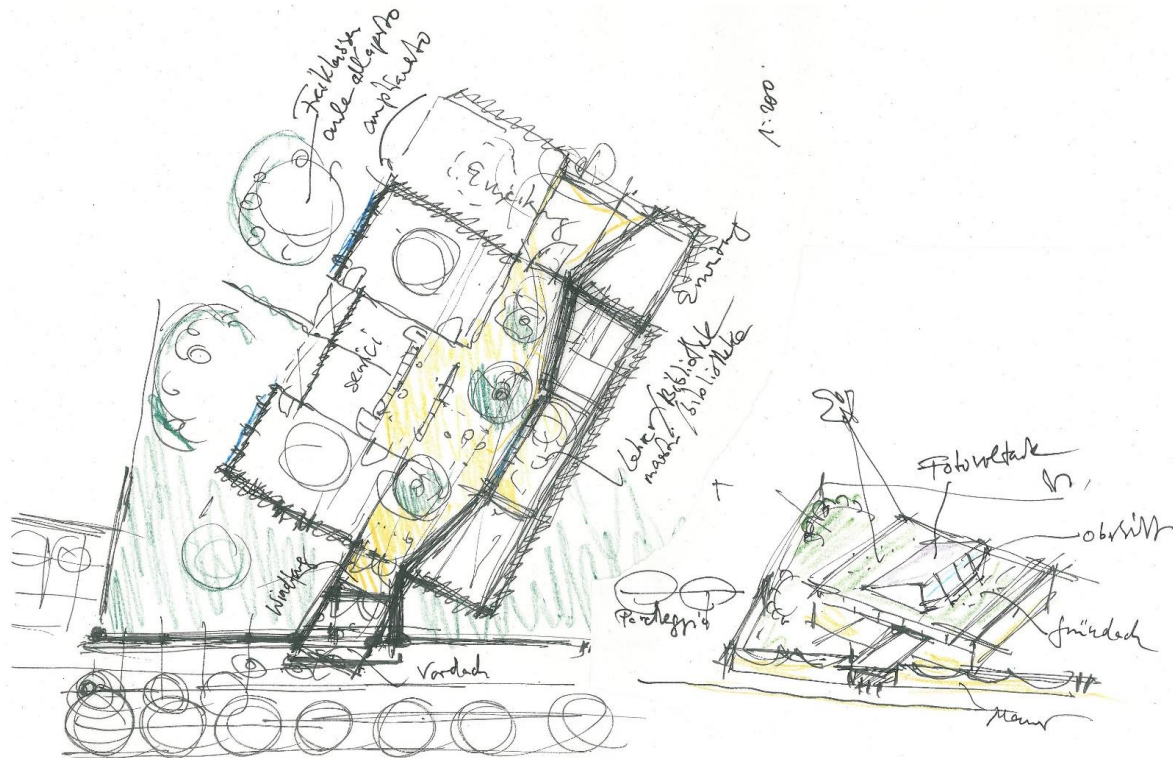




ALLE RADICI DELLA BIOARCHITETTURA

PRO-GETTARE BENE, PER COSTRUIRE E
ABITARE MEGLIO

KLIMAWALL

SISTEMA COSTRUTTIVO SMART A QUASI ZERO SPESE DI GESTIONE



Il KLIMAWALL è un sistema costruttivo smart

E' stato applicato per la prima volta al progetto pilota a Pieve di Coriano (MN).

Il concept della **casa nella casa** con un nuovo management energetico corrisponde alle aspettative del costruire clima neutrale e co2 free. Alta efficienza energetica, antisismica, economicità ed ecologia sono i punti di forza del sistema legno massello-laterizio. Dal monitoraggio annuo risultano costi di gestione quasi zero.

Il klimawall è un progetto di
www.bioarchitettura.org

Il Klimawall, alta efficienza energetica, antisismica, economicità ed ecologia del sistema legno massello-laterizio

Da una idea progettuale di Julius Natterer, guru delle costruzioni in legno e di Bioarchitettura® è nato il primo modulo costruttivo antisismico, bioclimatico, ad alta efficienza energetica, ecologico, clima neutrale, senza emissioni di CO₂, economico, riciclabile al 100%.

Antisismico

La piastra del tetto per la distribuzione dei carichi da vento e terremoto è collegata con le pareti in maniera rigida così da poter reagire alle forze di taglio. Così si crea tra pareti verticali e tetto una struttura ripiegata spazialmente stabile che lavora staticamente come “scatola/box di sicurezza”, con alta capacità di portata, duttilità e stabilità, evitando crolli o caduta di travi o altri elementi portanti su cose o persone all'interno dell'edificio.

Antincendio

La costruzione del tetto consiste in tavole di legno massello assemblate a taglio che formano una piastra isotropica con 90 minuti di resistenza al fuoco
Innovativo ad alta efficienza energetica

Rispetto a costruzioni con areazione naturale (pareti e tetti ventilati) l'innovazione tecnologica consiste nella combinazione tra pareti di accumulo energetico e sistema solare ad aria per il riscaldamento ed il raffrescamento, con l'integrazione della pompa di calore e il fotovoltaico sul tetto. Il modulo costruttivo legno/laterizio è caratterizzato da un innovativo sistema di riscaldamento ad aria inserito in pareti e coperture ad alta resistenza antisismica. La parete è composta da un sistema misto di elementi in legno massello, tavole assemblate a taglio tra di loro e il laterizio, dotato di canali di ventilazione. La copertura, anch'essa in legno massello, funziona da collettore solare. La combinazione di aria accumulata dal sistema tetto e parete Klimawall, produce un notevole vantaggio per la climatizzazione dell'edificio. Infatti il Klimawall funge sia da elemento di accumulo di calore durante il giorno che di frescura nelle ore notturne secondo il principio della trasmittanza termica dinamica. Le prestazioni termiche di questo sistema superano quelle dei pannelli solari tradizionali. A questo si aggiunge l'assenza di umidità grazie al continuo flusso di aria dentro i canali del Klimawall (ipocausti). Insieme alla pompa di calore ad alta resa, il comportamento efficiente di accumulo del caldo e del freddo garantiscono una temperatura costante di circa 22° all'interno dell'edificio durante tutto l'anno. L'impiego di legno massello all'interno dell'edificio determina un ottimo isolamento termico connesso alle qualità di assorbimento e rilascio di umidità con un effetto di climatizzazione adiabatica aggiuntiva.

In sezione la parete si compone, dall'interno verso esterno:

Tavole in legno massello, abete 16 cm; Sohm HolzBautechnik; Barriera antivento, Riwega; Listelli 4 cm x 8 cm per i canale di ventilazione; Barriera antivento, Riwega; Laterizio forato 24, TopHaus / Schlagmann Poroton; Ancoraggio antisismico, Würth; Termointonaco 4 cm, Calchèra San Giorgio; Colori ai silicati puri, Keim;

Climaengineering:

Pompa di calore aria/acqua scop 5,7 ad alta efficienza energetica, Lambda; Scambiatore di calore; Pannello fotovoltaico, OET/Sunpower Maxeon; Canali interrati.

Economico e prefabbricabile

Dal 2015 il sistema viene monitorato dal Comune di Pieve di Coriano (oggi Borgo Mantovano). Dalle spese energetiche rendicontate dal Comune risulta che i costi di gestione della scuola di Pieve di Coriano sono quasi zero. Il rapporto tra costi benefici e risparmio energetico è più vantaggioso rispetto a molte soluzioni high-tech.

Ecologico

Il legno utilizzato per il Klimawall è legno massello privo di colle, tavole assemblate a taglio, il cosiddetto "Brettstapel". La tecnologia è innovativa e sostenibile e adatta alle piccole e medie imprese, in quanto l'approvvigionamento del legno è a km zero. È molto più ecologico utilizzare il legno come materiale costruttivo che produrre pellet da bruciare per il riscaldamento creando emissioni di CO₂. Nel sistema proposto è possibile utilizzare tronchi anche sottili, meno pregiati che hanno tempi brevi di crescita. In questo modo viene sostenuta la reforestazione del bosco e contemporaneamente viene valorizzata economicamente la materia prima, il legno.

Qualità architettonica versatile

KlimaWall è un modulo costruttivo, adattabile e attento alla tipologia costruttiva dell'edilizia storica tradizionale presente nel patrimonio architettonico minore e di alto contenuto identificativo dei borghi storici in Italia.

Testato

Il test antisismico è stato condotto dall'Istituto IVALSA del CNR, unità operativa di Trento

L'alto livello prestazionale energetico del sistema Klimawall è stato verificato dalla Energytech di Bolzano con il programma TRNSYS.

