

FUTURE HIGH SPEED STATION, ROMA TIBURTINA, ITALY — ABDR ARCHITETTI ASSOCIATI

WWW.ABDR.IT

Una galleria-ponte sorretta da una struttura di calcestruzzo armato esistente collega due atri, nuovi “luoghi urbani” di connessione fisica e sociale. Una trave reticolare di acciaio in sommità costituisce la struttura portante a cui vengono appesi diversi volumi dalla forma ovoidale.

A bridge gallery, supported by an existing reinforced concrete structure, links two atria which are new “urban places” of physical and social connection. A steel truss at the top constitutes the load-bearing structure which two ovoidal volumes are hanging from.

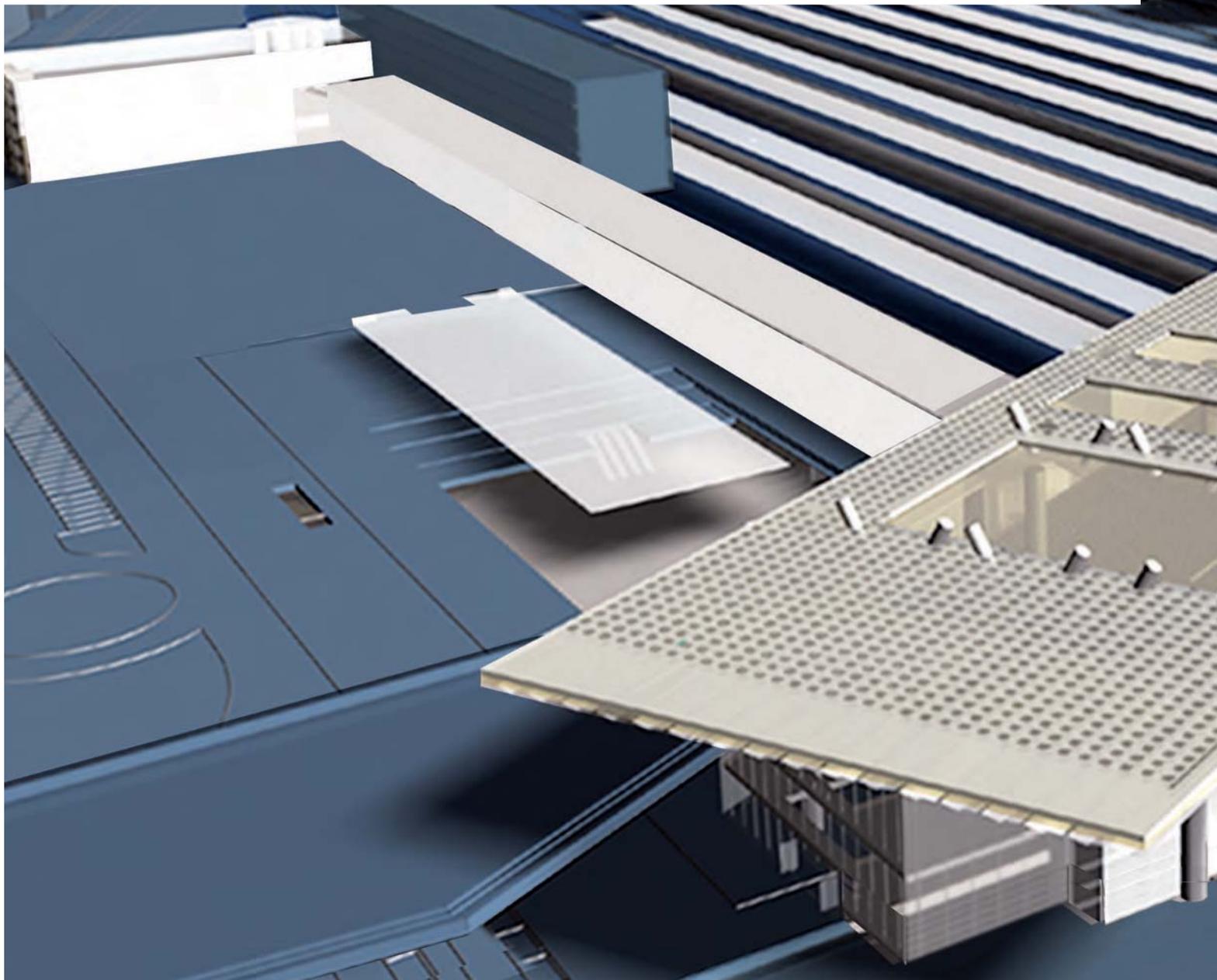
TEXT

OSCAR PAGANI

PHOTOS

ABDR ARCHITETTI
ASSOCIATI

MASSIMO MAJOWIECKI



architectural design:

ABDR Architetti Associati, Roma

structural design:Ezio Maria Grutta Dauria
Massimo Majowiecki, Bolognaclient:Rete ferroviaria Italiana SPA,
Romadesign period:

