



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle costruzioni  
TESI DI LAUREA MAGISTRALE IN ARCHITETTURA DELLE COSTRUZIONI  
A.A. 2022 | 2023

“UNA NUOVA DIALETTICA TRA IL MARE E IL COSTRUITO”

# RELAZIONE TECNICA TECNOLOGIA e BIM

Docente della disciplina tecnica: Fulvio Re Cecconi

Relatori:

Tomaso Monestiroli  
Vassilis Mpampatsikos  
Paolo Oliaro  
Paola Gallo Stampino

Irene Colabianchi  
Carlo d'Argenzio  
Fabio van der Hart

COMPOSIZIONE  
STRUTTURE  
TECNOLOGIA  
IMPIANTI  
LCA

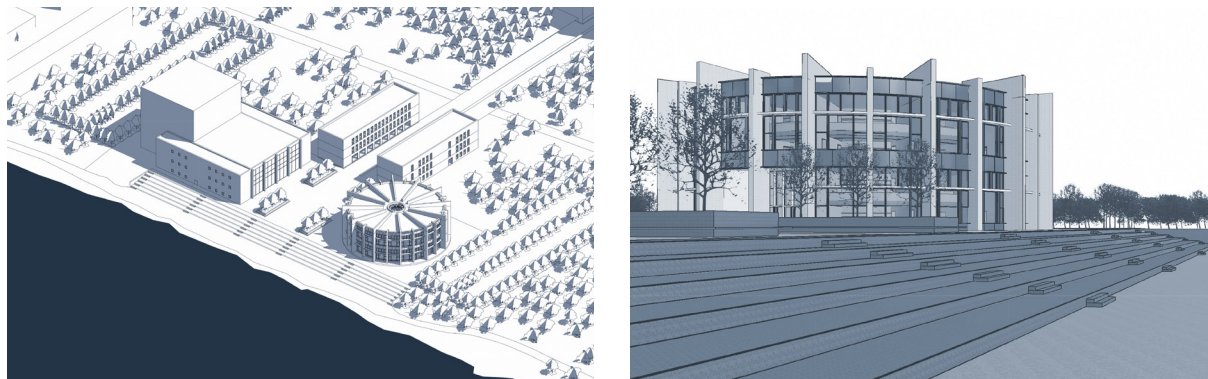
## INDICE

1. IL PROGETTO	pag. 5
2. CONTESTO	pag. 6
3. CONSIDERAZIONI STRUTTURALI	pag. 7
4. SEZIONE TECNOLOGICA	pag. 8
5. STRATIGRAFIE	pag. 10
6. PROSPETTI	pag. 12
7 LUCERNAIO	pag. 14
8. DETTAGLI COSTRUTTIVI	pag. 15
9. MODELLAZIONE BIM	pag. 19
A. APPENDICE	pag. 21



## 1 IL PROGETTO

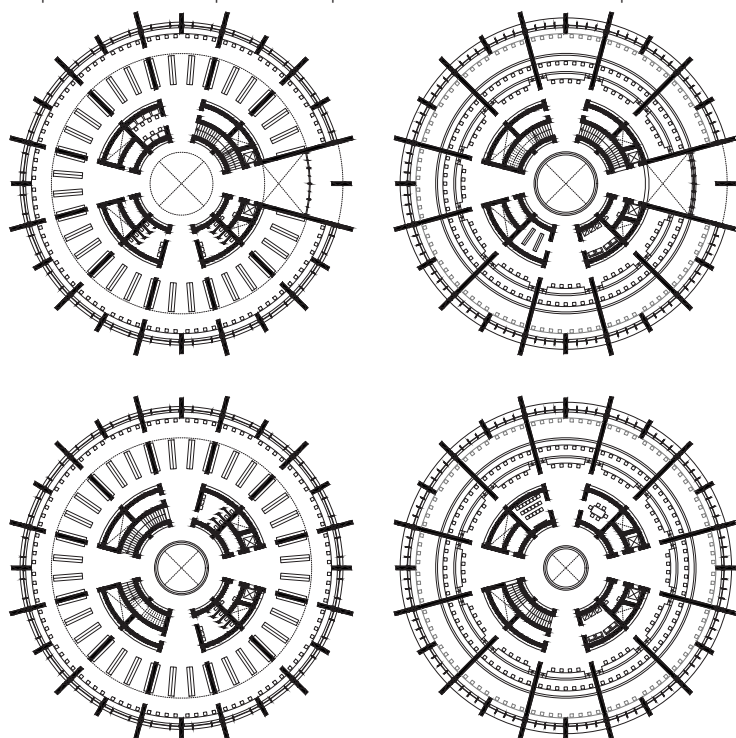
Obiettivo di questa esercitazione è di valutare le soluzioni tecnologiche adottate nel progetto di uno degli edifici studiati nell'ambito del Laboratorio di Architettura delle Costruzioni Complesse. L'edificio oggetto di questo progetto e del suo approfondimento è una biblioteca situata nella frazione di Targia, a 6 km dal centro di Siracusa, in Sicilia.



La biblioteca ha una forma cilindrica caratterizzata da 12 setti monumentali che, uscendo dal perimetro del cilindro stesso, scandiscono sia le varie porzioni del prospetto che gli spazi interni. L'impianto della biblioteca è pensato come un nucleo centrale circondato da due anelli concentrici. Il nucleo corrisponde ad un pozzo su cui affacciano i quattro livelli dell'edificio, sormontato da un lucernaio. Il primo anello contiene i servizi, i sistemi di risalita e i cavedi. L'anello più esterno, scandito dai setti, contiene le sale lettura. Gli spazi situati ai piani dispari (1° e 3°) affacciano su quelli situati ai piani pari (Terra e 2°), creando delle celle.

L'edificio è caratterizzato da ampie superfici vetrate, pensate per massimizzare l'apporto di luce naturale all'interno degli spazi studio. La conservazione dei libri avviene, invece, nelle parti più lontane dal perimetro dell'edificio e nel pozzo centrale. La biblioteca dispone di postazioni di studio per 437 persone e può contenere un massimo di 123 mila libri.

Al piano interrato prendono posto i locali tecnici e i depositi dei libri.

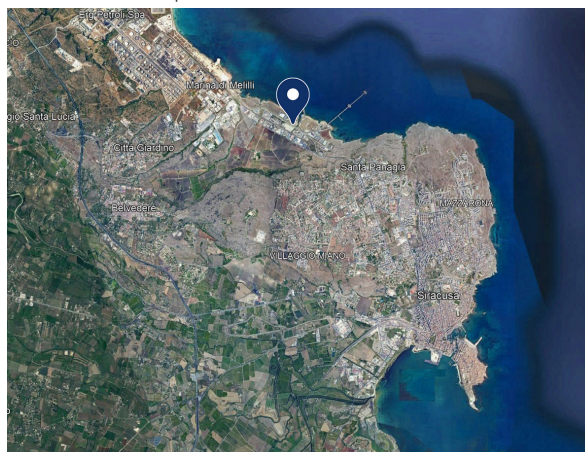
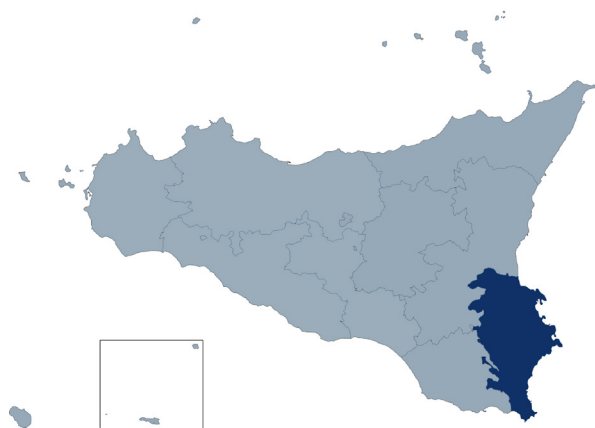


## 2 CONTESTO

L'edificio approfondito rientra in un più ampio progetto di riqualificazione dell'area meridionale del Polo Petrochimico Siracusano, un vasto complesso industriale situato lungo gli oltre 15 km di costa che collega Siracusa ad Augusta.

