

DELIGHT  
THE LIGHT

A SMART LIVING POLYURETHANE CONCEPT



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

*Responsabili del progetto e team leader:*

**Graziano SALVALAI**, Ph.D., M.Sc., Titolare del corso di Energy Efficient Buildings e di Tecnologia di Componenti e Sistemi Edilizi, Politecnico di Milano

**Maria Marta SESANA**, Ph.D., M.Sc. Responsabile Ufficio Supporto alla Ricerca del Polo Territoriale di Lecco del Politecnico di Milano

*Gruppo di lavoro e progettazione:*

**Federica BRUNONE** Ph.D., M.Sc. Politecnico di Milano

**Marco BACCARO**, M.Sc Politecnico di Milano

**Luca DEL FAVERO**, M.Sc Politecnico di Milano

**Andrea TAGLIABUE**, M.Sc Politecnico di Milano

*Partner industriali:*

**BRIANZA PLASTICA**

**ISOPAN MANNI GROUP**

**SCAFF SYSTEM**

**OFFICINE TAMBORRINO**

**KNAUF**

**VELUX**

## INDICE

1   IDEE DI PROGETTO	7
1.1. MODULI	8
1.2. LE POSSIBILI CONFIGURAZIONI	9
1.3. INFINITE POSSIBILITÀ DI APPLICAZIONE	10
2   PROGETTO STRUTTURALE	13
ASSONOMETRIA STRUTTURALE	15
PIANTA IMPALCATO	16
PIANTA COPERTURA	17
PROSPETTO LONGITUDINALE CON FINESTRE DA TETTO	18
PROSPETTO LONGITUDINALE	19
PROSPETTO TRASVERSALE D'INGRESSO	20
PROSPETTO TRASVERSALE	21
SEZIONE TRASVERSALE	22
CONNESSIONI TIPO IMPALCATI	23
3   PROGETTO TECNOLOGICO	27
ESPLOSO TECNOLOGICO	28
FOCUS SEZIONE TRASVERSALE MODERN	31
FOCUS SEZIONE TRASVERSALE TRADITIONAL	33
FOCUS SEZIONE TRASVERSALE HIGH TECH	35
PACCHETTI COSTRUTTIVI	36
4   PROGETTO ENERGETICO E ILLUMINOTECNICO	
3.1. ARCHITETTURA ED ENERGIA	42
3.1.1. STAGIONE INVERNALE	42
3.1.2. MEZZE STAGIONI	42
3.1.3. STAGIONE ESTIVA	42
3.1. STUDIO DELLA LUCE	47
5   PROGETTO SPERIMENTALE	49

# DELIGHT THE LIGHT

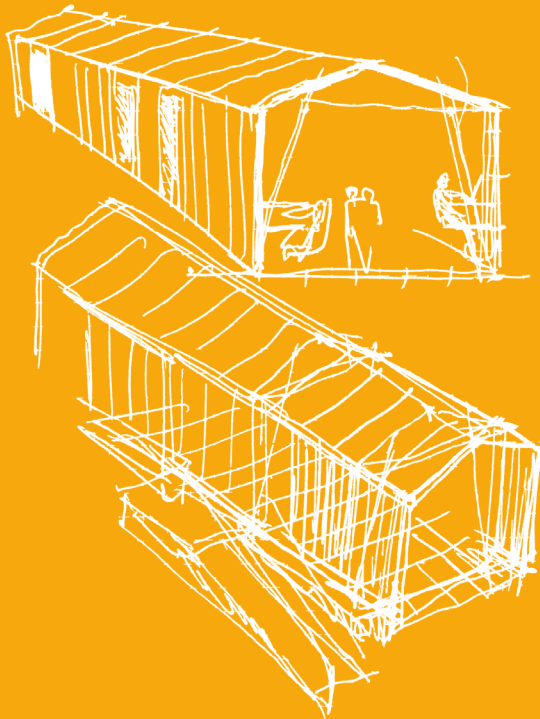
A SMART LIVING POLYURETHANE CONCEPT

"Delight The Light" in versione Atelier per artista all'interno della galleria d'arte contemporanea di Farm Cultural Park, Favara (AG)

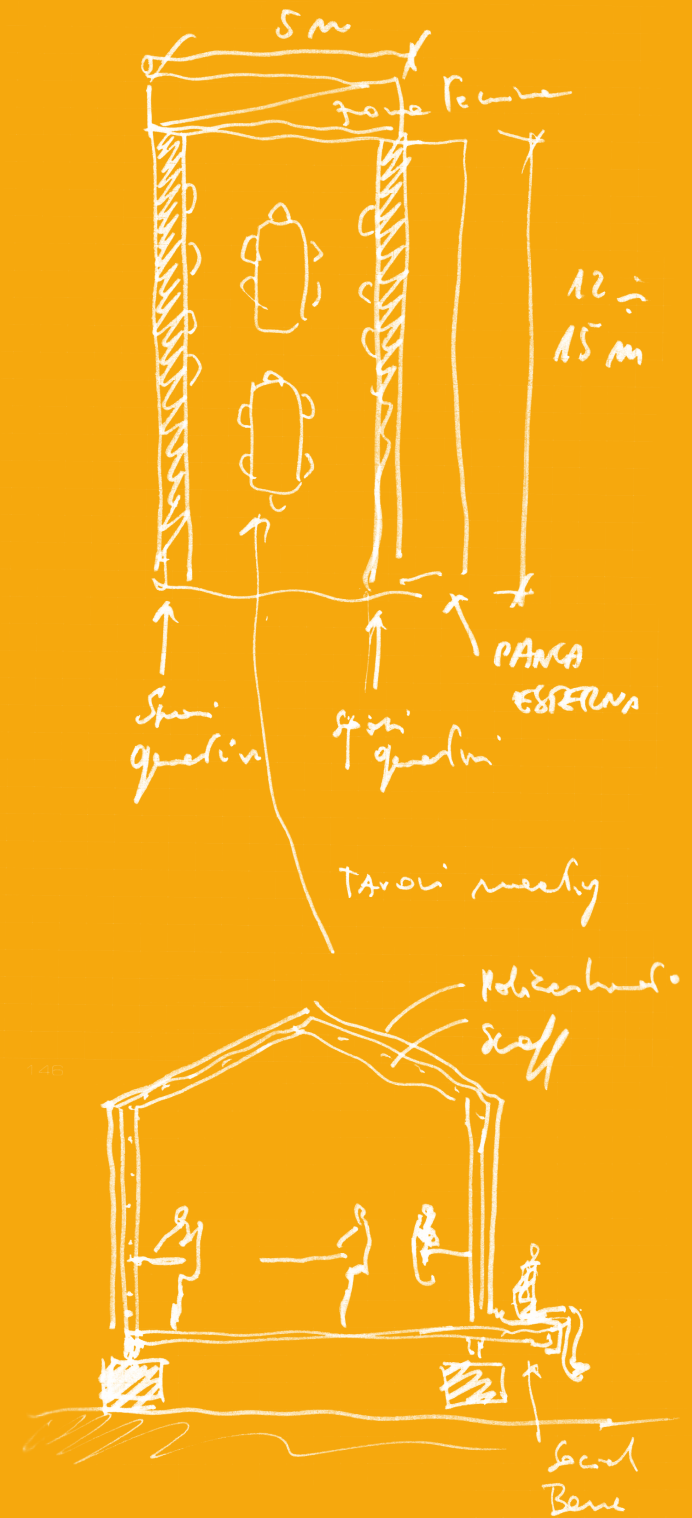
"Delight The Light" è un padiglione prefabbricato dove la struttura metallica diviene l'elemento base architettonico, che scandisce il ritmo e le dimensioni delle pannellature e delle aperture di facciata. L'onestà materiale e l'integrità strutturale di Mies Van De Rohe sono qui ripresi, l'ambiente interno mostra infatti ogni singola campata identificando pilastri, travi fino all'esaltazione cromatica delle piastre di connessione con una serie perfetta di bullonature. La struttura Scaff System, per trasferimento di tecnologia, da semplice scaffalatura industriale diviene architettura. La leggerezza della struttura in acciaio incontra la leggerezza della luce eterea resa possibile attraverso aperture a parete e a tetto, che permettono di creare una perfetta condizione luminosa

omogenea. Il padiglione inoltre si caratterizza per l'impiego di un involucro composto da pannelli poliuretani, che contribuiscono in parte ad aumentare la rigidità della struttura, a creare un supporto continuo per la posa degli strati successivi ed anche ad isolare termicamente l'edificio, capace così di adattarsi facilmente ad ogni clima. I pannelli in poliuretano aggettanti a pavimento definiscono anche una base continua e slanciata per una comoda seduta con un'accezione sociale integrata allo shelter e protesa verso lo spazio pubblico definendo dunque un inedito luogo in cui si possa lavorare, incontrarsi, socializzare e scoprirsi.





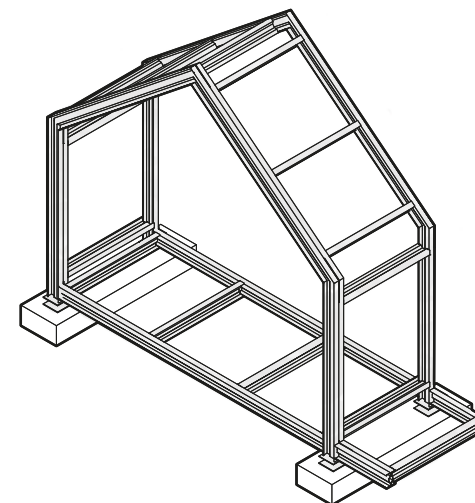
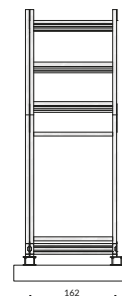
"Small rooms or dwellings  
discipline THE MIND,  
large ones weaken IT."





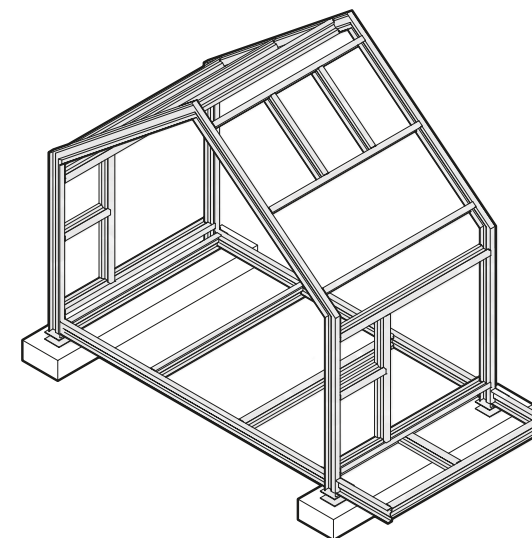
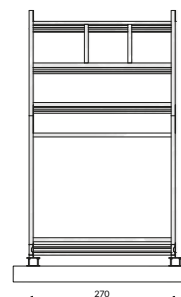
## 1.1. MODULI

“Delight the Light” nasce dalla forma archetipa della casa a “capanna”, da essa ne prende le linee per definirne attraverso una struttura leggera in acciaio pressopiegato dei moduli base. La ripetizione in linea, affiancata oltre che in gruppi di moduli può definire differenti spazi per metrature, usi ed esigenze differenti.



**MODULO A** - Dim. 1,60 m x 4,7 m - Sup. 7,5 m<sup>2</sup>

Il modulo A più piccolo funge da patio d'ingresso pensato per creare uno spazio aperto ma riparato.



**MODULO B** - Dim. 2,7 m x 4,7 m - Sup. 12,7 m<sup>2</sup>

Il modulo B più grande si definisce come il modulo minimo d'abitazione che reiterato o accostato permette la formazione di differenti tagli di abitazione, uffici e tanto altro. L'unione di 2 moduli B crea un'unità d'emergenza abitativa.



## 1.2. LE POSSIBILI CONFIGURAZIONI

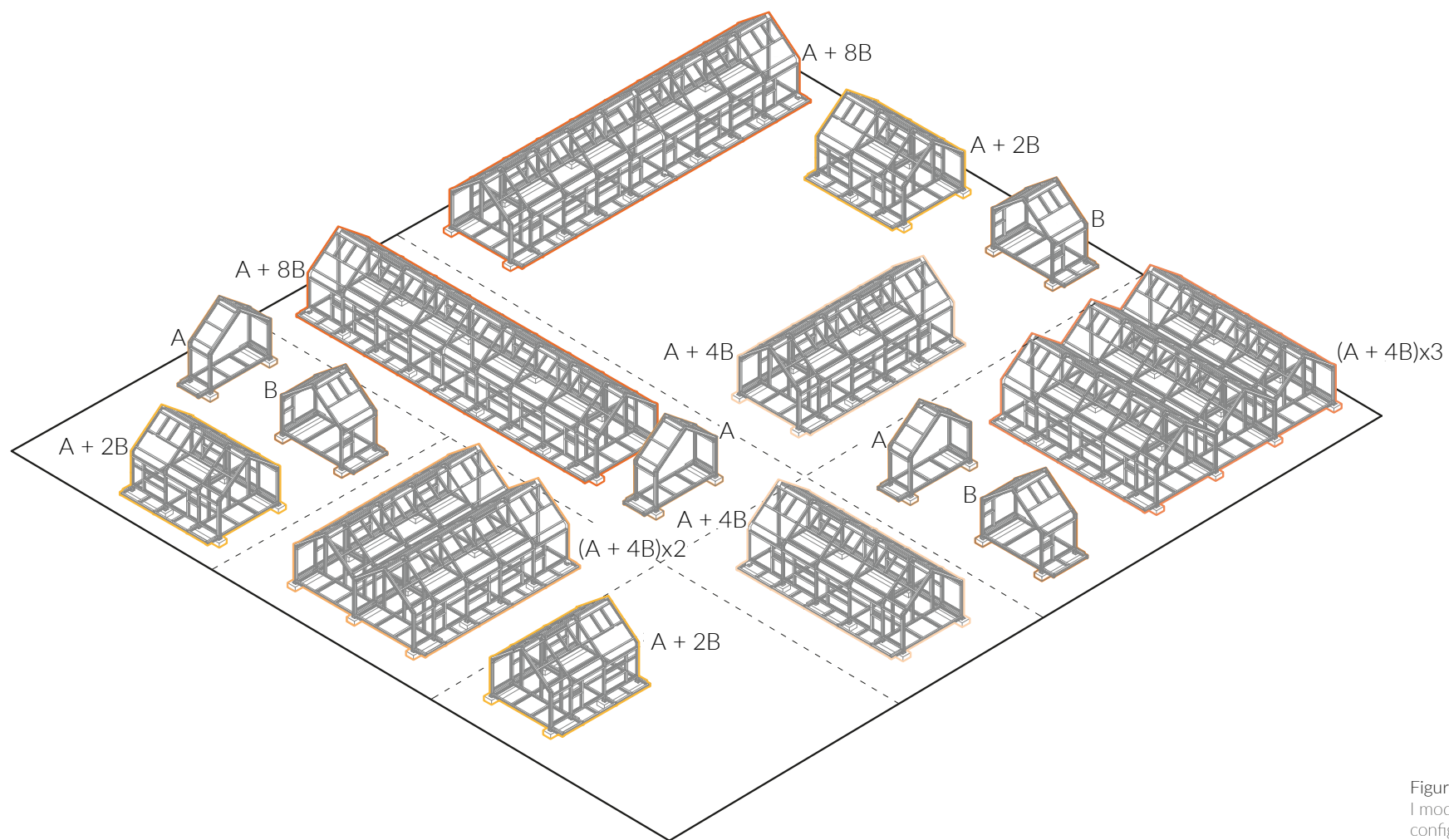


Figura 1.1. "Delight The Light"  
I moduli base e le possibili  
configurazioni multiple

### 1.3. INFINITE POSSIBILITÀ DI APPLICAZIONE

La progettazione attenta degli spazi interni del modulo abitativo minimo e delle sue aggregazioni, garantisce la variabilità funzionale che rende "DELIGHT THE LIGHT" una soluzione flessibile e adattabile a diversi contesti ed esigenze: abitazioni, emergenza, terziario, soccorso, sopraelevazione.