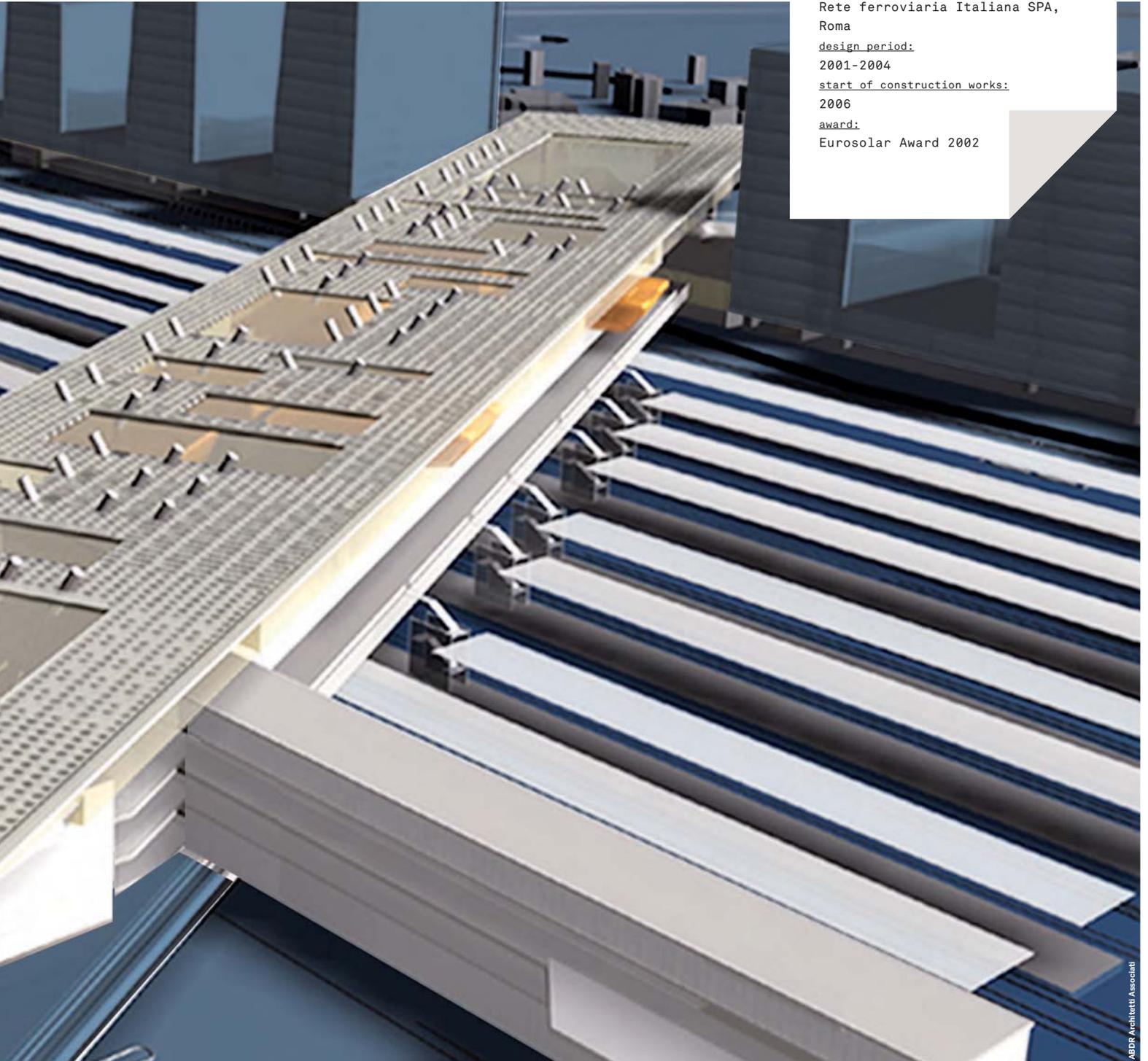
2001-2004

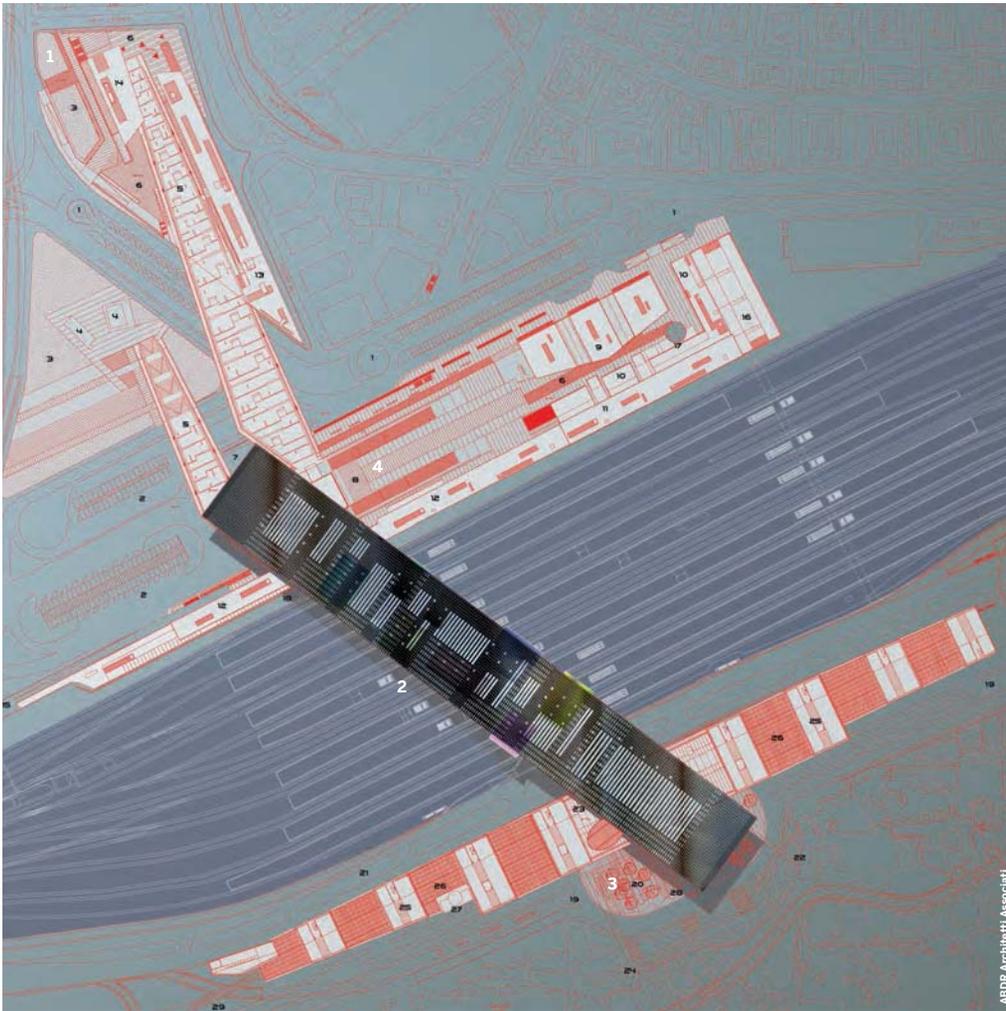
start of construction works:

2006

award:

Eurosolar Award 2002





^ Il progetto di trasformazione dell'area
The project for the regeneration of the area

- | | |
|------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. parco piazzale delle crociate | 1. crociate square-park |
| 2. nuova Stazione Tiburtina | 2. new Tiburtina Train Station |
| 3. atrio Pietralata | 3. Pietralata atrium |
| 4. nuovo atrio Nomentano e piazza ipogea | 4. new Nomentano atrium and square |

Il progetto per la Nuova Stazione dell'Alta Velocità di Roma Tiburtina si inserisce in uno dei nodi cruciali dello sviluppo metropolitano di Roma. Si tratta di un'area complessa sia per la presenza del trasporto metropolitano e delle linee dell'alta velocità, sia per le condizioni del contesto locale.

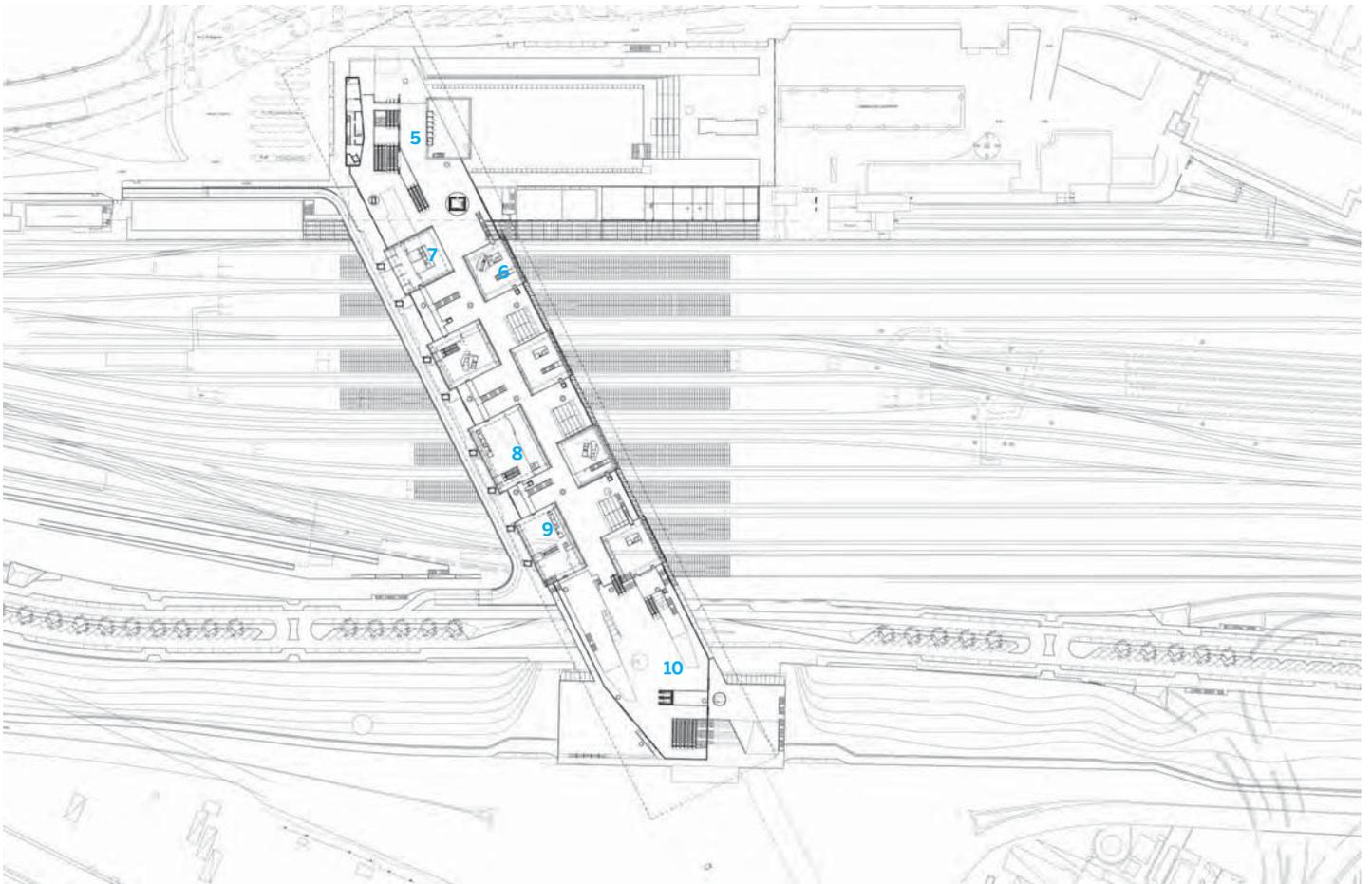
Nasce dall'intreccio di queste problematiche l'idea di creare un nuovo "oggetto urbano" che, oltre a rispondere all'esigenza di connessione e interscambio tra differenti mezzi di trasporto, potesse riconnettere fisicamente i quartieri Nomentano e Pietralata, storicamente separati dal tracciato ferroviario, attraverso la creazione di una grande galleria pedonale costruita sul ponte ferroviario esistente. Parallelamente, la stazione non diventa più solo un luogo di passaggio, ma, grazie all'articolato sistema di piazze e di percorsi, svolge un ruolo di riqualificazione e di ricucitura del tessuto urbano, simbolo di una rinascita architettonica, ambientale e sociale. La nuova stazione si articola in tre elementi fondamentali: l'atrio Nomentano, l'atrio Pietralata, la galleria ponte. Sul lato Nomentano si trovano gli spazi pub-

The project for the new High speed train station Roma Tiburtina is inserted in one of key location for the urban development of the city of Rome. This is a complex area due to both the presence of the metropolitan transport network and of the high speed lines and for the conditions of the local context which is highly fragmented by the presence of the logistic infrastructures (railways and motorways).