L'area di progetto è costituita da una lingua di terra stretta tra il mare e l'asse della ferrovia Catania-Siracusa e la strada statale 114 Orientale Sicula, una delle porte di accesso alla città

Allo stato di fatto l'area è occupata da una serie di capannoni privi di pregio architettonico e dalle strutture connesse al molo di Santa Panagia, utilizzato per il carico e scarico dei prodotti delle vicine raffinerie.



La biblioteca si trova a meno di 50 metri dal mare, all'interno di un grande parco che la circonda insieme agli altri edifici del polo culturale come le accademie ed il teatro. A parte il teatro, distante circa 50 metri, non sono presenti nel suo intorno altri edifici di grande altezza.

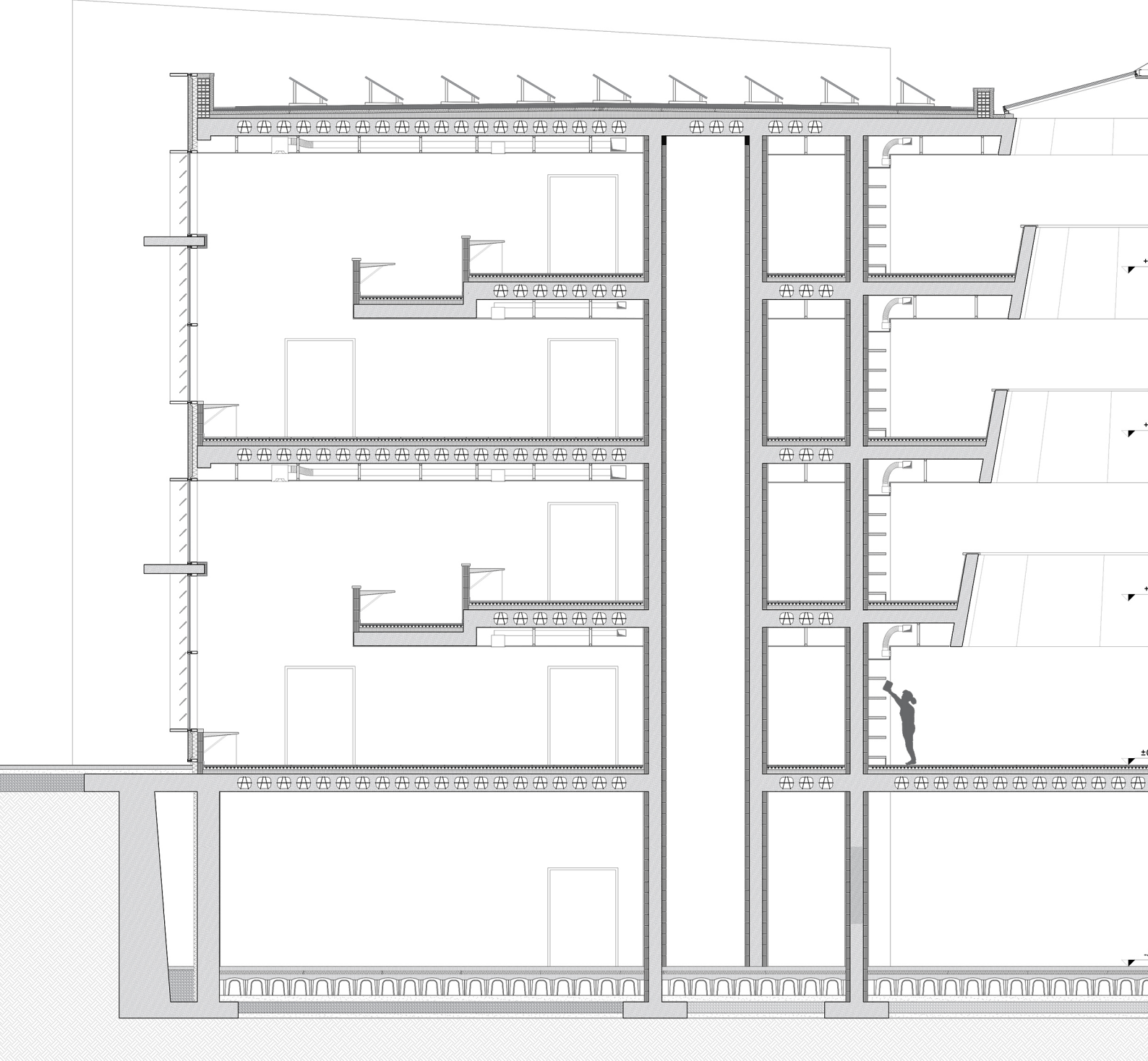


### **3 CONSIDERAZIONI STRUTTURALI**

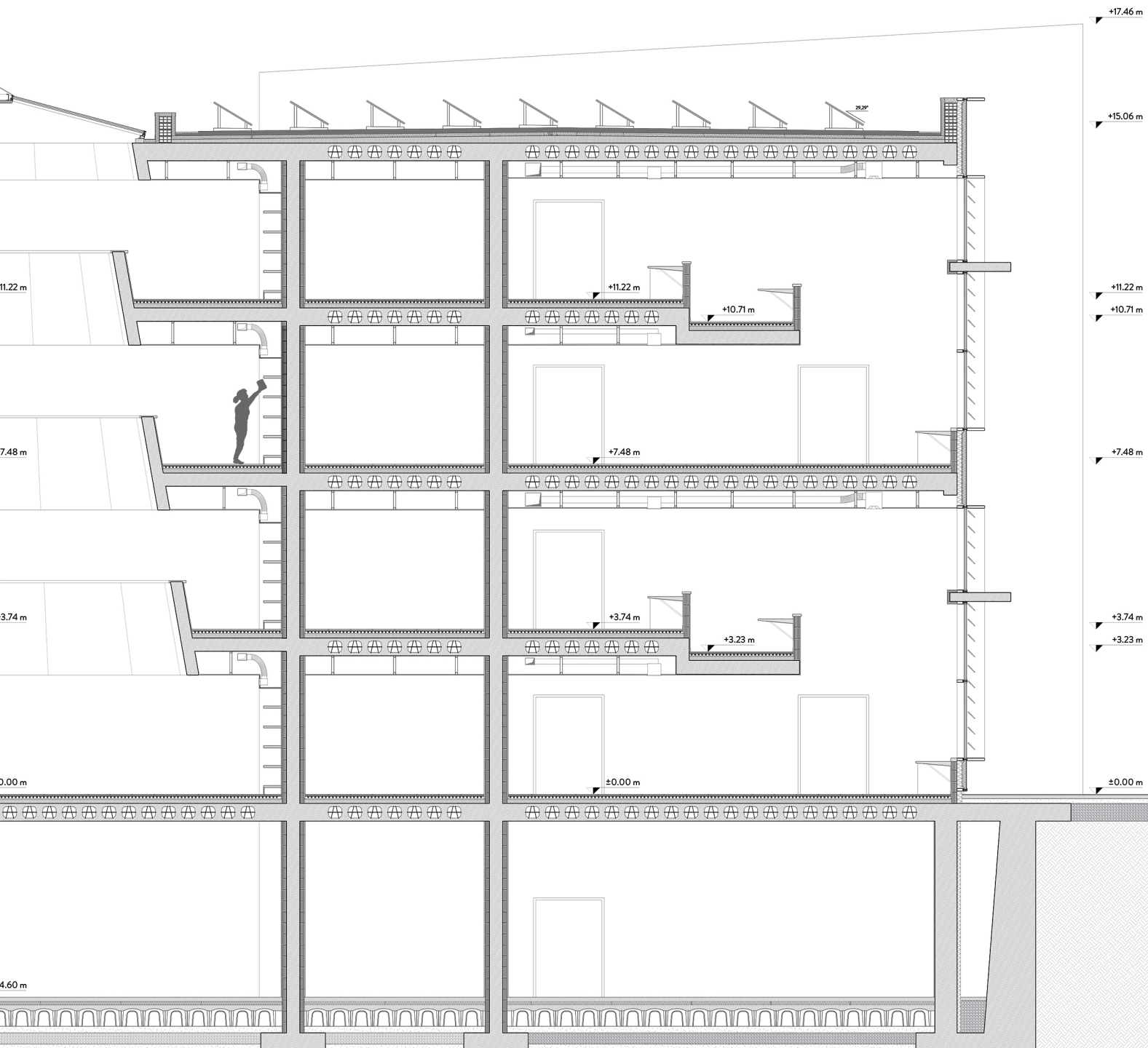
L'intera struttura portante dell'edificio, composta da setti e solai, è realizzata in calcestruzzo armato. In particolare, i solai sono realizzati come delle piastre in calcestruzzo alleggerito tramite blocchi tipo Cobiax. Questa struttura ha permesso di realizzare le varie celle a pianta interamente libera. Inoltre è stato possibile aprire completamente i prospetti di ogni singola cella, fatta eccezione per il pilastro intermedio che ha assunto anche una funzione compositiva.

