



POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Ingegneria Edile- Architettura

Corso di Laurea Magistrale in  
Ingegneria Edile - Architettura

**RICE**



**THANG LONG FOOD AND ENERGY URBAN FARM**  
Design of a sustainable building in Hanoi, towards Expo 2015

Relatore: Prof. Gabriele Masera

Co-relatore: Prof. Matteo Colombo

Tesi di Laurea di:

Nadia Coppola Matr. 748602

Angelica Crisci Matr. 752205

Filippo Lasta Matr. 746011



# 00 INDICE

## ANALISI PRELIMINARE

01\_VIABILITÀ E PUNTI D'INTERESSE  
02\_INQUADRAMENTO

## PROGETTO ARCHITETTONICO

01\_BRIEF DI PROGETTO  
02\_CONCEPT  
03\_CONCEPT  
04\_CONCEPT  
05\_MASTERPLAN  
06\_PIANTA PIANO 0  
07\_LAYOUT FUNZIONALE  
08\_DETAGLIO PIANTA  
09\_DETAGLIO PIANTA  
10\_PROSPETTI

## ENERGIA E TECNOLOGIA

01\_SCHEMATIC DESIGN  
02\_APPROFONDIMENTO FLUENT  
03\_ABACHI  
04\_ABACHI  
05\_ABACHI  
06\_ABACHI  
07\_SEZIONE STRATIGRAFICA  
08\_NODI  
09\_NODI  
10\_SEZIONE STRATIGRAFICA  
11\_NODI

## STRUTTURA

01\_STRUTTURA PALLET  
02\_STRUTTURA PALLET  
03\_STRUTTURA COPERTURA  
04\_DETAGLIO PILASTRO  
05\_SPACCATO COPERTURA





# 01 ANALISI PRELIMINARE

01\_VIABILITÀ E PUNTI D'INTERESSE

02\_INQUADRAMENTO



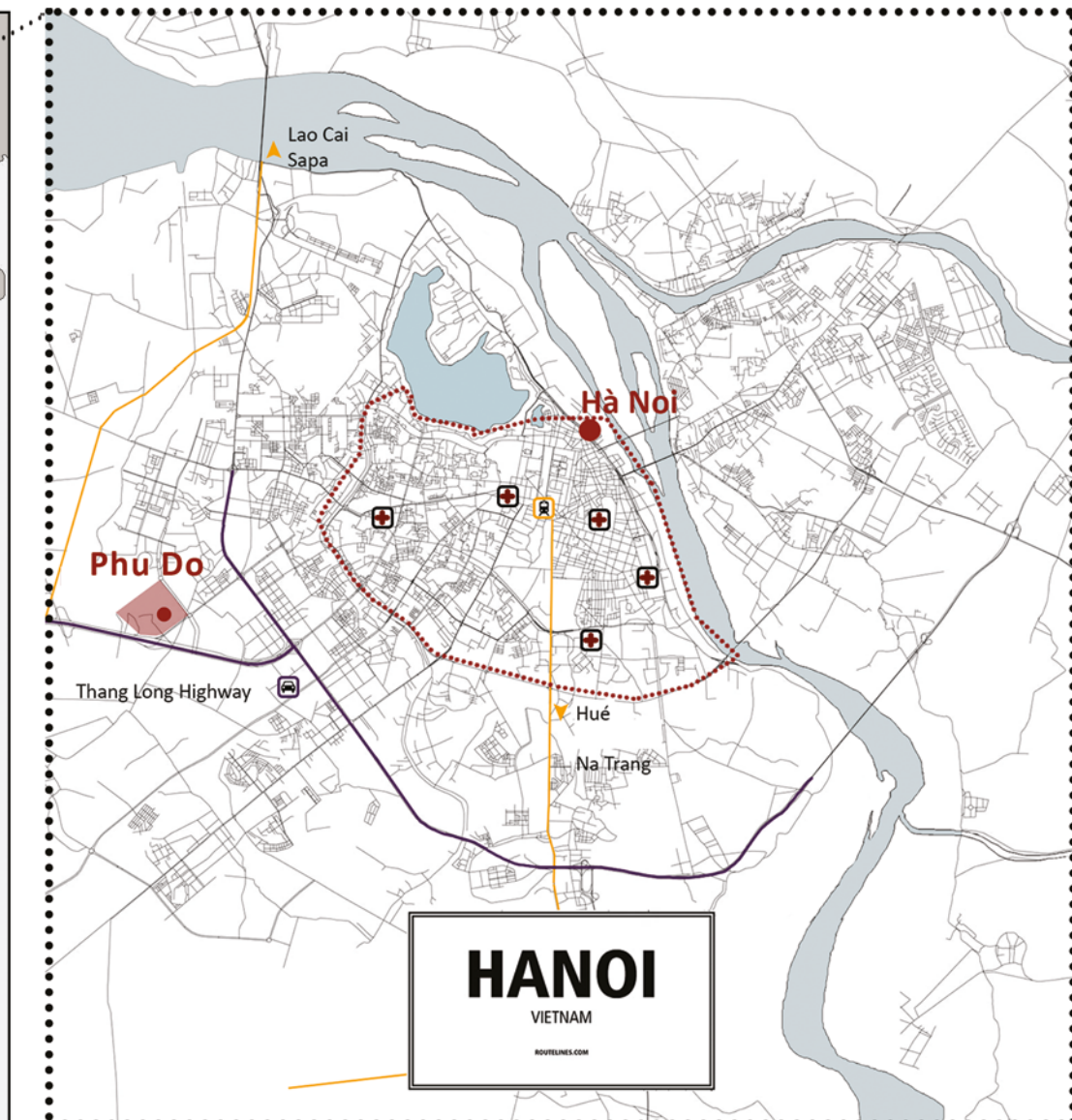
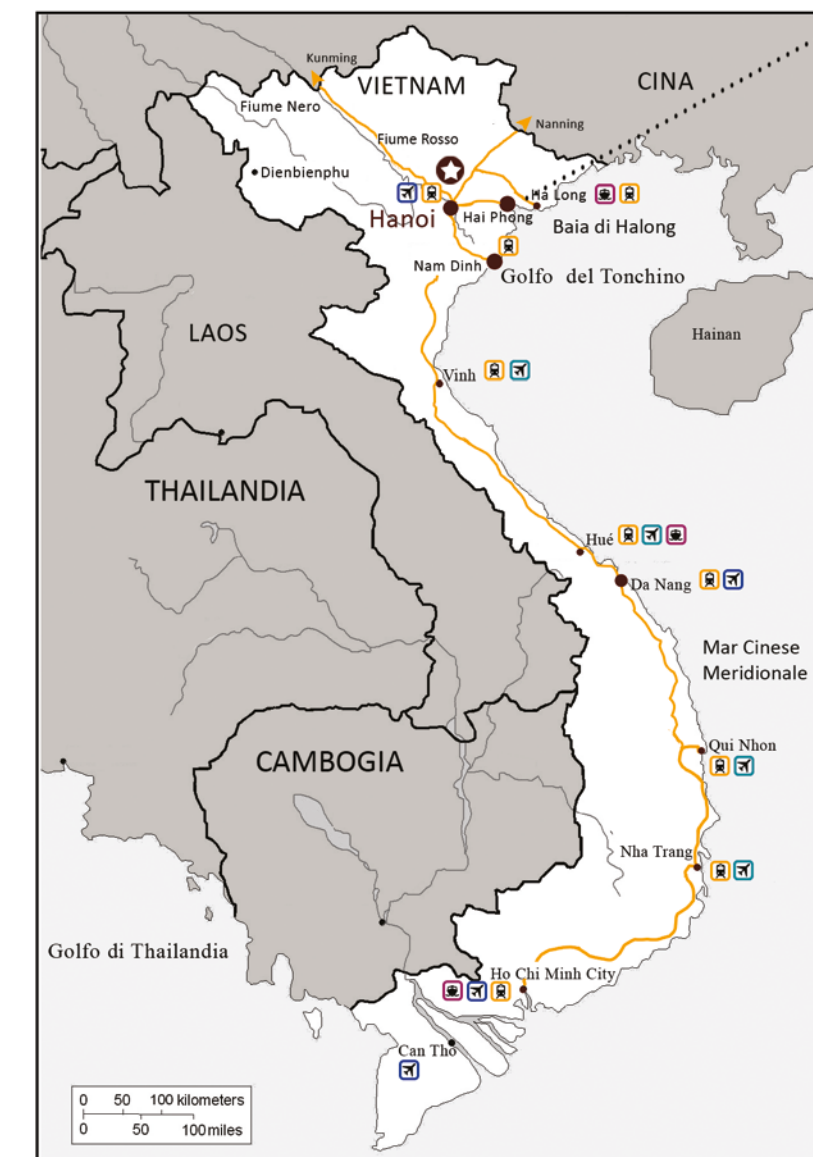


VIABILITA' E PUNTI D'INTERESSE

LEGENDA

- Stazione ferroviaria
- Porto
- Aeroporto internazionale
- Aeroporto nazionale
- Confine Hanoi
- Percorso ferroviario
- Arteria stradale
- Strade
- Hanoi 7.396.446 abitanti
- da 1.000.000 a 5.000.000 abitanti
- da 500.000 a 1.000.000 abitanti
- da 0 a 500.000 abitanti

- Ospedali:
- Vietnam National Hospital of Pediatrics
  - Sain Paul Municipal Hospital
  - National Hospital of Traditional Medicine
  - Military Hospital



HANOI Hà Nội

La città di Hanoi è formata da 14 distretti di cui 9 appartenenti all'area urbana:

- Hoàn Kiếm, corrisponde al centro di Hanoi e si dispone intorno al lago omonimo
- a Dinh ,ad ovest del centro, oltre la stazione ferroviaria
- Đống Đa , a sud del precedente con molti alberghi di alta categoria
- ai Bà Trưng , distretto proletario di Hanoi, situato nella zona sud e senza alcunché di turistico
- Tây Hồ (Lago occidentale) - Il sobborgo della classe benestante di Hanoi a nord ovest del centro.

Il villaggio di Phu Do è situato nella parte ovest di Hanoi, vicino la Thang Long Highway o Highway Lang - Hoa Lac. Questa è la linea autostradale che collega il centro di Ha Noi con Highway 21A.

VIABILITA'

Dopo la guerra è stato incentivato l'aumento delle vie di comunicazione tra nord e sud del paese; che si sviluppa nella rete stradale con 93.300 km di strade di cui nel 1996 solo il 25% era asfaltato.

Con l'avvento dell'espansione cittadina e dei nuovi quartieri economici il livello di qualità delle strade di Hanoi si è alzato notevolmente. Tuttavia nei villaggi periferici la maggior parte delle strade si presenta non asfaltata e con percorso discontinuo.

TRASPORTO FERROVIARIO

La rete ferroviaria è controllata dal monopolio di stato Ferrovie del Vietnam e si estende soprattutto al nord con 2832 km. La linea principale è indubbiamente la Ferrovia Nord-Sud, che corre tra Hanoi e Ho Chi Minh attraversando in verticale l'intero paese estendendosi per oltre 1.700 km. Questa ferrovia è stata costruita alla fine del XIX secolo sotto il dominio coloniale francese ed è molto obsoleta, è a binario singolo e non elettrificata.

LA CASA TRADIZIONALE URBANA

I profili urbani della città di Hanoi sono caratterizzati da una miriade multicolore di case alte e sottili, che si sviluppano in direzione perpendicolare all'asse stradale, chiamate "Case tubo". Queste abitazioni coprono circa il 64% dell'abitato urbano della città.

Infatti i lotti tipici della città sono molto piccoli, la cui dimensione varia da 40 m<sup>2</sup> a 180 m<sup>2</sup>, per questo le case vengono costruite inizialmente di 2 o 3 piani, ma successivamente vengono aggiunti nuovi livelli, in base alla domanda nella zona.

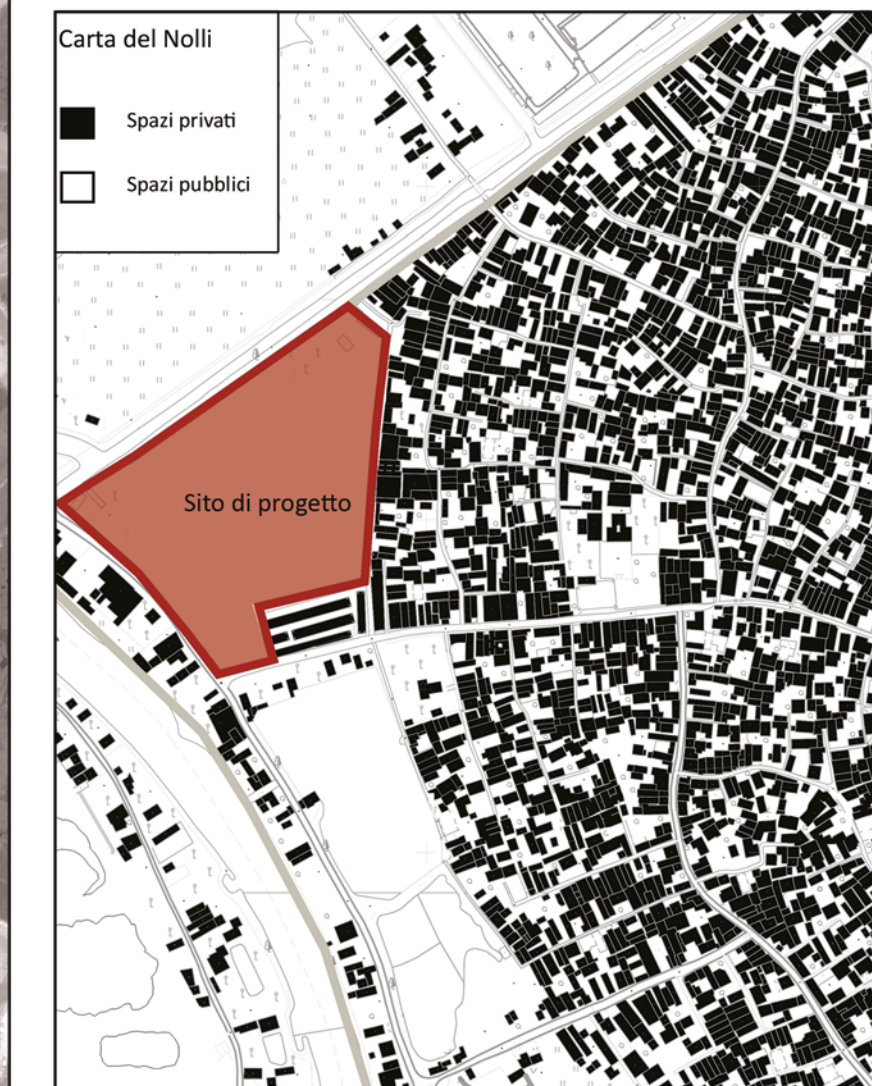
TAV. 01\_VIABILITÀ E PUNTI D'INTERESSE

Scala grafica



LEGENDA

- Ingresso al villaggio
- Ingresso al sito di progetto
- Luoghi di culto
- Portali
- Mercato
- Cultural centre
- Scuola primaria
- Internet point
- Produzione vermicelli
- Street food
- Street food
- Area di progetto
- Corsi d'acqua
- Scuola secondaria



TAV. 02\_INQUADRAMENTO

Scala grafica



# 02 PROGETTO ARCHITETTONICO

- 01\_BRIEF DI PROGETTO
- 02\_CONCEPT
- 03\_CONCEPT
- 04\_CONCEPT
- 05\_MASTERPLAN
- 06\_PIANTA PIANO 0
- 07\_LAYOUT FUNZIONALE
- 08\_DETAGLIO PIANTA
- 09\_DETAGLIO PIANTA
- 10\_PROSPETTI






**POLITECNICO DI MILANO**

 Polo Territoriale di Lecco  
 Scuola di Ingegneria Edile - Architettura

**PROFESSORI**

Prof. Ing. Marco Imperadori

Prof. Ing. Gabriele Masera

Ing. Ph.D. Matteo Brasca

Arch. Ph.D. Roberto Francieri

Ing. Ph.D. Andrea Vanossi

**STUDENTI**

Martina Bisceglia

Federica Brunone

Martina Capecchi

Nadia Coppola

Alessandra Crippa

Angelica Crisci

Rosario Curto

Daniele Esposito

Giulia Fumagalli

Filippo Lasta

Andrea Nulli

Francesco Salvetti

**THANG LONG FOOD AND ENERGY URBAN FARM**
**DESIGN OF A SUSTAINABLE BUILDING IN HANOI, TOWARD EXPO MILANO 2015**

Il tema del Concorso Compasso Volante 2014 è il ri-disegno o recupero di uno spazio urbano, con la creazione di un edificio "Urban farm". Cultura e cibo possono trovare posto in un edificio esistente o in uno di nuova costruzione. L'edificio può ospitare un market, un caffè, un ristorante, ma anche campi e attività legate al cibo (show-cooking, scuole di cucina, piccoli bookshop, etc). L'obiettivo è di progettare uno spazio dove la cultura e il cibo possano essere mixati, promossi e sviluppati, attraendo visitatori di tutte le età. Il tema si focalizzerà sulla Civiltà Vietnamita del Riso e le sue tipiche caratteristiche legate alla vita agricola e alla produzione nelle campagne vietnamite. I visitatori avranno l'opportunità di scoprire e sperimentare la cultura vietnamita basata sul riso, la sua coltivazione e produzione, così come altri aspetti della vita quotidiana, lungo un tour organizzato a tutto tondo. La nuova "Urban farm" potrà quindi creare uno spazio utilizzato dalle persone in considerazione e rispetto della cultura Vietnamita del cibo: market tipici, street food, riso e nutrizione in generale. Una forte enfasi potrà essere data alla componente sensoriale con una importante connessione con gli usi e costumi locali. Il progetto quindi dovrà immaginare uno spazio di integrazione dove cultura e cibo coesistano creando un mix culturale tra le persone. Il tema di progetto dovrà essere connesso al tema dell' EXPO 2015 di Milano "Feed the Planet Energy for Life" e al Padiglione Vietnamita: una parte delle zone edificate potrà quindi creare una diretta connessione con il sito EXPO a Milano, in una sorta di finestra multimediale sugli eventi in Italia. Il sito scelto ha una superficie di circa 1.600 mq, scelto all'interno di un appezzamento di terreno pianeggiante di circa 2,26 ettari nella zona nord - ovest del villaggio di Phu Do, noto per la produzione dei vermicelli di riso. Questo villaggio si localizza nella parte occidentale della città di Hanoi, a soli 5 miglia (8 chilometri) dal centro della città. Soluzioni progettuali sostenibili dovranno essere integrate per far fronte alle difficoltà climatiche e ambientali, con obiettivi principali:

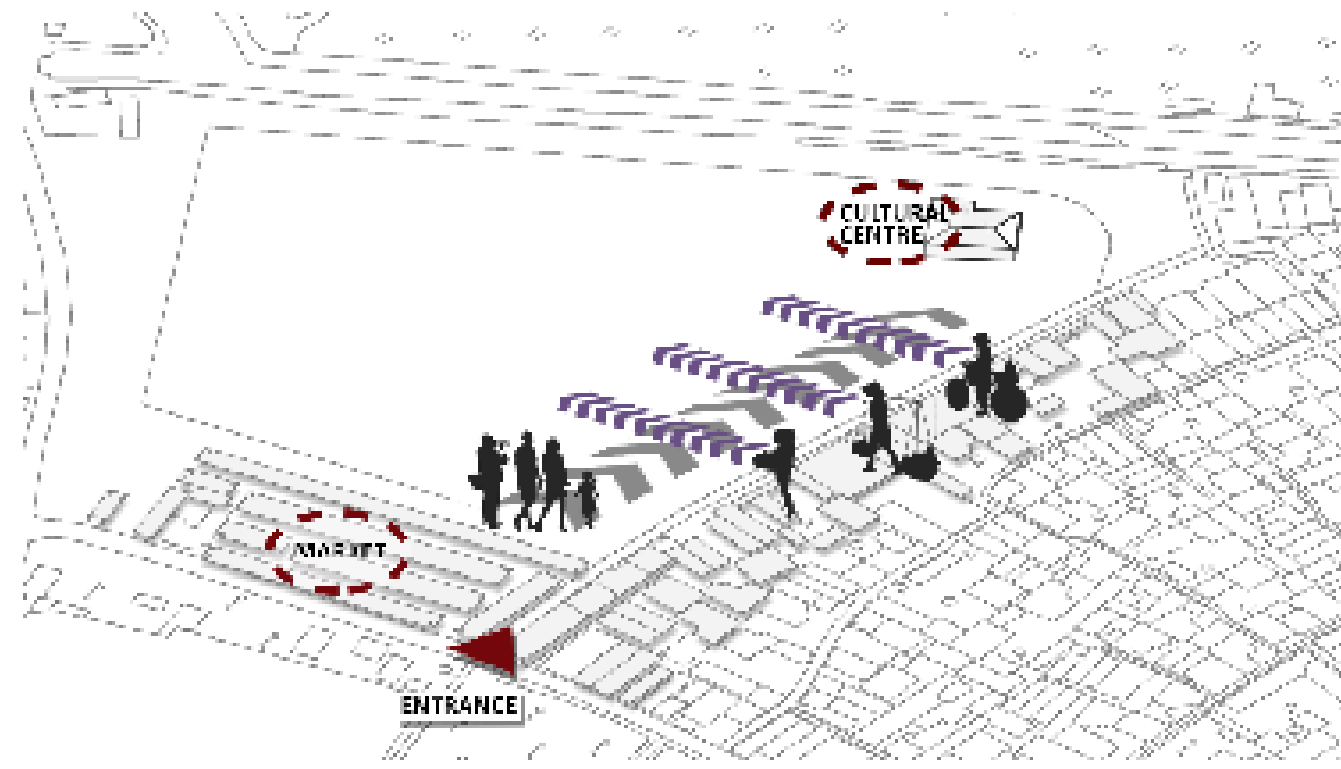
- Minimizzare l'impatto ambientale (energia, materiali, acqua, etc.)
- Abbassamento del consumo energetico degli edifici, in ottica dei trend ottenuti dai "nearly zero energy buildings" (come riferimento può essere utilizzata la normativa europea EU Directive 2010/31/EU)
- Innovazione nelle tecnologie costruttive

**TOTALE AREE DI PROGETTO 2600 mq**

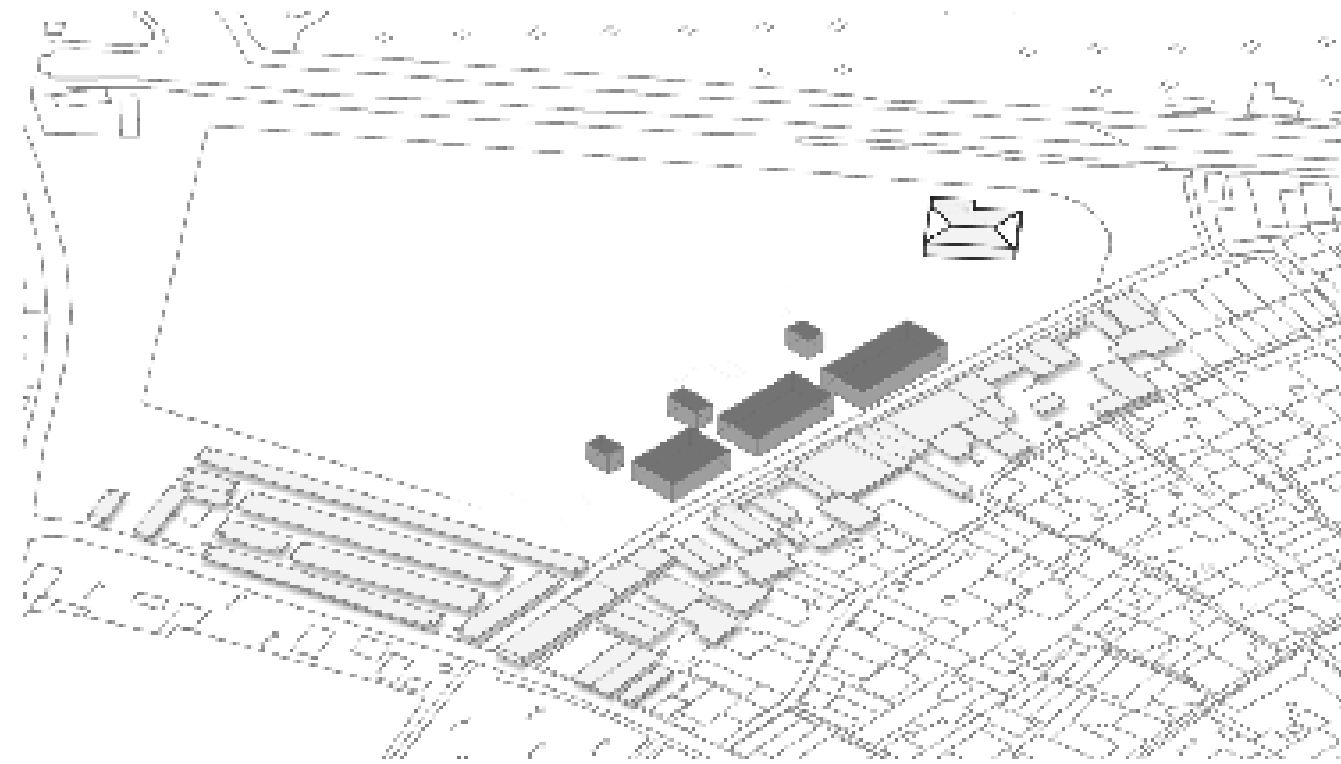
	RECEPTION ROOM/ SOUVENIRE SHOP	100 mq
	RESTAURANT	150 mq
	BACK GARDEN	200 mq
	RICE FIELD	600 mq
	FRONT YARD	200 mq
	RICE VERMICELLI PRODUCTION SPACE	200 mq
	COUNTRYSIDE OR SUBURB HOUSE	100 mq
	ADIACENT HOUSE ( kitchen , store)	50 mq
	MARKET	800mq
	TOY CENTRE	200mq


**TAV. 01\_BRIEF DI PROGETTO**
**Scala grafica**

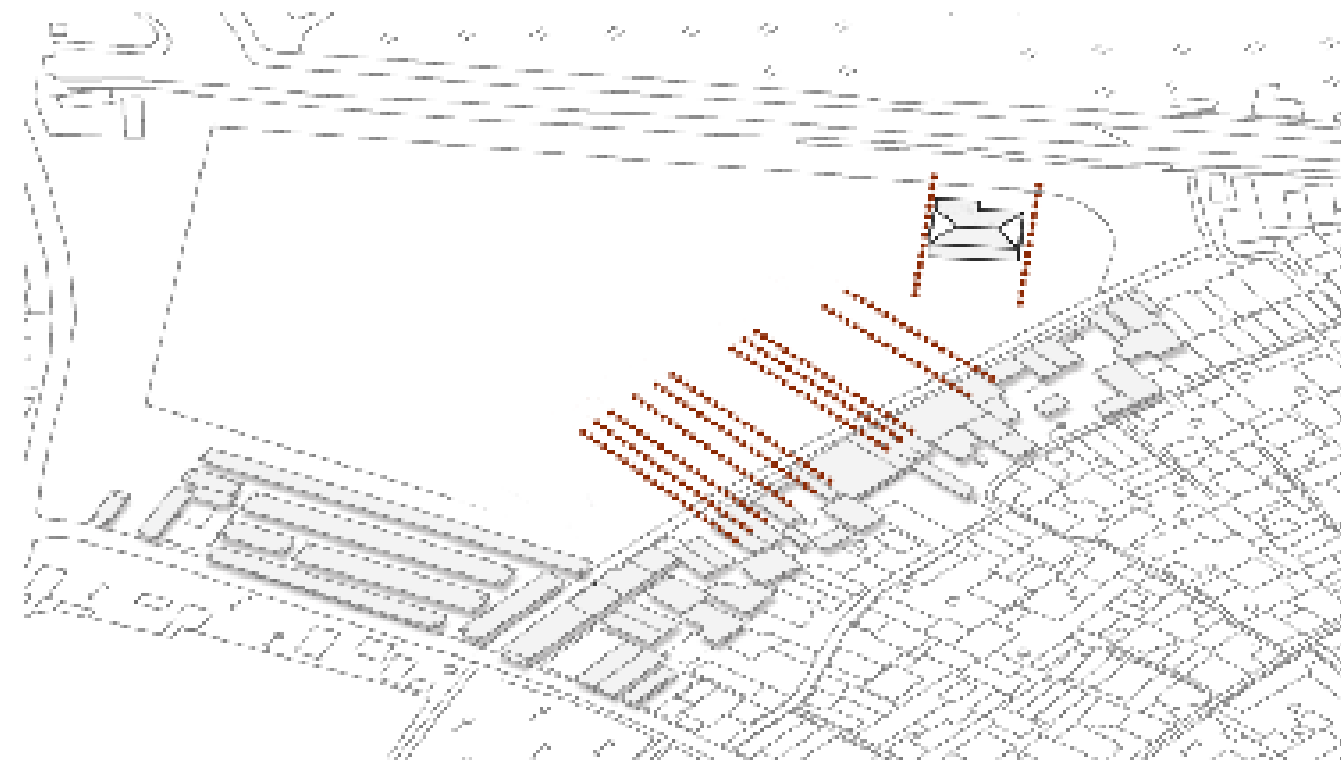




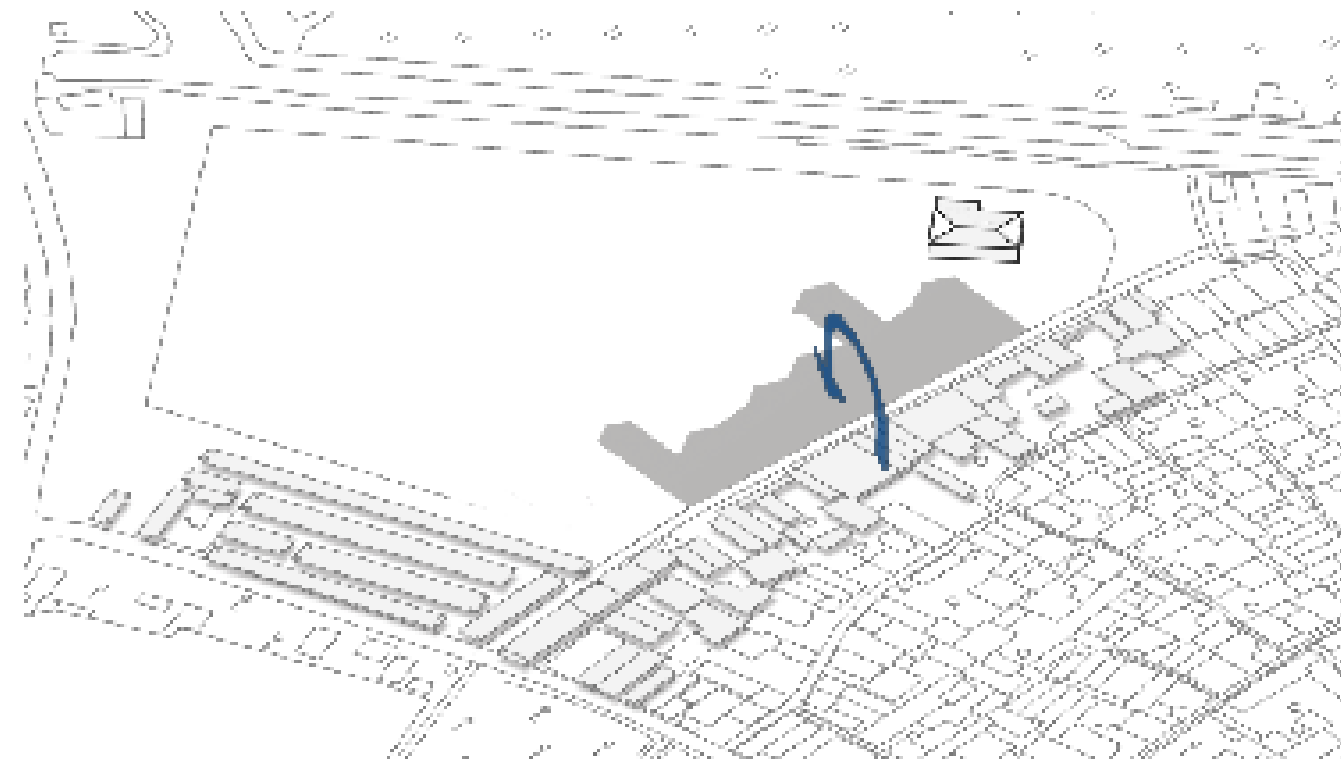
**PERCESSIONE:**  
sviluppo di due percorsi differenti, uno per i visitatori alla scoperta della urban form e uno per i contadini che dalle loro case si dirigono verso i campi.



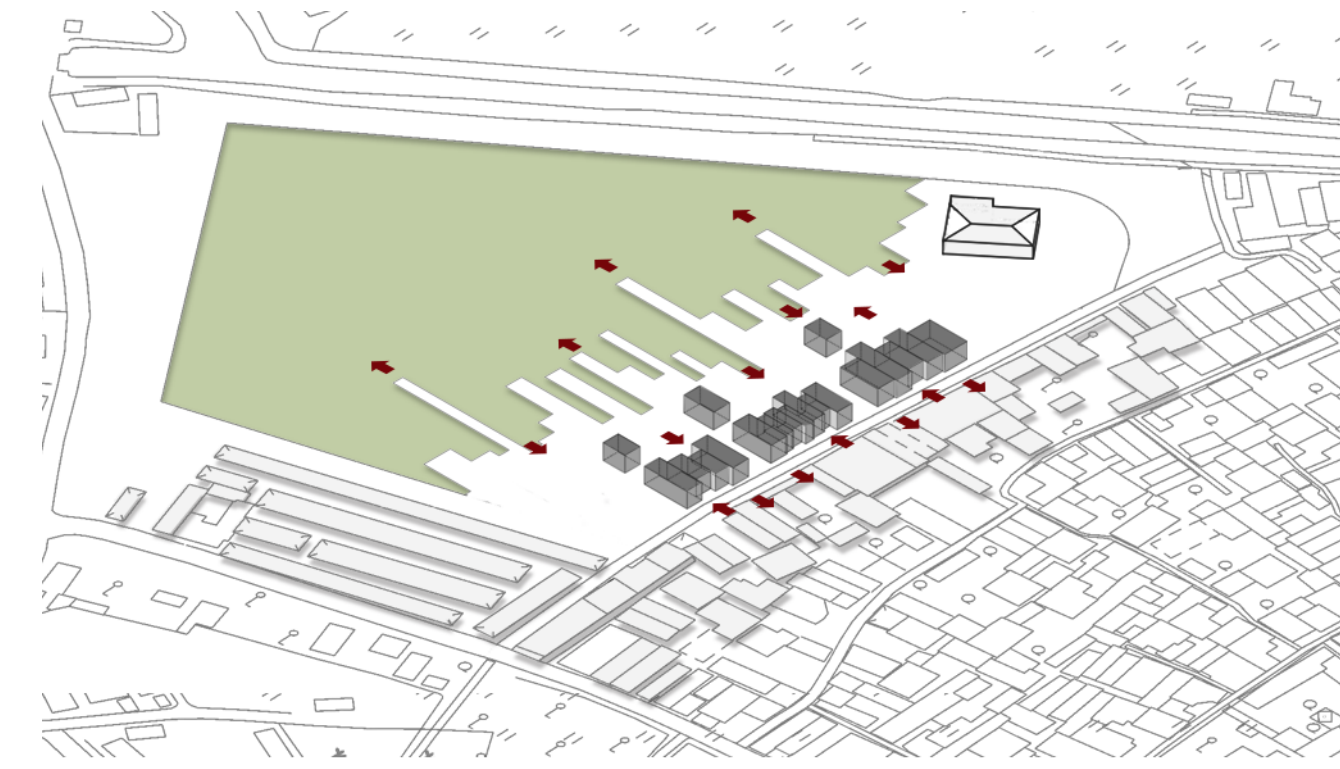
**VOLUMI:**  
distribuzione dei differenti volumi di progetto all'interno degli assi precedentemente tracciati.



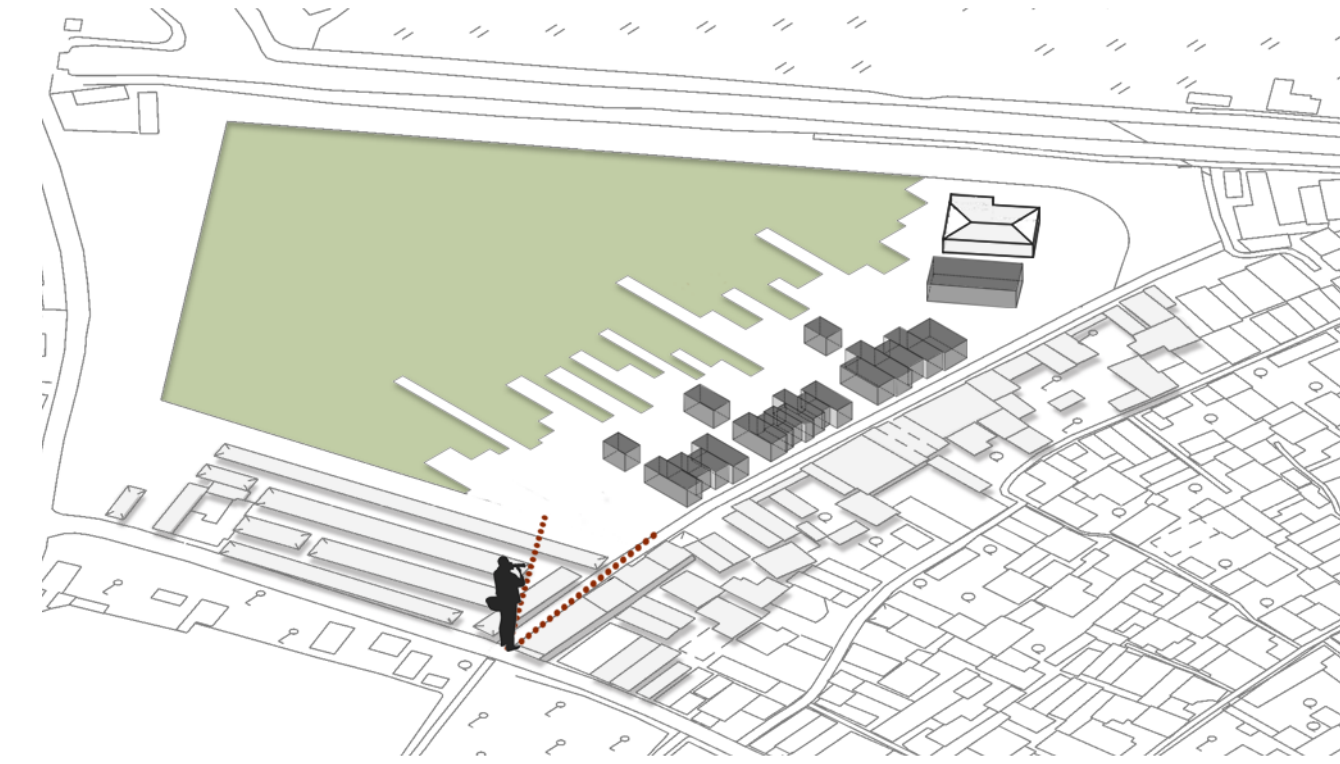
**ASSI:**  
definizione di assi guida che nascono dalla proiezione dei perimetri delle abitazioni di fronte lungo il lotto di progetto.



**OMBRA:**  
proiezione dello skyline frontale e quindi utilizzo dell'ombra per la definizione del disegno del verde e dei campi.