Le diverse possibilità di rivestimento esterno ne garantiscono la variabilità estetica e potenzialità di inserimento ambientale.

Le aree di mercato risultano così essere numerose, spaziando principalmente nel settore del turismo - alloggi per villaggi, bungalow, rifugi montani - e dell'emergenza: abitazioni, aule scolastiche, spazi di ritrovo sociale, unità di primo soccorso e via dicendo.

Figura 1.2. "Delight The Light" in versione Laboratorio universitario per il Politecnico di Milano, Politecnico di Milano - Lecco (LC)





 **POLITECNICO**  
MILANO 1863





Il progetto utilizza come struttura portante profili sigma in acciaio presso-piegati del tipo Scaff System ad impalcato, pilastro e a tetto collegati da piastre in acciaio imbullonate ai nodi di collegamento.

Il corpo strutturale si compone di 5 campate di cui una con una luce di 1,5 m e le altre 4 con luci di 2,7 m ciascuna.

Partendo ad analizzare la struttura dal basso sono state impiegate 6 fondazioni in plinti di cemento armato gettato in opera di 25 cm di spessore, che accoppiano a due a due i 12 pilastri d'acciaio e altri 3 blocchi che fungono da rompi tratta per l'impalcato.

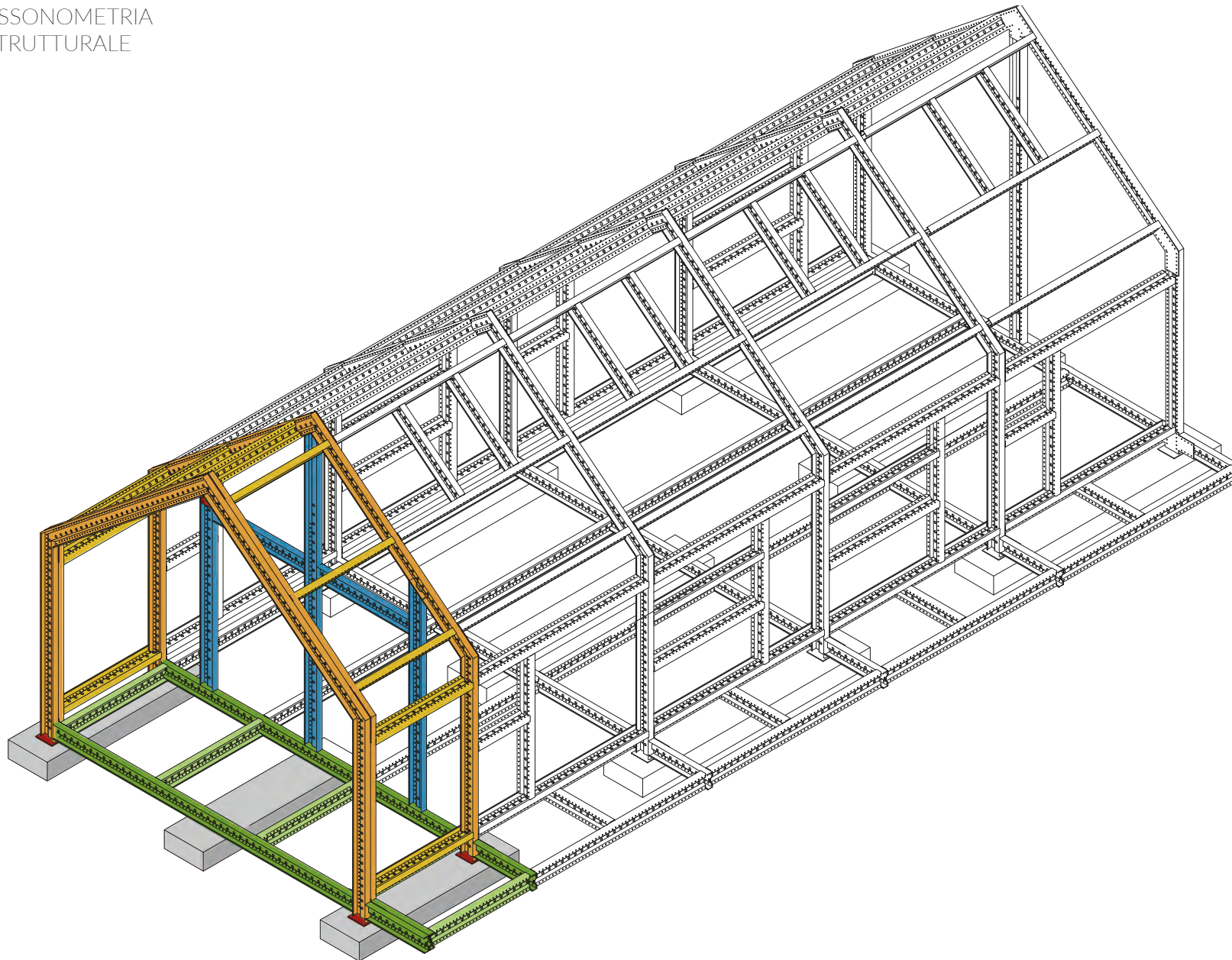
Il collegamento con le fondazioni avviene attraverso piastre regolabili fissate ai blocchi di fondazione tramite gli idonei tasselli chimici. I profili

utilizzati in impalcato, a pilastro e a trave sono dei sigma alleggeriti con dimensioni di 200 x 75 mm e con spessore di 3 mm.

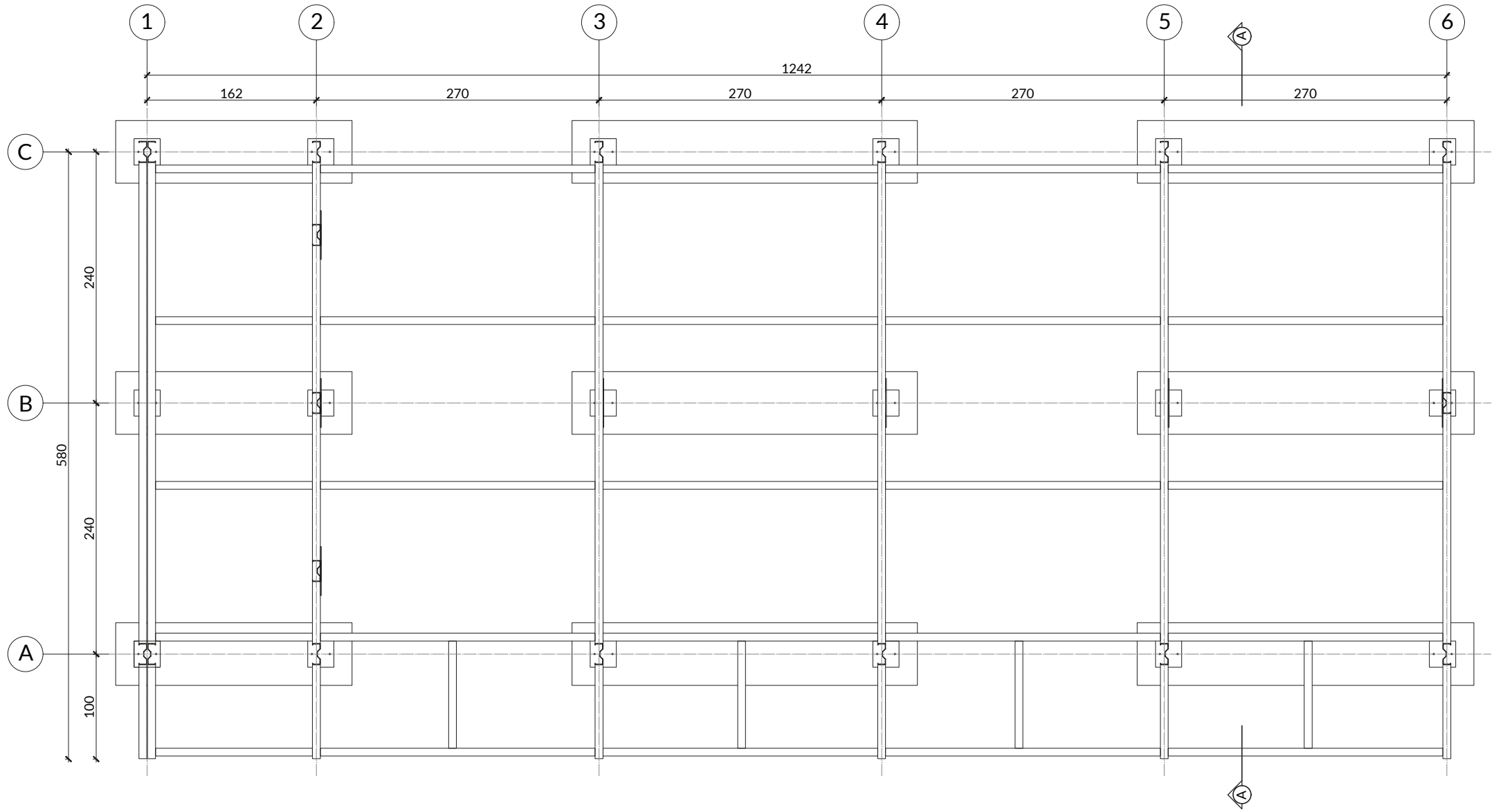
Con lo scopo di inserire finestre da tetto in coperture e normali finestre, la struttura si compone di ulteriori travi sigma 200 con la funzione di bilancini di sostegno dei serramenti contribuendo inoltre ad irrigidire globalmente la struttura. Altri elementi, se pur non strutturali, che garantiscono una miglior ripartizione dei carichi, sono i pannelli sandwich utilizzati in copertura nella versione grecata ed a pavimento nella versione piana. Tali elementi definiscono rispettivamente copertura ed impalcato evitando sovraccarichi puntuali e garantendo un buon effetto di redistribuzione.



Figura 2.1. Montaggio del prototipo ZERO di "Delight The Light" per il Fuori Salone 2018 - Milano Inhabits Village

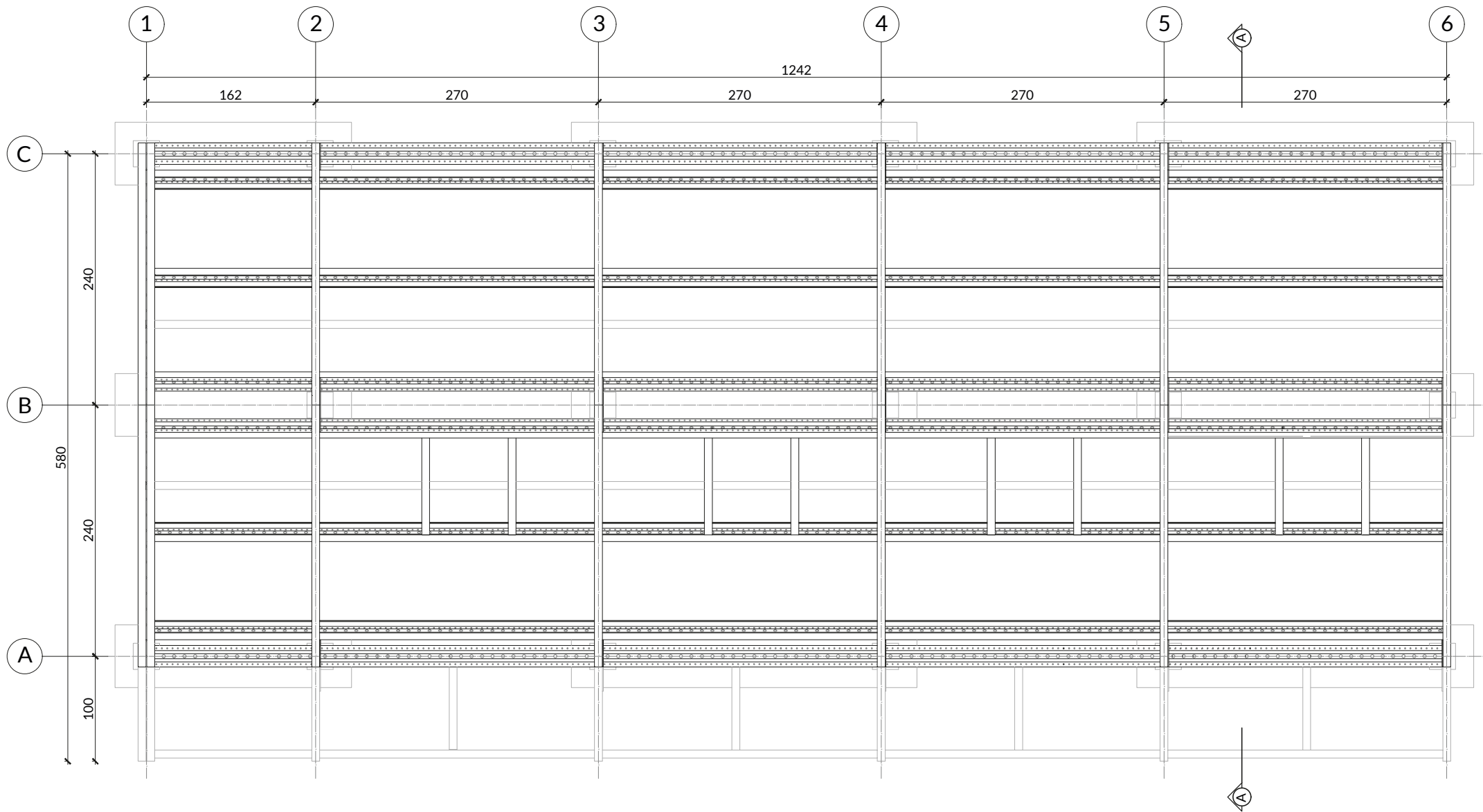
ASSONOMETRIA  
STRUTTURALE

- Orditura secondaria di impalcato: Profilo sigma 200
- Telaio primario: Profilo sigma 200
- Piastra di collegamento
- Sotto-struttura di facciata per l'installazione dei serramenti