L'utilizzo del calcestruzzo armato ha permesso la semplificazione di alcuni elementi architettonici come le balaustre del pozzo o il cordolo di chiusura su cui si poggia il lucernaio; entrambi gli elementi sono gettati in opera in continuità con la soletta strutturale.

4 SEZIONE TECNOLOGICA



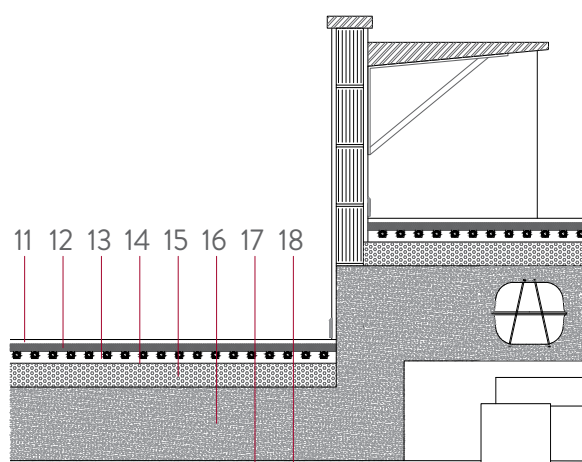
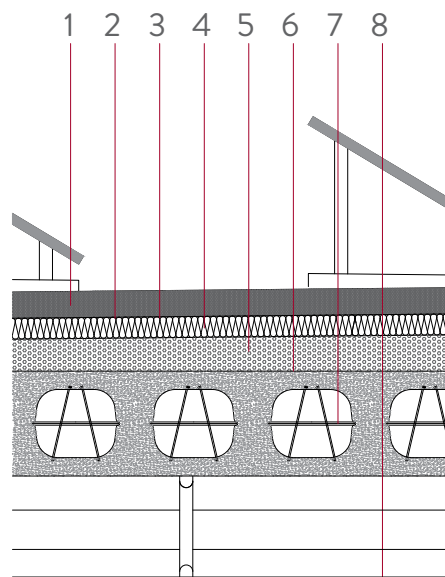




## 5 STRATIGRAFIE

### 5.1 Solaio di copertura

1. Strato di ripartizione dei carichi, sp. 10 cm
2. Strato di separazione in cellophane
3. Guaina impermeabilizzante in fogli di PVC
4. Isolante in poliuretano espanso rigido, sp. 10 cm
5. Massetto di pendenza, sp. min. 8 cm, pendenza 1%
6. Barriera al vapore in fogli di PET ad alta densità
7. Soletta in cls. con blocchi di alleggerimento Cobiax, sp. 40 cm
8. Lastra in cartongesso per controsoffitto, sp. 1 cm

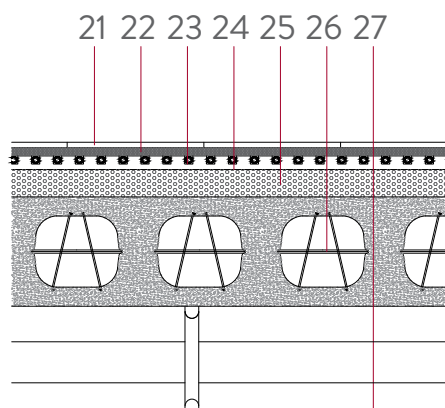


### 5.2 Solaio ballatoio sale studio

11. Pavimento in linoleum, sp. 2 cm
12. Massetto additivato per impianto radiante, sp. 3 cm
13. Pannello porta-tubi per impianto radiante, sp. 5 cm
14. Isolamento acustico
15. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
17. Soletta in cls. pieno, sp. 33 cm
18. Intonaco di gesso, sp. 2 cm

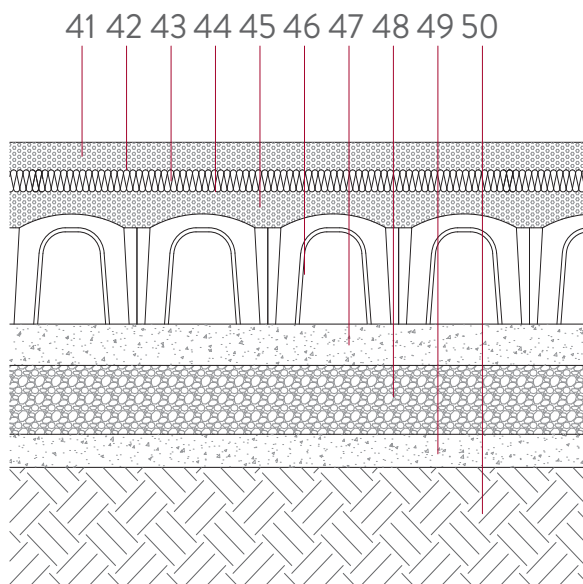
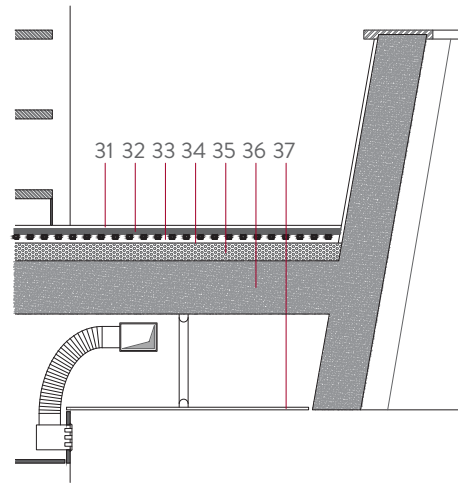
### 5.3 Solaio interpiano

21. Pavimento in linoleum, sp. 2 cm
22. Massetto additivato per impianto radiante, sp. 3 cm
23. Pannello porta-tubi per impianto radiante, sp. 5 cm
24. Isolamento acustico
25. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
26. Soletta in cls. con blocchi di alleggerimento Cobiax, sp. 40 cm
27. Lastra in cartongesso per controsoffitto, sp. 1 cm



## 5.4 Solaio ballatoio pozzo

- 31. Pavimento in linoleum, sp. 2 cm
- 32. Massetto additivato per impianto radiante, sp. 3 cm
- 33. Pannello porta-tubi per impianto radiante, sp. 5 cm
- 34. Isolamento acustico
- 35. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
- 36. Soletta in cls. pieno, sp. 40 cm
- 37. Lastra in cartongesso per controsoffitto, sp. 1 cm



