



Upcycling Architecture in Italy

Design Workshop
Risultati
Results

a cura di/edited by:

Alberto Bologna

Josep Maria Garcia-Fuentes

Ilaria Giannetti

Gabriele Neri

con/with

Roberto Germanò

Design Workshop Risultati Results



Il Design Workshop è stato organizzato nell'ambito del progetto di ricerca "Upcycling Architecture in Italy. Forging and promoting a renewed Building Culture". PRIN 2022 PNRR. Finanziato dall'Unione Europea - Next Generation

The Design Workshop was organised in the frame of the research project "Upcycling Architecture in Italy. Forging and promoting a renewed Building Culture". PRIN 2022 PNRR. Funded by European Union - Next Generation



Coordinamento scientifico:

Alberto Bologna (Sapienza Università di Roma)
Josep Maria Garcia-Fuentes (Politecnico di Milano)
Ilaria Giannetti (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)
Gabriele Neri (Politecnico di Torino)

con

Roberto Germanò (Sapienza Università di Roma)

Docenti Workshop:

Viola Bertini, Alberto Bologna, Roberto Germanò – Sapienza Università di Roma
Antonella Falzetti, Ilaria Giannetti – Università degli Studi di Roma Tor Vergata
Alessandro Benetti, Gabriele Neri, Lorenzo Savio – Politecnico di Torino
Josep Maria Garcia-Fuentes – Politecnico di Milano
Claudia Bernardini – Comune di Tivoli

Contributi scientifici:

Paola Altamura – Sapienza Università di Roma
Serena Baiani – Sapienza Università di Roma
Alfonso Giancotti – Sapienza Università di Roma
Margherita Manfra – Orizzontale
Laura Milan – ComunicArch
Spartaco Paris – Sapienza Università di Roma
Francesco Tajani – Sapienza Università di Roma
Danilo Di Donato – Università degli Studi dell'Aquila

Patrocinio:

Città Metropolitana di Roma Capitale -Dipartimento I - Politiche educative, edilizia scolastica
Servizio I - Progettazione, direzione lavori, manutenzione e ristrutturazione edilizia scolastica.

Partecipanti:

Sapienza Università di Roma:
Michele Anelli-Monti (Dottorando DiAP)
Giuseppe Cerullo (Dottorando DiAP)
Giulia Famiglietti (Dottoranda PNRR_NGEU
finanziata dal MUR tramite DM 118/2023 - DiAP)
Carlo Vannini (Dottorando DiAP)

Università degli Studi di Roma Tor Vergata:
Giulio Minuto (Dottorando DICII)
Giulia Sergi (Dottoranda DICII)
Cristian Tolù (Dottorando DICII)

Politecnico di Torino:
Carlotta Fasano (Assegnista DIATI)
Jacopo Gasparotto (Assegnista DAD)
Frank Alexander Ramirez Gaitan (Dottorando PNRR_
NGEU finanziato dal MUR tramite DM 118/2023 - DAD)

Politecnico di Milano:
Gino Baldi (Dottorando DASTU)
Wen Quan Zhang (Dottorando DASTU)

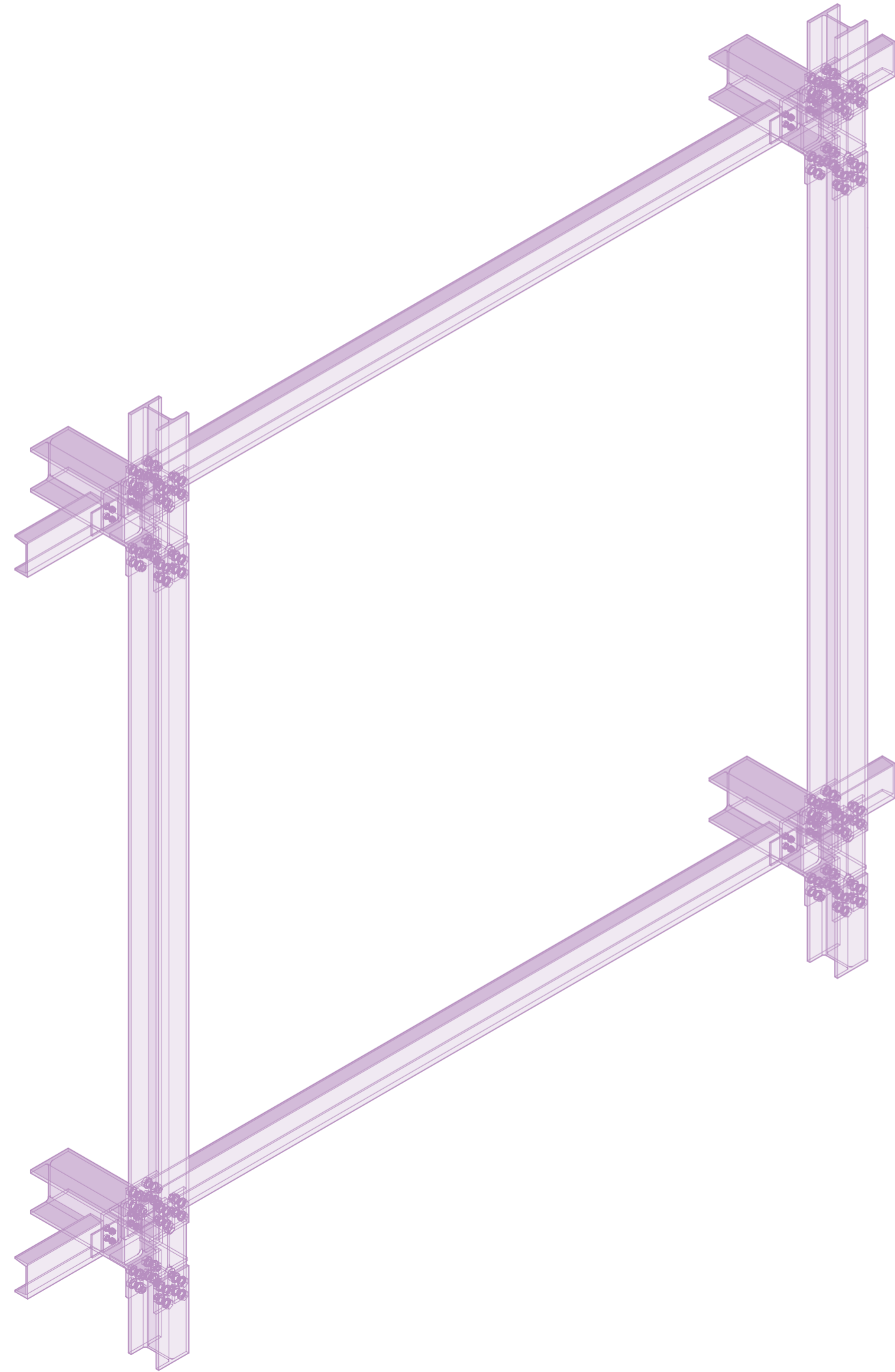
Università degli Studi dell'Aquila:
Giulio Basileo (Dottorando DICEAA)

Indice Summary

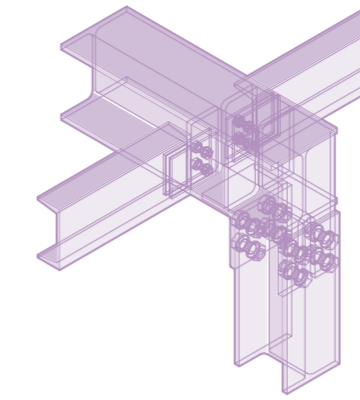
7. Lessico
Dictionary
14. Introduzione: un'esperienza di research-by-design per il disassemblaggio e l'upcycling delle componenti di un edificio d'autore
Introduction: a research-by-design exploration for the disassembly and the upcycling of the building components of a modern architecture
26. Il progetto di Barucci
Barucci's design
34. Schemi di disassemblaggio e demolizione
Disassembly and demolition schemes
44. Trasportare, stoccare, trasformare
Transport, store, transform
50. Rilievo laser scanner
Laser scanner survey
52. Heritage BIM
Heritage BIM
54. Parametri di disassemblaggio
Disassembly parameters
62. Schemi di smontaggio
Disassembly schemes
76. Prefigurazioni di Upcycling
Upcycling Prefigurations
92. Analisi economica e finanziaria
Economic and financial analysis



Prefigurazioni di Upcycling Upcycling Prefigurations

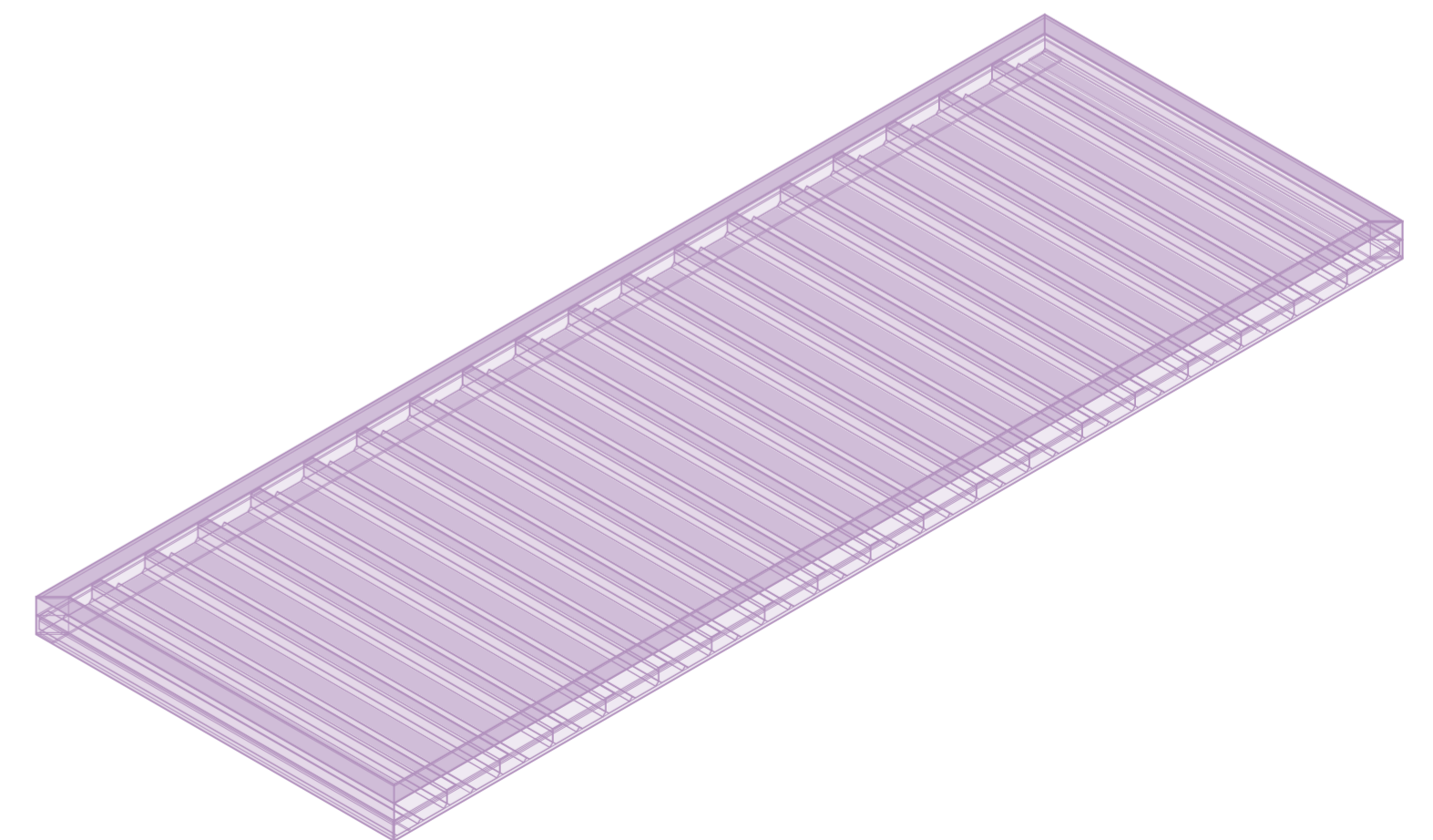
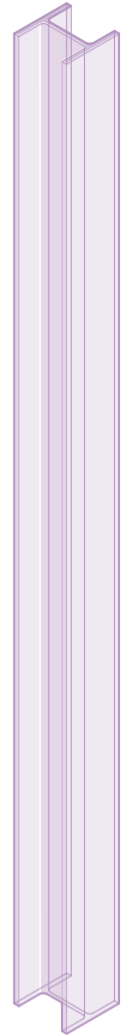