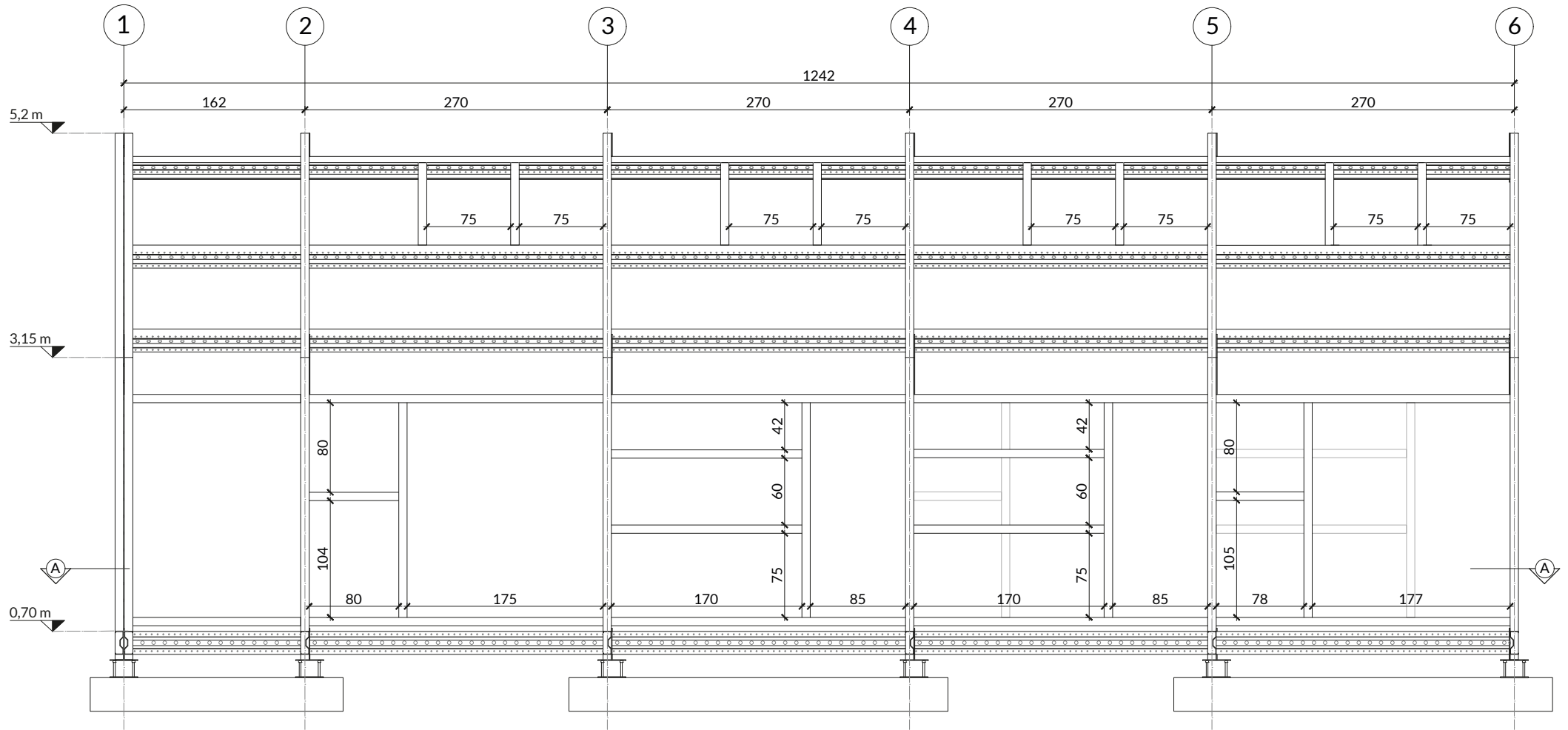


PIANTA IMPALCATO  
Scala 1:50

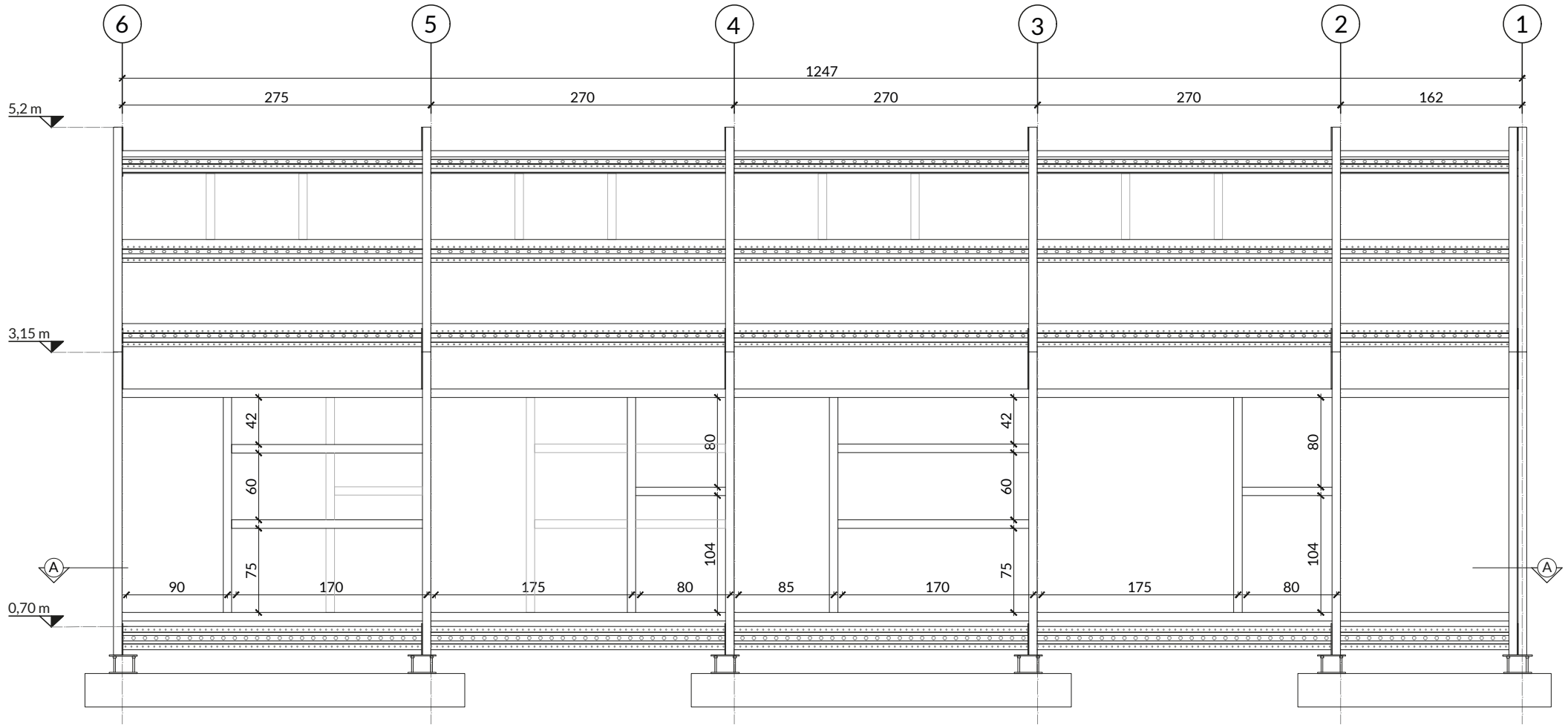




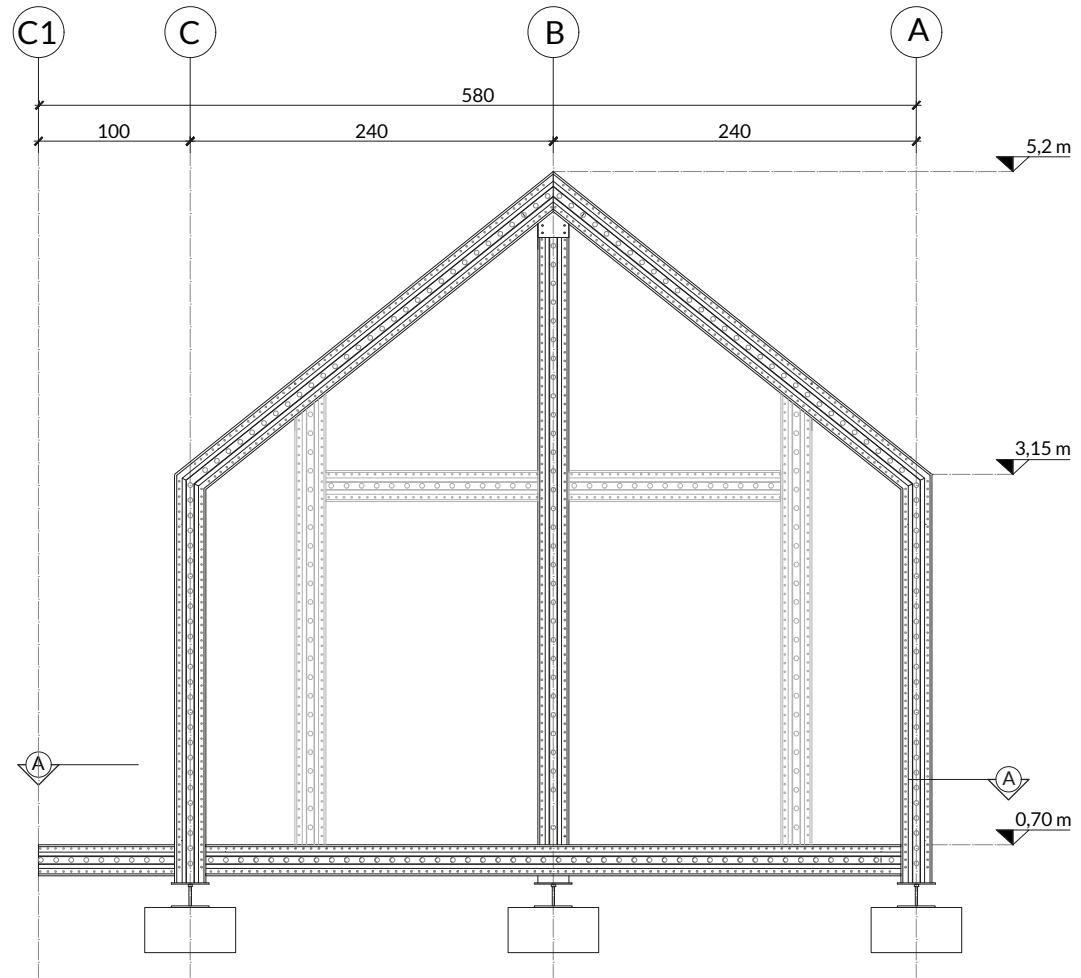
PIANTA COPERTURA  
Scala 1:50



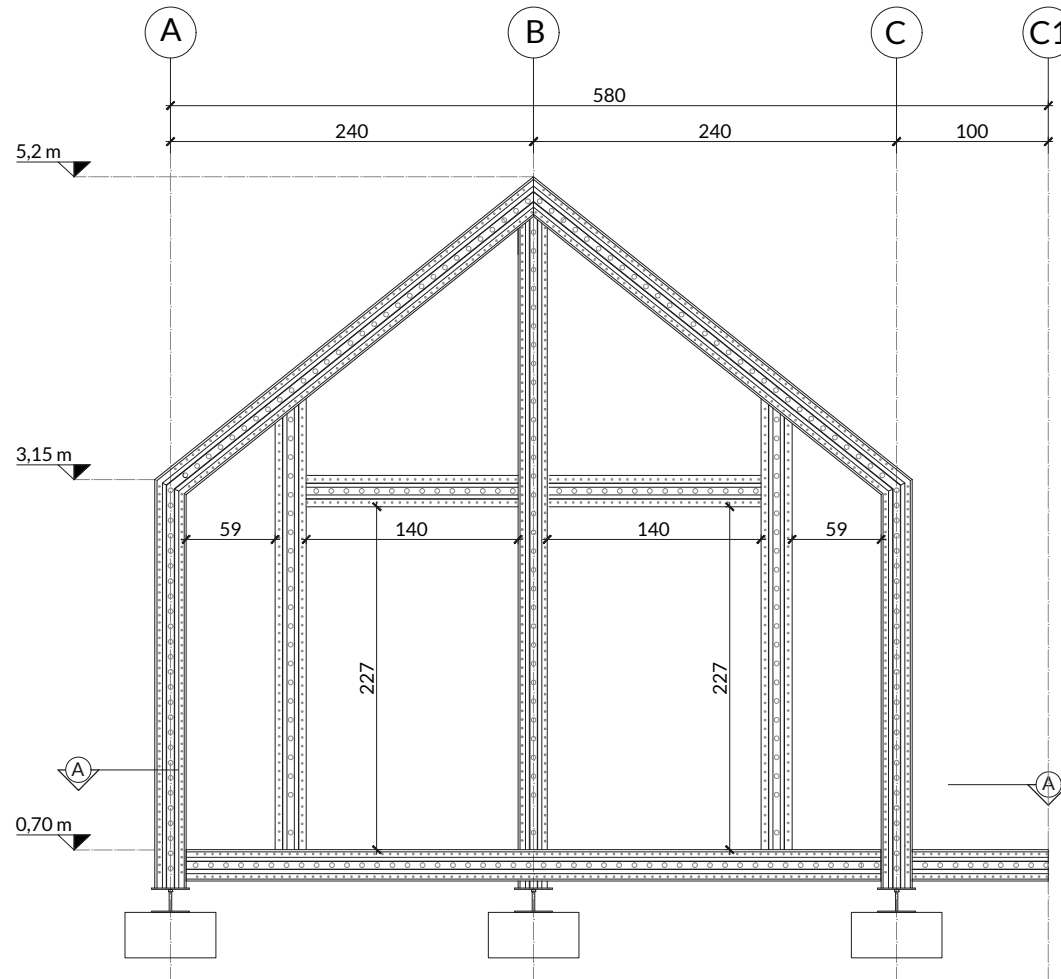
PROSPETTO LONGITUDINALE CON FINESTRE DA TETTO  
Scala 1:50