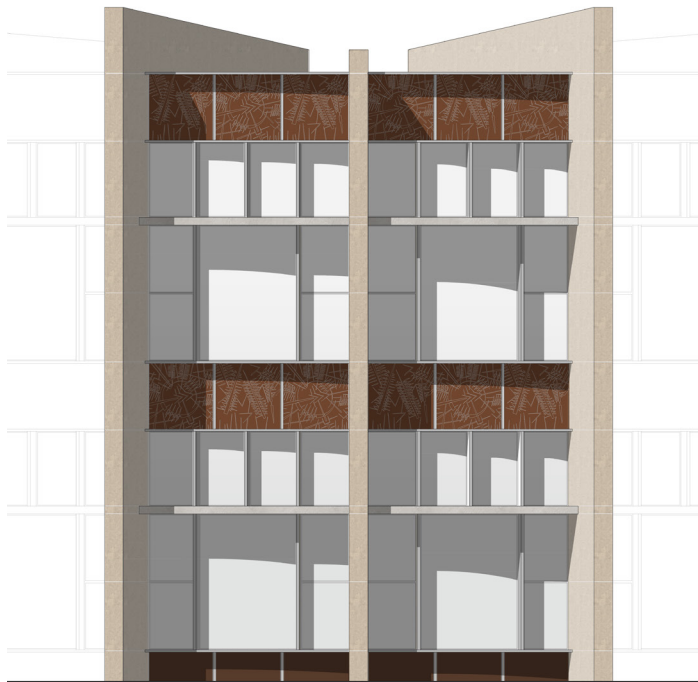
## 5.5 Solaio controterra

- 41. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
- 42. Barriera al vapore in fogli di PET ad alta densità
- 43. Isolante in poliuretano espanso rigido, sp. 10 cm
- 43. Guaina impermeabilizzante in fogli di PVC
- 45. Strato di ripartizione dei carichi, sp. 8 cm
- 46. Vespaio aerato con casseri a perdere, sp. 40 cm
- 47. Sottofondo in cls. sp. 15 cm
- 48. Ghiaia, sp. 25 cm
- 49. Magrone di fondazione, sp. 12 cm
- 50. Terreno

## 6 PROSPETTI

Per realizzare i prospetti si è optato per un sistema di facciata continua. All'interno di ogni spicchio del cilindro vengono definiti sei sottosistemi di facciata continua, disposti simmetricamente ai lati del pilastro centrale. Il primo sottosistema si inquadra tra il livello del terreno e la prima mensola, realizzata in calcestruzzo armato e prefabbricata. Il secondo sottosistema si trova tra la prima e la seconda mensola, mentre il terzo parte da quest'ultima fino al solaio di copertura.

All'interno delle facciate continue vengono rimossi alcuni montanti e traversi al fine di raddoppiare il modulo, in particolare in presenza del grande finestrone centrale. In alcune celle della facciata continua vengono inoltre inseriti dei moduli opachi, costituiti da una lastra di acciaio CorTen incollata su un elemento rigido in



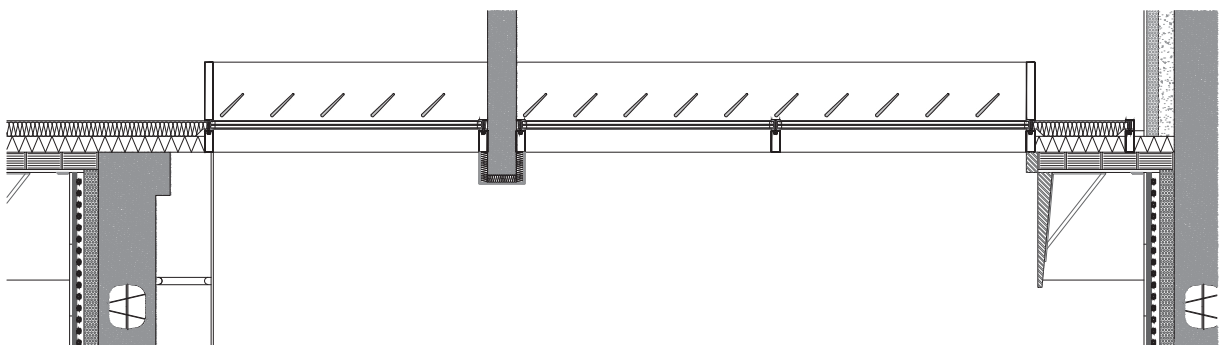
isolante EPS. Due dei tre cornicioni opachi hanno la peculiarità di avere i pannelli in CorTen incisi con dei disegni geometrici.

Per ottenere il gioco di ombre sulla facciata si è lavorato sulla profondità dell'elemento di copertura del pressore della facciata, il quale in alcuni punti è praticamente a filo col vetro, in altri è fortemente uscente dal piano.

Il filo superiore della facciata continua si trova ad una quota superiore rispetto a quella del solaio di copertura, funzionando come parapetto. A questo scopo vengono

disposti dei blocchi di laterizio dietro di essa, sormontati da una scossalina metallica.

Tra i montanti della facciata continua è possibile inserire delle lamelle inclinate e fisse in PVC con funzione di frangisole, al fine di ridurre i carichi termici solari estivi, che nella zona di Siracusa possono risultare particolarmente alti.



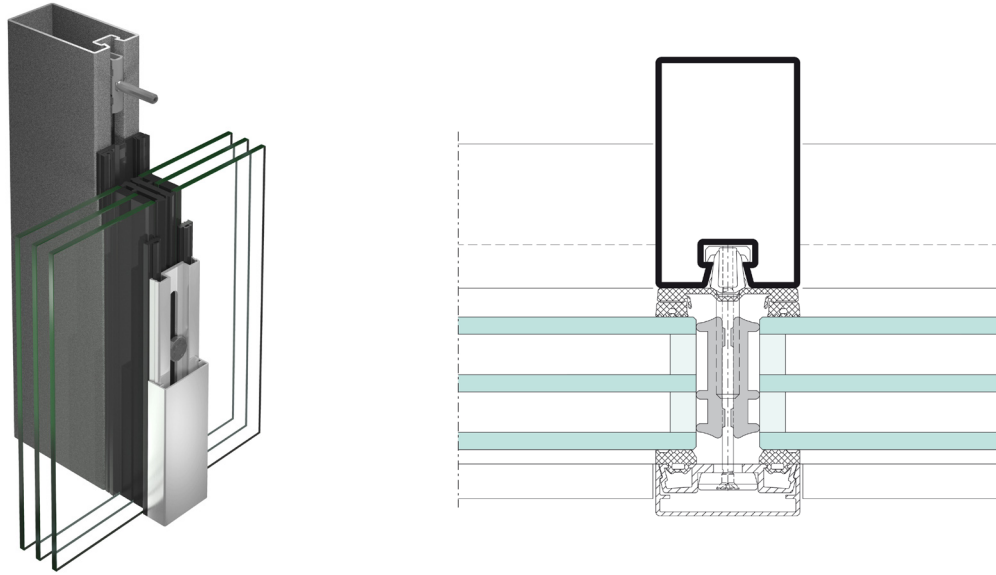
## 6.1 Il sistema costruttivo per facciate continue Jansen VISS

Il sistema VISS della Jansen ha costituito una buona scelta per la realizzazione della facciata continua.

Questa soluzione coniuga estetica e funzionalità, permettendo un'ampia versatilità nella progettazione di facciate continue in vetro strutturale con pannelli anche di grandi dimensioni.

La facciata può essere equipaggiata con vetri singoli, doppi o tripli e garantisce gli standard richiesti per le maggiori certificazioni sull'isolamento degli edifici.

I montanti sono forniti in una vasta gamma di dimensioni, da 50 a 250 mm di profondità, al fine di creare l'esatta resa visiva richiesta.