The idea of creating a new "urban object" was created by the interconnection of the above issues; the object has not only to respond to the need of connecting and exchange between the various means of transportation, but also to physically reconnect the Nomentano and Pietrasalata districts (which were historically separated by the railway network), while creating a large pedestrian gallery built on the existing railway bridge.

At the same time, the station not only becomes a place of transit but also, and thanks to the articulated system of squares, a place of routes and aggregation

^ Plastico di studio
Study model



- 1. galleria ponte
- 2. servizi commerciali
- 3. accessi alle banchine
- 4. accessi ai volumi sospesi
- 5. area tecnica

- 6. area commerciale
- 7. uffici
- 8. ristorante
- 9. caffetteria
- 10. spazio espositivo

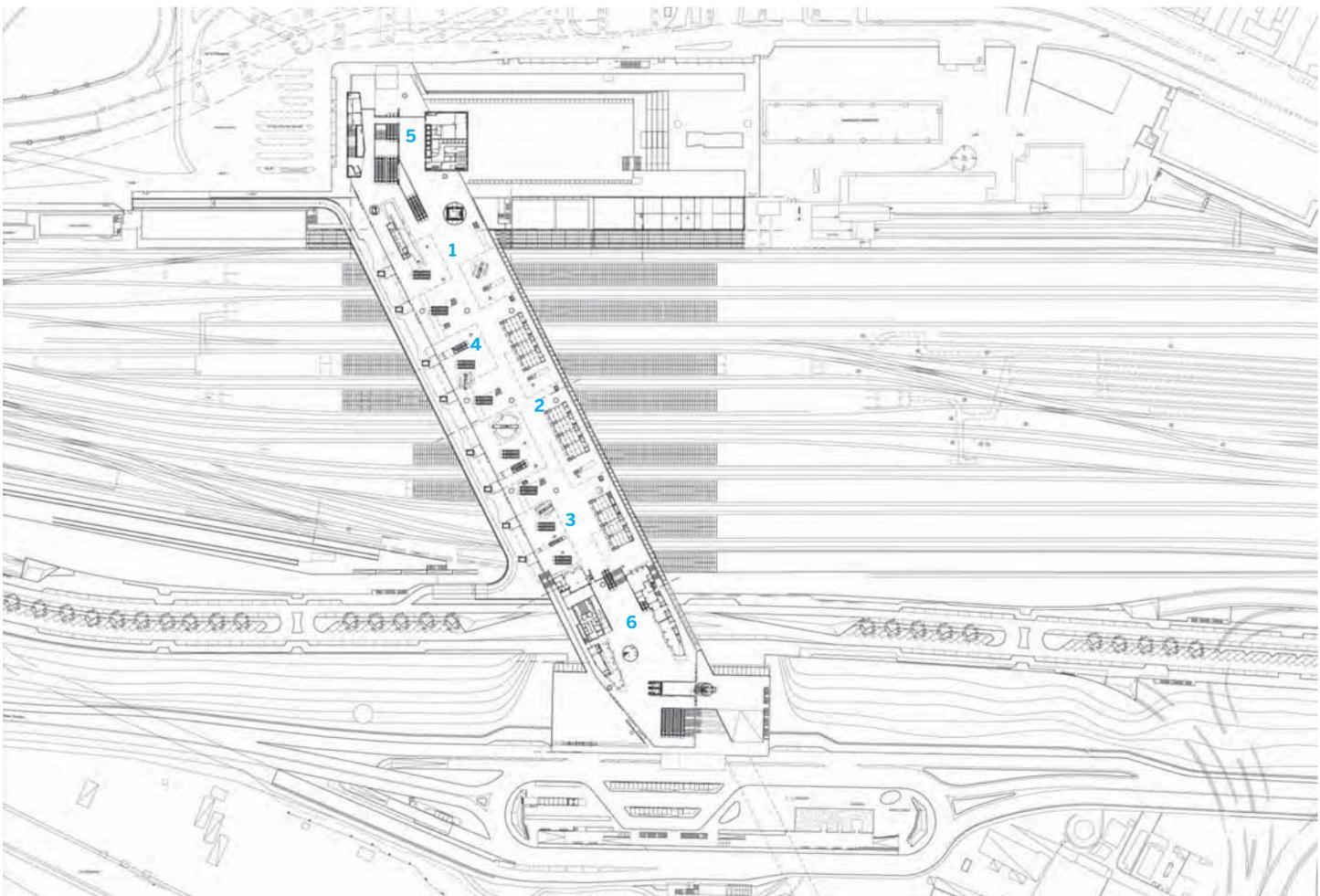
- 1. the bridge gallery
- 2. commercial services
- 3. platforms accesses
- 4. suspended volumes accesess
- 5. technical area

- 6. commercial area
- 7. offices
- 8. restaurant
- 9. cafeteria
- 10. exhibition area

^ **Pianta quota +14,00: i volumi sospesi**
 +14.00 level plan: suspended volumes

v **Pianta quota +9,00: la galleria-ponte**
 +9.00 level plan: bridge-gallery

Scala 1:3000
 Scale 1:3000





blici distribuiti su quattro livelli a formare un atrio vero e proprio. La quota $\pm 0,00$, in cui si trova la piazza superiore, è dedicata agli accessi principali. Le quote $-4,50$ m (una piazza ipogea) e $+9,00$ m sono dedicate ai flussi pedonali interni (accesso alla stazione metropolitana e alla stazione ferroviaria con una galleria-ponte). Sul lato Pietralata, l'atrio, che si sviluppa verticalmente a quote diverse, collega tra loro il piazzale est, la piazza pedonale e il capolinea degli autobus. Il lato ovest dell'atrio è interamente chiuso dalla struttura della nuova tangenziale interna, mentre sul lato est è previsto l'ingresso principale, di fronte alla piazza antistante. Il boulevard (o galleria-ponte) è lo spazio più significativo del futuro intervento: è costituito da un grande parallelepipedo di vetro, 240×50 m per un'altezza costante di $10,50$ m, e rappresenta il percorso di collegamento tra i due atrii laterali posti a quota $+9,00$ m. In esso e nei "volumi sospesi" sono dislocati i servizi al viaggiatore e gli accessi alle banchine. L'idea spaziale di un grande contenitore all'interno del quale galleggiano volumetrie sospese risulta coerente con l'esigenza di eliminare eventuali criticità derivanti dalle vibrazioni trasmesse alle attuali strutture dal passaggio e dalla fermata dei convogli ad alta velocità. La struttura ve-

points and provides a function of requalification and reconnection of the urban structure as a symbol for an architectural, environmental and social rebirth. The new station is articulated in three fundamental elements: the Nomentano atrium, the Pietralata atrium and the bridge gallery. On the Nomentano side there are the public spaces which are arranged over four levels to form a proper atrium.

The ± 0.00 level, where the upper square is located, is dedicated to the main access. The $-4,50$ m (an hypogenous square) and the $+9,00$ m levels are designed for the internal pedestrian flows (access to the tube station and to the railway station via a bridge gallery). On the Pietralata side the atrium, which develops vertically at different levels, connects the east square with the pedestrian square and the bus terminus. The west side of the atrium is entirely enclosed by the structure of the internal ring road while the east side includes the main entrance in front of the overlooking square.