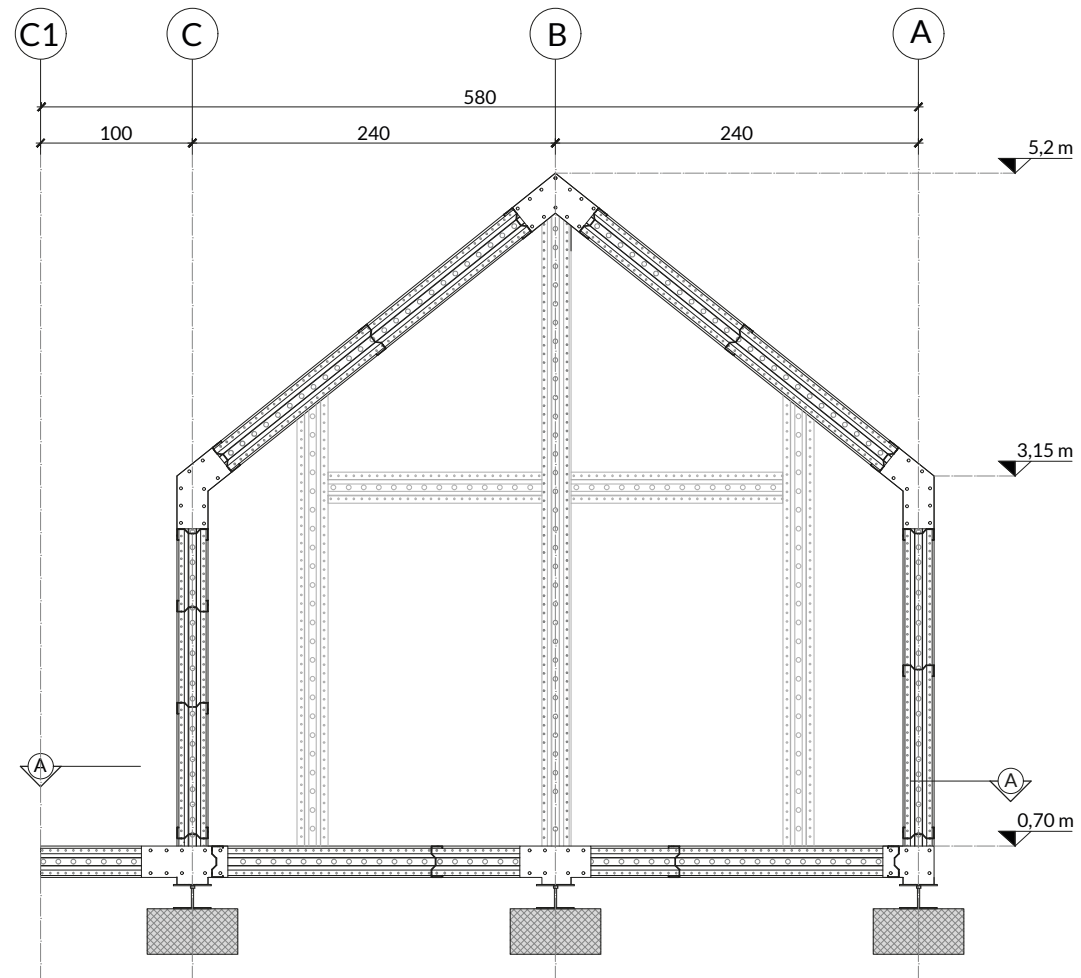
PROSPETTO LONGITUDINALE  
Scala 1:50



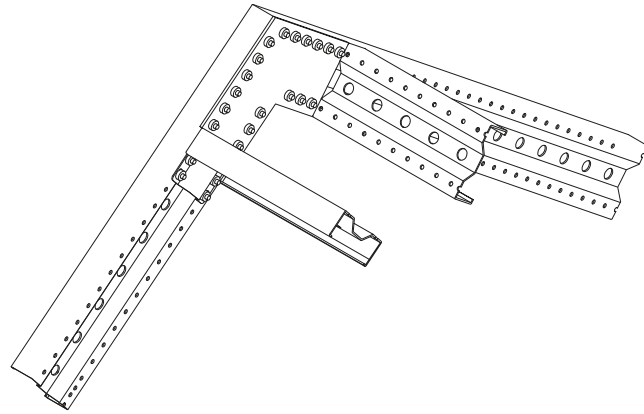
PROSPETTO TRASVERSALE D'INGRESSO  
Scala 1:50



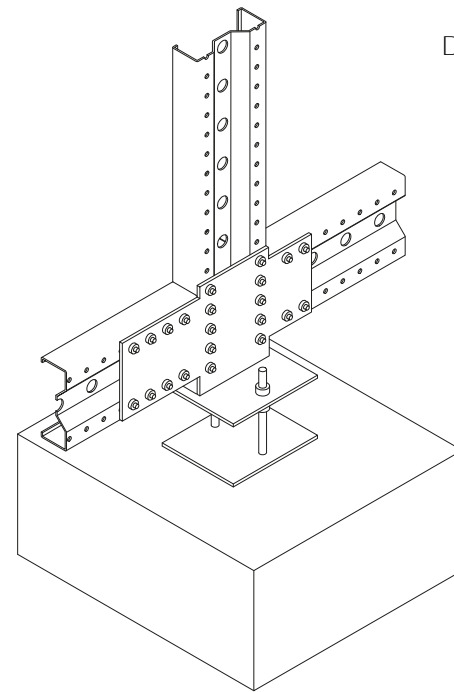
PROSPETTO TRASVERSALE  
Scala 1:50



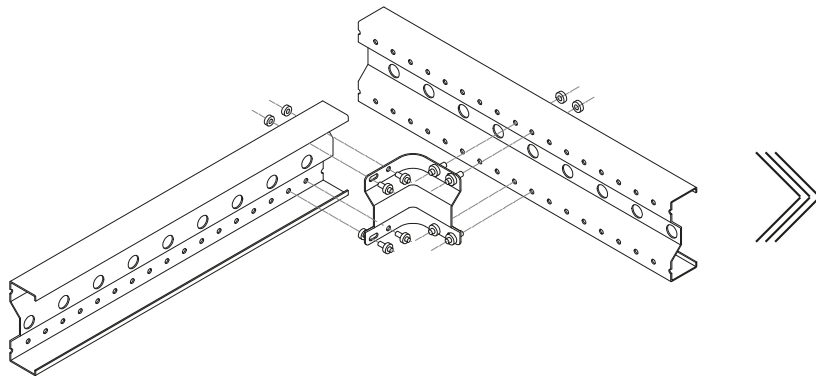
SEZIONE TRASVERSALE  
Scala 1:50



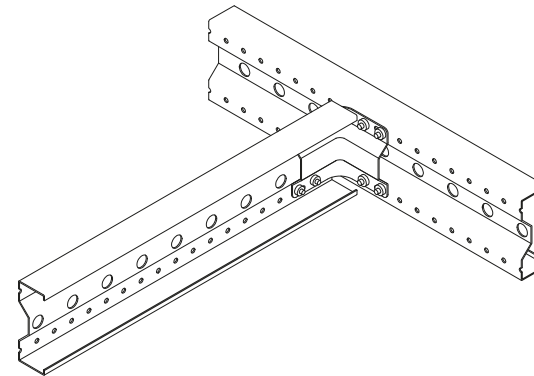
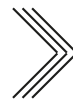
Connessioni di colmo



Connessioni tipo attacco a terra e trave pilastro



Connessioni tipo elementi trave



CONNESSIONI TIPO DELLA STRUTTURA

Figura 2.2. Nella pagina successiva "Delight The Light" in versione Alpine Shelter



# Alpine Shelter

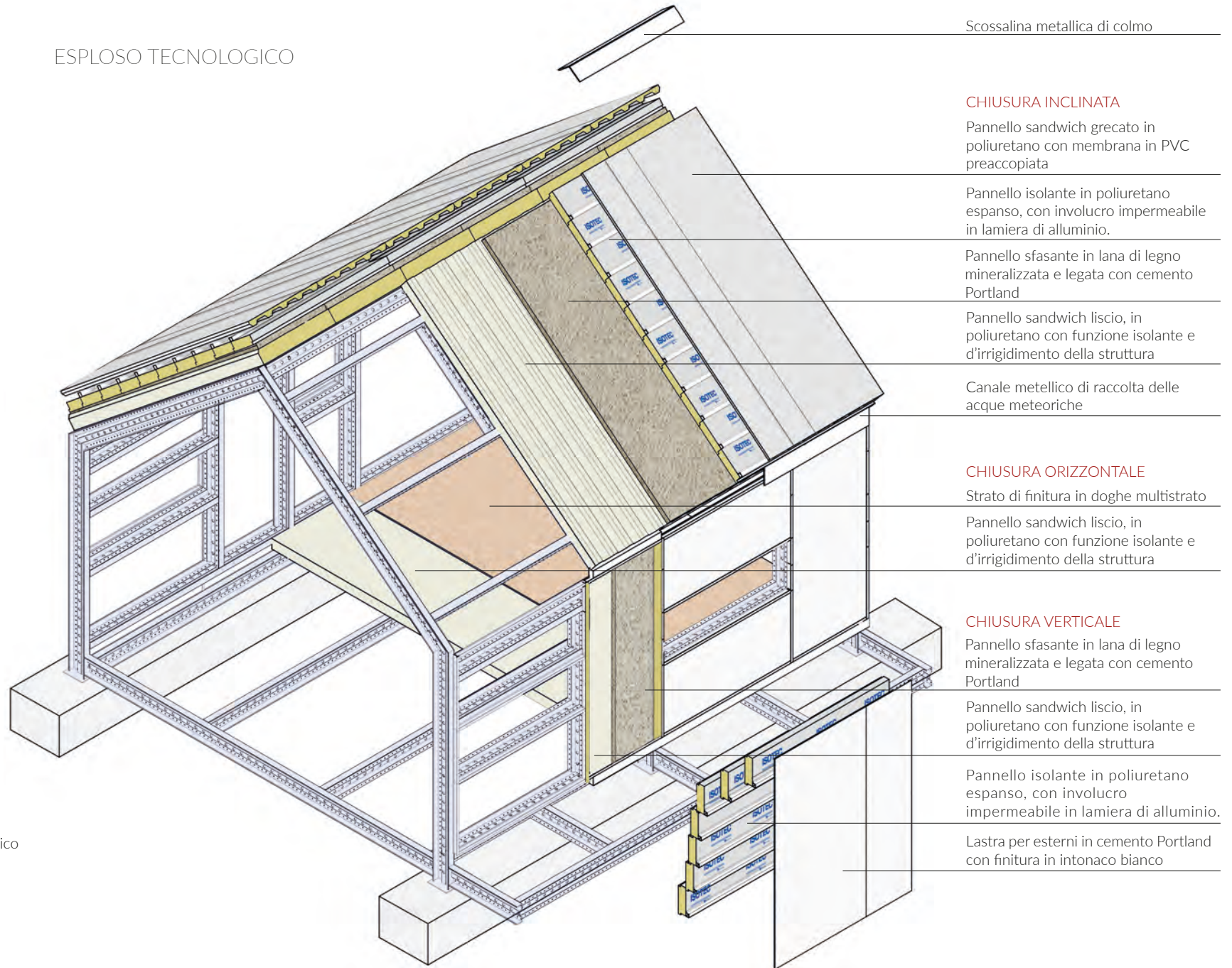








ESPLOSO TECNOLOGICO



Scossalina metallica di colmo

**CHIUSURA INCLINATA**

Pannello sandwich grecato in poliuretano con membrana in PVC preaccoppiata

Pannello isolante in poliuretano espanso, con involucro impermeabile in lamiera di alluminio.

Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland

Pannello sandwich liscio, in poliuretano con funzione isolante e d'irrigidimento della struttura

Canale metallico di raccolta delle acque meteoriche

**CHIUSURA ORIZZONTALE**

Strato di finitura in doghe multistrato

Pannello sandwich liscio, in poliuretano con funzione isolante e d'irrigidimento della struttura

**CHIUSURA VERTICALE**

Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland

Pannello sandwich liscio, in poliuretano con funzione isolante e d'irrigidimento della struttura

Pannello isolante in poliuretano espanso, con involucro impermeabile in lamiera di alluminio.