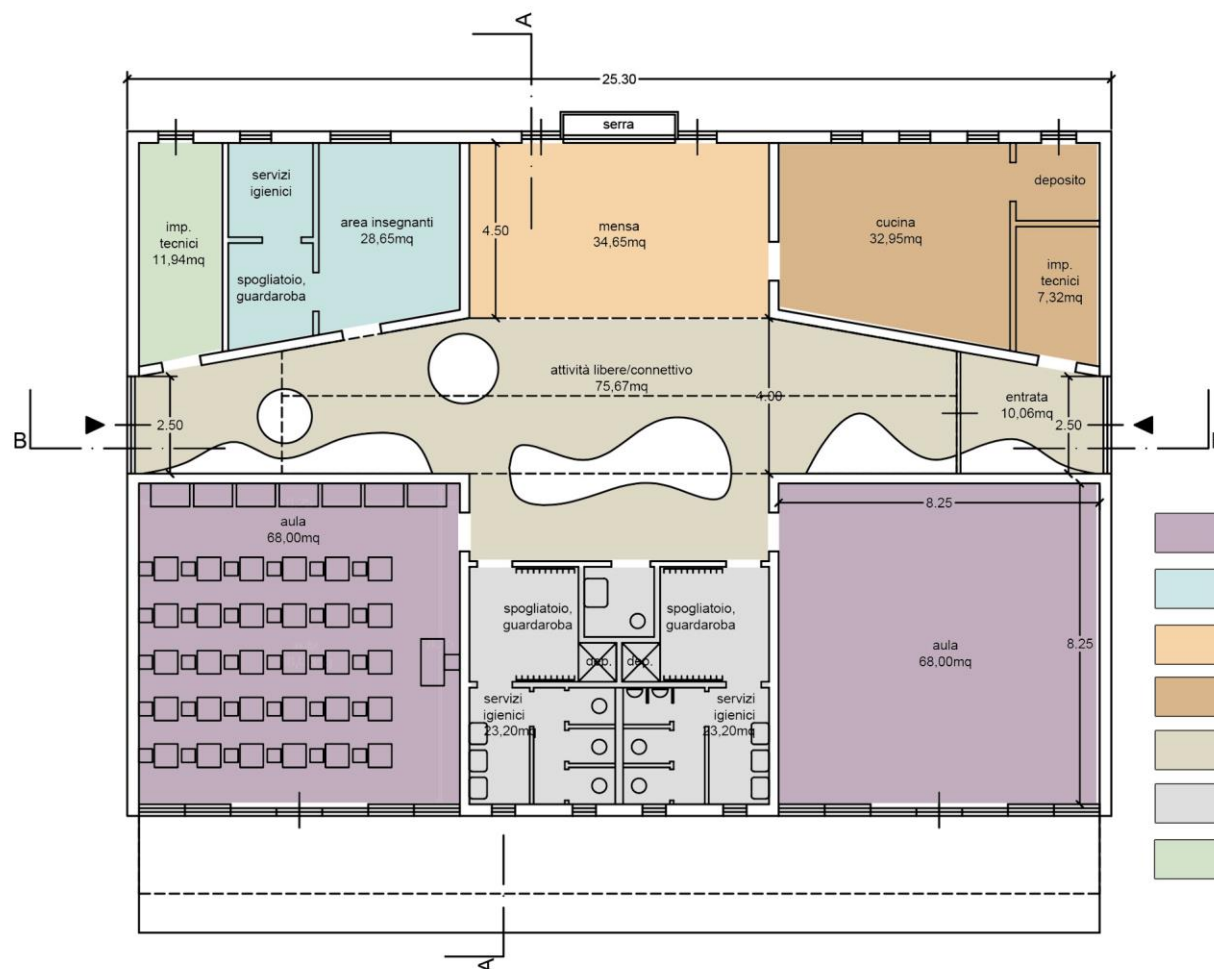


La scuola di Pieve di Coriano

Il progetto



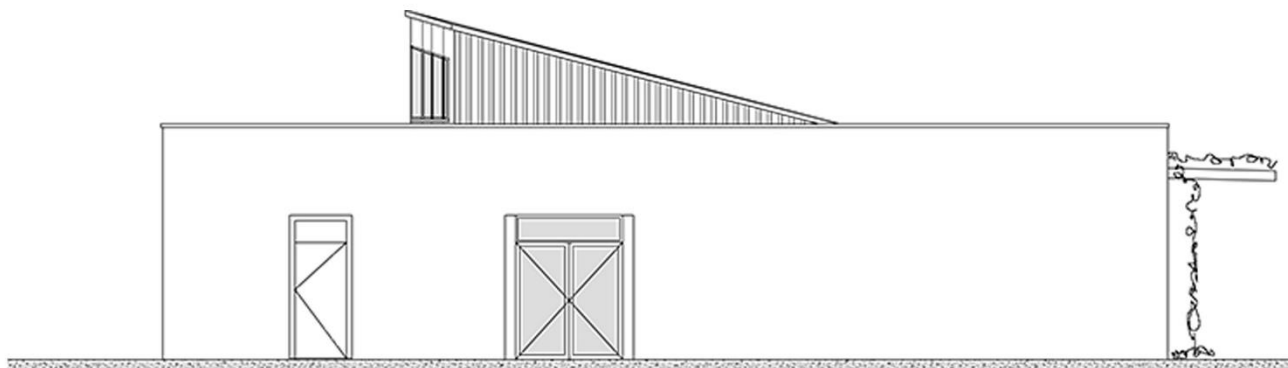
Planimetria



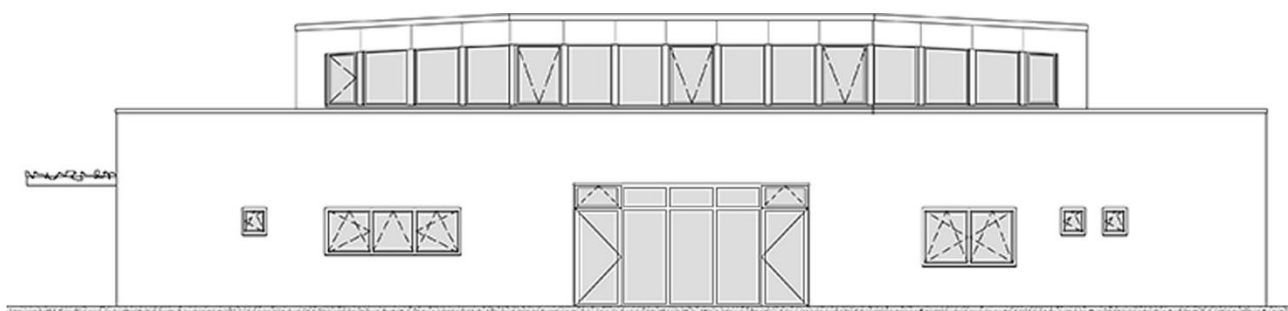
- 2 a
- An se
- Me
- Cu
- Att
- Se e
- Va

- 2 aule 68 mq ciascuna
- Area insegnanti con relativi servizi e spogliatoi - 25 mq
- Mensa - 25 mq
- Cucina e deposito 36,38 mq
- Attività libere e connettivo - 112,80 mq
- Servizi igienici, deposito indumenti e spogliatoio - 46,40 mq
- Vano tecnico 5,10 mq

Pianta e funzioni

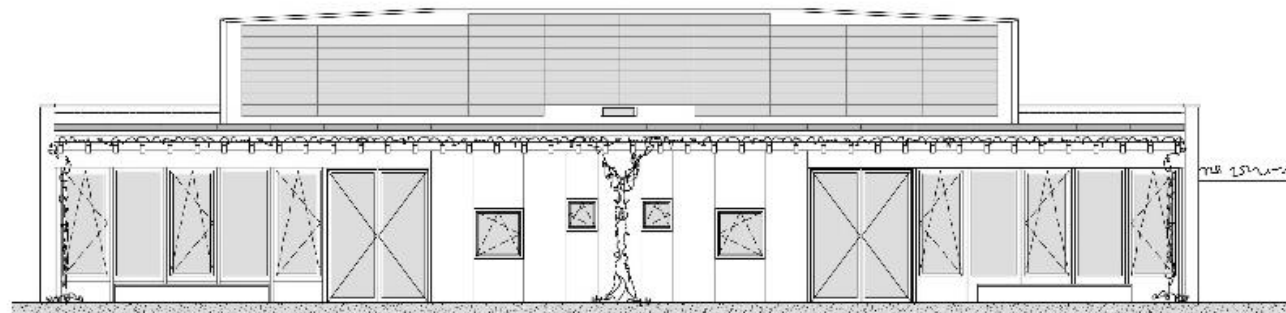


3 Prospetto ovest

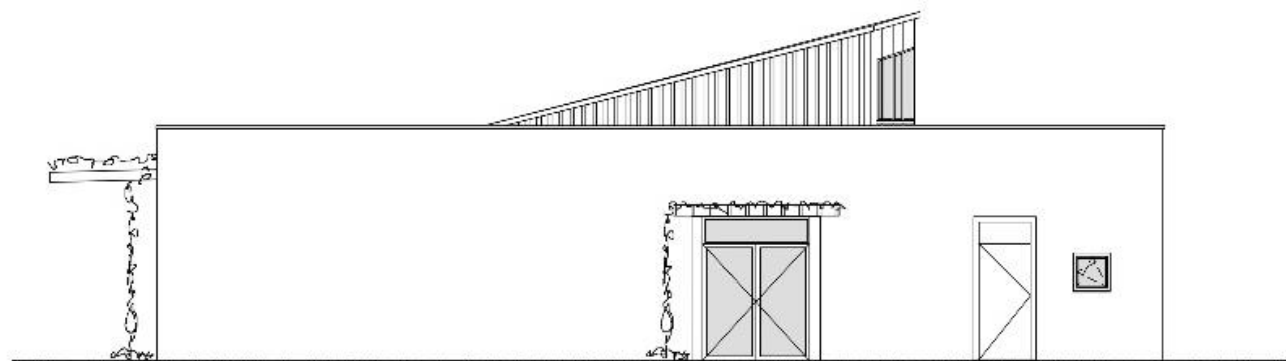


4 Prospetto nord

Prospetti

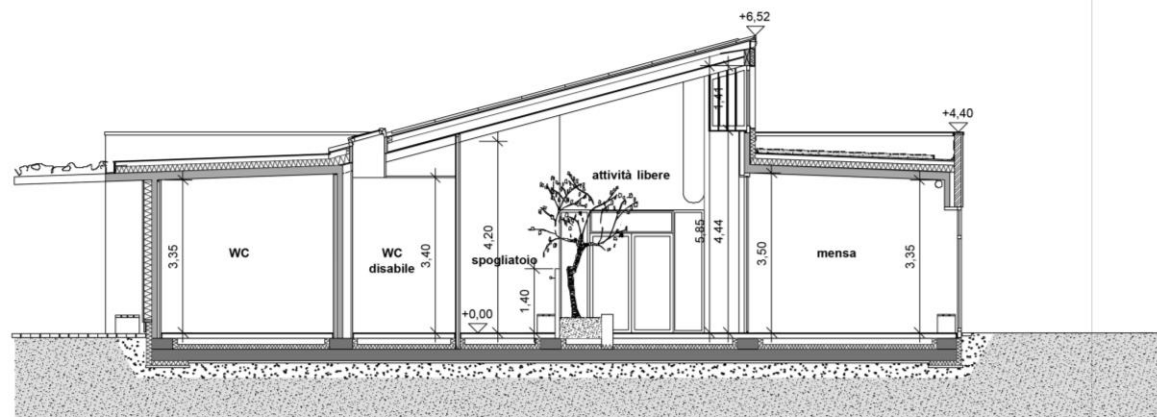


5 Prospetto sud, accesso all'aria giochi all'aperto

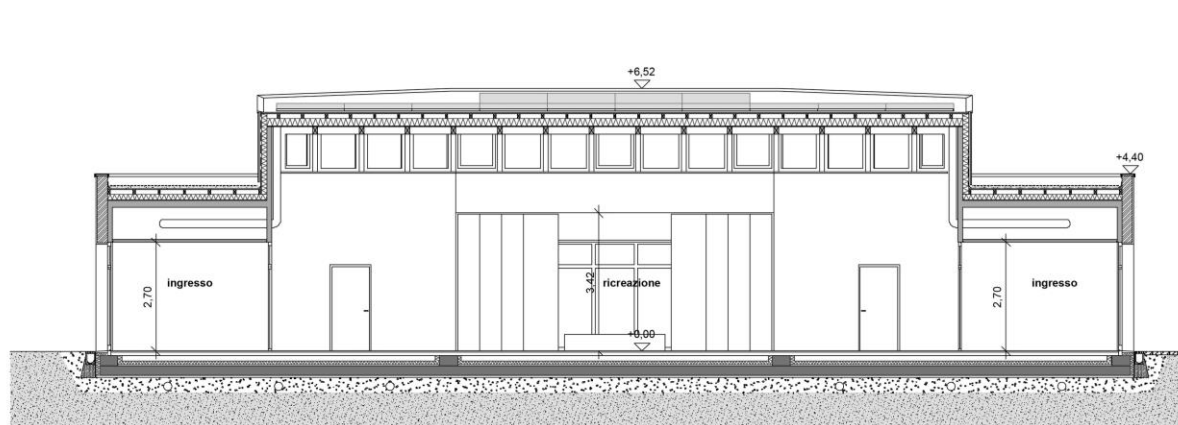


6 Prospetto est, ingresso

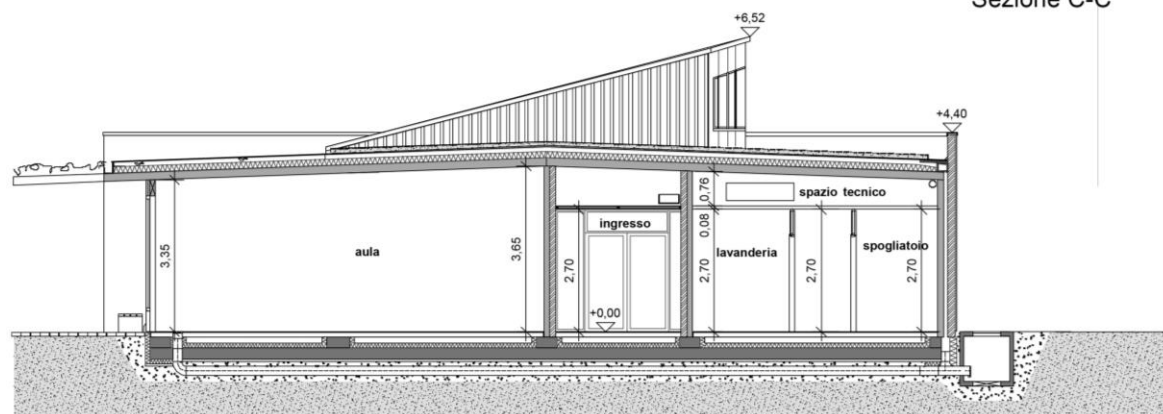
Prospetti



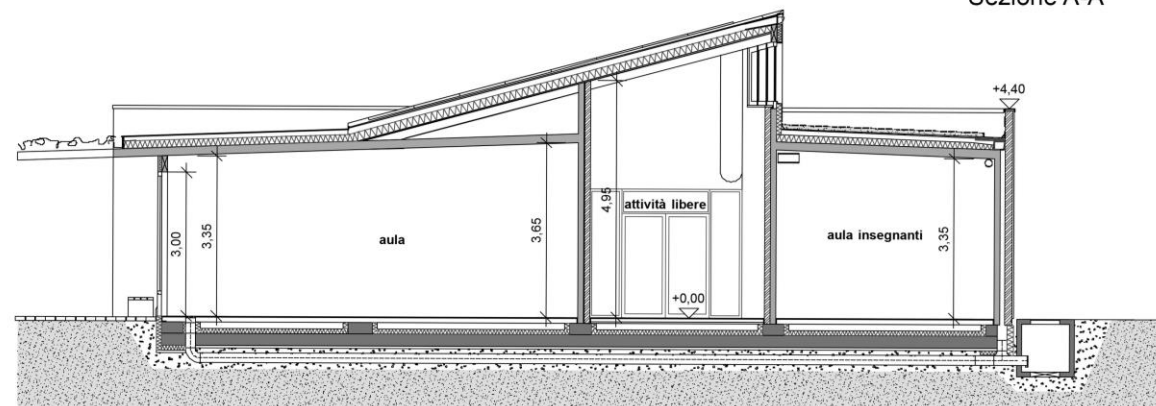
Sezione C-C'



Sezione A-A'



Sezione D-D'