The boulevard (or bridge gallery) is the most significant space of the future project: it includes a large 240×50 m glazed parallelepiped with a 10.50 m constant

^ Prospetto nord
North elevation

∨ Stralcio della sezione
longitudinale
Extract of the long
section



trata parallelepipedica è supportata da una struttura reticolare esterna superiore, alla quale sono appesi sia le vetrate laterali sia la copertura sia i "volumi sospesi". Si tratta di otto volumetrie tra loro separate che hanno ciascuna accesso diretto dal piano della galleria, quota $+9,00$ m, per mezzo di scale mobili e di ascensori. Queste volumetrie sono collegate in quota attraverso una passerella sospesa (quota $+15,00$

height and it represents the connecting path between the two lateral atria at $+9.00$ m.

The spatial idea of a large container inside which suspended volumes are floating is coherent with the need of eliminating potential criticalities related to the vibrations transmitted to the structures by the transit and stop of the high speed trains. The parallelepiped glazed



ABDR Architetti Associati

m), che attraversa longitudinalmente tutta la volumetria vetrata della stazione.

La stazione TAV metterà in opera tecnologie sperimentali nel campo della sostenibilità ambientale e dell'ottimizzazione del bilancio energetico, in particolare con sistemi di controllo diretto dell'irraggiamento solare e sistemi di controllo passivo per la generazione naturale di raffrescamento estivo e riscaldamento invernale di semplice gestione e manutenzione. Il grande volume della galleria è il motore di una continua produzione di aria calda per effetto serra che, nel periodo estivo, è sfruttata come innesco di un ricircolo convettivo per assicurare l'immissione di aria fresca e l'espulsione di quella viziata dai camini di ventilazione posti al di sopra della copertura; il comfort ambientale è quindi garantito dall'utilizzo di apparati bioclimatici che, oltre a ridurre i consumi energetici, limitano il ricorso alla ventilazione forzata. Il microclima ottenuto è caratterizzato da un'attenuazione della sensazione di caldo/freddo rispetto all'esterno (strategia adattiva), coerentemente con la sua natura di spazio di passaggio, limitando le temperature "da interno" ai soli ambienti confinati (spazi commerciali e "volumi sospesi") che saranno climatizzati con sistemi tradizionali.

structure is supported by the external upper reticular structure which the lateral glazed facade, the roof and the suspended volumes are hanging from. These are eight volumes separated between each other where each has an independent access to the gallery level at +9.00 m via escalators and lifts. These volumes are connected at height via a suspended walkway (+15.00 m) that crosses lengthwise the entire station's glazed volume.

The high speed station will implement innovative technologies in the field of environmental sustainability and of optimisation of the energy balance in particular with the use of systems to control directly sun radiation. The large volume of the gallery is the engine of a continuous production of hot air by greenhouse effect which, during the summer period, is used as activator of a convective recycle to endure the entry of fresh air and the release of exhaust air from the ventilation stacks on the top of the roof: the environmental comfort is therefore ensured by the use of bioclimatic devices which not only reduce energy consumption but also limit the use of mechanical ventilation.



ABDR Architetti Associati

REFERENCES:

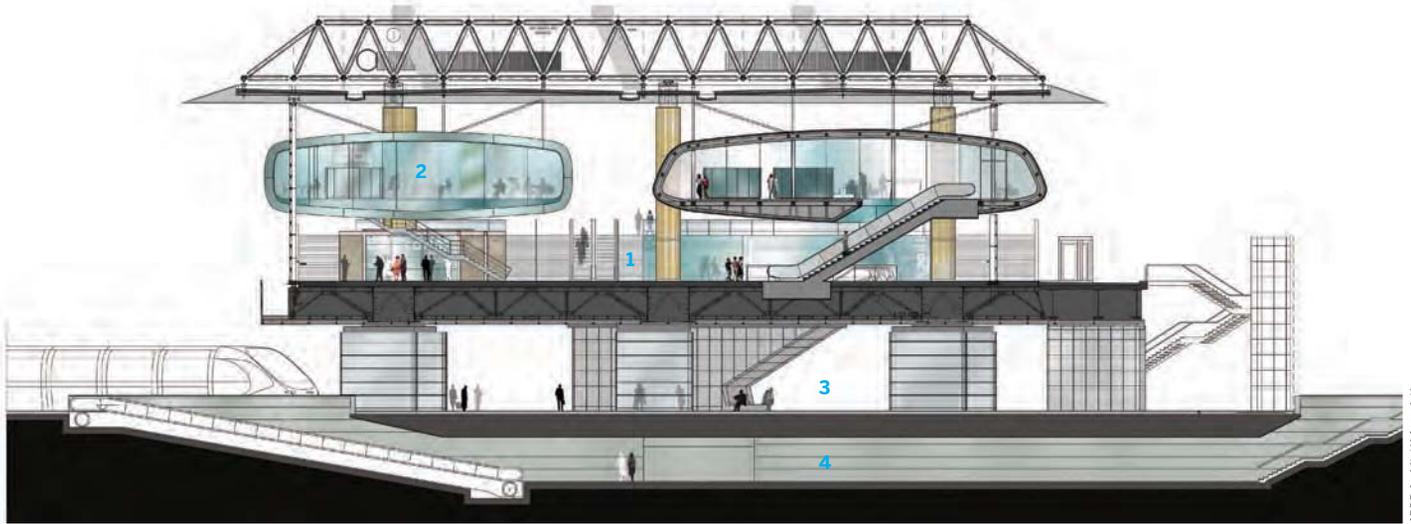
- G. Masera, **Stazione TAV Firenze** in *Arketipo* n 18 dicembre 2007
 - M. Majowiecki, **Structural architecture for large roofs: concepts and realizations**,

Bautechnik, Volume 82, Issue 3, March 2005, pp 147-156
 - M. Majowiecki, **The Free Form Design (FFD) in steel structural architecture - aesthetic values**

and reliabilit, *Steel Construction*, September 2008, pp 3-15
 - M. Locci, **Arlotti-Beccu-Desideri-Raimondo** in *Architectural Design Special Issue 3: Italy: A New*

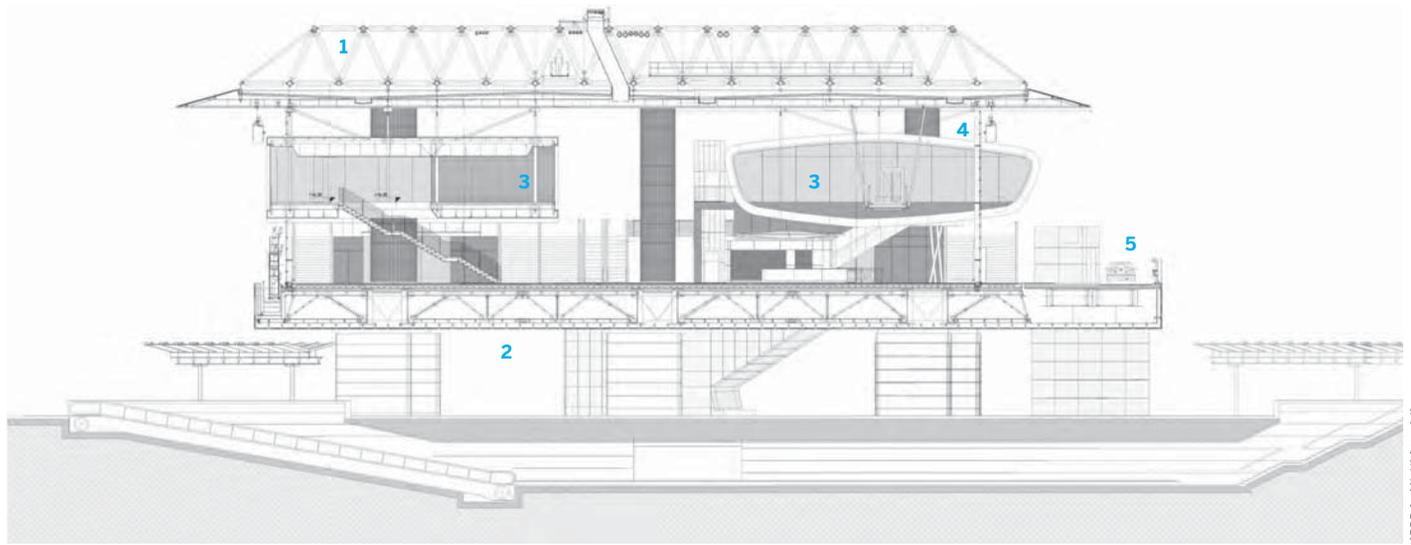
Architectural Landscape, May/June 2007, pp 58-63
 - Gruppo Ferrovie dello Stato - WebInfoPoint Roma Tiburtina - www.rfi.it/romatiburtina.html