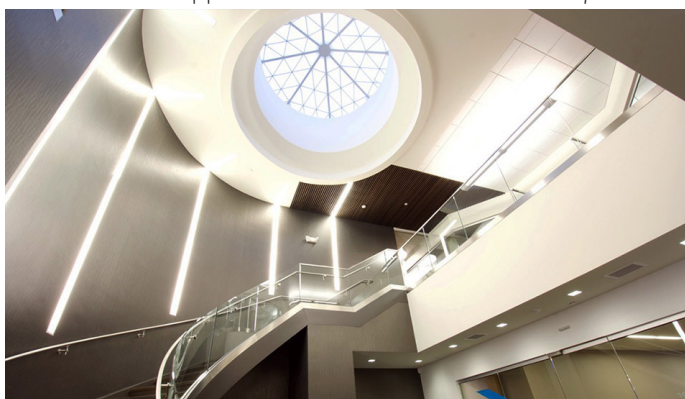
## 7 IL LUCERNAIO

Sin dalle primissime fasi di definizione del progetto si è deciso di dotare il pozzo centrale dell'edificio di un grande lucernaio. Quest'ultimo è pensato come un elemento di forma conica schiacciata ed è poggiato direttamente sul solaio di copertura.

Inizialmente il lucernaio aveva un diametro di quasi 11 metri, il quale avrebbe necessitato tuttavia di una sottostruttura che ne avrebbe aumentato la complessità e appesantito l'aspetto estetico.

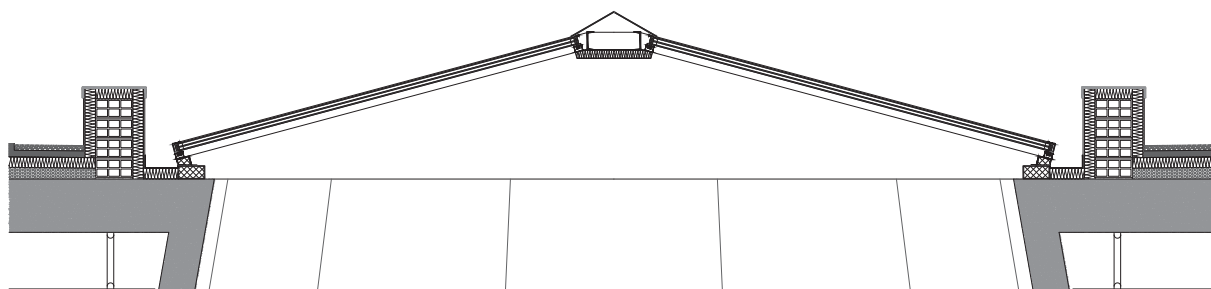
Si è quindi cercata una soluzione di dimensioni più contenute che semplificasse la realizzazione tecnologica del manufatto.

La soluzione è rappresentata dal lucernaio *Geo-Roof* della *Kalwall*.



Anziché essere realizzato su misura questo lucernaio viene commercializzato in varie taglie, fino alla più grande del diametro di 7.315 mm. Il lucernaio è prefabbricato e può essere installato direttamente.

Viene scelta la taglia 23'-0, di diametro pari a 7 metri. Il lucernaio è suddiviso in 16 spicchi e gli elementi a raggiera hanno un'inclinazione di 15°.

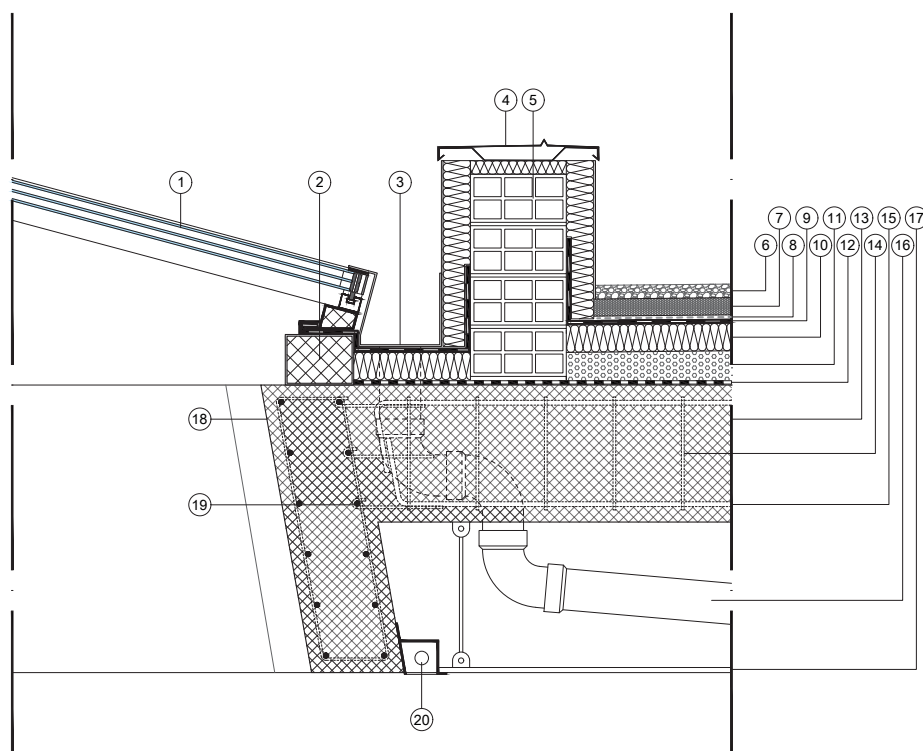


Il lucernaio è installato su un anello di elementi tubolari riempiti di isolante il quale a sua volta è poggiato direttamente sulla soletta in calcestruzzo. In corrispondenza dell'asola circolare è presente una trave anulare a sezione a parallelogramma inclinato che costituisce una strombatura tronconica.

In corrispondenza del nodo (pagina a lato) è stata studiata una soluzione tecnologica finalizzata a garantire la corretta impermeabilizzazione, evitare interruzioni nell'isolante termico e permettere la raccolta delle acque meteoriche.