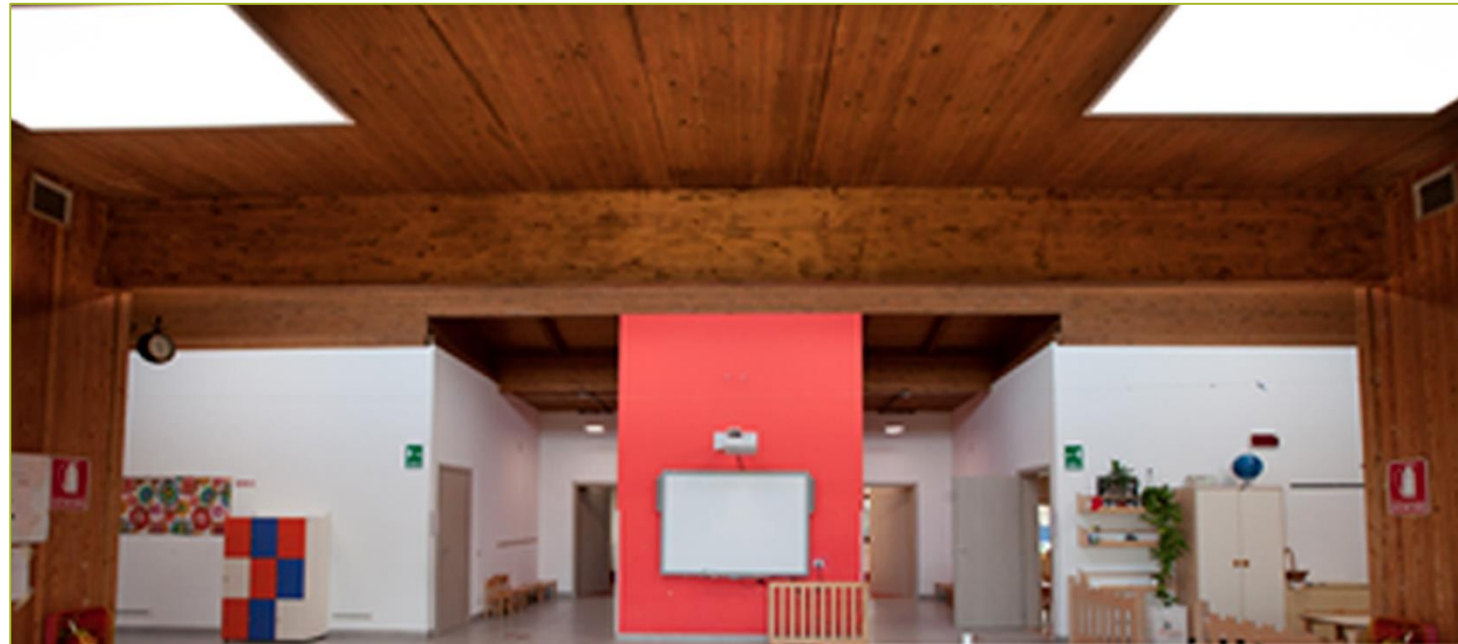


Sezione B-B'

Sezioni



Interni



Interni



Interni

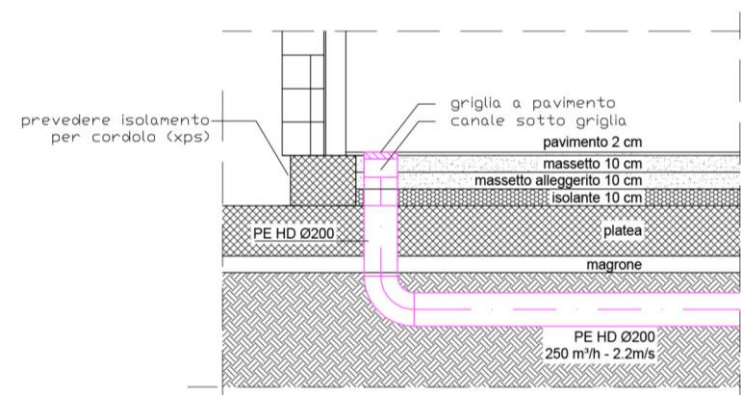
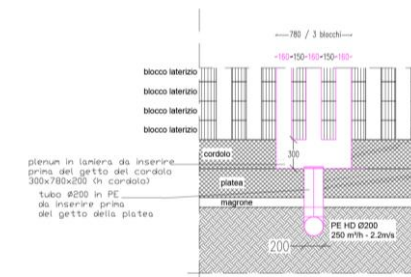
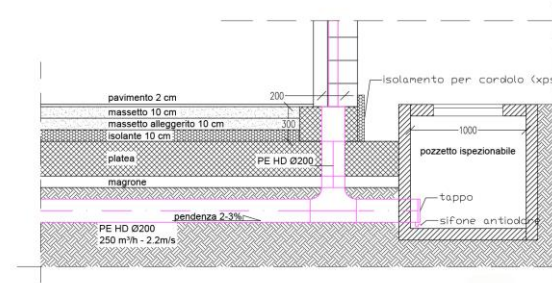
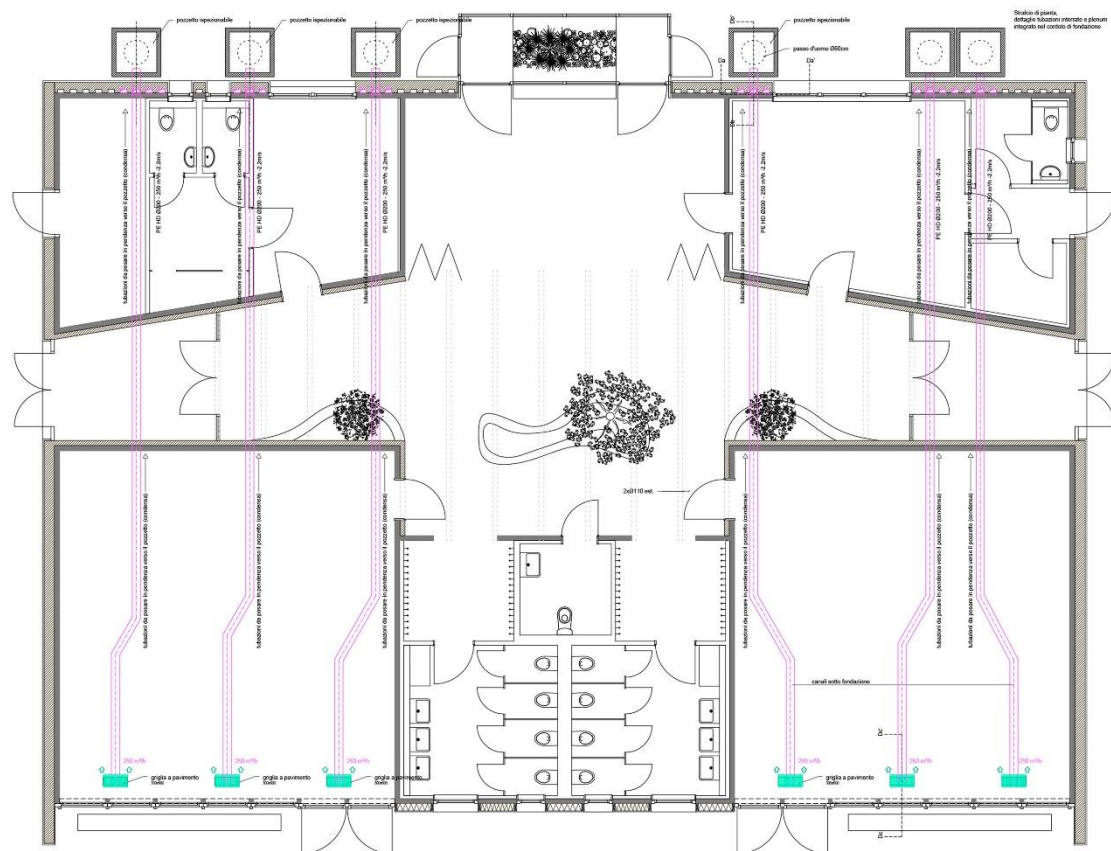


Interni



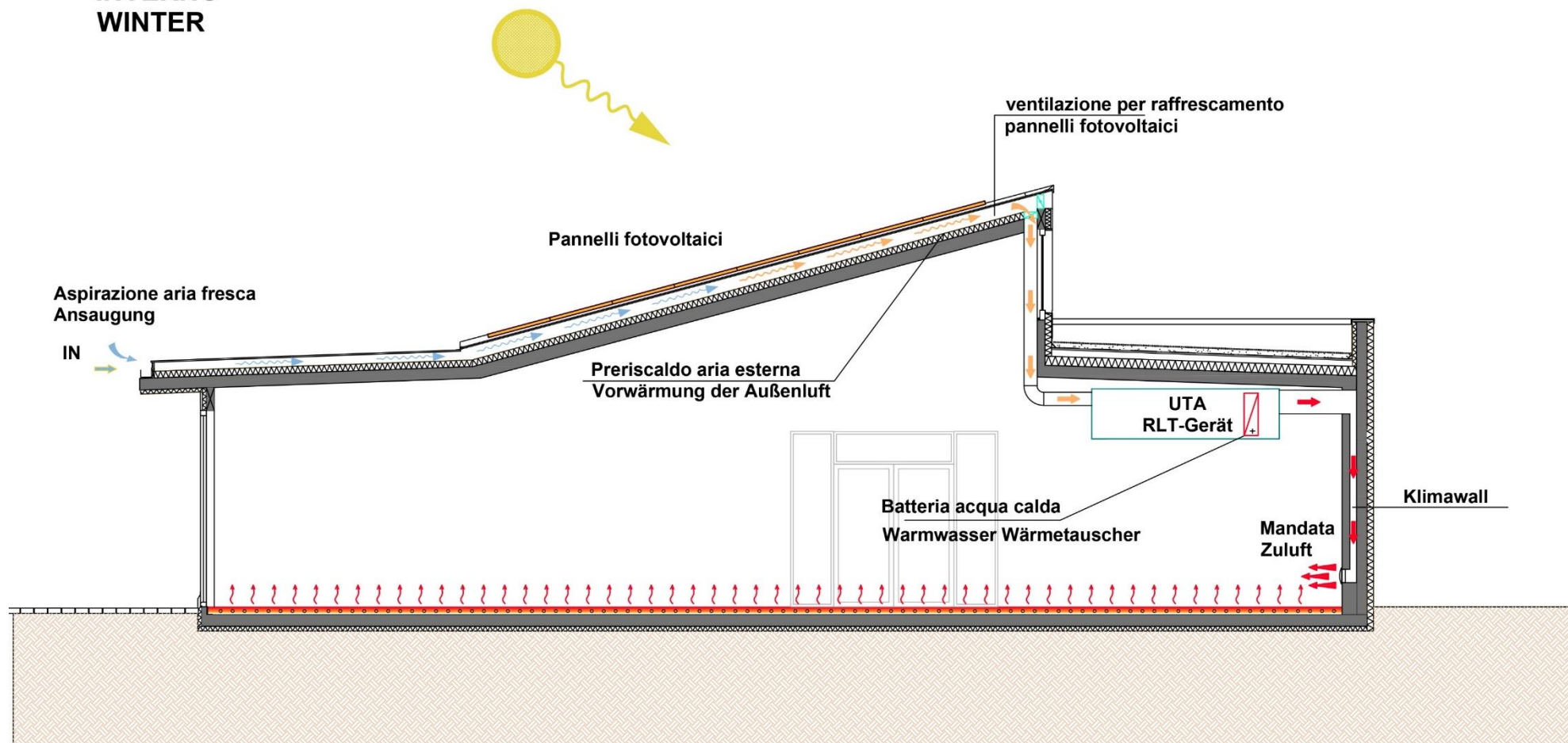
Il Klimawall accumula il calore durante il giorno nei mesi invernali e fresca nelle ore della notte e del mattino durante il periodo estivo. Le prestazioni termiche di questo sistema secondo il principio della trasmittanza termica dinamica superano quelle dei pannelli solari tradizionali*. A questo si aggiunge l'assenza di umidità grazie al continuo flusso di aria dentro i canali nel Klimawall (ipocausti). L'alto livello prestazionale del sistema Klimawall è stato verificato dai test eseguiti dalla Energytech di Bolzano con il programma TRNSYS.