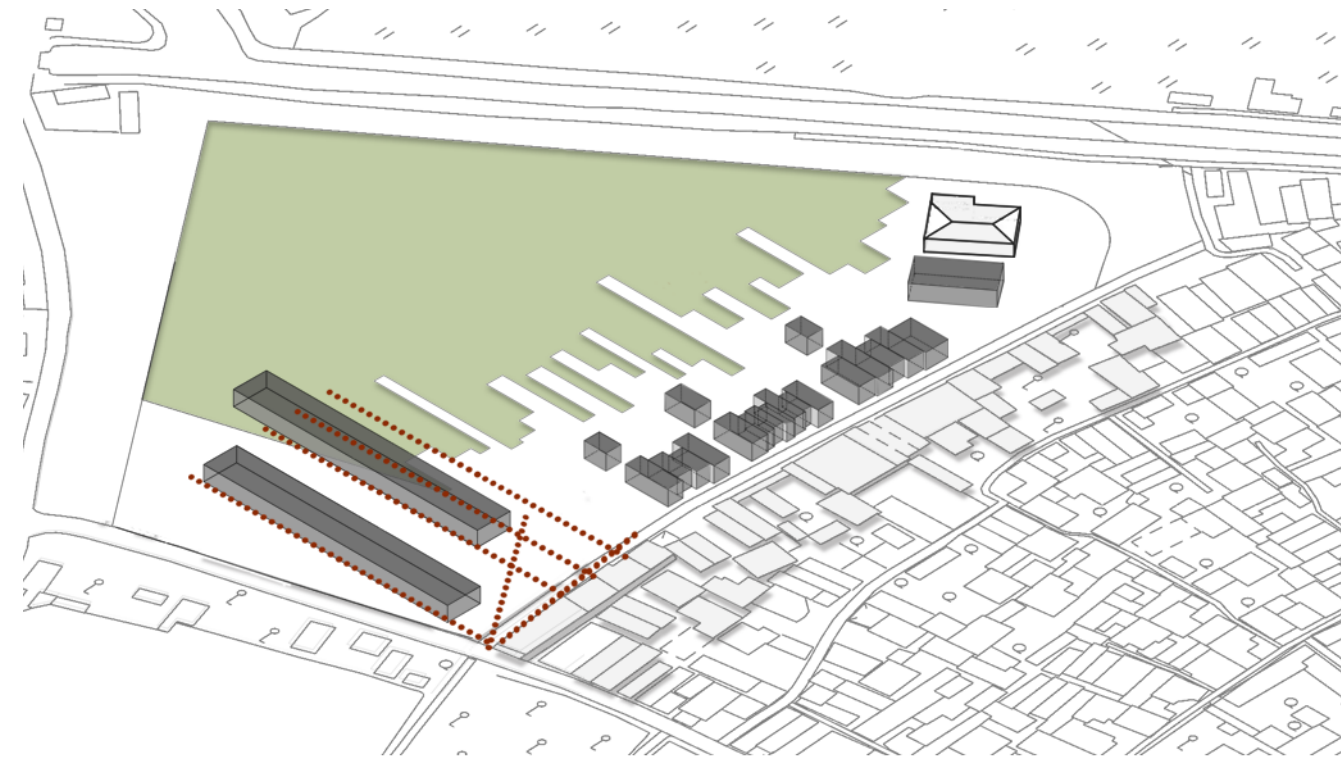


**SMISTAMENTO CORPI:**  
scomposizione e frastagliamento dei volumi in seguito allo studio urbanistico della Carta del Noll.

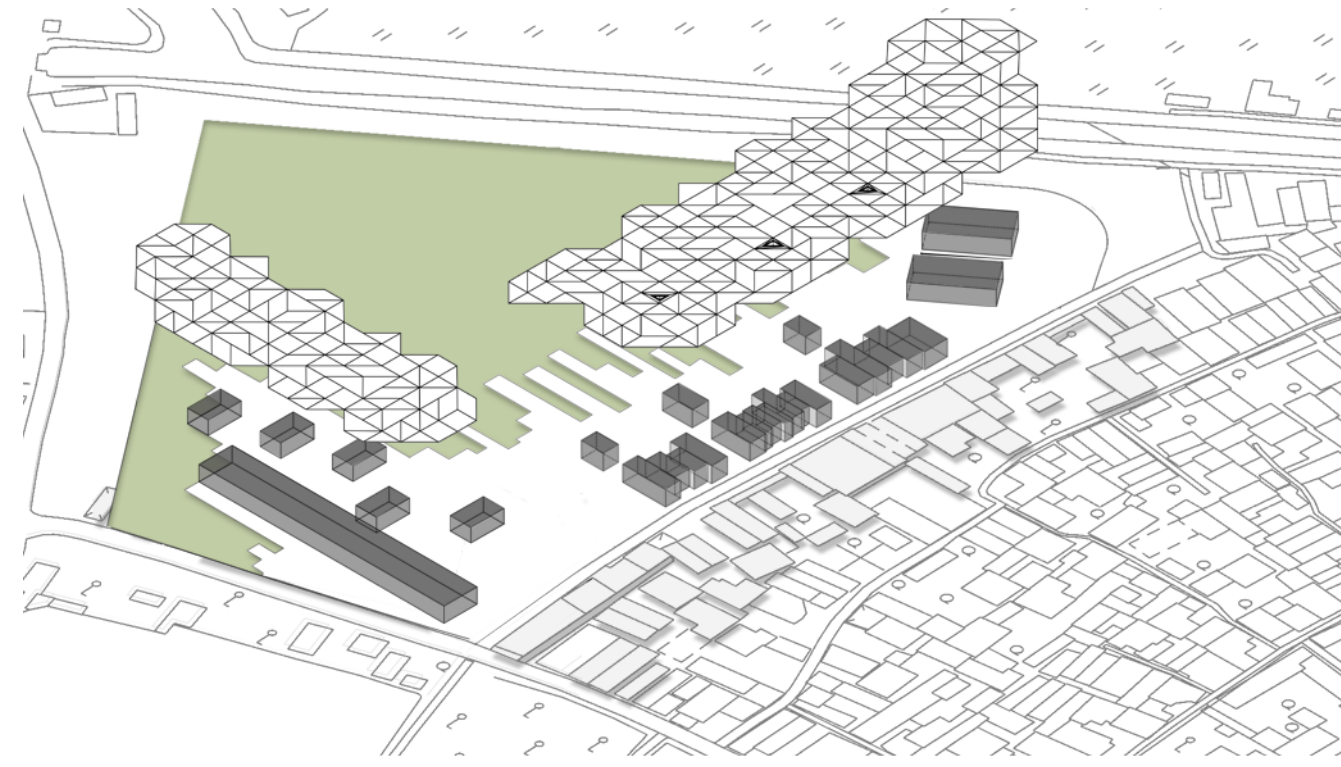


**CONO OTTICO:**  
tracciamento di un cono ottico attraverso la collocazione dell'osservatore all'entrata della strada che conduce alla urban farm.





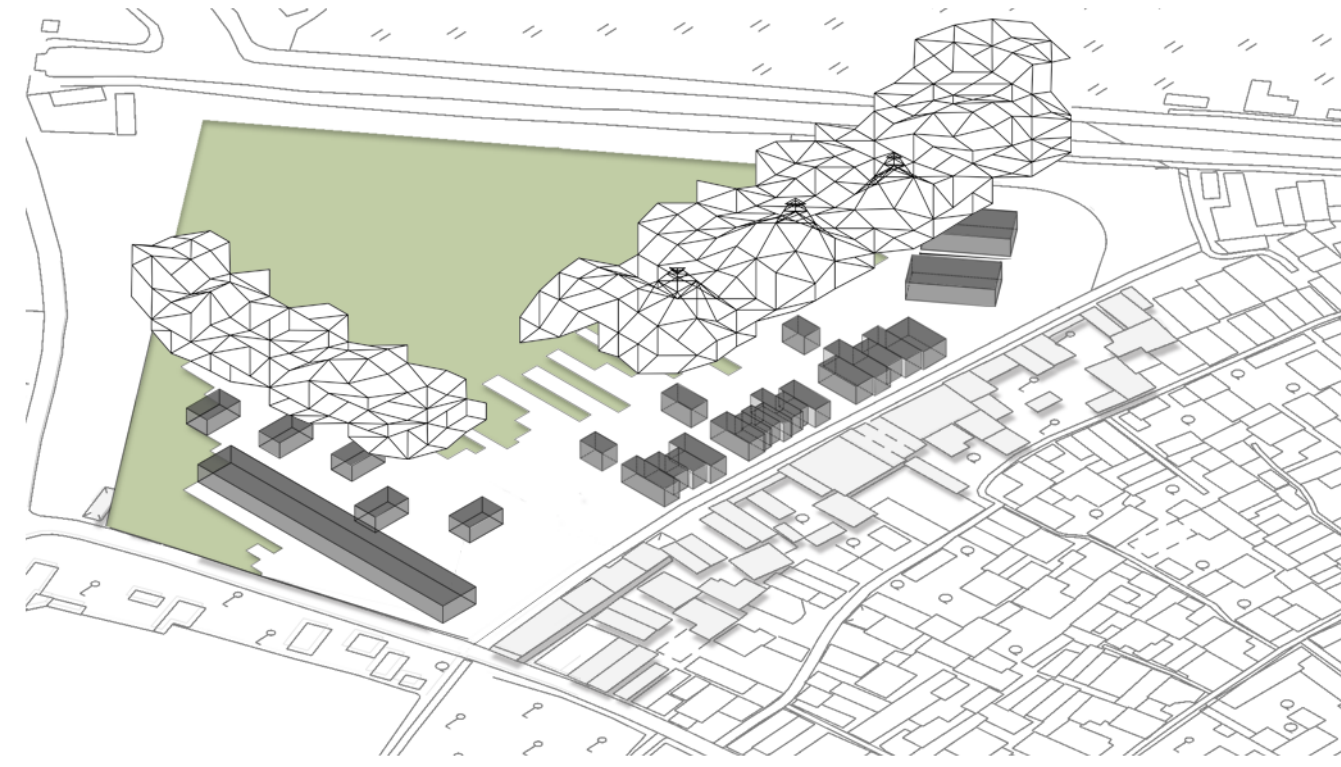
**VOLUMI MERCATO:**  
distribuzione dei differenti volumi di progetto all'interno degli assi precedentemente tracciati.



**TANGRAM:**  
composizione piana della copertura attraverso l'accostamento dei pezzi del tangram.



**FRAMMENTAZIONE:**  
scomposizione e frammentazione dei volumi del mercato.



**PIEGATURA:**  
definizione di punti di monte e di valle e sfaccettatura della copertura.

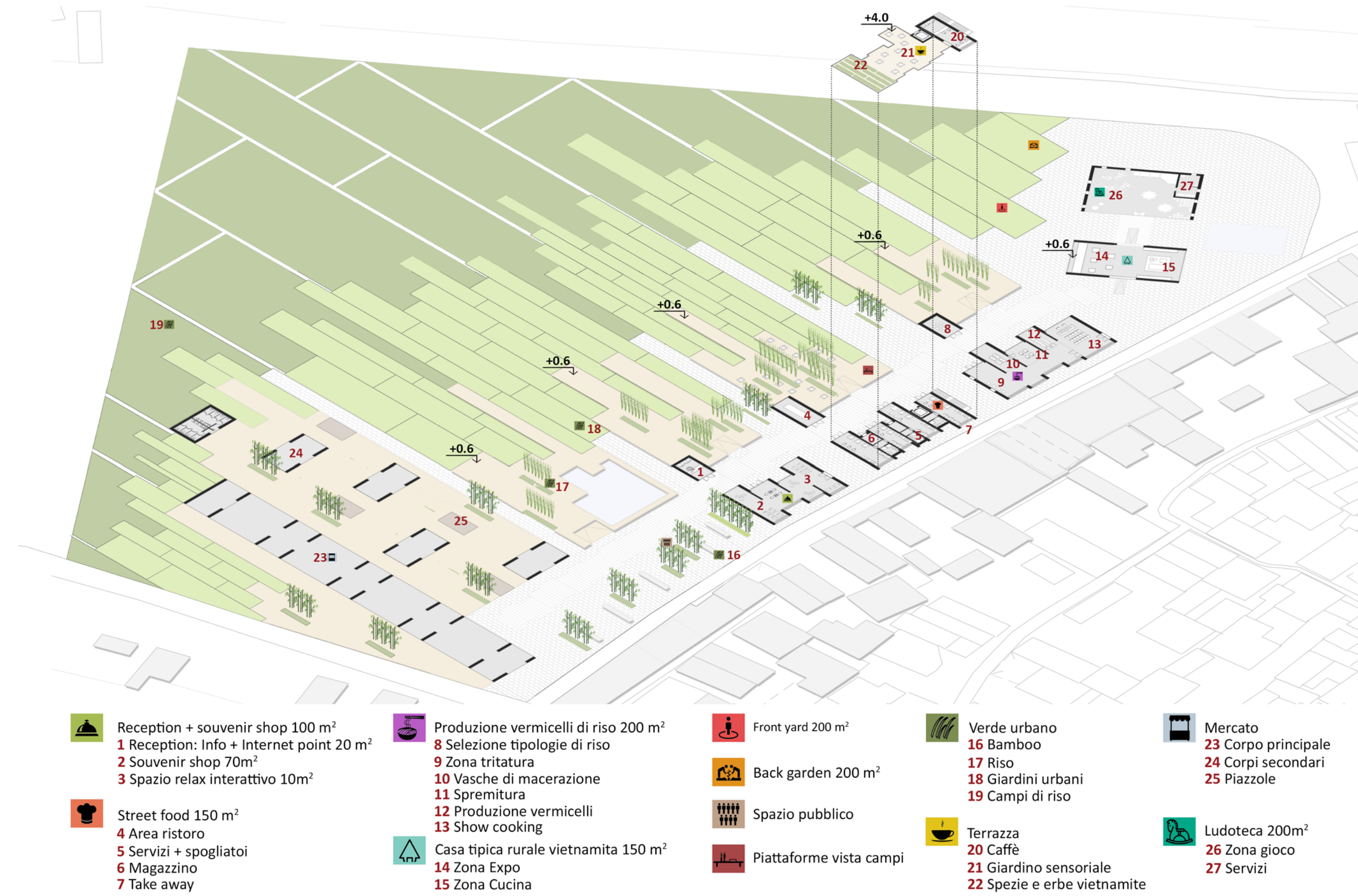






TAV. 06\_PIANTA PIANO 0

Scala grafica



TAV. 07\_LAYOUT FUNZIONALE

Scala grafica





**BONSAI CITY**  
 TUBE HOUSE  
 STREET FOOD  
 LONG AND NARROW BUILDINGS  
**DOUBLE SIDE VIEW**  
 TAKE AWAY  
 PRECAST AND MODULAR SISTEMS  
 RECYCLED PALLETS  
 NATURAL VENTILATION  
 VIETNAMESE SPECIALITIES  
 SPICE VERTICAL CULTIVATION



3.37 m  
 2.51 m  
 3.06 m  
 2.68 m  
 2.08 m  
 2.02 m  
 4.20 m



**BOOKSHOP**  
 TURIST  
 INFO POINT  
 MAGAZINES AND BOOKS  
**DOUBLE SIDE VIEW**  
 URBAN FARM  
 MODULAR SISTEMS  
 RECYCLED PALLETS  
 NATURAL VENTILATION  
 VIETNAMESE CULTURE  
 RICE CULTIVATION

3.58 m  
 3.98 m  
 3.77 m  
 3.87 m

11.05 m

Scala grafica

TAV. 08\_DETTagLIO PIANTA

**VERMICELLI RISE PRODUCTION**  
 CHOPPING  
 MACERATION  
 SQUEEZING  
**SHOW COOKING**  
 BIOGAS  
 MODULAR SISTEMS  
 RECYCLED PALLETS  
 NATURAL VENTILATION  
 VIETNAMESE SPECIALITIES  
 EFFICIENT ENVELOPE



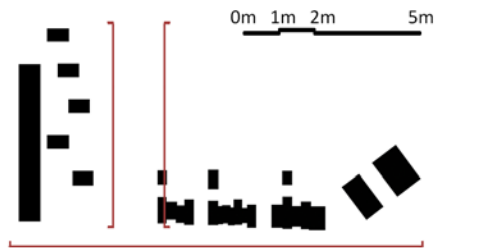
**CULTURAL CENTRE**  
 TOY ROOM  
 COUNTRYSIDE HOUSE  
 PLAY AND FUN  
**HISTORY**  
 EXPOSITION AREA  
 REFURBISHMENT  
 CHILDHOOD  
 WOOD & GLASS  
 VIETNAMESE CULTURE  
 TEXTURE

0m 1m 2m 5m

TAV. 09\_DETTagLIO PIANTA

Scala grafica





TAV. 10\_PROSPETTI

Scala grafica



Scala grafica



# 03 ENERGIA E TECNOLOGIA

01\_SCHEMATIC DESIGN

02\_APPROFONDIMENTO FLUENT

03\_ABACHI

04\_ABACHI

05\_ABACHI

06\_ABACHI

07\_SEZIONE STRATIGRAFICA

08\_NODI

09\_NODI

10\_SEZIONE STRATIGRAFICA

11\_NODI





**VENTILAZIONE NATURALE**  
 Garantita dalla forma del tetto, dai camini e dalle aperture strategiche negli edifici come finestre a vasistas.

**LUCE NATURALE**  
 Ottenuta grazie all'ampia superficie vetrata degli edifici e alle porzioni vetrate del tetto in corrispondenza degli spazi aperti.

**CAMINO DI VENTILAZIONE**  
 Definito dalla grande copertura garantisce la ventilazione naturale. Alcuni sono integrati con gli edifici per eliminare gli odori.

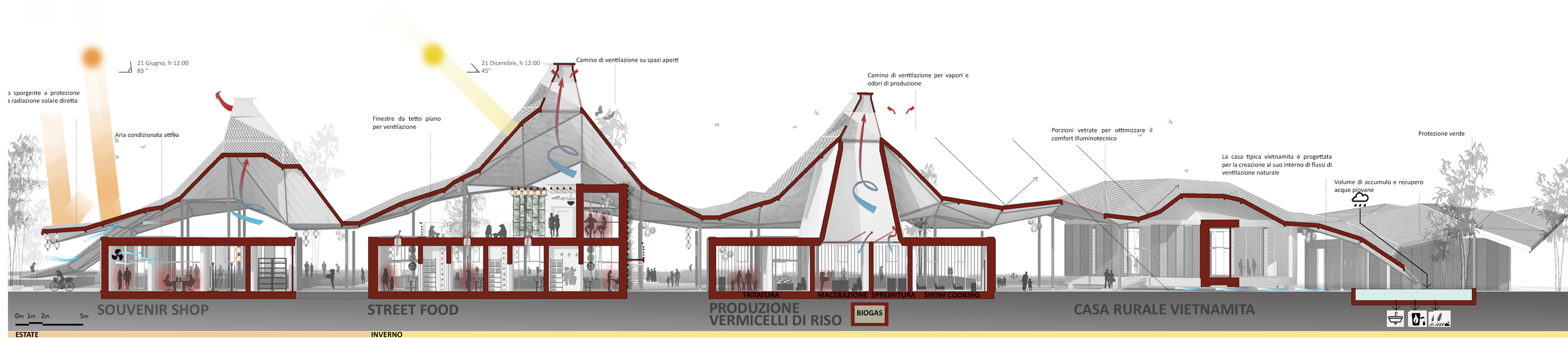
**MATERIALI LOCALI**  
 Uso di materiali locali come il legno per le strutture e la copertura, e tegole in terracotta, tipiche della tradizione vietnamita.

**RECUPERO ACQUE PIOVANE**  
 TheLa particolare forma del tetto raccoglie l'acqua piovana in cisterne di recupero per riutilizzarla all'interno della urban farm.

**BIOGAS**  
 Nella zona di produzione dei vermicelli di riso, si trovano e ritrovano serbatoi di biogas derivante dalla fermentazione degli scarti organici.

**VERDE E ACQUA**  
 La presenza di vegetazione e vasche d'acqua permette la mitigazione del clima: il verde scherma gli edifici e l'acqua raffresca l'aria.