Numero: 8 pezzi (Edificio A)
Misure: 4114x4400x540mm (h,l,p)
Anno: 1964, 2024

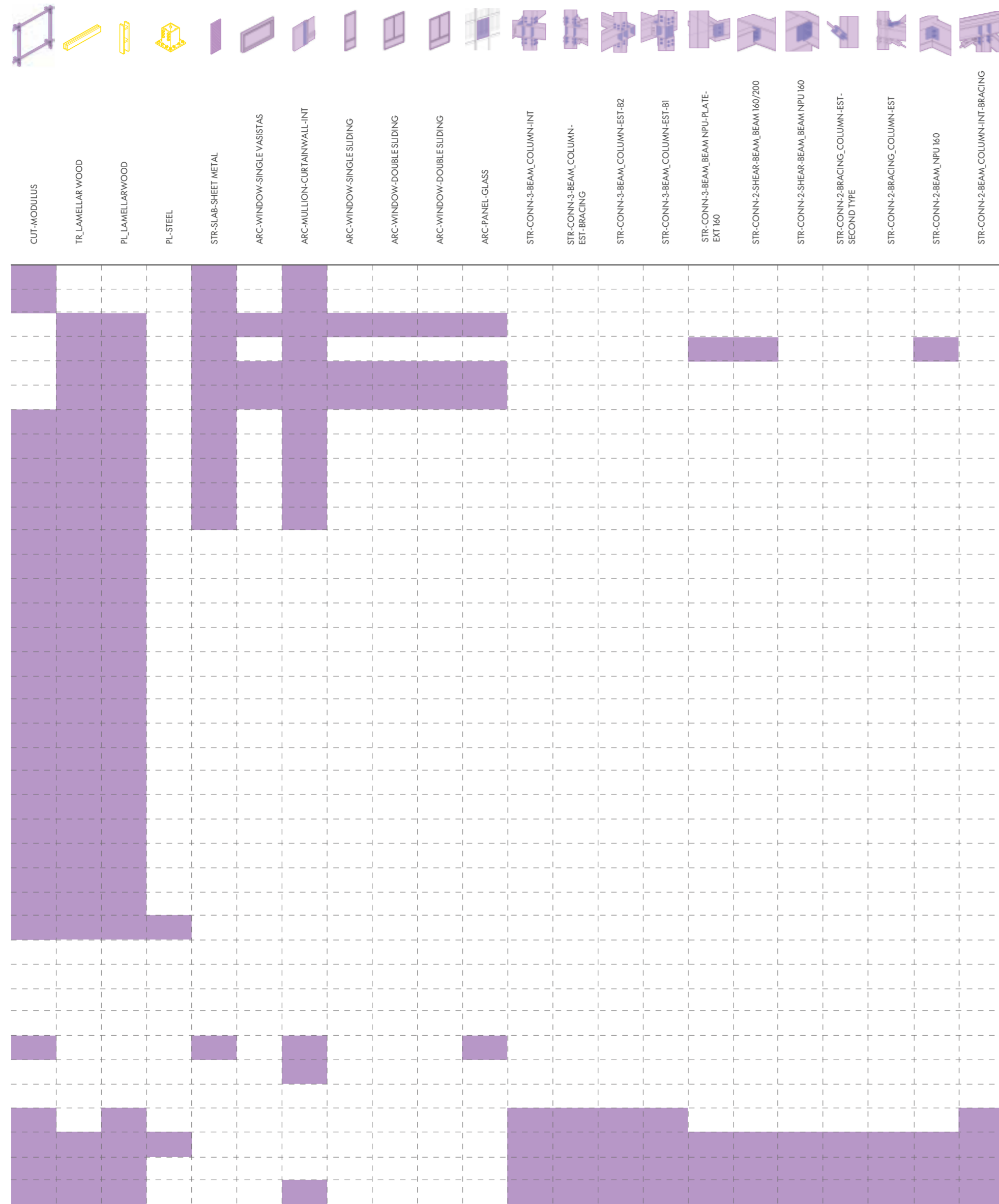


Numero: 18 pezzi (Edificio A)
Misure: 524x800x556mm (h,l,p)
Anno: 1964, 2024

Numero: 72 pezzi (Edificio A)
Misure: 2764x160x160mm (h,l,p)
Anno: 1964, 2024



Numero: (n) pezzi (Edificio A)
Misure: 109x3381x1200mm (h,l,p)
Anno: 1964, 2024



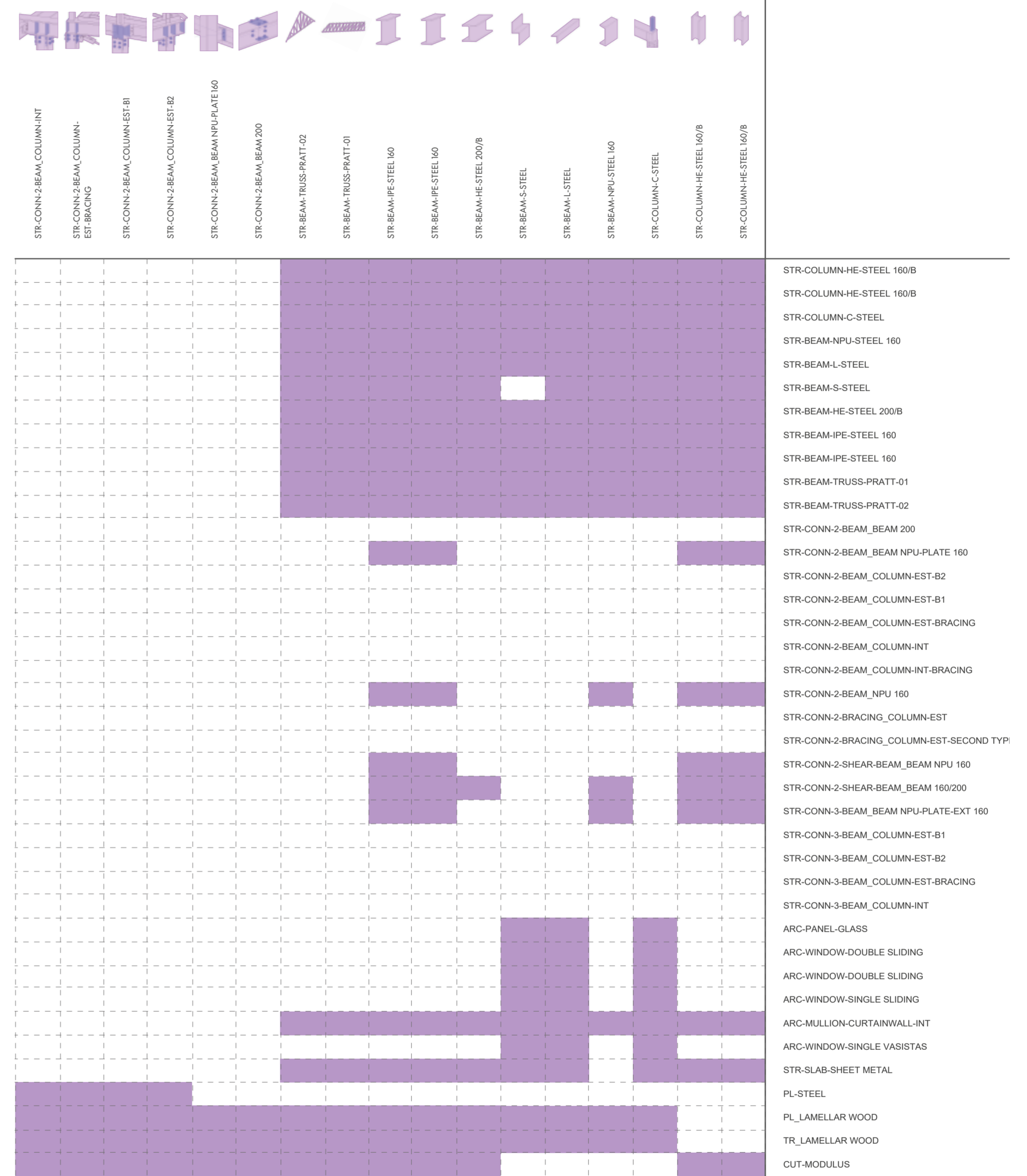
L'intenzione di costruire una matrice di assemblaggio nasce dalla possibilità di fornire uno strumento in grado di dare indicazioni progettuali sul potenziale assemblaggio di uno o più elementi fra loro, questo per ricreare delle prefigurazioni composte totalmente o in parte da elementi disas-

semblati. La matrice esprime il vero scopo delle azioni di upcycle e dimostra come dal disassemblaggio dei vari elementi sia possibile dare vita a composizioni bidimensionali o tridimensionali con funzione strutturale o architettonica. La costruzione della matrice tiene conto di alcune considerazioni

che hanno guidato la sua compilazione:
 - Ogni nodo tagliato dalla struttura esistente non può essere accoppiato con gli elementi lineari in acciaio di recupero, in quanto non è prevista la riproposizione di situazioni tecnologiche esistenti, avendo queste ultime perso la loro

funzione strutturale
 - Per ipotizzare le possibili connessioni è necessario ragionare in 3D, poiché anche le sezioni metalliche aventi profili 160 possono connettersi agli elementi con sezioni 200 se poste in trasversale e viceversa.
 - Si prevede un declassamento funzionale strutturale degli

elementi nella fase di upcycle.
 - Gli infissi che ad oggi non rispondono alle prestazioni richieste possono svolgere la funzione di partizioni interne.



The intention of constructing an assembly matrix stems from the possibility of providing a tool capable of giving design indications on the potential assembly of one or more elements with each other, in order to recreate prefigurazioni composte totally or partially of disassembled elements.