CLIMA ENGINEERING



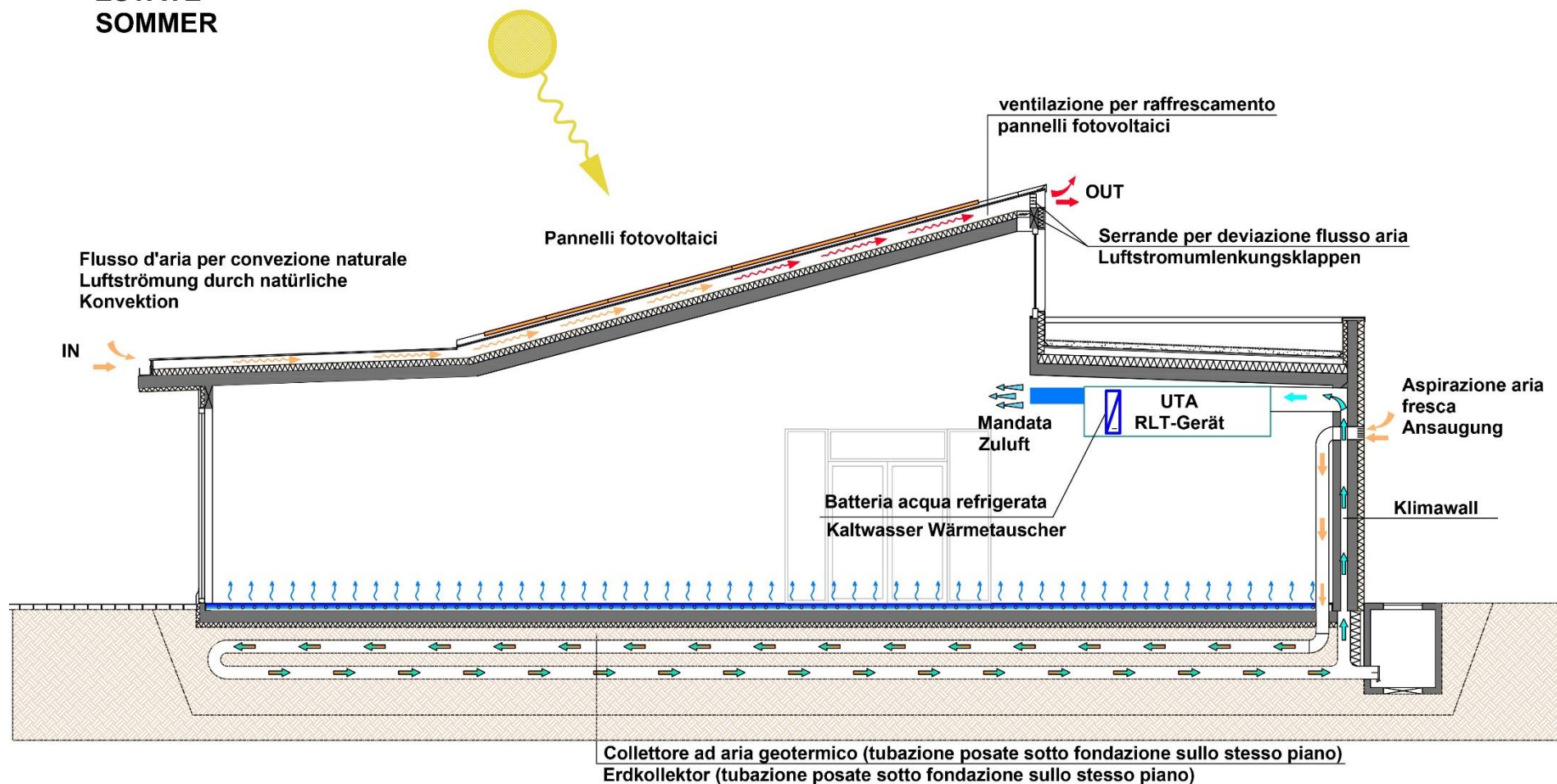
CLIMA ENGINEERING – CANALI INTERRATI

**INVERNO
WINTER**

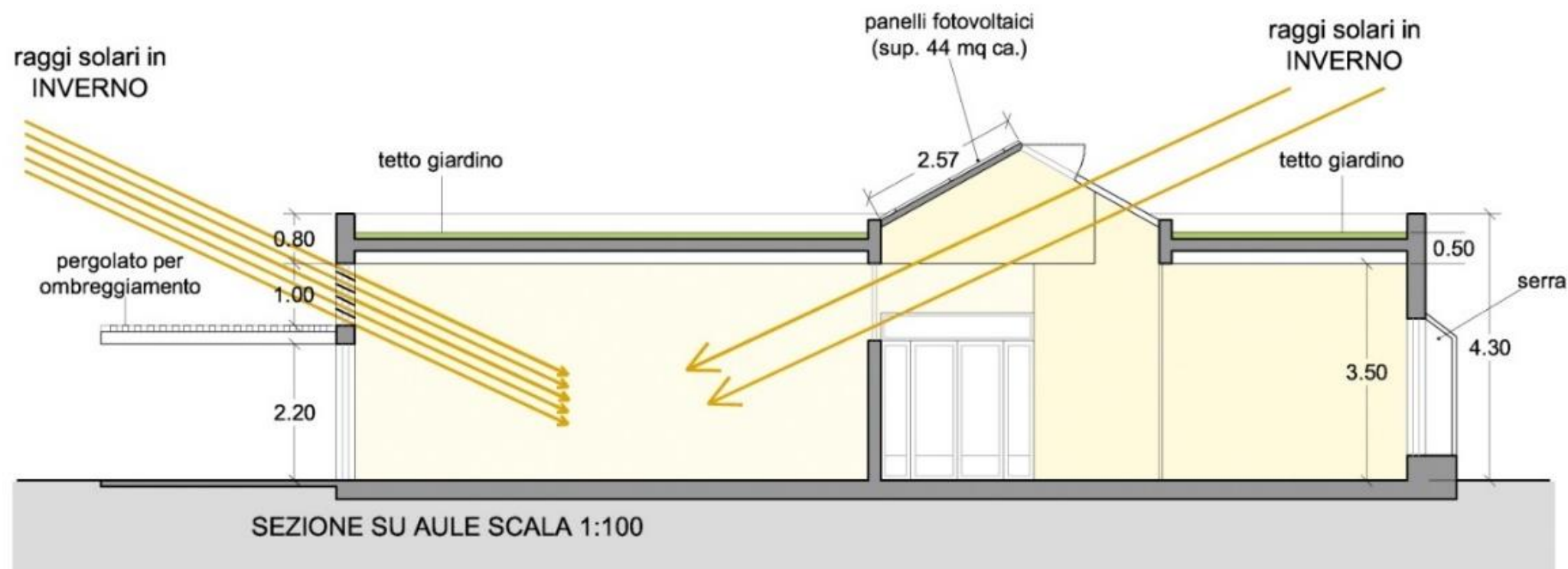


CLIMA ENGINEERING - L'AUTONOMIA ENERGETICA

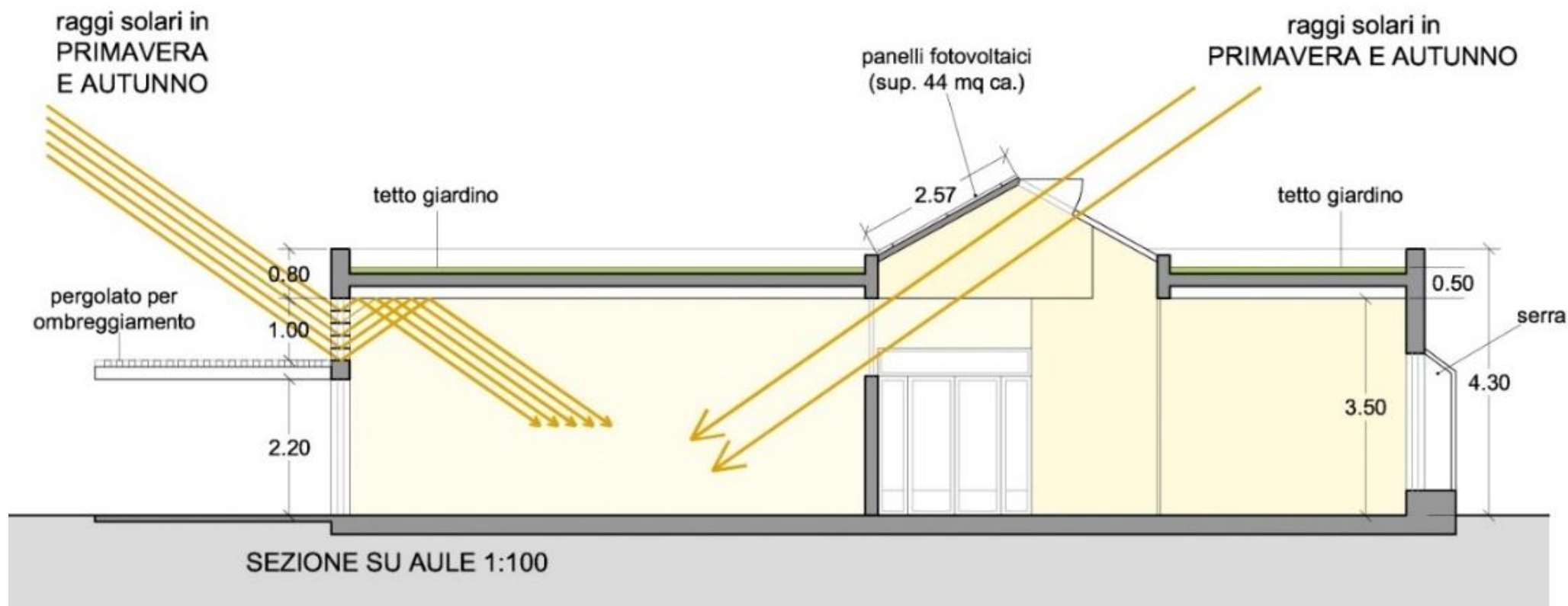
ESTATE SOMMER



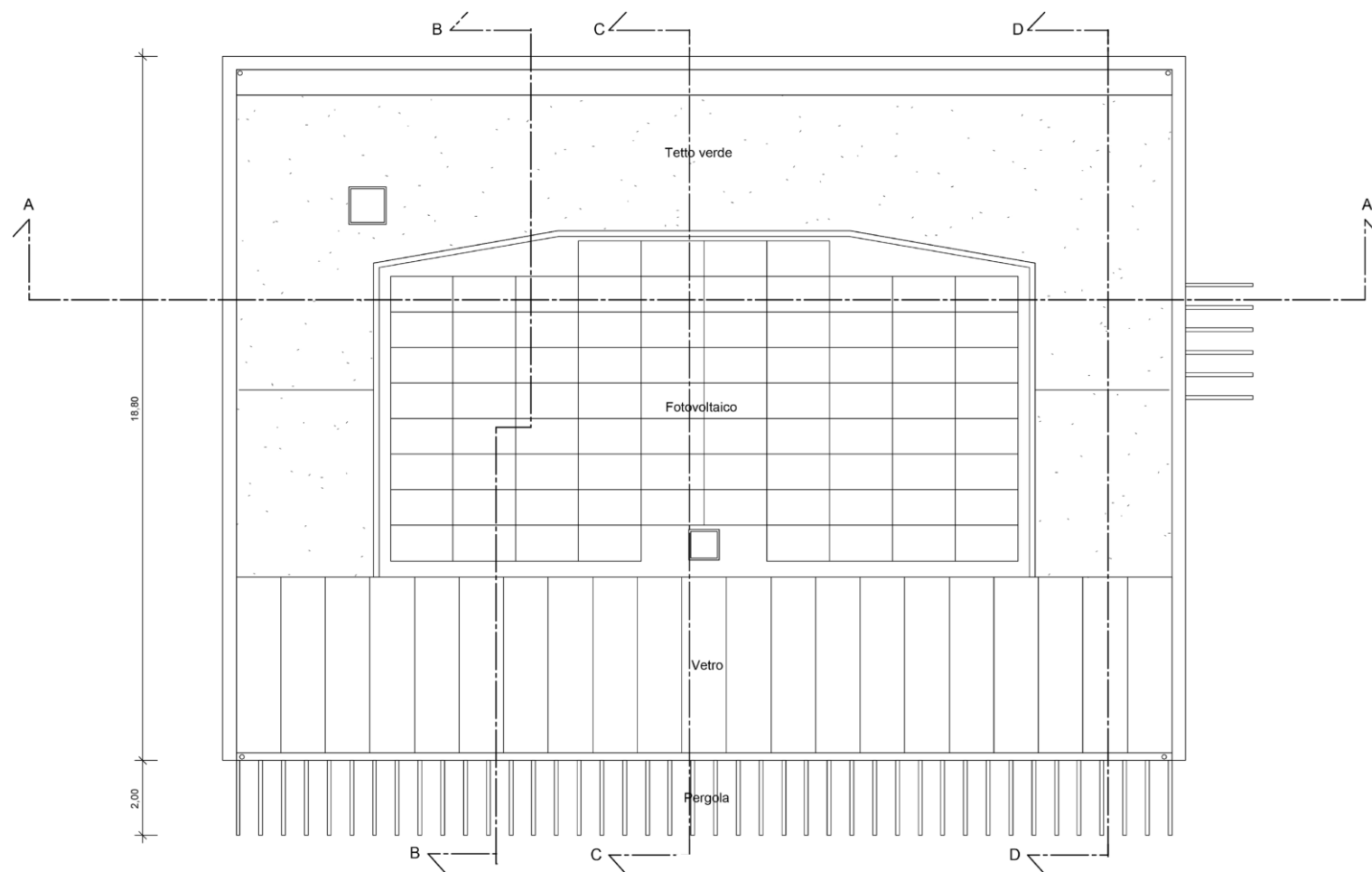
CLIMA ENGINEERING - L'AUTONOMIA ENERGETICA