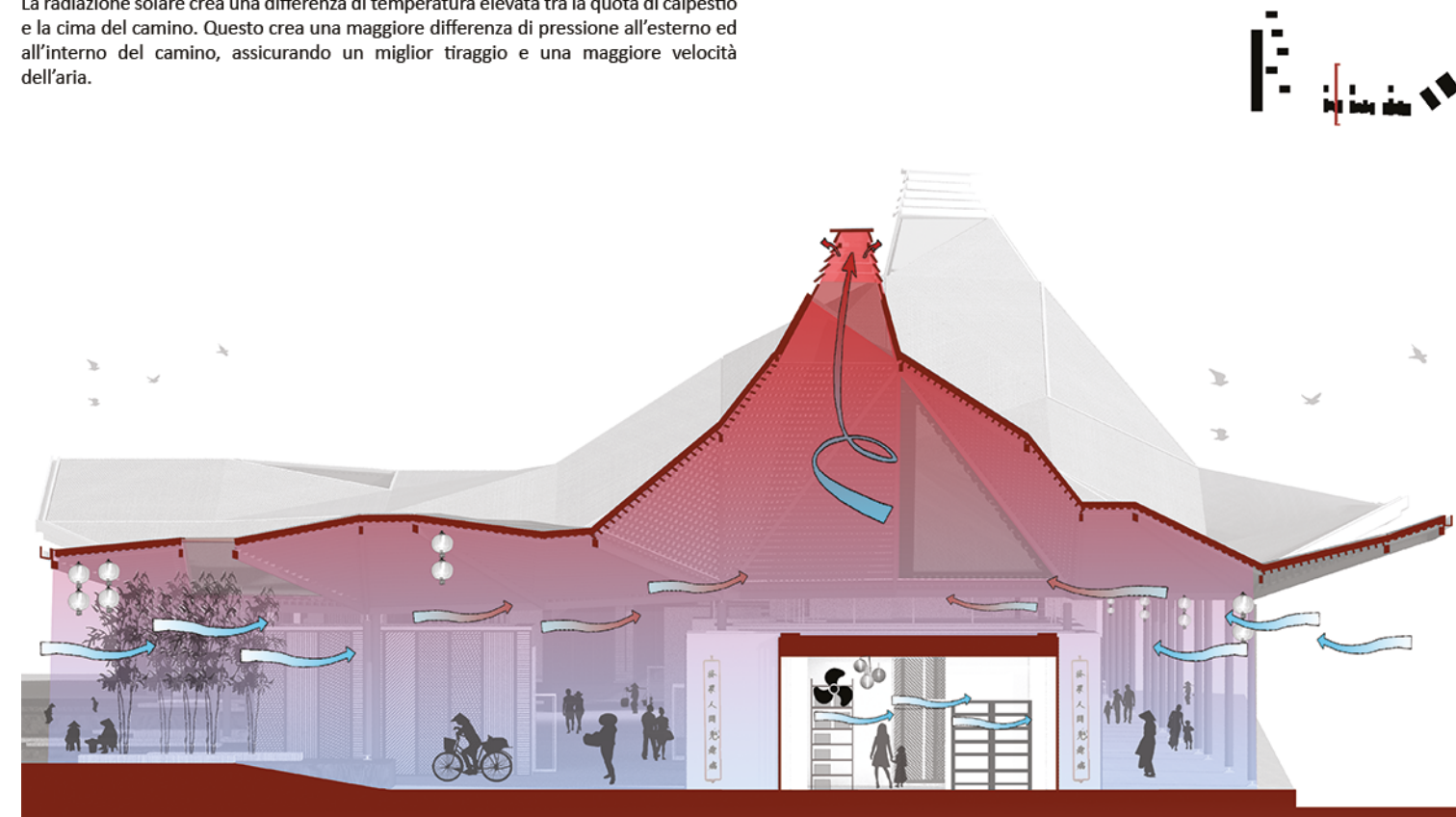
**BIG SHADY ROOF**  
 Forte valenza architettonica la grande copertura assolve alla funzione di creare una grande zona d'ombra e protezione dalle piogge.





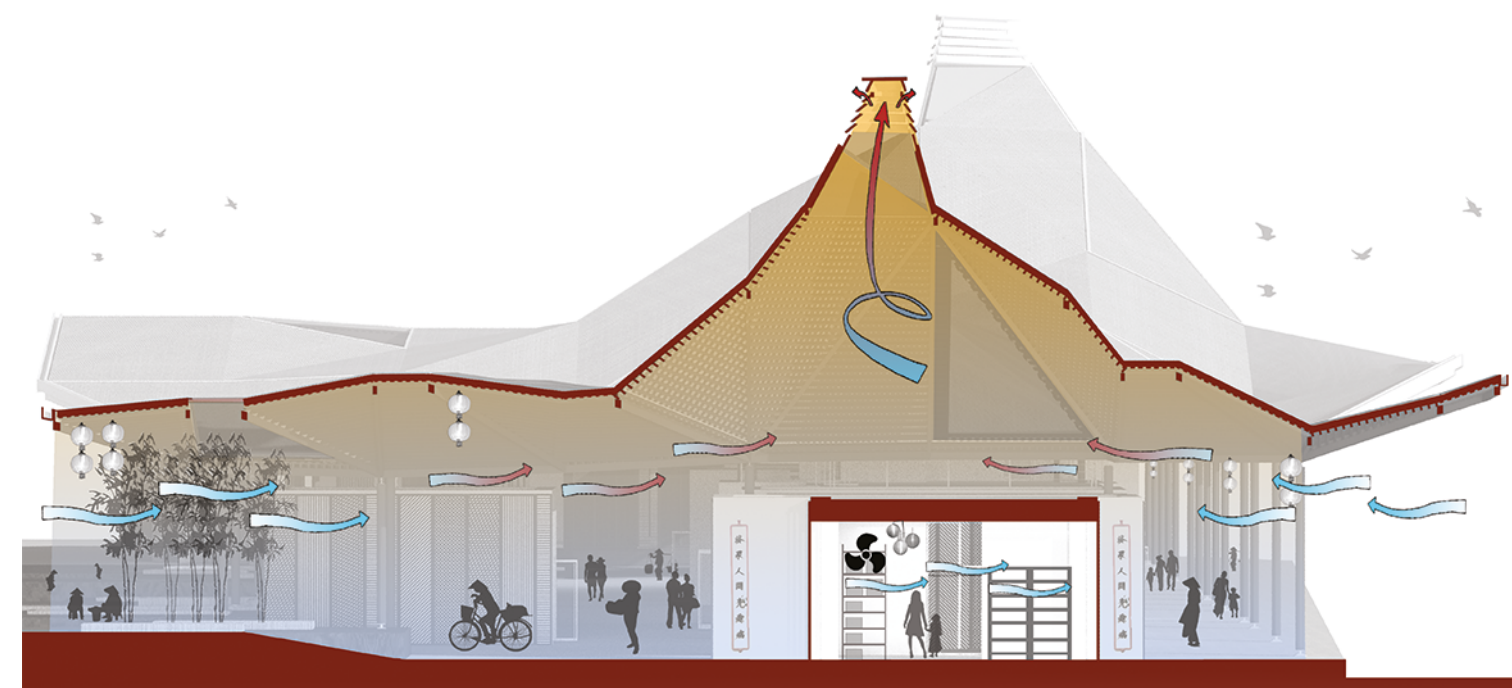
**VENTILAZIONE CIELO SERENO, CAMINO SOLARE ATTIVO**

La radiazione solare crea una differenza di temperatura elevata tra la quota di calpestio e la cima del camino. Questo crea una maggiore differenza di pressione all'esterno ed all'interno del camino, assicurando un miglior tiraggio e una maggiore velocità dell'aria.



**VENTILAZIONE CIELO COPERTO, CAMINO SOLARE NON ATTIVO**

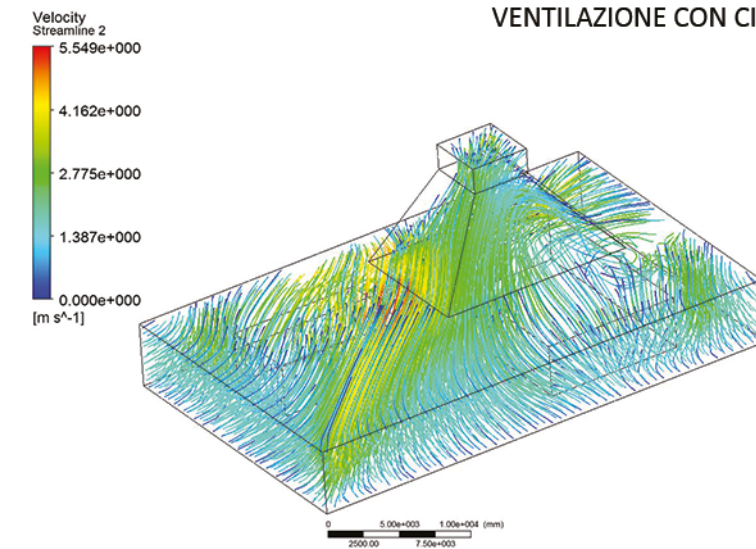
Il cielo coperto crea una differenza di temperatura minore tra la quota di calpestio e la cima del camino, rispetto al cielo coperto. Questo influisce su una minore differenza di pressione all'esterno ed all'interno del camino, da cui deriva un minor tiraggio e una velocità dell'aria più bassa.



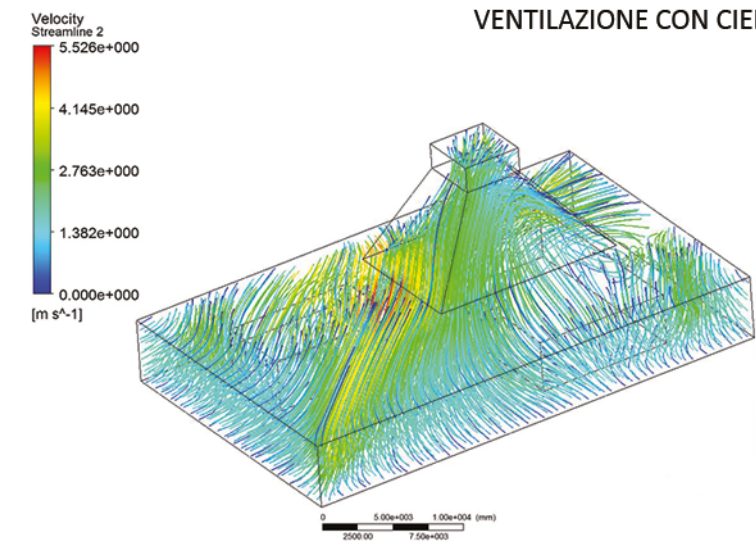
TAV. 02\_APPROFONDIMENTO FLUENT

**ELABORAZIONE DI ANALISI FLUIDODINAMICHE CON IL SOFTWARE ANSYS FLUENT**

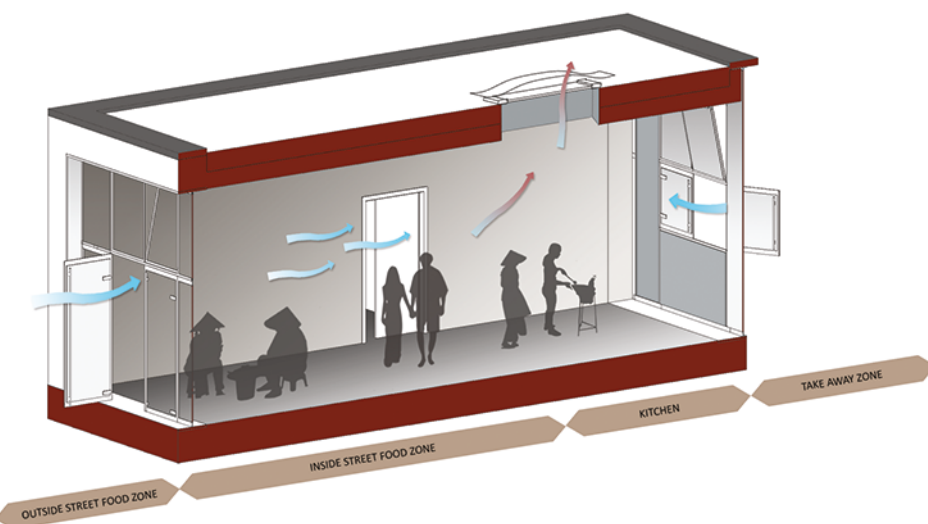
**VENTILAZIONE CON CIELO SERENO**



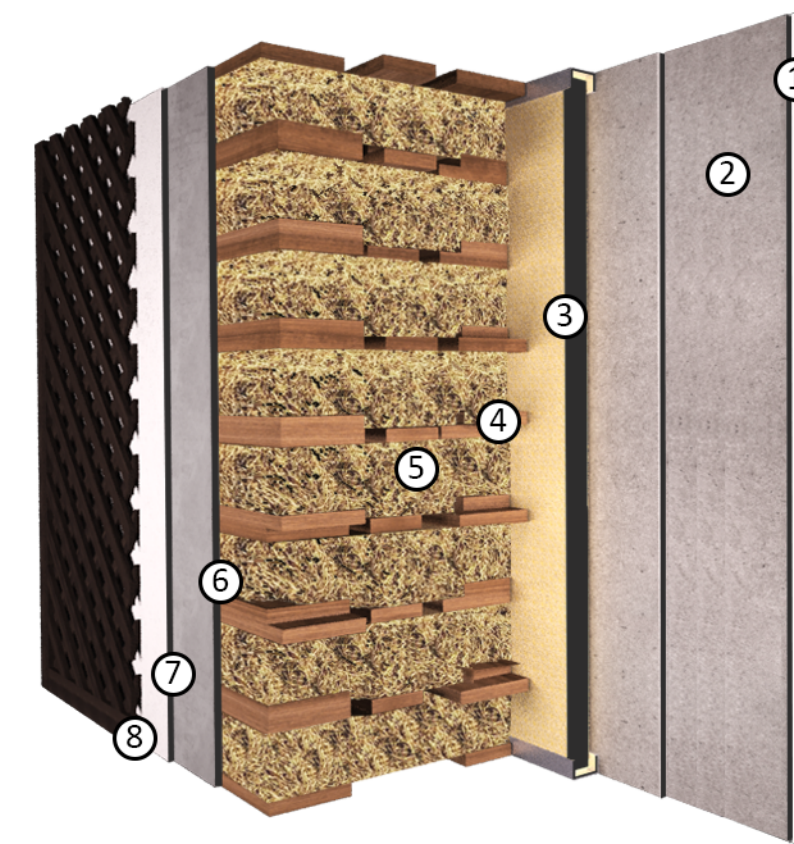
**VENTILAZIONE CON CIELO COPERTO**



**VENTILAZIONE NATURALE ALL'INTERNO DELLO STREET FOOD**

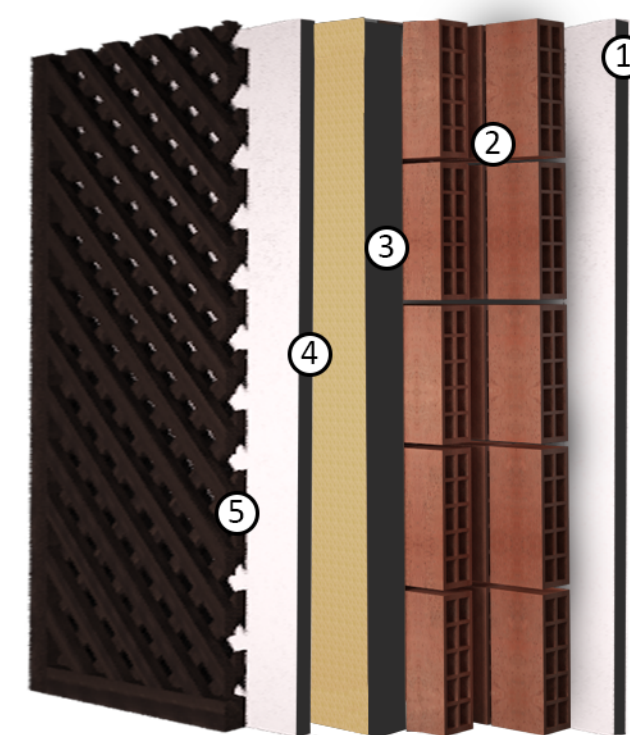


Scala grafica



**CV01\_Chiusura verticale**

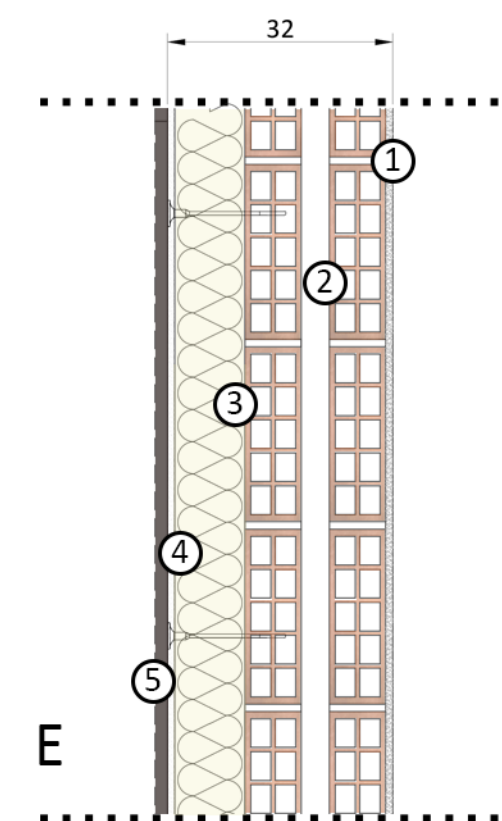
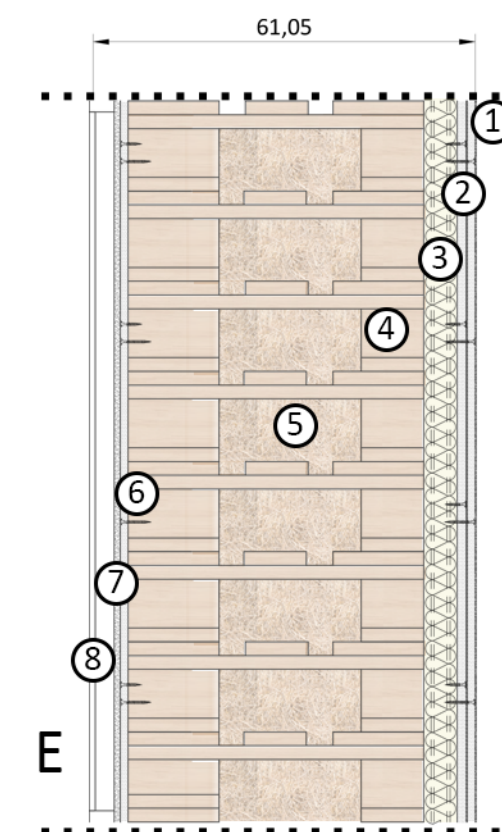
- 1 Strato di finitura interna spessore 0,2cm
- 2 Doppia lastra in gesso rivestito sp 1,25+1,25 cm
- 3 Strato di isolamento termico realizzato in lana di roccia sp. 5 cm
- 4 Euro Standard Pallets dimensioni 800x1200x14,4 cm
- 5 Isolamento in paglia
- 6 Lastra tipo aquapanel outdoor dimensioni 120x240 cm sp 1,25 cm
- 7 Intonaco premiscelato a base gesso/calce/perlite spessore 1 cm
- 8 Rivestimento con listelli intrecciati di legno teak



**CV02\_Chiusura verticale**

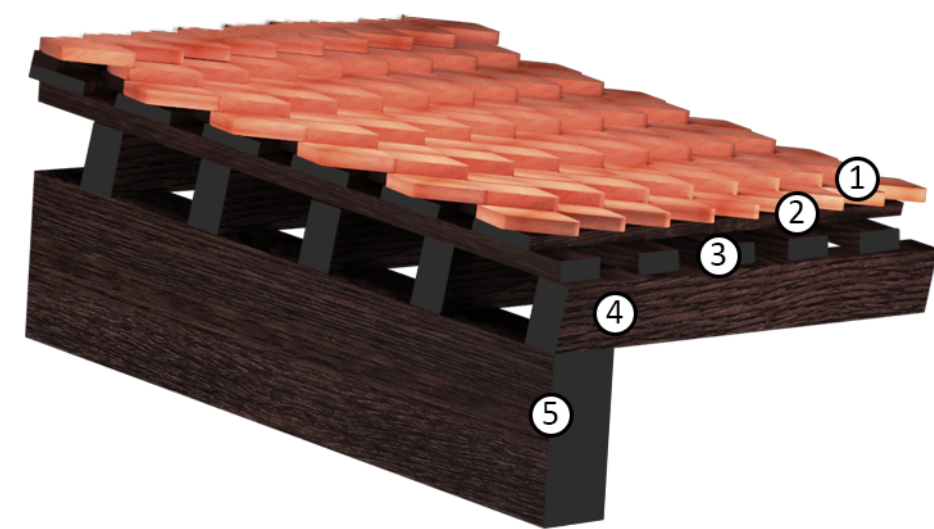
- 1 Intonaco premiscelato a base gesso/calce/perlite spessore 1 cm
- 2 Elemento in laterizio per muratura
- 3 Strato di isolamento termico realizzato in lana di roccia sp. 10 cm
- 4 Finitura superficiale di intonaco civile spessore 1cm
- 5 Rivestimento con listelli intrecciati di legno teak