Lastra per esterni in cemento Portland con finitura in intonaco bianco

Figura 3.1. Esploso tecnologico del padiglione



Figura 3.2. Vista notturna di "Delight The Light" in versione Atelier per artista all'interno della galleria d'arte contemporanea di Farm Cultural Park, Favara (AG)

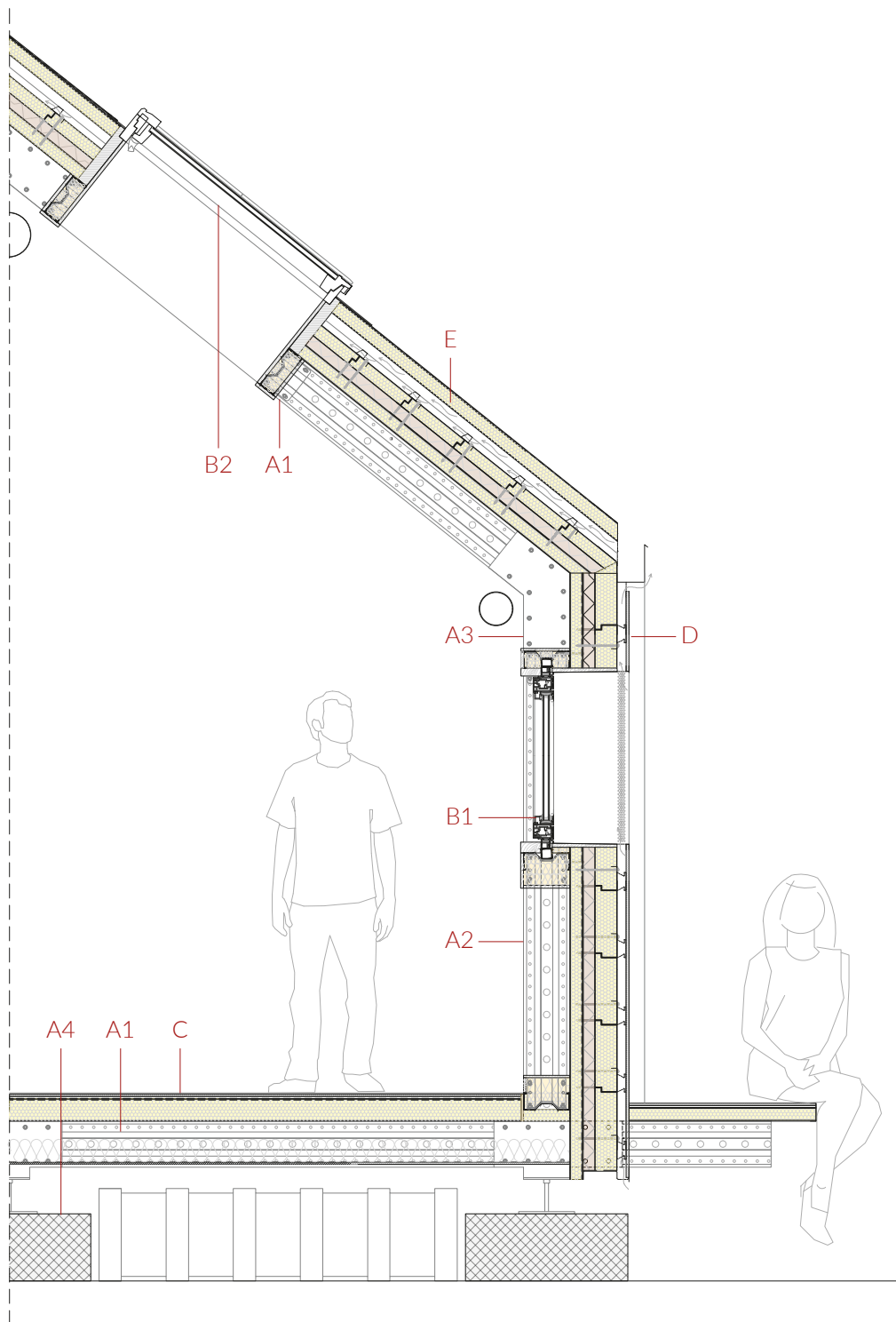


 HOSPITAL

INTERNATIONAL  


## FOCUS SEZIONE TRASVERSALE MODERN

SCALA 1:30



### A. Struttura portante

- A1. Trave principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A2. Pilastro principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A3. Piastre di connessione in acciaio per il fissaggio del sistema portante in profili leggeri presso piegati a freddo.
- A4. Travi di fondazione prefabbricate in CLS

### B. Infissi

- B1. Serramento con apertura a vasistas
- B2. Finestra da tetto - Tipo Velux

### C. Chiusura orizzontale: C.O. 01 controterra

- » Strato di finitura in doghe multistrato.
- » Materassino sottopavimento antirumore
- » Strato di continuità in truciolare marino - Sp. 15 mm.
- » Strato portante in pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 100 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Strato di isolamento in lana di roccia - Sp. 100 mm.
- » Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor

### D. Chiusura verticale: C.V. 01 CLASSIC

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm. Tipo Brianza Plastica Isotec Parete
- » Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor
- » Strato di finitura in pittura bianca idrorepellente su stuccatura e rasatura con rete di rinforzo

### E. Chiusura inclinata: C.O. 02 tetto MODERN

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 60 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec
- » Pannello sandwich grecato bilamiera in poliuretano, con supporto metallico rivestito da una membrana in PVC - Sp. 40 (grecata) + 60 mm - Tipo Isopan Isodeck PVSteel

Figura 3.3. Nella pagina precedente "Delight The light" in versione Ospedale di campo per missioni umanitarie in Africa.

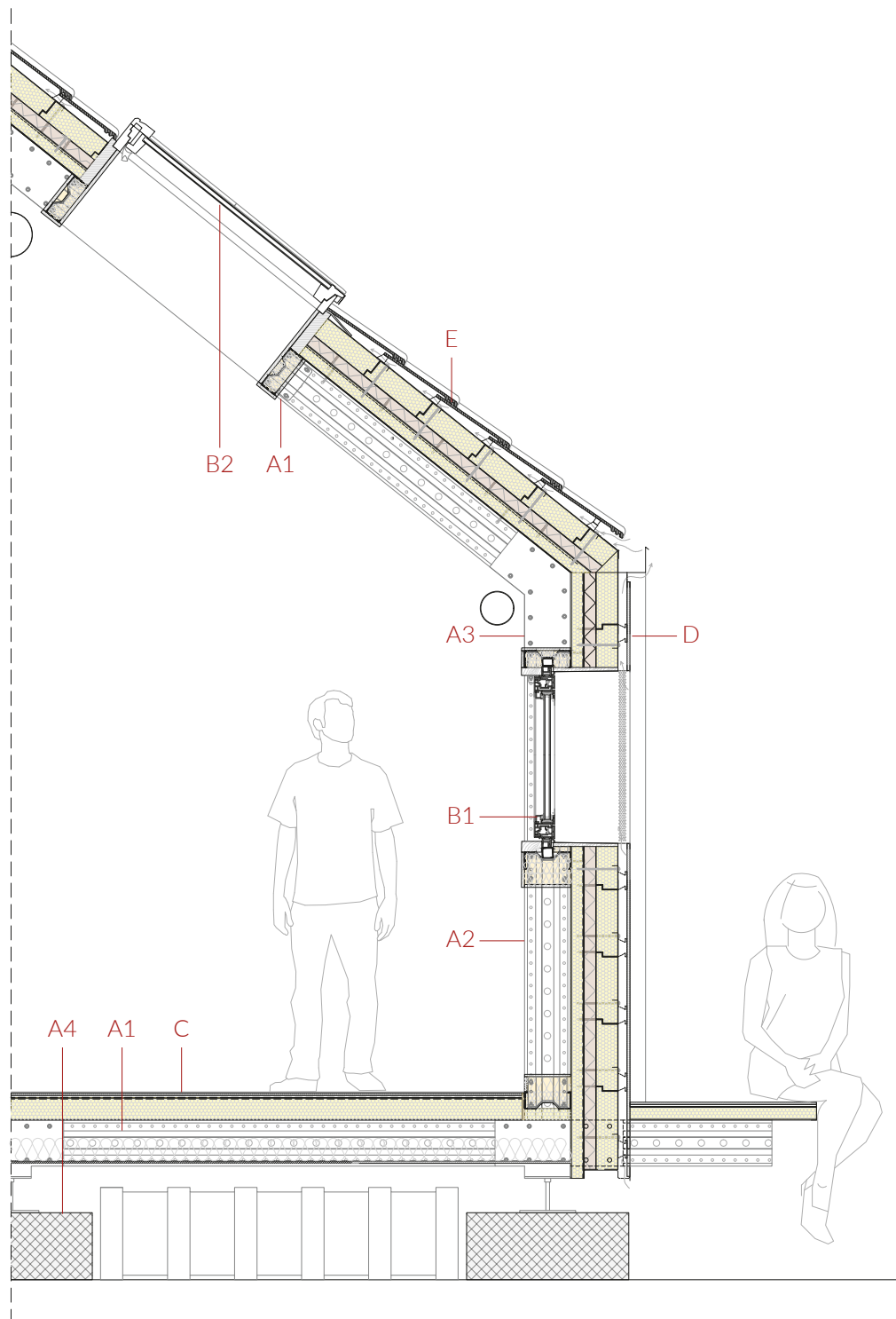
Figura 3.4. Focus tecnologico sezione trasversale "MODERN" - scala 1:30





## FOCUS SEZIONE TRASVERSALE TRADITIONAL

SCALA 1:30



### A. Struttura portante

- A1. Trave principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A2. Pilastro principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A3. Piastre di connessione in acciaio per il fissaggio del sistema portante in profili leggeri presso piegati a freddo.
- A4. Travi di fondazione prefabbricate in CLS

### B. Infissi

- B1. Serramento con apertura a vasistas
- B2. Finestra da tetto - Tipo Velux

### C. Chiusura orizzontale: C.O. 01 controterra

- » Strato di finitura in doghe multistrato.
- » Materassino sottopavimento antirumore
- » Strato di continuità in truciolare marino - Sp. 15 mm.
- » Strato portante in pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 100 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Strato di isolamento in lana di roccia - Sp. 100 mm.
- » Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor

### D. Chiusura verticale: C.V. 01 CLASSIC

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm. Tipo Brianza Plastica Isotec Parete
- » Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor
- » Strato di finitura in pittura bianca idrorepellente su stuccatura e rasatura con rete di rinforzo

### E. Chiusura inclinata: C.O. 03 CLASSIC

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec
- » Strati di tenuta all'acqua ad elementi discreti in cotto.

Figura 3.5. Nella pagina precedente "Delight The light" in versione Casa sull'acqua. Soluzione tecnologica "TRADITIONAL"

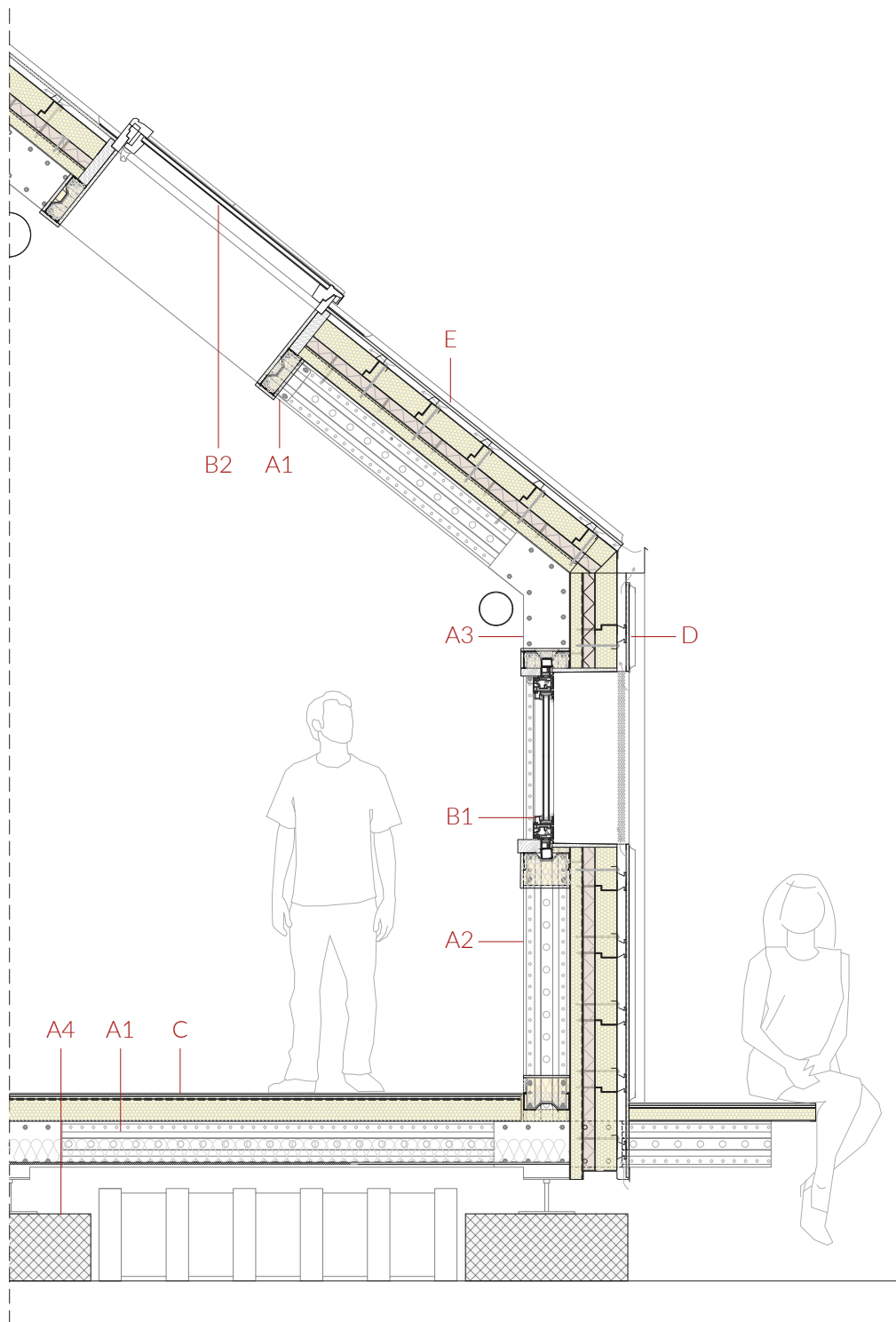
Figura 3.6. Focus tecnologico sezione trasversale "TRADITIONAL" - scala 1:30



Alpine Shelter

## FOCUS SEZIONE TRASVERSALE HIGH TECH

SCALA 1:30



### A. Struttura portante

- A1. Trave principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A2. Pilastro principale in acciaio sigma in profili leggeri presso piegati a freddo - Tipo Scaff System
- A3. Piastre di connessione in acciaio per il fissaggio del sistema portante in profili leggeri presso piegati a freddo.
- A4. Travi di fondazione prefabbricate in CLS

### B. Infissi

- B1. Serramento con apertura a vasistas
- B2. Finestra da tetto - Tipo Velux

### C. Chiusura orizzontale: C.O. 01 controterra

- » Strato di finitura in doghe multistrato.
- » Materassino sottopavimento antirumore
- » Strato di continuità in truciolare marino - Sp. 15 mm.
- » Strato portante in pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 100 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Strato di isolamento in lana di roccia - Sp. 100 mm.
- » Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor

### D. Chiusura verticale: C.V. 02 TECH

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec Parete
- » Strato di supporto in pannello di OSB - Sp. 20 mm.
- » Strato di rivestimento esterno in doghe di laminato zinccoaggraffate - Tipo Zintek

### E. Chiusura inclinata: C.O. 04 TECH

- » Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
- » Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
- » Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec
- » Strato di supporto in pannello di OSB - Sp. 20 mm.
- » Strato di rivestimento esterno in doghe di laminato zinccoaggraffate. Tipo Zintek.