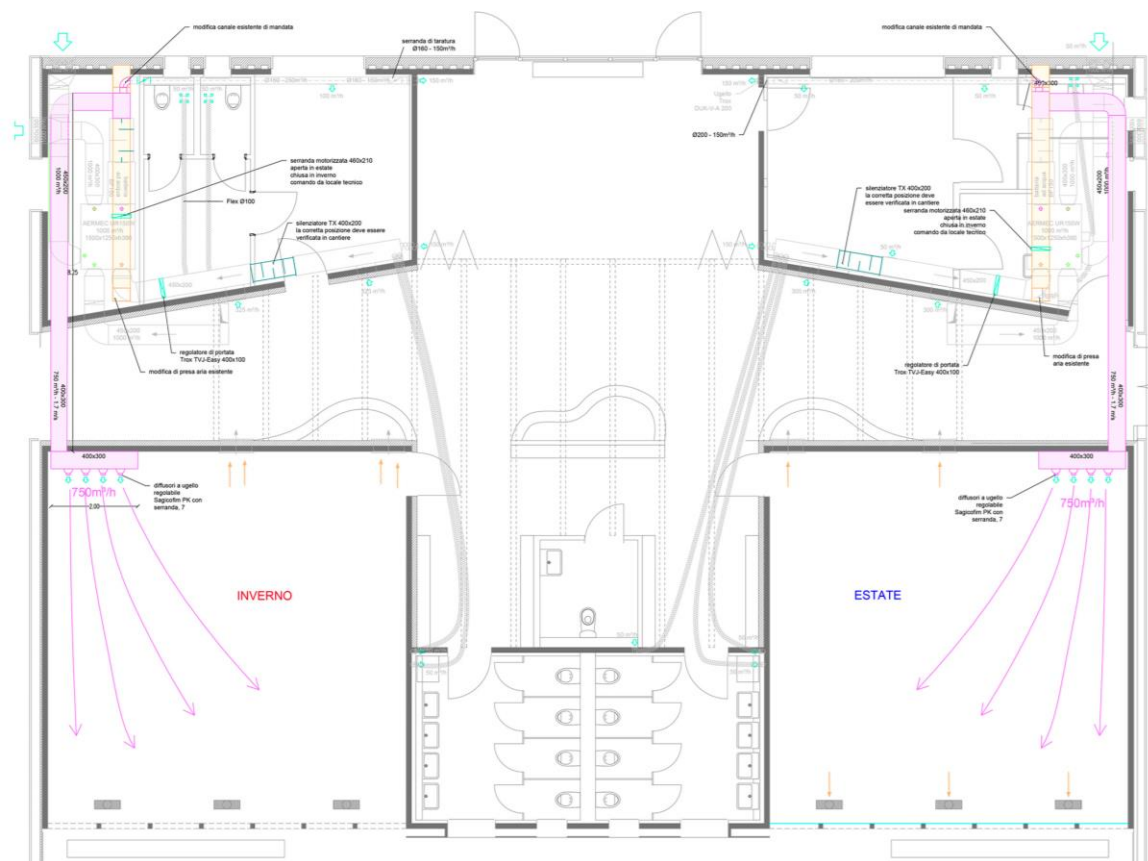
STUDIO DELL'IRRAGGIAMENTO SOLARE



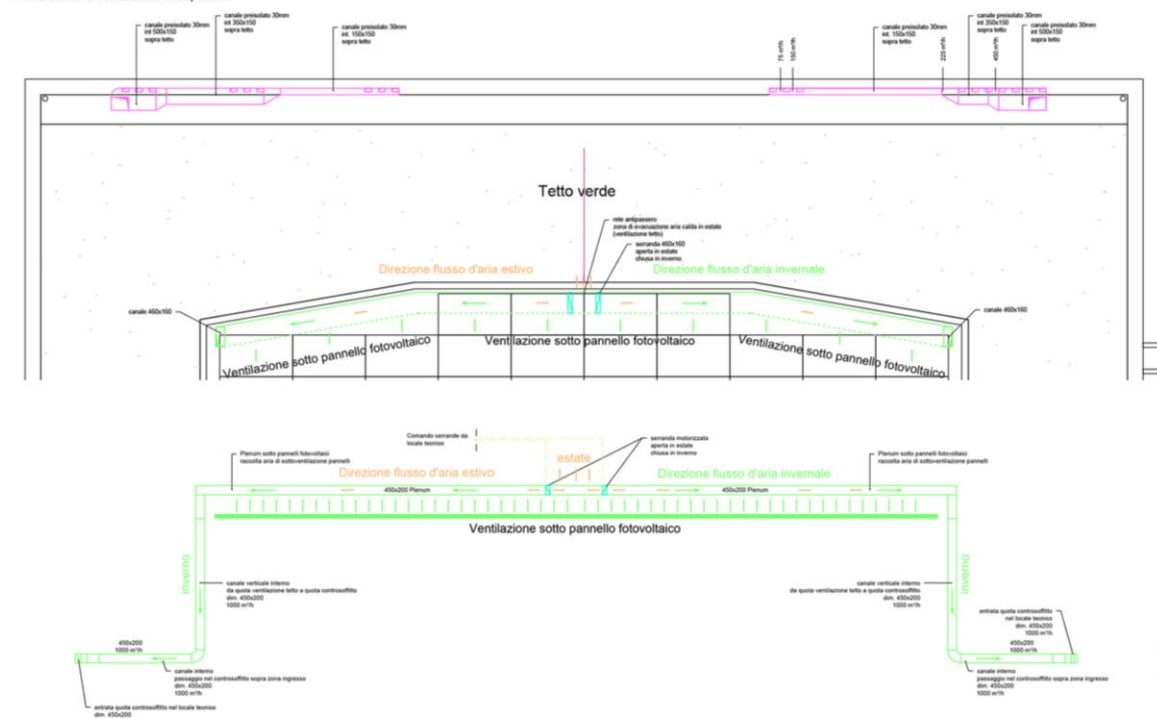
STUDIO DELL'IRRAGGIAMENTO SOLARE



CLIMA ENGINEERING - FOTOVOLTAICO

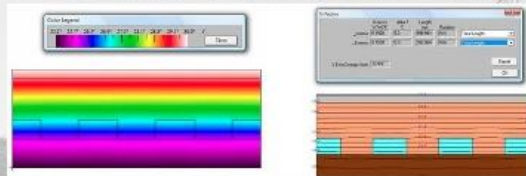


Pianta canali di ventilazione in copertura

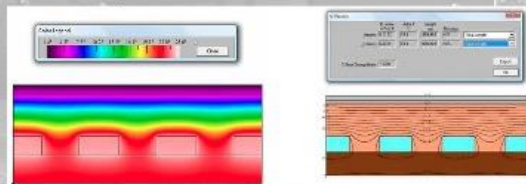


CLIMA ENGINEERING – CANALI DI VENTILAZIONE

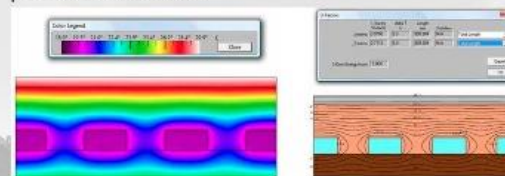
Caso estivo: distribuzione delle temperature e isoterme



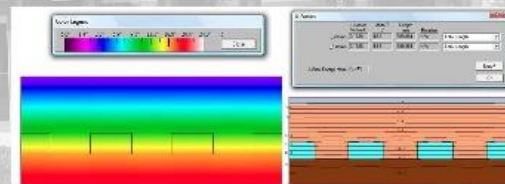
Caso invernale con passaggio aria leggermente calda nelle intercapedini



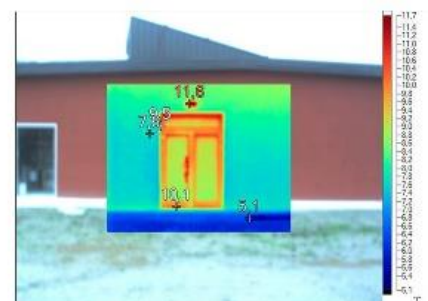
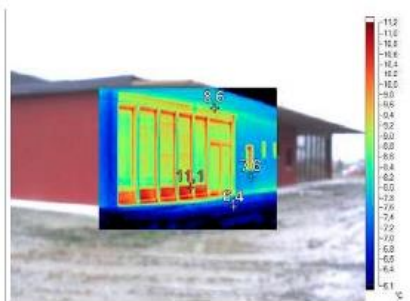
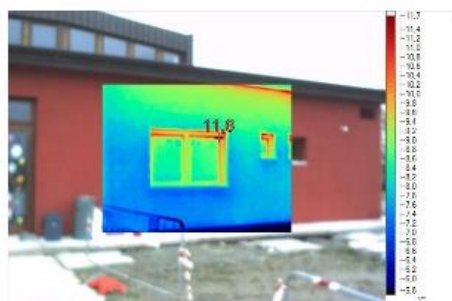
Caso estivo con passaggio aria fresca nelle intercapedini
Si nota un notevole raffreddamento della superficie della parete al lato interno



Caso estivo: distribuzione delle temperature e isoterme



4

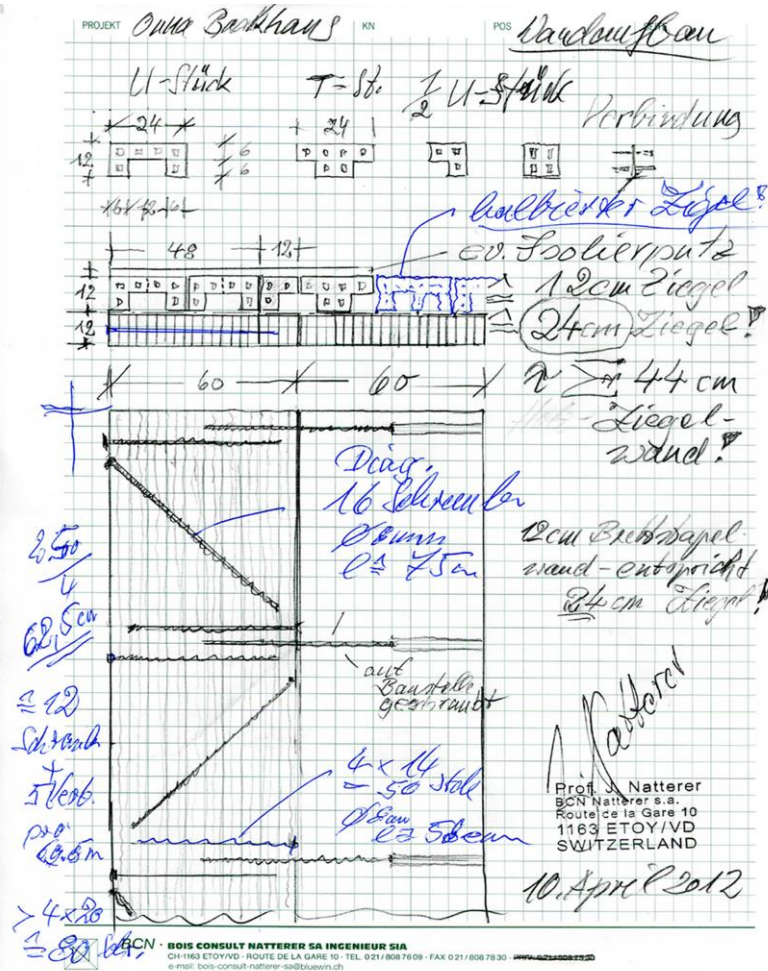


CLIMA ENGINEERING



Tutte le pareti della scuola (pareti a timpano, pareti di gronda, pareti centrali, pareti di aule e altre pareti interne) vengono utilizzate per la stabilizzazione e per l'irrigidimento dell'edificio e per resistere alle forze del vento e del sisma. La parete in laterizio esterna, dopo le **prove di resistenza a carichi ciclici effettuate dal CNR/Ivalsa (2013)** per forza di spinta sismica, dimostra solo nei ricorsi dei mattoni delle semplici crepe indotte da rottura a taglio mentre nessuna lesione è stata recata ai mattoni.