TAV. 03\_ABACHI



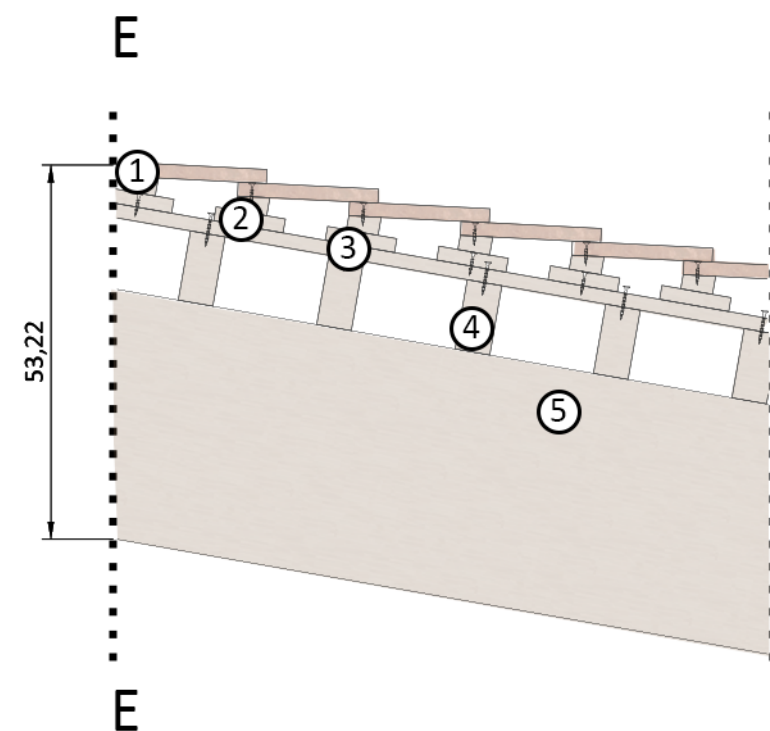
Scala grafica





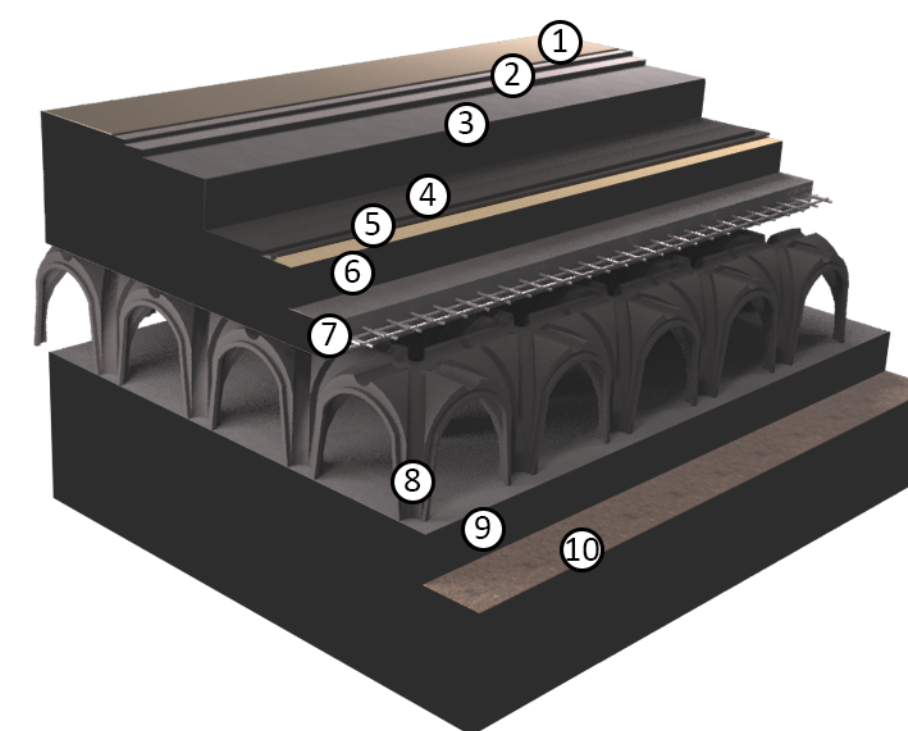
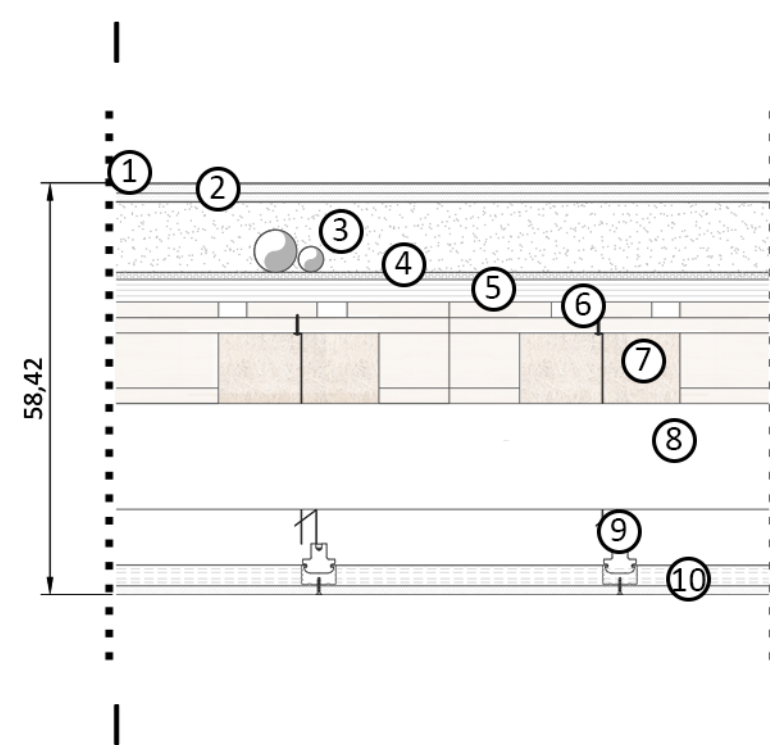
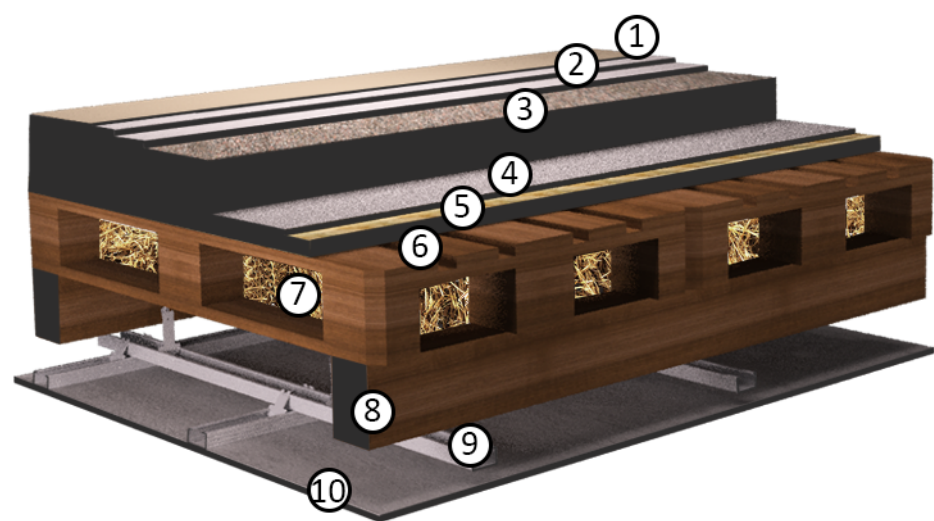
PE01\_Copertura inclinata

- 1 Tavelle in terracotta stile vietnamita 10x20cm
- 2 Listello secondario in legno teak 2x10cm
- 3 Listello principale in legno teak 2x10cm
- 4 Travetto secondario in legno teak 5x10cm
- 5 Trave principale in legno massiccio teak 15x35cm



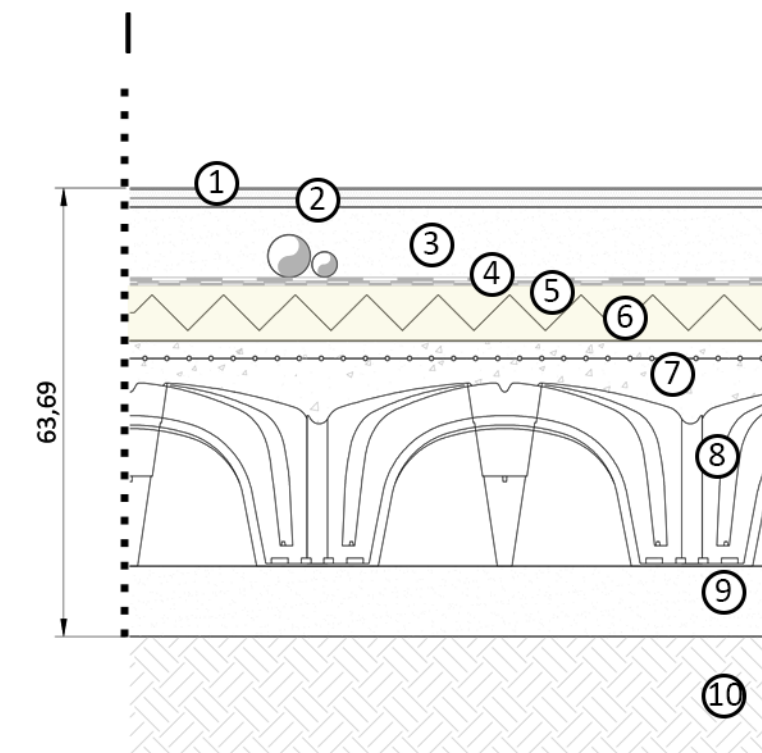
PO01\_Partizione orizzontale

- 1 Strato spatolato cementizio (tipo: Materia) sp. 0,2cm
- 2 Doppio strato di lastre in gesso rivestito incollate a giunti sfalsati (tipo: Knauf pavilastre) sp 1,25+1,25cm
- 3 Strato di livellamento per impianti per sottofondi a secco in inerte granulare tipo Knauf sp. 10cm
- 4 Isolamento acustico anticalpestio in fibra di poliestere accoppiata a film di polietilene impermeabilizzante sp 1cm
- 5 Pannello di irrigidimento in OSB sp 3cm
- 6 Strato portante in Euro Standard Pallets 80x120x14,4cm
- 7 Isolamento in paglia
- 8 Trave in legno massiccio 10x15cm
- 9 Controsoffitto con orditura metallica (tipo: Knauf profili)
- 10 Lastre in gesso rivestito impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità (tipo: Knauf Idrolastra GKI) sp 1,25cm



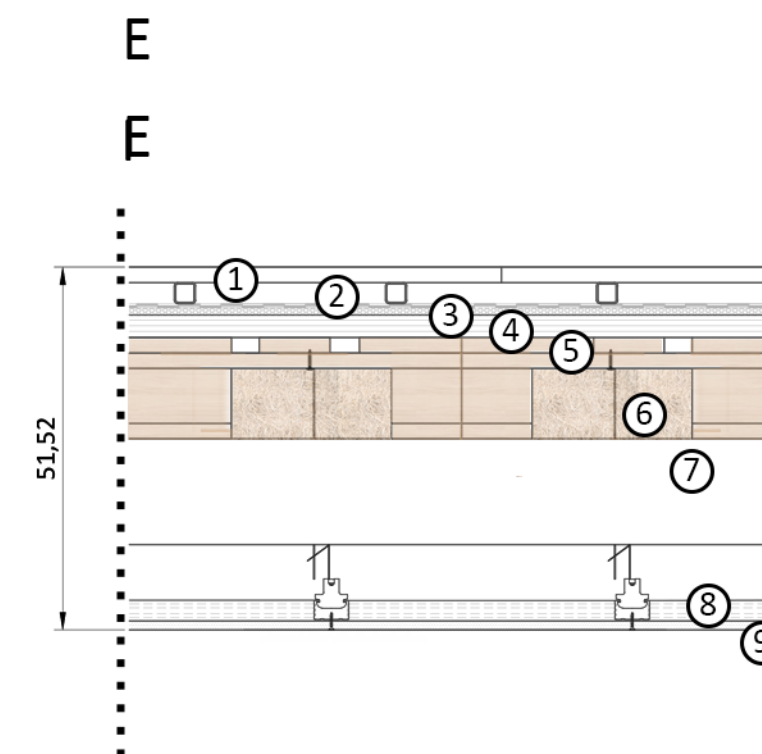
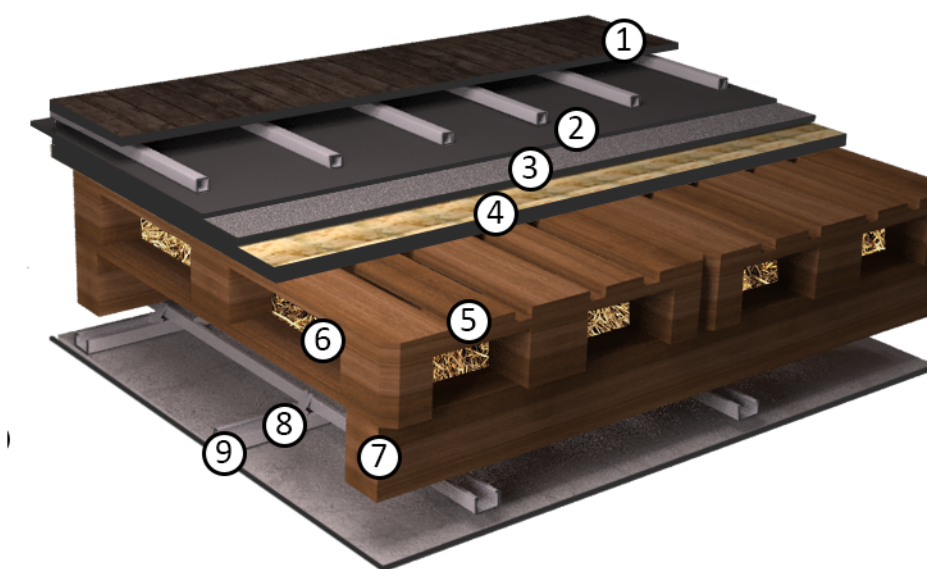
CO02\_Solaio a terra

- 1 Strato spatolato cementizio (tipo: Materia) sp. 0,2cm
- 2 Doppio strato di lastre in gesso rivestito incollate a giunti sfalsati (tipo: Knauf pavilastre) sp 1,25+1,25cm
- 3 Strato di livellamento per impianti per sottofondi a secco in inerte granulare a base di perlite ricoperta in anidrite (tipo: Knauf) sp. 10cm
- 4 Barriera al vapore a quattro strati sp 0,5cm
- 5 Doppia guaina impermeabilizzante di sp 0,3+0,3cm (tipo: Kerdy-flex)
- 6 Isolamento termico autoprotettivo in poliestere estruso con strato di TNT sulla superficie esterna sp. 8cm
- 7 Getto in cls strutturale premiscelato armato con rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi (tipo Leca cls 1600) sp. 7cm
- 8 Vespaio areato con casseri h.26cm (tipo: Cupolex)
- 9 Magrone sp. 10 cm.
- 10 Terreno naturale

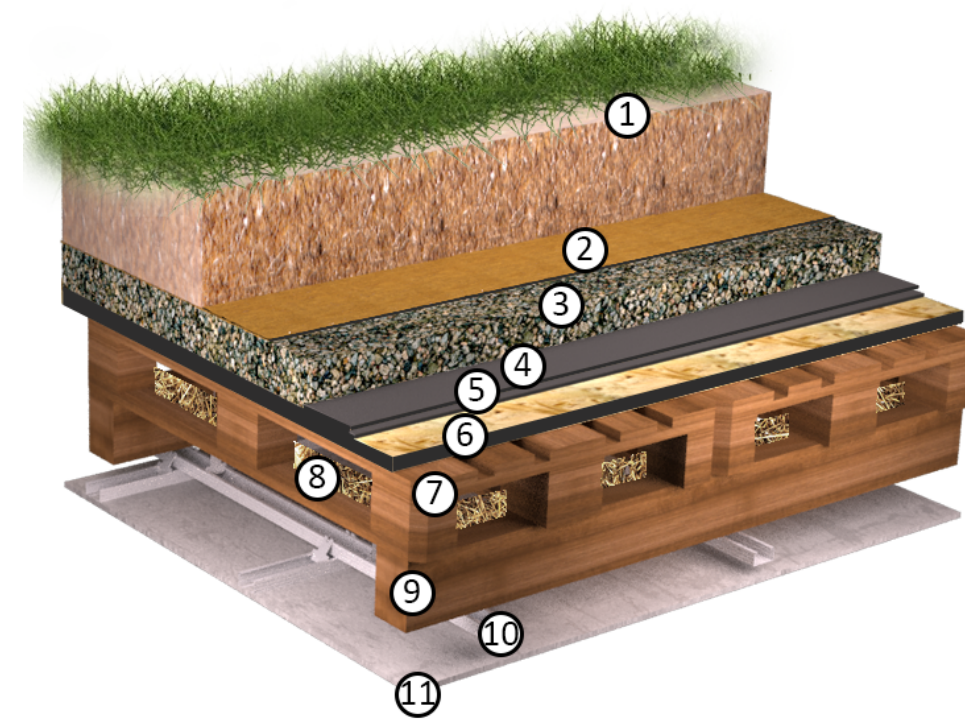


CO03\_Chiusura orizzontale

- 1 Doghe tipo Legnotec®sezione piena 2,2x14,6x200 cm montante su tubolari in alluminio 3x3 cm sp. 2mm
- 2 Membrana impermeabilizzante sintetica in PVC-P rinforzata con un'armatura in velo di vetro tipo Sintoplan RG
- 3 Isolamento acustico anticalpestio in fibra di poliestere accoppiata a film di polietilene impermeabilizzante sp1cm
- 4 Pannello di irrigidimento in OSB sp 3cm
- 5 Strato portante in Euro Standard Pallets 80x120x14,4cm
- 6 Isolamento in paglia
- 7 Trave in legno massiccio teak 10x15cm
- 8 Controsoffitto con orditura metallica (tipo: Knauf profili)
- 9 Lastre in gesso rivestito impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità (tipo: Knauf Idrolastra GKI) sp 1,25cm