^ Render della galleria
 3D view of the gallery



ABDR Architetti Associati

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. galleria-ponte | 1. bridge-gallery |
| 2. volumi sospesi multifunzionali | 2. multi-use suspended volumes |
| 3. livello banchine ferroviarie | 3. station platforms level |
| 4. piazza ipogea (atrio Nomentano) | 4. square (Nomentano atrium) |

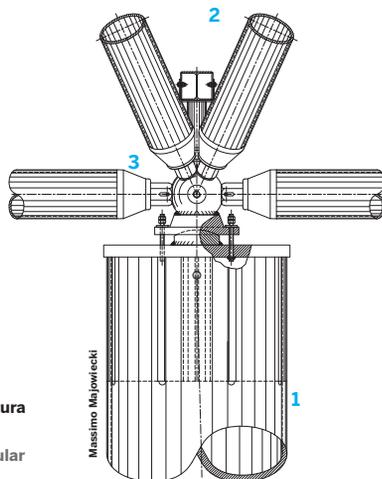


ABDR Architetti Associati

^ **Sezioni trasversali.** Scala 1:500
Cross sections. Scale 1:500

- | | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. trave reticolare spaziale | 1. truss |
| 2. ponte esistente con struttura di acciaio | 2. existing bridge with steel structure |
| 3. volumi sospesi con struttura di acciaio | 3. suspended volumes with steel structure |
| 4. colonne di sostegno: tubolari di acciaio (Ø 1200 mm) | 4. load bearing columns: steel tubes (Ø 1200 mm) |
| 5. ampliamento ponte esistente con struttura di acciaio | 5. widening of the existing bridge with steel structure |

> **L'appoggio della struttura reticolare.** Scala 1:50
The support of the reticular structure. Scale 1:50



- | | |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1. colonne di sostegno: tubolari di acciaio (Ø 1200 mm) | 1. load bearing columns: steel tubes (Ø 1200 mm) |
| 2. aste tubolari di acciaio (Ø variabile tra 168,3 e 323 mm) | 2. steel tubular bars (Ø variable diameter between 168.3 and 323 mm) |
| 3. nodo sferico di collegamento tra le aste tubolari | 3. spherical connection between the tubular bars |

ZOOM 1: LA STRUTTURA / 1

— STRUCTURE / 1



ABDR Architetti Associati

⌘ Fasi della costruzione della stazione: la copertura, la struttura reticolare, l'atrio Nomentano e l'atrio Pietralata

Phases of station's construction: the roof, the reticular structure, the Nomentano and Pietralata atrium

La struttura della nuova stazione è articolata nei seguenti elementi fondamentali: il ponte inferiore esistente, la copertura reticolare e i volumi appesi.

La struttura ponte esistente funziona da piano di calpestio della stazione: la progettazione è stata impostata in modo da gravare il meno possibile su di essa a causa delle sensibili vibrazioni cui è sottoposta durante il passaggio dei treni. Su di essa insistono 12 colonne che sorreggono la trave reticolare spaziale di copertura (348x52 m), localizzate in corrispondenza dei piloni portanti per garantire una trasmissione diretta dei carichi alle fondazioni preesistenti senza avere un impegno flessionale dell'impalcato.

Il modulo strutturale, a progetto, è una piramide con base 4,472x3,253 m e altezza 3,6 m, composta da aste tubolari di acciaio Fe510C, collegate tra loro mediante sfere d'acciaio. In corrispondenza delle estremità longitudinali l'altezza della reticolare viene gradualmente ridotta da 3,6 a 1,8 m circa.

Durante la cantierizzazione è stata invece adottata una soluzione costruttiva di travature reticolari a graticcio (principali e secondarie) con le stesse spaziature utilizzando profili di sezione HEB e a L imbullonati tramite piastre. La reticolare poggia su 20 punti: 12 sono colonne in profili tubolari di acciaio Fe510C (diametro 1200 mm), spicanti dalla struttura ponte esistente, 8 sono nuove colonne (diametro 1400 mm), spicanti da quota ±0.00 o appoggiati sugli elementi di c.a. dei corpi scala e corpi ascensori (quota +18,0 m circa).

The new station's structure is articulated in the following key elements: the existing lower bridge, the reticular roof and the suspended volumes.

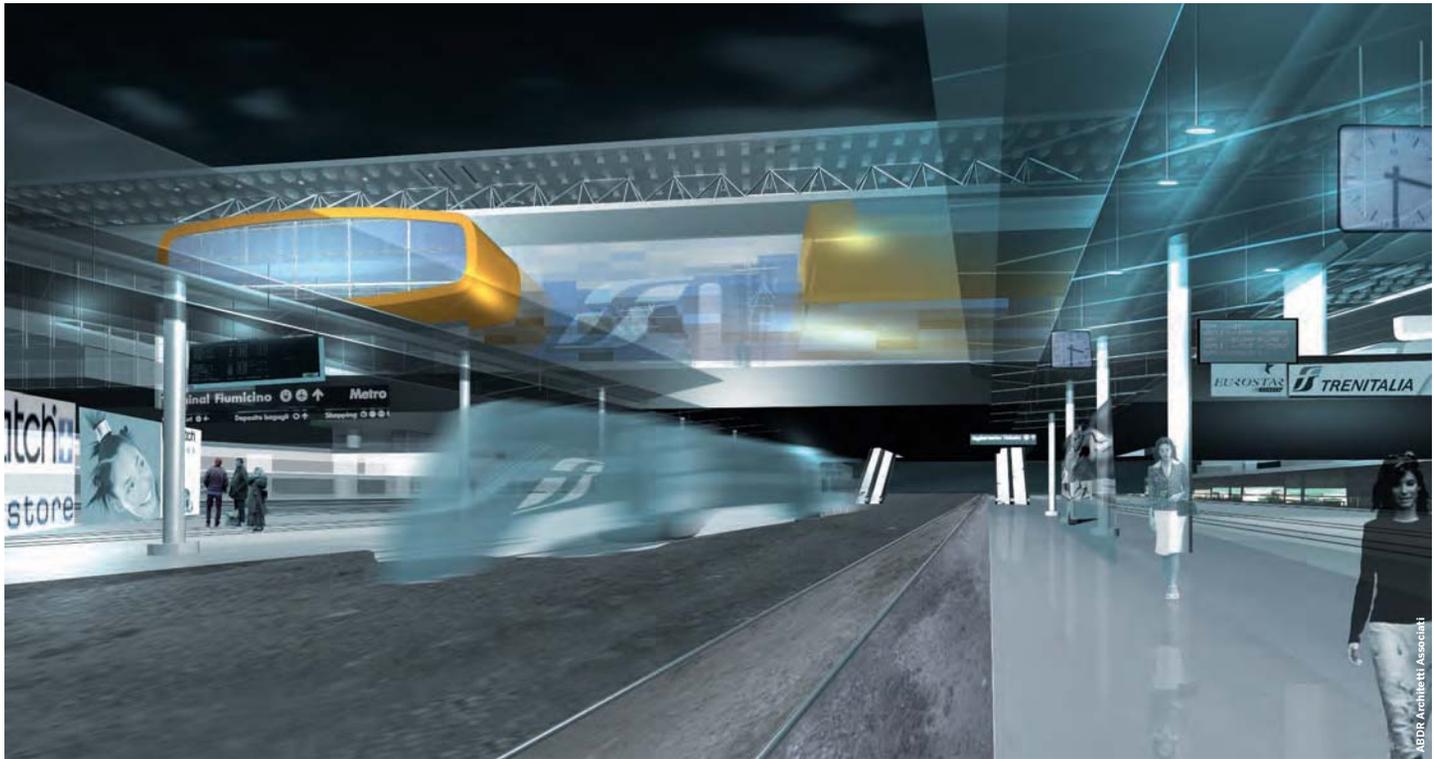
The existing bridge structure provides the floor level for the station: the design has been developed in order to limit as much as possible the loads on the station because of the sensible vibrations to which it is subject to during the trains' transit. On this structure there are 12 columns that support the roof's reticular truss (348x52 m roof's area) and which are positioned in correspondence of the load bearing pylons to ensure a direct load transfer to the existing foundations without bending the floor level.