The matrix expresses the true purpose of upcycle actions and demonstrates how the disassembly of various elements can give rise to two- or three-dimensional compositions with a structural or architectural function. The construction of the matrix takes into account certain

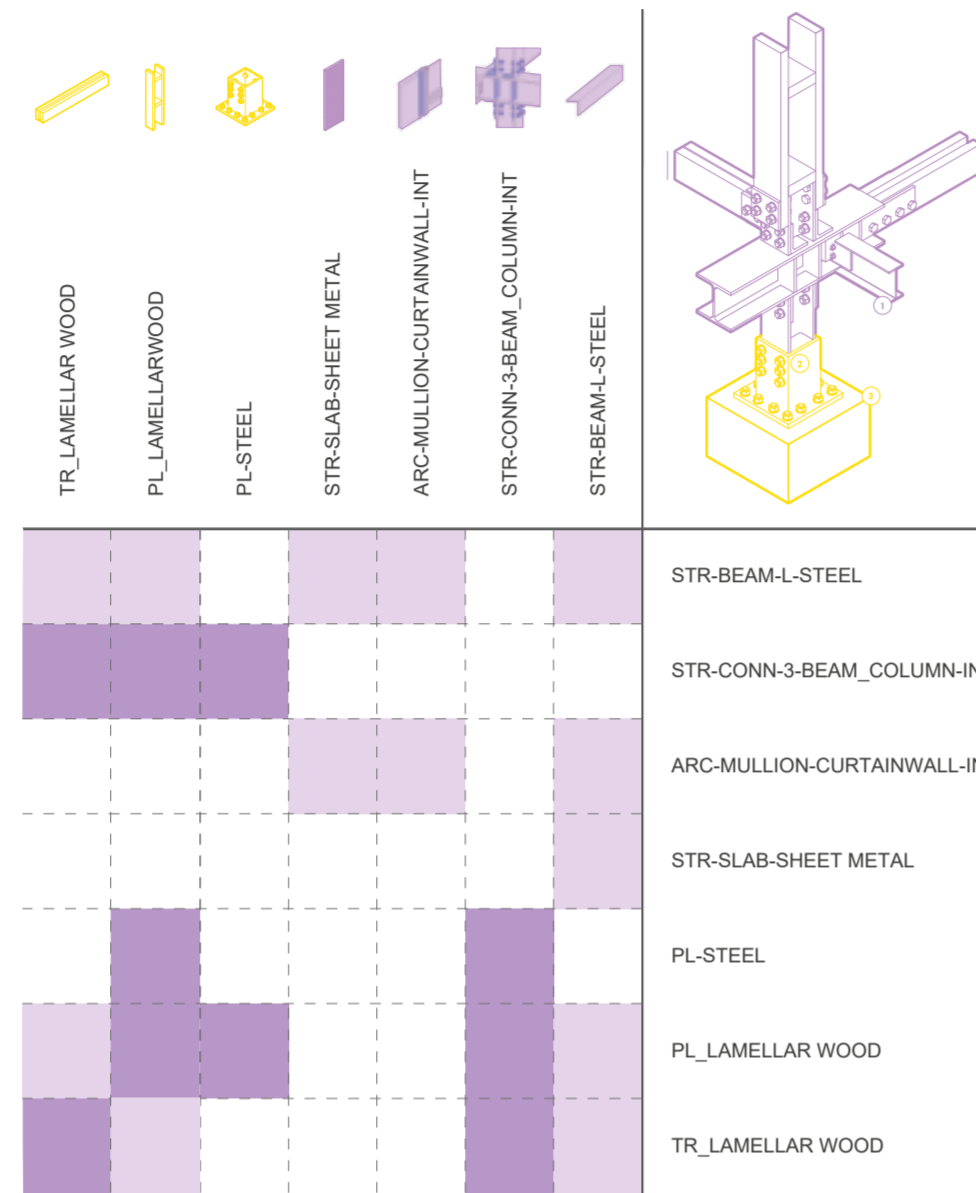
considerations that guided its compilation:
 - Each node cut from the existing structure cannot be coupled with the linear elements in recovered steel, as there are no plans to re-propose existing technological situations, as these have lost their structural function

- In order to hypothesise the possible connections, it is necessary to reason in 3D, since even metal sections with 160 profiles can connect to elements with 200 sections if placed transversely and vice versa.
 - A structural functional downgrade of the elements is

expected in the upcycle phase.
 - Frames that do not currently meet the required performance can be used as internal partizioni.

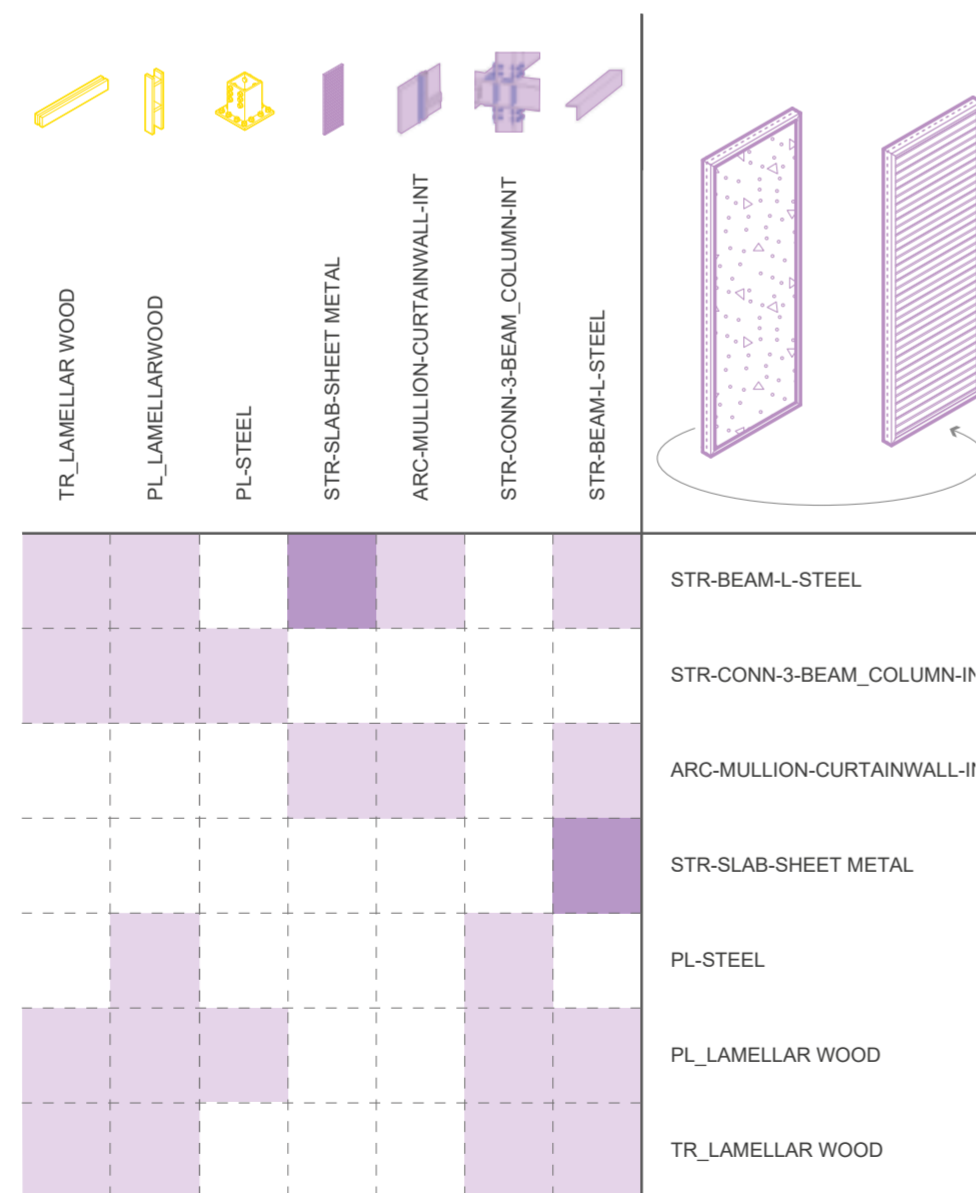
Nodo+Nuova fondazione

La configurazione è in parte composta da elementi originali disassemblati. Essendo presente un elemento-nodo, la prefirgurazione presenta di per sé una minore attitudine all'assemblaggio con i restanti elementi disassemblati, ma è caratterizzata da un'elevata adattabilità all'assemblaggio con elementi ex-novo.



Nodo+Trave/Pilastro

Allo stesso modo della precedente, la seguente configurazione è composta in parte da elementi disassemblati e presenta buone caratteristiche di assemblaggio ex-novo. Allo stesso tempo è versatile nel poter occupare diverse posizioni spaziali all'interno di una potenziale griglia strutturale, non essendo vincolata alla base da un elemento di fondazione.

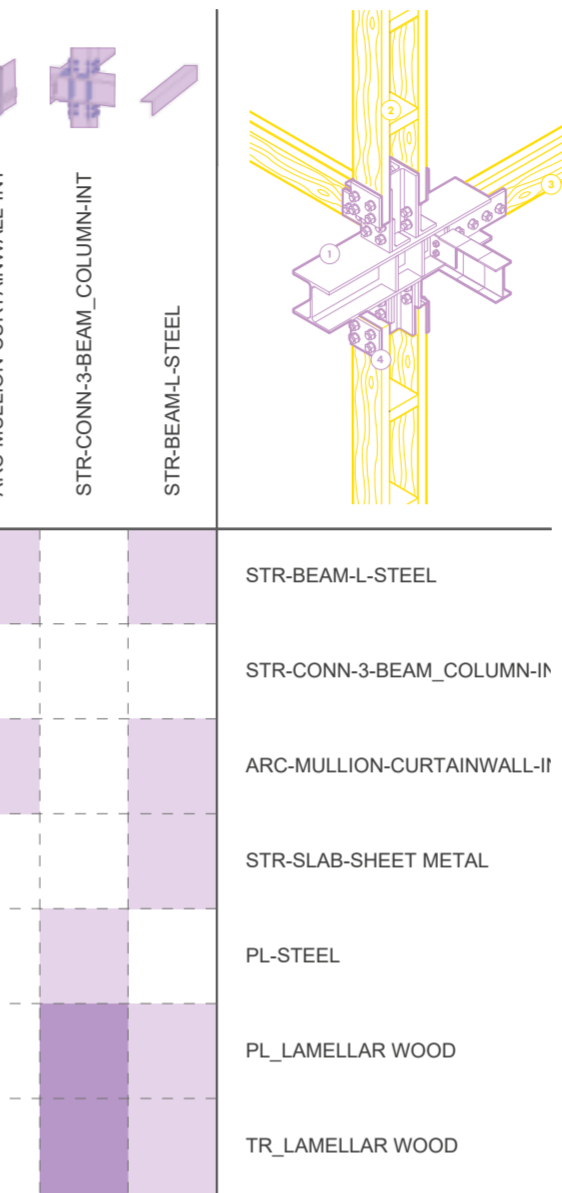


Pannello di parete

La seguente configurazione è composta totalmente da elementi disassemblati e rappresenta un elemento funzionale finito, presentando una limitata capacità di assemblaggio con gli altri elementi da catalogo; di contro vi è la possibilità di giuntare le medesime configurazioni fra loro.

Assemblaggio per moduli di facciata

La configurazione nasce dall'unione di due o più pannelli di facciata mediante l'utilizzo dei profili omega originali disassemblati. Si denota perciò un'esigua compatibilità di assemblaggio della prefirgurazione con gli altri elementi da catalogo, mentre può adeguarsi a più ruoli spaziali in qualità di elemento funzionale modulare e ripetibile.



Node+New Foundation prefirgurazione

The configuration is partly composed of disassembled original elements. As there is a node-element, the prefirgurazione itself has a lower suitability for assembly with the remaining disassembled elements but is characterised by a high suitability for assembly with new elements.