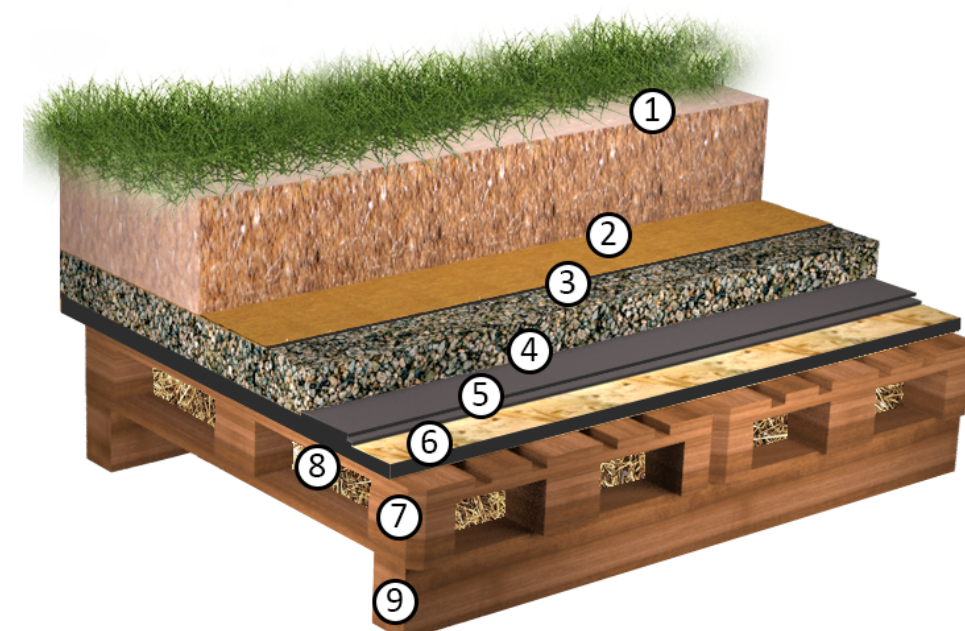






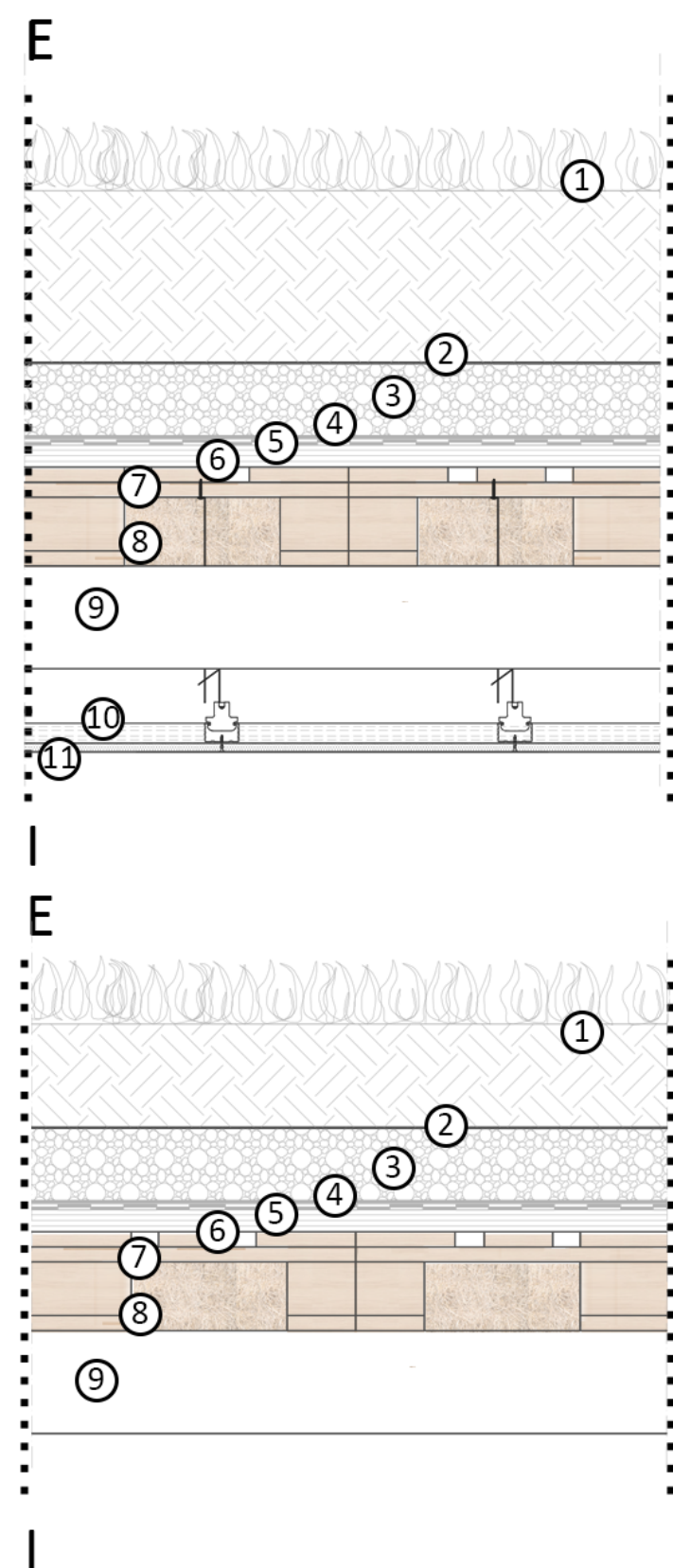
CO01\_Copertura praticabile

- 1 Strato di terriccio dello spessore di 15 cm
- 2 Strato di tessuto non tessuto di spessore 0,2 cm
- 3 Strato drenante in ghiaia di spessore 10,5 cm
- 4 Strato di protezione in PVC di spessore 0,4 cm [λ=0,13-0,18 W/mK] (tipo Delta)
- 5 Strato di antiradice di spessore 0,8 cm
- 6 Pannello OSB (Oriented Strand Board) a base legno costituito da diversi strati spessore 3 cm
- 7 Euro Standard Pallets dimensioni 80x120x14,4 cm
- 8 Isolamento in paglia
- 9 Trave di dimensioni 10x15 cm in legno teak
- 10 Soffitto ribassato composto da: Orditura metallica: profili Knauf da cm 5x2,7
- 11 Lastre in gesso rivestite impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità, tipo Idrolastra Knauf GKI spessore 1,25 cm



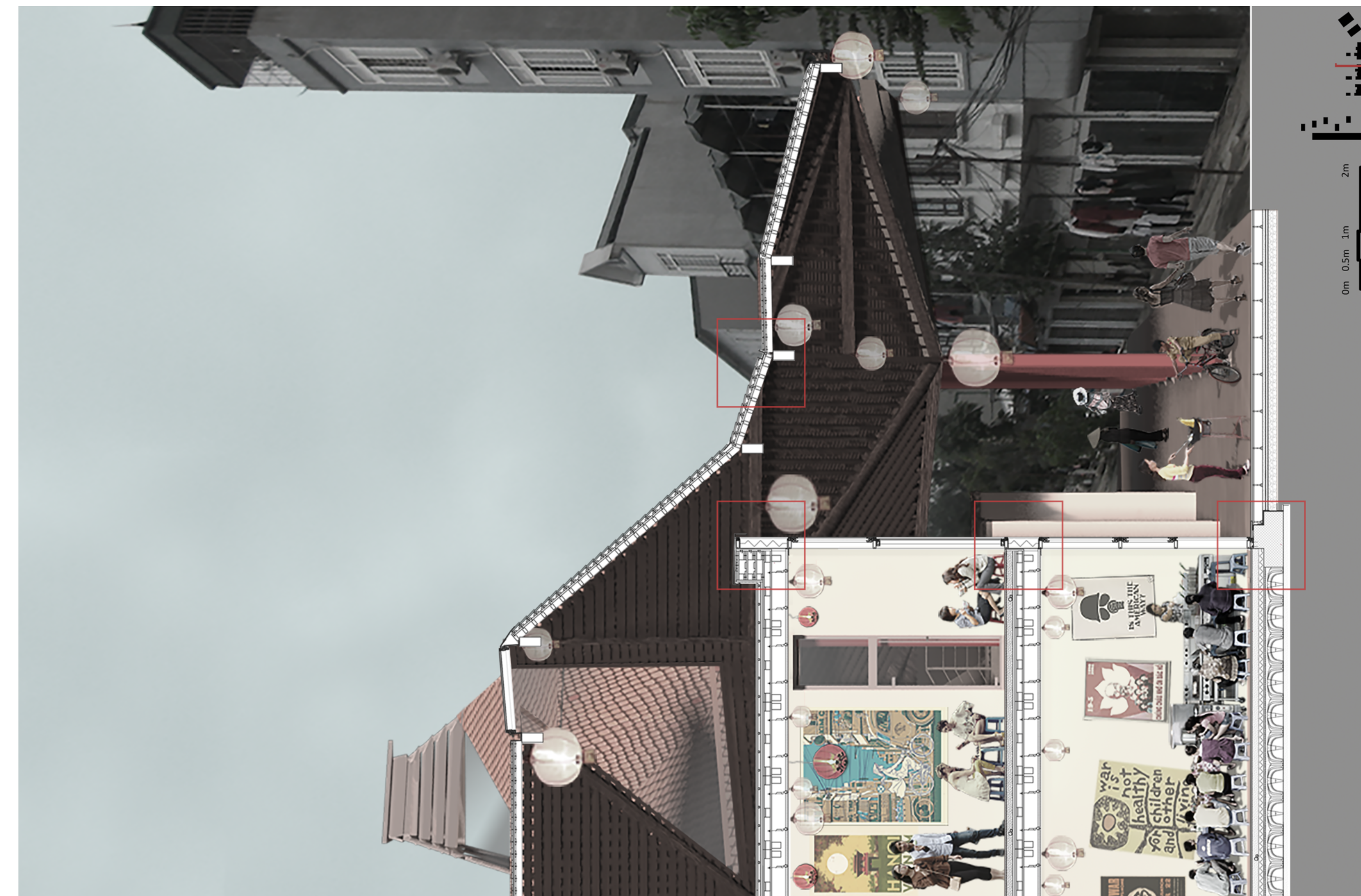
PE032\_Copertura non praticabile

- 1 Strato di terriccio dello spessore di 25 cm
- 2 Strato di tessuto non tessuto di spessore 0,2 cm
- 3 Strato drenante in ghiaia di spessore 10,5 cm
- 4 Strato di protezione in PVC di spessore 0,4 cm [λ=0,13-0,18 W/mK] (tipo Delta)
- 5 Strato di antiradice di spessore 0,8 cm
- 6 Pannello OSB (Oriented Strand Board) a base legno costituito da diversi strati spessore 3 cm
- 7 Euro Standard Pallets dimensioni 80x120x14,4 cm
- 8 Isolamento in paglia
- 9 Trave di dimensioni 10x15 cm in legno teak



TAV. 06\_ABACHI

Scala grafica

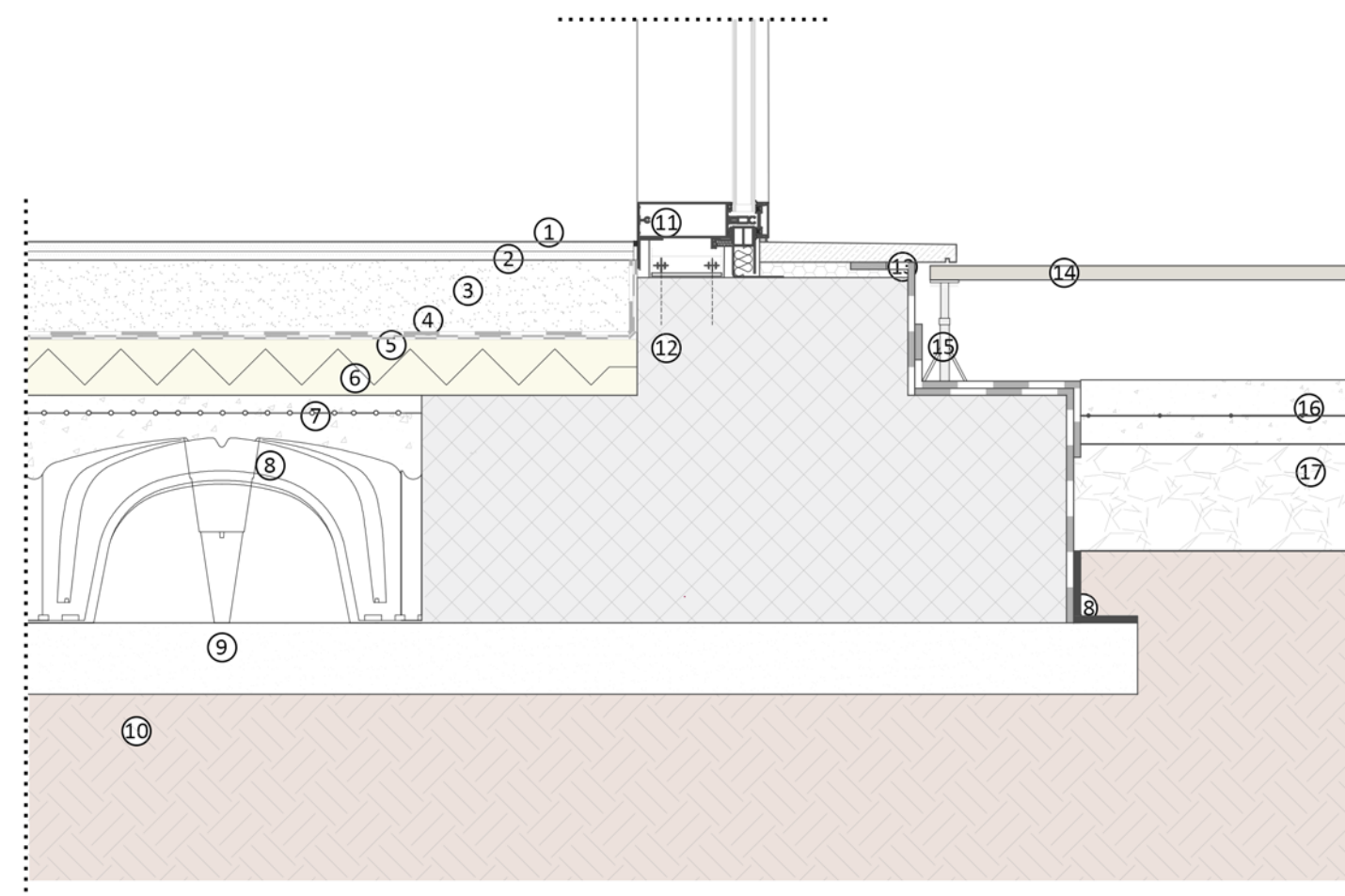


TAV. 07\_SEZIONE STRATIGRAFICA

Scala grafica

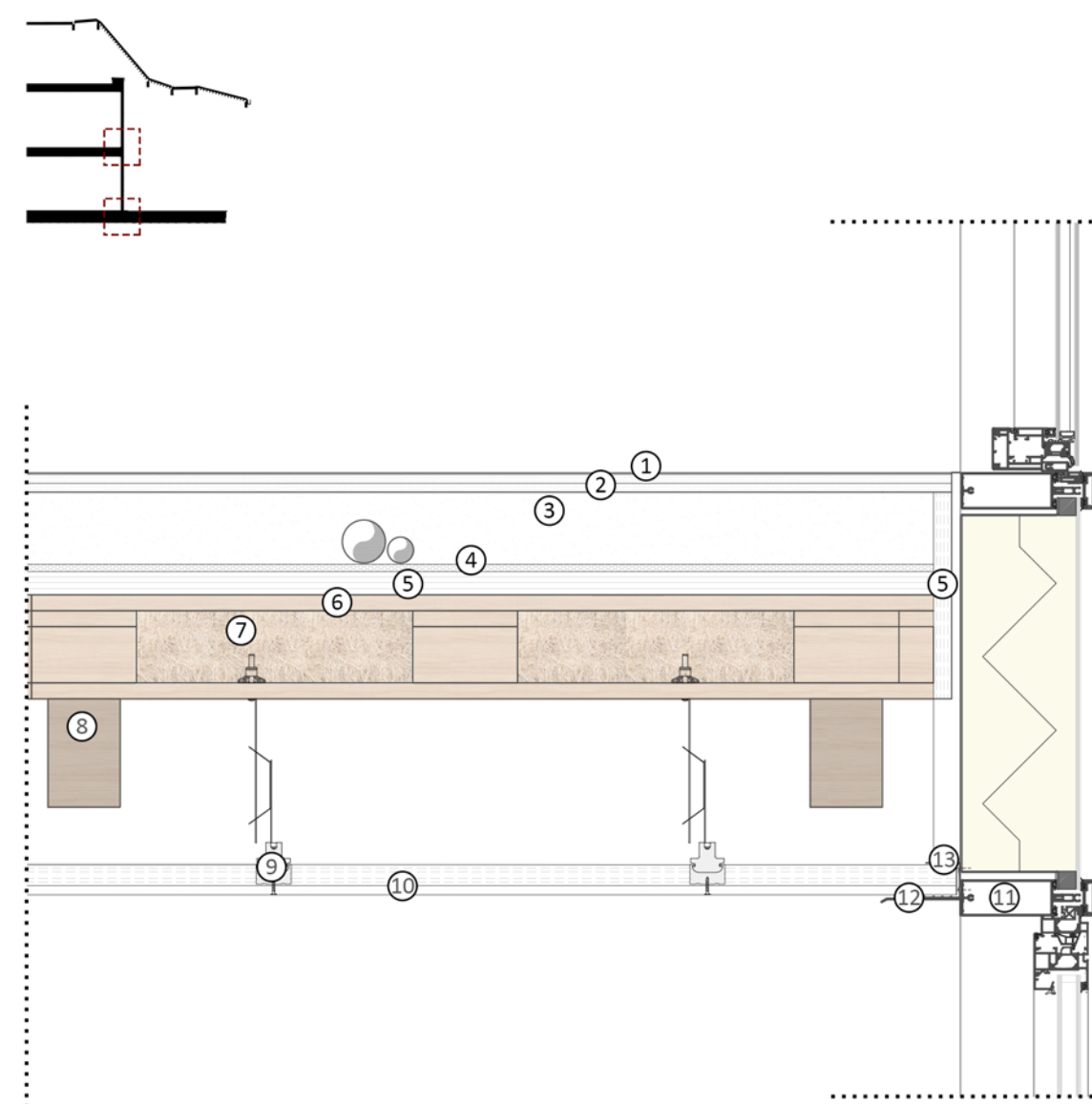


- 1 Strato spatolato cementizio (tipo: Materia) sp. 0,2cm
- 2 Doppio strato di lastre in gesso rivestito (tipo: Knauf pavilastre) sp 1,25+1,25cm
- 3 Strato di livellamento per impianti per sottofondi a secco in inerte granulare sp. 10cm
- 4 Barriera al vapore a quattro strati sp 0,5cm
- 5 Doppia guaina impermeabilizzante di spessore 0,3+0,3cm (tipo: Kerdy-flex)
- 6 Isolamento termico autoprotettivo in poliestere estruso sp. 8cm
- 7 Getto in cls strutturale premiscelato armato con rete elettrosaldat sp. 7cm
- 8 Vespaio areato con casseri h.26cm (tipo: Cupolex)
- 9 Magrone sp. 10 cm.
- 10 Terreno naturale
- 11 Sistema Schüco FW 50
- 12 Plinto di fondazione
- 13 Membrana bugnata in Polietilene ad Alta Densità
- 14 Gres porcellanato outdoor sp. 2 cm
- 15 Supporto per pavimenti esterni
- 16 Getto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di ripartizione dei carichi sp. 9 cm
- 17 Strato drenante in ghiaia di sp.15 cm
- 18 Angolare di supporto



