

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Team di progettazione<br/> <b>Foster + Partners</b><br/>                 Architecna Engineering<br/>                 Belvedere Inzaghi &amp; Partners<br/>                 GAE Engineering<br/>                 Maserassociati<br/>                 Jones Lang Lasalle<br/>                 J+S<br/>                 Makno<br/>                 Manens-Tifs</p> | <p>Proprietà<br/> <b>Milano Santa Giulia S.p.A.</b><br/> <b>Esselunga S.p.A.</b></p> <p>Progettista<br/>                 cod. Aconex<br/>                 XXX-XXX-XXX-XXX-XXXXX<br/>                 scala<br/>                 1:XXXX</p> <p>disegnatore<br/>                 data<br/>                 Novembre 2019 F+P</p> | <p><b>Comune di Milano</b><br/> <b>PII Montecity - Rogoredo</b><br/> <b>Proposta definitiva</b><br/> <b>di variante</b></p> <p>Museo per bambini<br/>                 Relazione illustrativa</p> <p>numerazione<br/>                 PR50</p> <p>num. provenienza<br/>                 A-000</p> <p>revisione<br/>                 00</p> |
|--|--|---|

Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano



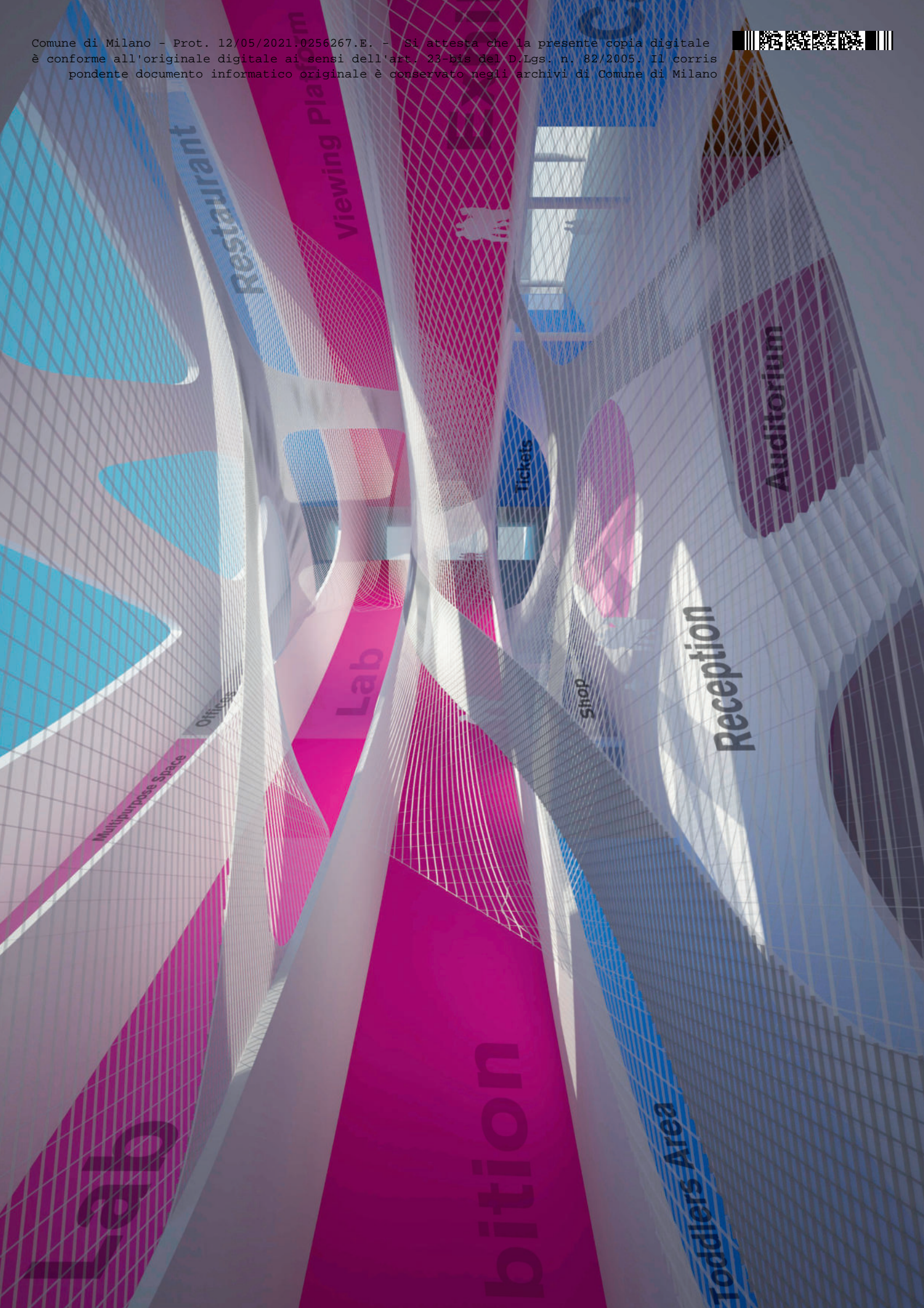


# Museo per i Bambini

## Relazione illustrativa

### P14.3







# Brief

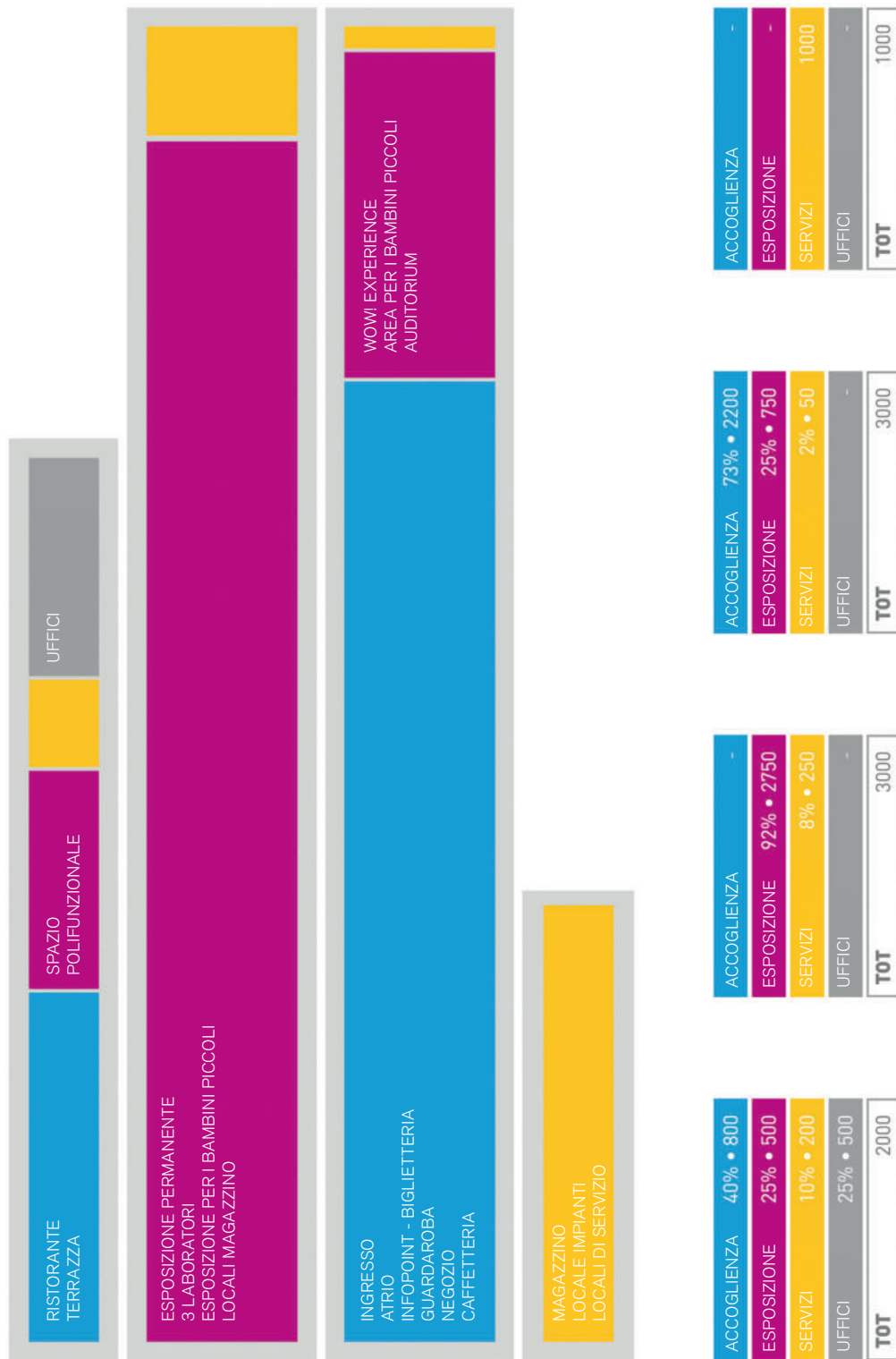
Distribuzione delle funzioni per livello