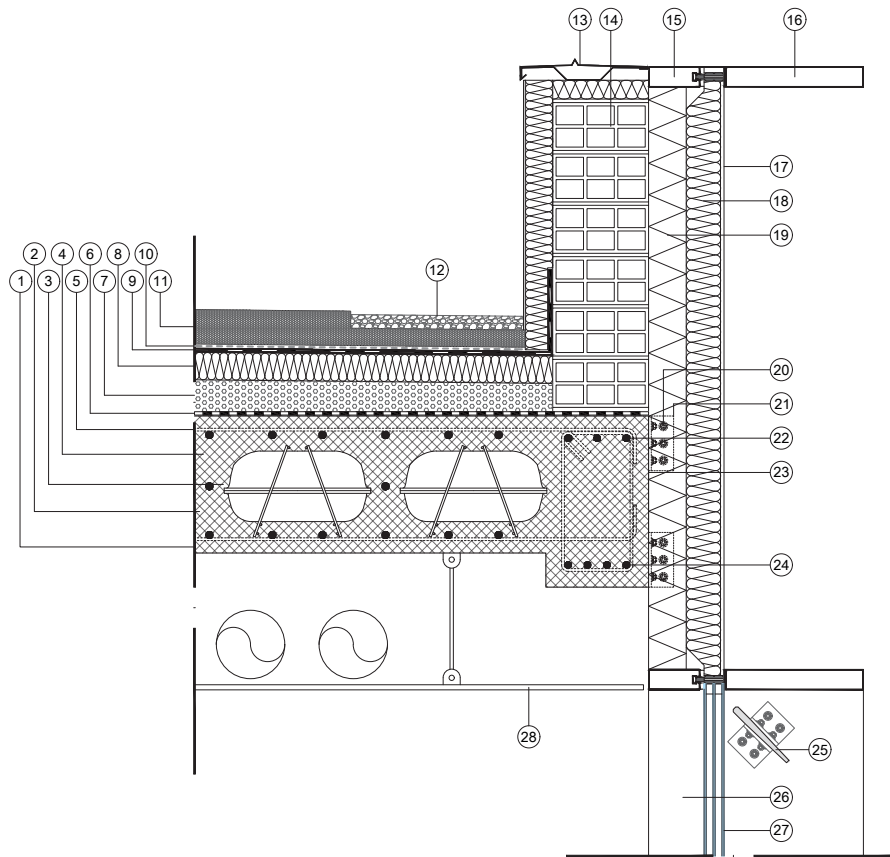
## 8 DETTAGLI COSTRUTTIVI

### 8.1 Dettaglio A - Base lucernaio



1. Lucernaio Kalwall Geo-Roof  $\varnothing=7.010\text{mm}$
2. Sottostruttura con isolante EPS,  $h=15\text{ cm}$ ,  $l=20\text{ cm}$
3. Pluviale sagomato in acciaio zincato
4. Scossalina metallica
5. Blocchi di laterizio forato,  $14\times 28\times 50\text{ cm}$
6. Ghiaia, sp.  $5\text{ cm}$
7. Strato di ripartizione dei carichi, sp.  $5\text{ cm}$
8. Strato di separazione in cellophane
9. Guaina impermeabilizzante in fogli di PVC
10. Isolante in poliuretano espanso rigido, sp.  $10\text{ cm}$
11. Massetto di pendenza, sp. min.  $8\text{ cm}$ , pendenza  $1\%$
12. Barriera al vapore in fogli di PET ad alta densità
13. Soletta in calcestruzzo, sp.  $40\text{ cm}$
14. Staffe  $\varnothing 8$ , passo  $20\text{ cm}$
15. Ferri di armatura longitudinale,  $\varnothing 14$
16. Tubo di smaltimento dell'acqua piovana  $\varnothing=12\text{ cm}$
17. Lastra in cartongesso per controsoffitto, sp.  $1\text{ cm}$
18. Trave anulare con sezione a parallelogramma
19. Legatura tra concio e soletta,  $\varnothing 8$
20. Tubo LED

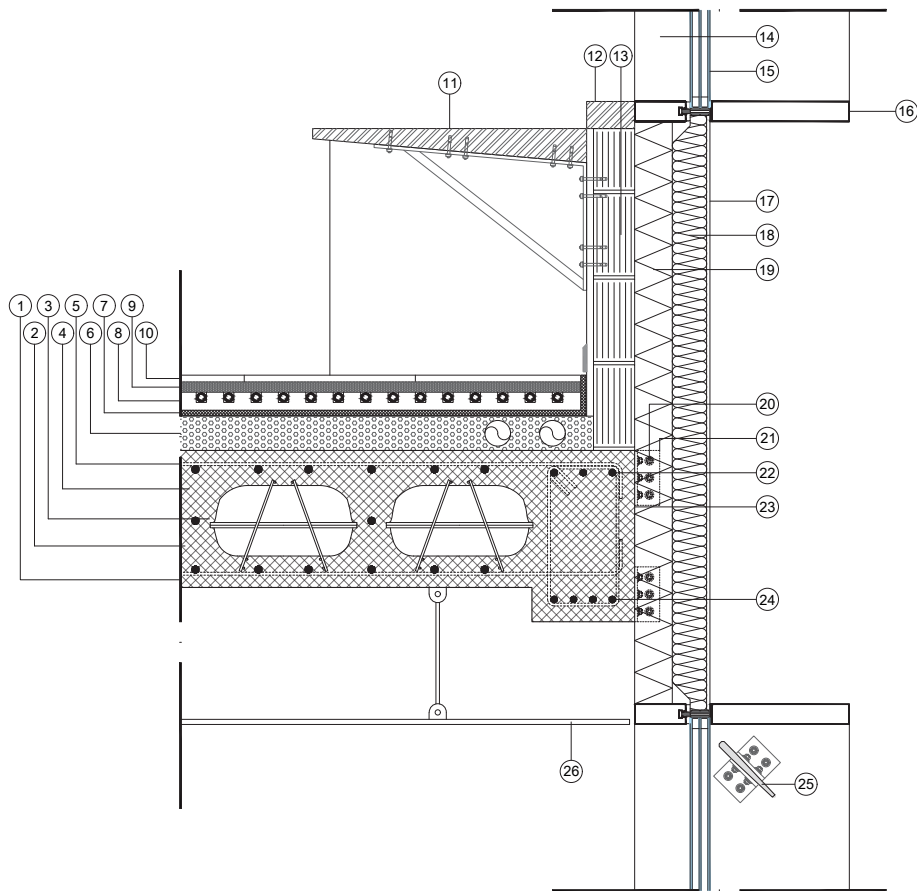
## 8.2 Dettaglio B - Nodo solaio di copertura - Facciata



1. Soletta in cls. con blocchi di alleggerimento Cobiax, sp. 40 cm
2. Legature  $\Phi 18$ , passo 15 cm
3. Blocco di alleggerimento Cobiax,  $\Phi=33$  cm, h=26 cm
4. Ferri di armatura tra i blocchi,  $\Phi 14$
5. Ferri di armatura longitudinale,  $\Phi 16$
6. Barriera al vapore in fogli di PET ad alta densità
7. Massetto di pendenza, sp. min 8 cm, pendenza 1%
8. Isolante in poliuretano espanso rigido, sp. 10 cm
9. Guaina impermeabilizzante in fogli di PVC
10. Strato di separazione in cellophane
11. Strato di ripartizione dei carichi, sp. 10 cm
12. Ghiaia, sp. 5 cm
13. Scossalina metallica
14. Blocchi di laterizio forato, 14x28x50 cm
15. Traverso per facciata continua, l=15 cm, h=6 cm
16. Profilo metallico di copertura del pressore, l=40cm, h=6 cm
17. Pannello decorativo in acciaio CorTen, sp. 1 cm
18. Isolante in EPS, sp. 10 cm
19. Isolante in lana di roccia, sp. 11 cm
20. Bullone M18
21. Piastra ad L, l=16 cm, h=7 cm, sp. 3 mm
22. Ferro di armatura superiore, 3 $\Phi 18$
23. Trave in cls armato, h=50 cm, b=30 cm
24. Ferro di armatura inferiore, 4 $\Phi 18$
25. Brise-soleil con lame fisse in PVC
26. Montante per facciata continua, l=15 cm, h=6 cm
27. Triplo vetro con intercapedini ad argon
28. Lastra in cartongesso per controsoffitto, sp. 1 cm