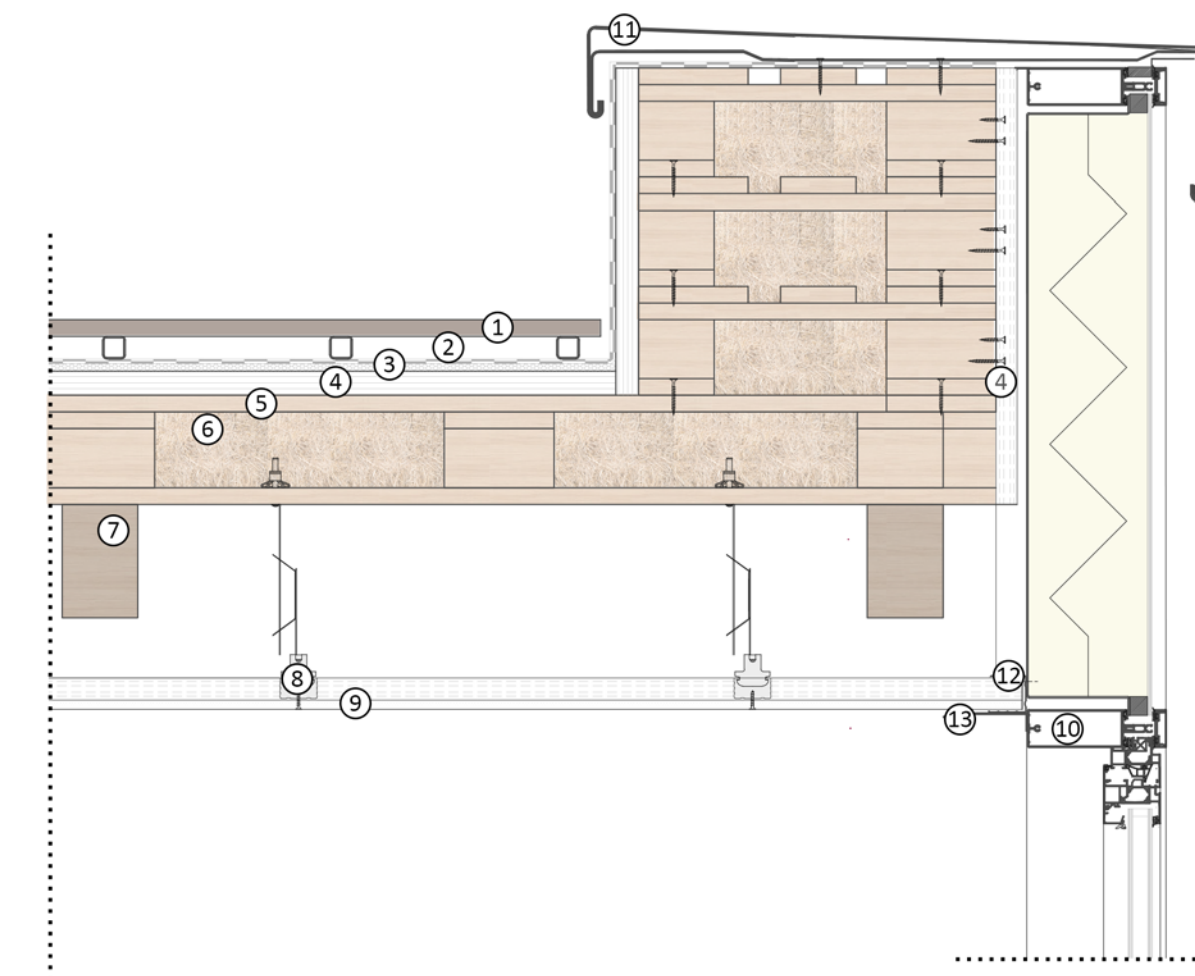
TAV. 08\_NODI

- 1 Strato spatolato cementizio (tipo: Materia) sp. 0,2cm
- 2 Doppio strato di lastre in gesso rivestito (tipo: Knauf pavilastre) sp 1,25+1,25cm
- 3 Strato di livellamento per impianti in inerte granulare sp. 10cm
- 4 Isolamento acustico anticalpestio sp 1cm
- 5 Pannello di irrigidimento in OSB sp 3cm
- 6 Strato portante in Euro Standard Pallets 80x120x14,4cm
- 7 Isolamento in paglia
- 8 Trave in legno massiccio teak 10x15cm
- 9 Controsoffitto con orditura metallica (tipo: Knauf)
- 10 Lastre in gesso rivestito (tipo: Knauf Idrolastra GKI) sp 1,25cm
- 11 Sistema Schüco FW 50
- 12 Angolare di supporto
- 13 Profilo a U



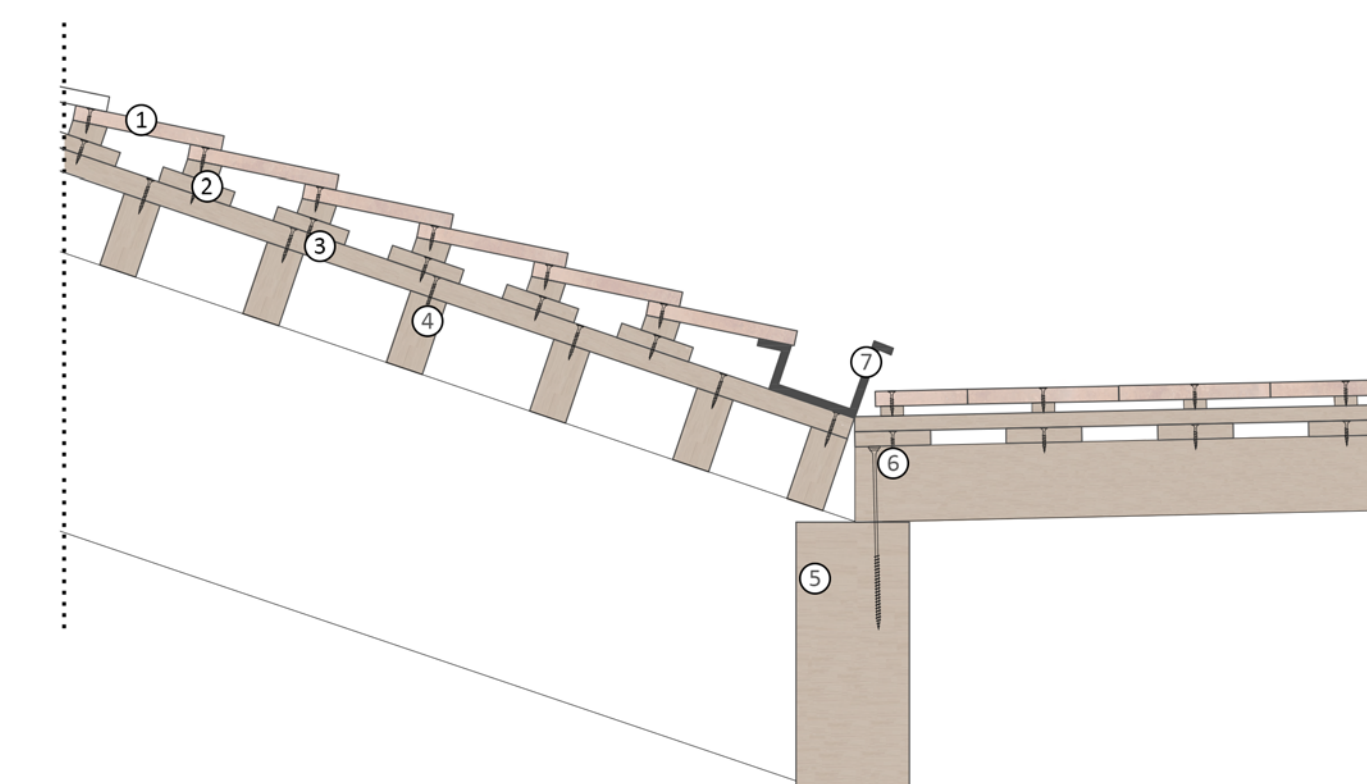
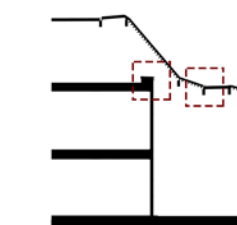
Scala grafica

- 1 Doghe tipo Legnotec® sezione piena 2,2x14,6X200 cm montate su tubolari in alluminio 3x3 cm sp.2mm
- 2 Membrana impermeabilizzante sintetica in PVC-P
- 3 Isolamento acustico anticalpestio sp 1cm
- 4 Pannello di irrigidimento in OSB sp 3cm
- 5 Strato portante in Euro Standard Pallets 80x120x14,4cm
- 6 Isolamento in paglia
- 7 Trave in legno massiccio teak 10x15cm
- 8 Controsoffitto con orditura metallica (tipo: Knauf)
- 9 Lastre in gesso rivestito (tipo: Knauf Idrolastra GKI) sp 1,25cm
- 10 Sistema Schüco FW 50
- 11 Scossalina metallica con rompigoocia
- 12 Profilo a U
- 13 Angolare di supporto



TAV. 09\_NODI

- 1 Tavelle in terracotta stile vietnamita 10x20cm
- 2 Listello secondario in legno teak 2x10cm
- 3 Listello principale in legno teak 2x10cm
- 4 Travetto secondario in legno teak 5x10cm
- 5 Trave principale in legno massiccio teak 15x35cm
- 6 Viti da legno
- 7 Pluviale in scossalina metallica



Scala grafica

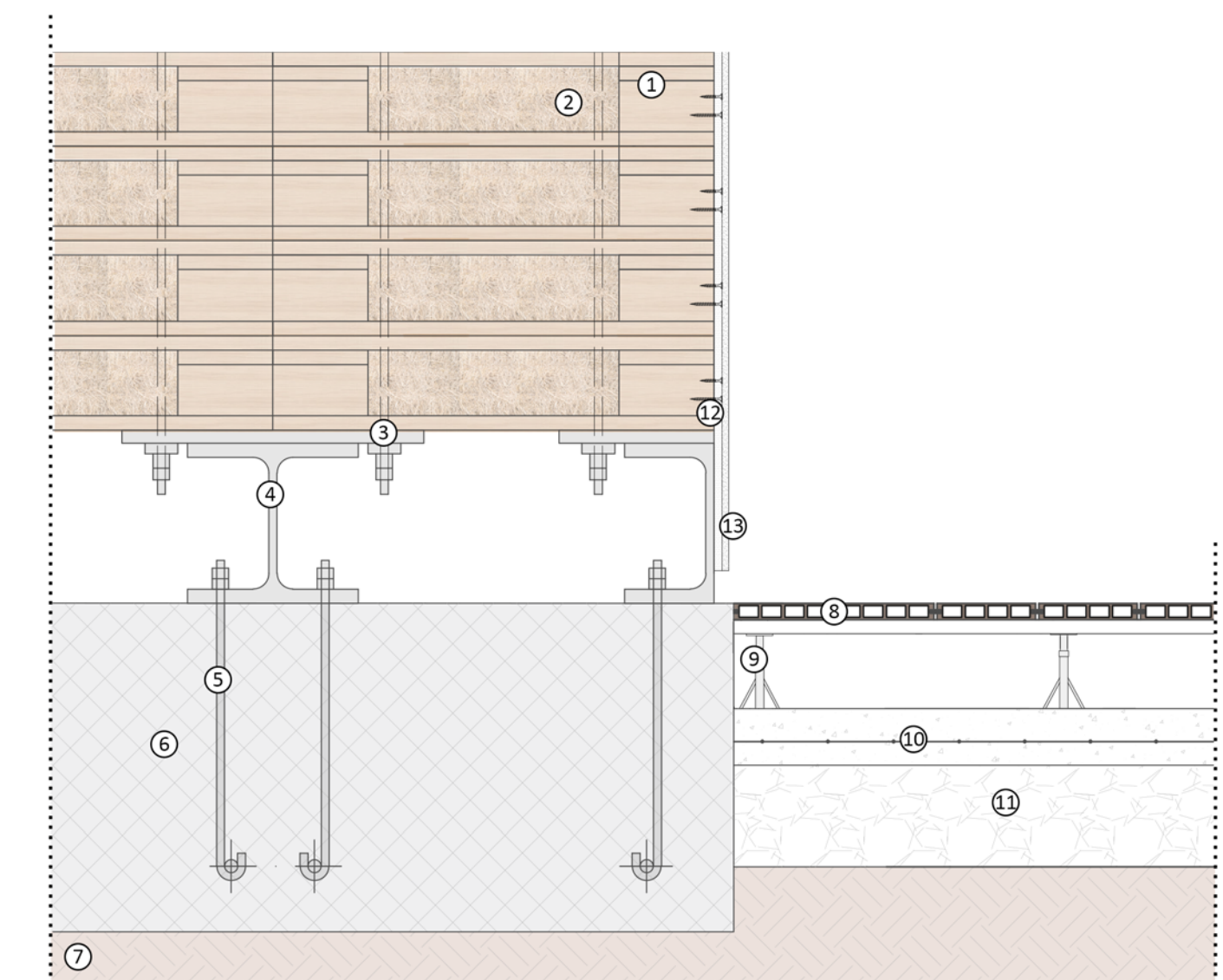
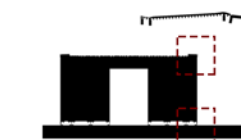




TAV. 10\_SEZIONE STRATIGRAFICA

Scala grafica

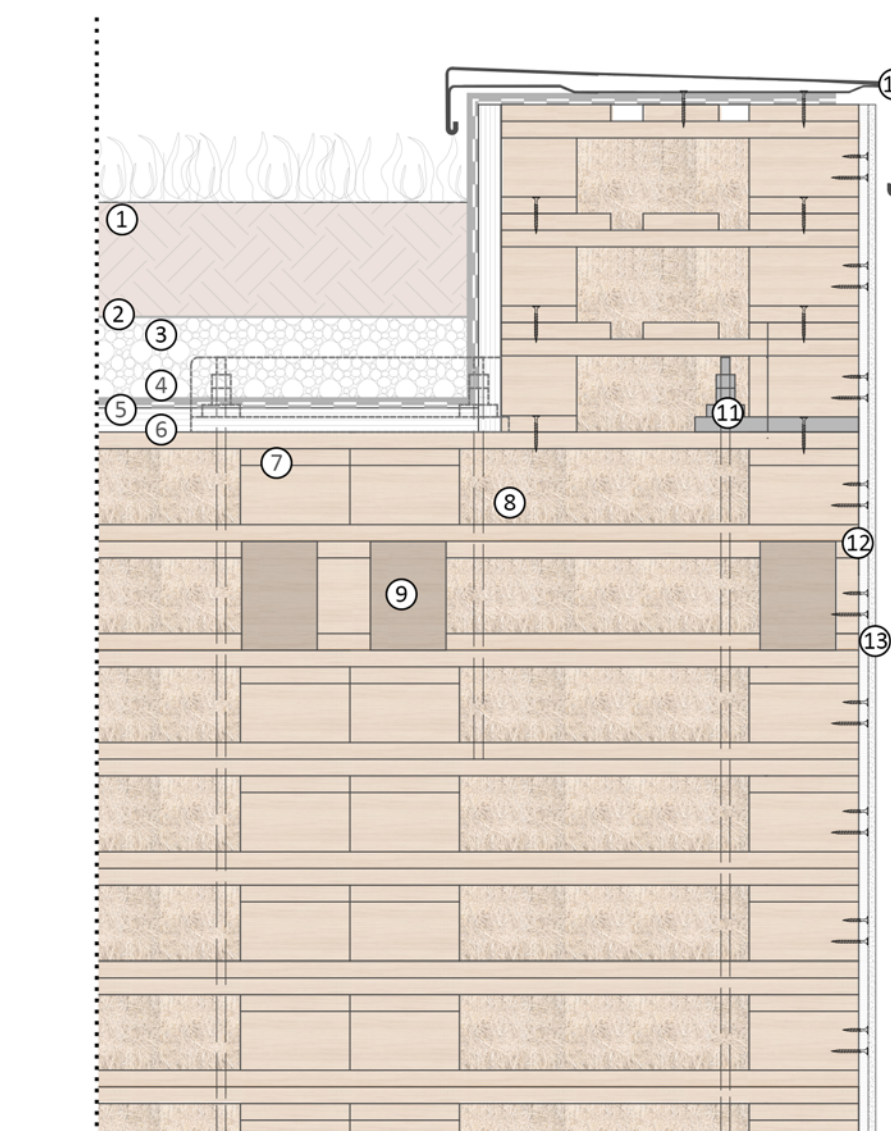
- 1 Strato portante in Euro Standard Pallets 80x120x14,4cm
- 2 Isolamento in paglia
- 3 Piastra in acciaio di collegamento
- 4 Profilo asimmetrico SFB in acciaio laminato a caldo
- 5 Tirafondi di ancoraggio
- 6 Getto di fondazione
- 7 Terreno naturale
- 8 Bamboo deck per pavimenti esterni di tipo WPC-DECK con sistema di giunzione in plastica
- 9 Supporto per pavimenti esterni in Bamboo deck di tipo WPC-DECK
- 10 Getto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di ripartizione dei carichi sp. 9 cm
- 11 Strato drenante in ghiaia di sp.15 cm
- 12 Lastra ACQUAPANEL OUTDOOR dimensioni 120x240 cm spessore 1,25 cm
- 13 Intonaco premiscelato a base gesso/calce/perlite spessore 1 cm



TAV. 11\_NODI

Scala grafica

- 1 Strato di terriccio dello spessore di 25 cm
- 2 Strato di tessuto non tessuto di spessore 0,2 cm
- 3 Strato drenante in ghiaia di spessore 10,5 cm
- 4 Strato di protezione in PVC di spessore 0,4 cm
- 5 Strato di antiradice di spessore 0,8 cm
- 6 Pannello OSB (Oriented Strand Board) a base legno costituito da diversi strati spessi
- 7 Euro Standard Pallets dimensioni 80x120x14,4 cm
- 8 Isolamento in paglia
- 9 Trave di dimensioni 10x15 cm in legno teak
- 10 Scossalina metallica con rompigoocia
- 11 Piastra in acciaio di collegamento
- 12 Lastre ACQUAPANEL OUTDOOR dimensioni 120x240 cm spessore 1,25 cm
- 13 Intonaco premiscelato a base gesso/calce/perlite spessore 1 cm





# 04 STRUTTURA

01\_STRUTTURA PALLET

02\_STRUTTURA PALLET

03\_STRUTTURA COPERTURA

04\_DETTagLIO PILASTRO

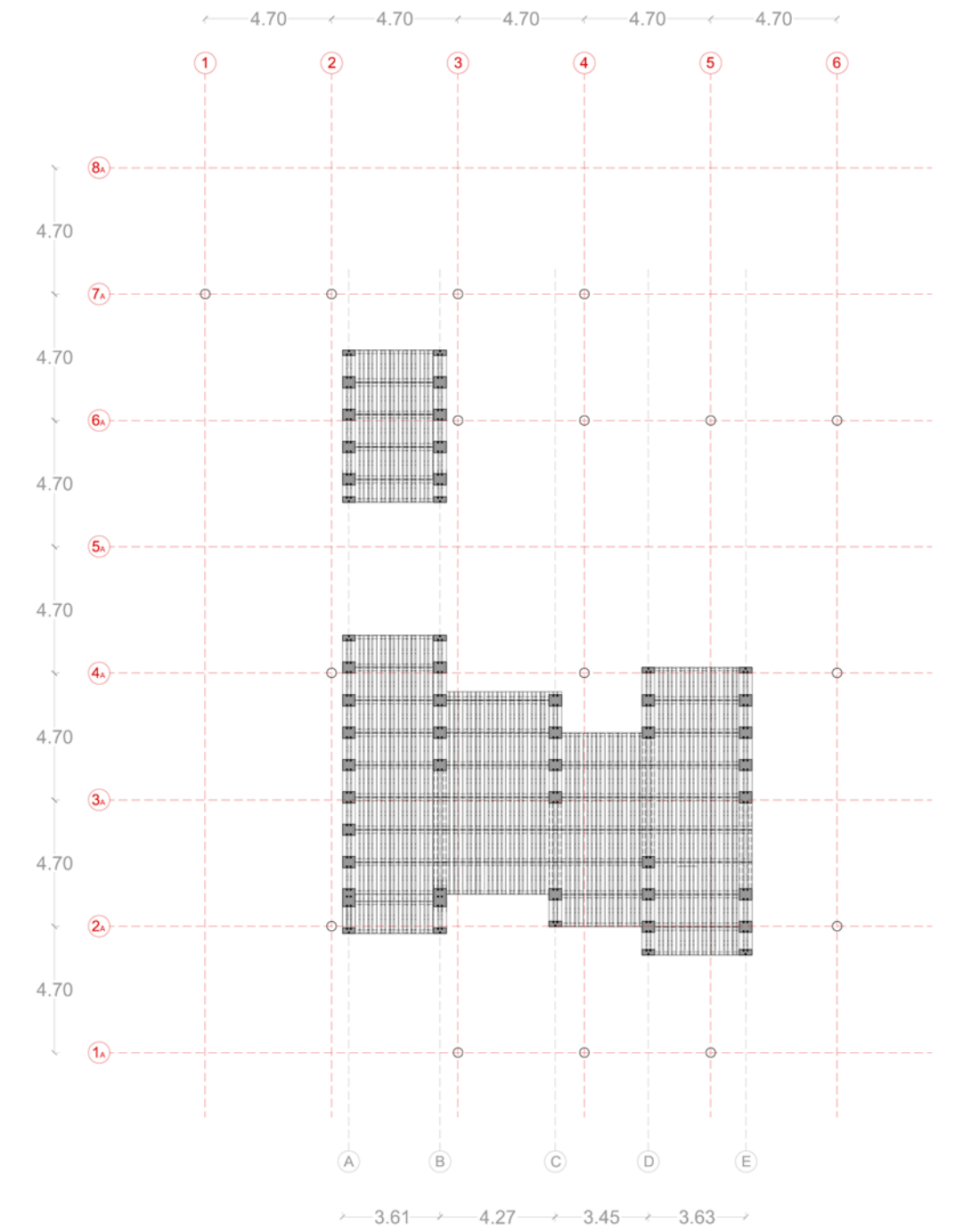
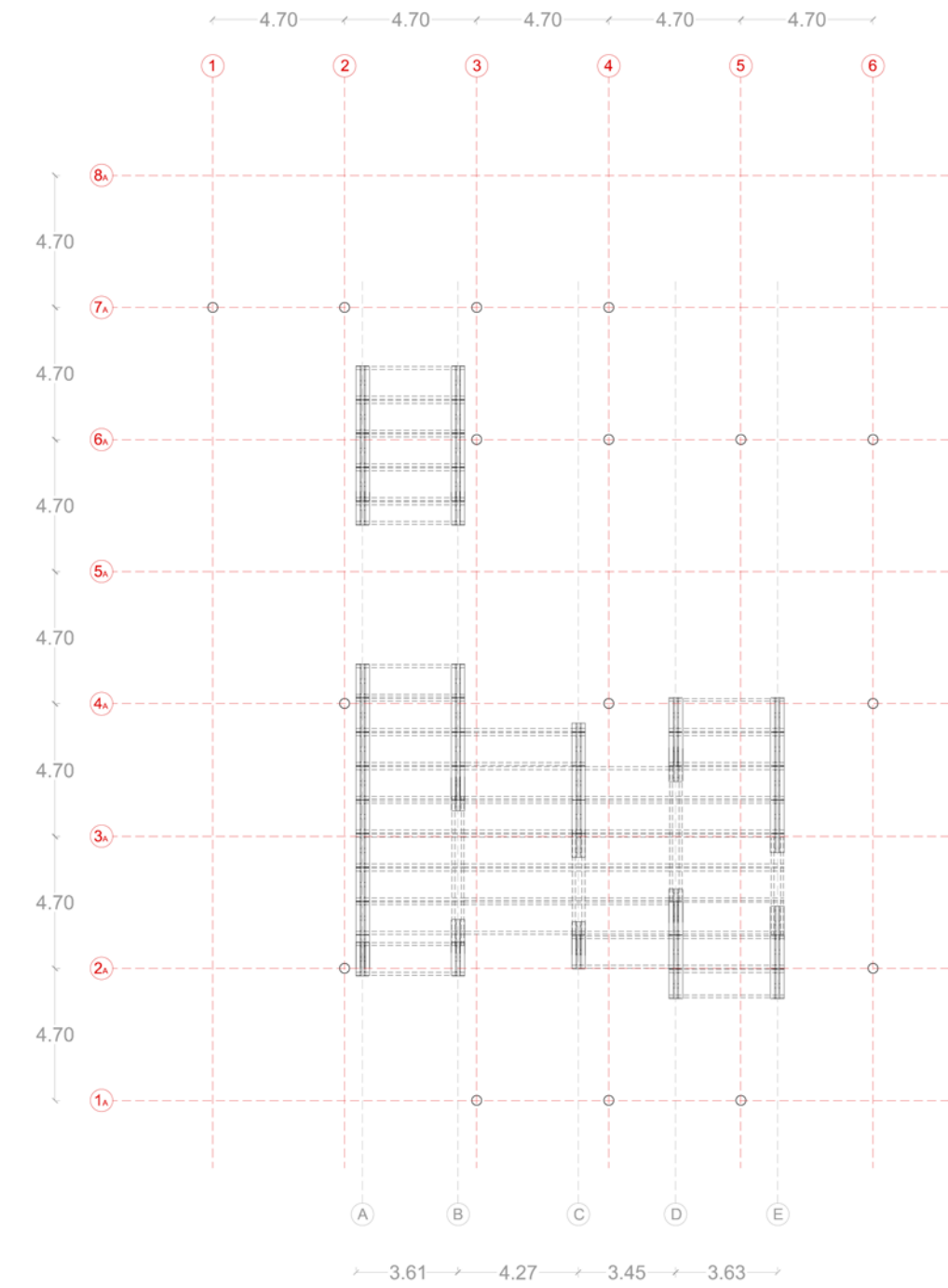
05\_SPACCATO COPERTURA