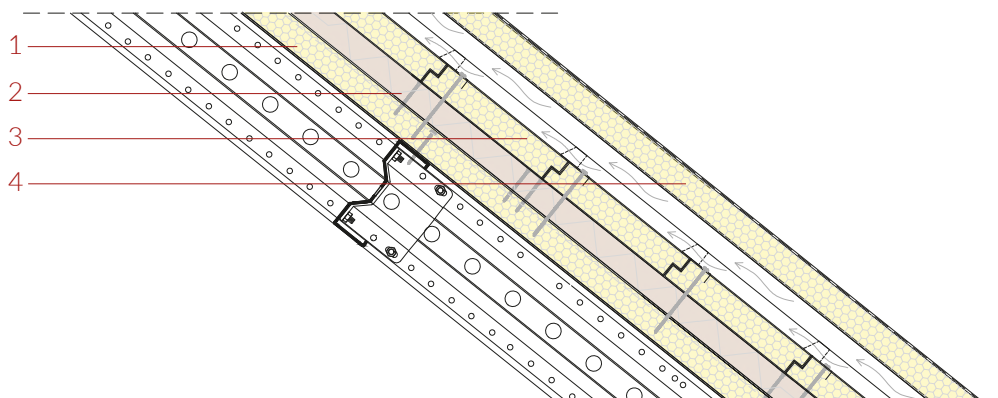
Figura 3.7. Nella pagina precedente "Delight The light" in versione Alpine Shelter. Soluzione tecnologica "HIGH TECH"

Figura 3.8. Focus tecnologico sezione trasversale "HIGH TECH" - scala 1:30

PACCHETTI COSTRUTTIVI

C.O. 02 MODERN

Figura 3.9. Dettaglio pacchetto costruttivo Chiusura inclinata: C.O. 02 tetto MODERN



$$U = 0,09 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
2. Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
3. Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguento, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio goffrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 60 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec
4. Pannello sandwich grecato bilamiera in poliuretano, con supporto metallico rivestito da una membrana in PVC - Sp. 40 (greca) + 60 mm - Tipo Isopan Isodeck PVSteel

Figura 3.10. Dettaglio tridimensionale del pacchetto costruttivo Chiusura inclinata: C.O. 02 MODERN

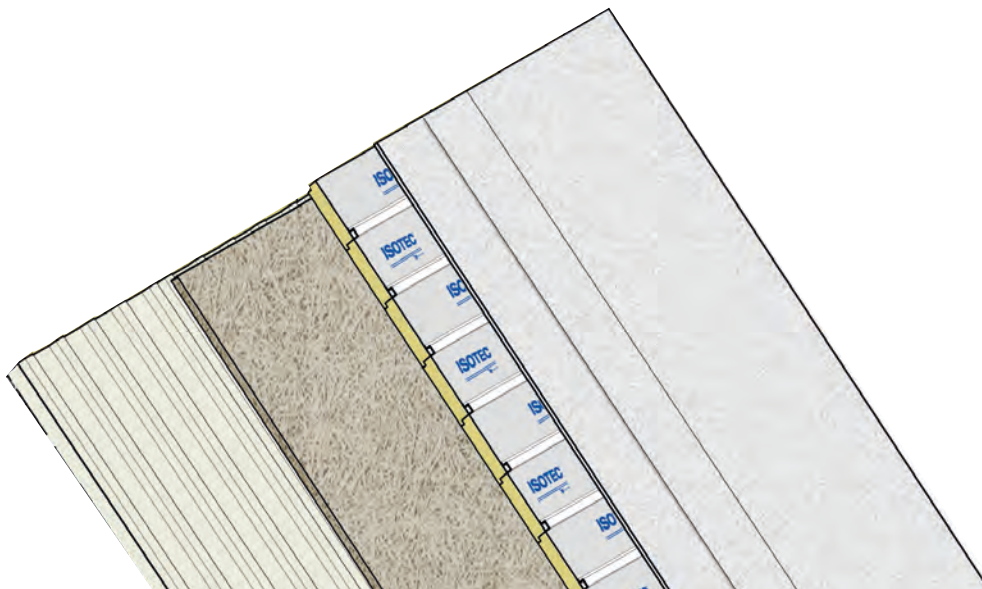


Figura 3.11. Foto della finitura del prototipo di chiusura C.O. 02 MODERN

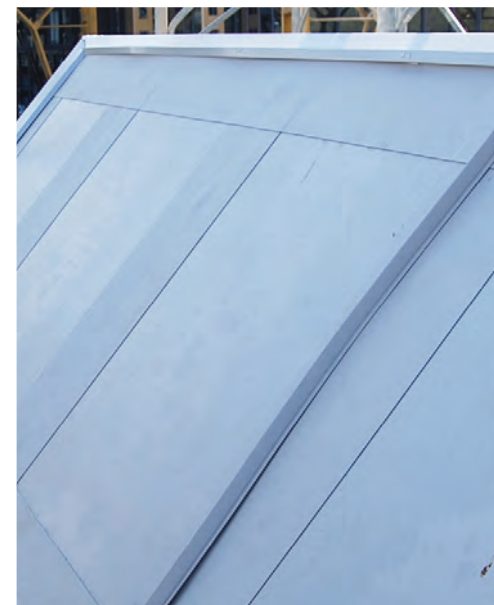
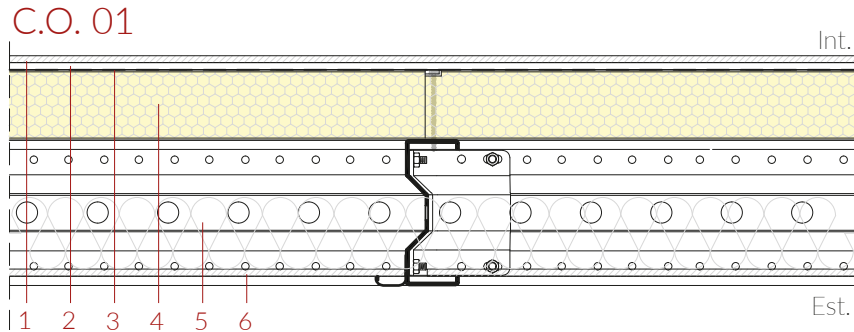




Figura 3.12. Foto di posa del prototipo di chiusura C.O. 02 MODERN

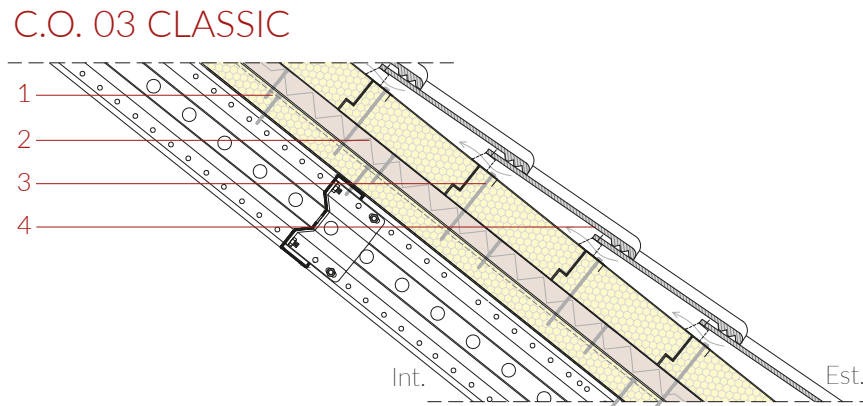
Figura 3.14. Dettagli pacchetti costruttivi Chiusura orizzontale: C.O. 01 controterra



$$U = 0,12 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Strato di finitura in doghe multistrato.
2. Materassino sottopavimento antirumore
3. Strato di continuità in truciolare marino - Sp. 15 mm.
4. Strato isolante e di irrigidimento della struttura in pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 100 mm. Tipo Isopan Isoparete Box
5. Strato di isolamento in lana di roccia - Sp. 100 mm.
6. Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Aquapanel Outdoor

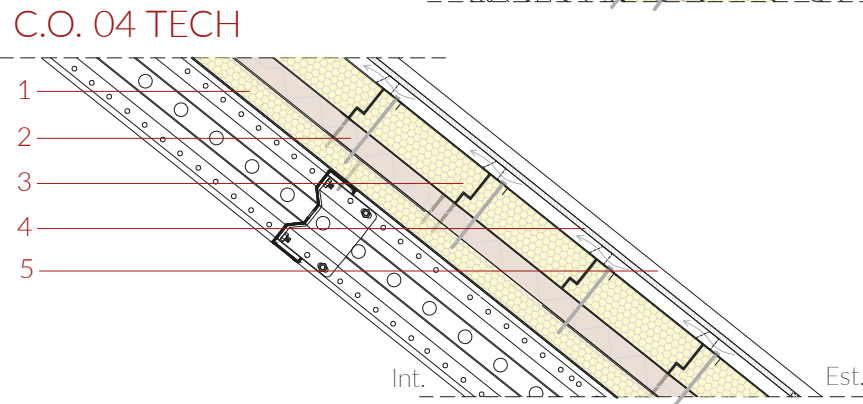
Figura 3.15. Dettagli pacchetti costruttivi Chiusura inclinata: C.O. 03 CLASSIC - tetto inclinato



$$U = 0,11 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm. Tipo Isopan Isoparete Box
2. Pannello isolante termico in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
3. Strato di isolamento a cappotto in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm. Tipo Brianza Plastica Isotec Parete
4. Strati di tenuta all'acqua ad elementi discreti in cotto.

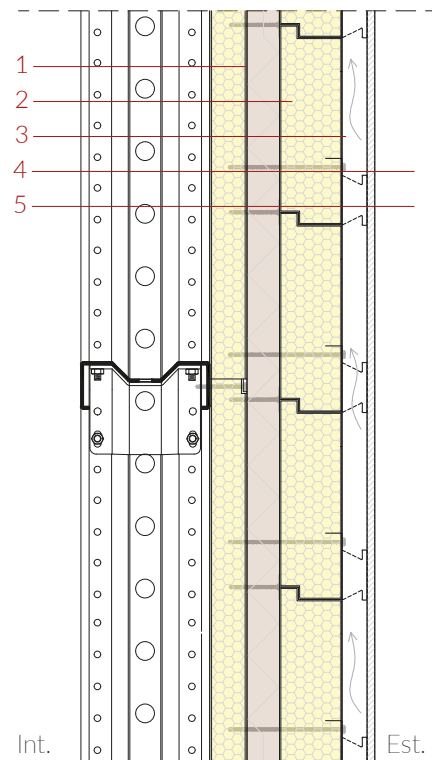
Figura 3.13. Dettagli pacchetti costruttivi Chiusura orizzontale: C.O. 04 TECH - tetto inclinato



$$U = 0,11 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm. Tipo Isopan Isoparete Box
2. Pannello isolante termico in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
3. Strato di isolamento a cappotto in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm. Tipo Brianza Plastica Isotec Parete
4. Strato di supporto in pannello di OSB - Sp. 20 mm.
5. Strato di rivestimento esterno in doghe di laminato zincoaggraffate. Tipo Zintek

## C.V. 01 CLASSIC



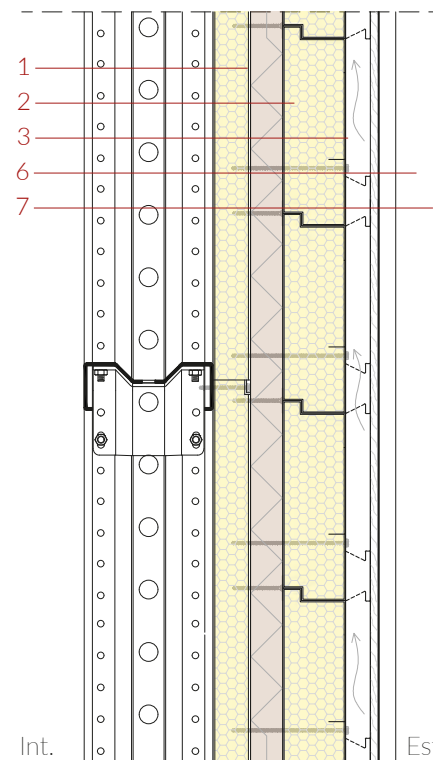
$$U = 0,11 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
2. Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
3. Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in la-

miera di alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec Parete

4. Lastra per esterni in cemento Portland - Tipo Knauf Aquapanel Outdoor
5. Strato di finitura in pittura bianca idrorepellente su stuccatura e rasatura con rete di rinforzo.