COMPORTAMENTO STATICO



COMPORTAMENTO STATICO



L'idea della “Casa nella Casa” in sostituzione di sistemi di isolamento non biocompatibili



Il concetto di “casa nella casa” apre ad una visione nuova del controllo energetico dell'edificio.

Il fabbricato viene circondato da un secondo involucro in modo da ricadere così all'interno di un nuovo sistema climatico.

LA CASA NELLA CASA

La nuova pelle per pareti e coperture:

- funge da catalizzatore di energia
- va ad integrare gli apparati tecnici di captazione solare
- fornisce una ulteriore protezione dagli effetti del clima.

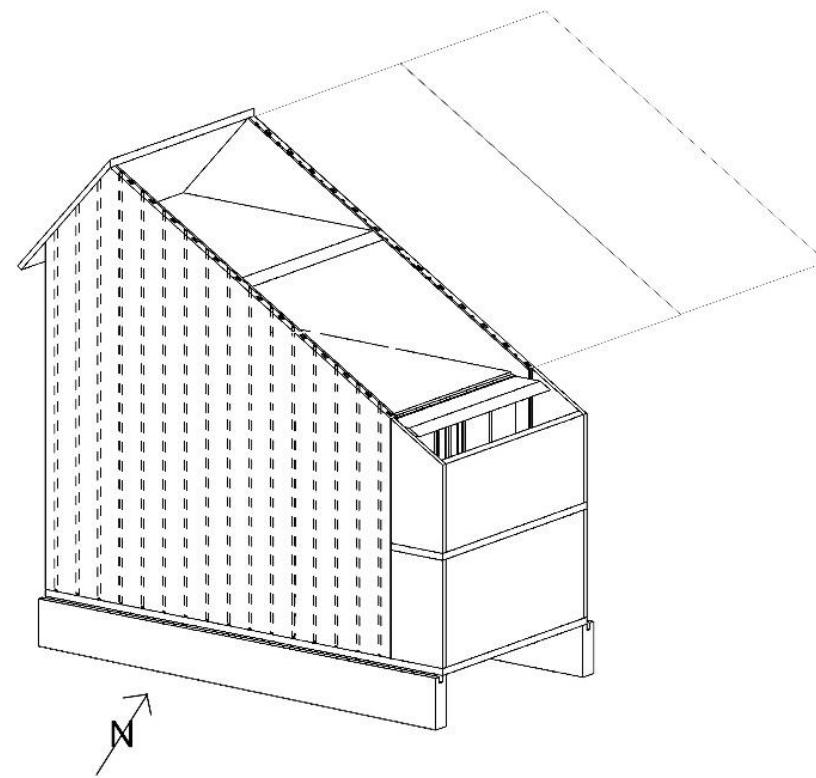
Le intercapedini d'aria create agiscono da riserva di aria fresca e serbatoio di energia e vengono sfruttate attivamente tramite collettori solari ibridi con celle fotovoltaiche integrate.

L'aria calda può essere utilizzata da scambiatori di calore e pompe di calore per la climatizzazione dell'edificio e il riscaldamento dell'acqua.

Questo sistema può essere integrato con una caldaia a pellet in caso di temperature rigide.

Nei fabbricati le tecnologie solari attive sono integrate nella struttura portante. Si ottiene così una costruzione in legno energeticamente attiva.

Il legno offre il vantaggio di un maggiore potere di accumulo di calore, una proprietà importante per la protezione dal calore estivo. Non è quindi più necessario isolare l'intero edificio in quanto con la semplice apertura delle finestre si ha una ventilazione naturale.



LA CASA NELLA CASA

A ENERGIA ZERO

L'impianto fotovoltaico riesce a coprire i bassi consumi, generando anche un surplus energetico

A BASSO COSTO

800.000 € per 540 mq in 5 mesi di cantiere. Il committente si è avvalso del contratto di disponibilità (D.Lgs. 163/2006 art. 130-ter)

ANTISISMICA

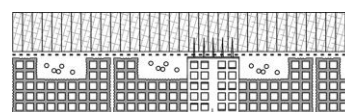
Grazie all'innovativo modulo costruttivo Klimawall in legno e laterizio testato dal CNR-IVALSA di Trento

ECOLOGICA

Materiali sani, ecosostenibili e biocompatibili. Legno e finiture naturali per tutti gli ambienti

LA SCUOLA IN SINTESI

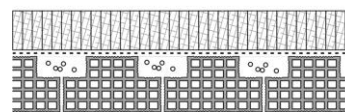
Il sistema **KLIMAWALL** formato da elementi in laterizio, barriera antivento, tavole in legno massello poste a taglio con al centro il canale di ventilazione in cui scorre aria calda d'inverno e fresca d'estate.



FILA PARI

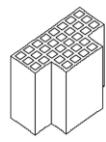
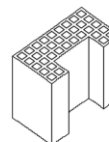
Piastre di ancoraggio

TAVOLE INCHIODATE
ANTIVENTO
MA30171SA
INTONACO ESTERNO



FILA DISPARI

TAVOLE INCHIODATE
ANTIVENTO
ELEMENTO A "T"
INTONACO ESTERNO

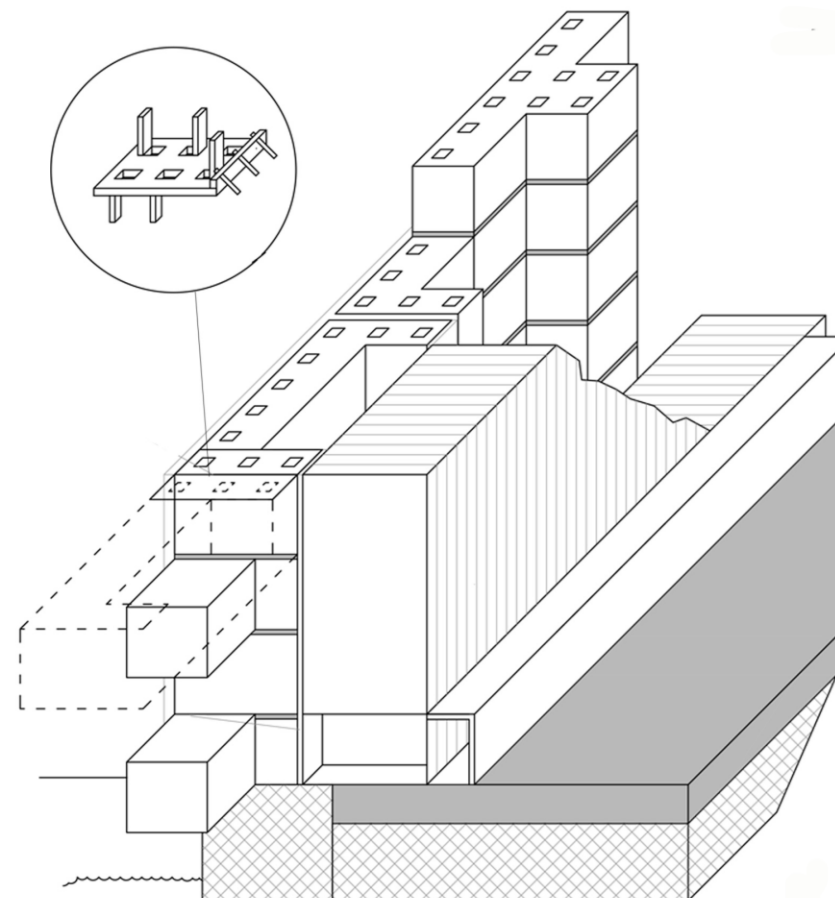


MA30171SA

ELEMENTO A "T"