Node+Beam/Pillar prefirgurazione

Similarly to the previous one, the following configuration is partly composed of disassembled elements and has good ex-novo assembly characteristics. At the same time, it is versatile in being able to occupy different spatial positions within a potential structural grid, not being constrained at the base by a foundation element.

Wall panel

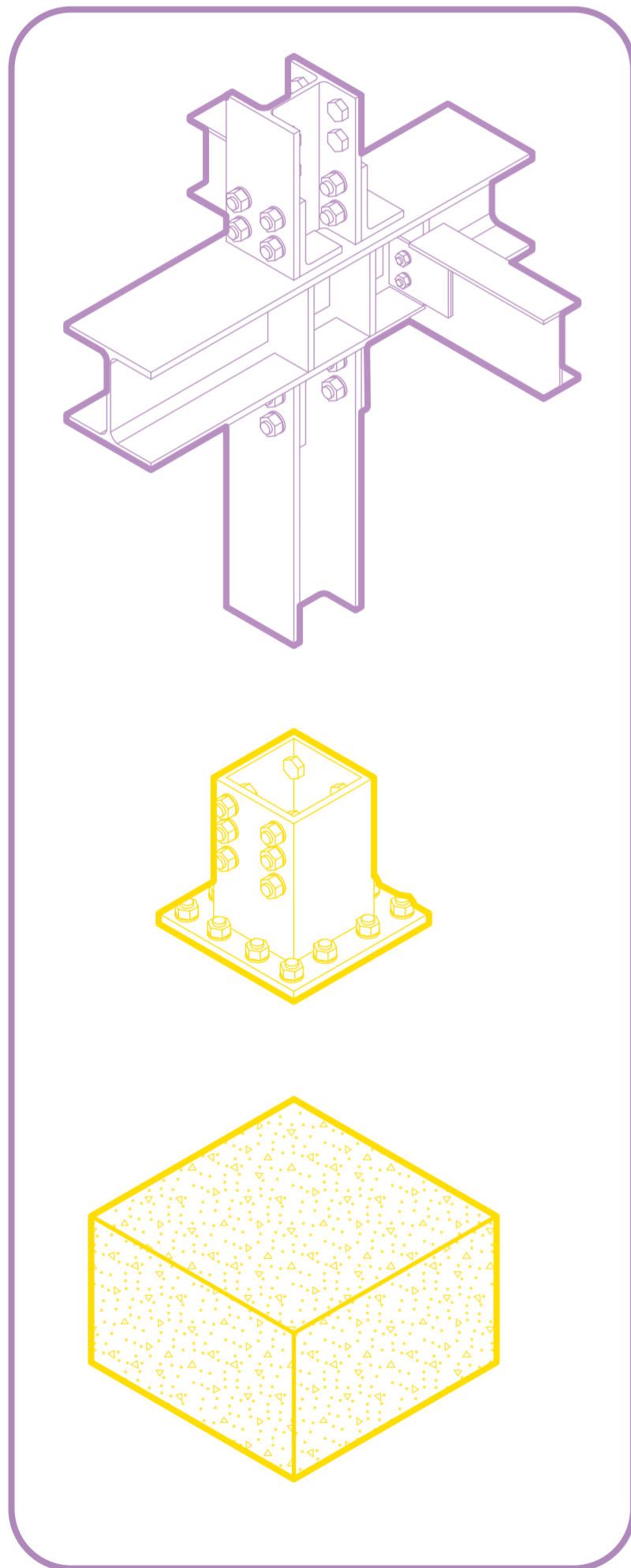
The following configuration is composed entirely of disassembled elements and represents a finished functional element, presenting a limited capacity for assembly with the other catalogue elements; on the other hand, there is the possibility of joining the same configurations together.

Facade module assembly

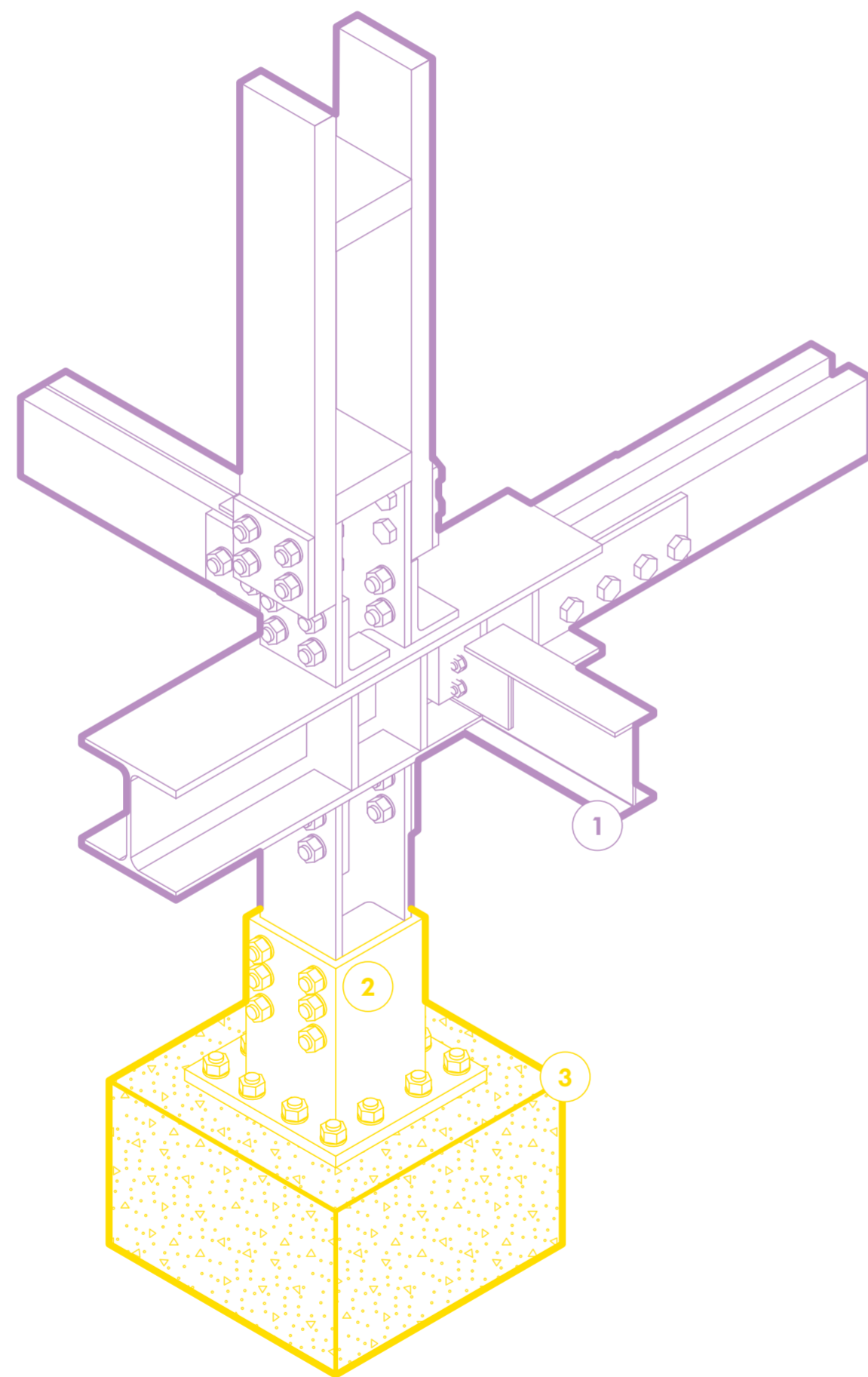
The configuration results from the joining of two or more facade panels using the disassembled original omega profiles. It therefore denotes a reduced assembly compatibility of the prefirgurazione with other catalogue elements, while it can adapt to multiple spatial roles as a modular and repeatable functional element.

Nodo + Nuova Fondazione

Node + New Foundation



1. Nodo interpiano interno (Upycled) cod. STR-CONN-3-BEAM_COLUMN-INT.
2. Ancoraggio a bicchiere
3. Plinto in Cls. a.



Testo/Text Frank Alexander Ramirez Gaitan

La prefigurazione per l'upcycling del nodo esistente, da utilizzare per una nuova fondazione, propone l'uso di una coppa metallica ancorata alla fondazione con bulloni di ancoraggio in acciaio, che consentono un collegamento rigido e stabile tra la colonna e la base.

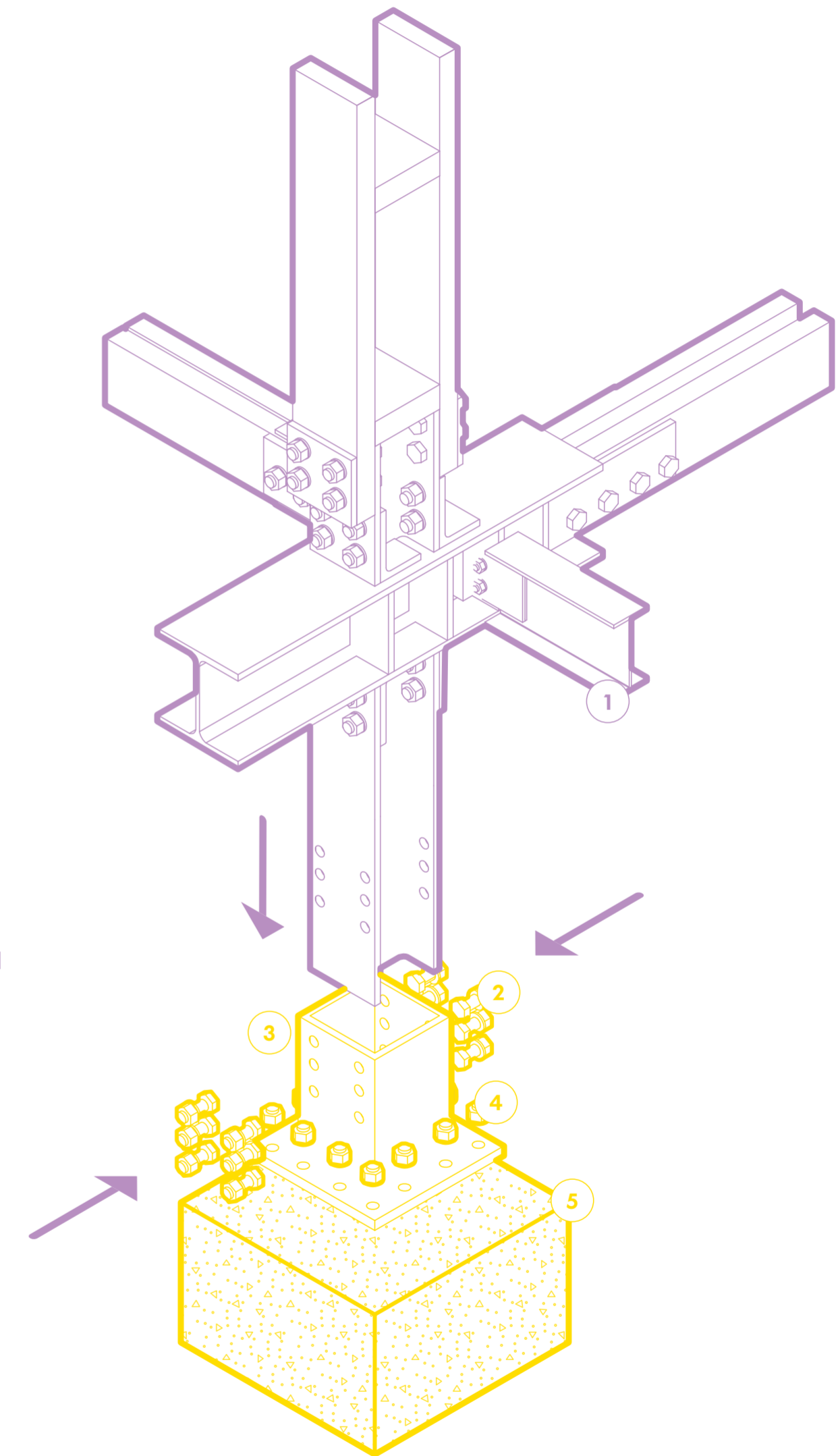
Una volta consolidato il plinto in calcestruzzo, la coppa metallica viene fissata ad esso con l'uso dei bulloni di ancoraggio, che vengono inseriti in base ai fori situati alla base della coppa. Poi, con l'uso di rondelle e dadi ad alta resistenza, i bulloni vengono serrati.