## C.V. 02 TECH



$$U = 0,11 \text{ W/M}^2\text{K}$$

1. Pannelli sandwich coibentati in poliuretano - Sp. 60 mm - Tipo Isopan Isoparete Box
2. Pannello sfasante in lana di legno mineralizzata e legata con cemento Portland - Sp. 50 mm.
3. Strato di isolamento a cappotto ventilato in pannelli isolanti in poliuretano espanso rigido autoestinguente, ricoperto da un involucro impermeabili in lamiera di

alluminio gofrato e dotato di un profilo portante nervato protetto - Sp. 100 mm - Tipo Brianza Plastica Isotec Parete

6. Strato di supporto in pannello di OSB - Sp. 20 mm.
7. Strato di rivestimento esterno in doghe di laminato zincoaggraffate - Tipo Zintek

Figura 3.16. Dettagli pacchetti costruttivi Chiusura verticale: C.V. 01, C.V. 02







## 4.1. ARCHITETTURA ED ENERGIA

Considerando nel dettaglio l'architettura dell'edificio in analisi, attraverso l'uso di schematic design, è stato possibile valutare l'efficacia architettonica delle strategie energetiche dando vita ad un edificio in grado di rispondere alle differenti condizioni ambientali durante l'anno solare. Analizzando nel dettaglio l'architettura, come si può notare, ogni elemento si compone di una duplice funzione da un lato architettonica e dall'altro energetica definendo così una sintesi ottimale tra benefici e costi sia in termini estetici sia di mantenimento dell'edificio.

Nel dettaglio si sono considerate la stagione invernale, quella estiva e le mezze stagioni comprendenti sia la primavera sia l'autunno.

### 4.1.1. STAGIONE INVERNALE

In questa stagione fondamentale è utilizzare gli apporti gratuiti dovuti all'ingresso della radiazione solare. Si è determinata quindi una strategia nella quale si consente l'ingresso dagli spazi vetrati della radiazione permettendo di contribuire attivamente al fabbisogno termico.

L'apporto di calore necessario al mantenimento del comfort, invece, può essere colmato dall'impiego di un sistema a tutt'aria, che mantiene la temperatura a 20°C e ne regola l'umidità. L'energia elettrica per il funzionamento dell'impianto è prelevata dalla batteria d'accumulo di 13,5 kWh. La produzione di acqua calda sanitaria in grado dunque di sopperire alle esigenze delle persone all'interno padiglione.

Ugualmente, un sistema di raccolta delle acque nei mesi più piovosi permette lo stoccaggio d'acqua in serbatoi per poi riutilizzare la stessa come acqua fredda sanitaria o per irrigare la vegetazione durante i mesi di maggior siccità.

### 4.1.2. MEZZE STAGIONI

Nelle stagioni autunnali e primaverili l'involucro ad alte performance permette di risparmiare energia sfruttando i fenomeni di ventilazione naturale. Attraverso correnti ascensionali e trasversali è possibile quindi mantenere ottimi livelli di CO<sub>2</sub> ed espellere l'aria ormai calda all'interno dell'edificio.

In questi mesi i pannelli fotovoltaici producono un'energia spesso immagazzinata nella batteria d'accumulo poiché inutilizzata.

### STAGIONE ESTIVA

La calda stagione estiva risulta essere sicuramente la stagione energeticamente più critica in cui l'edificio usa una strategia digensiva di schermo ai raggi solari soprattutto nelle ore di massimo irraggiamento con tende collocate all'esterno delle aperture.

Gli ambienti possono essere raffrescati grazie all'impianto a tutt'aria capace di mantenere una temperatura di 26°C nei mesi più caldi mantenendo dunque un comfort termico ideale ogni giorno della stagione. Durante i mesi di siccità estiva l'accumulo di acqua piovana nei serbatoi viene scaricato ed utilizzato per i sanitari evitando dunque un eccessivo consumo d'acqua rispetto dell'ambiente.

Non meno importanti sono poi gli impianti a fonti rinnovabili installati in copertura che, in particolare nella stagione estiva, producono, da un lato energia elettrica per i consumi dell'impianto di ventilazione dall'altro la produzione di acqua calda sanitaria in grado dunque di sopperire alle esigenze delle persone all'interno padiglione.