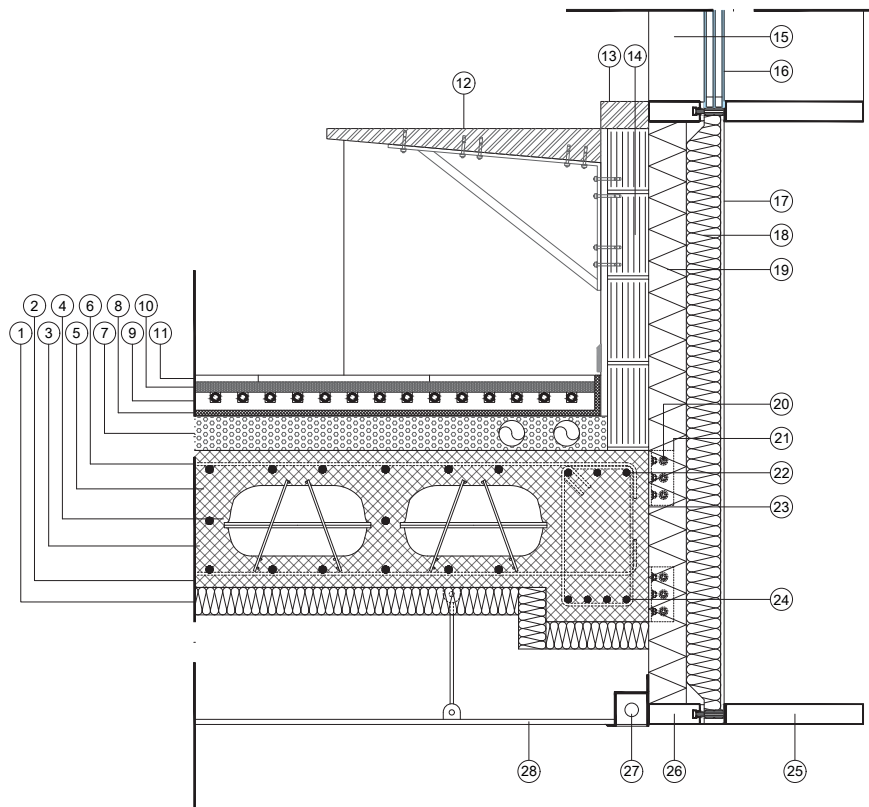


### 8.3 Dettaglio C - Nodo solaio interpiano - Facciata



1. Soletta in cls. con blocchi di alleggerimento Cobiax, sp. 40 cm
2. Legature  $\Phi 18$ , passo 15 cm
3. Blocco di alleggerimento Cobiax,  $\Phi=33$  cm, h=26 cm
4. Ferri di armatura tra i blocchi,  $\Phi 14$
5. Ferri di armatura longitudinale,  $\Phi 16$
6. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
7. Isolamento acustico
8. Pannello porta-tubi per impianto radiante, sp. 5 cm
9. Massetto additivato per impianto radiante, sp. 3 cm
10. Pavimento in linoleum, sp. 2 cm
11. Scrivania in laminato, l=80 cm, h=3-10 cm
12. Davanzale in laminato, l=14 cm, h=8 cm
13. Blocco in laterizio, 12x24x24 cm
14. Montante per facciata continua, l=15 cm, h=6 cm
15. Triplo vetro con intercapedini ad argon
16. Profilo metallico di copertura del pressore, l=40cm, h=6cm
17. Pannello decorativo in acciaio CorTen, sp. 1 cm
18. Isolante in EPS, sp. 10 cm
19. Isolante in lana di roccia, sp. 11 cm
20. Bullone M18
21. Piastra ad L, l=16 cm, h=7 cm, sp. 3 mm
22. Ferro di armatura superiore, 3 $\Phi 18$
23. Trave in cls armato, h=50 cm, b=30 cm
24. Ferro di armatura inferiore, 4 $\Phi 18$
25. Brise-soleil con lame fisse in PVC
26. Lastra di cartongesso per controsoffitto, sp. 1 cm

## 8.4 Dettaglio D - Nodo solaio in aggetto - Facciata



1. Isolante in poliuretano espanso rigido, sp. 10 cm
2. Soletta in cls. con blocchi di alleggerimento Cobiax, sp. 40 cm
3. Legature  $\Phi 18$ , passo 15 cm
4. Blocchi di alleggerimento Cobiax,  $\text{Ø}=33$  cm, h=26 cm
5. Ferri di armatura tra i blocchi,  $\Phi 14$
6. Ferri di armatura longitudinale,  $\Phi 16$
7. Sottofondo in cls, sp. 10 cm
8. Isolamento acustico
9. Pannello porta-tubi per impianto radiante, sp. 5 cm
10. Massetto additivato per impianto radiante, sp. 3 cm
11. Pavimento in linoleum, sp. 2 cm
12. Scrivania in laminato, l=80 cm, h=3-10 cm
13. Davanzale in laminato, l=14 cm, h=8 cm
14. Blocco in laterizio, 12x24x24 cm
15. Montante per facciata continua, l=15 cm, h=6 cm
16. Triplo vetro con intercapedini ad argon
17. Pannello decorativo in acciaio CorTen, sp. 1 cm
18. Isolante in EPS, sp. 10 cm
19. Isolante in lana di roccia, sp. 11 cm
20. Bullone M18
21. Piastra ad L, l=16 cm, h=7 cm, sp. 3 mm
22. Ferro di armatura superiore, 3 $\Phi 18$
23. Trave in cls armato, h=50 cm, b=30 cm
24. Ferro di armatura inferiore, 4 $\Phi 18$
25. Profilo metallico di copertura del pressore, l=40cm, h=6 cm
26. Traverso per facciata continua, l=15 cm, h=6 cm
27. Tubo LED
28. Lastra in cemento per controsoffitto esterno, sp. 1,5 cm

## 9 MODELLAZIONE BIM

La modellazione in Revit dell'edificio è partita dai setti del nucleo centrale e dai 12 che scandiscono l'edificio. I setti sono stati modellati tra i livelli dei singoli piani, senza interruzioni. A livello visivo appaiono quindi come continui per tutto l'alzato dell'edificio, fino all'intradosso del solaio di copertura. I setti che scandiscono la facciata sono stati realizzati attraverso due diverse stratigrafie, una per la parte interna all'edificio, una per l'esterno, pur mantenendo la continuità della parte strutturale in calcestruzzo.

I solai in calcestruzzo con blocchi di alleggerimento tipo Cobiax sono stati disposti all'interno del perimetro costituito dai setti. Per quanto riguarda gli spazi studio al P1 e P3 il salto di quota tra le due parti (pari a 51 cm) è stato gestito unendo solai di diverso spessore.

Il solaio di copertura si pone invece sopra la cima dei setti ed appare come un disco bucato al centro in corrispondenza del lucernaio.

Le parti di prospetto tra i setti sono state realizzate come facciate continue ad andamento curvilineo. Per creare la griglia è stata inizialmente attribuita una scansione verticale ed orizzontale, da cui poi sono stati eliminati gli elementi non esistenti. I montanti ed i traversi sono stati modellati come famiglie di tipo "Profilo metrico". Anche gli elementi opachi del prospetto sono stati trattati come pannelli della facciata continua. La modularità generale del prospetto ha permesso di realizzare un'unica porzione di facciata che poi, trasformata in un gruppo, è stata disposta come matrice circolare.

Anche la parete d'ingresso è stata realizzata come un insieme di facciate continue alternate a setti molto sottili.

Il lucernaio è stato assemblato utilizzando la "Famiglia generica". L'anello di base è stato realizzato come un'estrusione verticale avente come profili due poligoni regolari concentrici. I montanti diagonali sono stati realizzati come un'estrusione orizzontale disposta in posizione tramite una matrice circolare. Anche gli elementi vetrati sono stati ottenuti tramite il comando di estrusione. Assegnati i materiali (alluminio e vetro) la famiglia è stata caricata nel modello.

Tra gli altri elementi degni di nota ci sono le librerie a muro, ottenute tramite elementi pavimento in legno di spessore ridotto e le balaustre del pozzo, realizzate tramite elementi muro a cui è stata attribuita un'inclinazione di 10° come da progetto.

Il contesto topografico del progetto è stato realizzato utilizzando un file base in formato AutoCAD che è stato importato all'interno del programma. Tale istanza ha permesso a Revit di generare una topografia che è stata poi aggiustata a seconda delle necessità. Sono state inserite delle sotto-regioni per definire strade, parcheggi, viali, piste ciclabili ed il mare stesso. All'interno della topografia sono state inserite, dunque, le piattaforme degli edifici che hanno finto da base per innalzare delle masse rappresentanti le volumetrie degli edifici di contesto. Tali piattaforme sono state anche utilizzate per inserire gli edifici progettuali, sistemando a necessità i punti topografici. Per concludere sono stati inseriti elementi di contesto come parcheggi e alberi.