Successivamente, la colonna metallica viene inserita nella coppa e fissata con l'ancoraggio alla coppa metallica, con bulloni aggiuntivi, che vengono utilizzati nei fori situati alla base della colonna, consentendo un collegamento stabile e la distribuzione del carico.

The prefiguration for the upcycling of the existing node, in order to be used for a new foundation, proposes the use of a metal cup anchored to the foundation with steel anchor bolts which allow a rigid and stable connection between the column and the base.

Once the concrete plinth has been strengthened, the metal cup is fixed to it with the use of the anchor bolts, that are inserted according to the holes located at the base of the cup. Then with the use of high-strength washers and nuts the bolts are tightened.

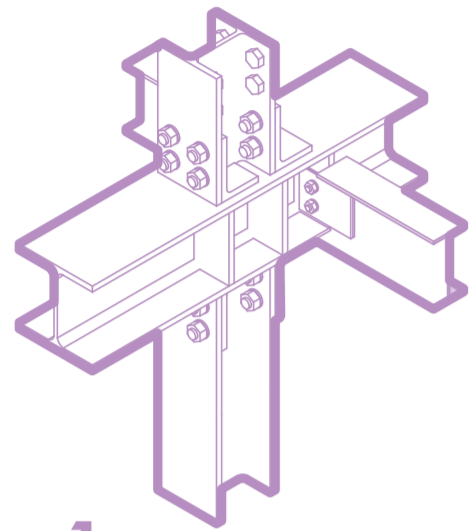
Afterwards, the metal column is inserted into the cup and secured to the metal cup with the anchoring and additional bolts which are used in the holes located at the base of the column, allowing a stable connection, and load distribution.



1. Nodo interpiano interno (Upycled) cod. STR-CONN-3-BEAM_COLUMN-INT.
2. Bulloni di ancoraggio
3. Ancoraggio a bicchiere
4. Dadi e rondelle
5. Plinto in Cls. a.

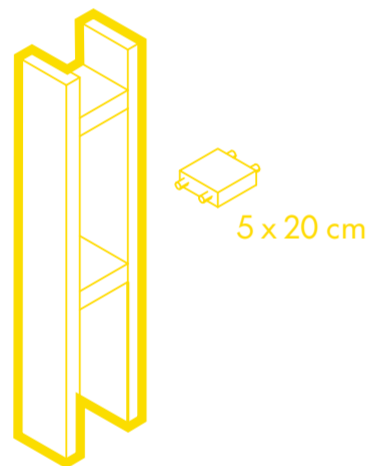
Nodo + Trave/Pilastro

Node + Beam/Pillar



x1

Nodo interpiano interno cod. NNNN



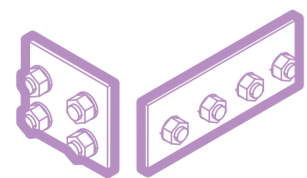
x2

Doppio pilastro in legno lamellare 15x5 cm unito con supporti ad incastro antisvergolamento con passo 50 cm



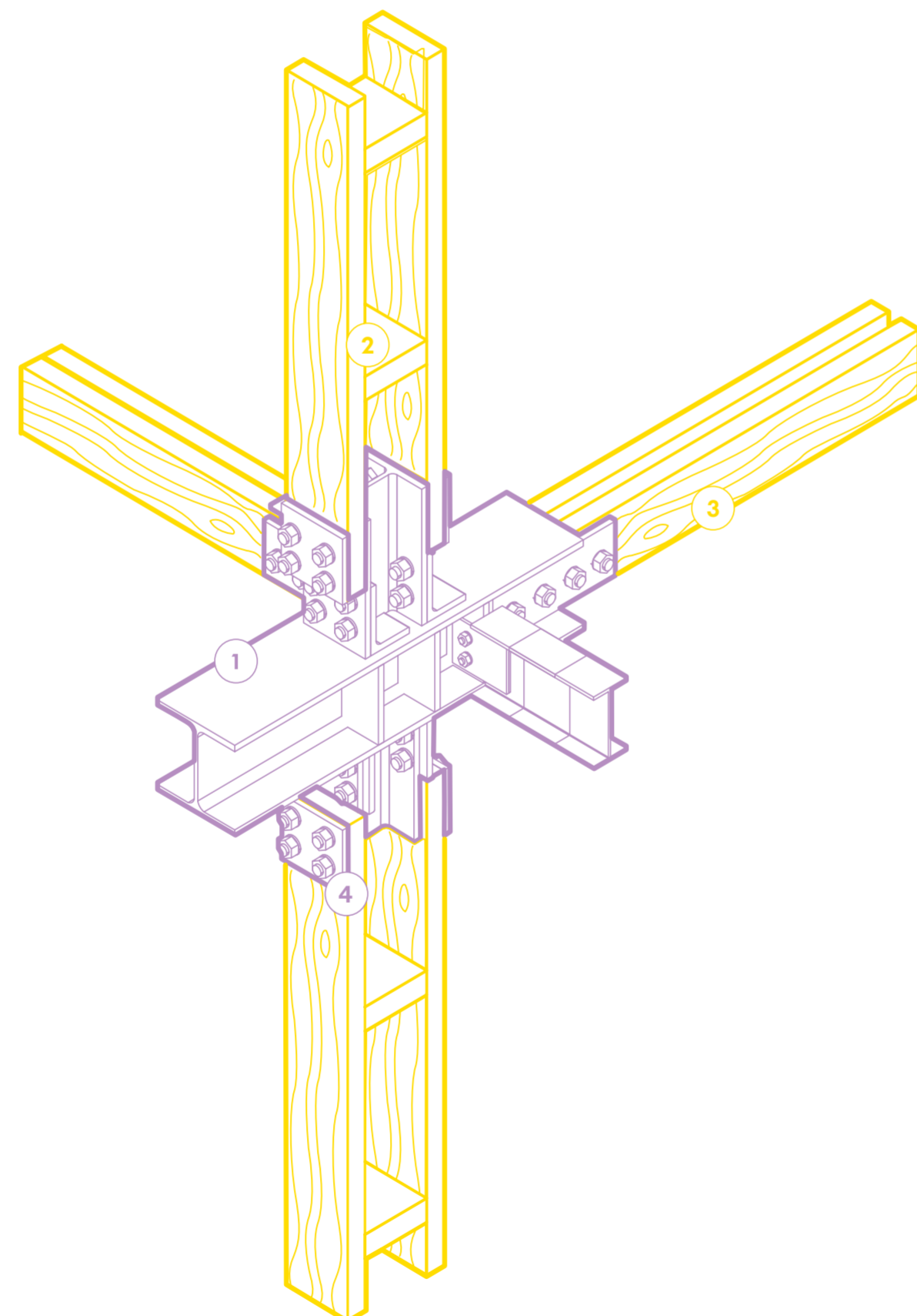
x2

Doppia trave in legno lamellare 15x5 cm



x8

Piastre di recupero con minuteria nuova



Testo/Text Jacopo Gasparotto

La prefigurazione mostra l'integrazione di nuovi componenti e parti riutilizzate. Nello specifico si propone di riutilizzare i nodi interpiano interni in acciaio esistenti cod. NNNN. Il nodo è stato asportato dalla struttura attraverso tagli eseguiti ad una distanza prestabilita pari a 30 cm dal centro del pilastro ciò permette di mantenere il nodo integro in fase di smontaggio e predisposto, tramite i monconi, all'ancoraggio di una nuova struttura. La nuova struttura è costituita da travi e pilastri realizzati in legno lamellare ex novo che vengono accostati a due a due richiamando la forma dei bracci strutturali del nodo.

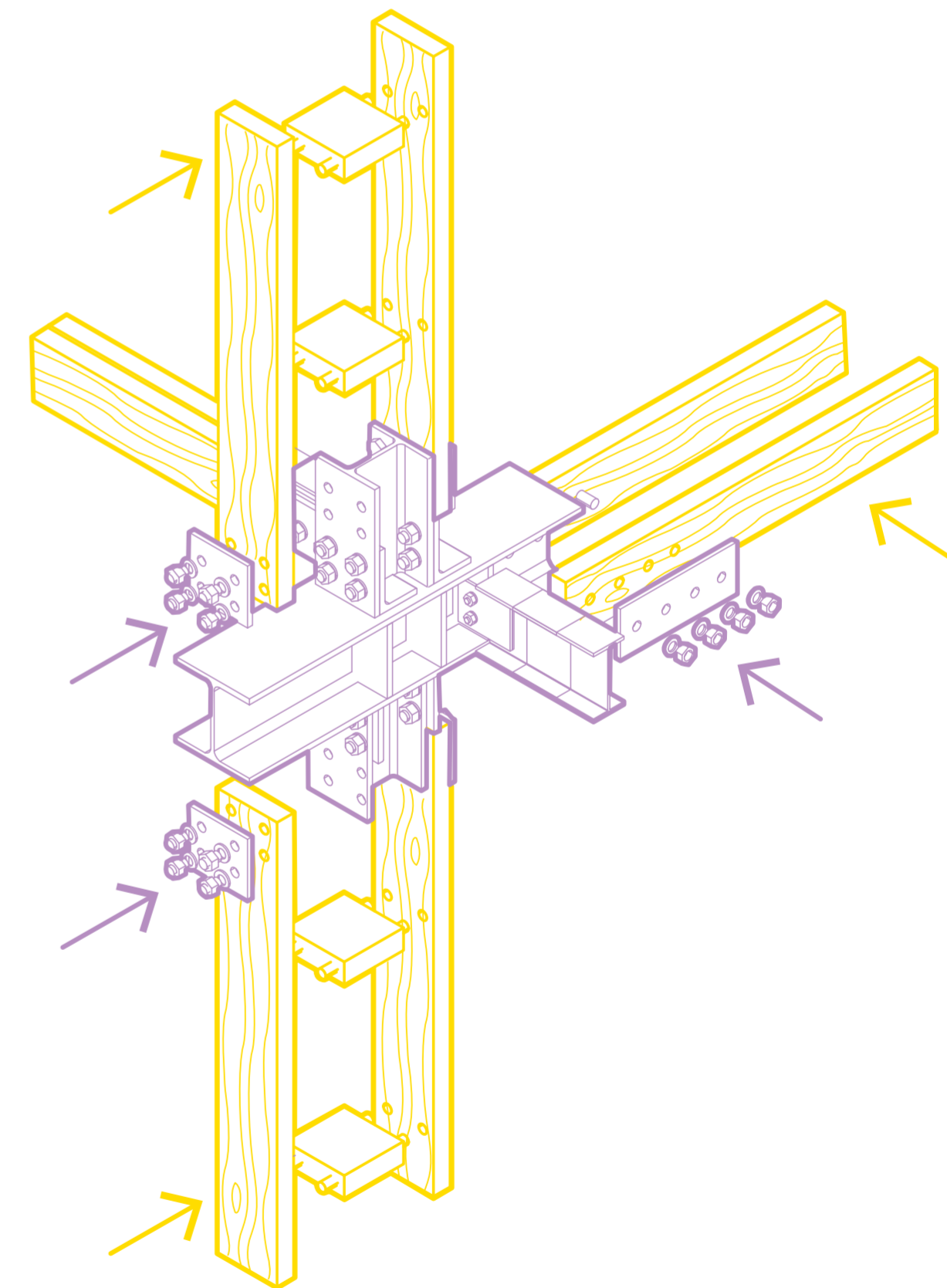
Il fissaggio delle travi in legno lamellare avviene attraverso il loro accostamento all'anima delle travi del nodo in acciaio attraverso il riempiego di piattine di riuso e minuteria ex novo. I pilastri, come le travi, seguono lo stesso principio di ancoraggio con l'aggiunta ad intervalli di 50 cm di un rinforzo in legno necessario per far collaborare i due elementi pilastro, così da evitare dinamiche di svergolamento per snellezza dovute al carico di punta.