# Brief di riferimento

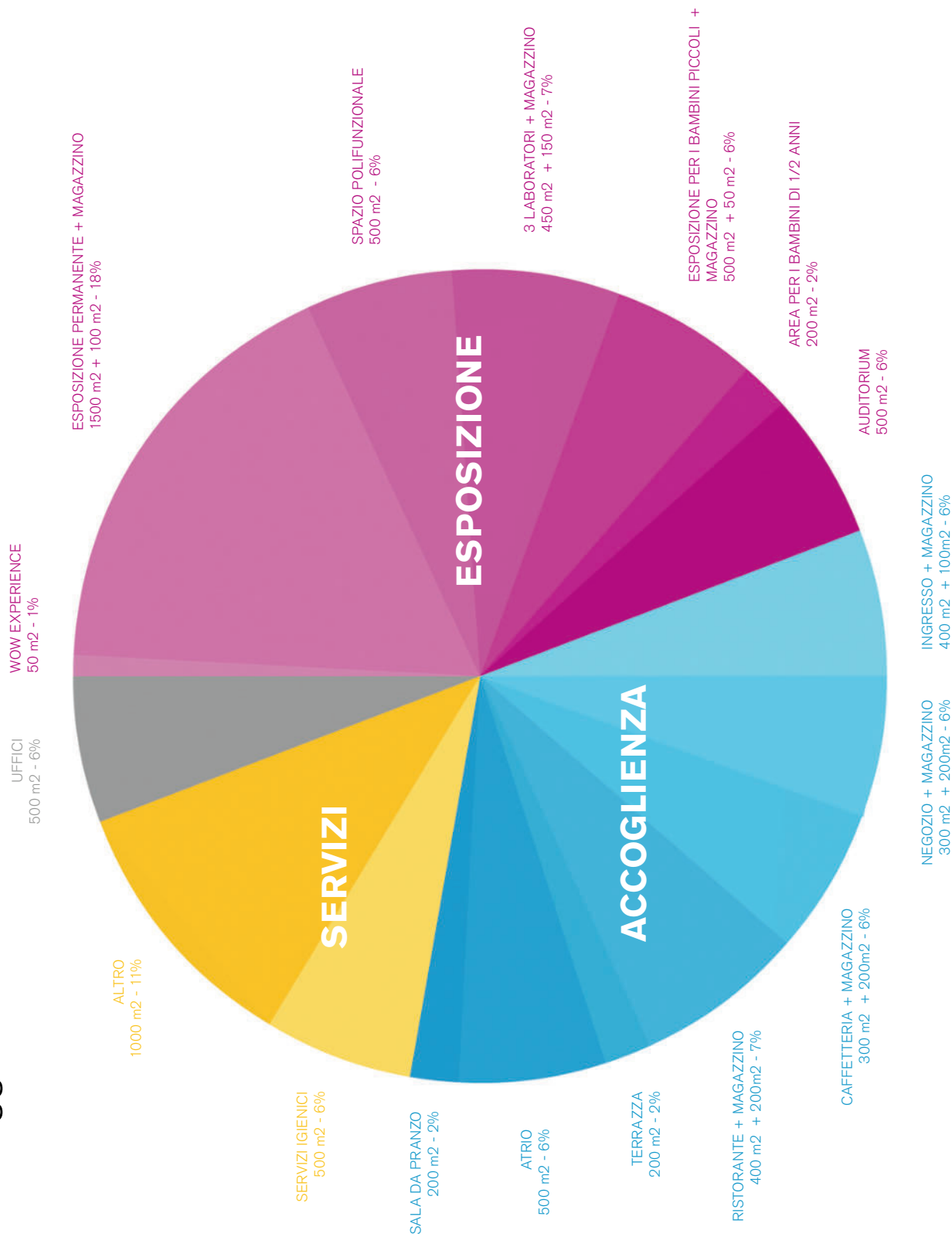
## Aree generali





# Brief di riferimento

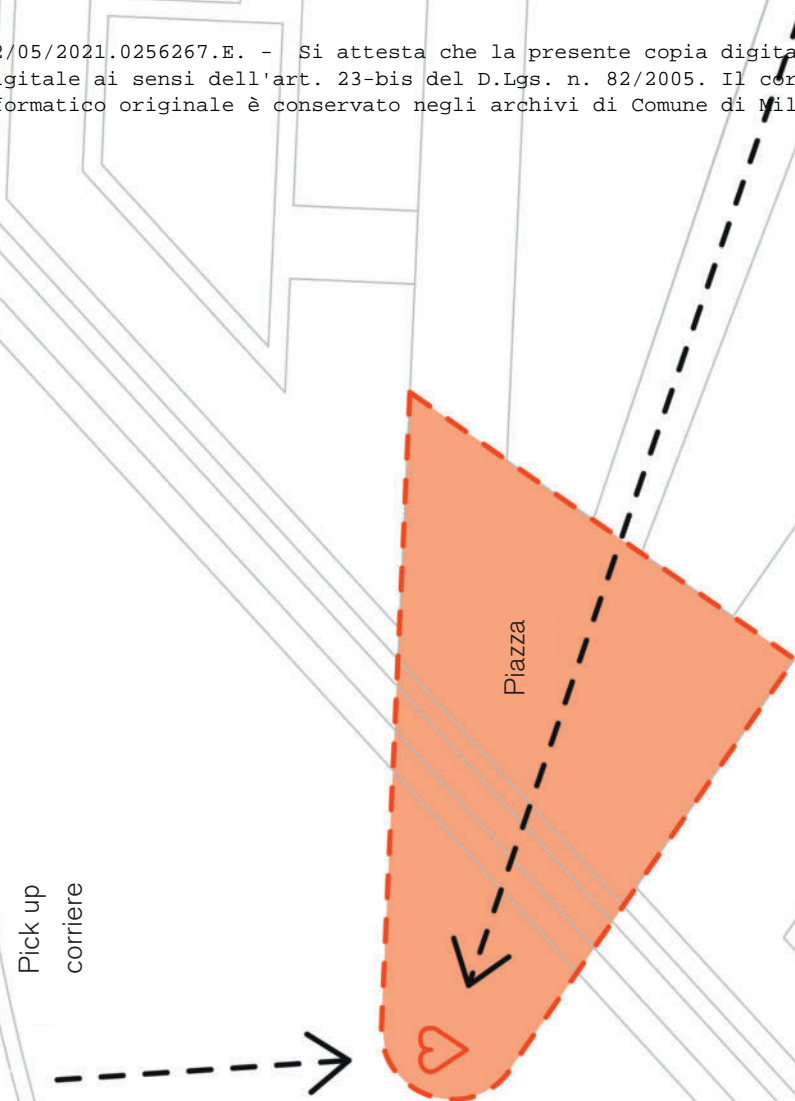
## Aree particolareggiate





# Strategia generale di accesso

Piano terra



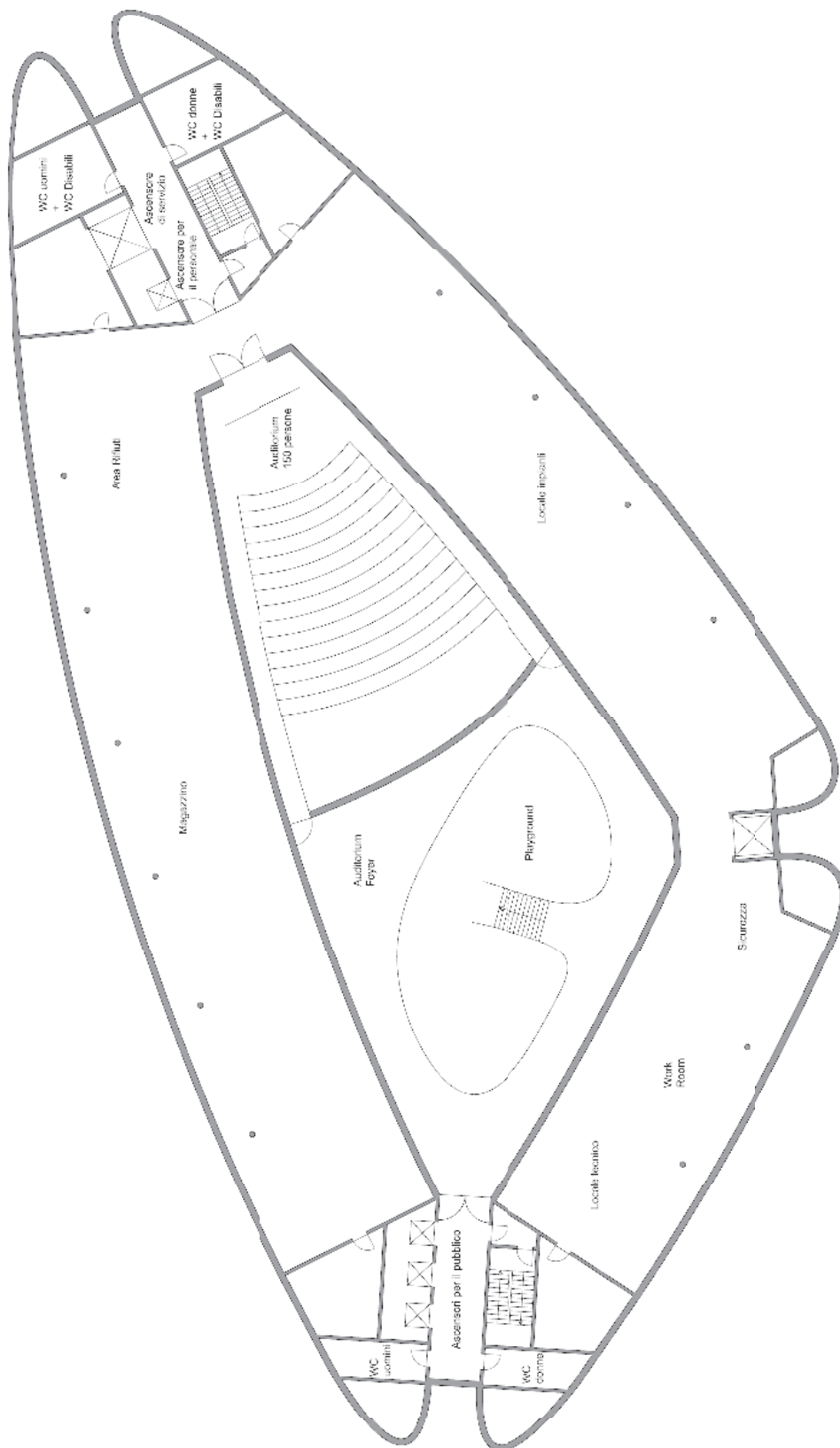


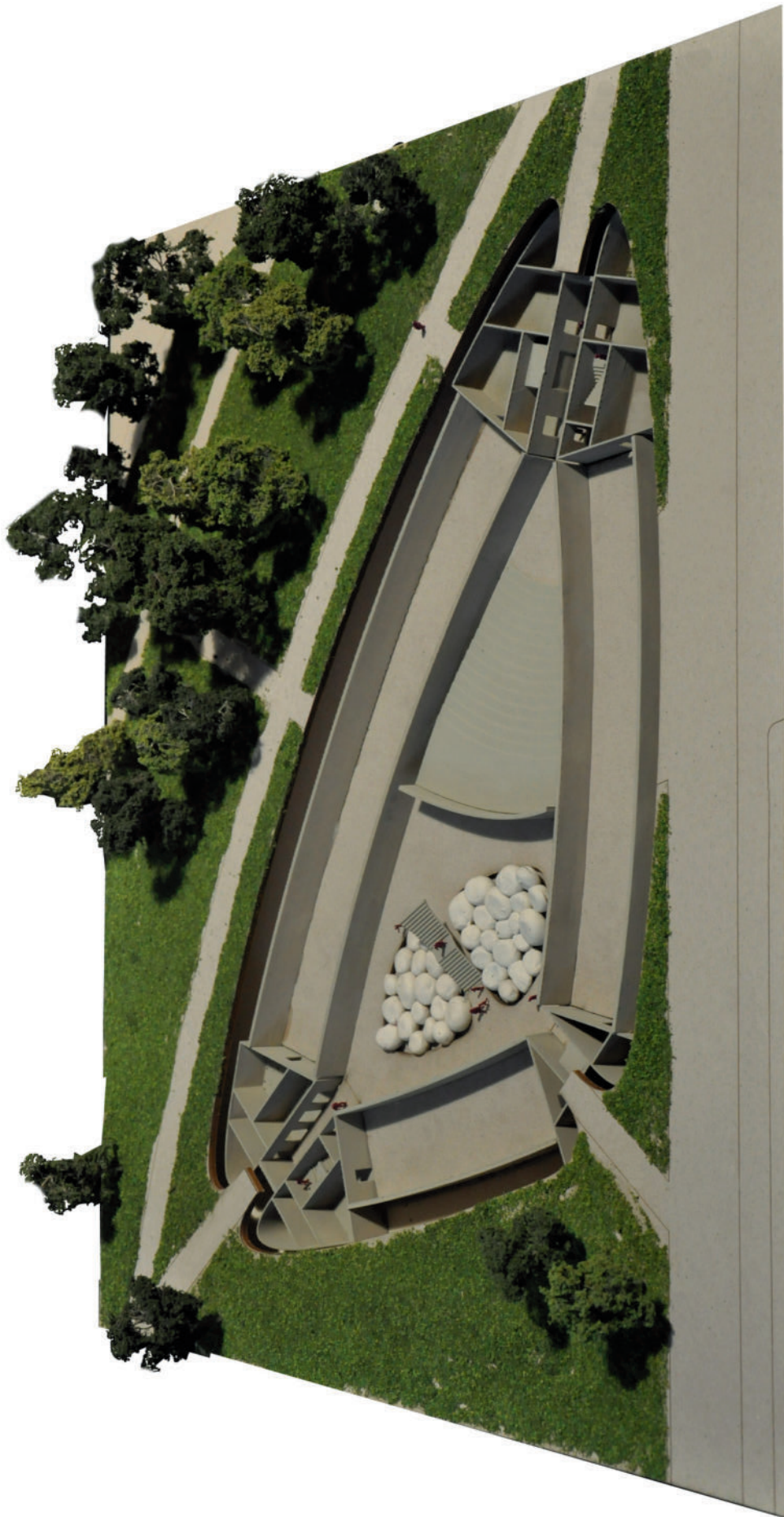




# Pianta piano interrato

Auditorium, locali impianti e di servizio, magazzino

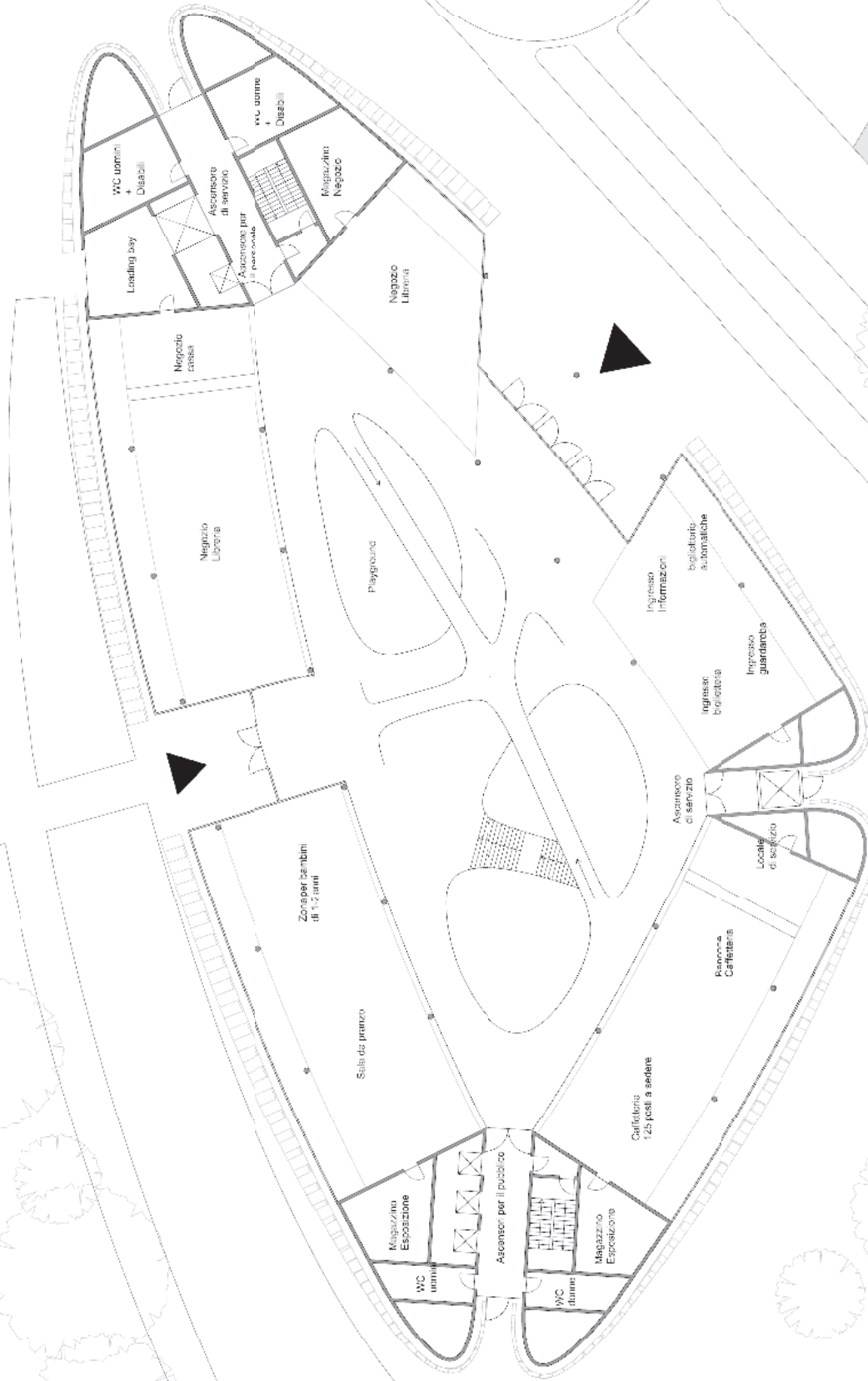


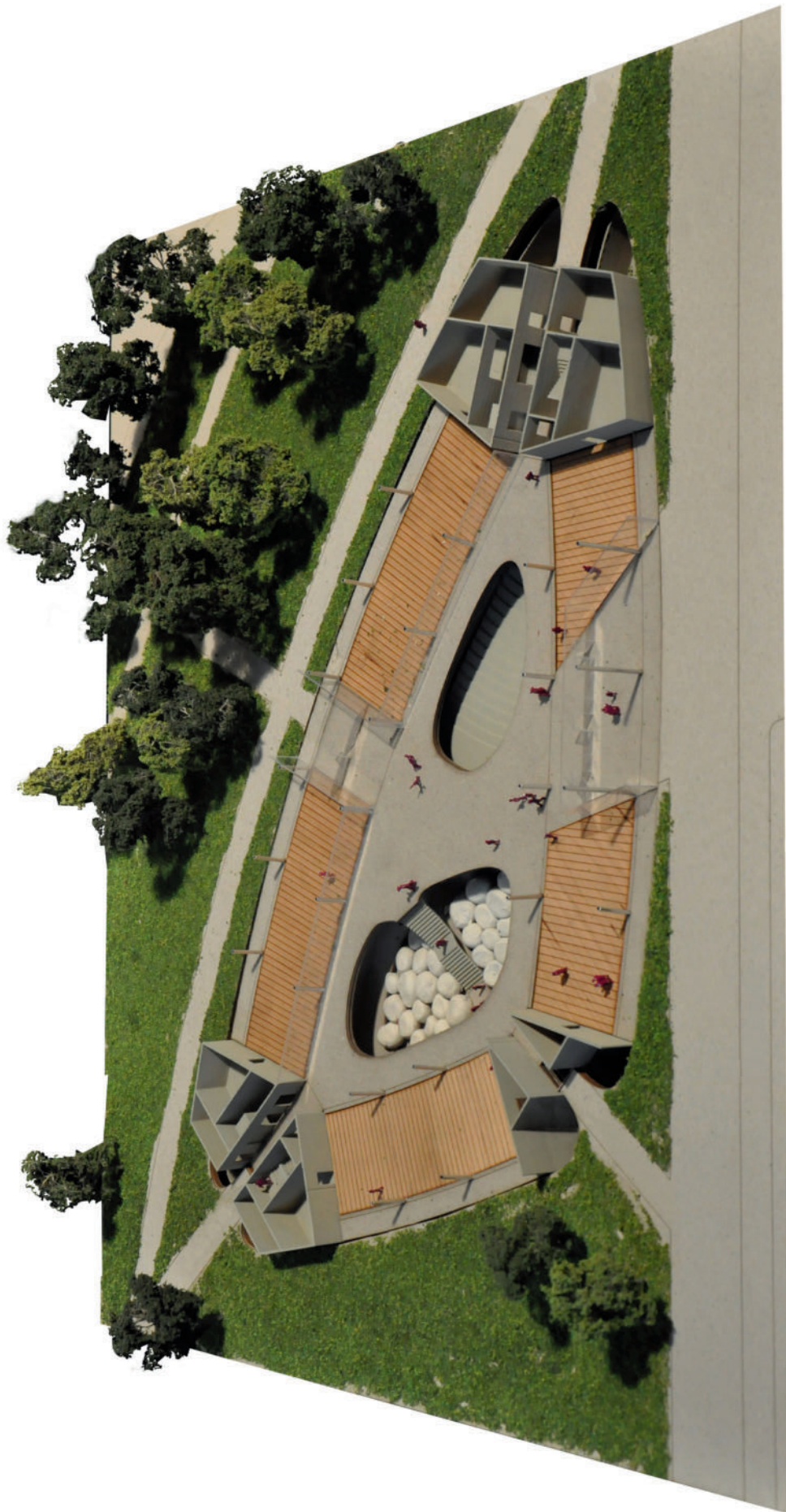




# Pianta Piano terra

Ingressi, biglietteria ed informazioni, caffetteria, negozio

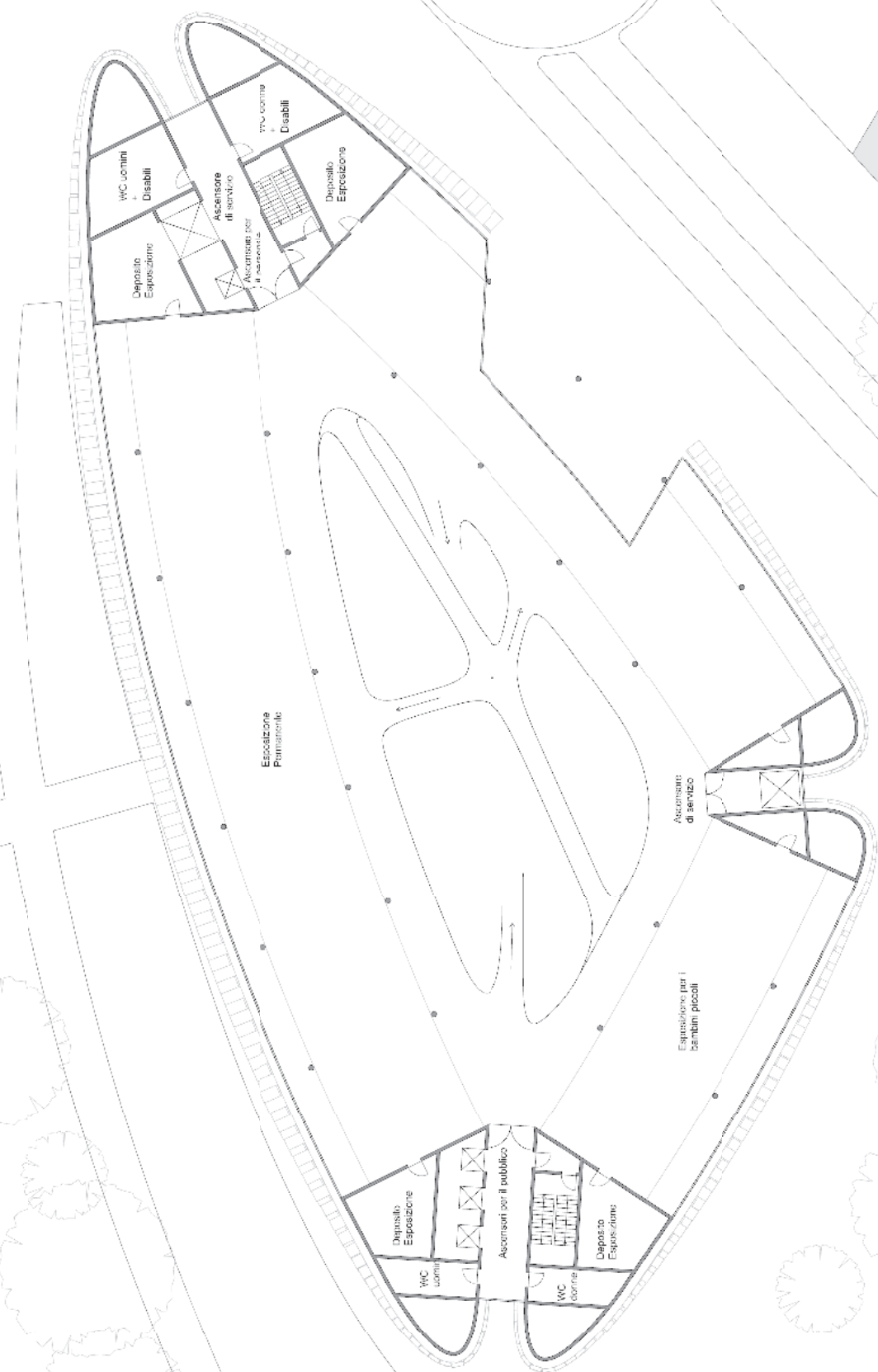


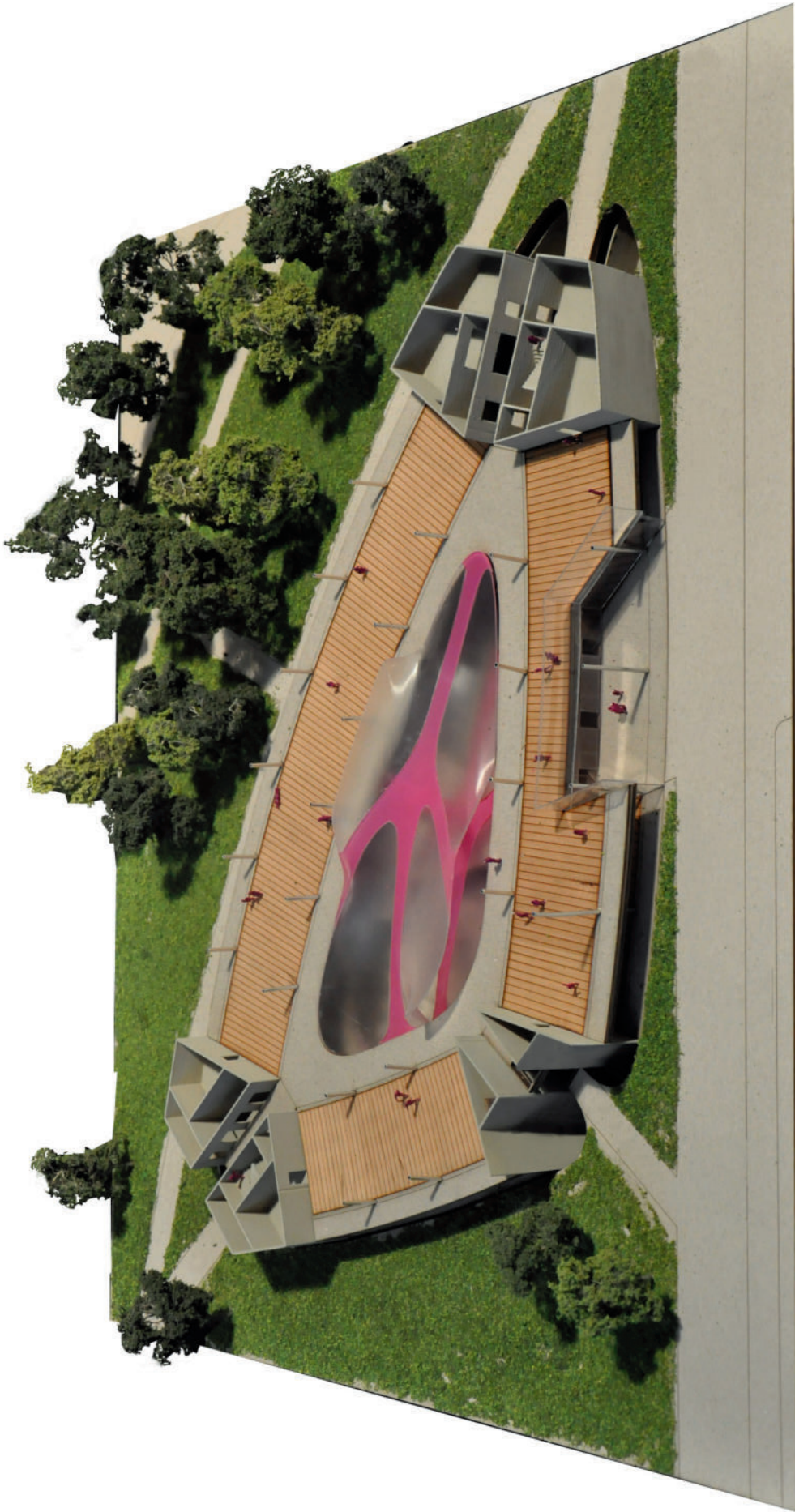




# Pianta piano primo

## Esposizione

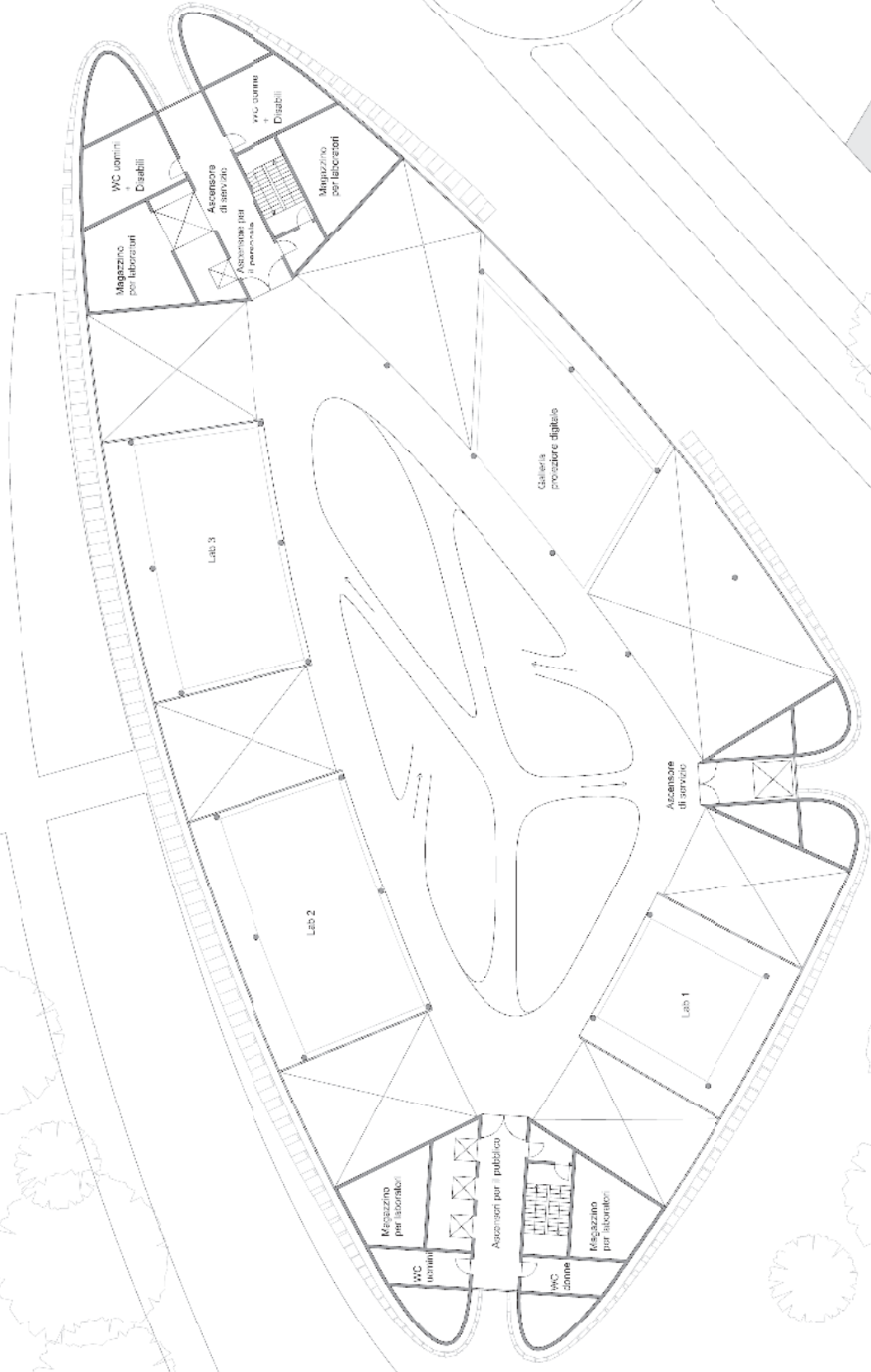






# Pianta piano secondo

## Laboratori e sala per animazione digitale



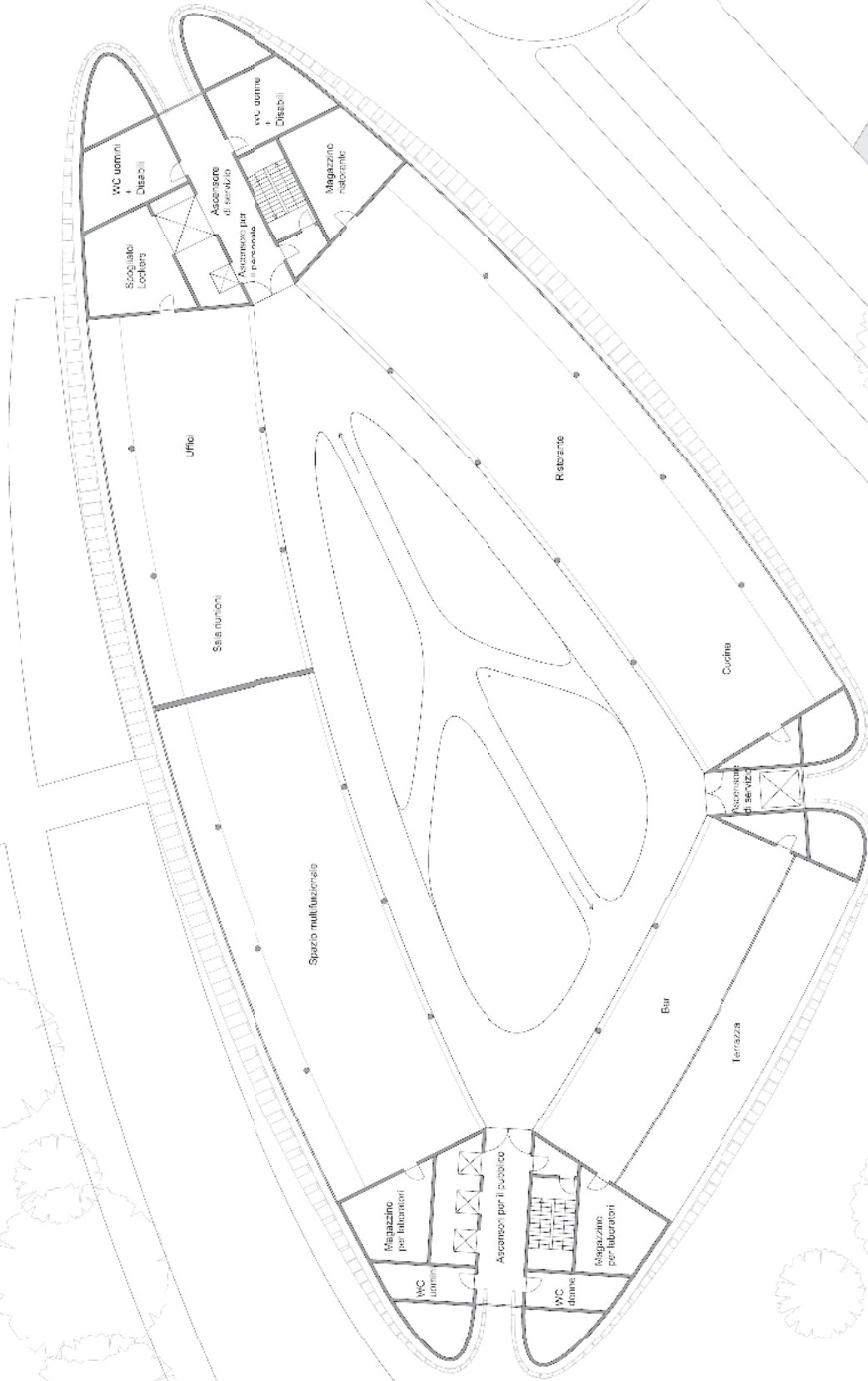


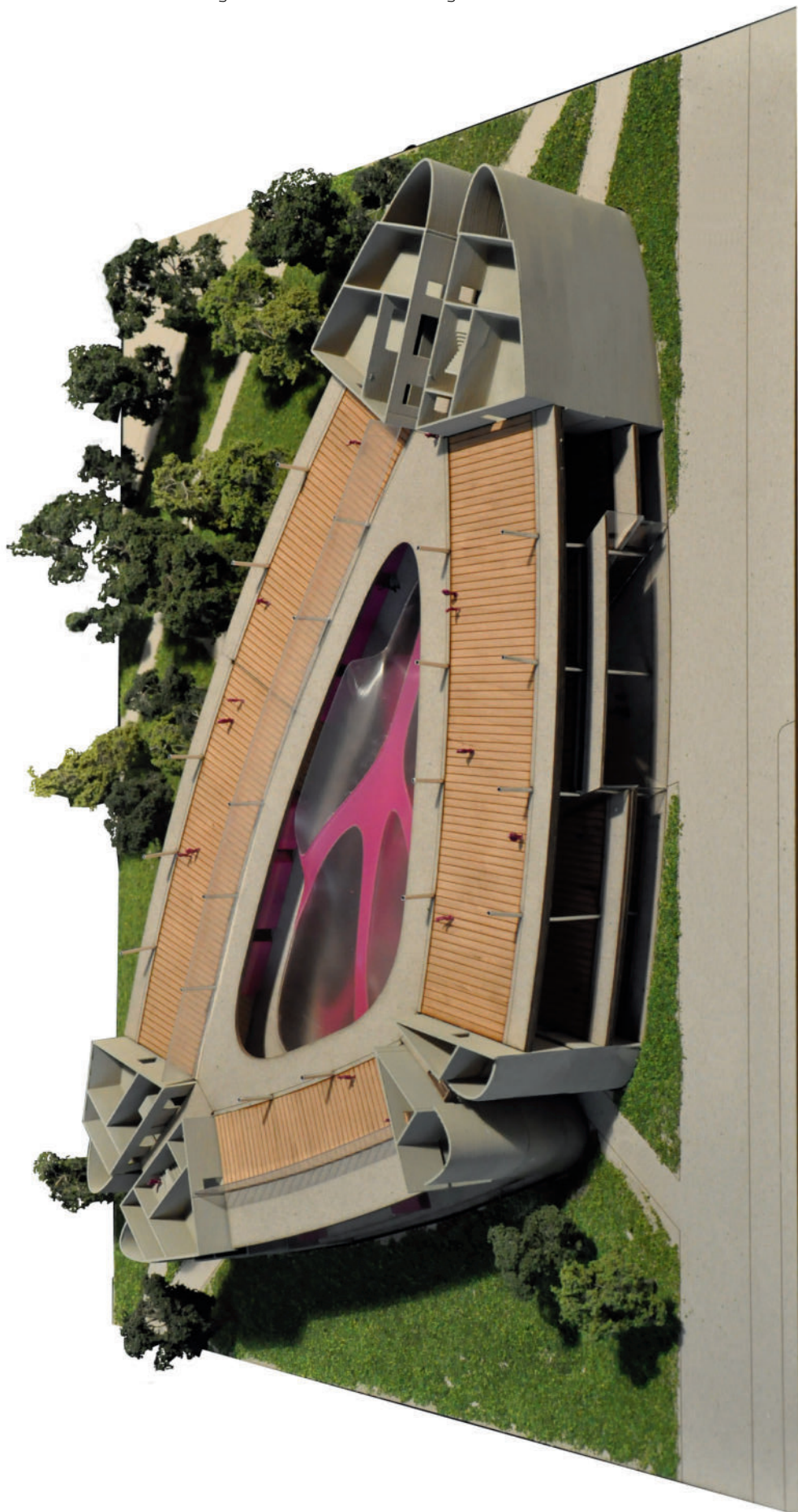




# Pianta piano terzo

Spazio polifunzionale, ristorante, terrazza, uffici







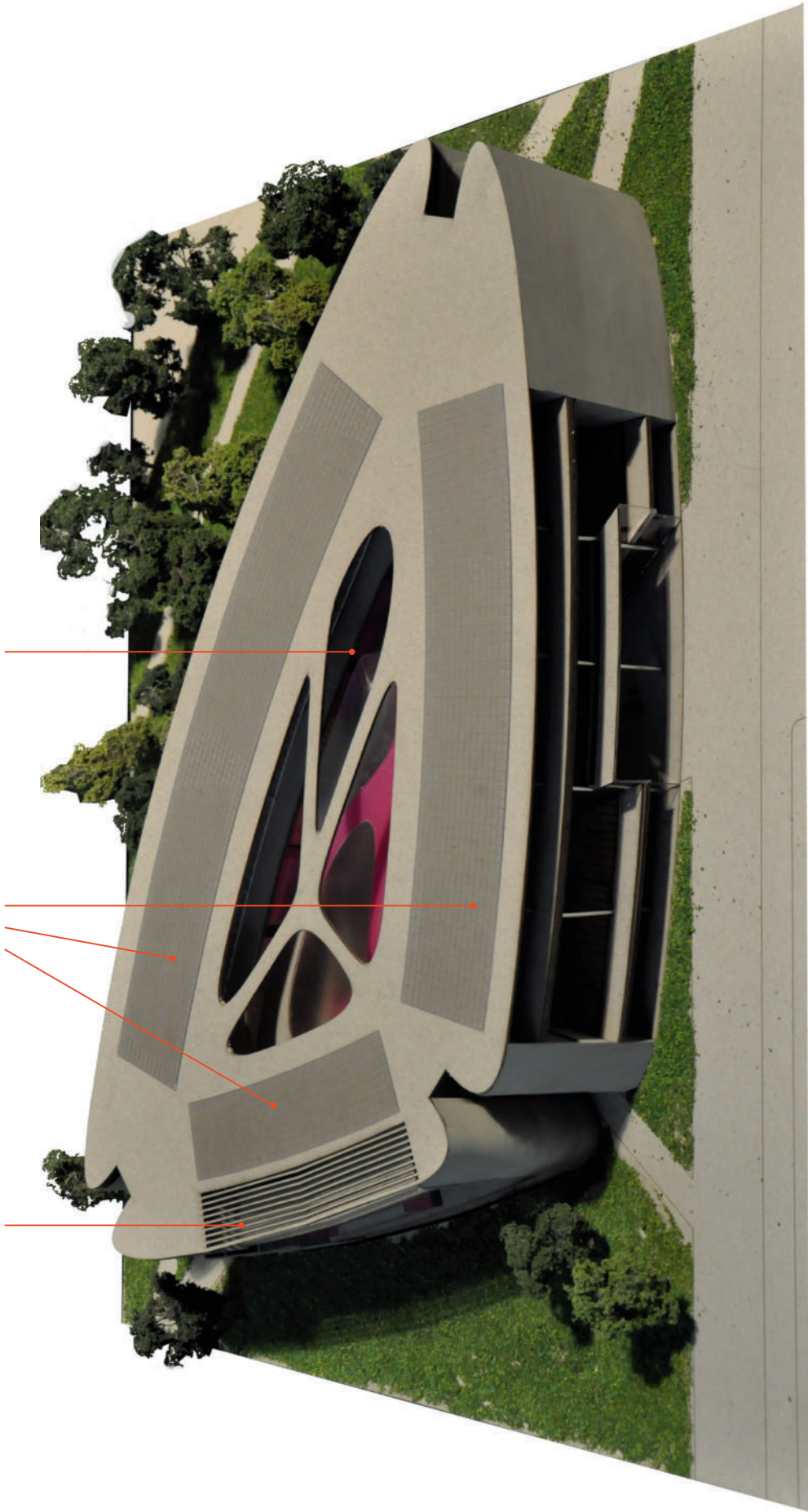


# Piano copertura

Frangisole

Pannelli fotovoltaici

Lucernario

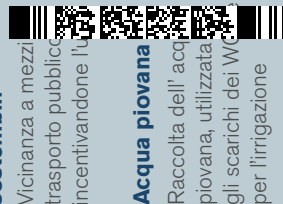


# **Strategia energetica / ambientale**

## Principi di progettazione sostenibile

- **Comfort tarato sul tipo di attività' specifica**
- **Ventilazione mista, utilizzando la ventilazione naturale quando le temperature esterne lo permettono**
- **Impianti esposti e visibili, secondo un proposito educativo**
- **Distribuzione interna flessibile ed efficiente dal punto di vista energetico ed espositivo**
- **Recupero delle acque meteoriche e riutilizzo dell'acqua piovana**
- **Fotovoltaico ed energie rinnovabili**
- **Impiego di materiali di riciclo per la facciata e per finiture interne**
- **Illuminazione a basso consumo e tecnologia innovativa Li-fi**





### Facciata

Doppia facciata schermata: utilizzo della luce naturale, protezione dalla luce diretta, isolamento termico



### Materiali

Schermo di facciata realizzato con materiali di riciclo



### Area ricreativa

Zone gioco e ricreative per i bambini attorno al museo



### Comfort esterno

Caffe' ed aree esterne protette dal sole con alberature



### Tele riscaldamento e raffrescamento



### Laboratori: Ventilazione naturale

I Laboratori sono ventilati separatamente dall'atrio in modo da isolare acusticamente gli ambienti e climatizzarli indipendentemente. La ventilazione trasversale avviene tramite l'immissione dell'aria fresca dalla facciata e l'emissione dell'aria calda attraverso camini in copertura.

### Uffici: Ventilazione naturale

Gli uffici sono dotati di facciata apribile, in modo da permettere la ventilazione naturale, il controllo climatico indipendente dagli spazi del museo e l'isolamento acustico dall'atrio