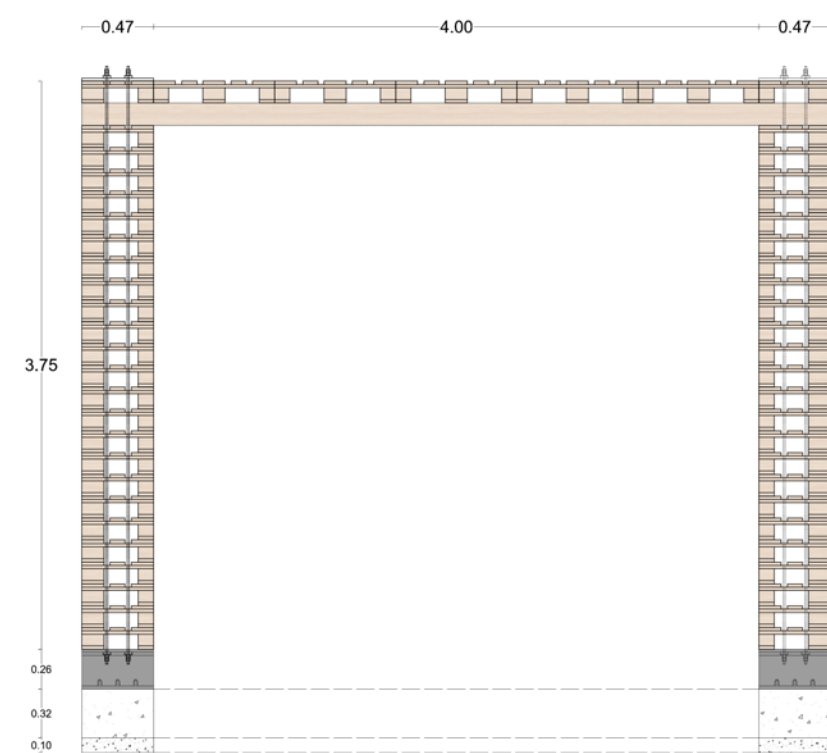
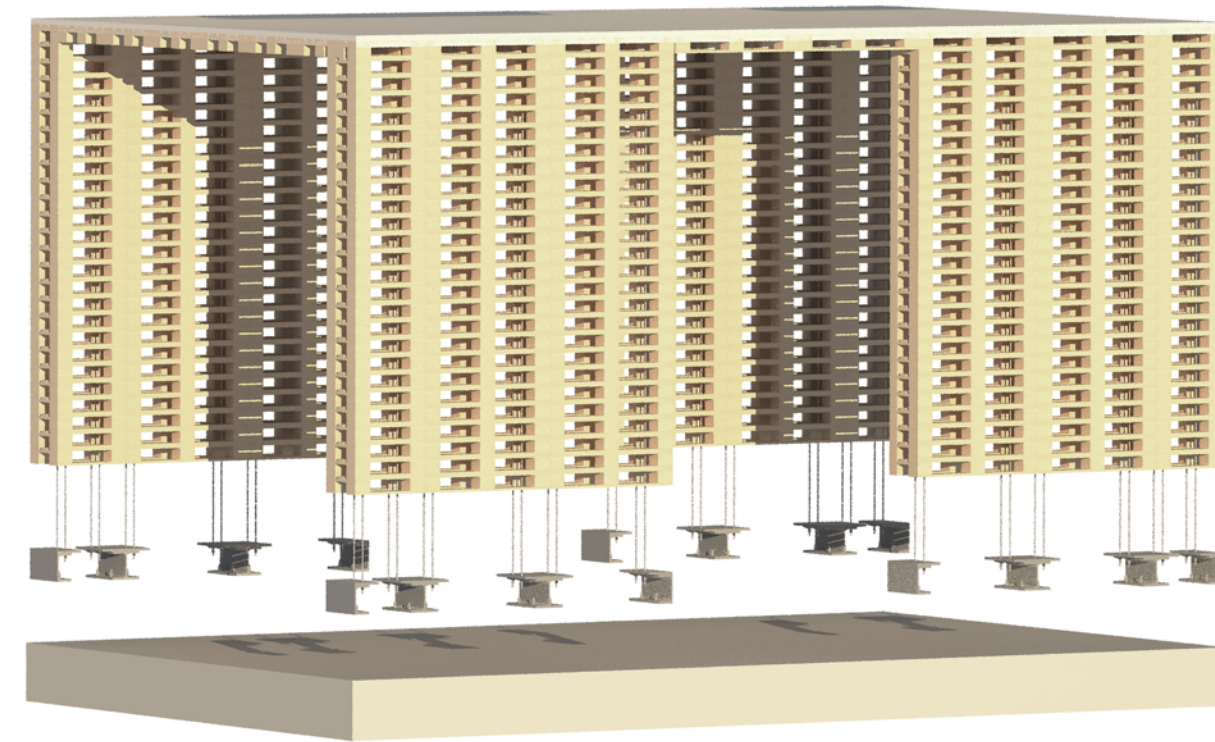
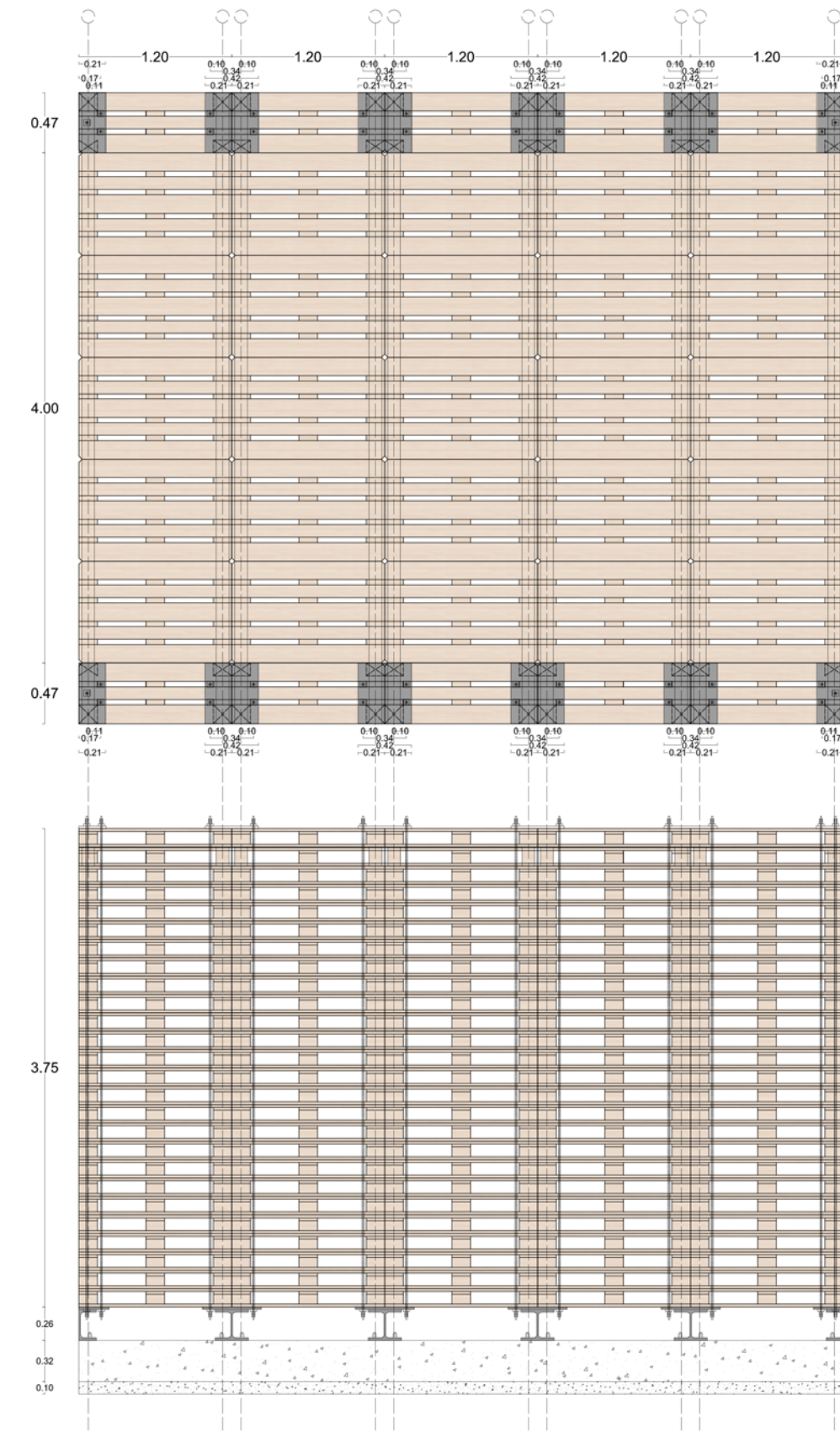


0m 1m 2m 5m



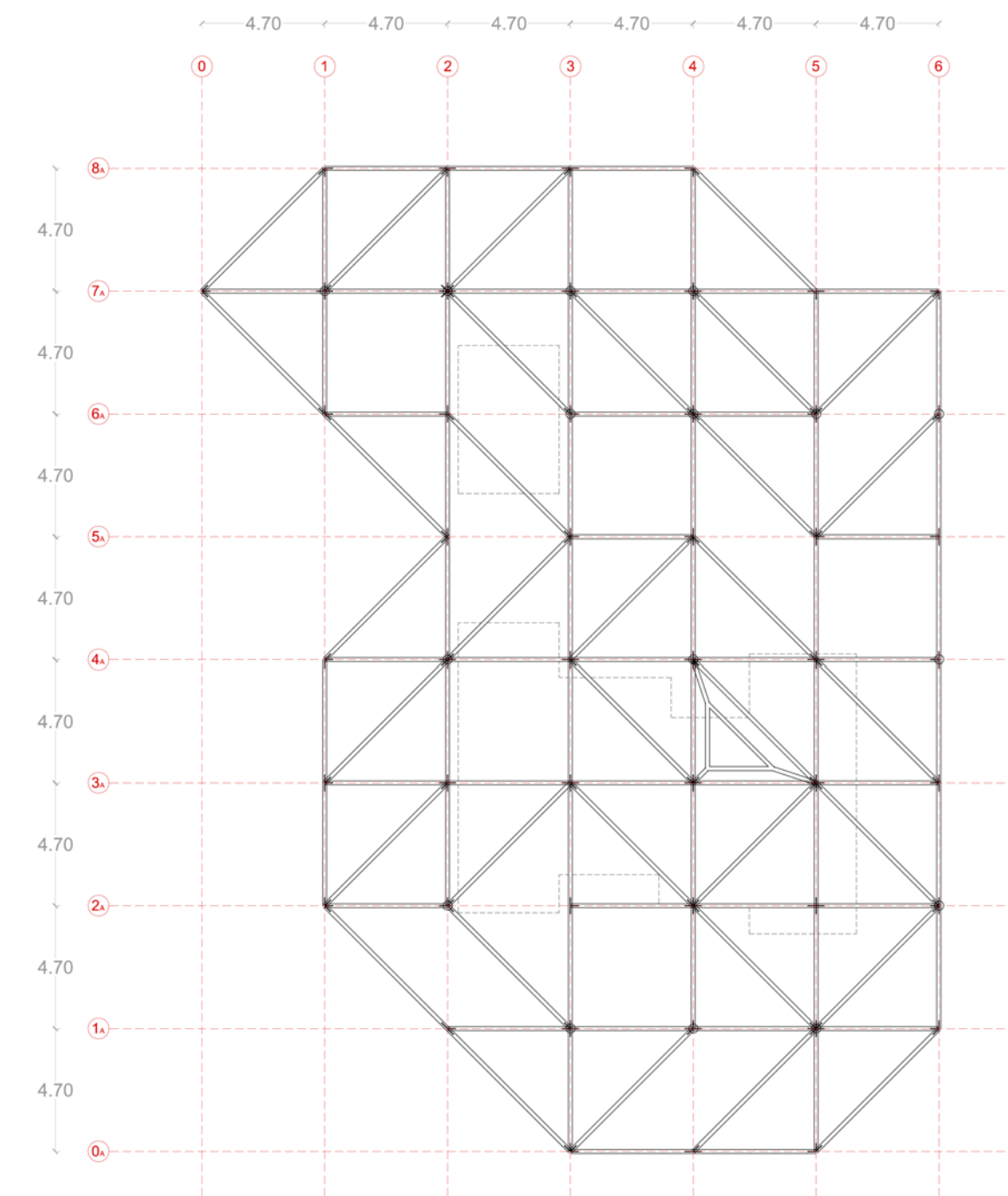
TAV. 01\_STRUTTURA PALLET





TAV. 02\_STRUTTURA PALLET

Scala grafica



TAV. 03\_STRUTTURA COPERTURA

Scala grafica





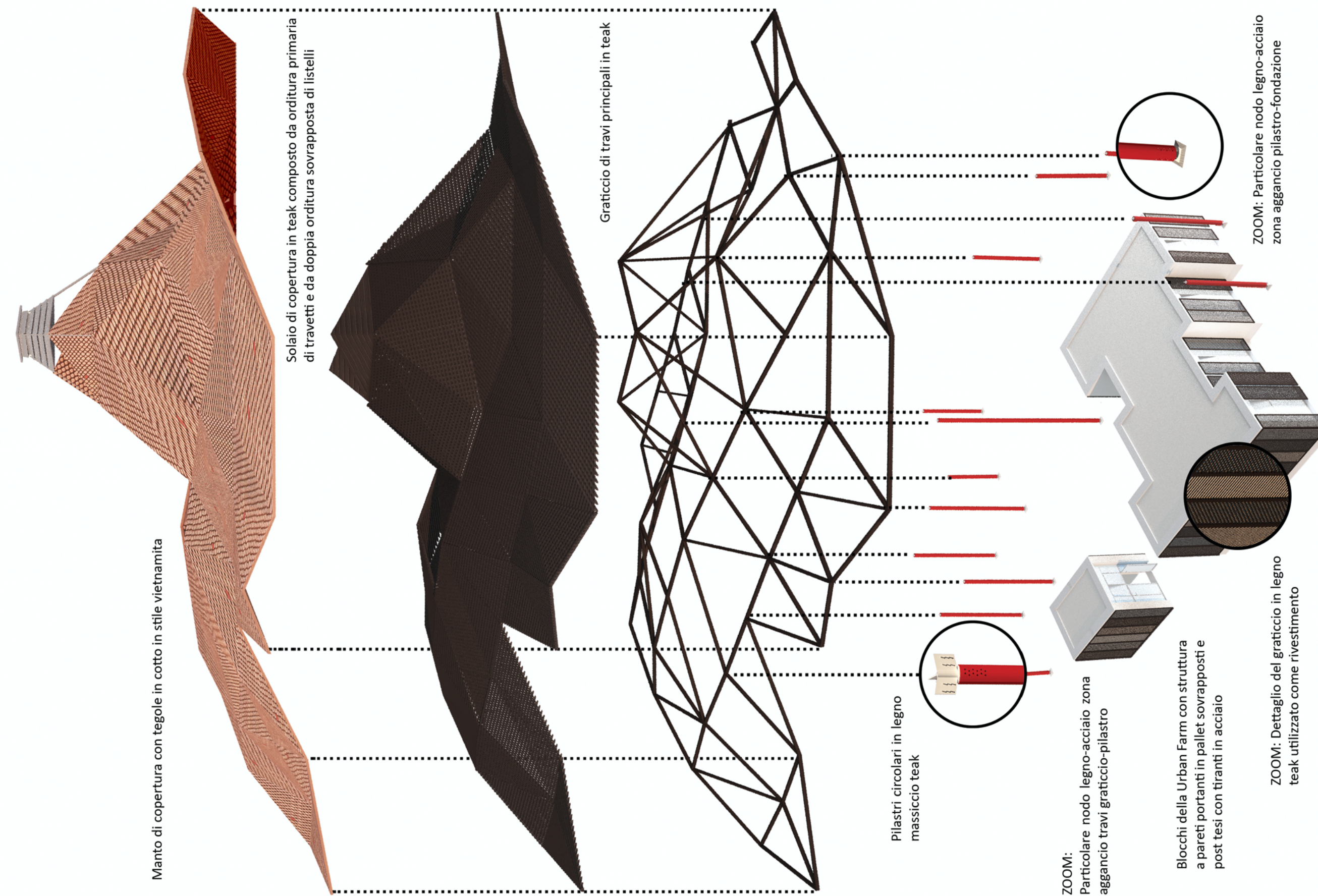
Dettaglio: render vista pilastro



Dettaglio: render esploso pilastro

Scala grafica

TAV. 04\_DETTagLIO PILASTRO



TAV. 05\_SPACCATO COPERTURA

Scala grafica