La prefigurazione mista acciaio-legno è modulare e crea un sistema che emula quella originaria. Inoltre, i nodi di riuso possono essere utilizzati come elementi di congiunzione ed ancoraggio per ampliare la struttura in tutte le direzioni o integrare diverse strutture tra loro.

The prefiguration demonstrates the integration of novel components and repurposed parts. In particular, it is recommended that the existing internal steel inter-storey nodes, code NNNN, be reused. The node has been removed from the structure by means of incisions made at a predetermined distance of 30 cm from the centre of the pillar. This method allows the node to be preserved intact during disassembly and prepared, through the use of abutments, for the anchoring of a new structure. The new structure comprises beams and abutments crafted from new glulam, positioned in a side-by-side configuration of two units. This arrangement evokes the shape of the structural arms characteristic of the node.

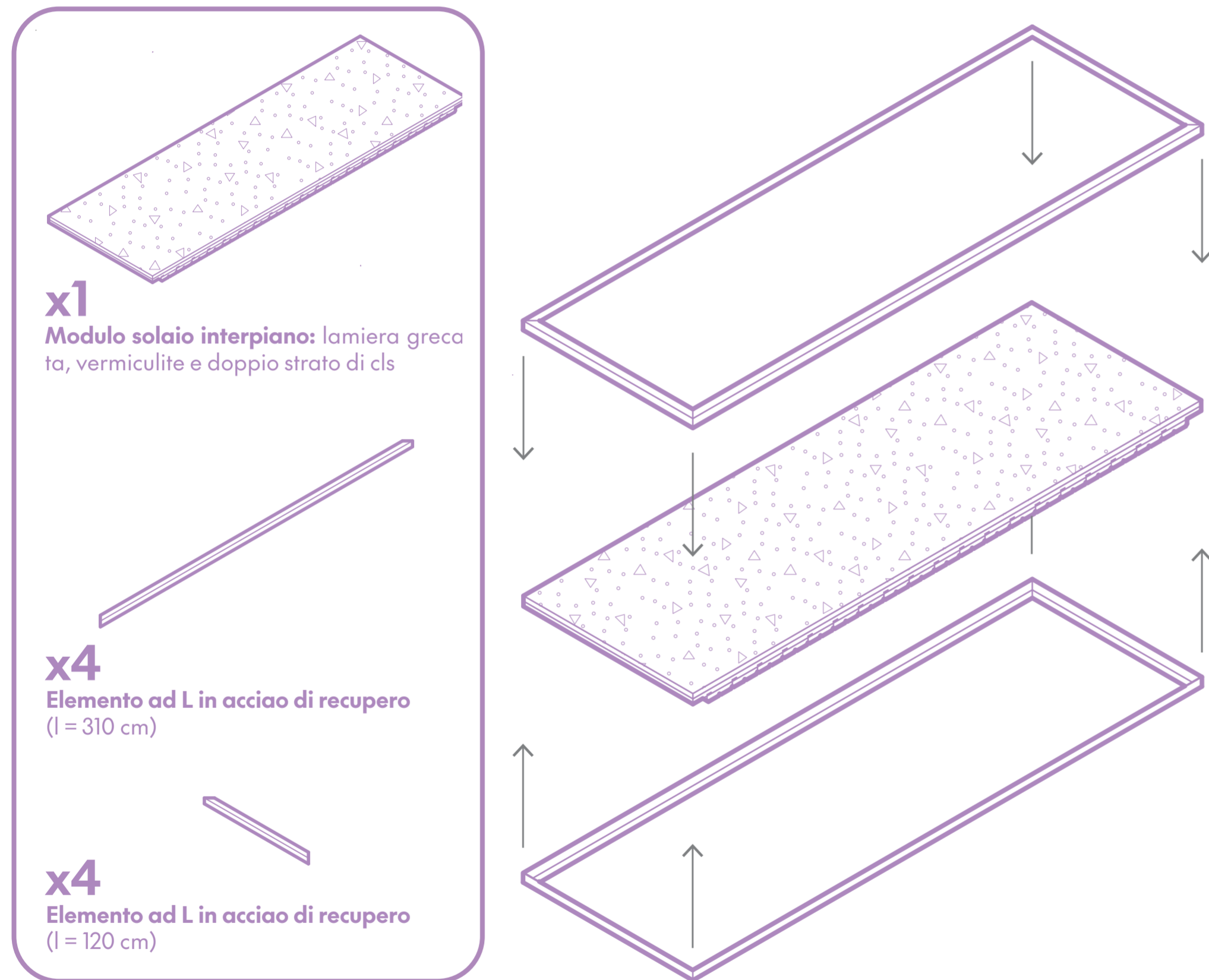
The glulam beams are affixed to the core of the steel node beams through the reuse of existing plates and the incorporation of new, bespoke components. Similarly, the columns are anchored in a similar manner to the beams, with the addition of timber reinforcement at 50 cm intervals. This reinforcement is necessary to ensure that the two column elements work together, thereby avoiding warping dynamics due to slenderness issues caused by the peak load.

The mixed steel-wood prefabrication is modular and creates a system that emulates the original. Furthermore, the reuse of nodes can be employed as joining and anchoring elements to extend the structure in all directions or integrate different structures together.