### Spazi espositivi: Ventilazione naturale

Gli spazi espositivi sono ventilati naturalmente tramite immissione dell'aria fresca dalla facciata ed emissione dell'aria calda attraverso l'atrio e la copertura

### Struttura e materiali

Pilastri e solai in cemento, pavimento sospeso in legno

### Pannelli fotovoltaici



### Lab

### Cafe

### Uffici

### Esposizione

### Impianti

### Atrio

### Smart Control

Monitoraggio Smart per controllare e minimizzare i consumi energetici



### Atrio: Ventilazione naturale

L'aria fresca entra dalla facciata del piano terra e dei piani espositivi, l'aria calda viene emessa attraverso i lucernari in copertura



### Riciclo

Riciclo On-site e sistema di rifiuti pneumatico

### Distribuzione dell'aria

L'edificio e' dotato di sistemi di ventilazione mista, con ventilazione naturale quando il clima esterno lo consente e ventilazione meccanica durante i picchi termici in estate e in inverno. Il pavimento sospeso consente piena flessibilita' nella distribuzione dell'aria a pavimento



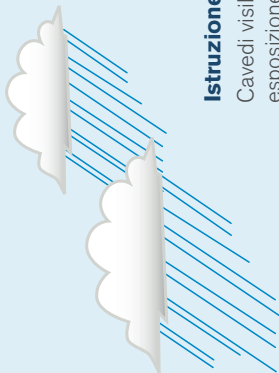
### Trasporti sostenibili

Vicinanza a mezzi trasporto pubblico, incentivandone l'uso



### Acqua piovana

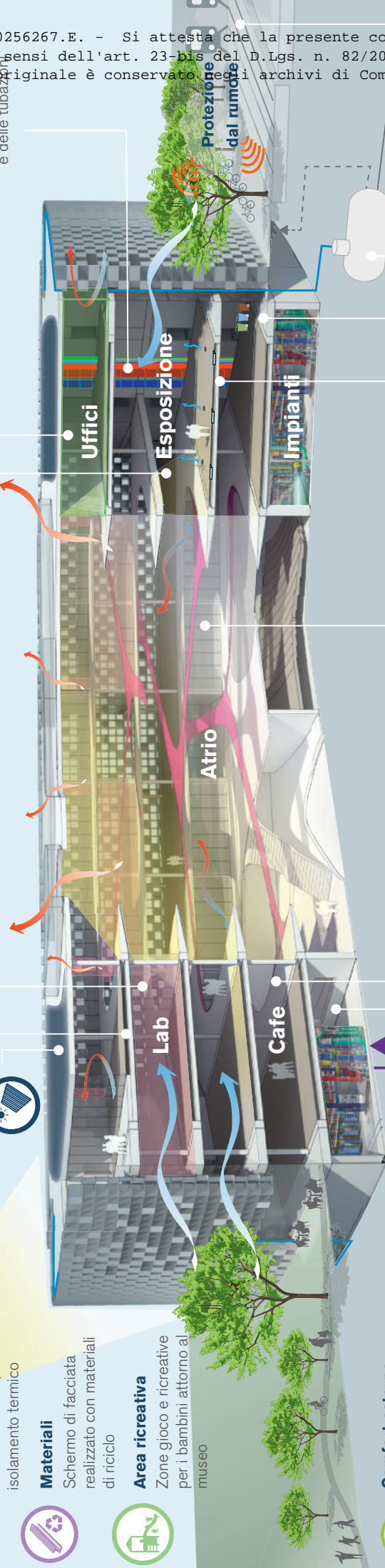
Raccolta dell'acqua piovana, utilizzata per gli scarichi dei WC per l'irrigazione



### Istruzione/Didattica

Cavedi visibili con esposizione degli impianti e delle tubazioni

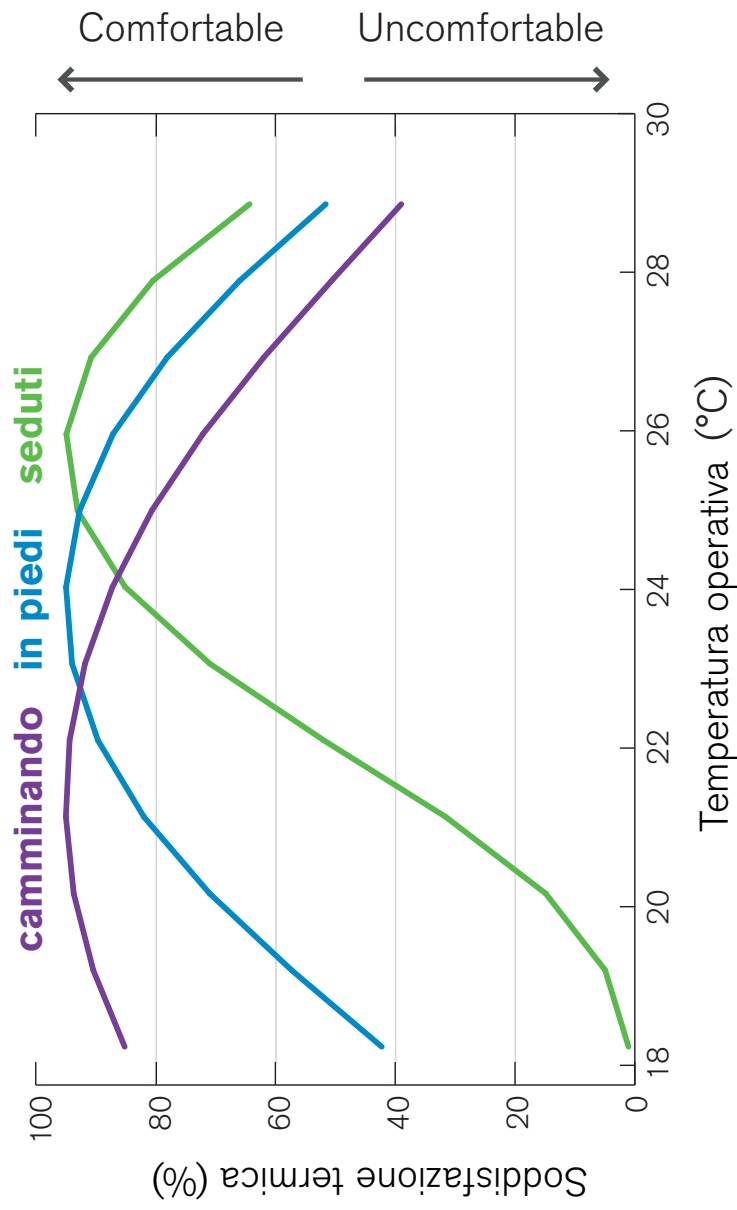
### Protezione dal rumore



# Strategia energetica / ambientale

## Comfort e livelli di attivita'

- Attivita' differenti richiedono temperature differenti per ottenere il livello ideale di comfort
- La progettazione degli spazi sulla base di livelli diversi di attivita' garantisce un design efficiente dal punto di vista energetico
- Questo approccio consente di ottimizzare al meglio tutte le opportunita' di ventilazione mista. La ventilazione naturale e' sfruttata quando le condizioni climatiche esterne sono favorevoli, mentre la ventilazione meccanica e' utilizzata per le temperature di punta estive ed invernali

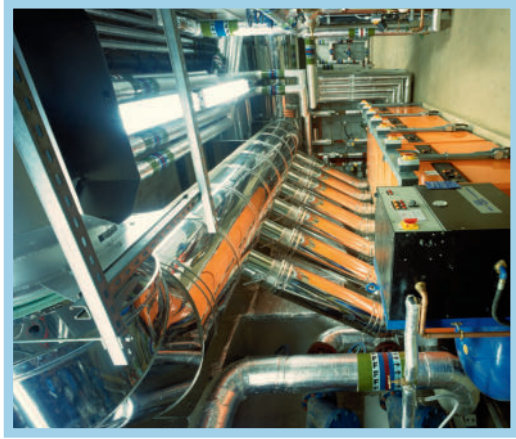




# Strategia energetica / ambientale

## Comfort e livelli di attivita'

Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano



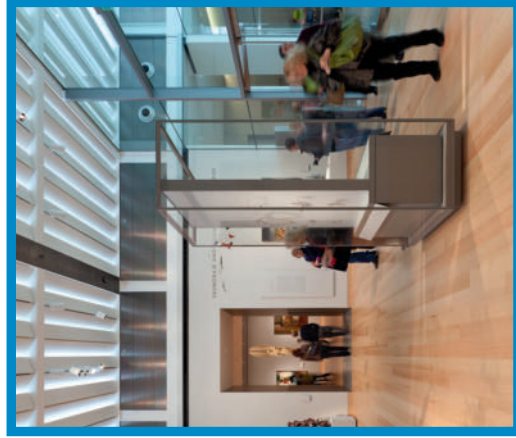
### Spazi non occupati

- Magazzino
- Locali impianti



### Comfort locale:

- in piedi camminando, personale seduto
- Ingresso ed atrio



### Comfort per l'utente:

- in piedi
- Spazi espositivi\*
- Spazio polifunzionale



### Comfort per l'utente:

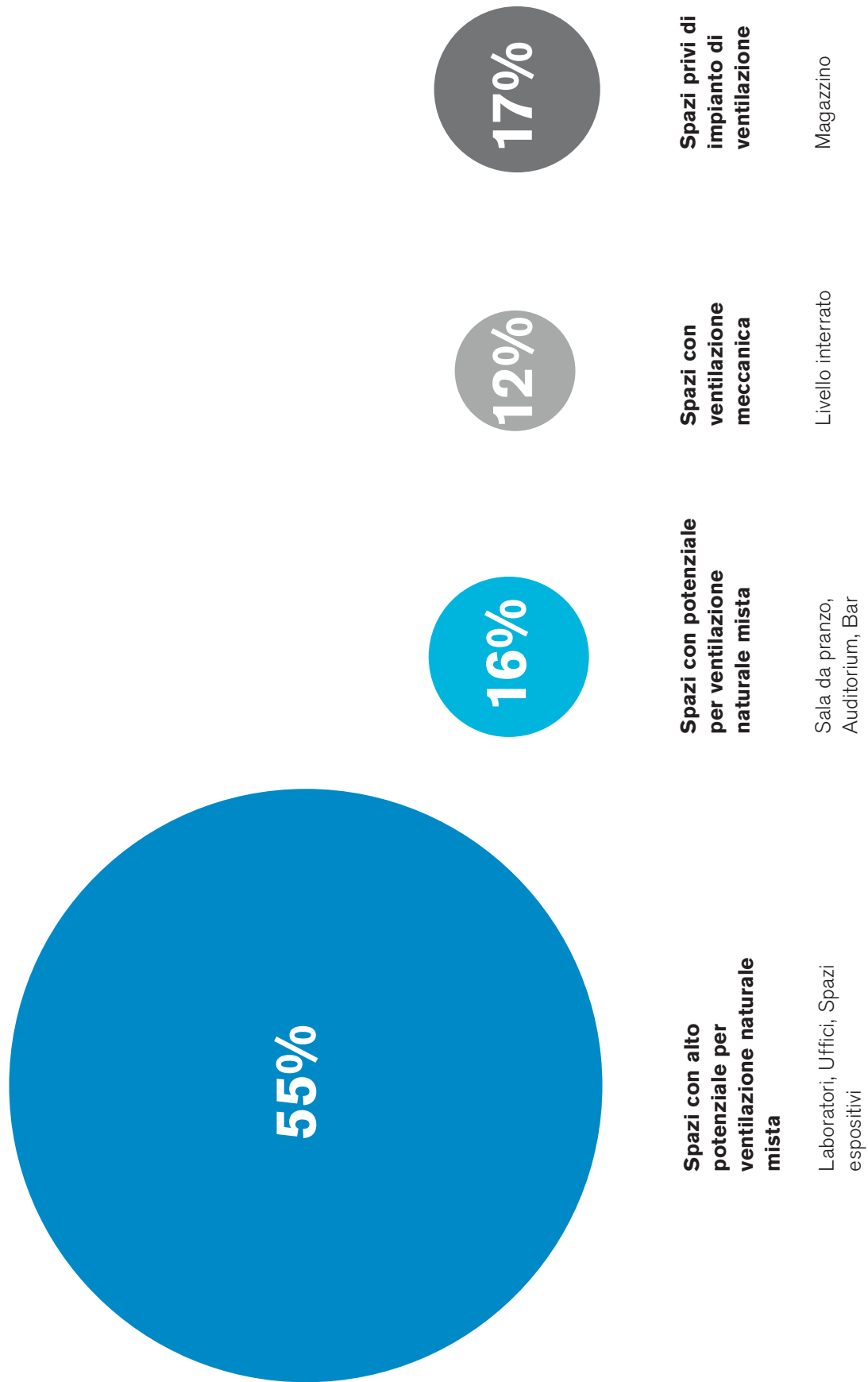
- seduti
- Auditorium
- Uffici
- Sale riunioni
- Laboratori
- Caffetteria, sala da pranzo
- Ristorante