SCHEMATIC DESIGN  
MEZZE STAGIONI

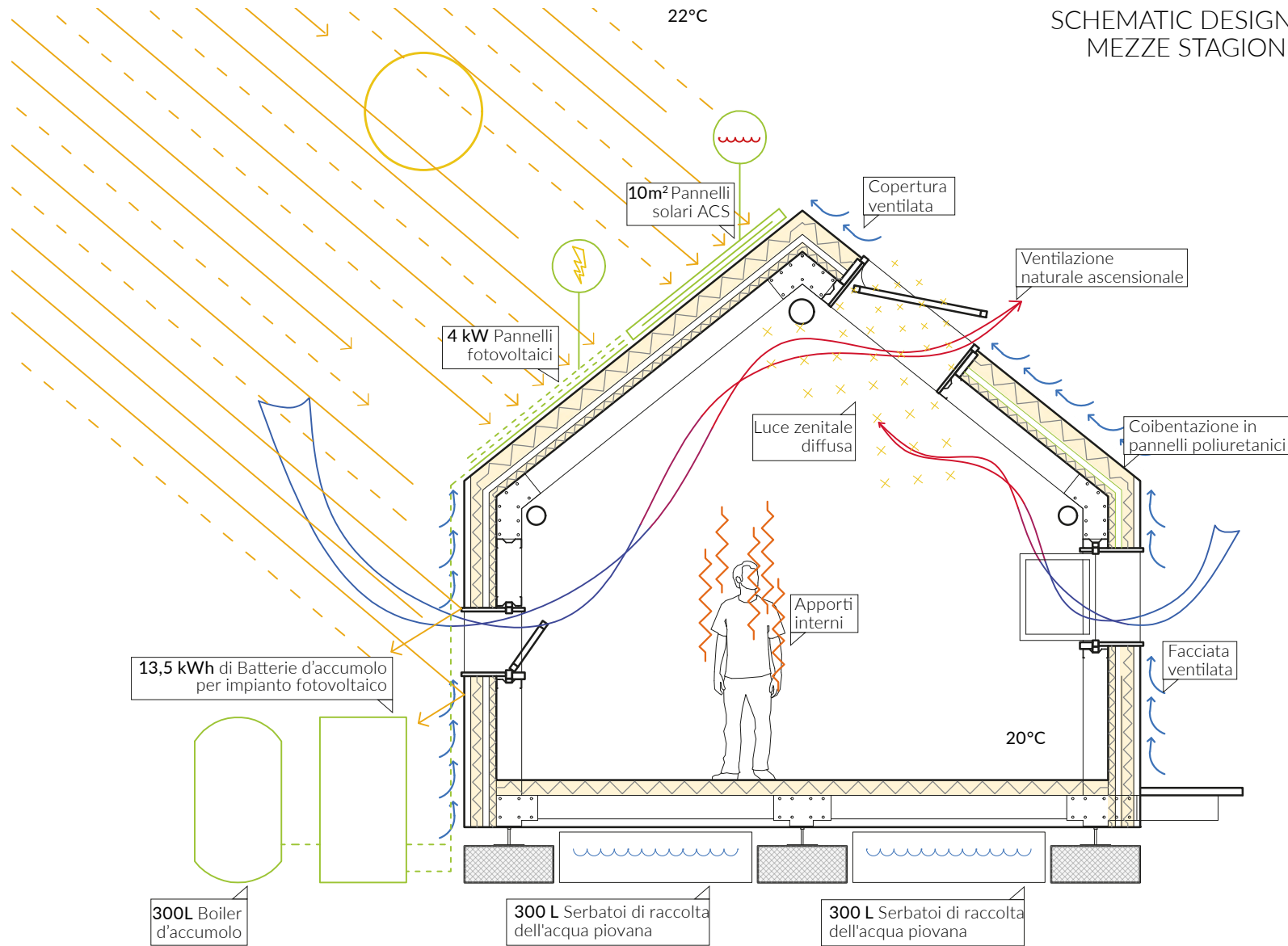


Figura 4.1. Schematic design  
Mezze stagioni

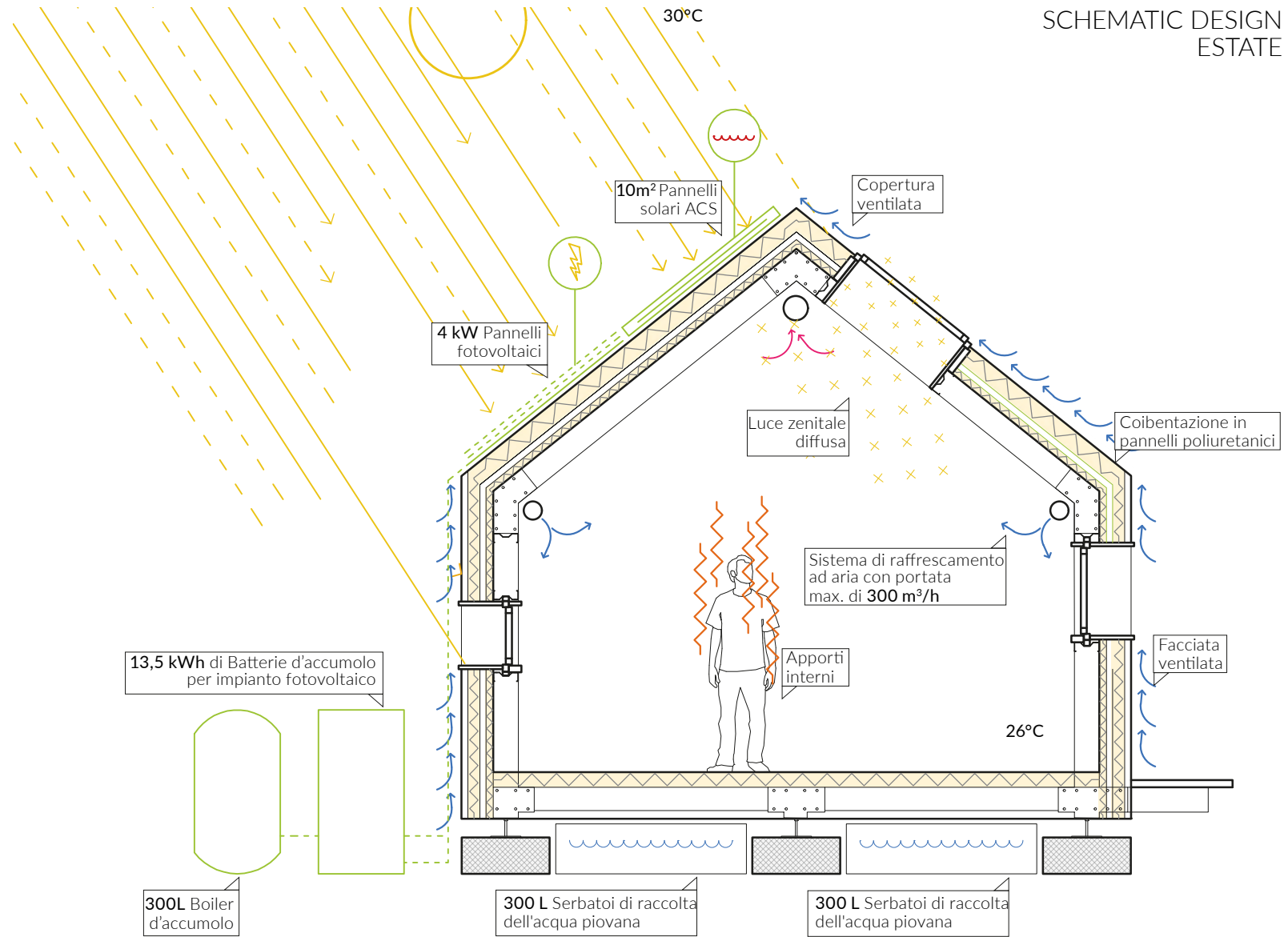


Figura 4.2. Schematic design  
Estate

SCHEMATIC DESIGN  
INVERNO

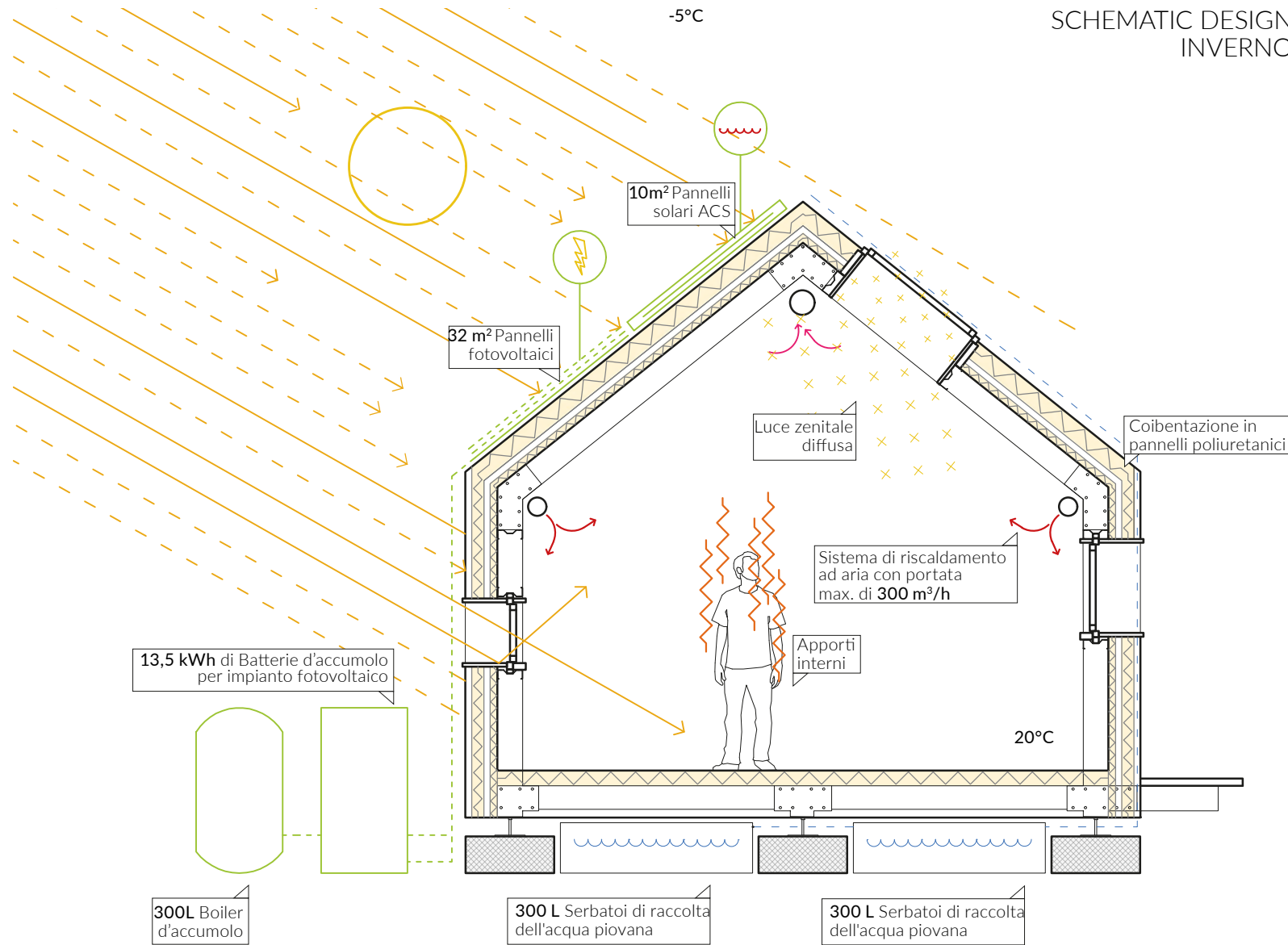


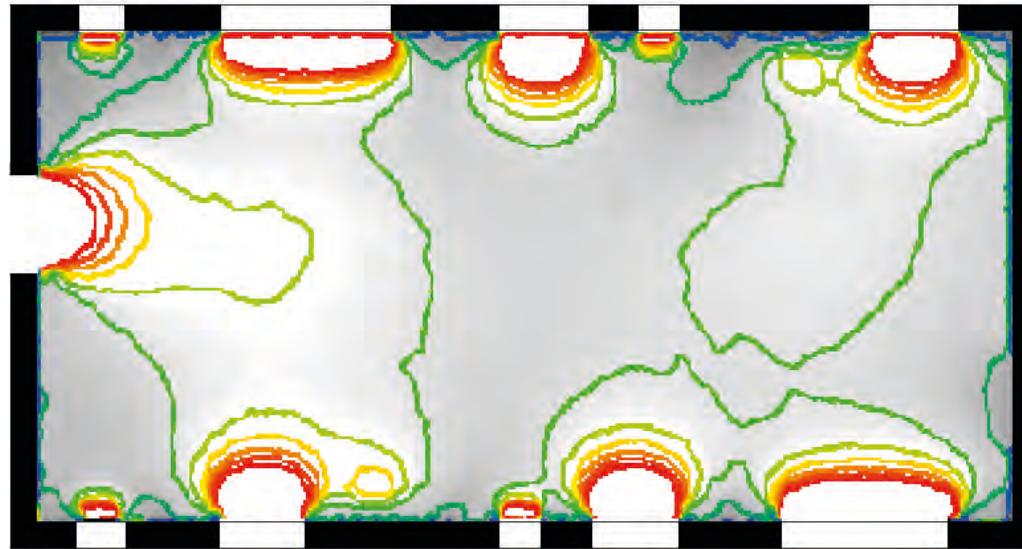
Figura 4.3. Schematic design Inverno



Figura 4.4. "Delight The Light" in versione Casa nel Bosco

## 4.2. STUDIO DELLA LUCE

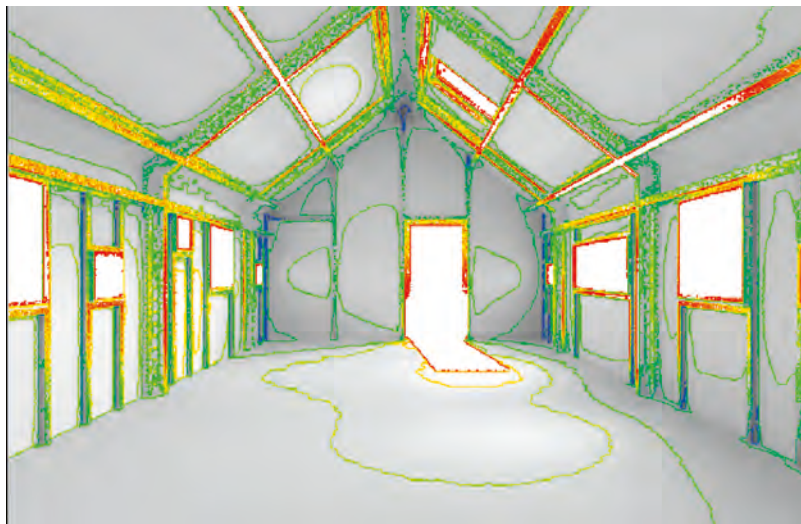
Nella progettazione architettonica del padiglione è stata indagata la qualità illuminotecnica dell'edificio. Più nel dettaglio sono state eseguite simulazioni illuminotecniche che hanno preso in analisi il fattore di luce diurna media (FLDm) attestato al 5%. Tale risultato è stato ottenuto grazie ad una distribuzione delle aperture su ambo i lati e per la presenza delle finestre a tetto. Analizzando poi la luminanza estiva ed invernale è stato possibile verificare e scongiurare i fenomeni d'abbagliamento garantendo valori omogenei di  $300 \text{ cd/m}^2$  e dimostrando come la qualità della luce naturale anche nei mesi critici invernali risulti in ogni caso molto buona.



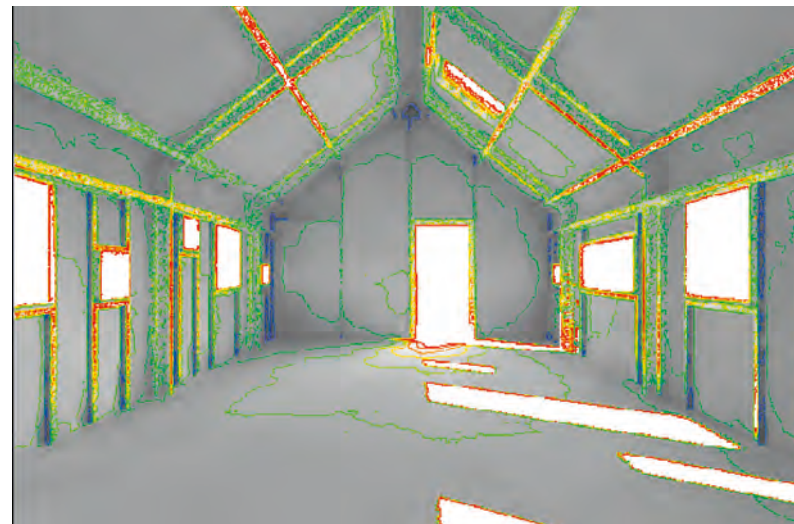
FATTORE DI LUCE DIURNA MEDIA (FLD)

LEGENDA FLD

- 9%
- 8%
- 7%
- 6%
- 5%
- 4%
- 3%
- 2%
- 1%



ESTATE 15.00 h | - LUMINANZA



INVERNO 15.00 h | LUMINANZA

LEGENDA LUMINANZA  
[Cd/m<sup>2</sup>]

- 500
- 450
- 400
- 350
- 300
- 250
- 200
- 150









scaffsystem

## FUORISALONE DI MILANO 2018

“Delight The Light” è un vero e proprio progetto sperimentale, nato ed ideato in un primo momento solo su carta, e poi realmente costruito in occasione del Fuori Salone di Milano 2018.

Il progetto ha incontrato nel corso della sua progettazione un fortunato sviluppo sperimentale. In collaborazione con l'azienda pugliese Scaff System si è avuta la possibilità di realizzare un prototipo in scala reale del padiglione in occasione dell'evento INHABITS Milano Design City per il Fuorisalone 2018 in grado di poter accogliere giornalisti e staff tecnico della rivista DDN, promotrice dell'evento.

L'esposizione, dedicata alle house units del futuro, si concilia perfettamente con il concept del padiglione DTL. Sin da subito il tema della casa, è trasferito al pubblico attraverso la tipica forma a capanna, archetipo della casa di ogni tempo, ma con una forte proiezione al futuro per l'uso di tecniche e sistemi costruttivi del tutto innovativi e all'avanguardia.

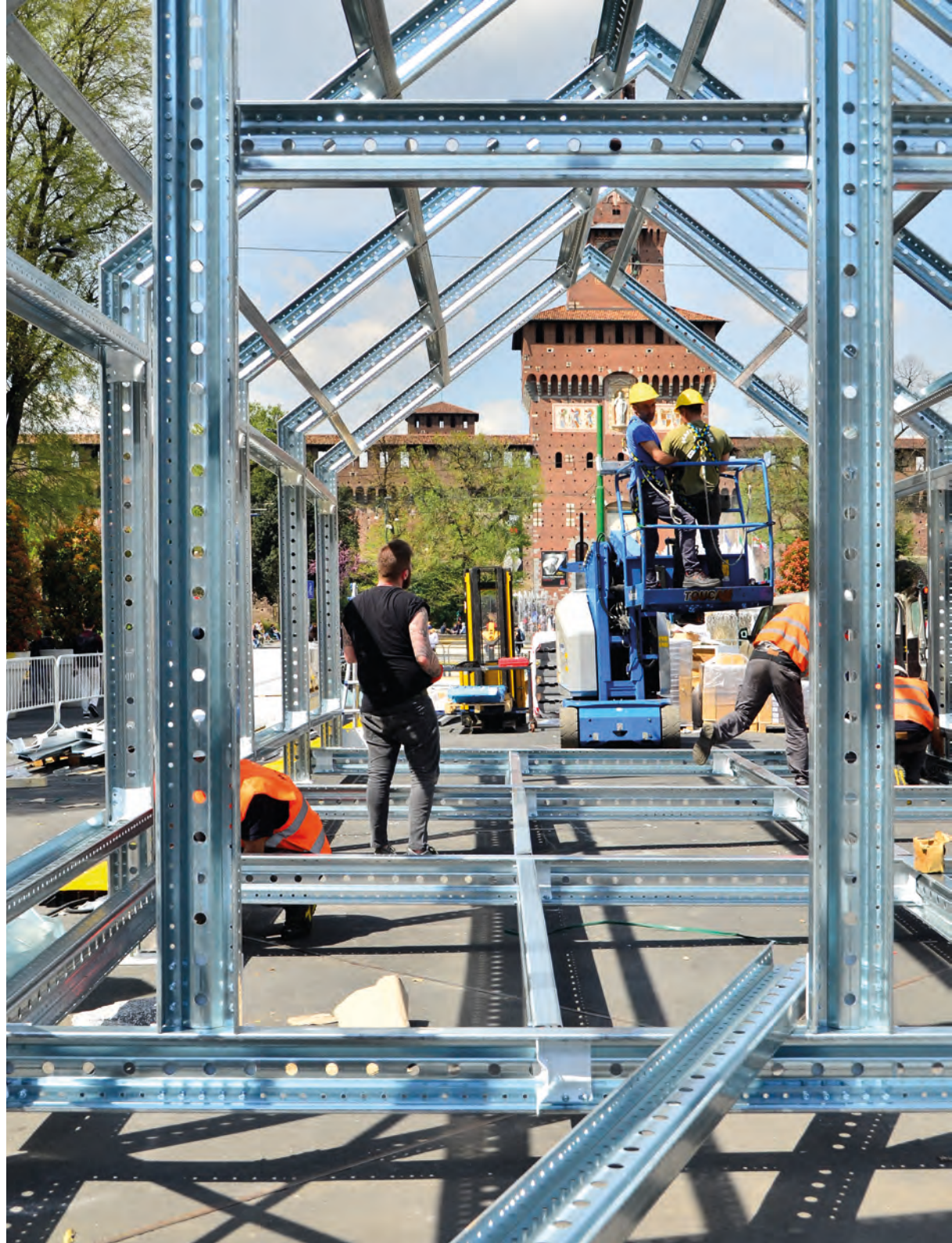


Figura 5.1. Serie di fotografie relative al montaggio del padiglione "Delight The Light" realizzato per il Fuori Salone 2018

Arrivato il materiali si prepara lo stoccaggio in cantiere



I portali vengono montati a terra...



... si fissano le piastre e vengono accoppiati i profili.



I portali vengono sollevati e messi in verticale..



...si collegano con le travi trasversali.



Le prime due campate vengono sollevate...



Nel frattempo gli altri portali sono montati e pronti a lato della struttura



...per il montaggio dei pilastri.



Vengono aggiunti uno alla volta i portali...



...Su cui si imbullonano le travi.



Si procede con il montaggio della Social-Bench...



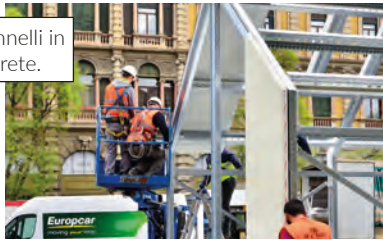
...si imbullonano le travi a sbalzo...



...e si posiziona l'impalcato in pannelli sandwich.



Si procede con i pannelli in copertura e in parete.



...cominciando la posa di serramenti e le finiture



...e dopo 5 giorni di duro lavoro...DTL è pronto!!

**EUREKA!!!!**



scaffsystem



Figura 5.2. "Delight The Light" al centro di largo Cairoli durante l'evento Inhabits Village per il Fuorisalone di Milano 2018

Figura 5.3. Vista dell'interno della sala. Gli arredi dai colori intensi e saturi contrastano con l'aspetto algido e pulito dell'architettura