In the design the structural module is a pyramid with a 4.472x3.253 m base and 3.6 m height and it is composed of Fe510C steel tubes connected via steel spheres. The height of this structure is reduced from 3.6 to about 1.8 m in correspondence of the long ends.

However during the construction phase a different solution was adopted and it involved lattice beams (main and secondary) with the same distance but using HEB and L-shaped section and bolted using steel plates. The structure rests over 20 supports: 12 are columns made of Fe510C steel tubular profiles (1200 mm diameter) which protrude from the existing bridge structure, 8 are new columns (1400 mm diameter) which elevate at ±0.00 level or rest on the reinforced concrete elements of the staircase and lift shaft (about +18.0 m).

ZOOM 1: LA STRUTTURA / 2

— STRUCTURE / 2



In corrispondenza delle estremità longitudinali sono presenti 2 sbalzi aventi luce di 31 m (lato Pietralata) e di 22 m circa (lato Nomentano). Al fine di compensare gli abbassamenti indotti dai pesi propri e dai carichi permanenti, sono state adottate opportune controfreccie delle aste componenti la trave reticolare.

Le notevoli dimensioni della struttura reticolare hanno implicato di svincolare le sommità degli elementi portanti verticali dagli spostamenti orizzontali della struttura indotti dai carichi verticali e dalle variazioni termiche.

L'azione controventante è affidata ai corpi scala posizionati alle estremità, dotati di adeguate rigidità e resistenza flessionale “nel piano” della reticolare per limitare gli spostamenti orizzontali senza coinvolgere la struttura a ponte esistente.

Parallelamente, per le colonne è stato previsto un collegamento fisso alla trave reticolare spaziale e collegamento a cerniera alla base per permettere spostamenti senza indurre movimenti di taglio e momenti flettenti, mentre per gli altri elementi di c.a. (corpi scale, ecc.) è stato previsto un appoggio orizzontale scorrevole.

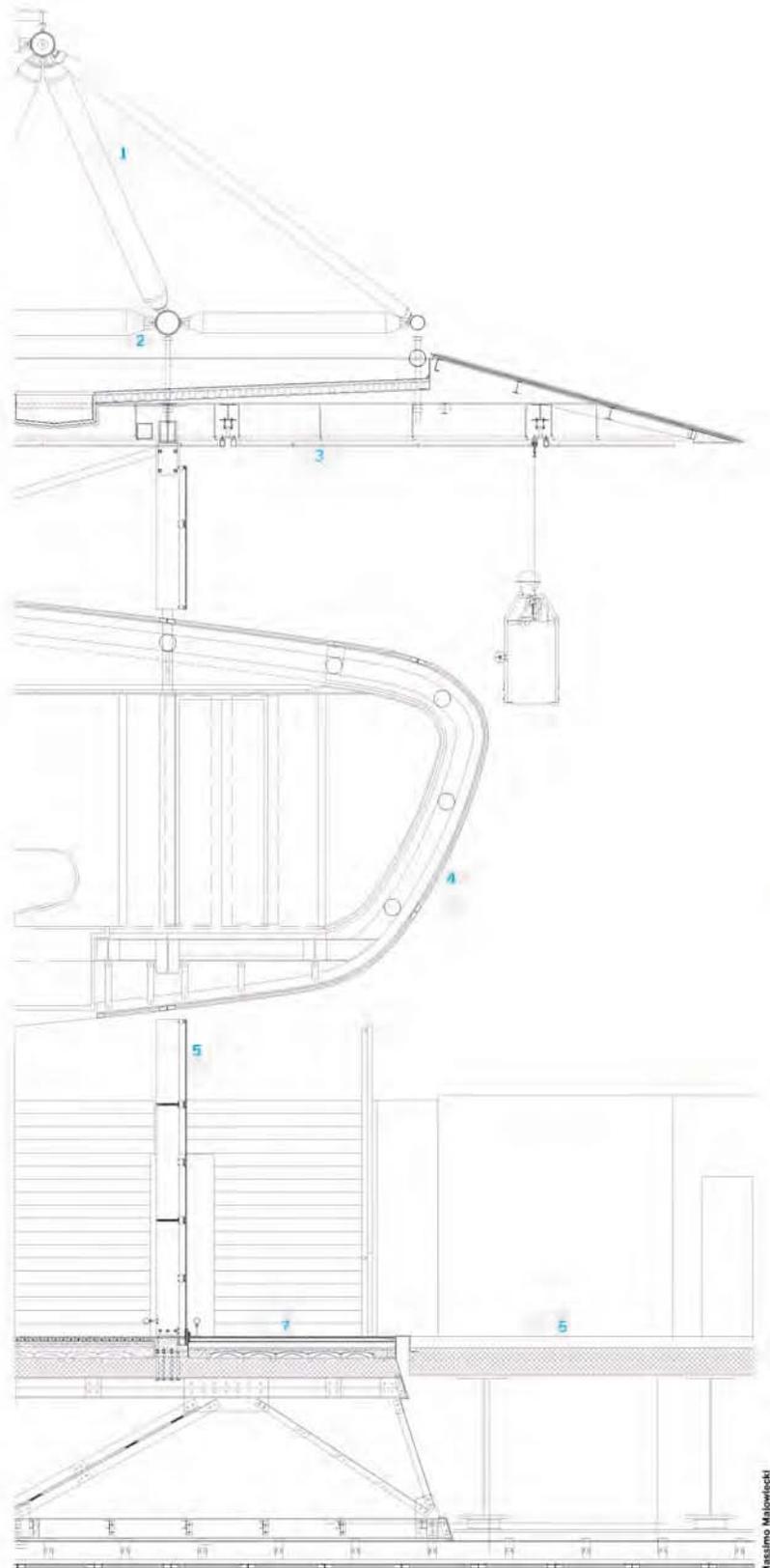
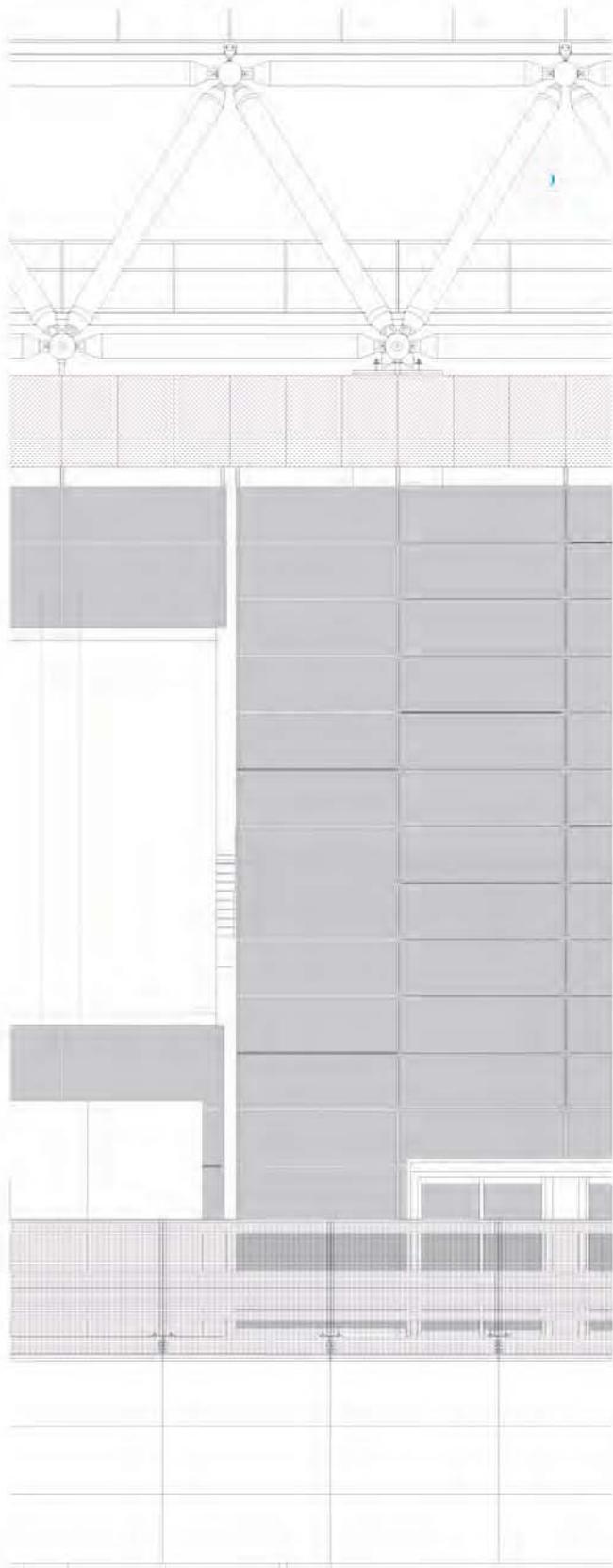
Two cantilevers with a 31 m span (Pietralata side) and a 22m span (Nomentano side) protrude from the long ends of the structure. In order to compensate the movements, caused by the own weight and by permanent loads, suitable counterbalance of the components of the truss have been adopted.