\* Un controllo climatico specifico puo' essere necessario per gli spazi espositivi, in accordo con il tipo di oggetti esposti



# Strategia di ventilazione mista

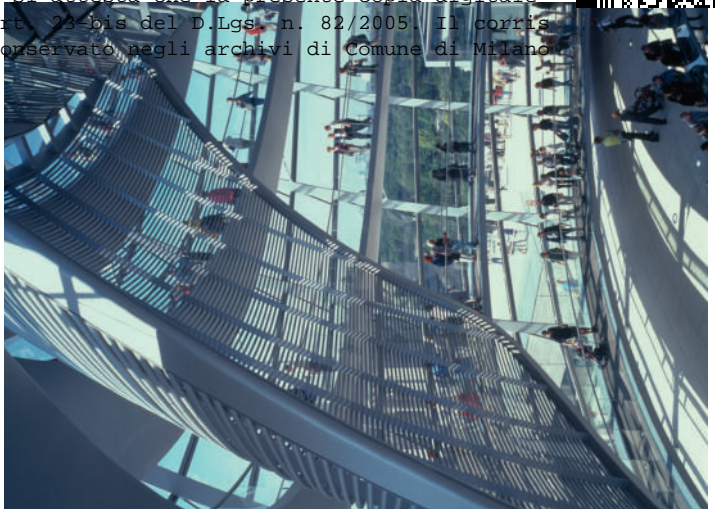
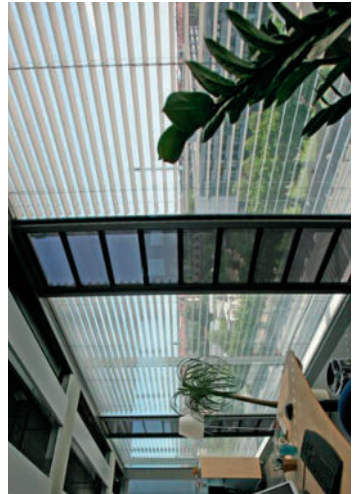
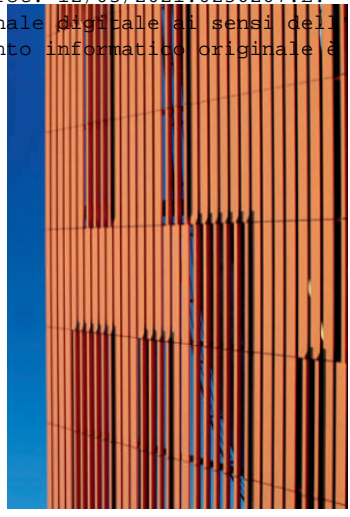
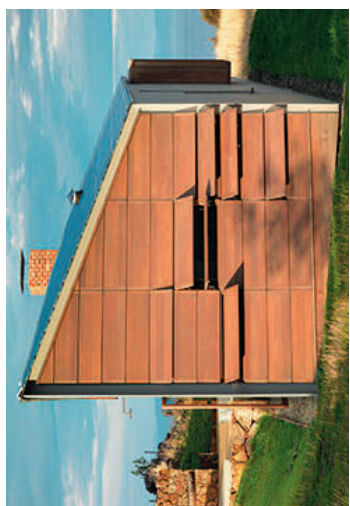
Percentuali di superficie per tipologia di ventilazione





# Strategia di ventilazione naturale

## Riferimenti

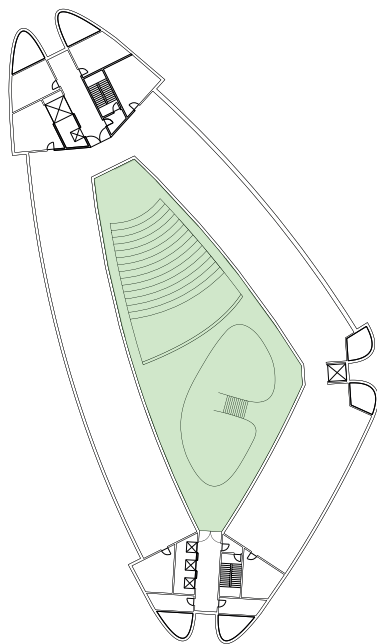




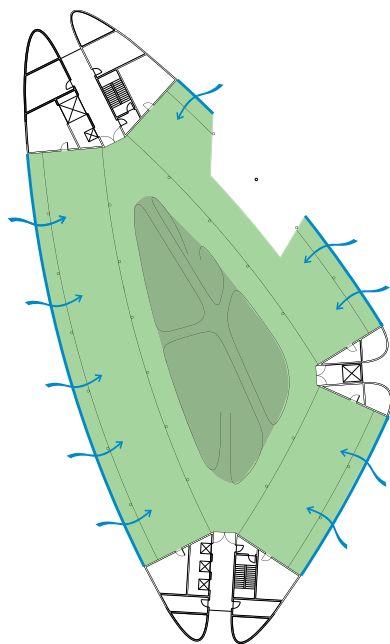
# Strategia di ventilazione mista

Piani interrato, primo, secondo, terzo

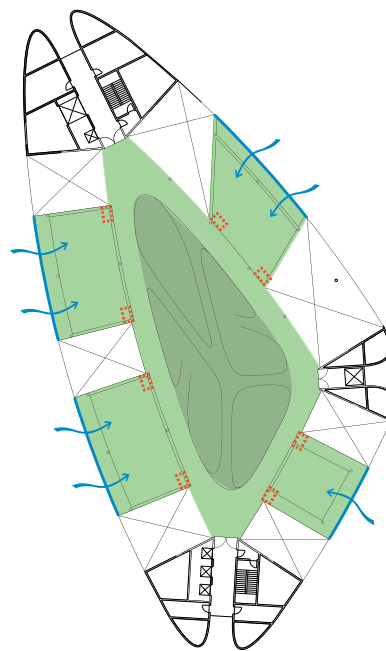
Piano interrato



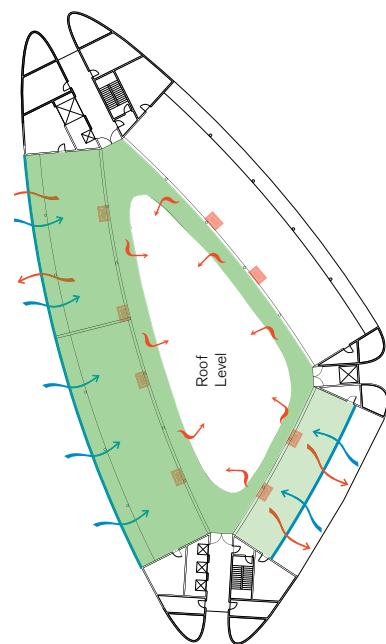
Piano 1



Piano 2



Piano 3





# Strategia di ventilazione mista

## Piano terra



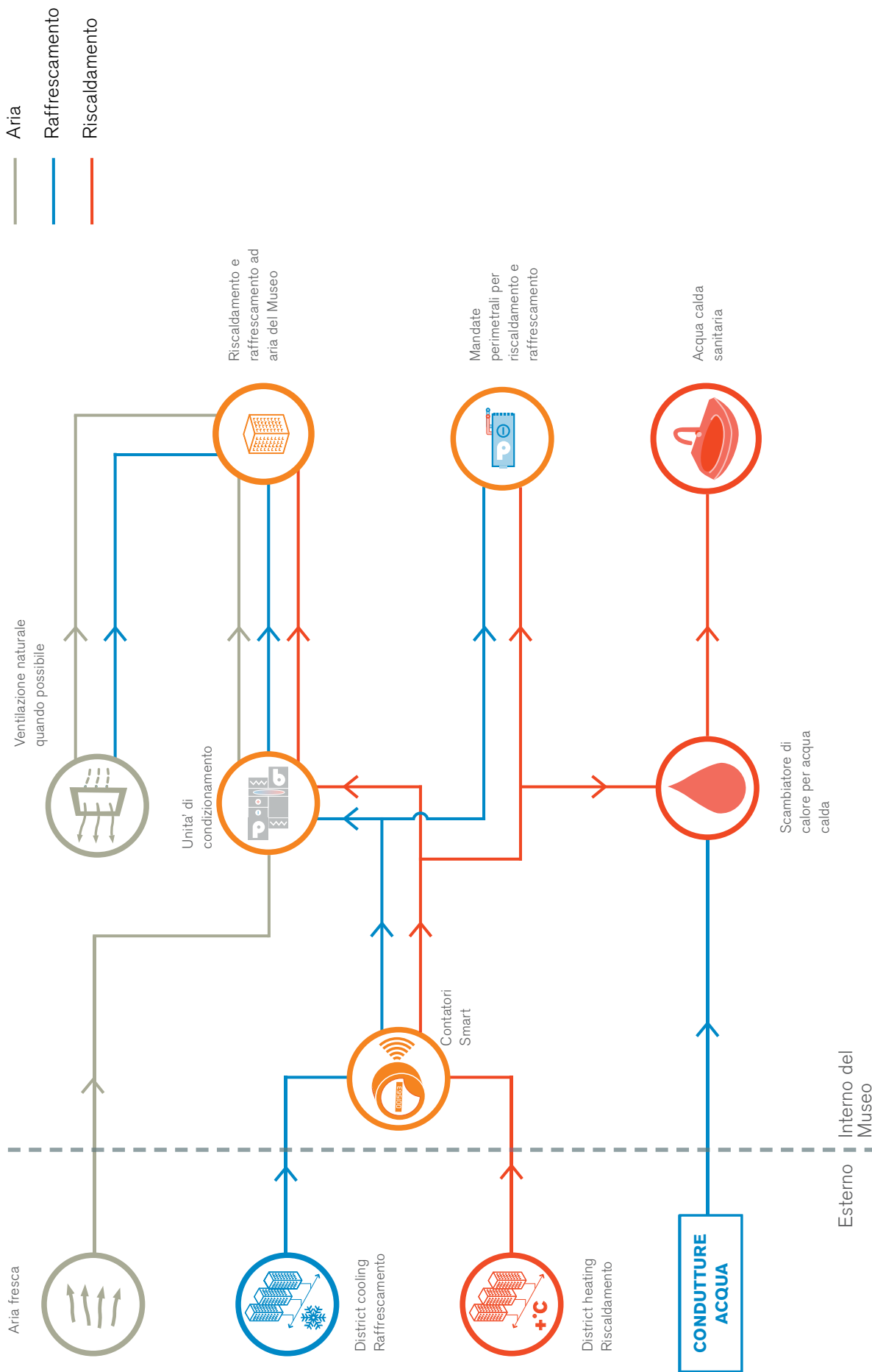
Rumore esterno da strada.  
Isolamento acustico fornito dallo schermo di facciata.

- Zone con ventilazione naturale
- Zone con possibile ventilazione naturale
- Facciate apribili per ventilazione
- Immissione aria fresca
- Emissione aria calda
- Camini di ventilazione naturale a soffitto
- Camini di ventilazione naturale
- Zona dell'atrio utilizzata per emissione d'aria



# Strategia impiantistica

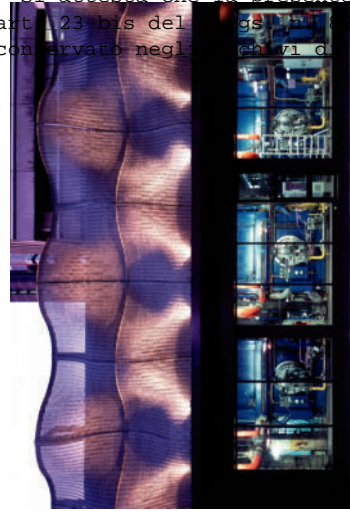
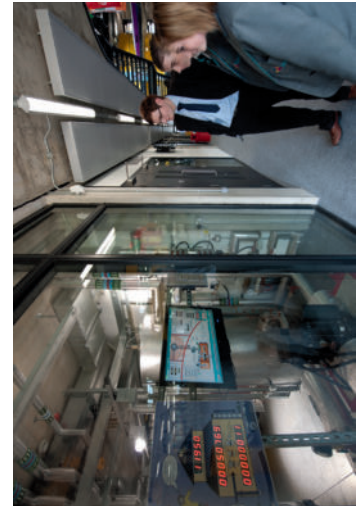
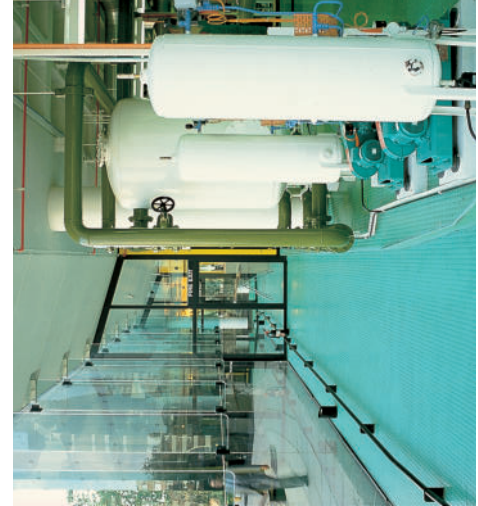
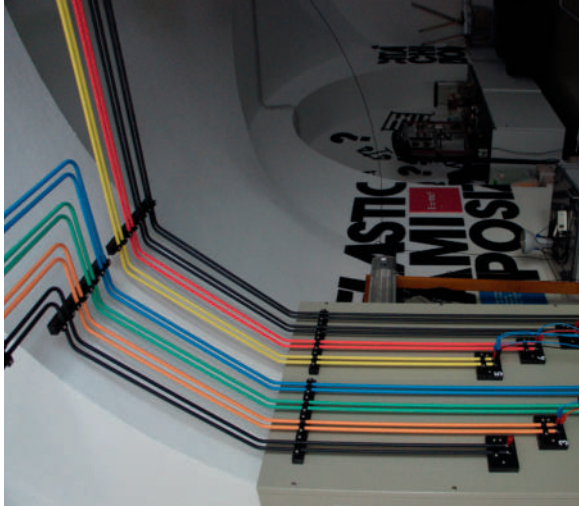
## Riscaldamento e raffrescamento