Pannello di parete

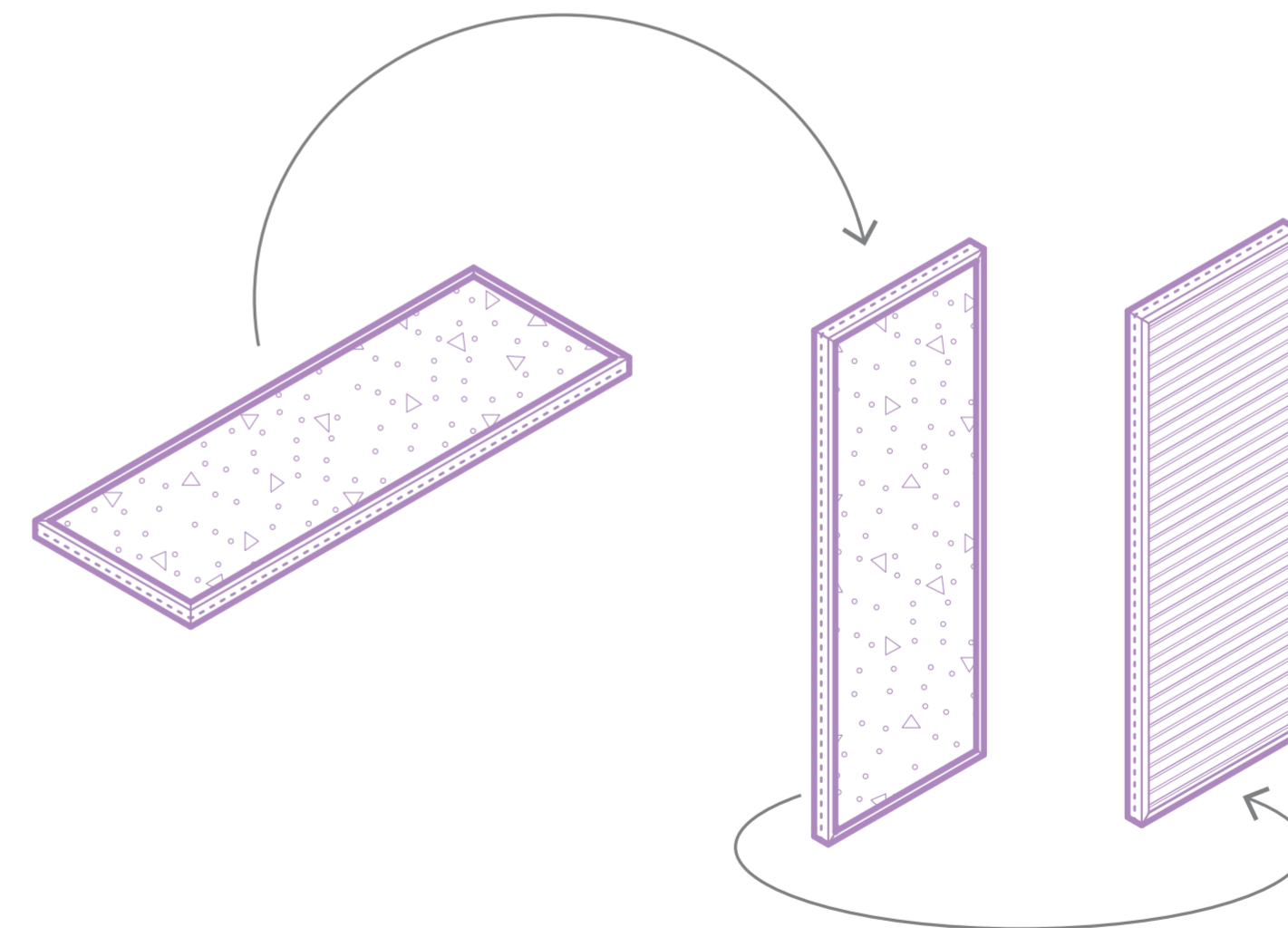
Wall panel



Testo/Text Carlotta Fasano, Giulia Sergi

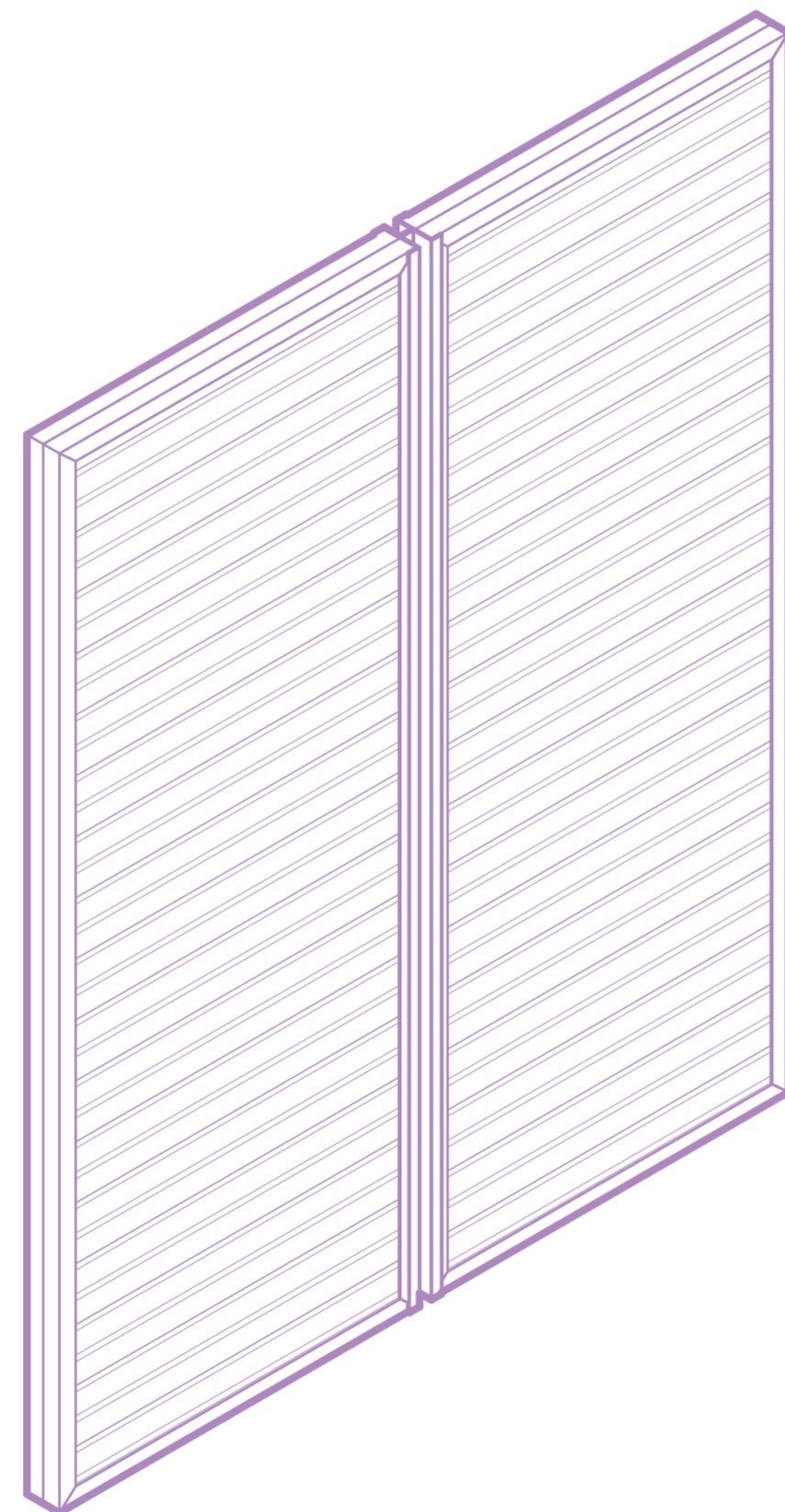
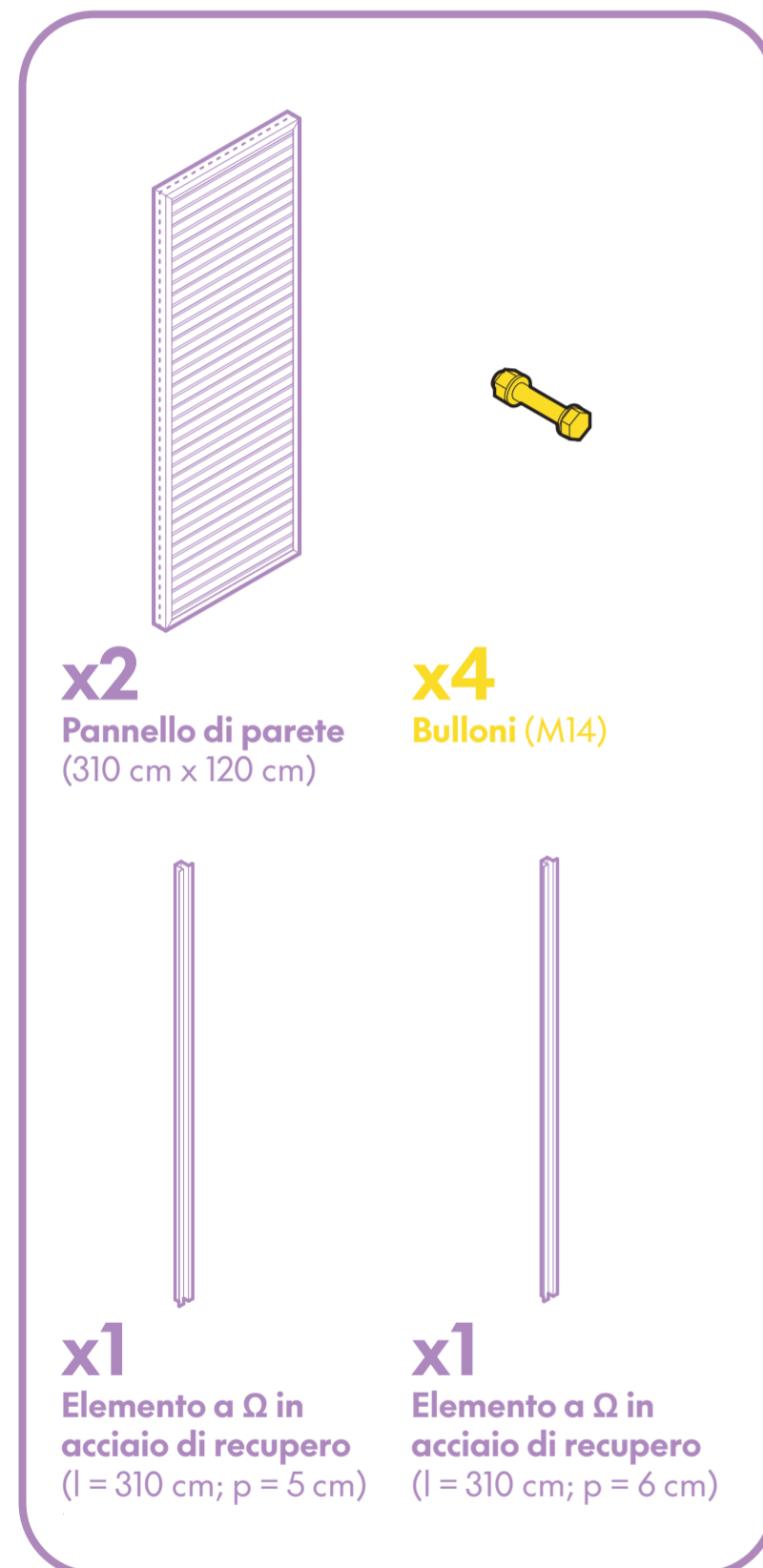
La prefigurazione prevede l'utilizzo di un modulo di solaio interpiano di dimensioni 310 × 120 cm, composto da lamiera grecata, vermiculite e doppio strato di calcestruzzo e l'impiego di otto elementi ad L in acciaio, recuperati dalla facciata originaria, di cui quattro di lunghezza 310 cm e quattro 120 cm. Questi vengono saldati tra loro al fine di intelaiare il modulo di solaio evitando lo scivolamento delle parti. Una volta assemblato, l'elemento risultante viene sollevato e posto in posizione verticale, assumendo la funzione di pannello per una nuova facciata.

The prefabrication involves the use of a 310 × 120 cm interstorey slab module, composed of corrugated sheet metal, vermiculite and a double layer of concrete, and the use of eight steel L-shaped elements, recovered from the original façade, four of which are 310 cm long and four 120 cm long. Once assembled, the resulting element is lifted and placed in a vertical position, assuming the function of a panel for a new façade.



Assemblaggio per moduli di facciata

Façade module assembly



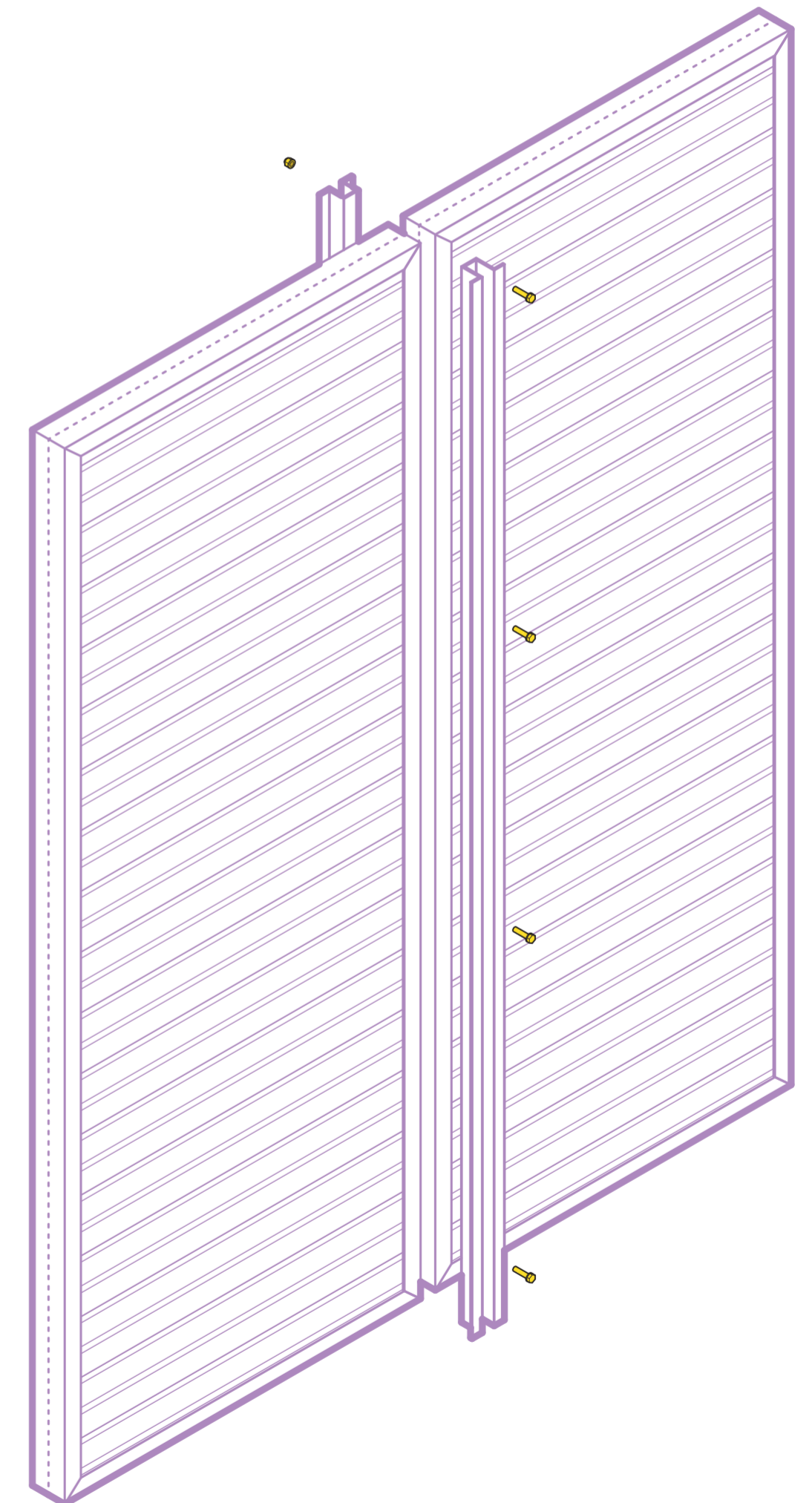
Testo/Text Carlotta Fasano, Giulia Sergi