The considerable dimensions of the reticular structure involved the need to free the top of the load bearing vertical elements from the structure's horizontal movements caused by the vertical loads and by thermal changes.

The bracing function is fulfilled by the staircase cores located at the sides which are provided with suitable stiffness and bending resistance to limit the horizontal movements without involving the existing bridge structure.

In the same way, the columns are provided with a fixed connection to the reticular truss as well as a hinged connection at the base to allow movements without causing slanting movements or bending, while for the other reinforced concrete elements (staircases, etc.) a sliding horizontal support has been constructed.

^ Vista tridimensionale dai binari della galleria-ponte
3D view of the bridge-gallery from the platform

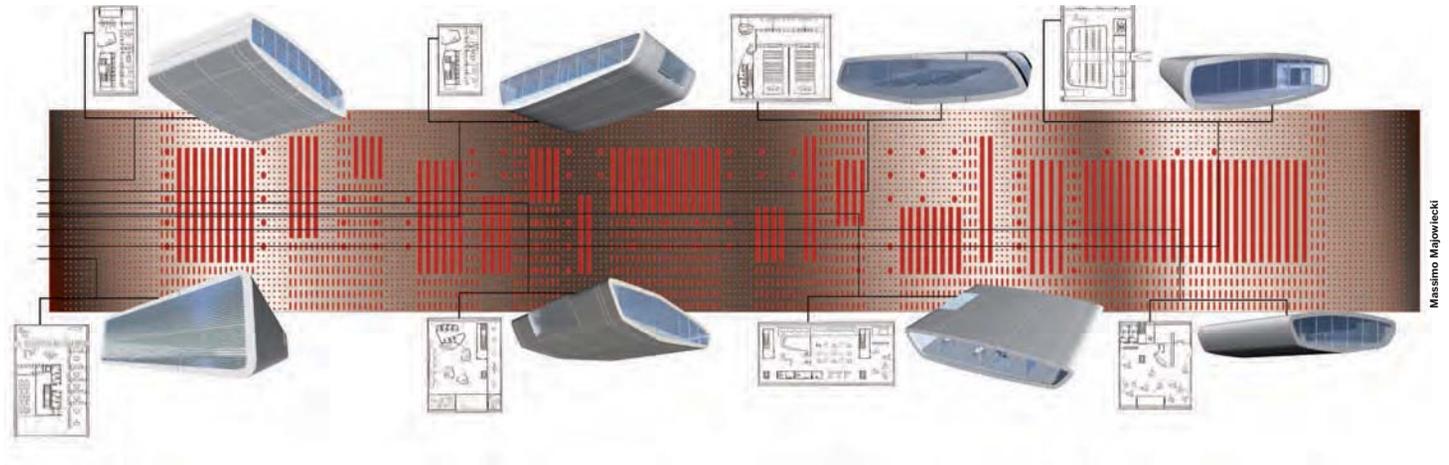


^ Sezioni trasversale e prospetto della facciata. Scala 1:100
Facade's cross section and elevation.
 Scale 1:100

1. trave reticolare spaziale
2. tiranti tubolari di sospensione
3. solaio di chiusura del volume interno: travi di acciaio e lamiera grecata
4. volume sospeso con struttura di acciaio
5. colonne di sostegno: tubolari di acciaio (Ø 1200 mm)
6. ampliamento ponte esistente con struttura di acciaio
7. ponte esistente con struttura di acciaio

1. truss
2. hanging tie rods
3. top floor of the internal volume: steel trusses and corrugated sheet steel
4. suspended volume with steel structure
5. load bearing columns: steel tubes (Ø 1200 mm)
6. widening of the existing bridge with steel structure
7. existing bridge with steel structure

ZOOM 2: I VOLUMI SOSPESI — THE SUSPENDED VOLUMES



Massimo Majowiecki

Appeso al di sotto della trave reticolare spaziale, è presente un impalcato (356x60 m) la cui struttura è formata da profili di acciaio a doppio T, trasversali (interasse 4,472 m) e longitudinali (interasse 3,25 m) con una lamiera grecata (altezza 95 mm) dove poggia il pacchetto di copertura. Opportune controventature diagonali, longitudinali e trasversali stabilizzano l'impalcato nel suo piano e rispetto alla trave reticolare spaziale. I volumi sospesi sono strutture appese alla reticolare principale mediante pendini tubolari, composte da un impalcato di acciaio, un tavolato di legno e da una copertura in profili tubolari di acciaio. Data la loro particolare forma, la struttura è collegata ai pendini di sostegno mediante un sistema di tenditori che garantiscono, in fase di montaggio, il raggiungimento della corretta posizione finale. Tali volumi sono vincolati alla reticolare principale e ne seguono gli spostamenti orizzontali dovuti al vento; di conseguenza, le scale di accesso sono, da un lato, sospese a questi e, dall'altro, appoggiate mediante un vincolo scorrevole all'impalcato inferiore (quota +9.00 m).

Le passerelle di collegamento tra i volumi sospesi sono anch'esse costituite da una struttura portante di acciaio sospesa alla struttura reticolare e da un impalcato di legno.

Le vetrate perimetrali definiscono il volume dell'edificio al di sotto della reticolare spaziale. Gli elementi verticali portanti principali, disposti a interasse 4,4 m, poggiano sulle strutture retrostanti (struttura ponte esistente e nuovi impalcati) e lasciano l'estremità superiore libera, solo in senso verticale, dalla copertura per svincolare gli spostamenti relativi.

Underneath the reticular truss there is a 356x60 m plank whose structure is composed of double T steel profiles arranged in a perpendicular (4.472 m distance) and lengthwise (3.25 m distance) direction with a 95 mm corrugated sheet steel supporting the roof's layers. Suitable cross, diagonal and longitudinal bracing stabilise the plank horizontally as well as in relation to the reticular truss.