# Visibilità' degli impianti

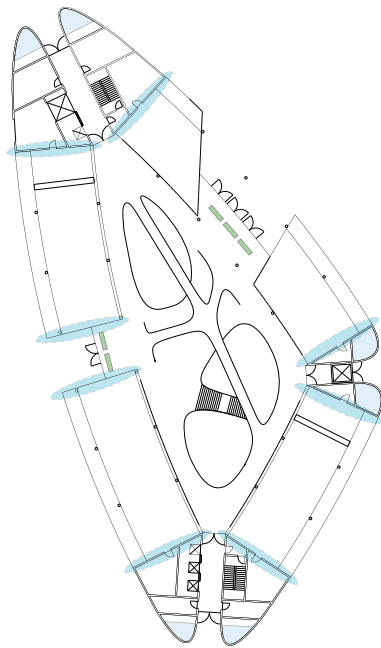
## Riferimenti



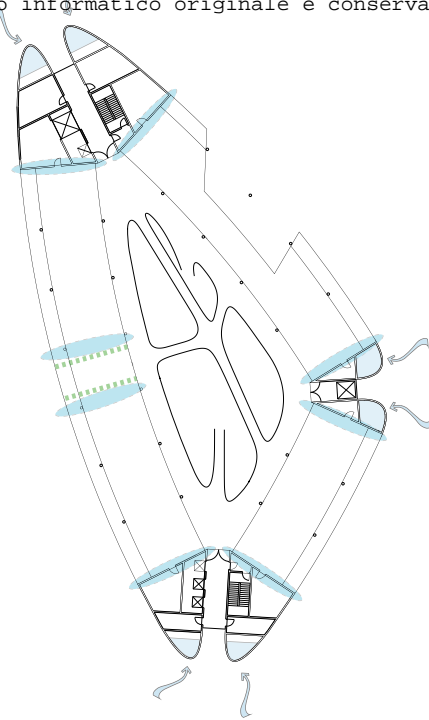
# Strategia dei cavedi

Piani interrato, primo, secondo, terzo

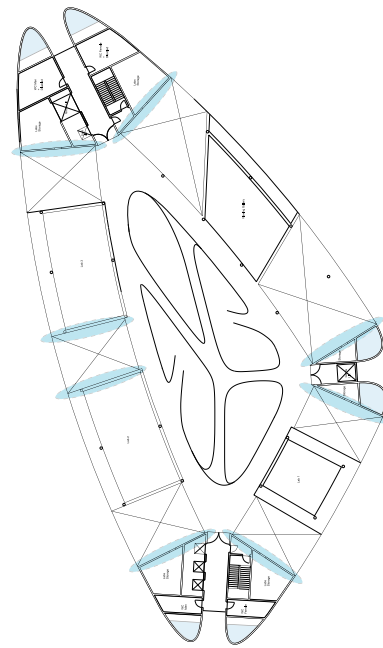
Piano interrato



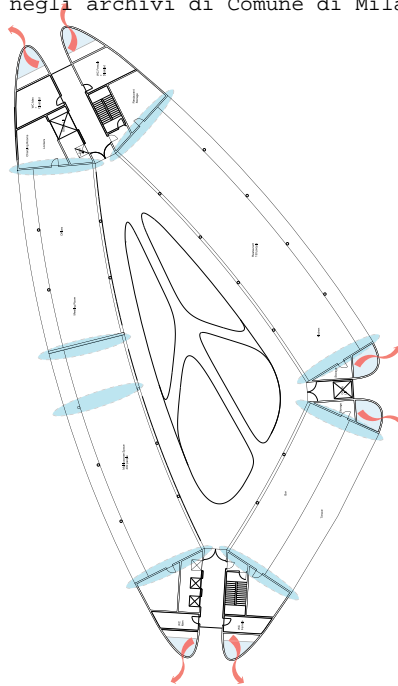
Piano 1



Piano 2



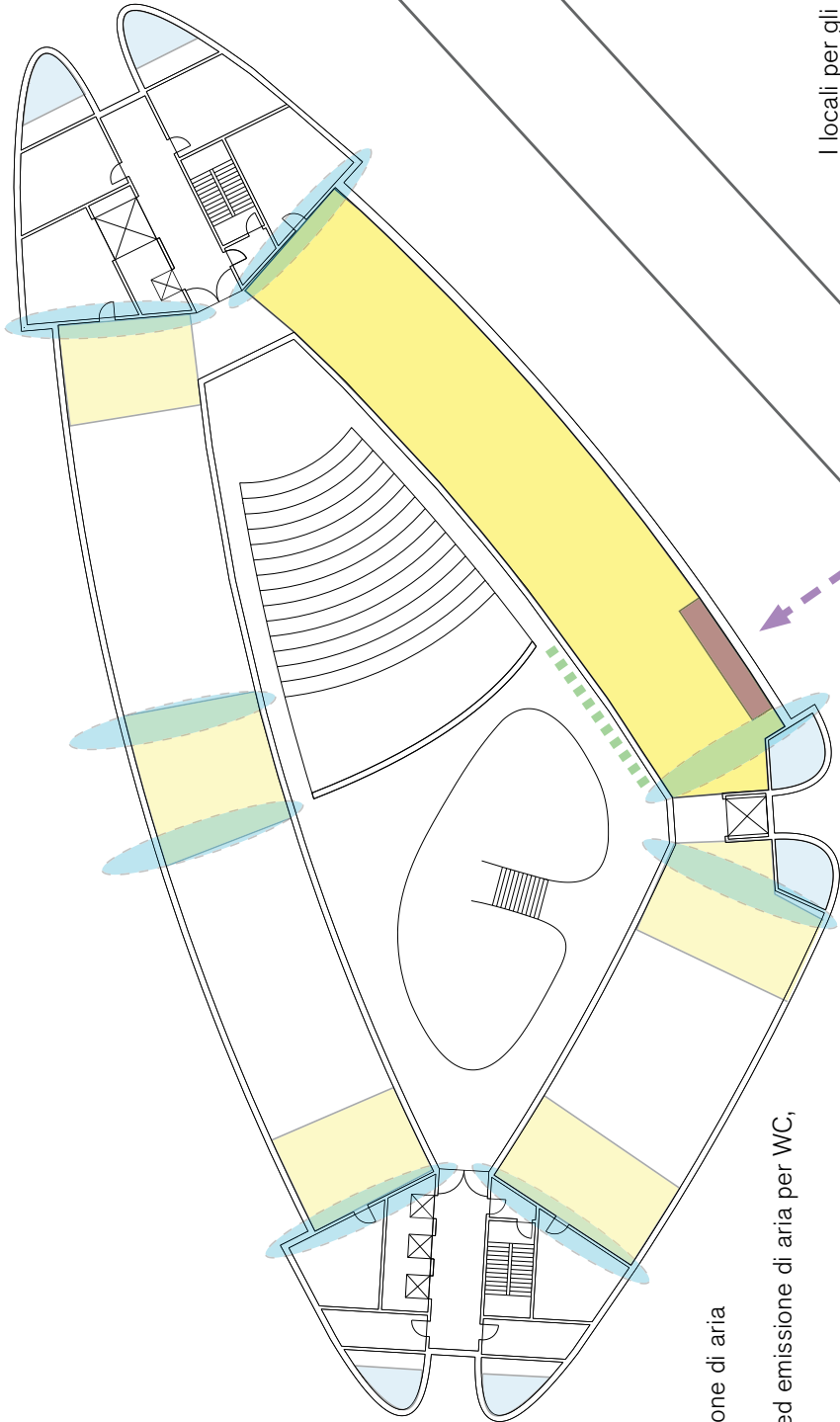
Piano 3






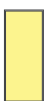





# Strategia dei cavedi

## Piano interrato



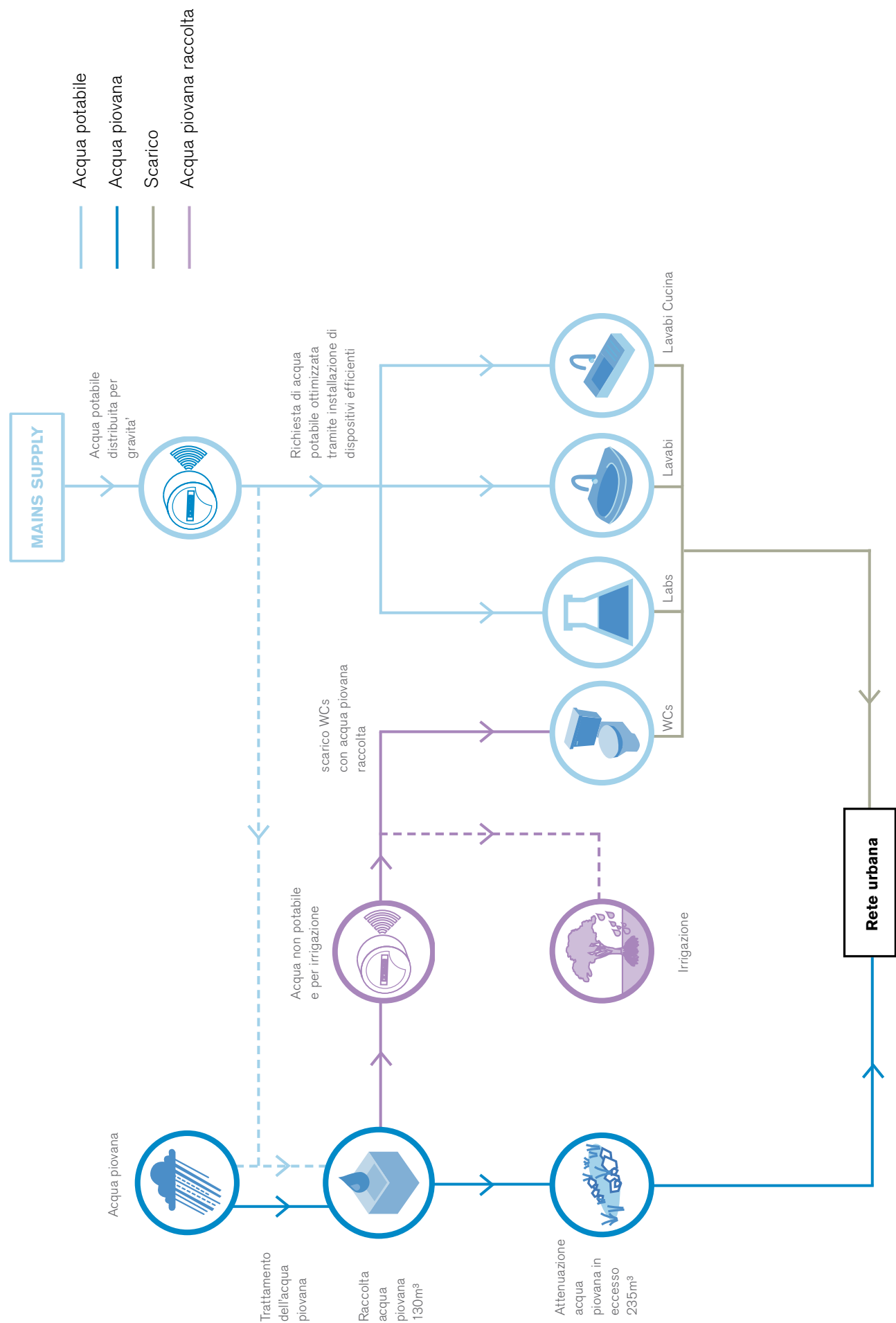
-  immissione ed emissione di aria
-  Cavedi - immissione ed emissione di aria per WC, cucina ed estrattori
-  Cavedi - ventilazione, tubazioni elettriche e idriche
-  Finestre vetrate (orizzontali e verticali)
-  Impianti: aria
-  Impianti generali
-  Servizi in entrata

- I locali per gli impianti generali includono:
- gas, acqua, elettricità e telefono in entrata
  - Teleriscaldamento e raffreddamento
  - Cabina elettrica
  - Impianti per acqua calda sanitaria
  - Sistema di raccolta dell'acqua calda
  - Unità di trattamento aria





# Strategia idraulica



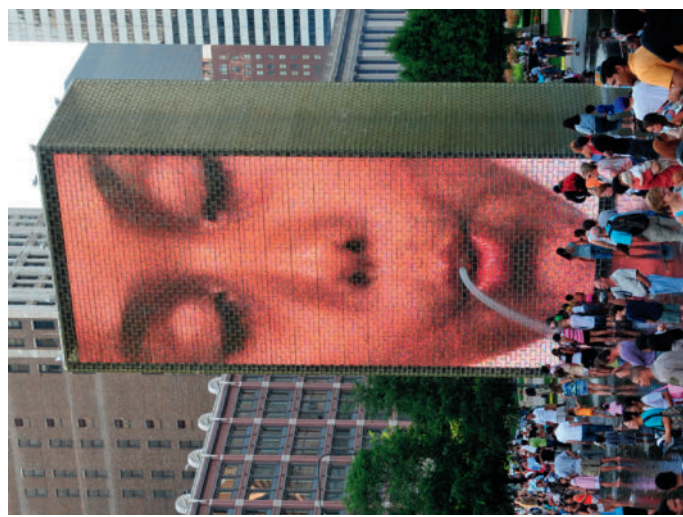


# Strategia idraulica

Installazioni d'acqua interattive



Esperimenti di laboratorio



Raccolta dell'acqua piovana



Esperimenti di laboratorio



# illuminazione

## Tecnologia LED



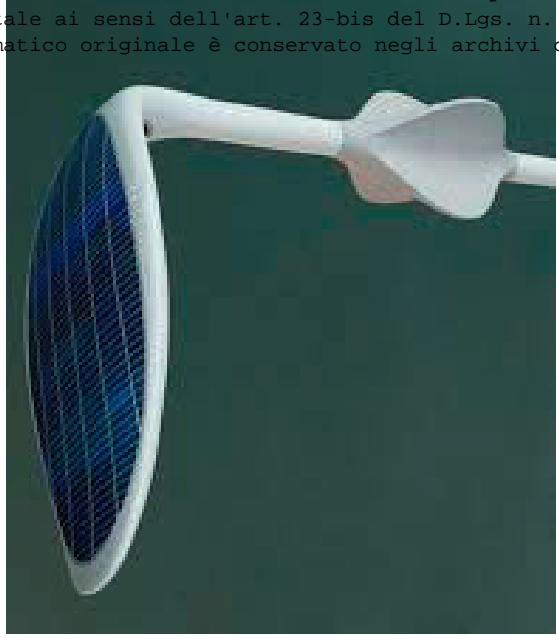
### Luminarie LED (Interno/Esterno)

L'ultima generazione di tecnologie al LED per l'illuminazione degli spazi interni ed esterni del museo permette di risparmiare energia, pur mantenendo alta l'efficienza del sistema.



### illuminazione stradale Smart (Esterni)

Nuovi lampioni stradali sono caratterizzati da luce direzionale a risparmio energetico, di lunga vita e meno appariscente, in modo da garantire una riduzione dell'inquinamento luminoso. Incentivano l'utilizzo dei mezzi pubblici di notte e migliorano la sicurezza del quartiere.



### Fonti di energia rinnovabile per illuminazione stradale (Esterni)

Tutti i lampioni esterni devono essere integrati con fonti di energia rinnovabile (RES) e con un sistema di accumulo elettrico che consente di rimandare l'uso dell'energia elettrica fino al momento del bisogno.



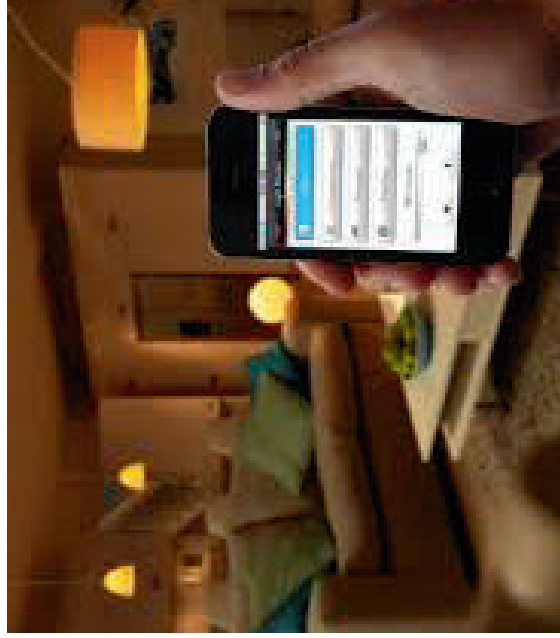
# illuminazione

## Smart lighting control



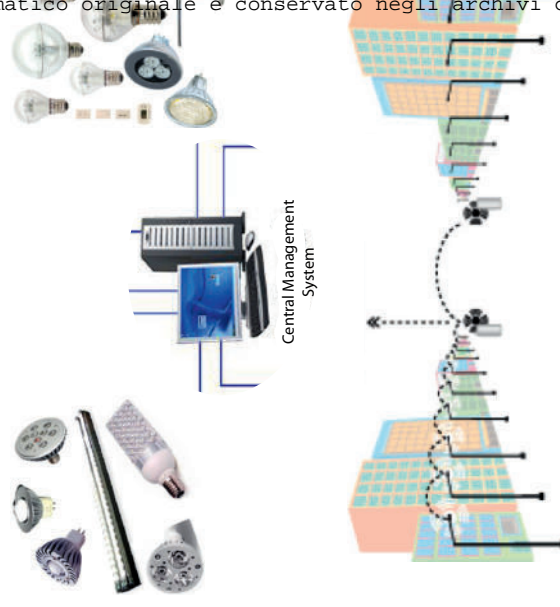
### Tracciati luminosi Smart (Interni)

Un chiosco informativo digitale permette ai visitatori di interagire con i contenuti dell'esposizione e in particolare, dopo aver scelto una destinazione, creare un tracciato personalizzato di luci LED sul pavimento (o sui muri) per guidare il visitatore.



### Wireless smart lighting (Interni/Esterni)

L'utente può cambiare colore, luminosità ed altre caratteristiche luminose semplicemente cliccando su una applicazione digitale. Con questa tecnologia il museo può cambiare la sua ambientazione luminosa in ogni momento.



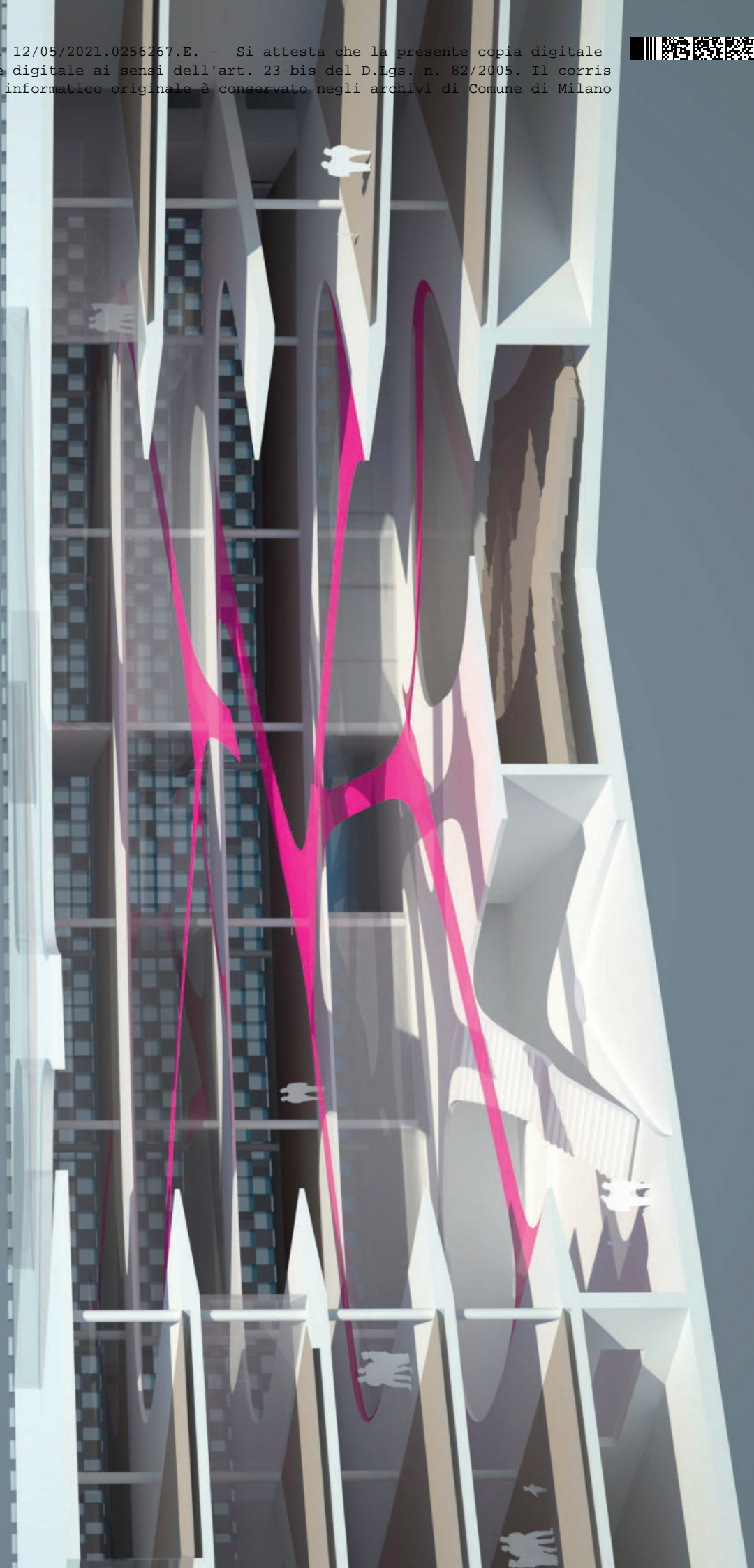
### Smart lighting control (Interni/Esterni)

Attraverso un controllo di gestione centralizzato, il museo può mantenere sotto controllo i suoi consumi energetici, utilizzando sensori di movimento, controlli di luminosità, accensione e spegnimento automatico di punti luminosi ed applicazioni multimediali.



Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano





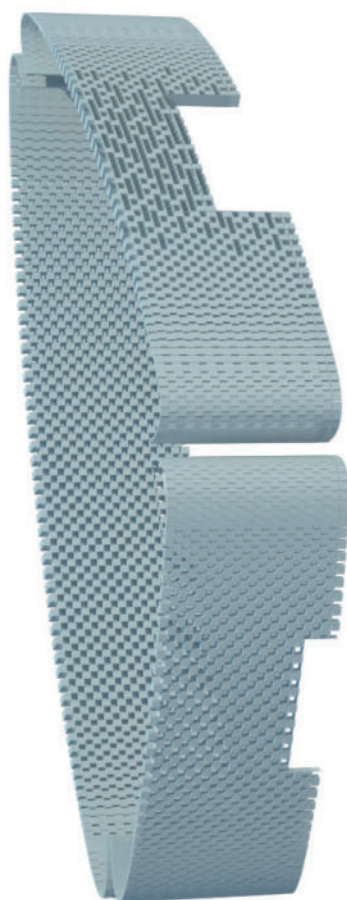
Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano



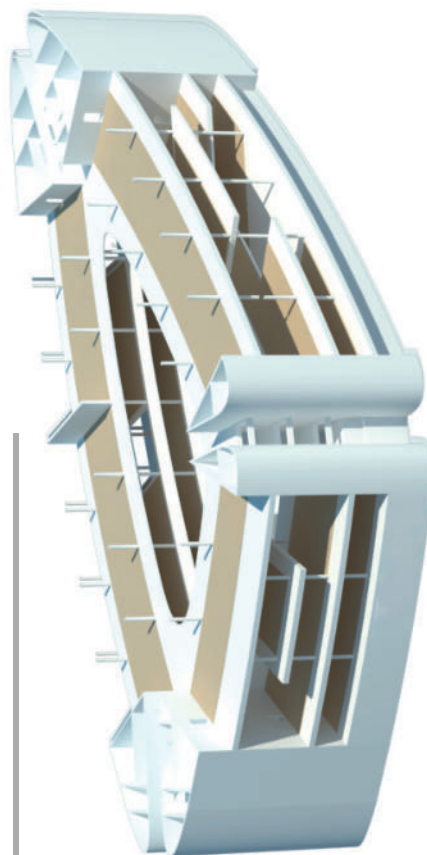




**Rampe di Circolazione**



**Facciata**

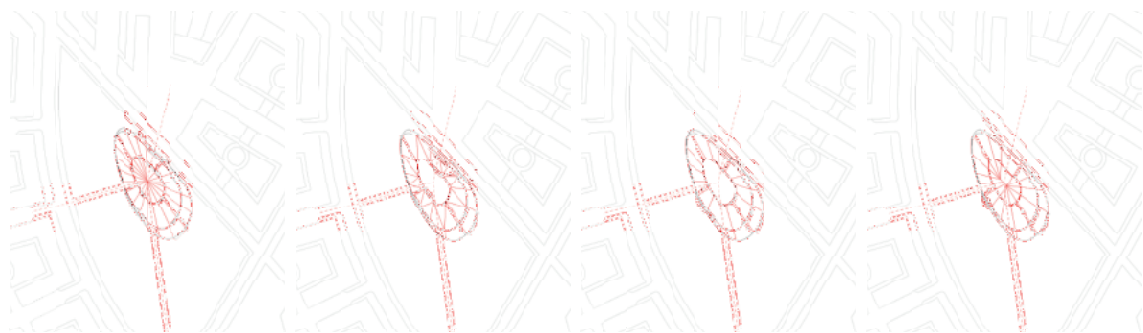


**Struttura**

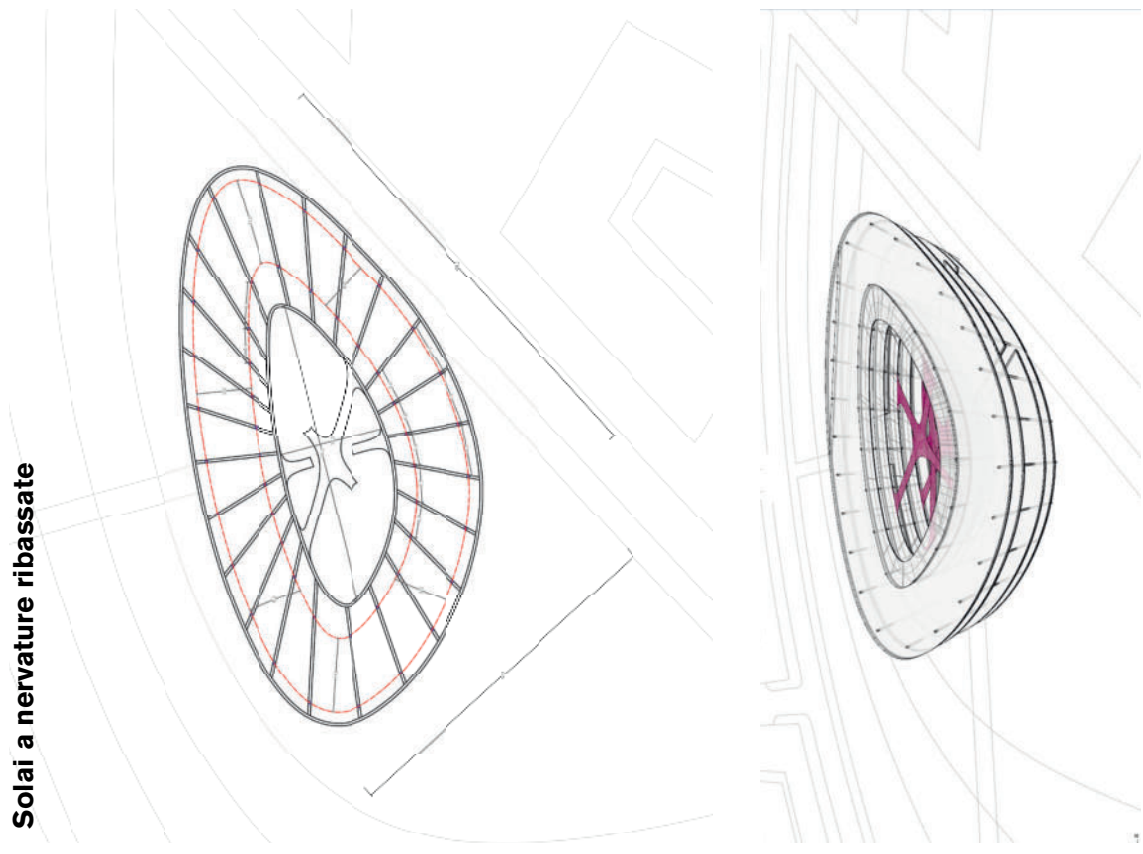


# Struttura

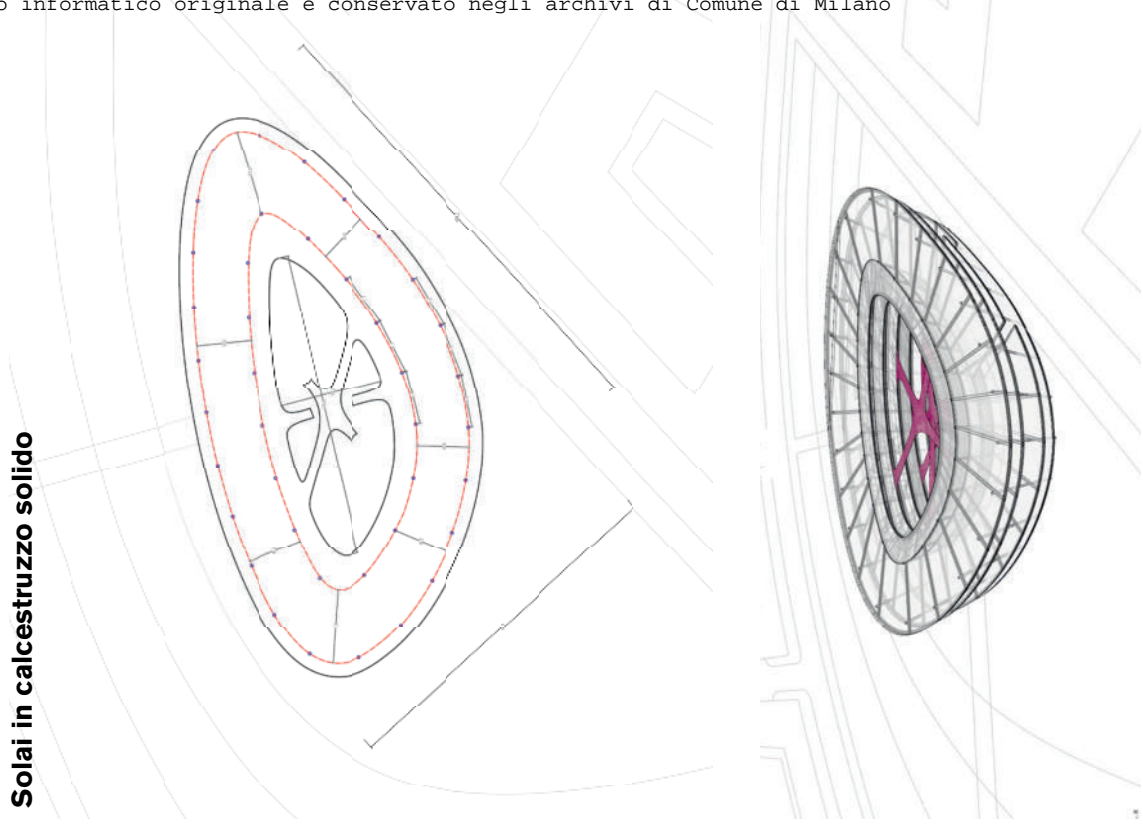
## Studi strutturali - cemento armato



**Solai a nervature ribassate**



**Solai in calcestruzzo solido**

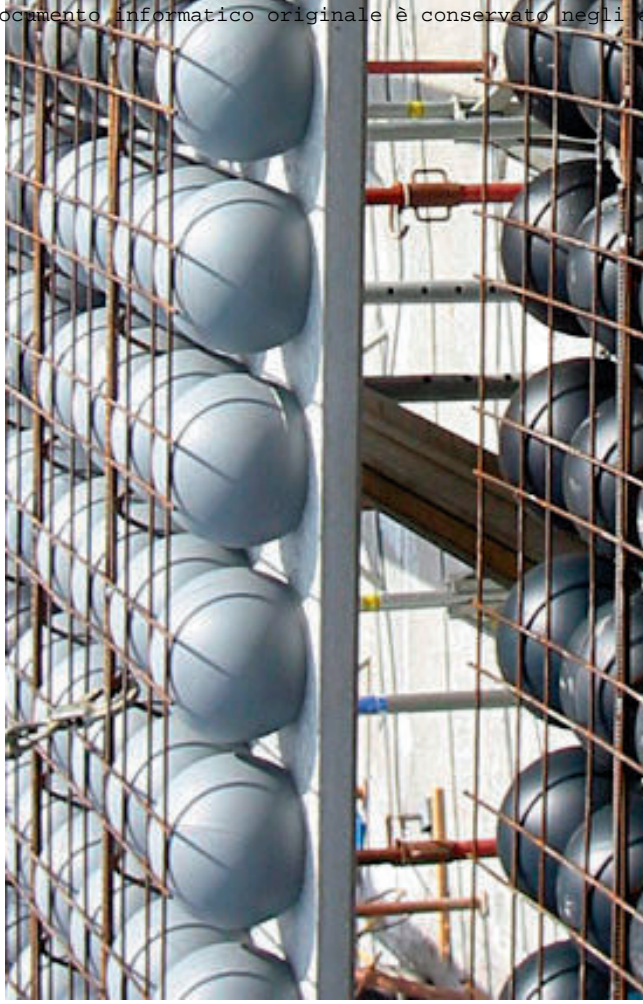






# Struttura

Immagini di riferimento



Solai in cemento coadiuvati da nervature strutturali in legno

Solai in cemento armato piattati e nervati



# Struttura

La struttura è concepita secondo uno schema costruttivo misto, costituito da pilastri e solai in cemento armato, coadiuvati da nervature in legno integrate nell'intradosso dei solai. La sezione del solaio è sagomata, in modo da consentire l'integrazione degli impianti al di sotto di un pavimento sospeso in legno, soluzione che consente piena 'flessibilità' per gli spazi espositivi e nella distribuzione degli impianti.

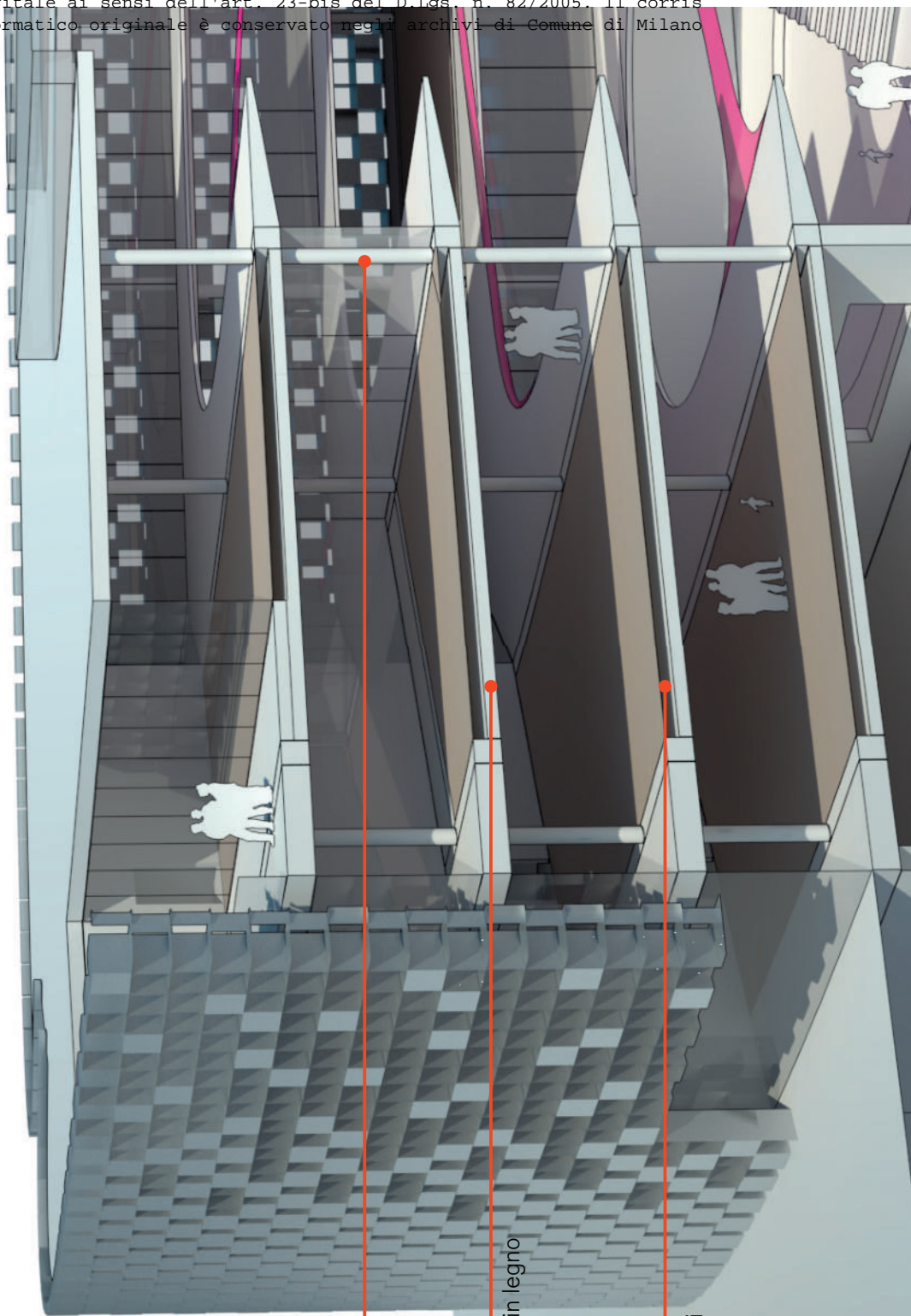
## Colonne in cemento armato

## Solai in cemento armato

coadiuvato con nervature integrate in legno nell'intradosso del solaio

## Pavimento sospeso in legno

distribuzione flessibile degli impianti

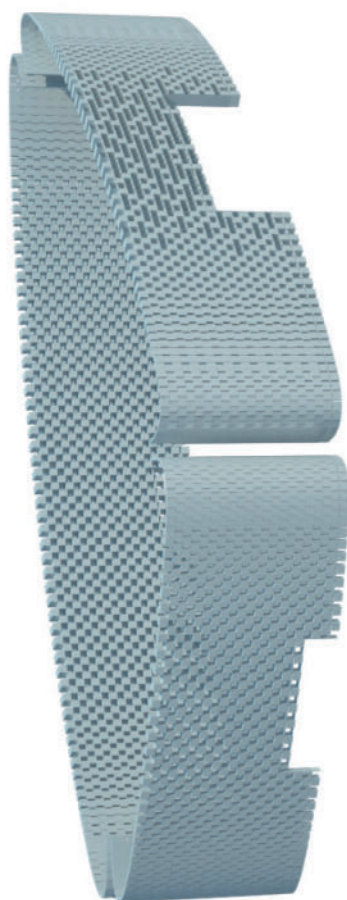


Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

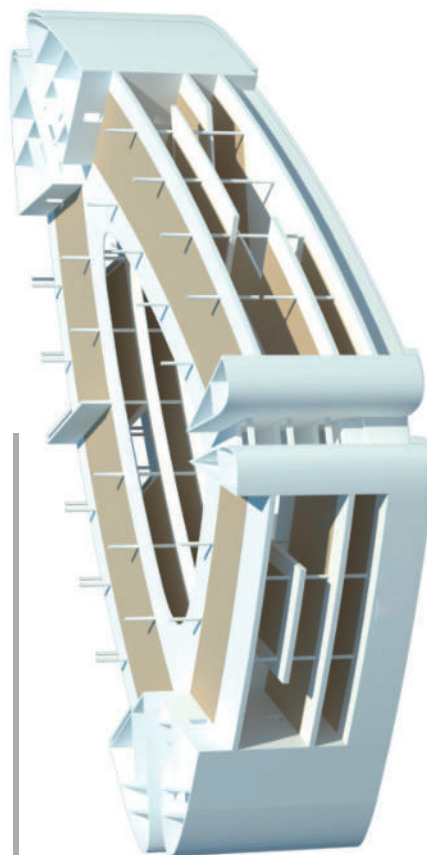




**Rampe di circolazione**



**Facciata**



**Struttura**

# Circolazione

## Rampe di collegamento verticale

L'atrio a tutta altezza è caratterizzato da uno speciale sistema di circolazione interno, in aggiunta ai collegamenti verticali tradizionali (scale ed ascensori), costituito da un sistema ramificato di rampe, che permette di collegare i vari piani dell'edificio, ampliando le 'possibilità' di attraversamento dello spazio, orizzontalmente e verticalmente.

Il diagramma concettuale è studiato in pianta in modo da fornire ai bambini e agli utenti del museo la possibilità di scegliere o cambiare direzione in ogni momento, senza dover seguire un itinerario forzato e prestabilito.

In accordo con la filosofia sostenibile del progetto, il sistema di ponti sospesi è trattato non come una struttura rigida impegnativa, ma come una struttura informale leggera, costituita da reti di varia intensità ed aggrappata per contrasto agli anelli rigidi dei solai in cemento armato.

L'intenzione è riprodurre il senso di avventura e leggerezza di certe costruzioni effimere: ragnatele, ponti nella giungla, tensostrutture, installazioni artistiche.

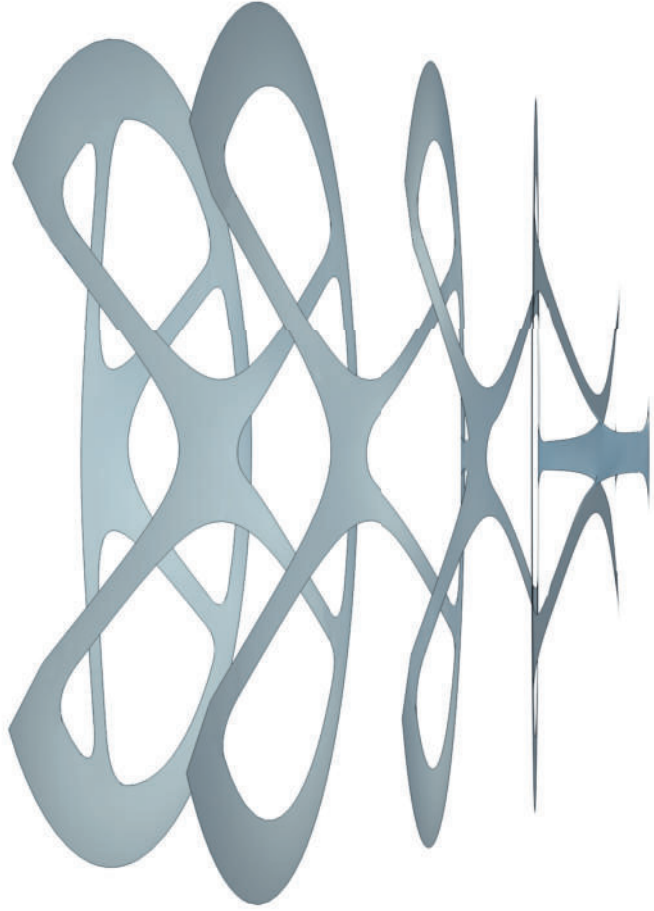


Diagramma concettuale in prospettiva

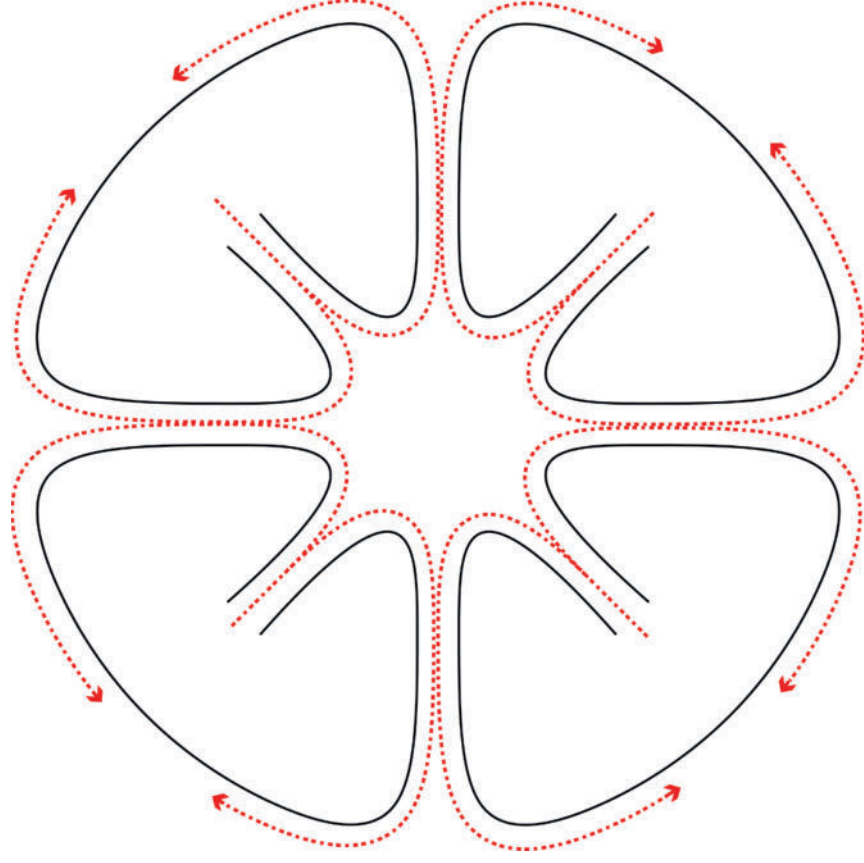
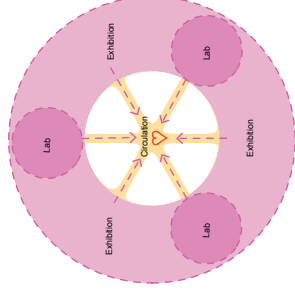


Diagramma concettuale in pianta

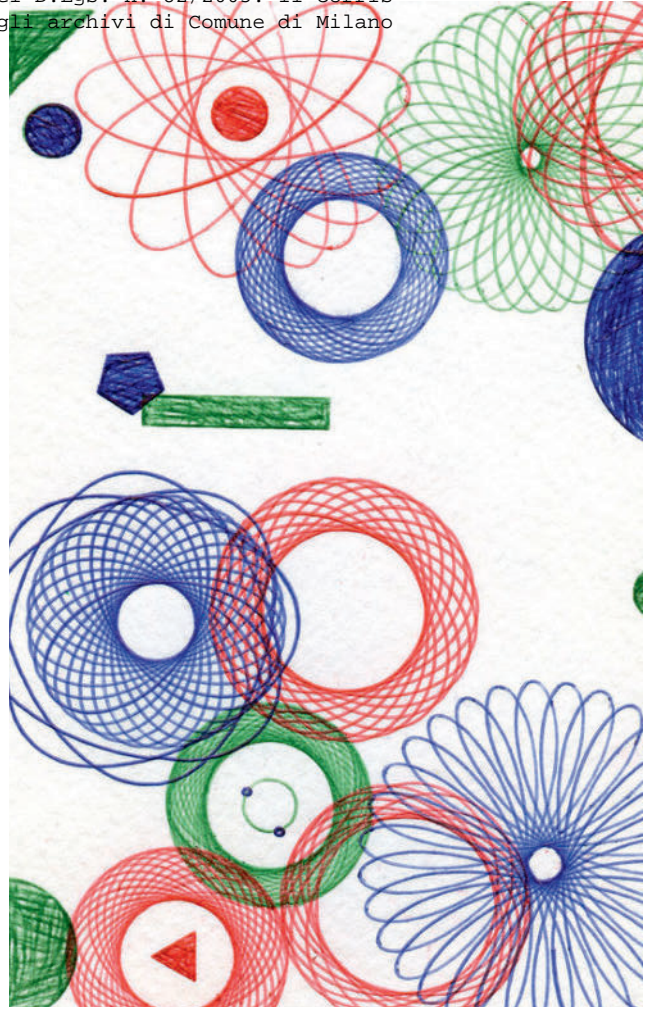
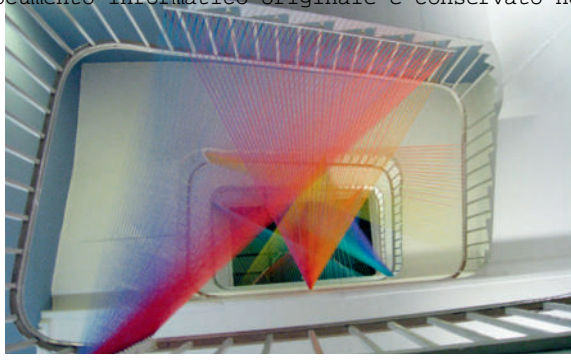
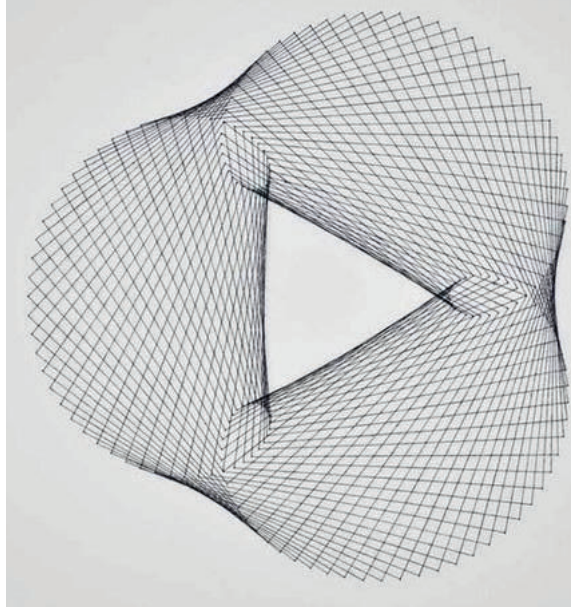
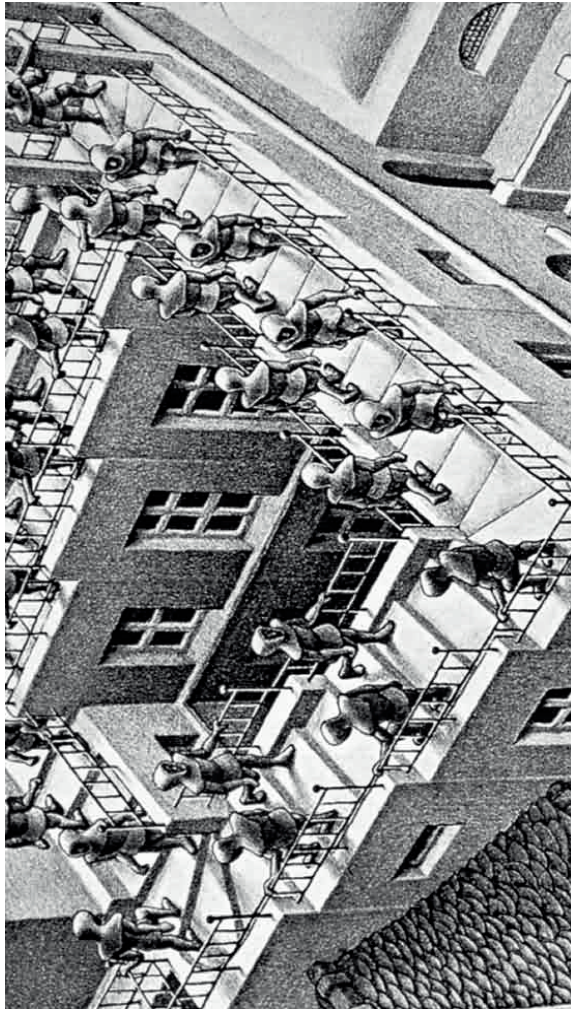