## **APPENDICE**

### **A.1 Bibliografia**

Andreu Bach D. - *Libraries Architecture* - Loft Publications, 2021

Bonazza M., Pozzoli S., Werner Villa S. - *Autodesk Revit 2024 per l'architettura* - Tecniche Nuove, 2023

Rigone P. - *Le Facciate Continue* - Maggioli Editore, 2011

### **A.2 Sitografia**

Facciate continue - Jansen - [jansen.com/it](http://jansen.com/it)

Lucernaio - Kalwall - [kalwall.com](http://kalwall.com)

## A.3 Schede tecniche

### A.3.1 Facciata continua

Jansen Viss SG

STEEL SYSTEMS VISS FAÇADES

5

# VISS Façade

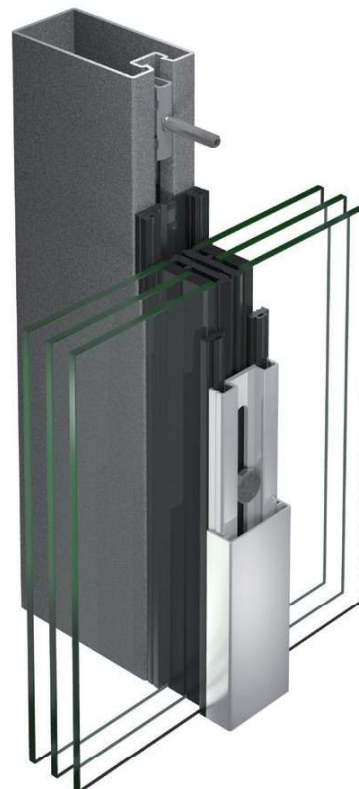


The combination of simple elegance, technical skill and economic efficiency

Whether a newbuild or a renovation project – for large and small construction projects. In accordance with structural requirements, pane sizes or the thicknesses of the infill units, the optimum components from a technical and economical perspective are selected from the modular system. The VISS façade is also available as a highly thermally insulated system with a corresponding passive house certification for newbuilds as well as renovations. Outer cover profiles are available in a range of depths and shapes. Infill unit thicknesses from 6 to 70 mm.

**CE marking in accordance with EN 13830**

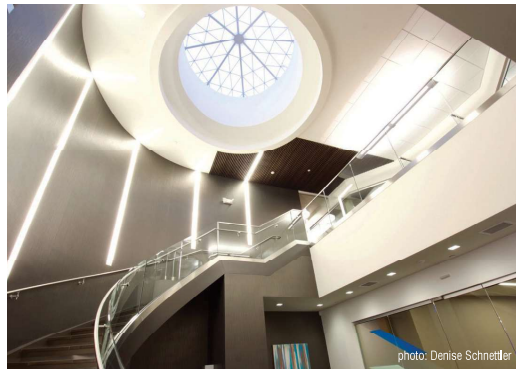
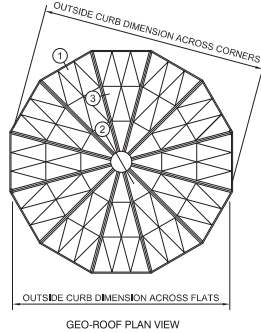
- Thermal transmittance of  $U_f > 0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Sound reduction  $R_w$  of 47 dB
- Watertightness class RE 1200
- Air permeability class AE
- Resistance to wind load class 2  $\text{kN/m}^2$
- Impact resistance class E5/I5
- Prefabricated glazing suitable for safety barrier loading in accordance with DIN 18008-4 Category A and C22
- Passive house certificate



## A.3.2 Lucernaio

### Kalwall Geo-Roof

### Geo-Roofs®



Preferred Credit, Inc. Headquarters | Saint Cloud, MN  
Miller Architects & Builders, Inc.

### Standard Skylights

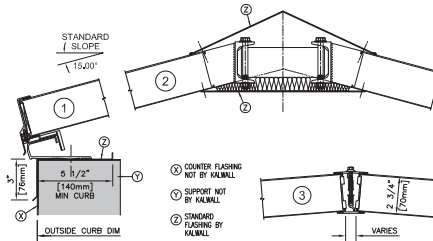
Geo-Roofs, Pyramids & S-line skylights are all available in many standard sizes to offer both value and selection. All three standard skylight configurations offer superior thermal performance while providing museum-quality daylighting™ to illuminate interiors while reducing energy consumption.

**Solar Heat Gain Coefficients (SHGC) from 0.65 to 0.04**

**U-factors range from 0.53 to 0.05 (3.01 to 0.28 W/m²K)**

**Visible Light Transmission (VLT) Values from 3% to 50%**

**Complimentary Daylight Modeling Simulation Studies**



**Standard Geo-Roofs:** sizes from 8' (2438 mm) to 24' (7315 mm) outside curb dimension (O.C.D.) across flats in 1' (305 mm) increments as shown above.

Standard Sizes O.C.D. Across Flats	Shipping Information	# of Sides	O.C.D. Across Corners	O.C.D. @ Each Side	Horizontal Thrust Each Curb Segment*
8'-0" (2438 mm)	factory welded	8	8'-7-15/16" (2640 mm)	3' - 3-3/4" (1010 mm)	350 lb (1557 N)
9'-0" (2743 mm)	shipped in 2 units	8	9'-8-7/8" (2969 mm)	3' - 8-3/4" (1137 mm)	440 lb (1958 N)
10'-0" (3048 mm)	shipped in 2 units	8	10'-9-7/8" (3299 mm)	4' - 1-11/16" (1262 mm)	545 lb (2425 N)
11'-0" (3353 mm)	shipped in 2 units	8	11'-10-7/8" (3629 mm)	4' - 6-11/16" (1389 mm)	660 lb (2936 N)
12'-0" (3658 mm)	shipped in 2 units	8	12'-11-7/8" (3959 mm)	4' - 11-5/8" (1515 mm)	780 lb (3470 N)
13'-0" (3962 mm)	shipped in 2 units	10	13'-8" (4166 mm)	4' - 2-11/16" (1287 mm)	720 lb (3203 N)
14'-0" (4267 mm)	shipped in 2 units	10	14'-8-5/8" (4486 mm)	4' - 6-9/16" (1386 mm)	835 lb (3714 N)
15'-0" (4572 mm)	shipped in 2 units	10	15'-9-1/4" (4807 mm)	4' - 10-1/2" (1486 mm)	960 lb (4270 N)
16'-0" (4877 mm)	shipped in 2 units	12	16'-6-3/4" (5048 mm)	4' - 3-7/16" (1307 mm)	900 lb (4003 N)
17'-0" (5182 mm)	shipped in 12 units	12	17'-7-3/16" (5364 mm)	4' - 6-11/16" (1389 mm)	1015 lb (4515 N)
18'-0" (5486 mm)	shipped in 12 units	12	18'-7-5/8" (5680 mm)	4' - 9-7/8" (1470 mm)	1140 lb (5071 N)
19'-0" (5791 mm)	shipped in 14 units	14	19'-5-7/8" (5940 mm)	4' - 4-1/16" (1322 mm)	1080 lb (4804 N)
(A) 20'-0" (6096 mm)	shipped in 14 units	14	20'-6-3/16" (6253 mm)	4' - 6-3/4" (1391 mm)	1055 lb (4693 N)
(B) 21'-0" (6401 mm)	shipped in 14 units	14	21'-6-1/2" (6566 mm)	4' - 9-1/2" (1461 mm)	1005 lb (4471 N)
(C) 22'-0" (6706 mm)	shipped in 14 units	14	22'-6-13/16" (6879 mm)	5' - 0-1/4" (1530 mm)	930 lb (4137 N)
(C) 23'-0" (7010 mm)	shipped in 16 units	16	23'-5-7/16" (7149 mm)	4' - 6-7/8" (1394 mm)	885 lb (3937 N)
(D) 24'-0" (7315 mm)	shipped in 16 units	16	24'-5-5/8" (7458 mm)	4' - 9-5/16" (1456 mm)	790 lb (3514 N)

Span designed for 25 PSF (1197 Pa) Wind Load and 40 PSF (1915 Pa) Snow Load, except as noted: (A) = 35 PSF (1676 Pa) Snow Load; (B) = 30 PSF (1436 Pa) Snow Load; (C) = 25 PSF (1197 Pa) Snow Load; (D) = 20 PSF (958 Pa) Snow Load. Kalwall+Lumira® aerogel and Kalwall100 are not available in Geo-Roof configurations.

\*Thrust loads on each side of curb must be provided for by others. Geo grid pattern standard. Standard Geo-Roofs have a 15° slope on all sides.

# KALWALL®

KALWALL.COM