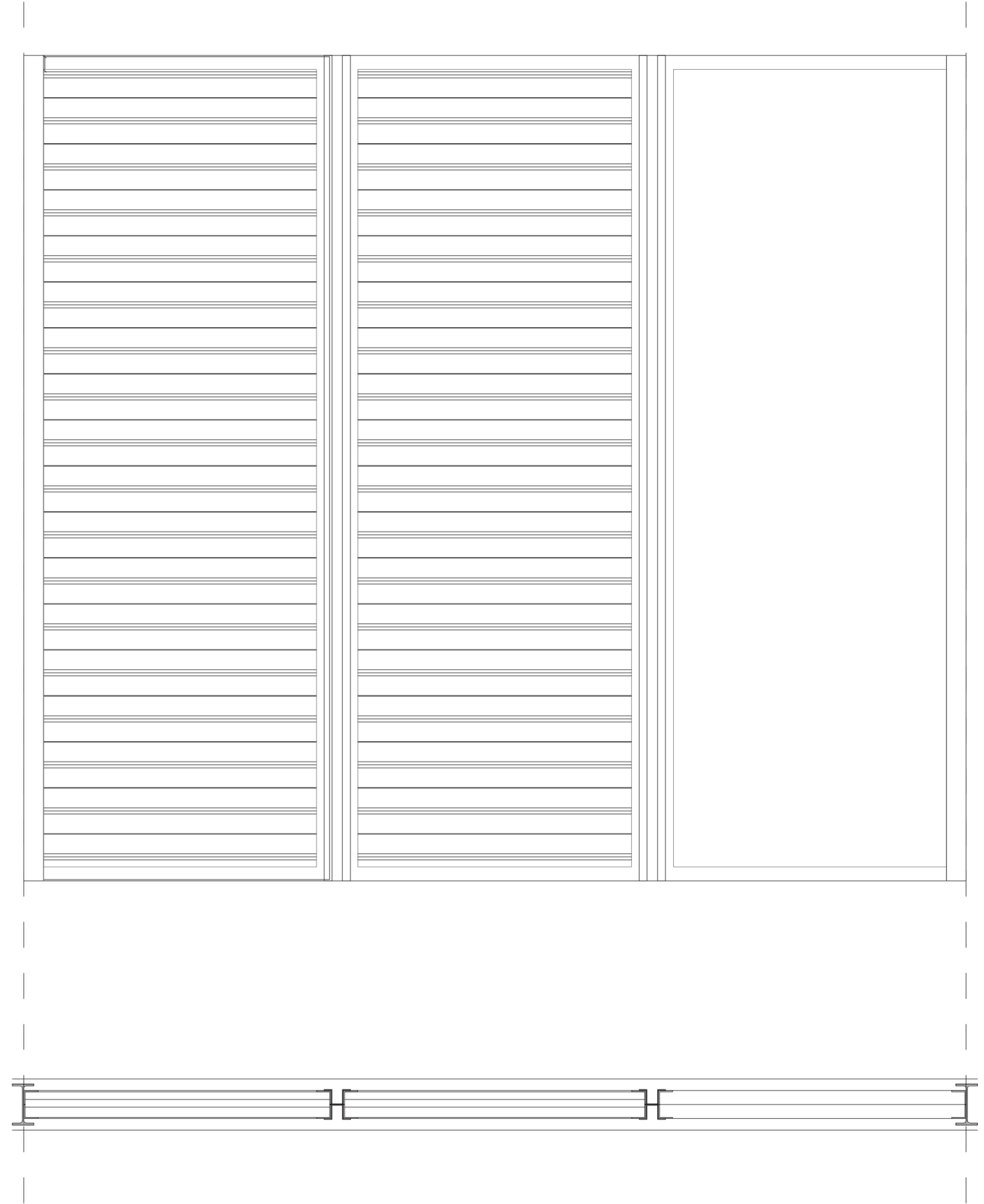
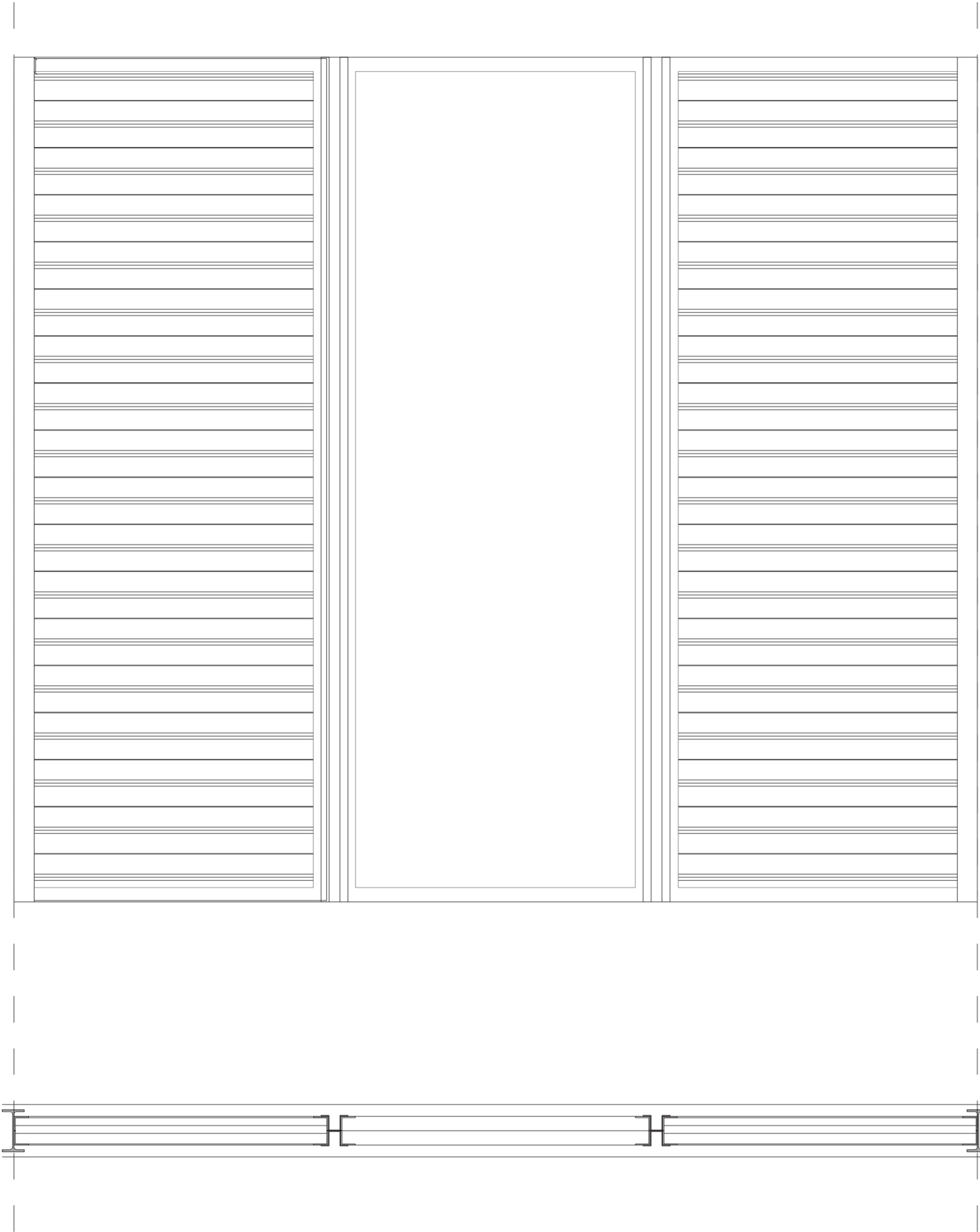
La prefigurazione della facciata modulare è stata pensata per illustrare come più moduli di facciata possano essere assemblati tra di loro.

Il progetto prevede l'utilizzo degli elementi a Ω della facciata originale (sia quelli posati in fase di costruzione nel 1964, che quelli aggiunti in occasione del restauro avvenuto negli anni 2000) per connettere i pannelli di facciata. Tali elementi vengono fissati tra loro attraverso bulloni di nuovo impiego. La parete così ottenuta può essere utilizzata nella realizzazione di tamponature sia di nuove costruzioni che di ristrutturazioni di edifici esistenti.

The prefiguration of the modular façade is designed to illustrate how several façade modules can be assembled together.

The project involves using the Ω -elements of the original façade (both those laid during construction in 1964 and those added during the renovation in the 2000s) to connect the façade panels. These elements are fastened together by means of used bolts. The resulting wall can be used in the construction of curtain walls for both new buildings and renovations of existing buildings.





Autori e crediti

Authors and credits

Lessico

Dictionary

a cura di/curated by Michele Anelli-Monti, Giulio Minuto

Introduzione: un'esperienza di research-by-design per il disassemblaggio e l'upcycling delle componenti di un edificio d'autore

Foreword: A research-by-design exploration for the disassembly and the upcycling of the building components of a modern architecture

a cura di/curated by Alberto Bologna, Ilaria Giannetti

Il progetto di Barucci

Barucci's design

a cura di/curated by Roberto Germanò

Schemi di disassemblaggio e demolizione per blocchi

Disassembly and demolition schemes for schematics

a cura di/curated by Gino Baldi, Michele Anelli-Monti, Giulia Famiglietti, Giulio Minuto, Carlo Vannini

Trasportare, stoccare, trasformare

Transport, store, transform

a cura di/curated by Michele Anelli-Monti, Giulia Famiglietti, Giulio Minuto

Rilievo laser scanner

Laser scanner survey

a cura di/curated by Cristian Tolù

Heritage BIM

Heritage BIM

a cura di/curated by Cristian Tolù

Parametri di disassemblaggio

Disassembly parameters

a cura di/curated by Cristian Tolù

Schemi di smontaggio

Disassembly schemes

a cura di/curated by Giulio Basileo, Carlotta Fasano, Jacopo Gasparotto, Giulia Sergi, Frank Alexander Ramirez Gaitan, Carlo Vannini, Wen Quan Zhang

Prefigurazioni di upcycling

Upcycling Prefigurations

a cura di/curated by Michele Anelli-Monti, Gino Baldi, Giulio Basileo, Giulia Famiglietti, Carlotta Fasano, Jacopo Gasparotto, Giulia Sergi, Frank Alexander Ramirez Gaitan, Carlo Vannini, Wen Quan Zhang

Analisi economica e finanziaria

Economic and financial analysis

a cura di/curated by Francesco Tajani, Francesco Sica, Giuseppe Cerullo, Endriol Doko

Cristian Tolù ha realizzato il modello BIM dell'edificio, utilizzato come base di dati per le analisi e le elaborazioni grafiche presenti in questo volume.

Cristian Tolù developed the BIM model of the building, which is used as the data base for the analysis and graphic elaborations in this volume.

Carlo Vannini ha coordinato ed eseguito il layout grafico e l'impaginazione finale di questo volume.

Carlo Vannini coordinated and supervised the graphic layout and final design of this volume.



**Upcycling
Architecture
in Italy**