# Circolazione

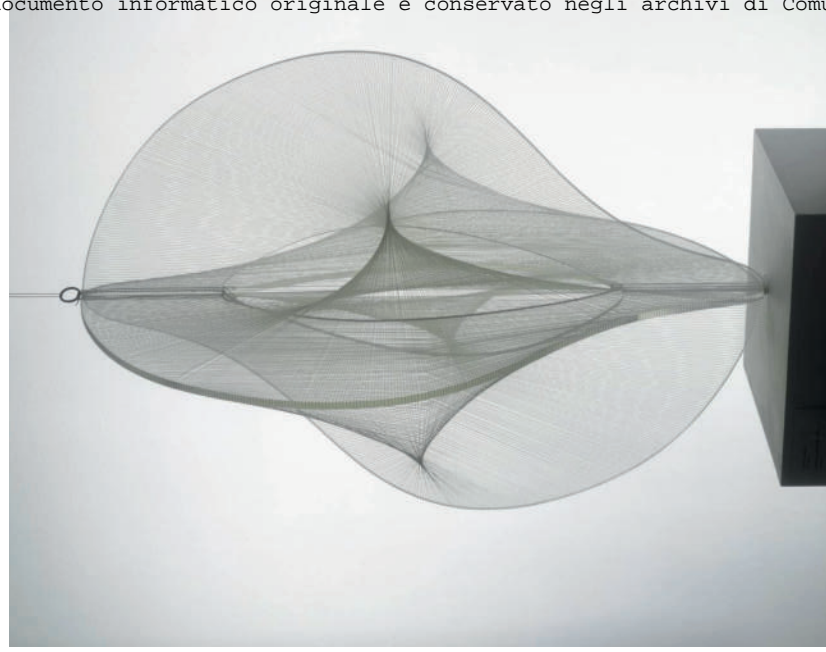
Riferimenti concettuali



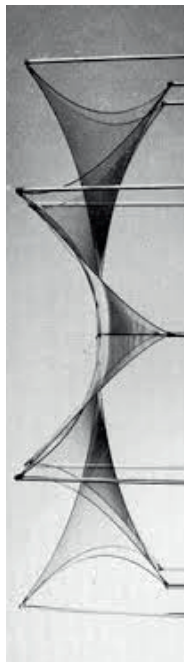
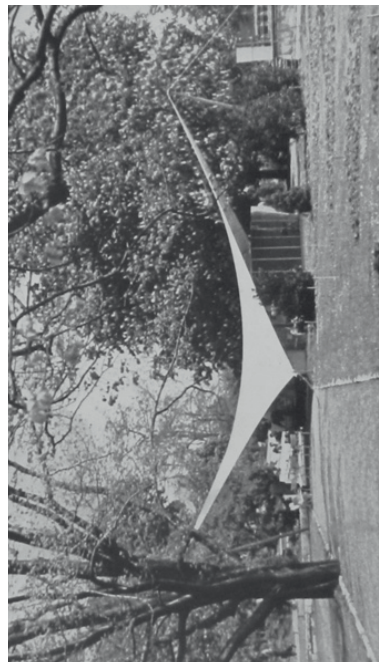


# Circolazione

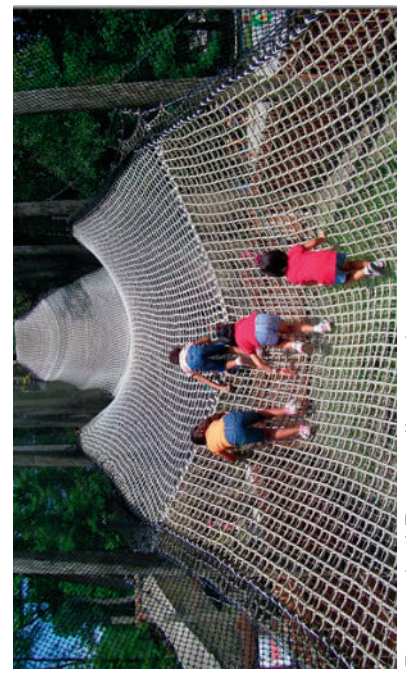
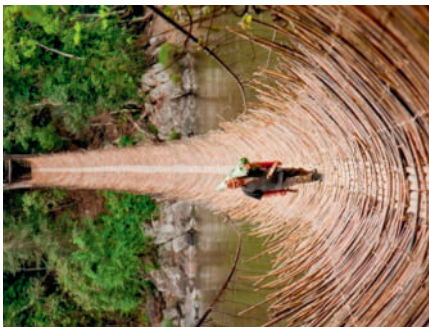
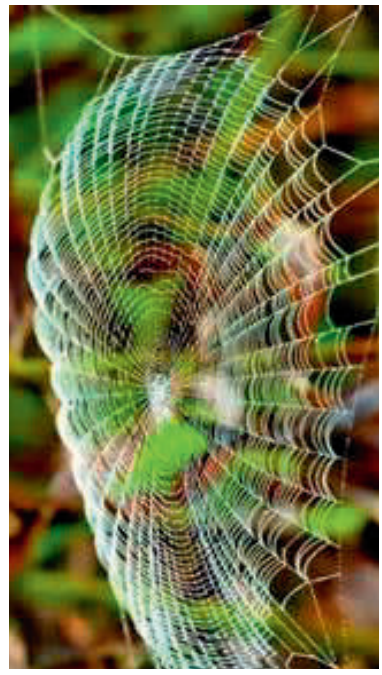
## Riferimenti



Sculture di cavi in tensione



Tensostrutture

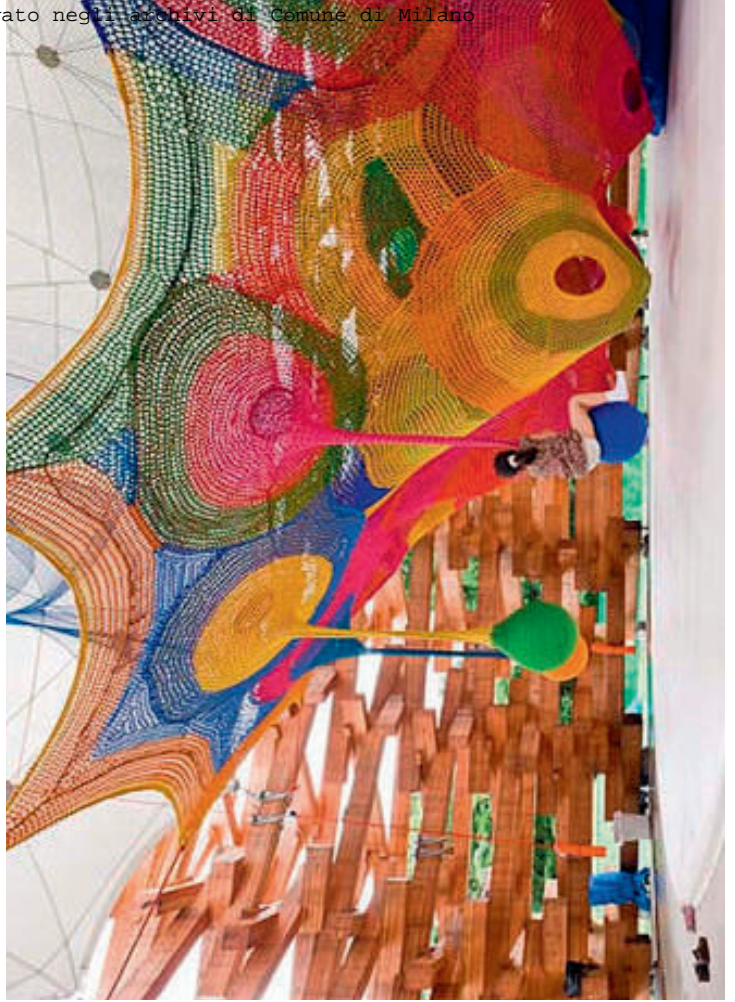
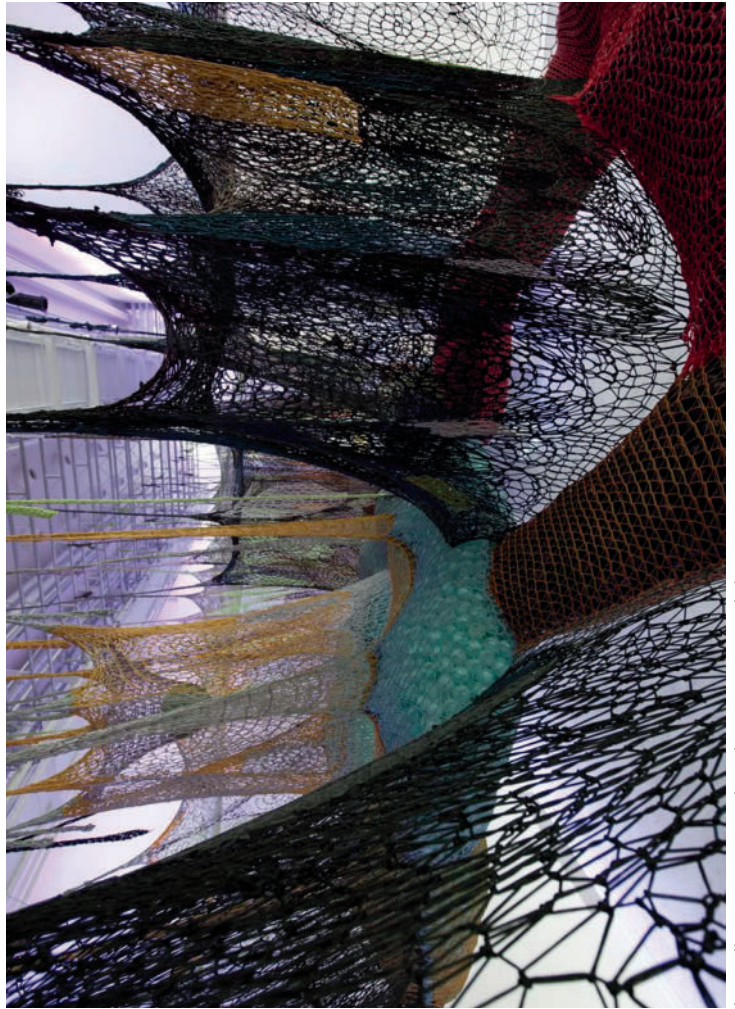


Ragnatela / Ponti nella giungla

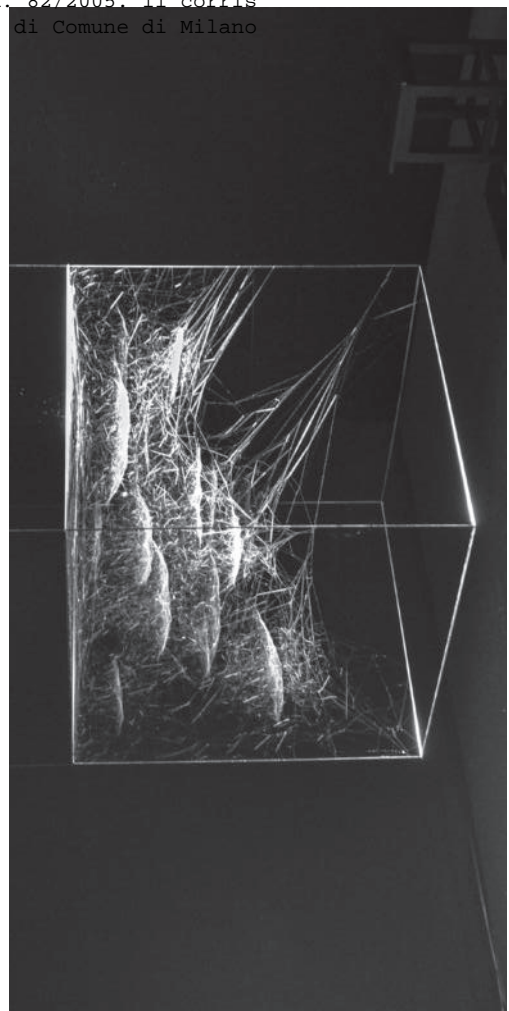


# Circolazione

## Riferimenti



Installazioni artistiche di reti percorribili



# Circolazione Riferimenti



Installazioni artistiche

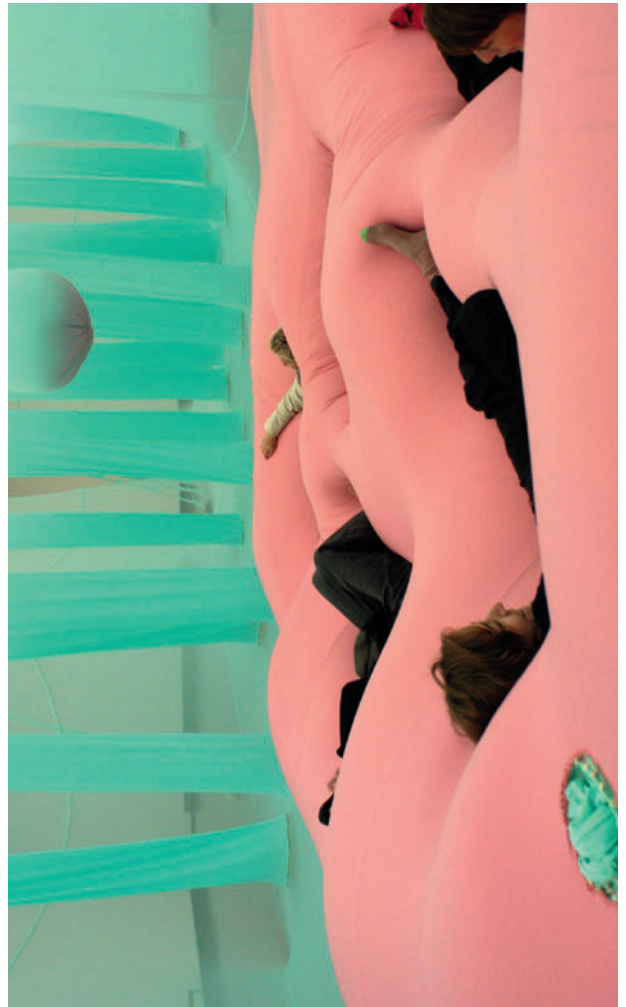


In Orbit / Installazione percorribile, Dusseldorf  
artista: Tomas Saraceno



# Circolazione

## Riferimenti





# Circolazione

Riferimenti

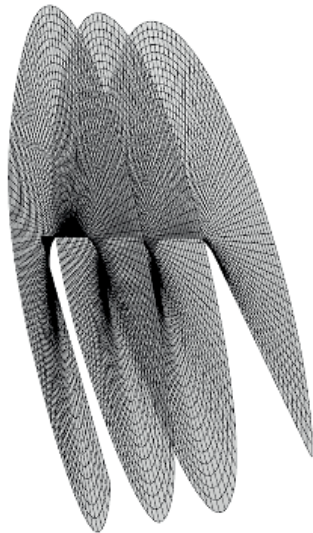


Installazioni artistiche - Tate Modern, Londra

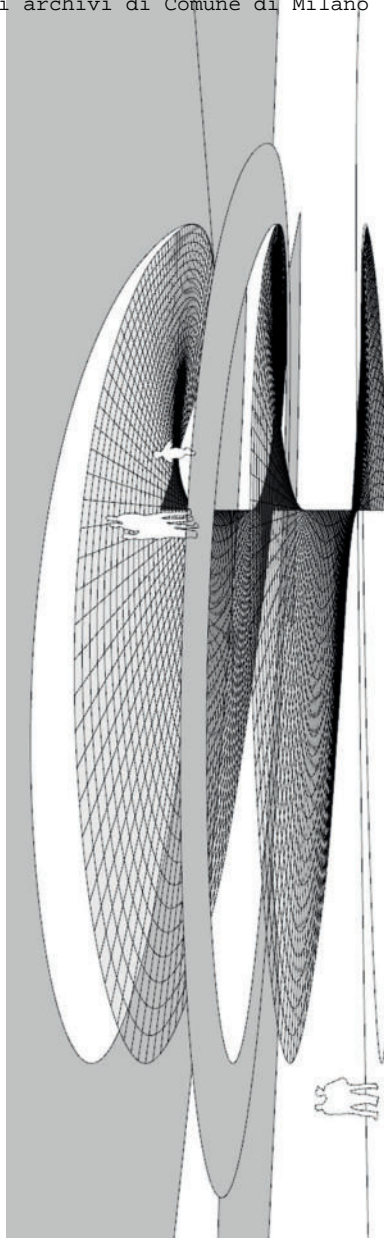


# Circolazione

## Opzione 1- Rampa spirale a rete



L'utilizzo di reti per la circolazione verticale alternativa viene investigato secondo una serie di opzioni progettuali. Ciscuna opzione rappresenta un modo diverso di risolvere la questione dal punto di vista geometrico e strutturale.

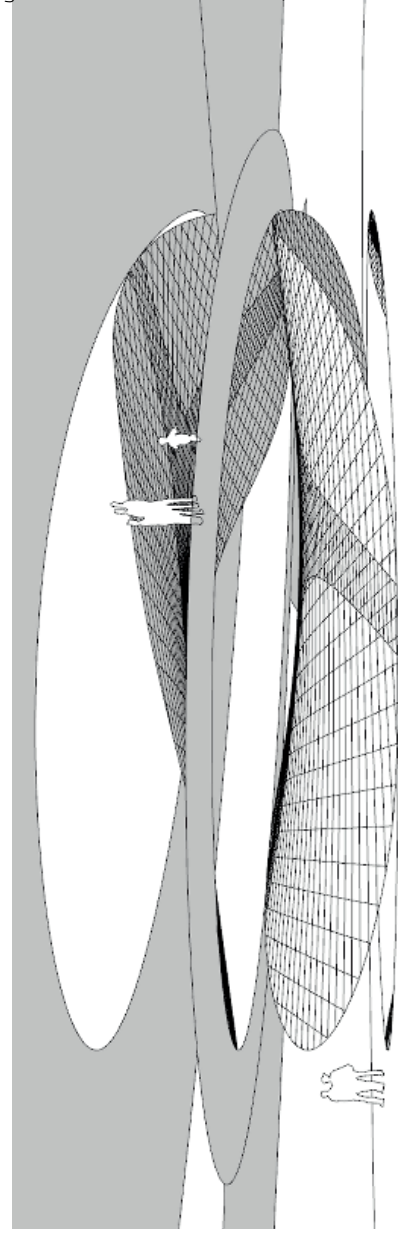
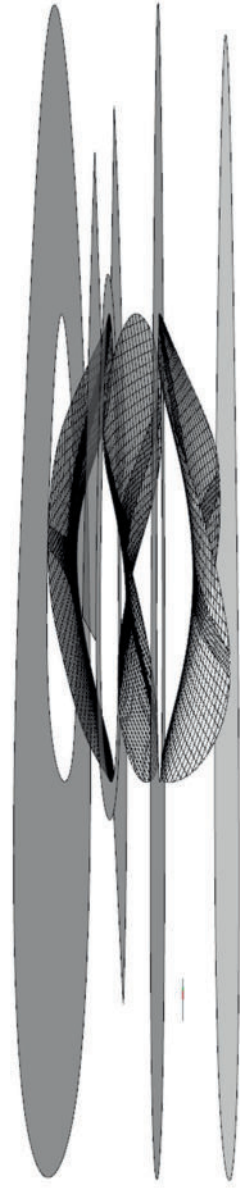
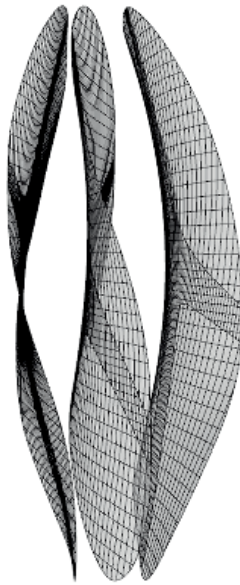