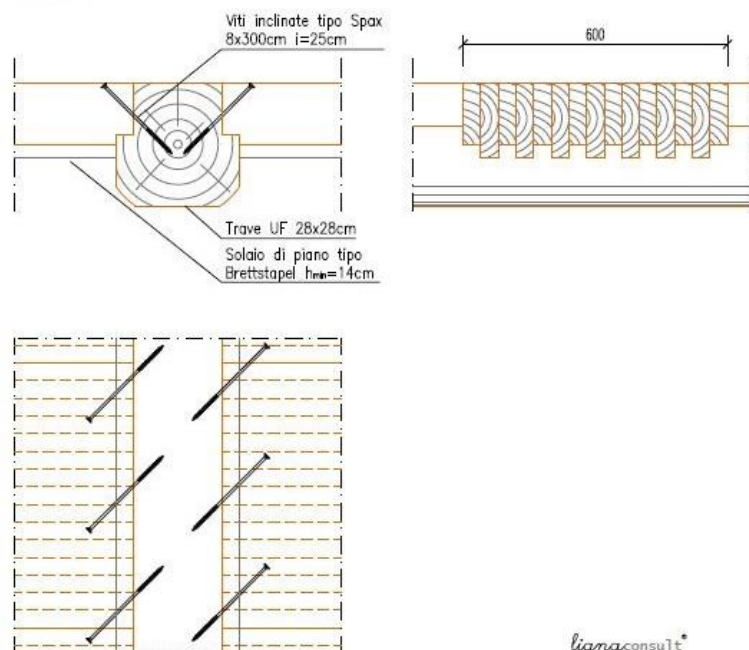
Piastre di ancoraggio

° ° ° Ventilazione
Aria fresca/calda



IL MODULO COSTRUTTIVO KLIMAWALL

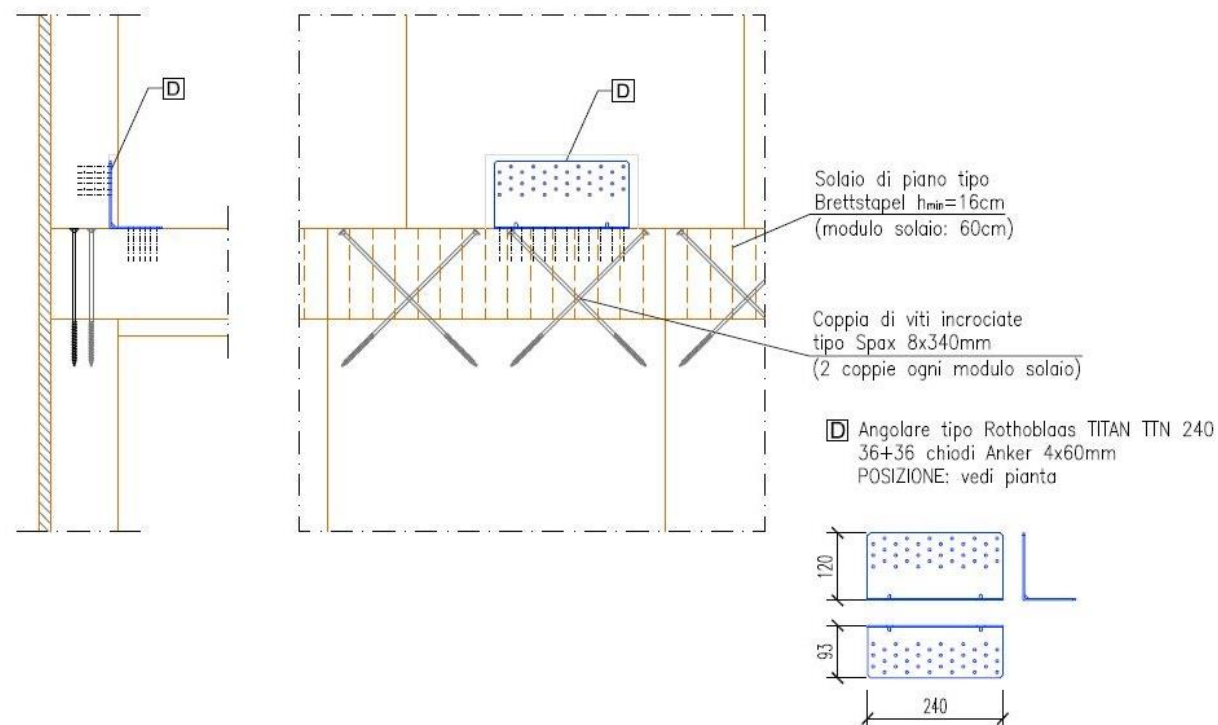
DETTAGLIO 01
SCALA 1:10



lignaconsult
advanced timber engineering

Immagini: Lignaconsult, Bolzano

D ANCORAGGIO A TAGLIO PIANO PRIMO
SCALA 1:10

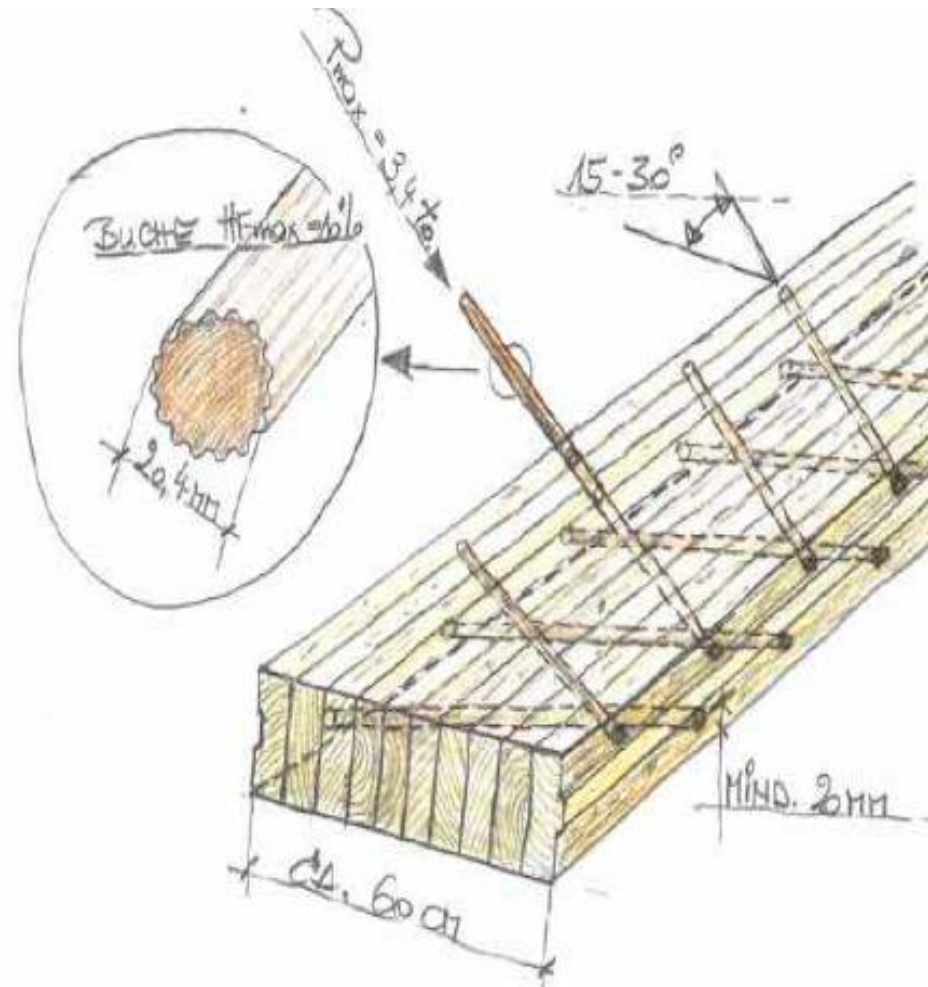


lignaconsult
advanced timber engineering

LA STRUTTURA IN LEGNO CON LA TECNICA "BRETTSTAPEL"



LA STRUTTURA IN LEGNO CON LA TECNICA “BRETTSTAPEL”



LA STRUTTURA IN LEGNO CON LA TECNICA "BRETTSTAPEL"



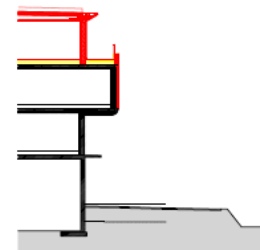
LA STRUTTURA IN LEGNO CON LA TECNICA “BRETTSTAPEL”



Sezione 2



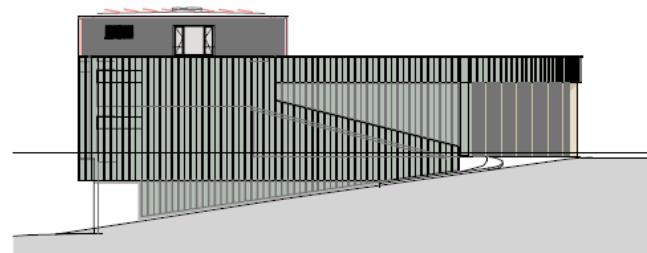
Prospetto Nord-Est



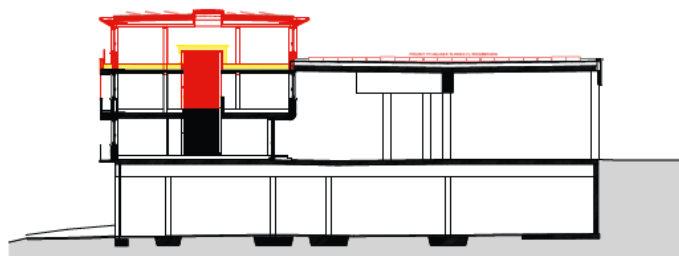
Sezione A



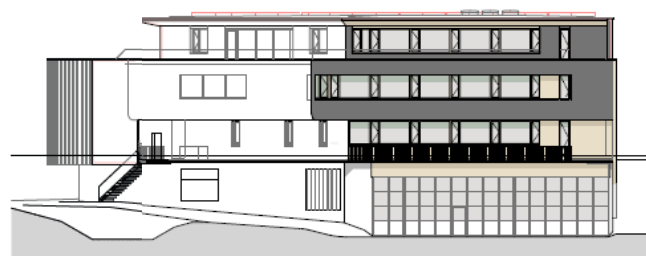
Prospetto Sud



Prospetto Ovest



Sezione 1



Prospetto Nord



LA STRUTTURA IN LEGNO CON LA TECNICA "BRETTSTAPEL"

INNOVATIVO

PREFABBRICABILE

ECOLOGICO

SANO

BIOCLIMATICO



KLIMAWALL VANTAGGI

SEMPLICE

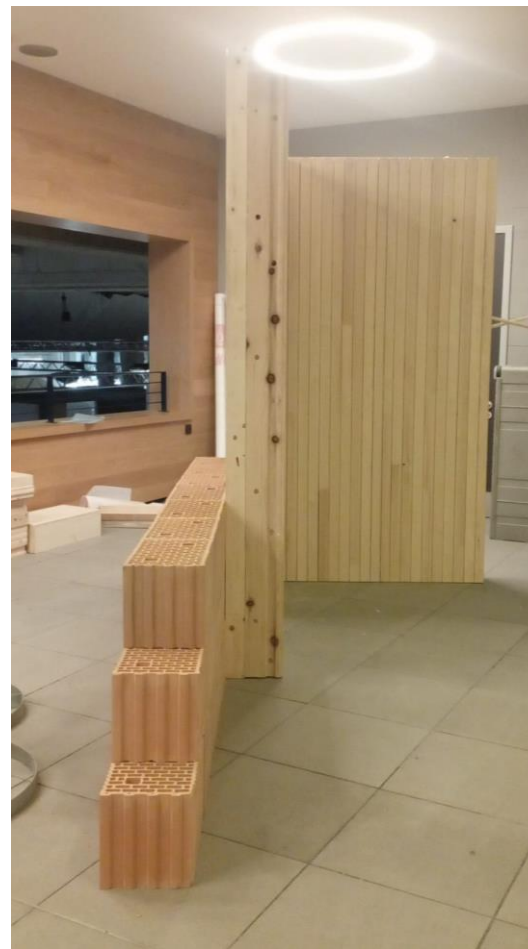


KLIMAWALL VANTAGGI

CERTIFICATO E BREVETTATO



KLIMAWALL VANTAGGI



KLIMAWALL LA MOSTRA

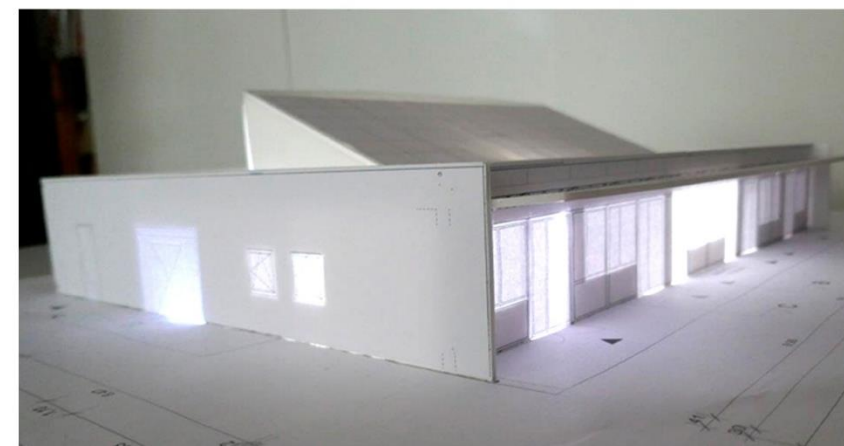
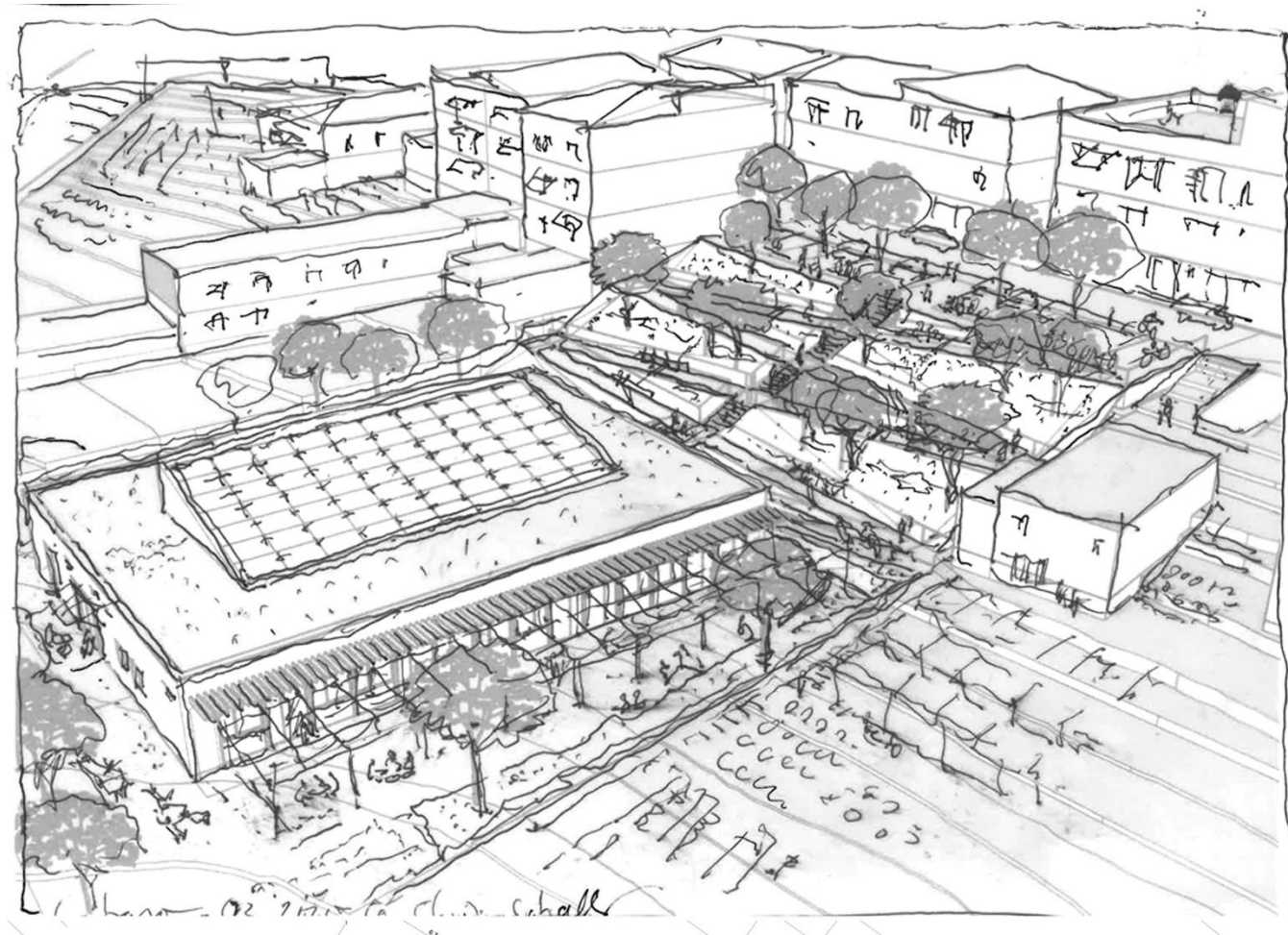
Esterno – L'aula verde