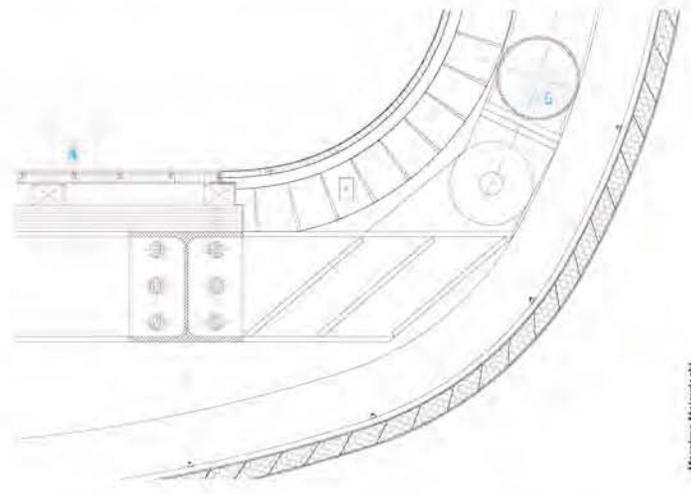
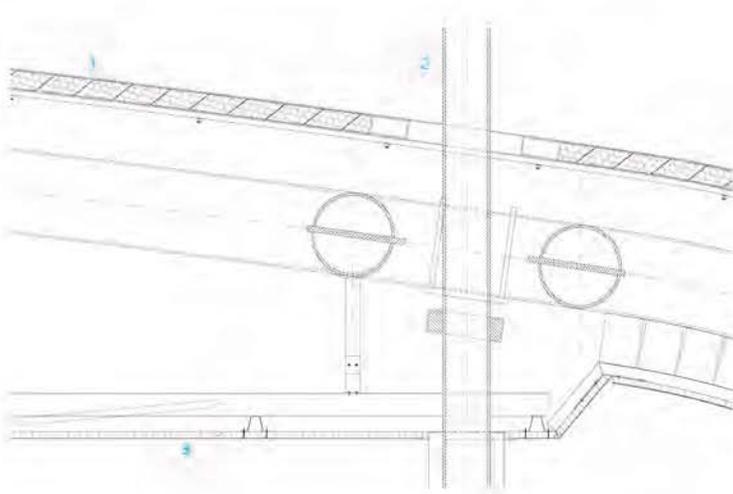
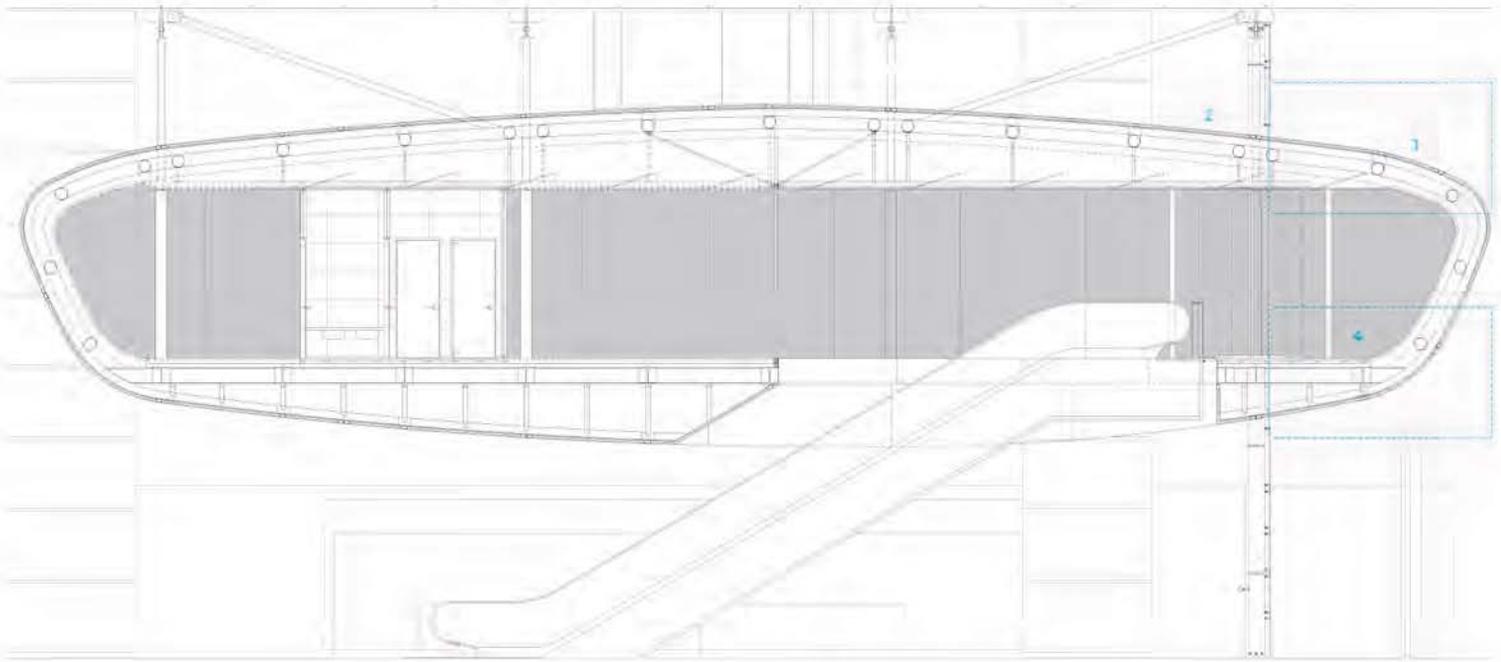
The suspended volumes are structures hanging from the main truss via protruding tie rods and they are composed of a steel plank, a wooden top and a roof made of steel tubular profiles. Given their particular shape, the structure is connected to the tie rods using a system of tensioners which guarantee, during installation, to reach the correct final position. These volumes are linked to the main truss and follow its horizontal movements caused by the wind; as a consequence, the access stairs are on one side suspended from the volumes and on the other resting on the lower plank (+9.00 level) via a sliding connection.

The walkways which connect the suspended volumes are also composed of a load bearing steel structure and of a wooden plank.

The perimeter glazed facades define the building's volume below the reticular truss. The main load bearing vertical elements, arranged with a 4.4 m distance, rest on the structures behind (existing bridge structure and new planks) and leave the upper end disconnected from the roof, only in the vertical direction, to be free from the related movements.

^ Dislocazione dei volumi lungo la galleria ponte
Position of the volumes along the bridge-gallery

▼ **Sezione longitudinale dei volumi sospesi e dettagli costruttivi dell'involucro.** Scale 1:200 e 1:20
Long section of the suspended volumes and envelop's details. Scale 1:200 e 1:20



1. rivestimento volumi sospesi:

- pannello sandwich in composito di fibre di vetro, coibentato con schiuma fenolica (55 mm)
- lamiera metallica (1,5 mm)
- tubolare metallico di sostegno (Ø 219,1 mm, 8 mm)
- lamiera preverniciata pressopiegata con sezione a Z (1 mm)
- centina curvilinea in massello di legno duro con verniciatura ignifuga (30 mm)
- pannello di legno compensato (15 mm)
- lastra di laminato stratificato colore nero
- impiallacciatura di legno di rovere sbiancato con fessature, verniciatura poliuretana acrilica
- connessione: piatto di alluminio

2. tiranti di appensione:

- tubolare di acciaio (Ø 127 mm, 6,3 mm)
- carter di acciaio inox con fissaggio a scomparsa (10/10mm, Ø 200 mm)

3. controsoffitto:

- profilo a omega di acciaio zincato (h. 40 mm)
- pannelli di legno compensato (902,5x902,5 mm, 18 mm)
- lastra di alluminio (0,4 mm)
- impiallacciatura di legno di rovere tinto wengé con verniciatura acrilica (0,4 mm)

4. solaio volumi sospesi:

- modulo di pavimentazione di legno di multistrato di betulla (25 mm), rivestito di legno nobile di rovere sbiancato (5 mm)
- materassino fonoassorbente (2 mm)
- listello di legno multistrato di abete rosso (80x55 mm)
- pannello di legno multistrato di abete rosso, trattato con vernici ignifughe (50 mm)
- profilo metallico HEA 300
- profilo metallico HEA 320
- piatto metallico (140x15 mm)
- pannello sandwich di fibre di vetro coibentato con schiuma fenolica (55 mm)

5. perno di connessione trave metallica e profili di parete (Ø 60 mm, 30 mm)

1. cladding of the suspended volumes:

- composite sandwich panel made of glass fibres and insulated with phenolic foam (55 mm)
- metal sheet steel (1.5 mm)
- supporting metal tubular profile (Ø 219.1 mm, 8 mm)
- Z-shaped section pre-painted and folded sheet steel (1 mm)
- solid wood curved rib with fire resistant paint (30 mm)
- MDF panel (15 mm)
- stratified black laminated sheet
- profiled whitened oak veneering with polyurethane acrylic paint
- connection: steel plate

2. supporting tie rods:

- steel tubular profile (Ø 127 mm, 6.3 mm)
- stainless steel cover with hidden connection (10/10 mm, Ø 200mm)

3. suspended ceiling:

- galvanised steel omega profile (h. 40 mm)

- MDF panels (902.5x902.5 mm, 18 mm)
- aluminium sheet (0.4 mm)
- painted wenge' oak veneering with polyurethane acrylic paint (0.4 mm)

4. suspended volumes' floor:

- multilayered birch flooring module (25 mm) finished with whitened oak (5 mm)
- acoustic mat (2 mm)
- red fir tree multilayered strip (80x55 mm)
- red fir tree multilayered strip treated with fire resistant paint (50 mm)
- HEA 300 steel profile
- HEA 320 steel profile
- steel plate (140x15 mm)
- composite sandwich panel made of glass fibres and insulated with phenolic foam (55 mm)

5. connecting pin between steel truss and wall profiles (Ø 60 mm, 30 mm)