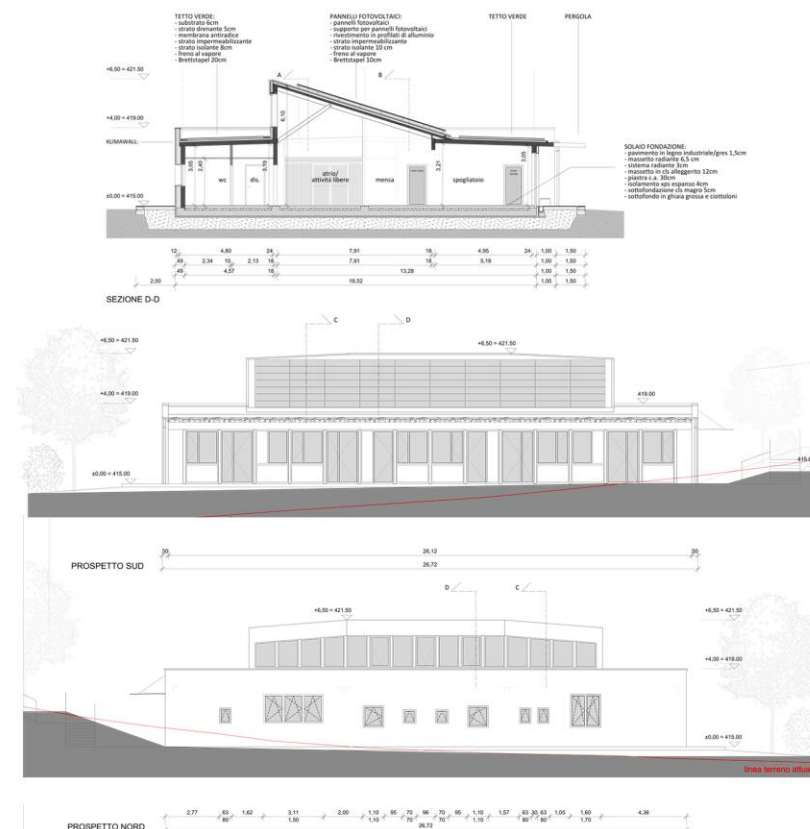
Esterno – L'aula verde



Le scuole di domani



SAN FILIPPO IN CETRARO



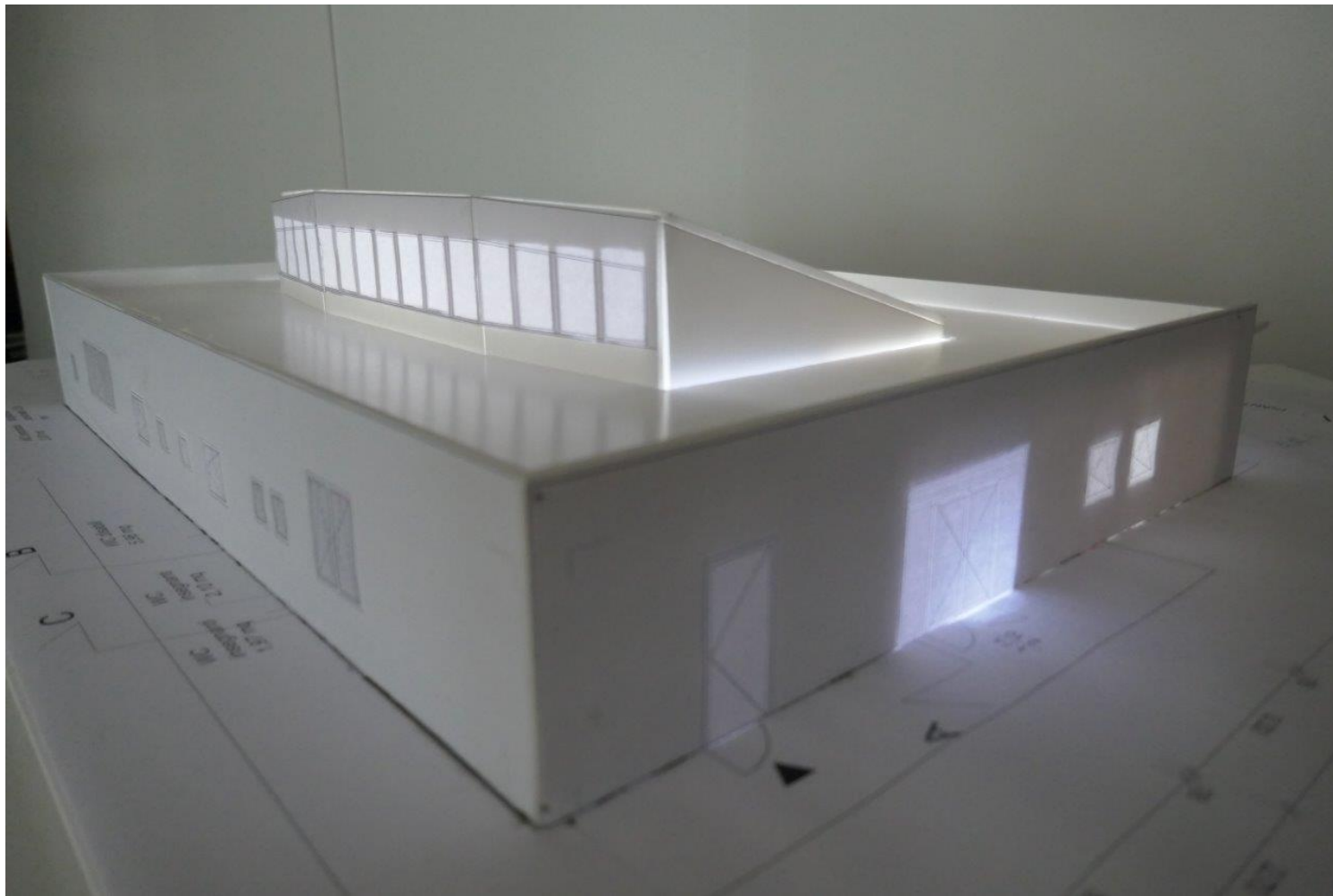
SAN FILIPPO IN CETRARO



SAN FILIPPO IN CETRARO



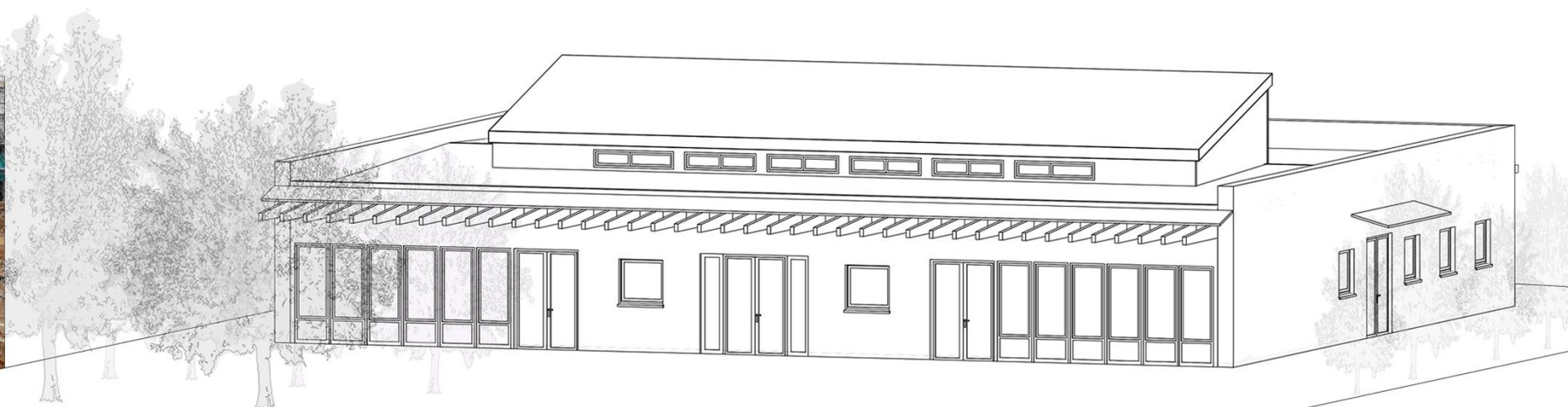
SAN FILIPPO IN CETRARO



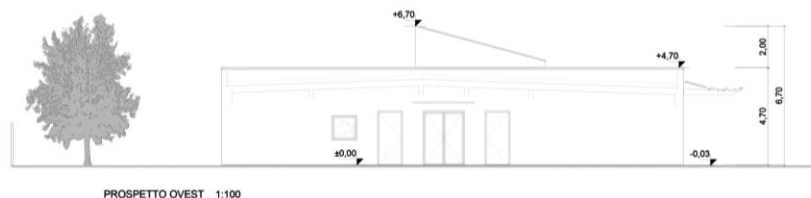
SAN FILIPPO IN CETRARO



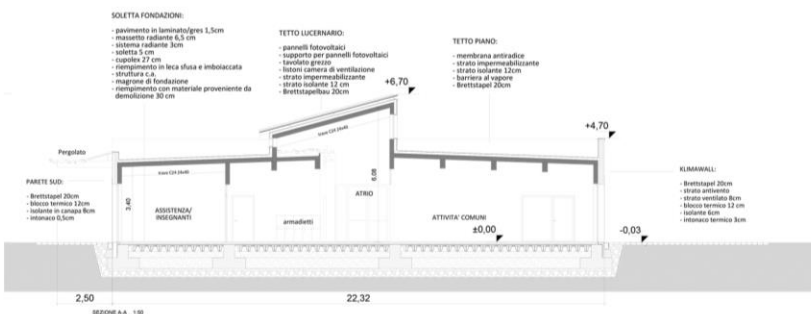
SAN FILIPPO IN CETRARO



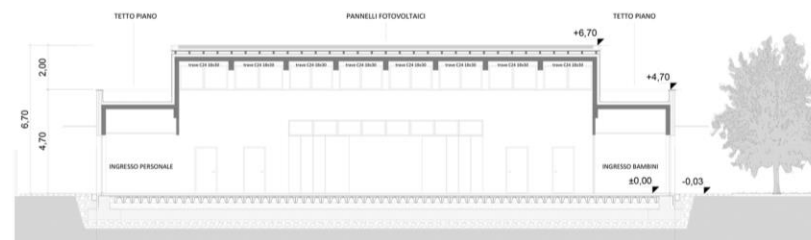
PISA



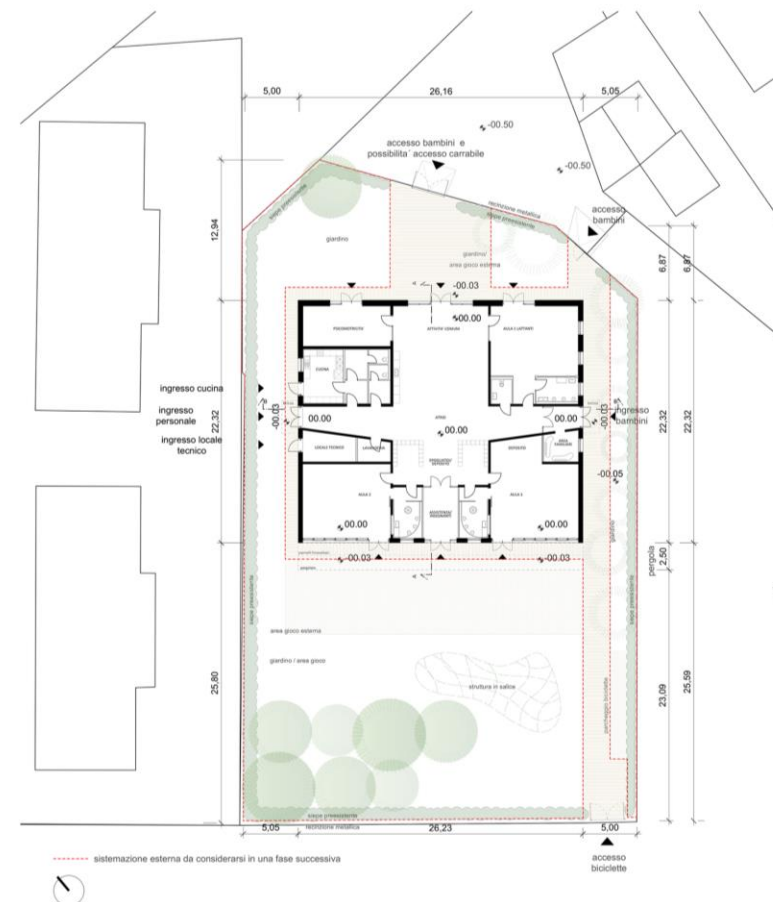
PROSPETTO OVEST _ 1:100



SEZIONE A.A. - 1:50



SEZIONE B.B. - 1:50



----- sistemazione esterna da considerarsi in una fase successiva