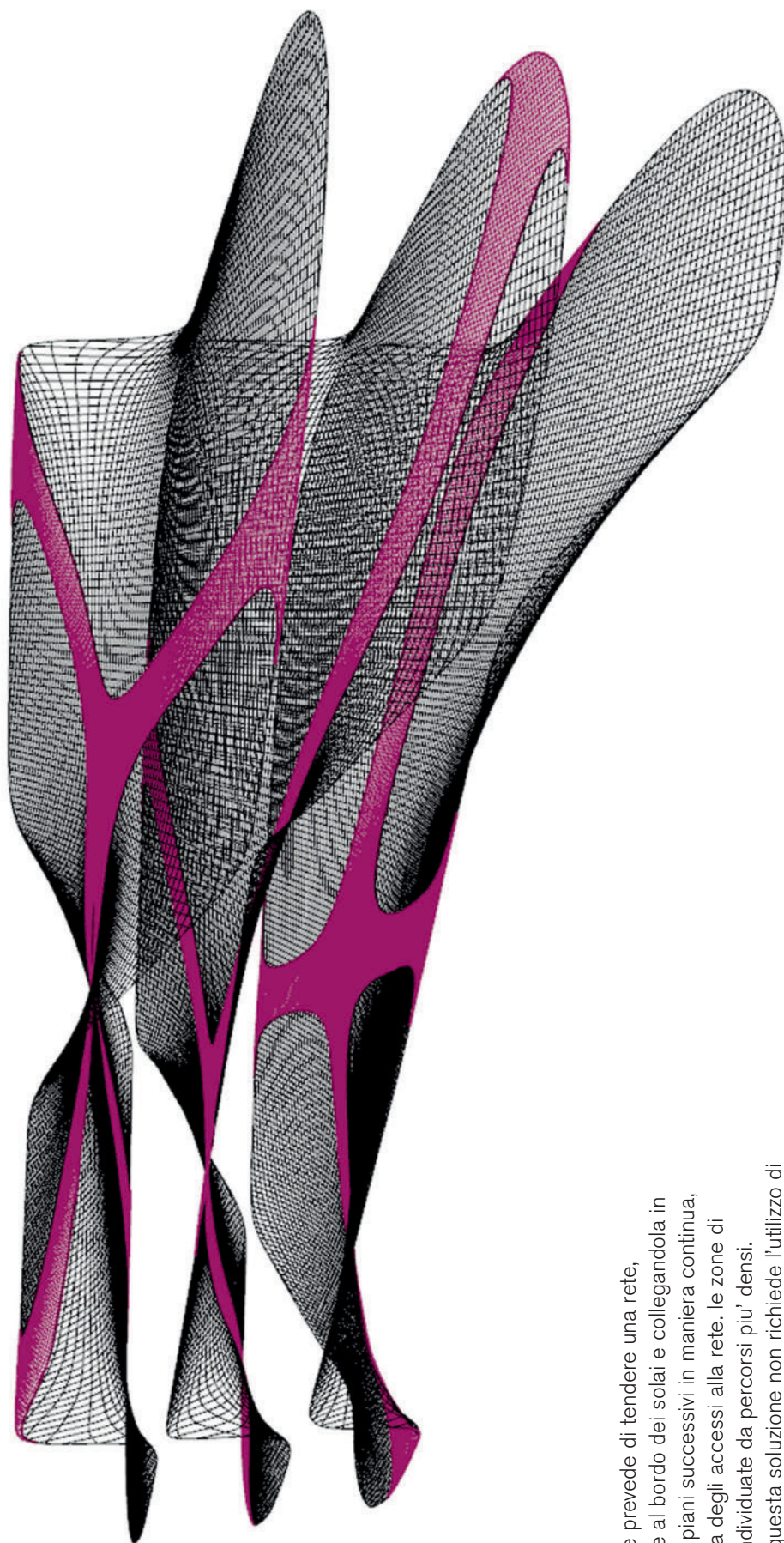




# Circulazione

Opzione 2 - Rete in tensione tra due piani





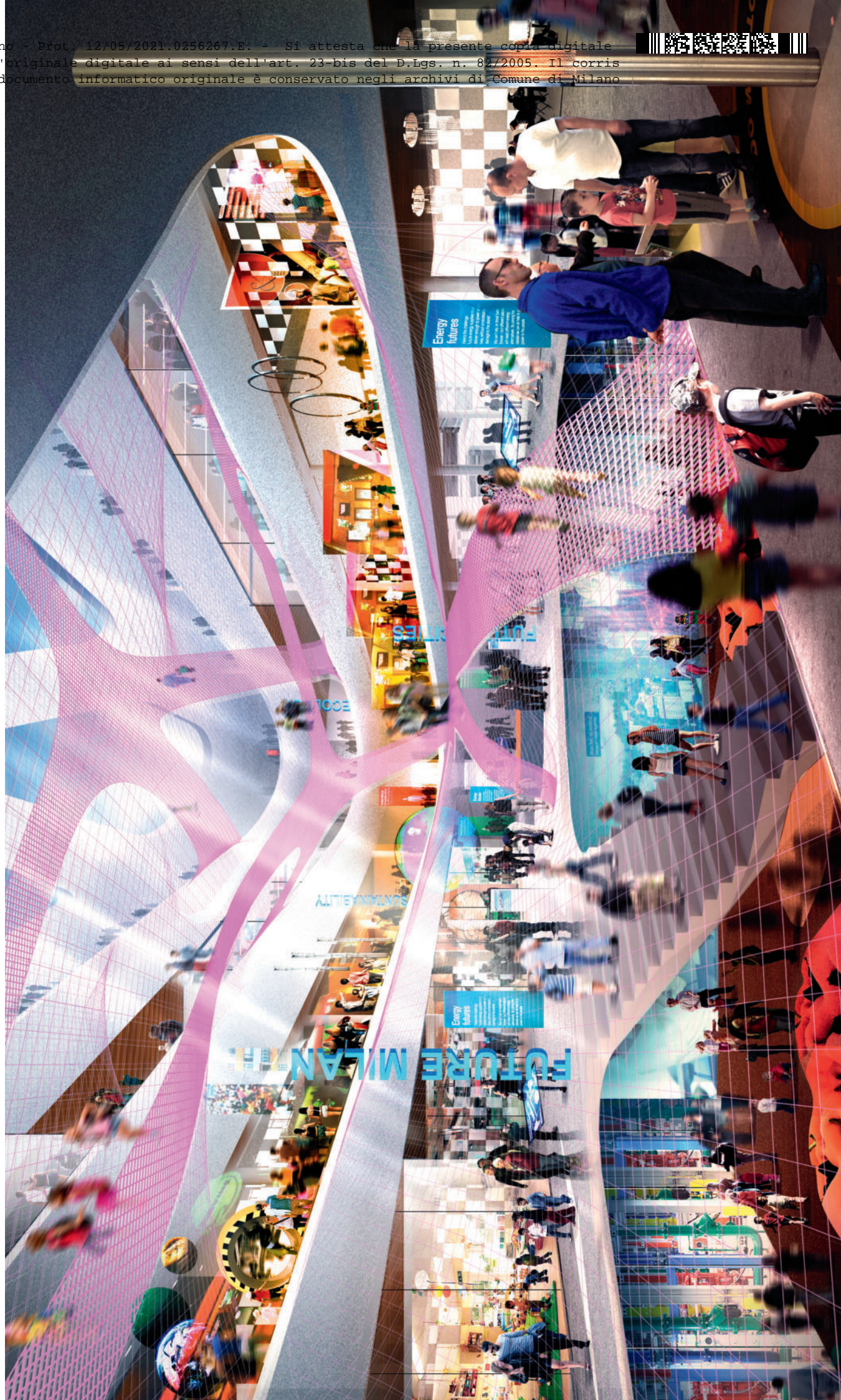
Questa soluzione prevede di tendere una rete, facendola aderire al bordo dei solai e collegandola in tensione tra due piani successivi in maniera continua, in corrispondenza degli accessi alla rete. le zone di calpestio sono individuate da percorsi piu' densi. Potenzialmente questa soluzione non richiede l'utilizzo di balaustre.





## Vista interna dal piano terra

Opzione 2 - rete continua tra piani





## Vista interna dal piano primo

Opzione 2 - rete continua tra piani

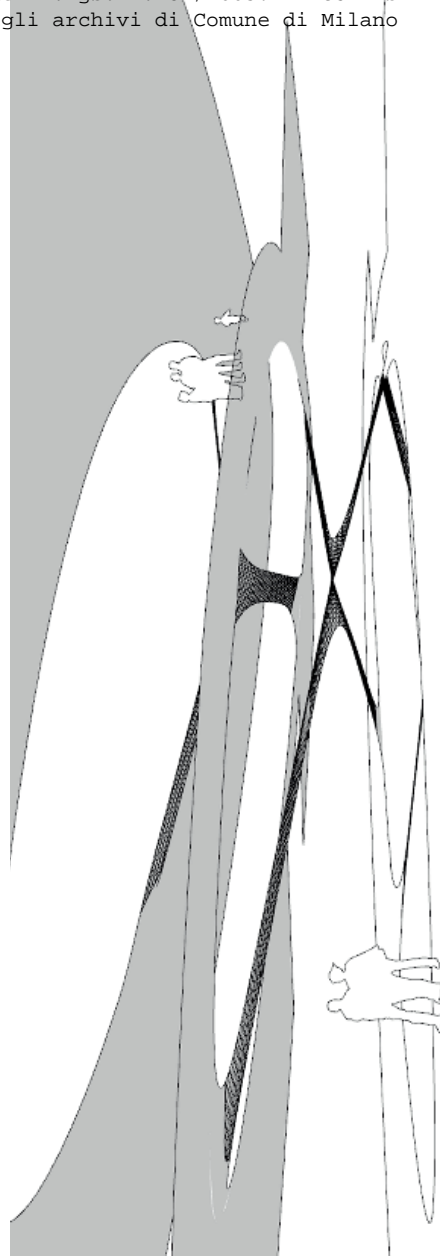
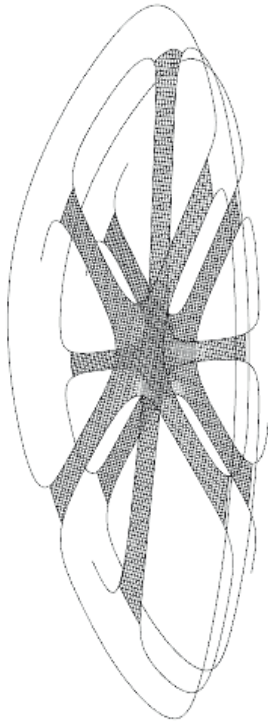






# Circolazione

## Opzione 3 - Rete in tensione tra 4 punti / Tensostruttura



Questa soluzione prevede di tendere una rete su 4 punti, a due altezze diverse, secondo il principio base delle tensostrutture. In questa maniera si ottiene una superficie stabile e leggera, con il minor sforzo possibile.







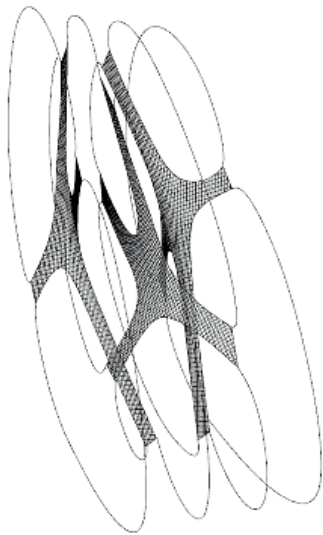
12/09  
digitale  
informatico





# Circolazione

## Opzione 4 - Rete tesa su 3 punti





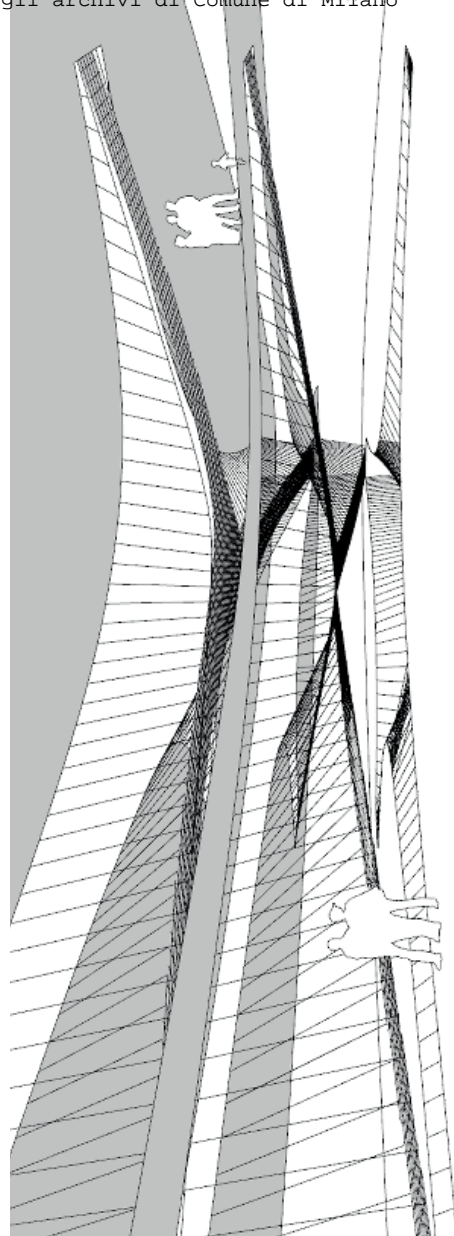
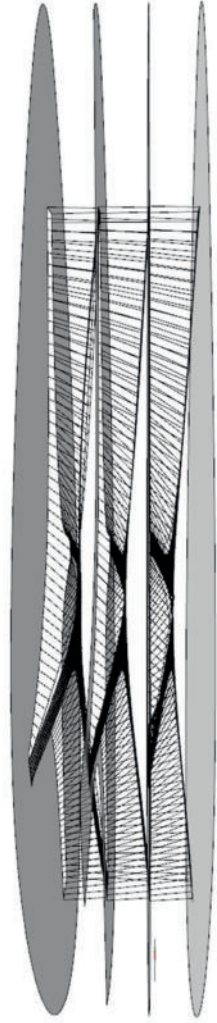
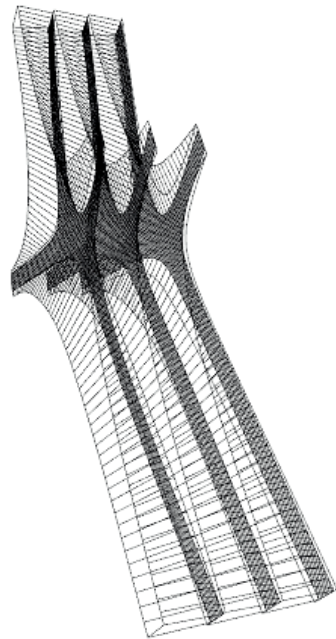
document





# Circolazione

Opzione 5 - Ponti sospesi su cavi, sovrapposti

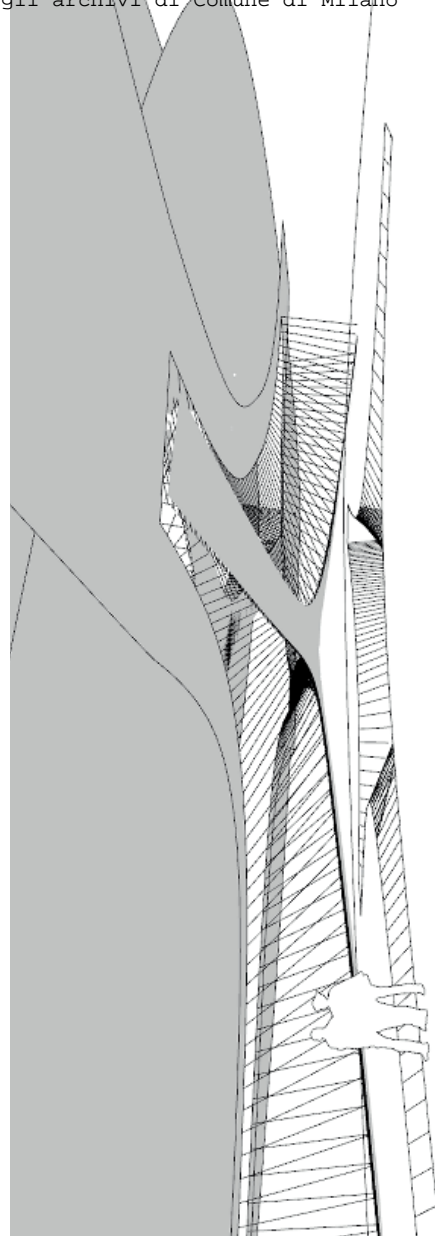
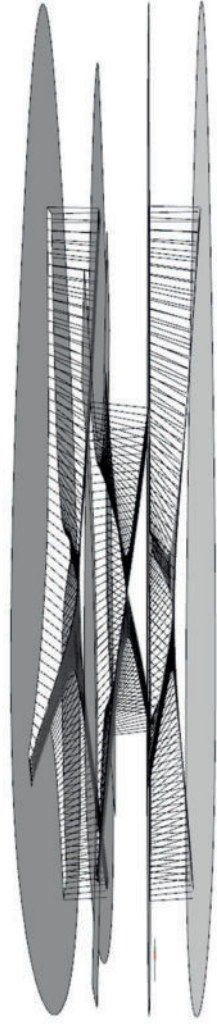
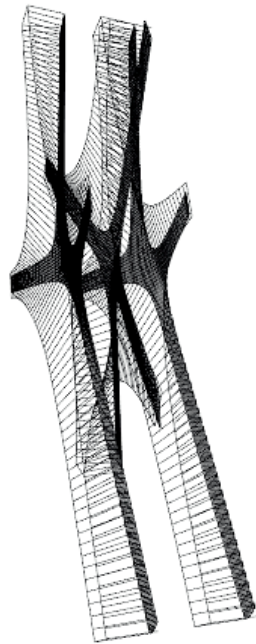






# Circolazione

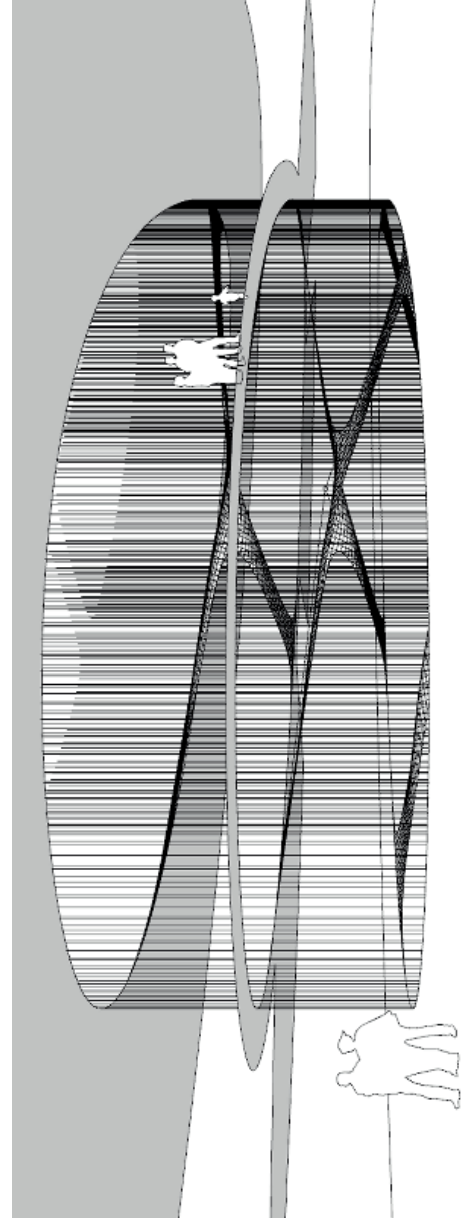
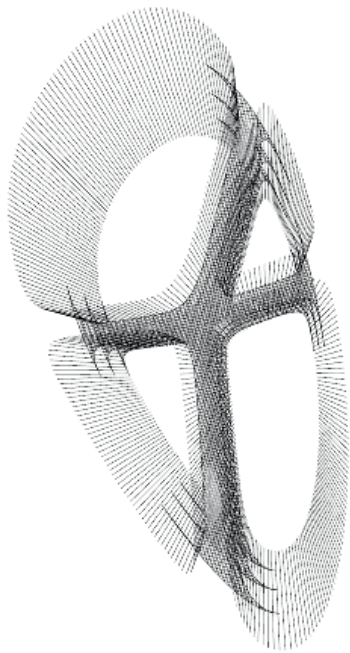
Opzione 6 - Ponti sospesi su cavi, orientati in maniera diversa ad ogni piano





# Circolazione

## Opzione 7 - Ponti sospesi con cavi verticali

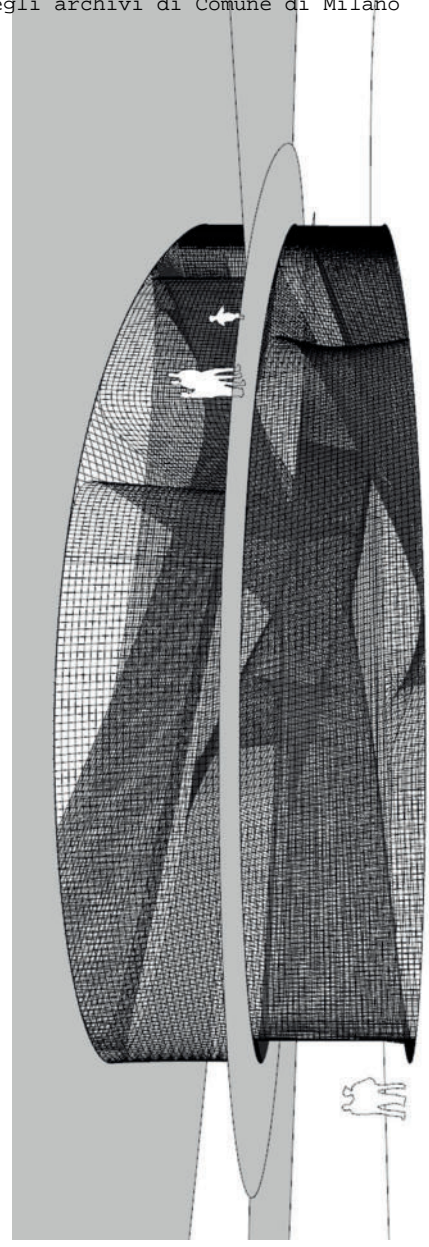
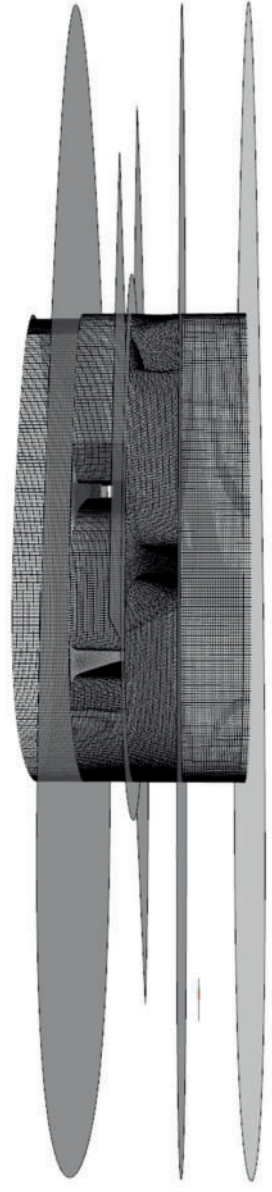
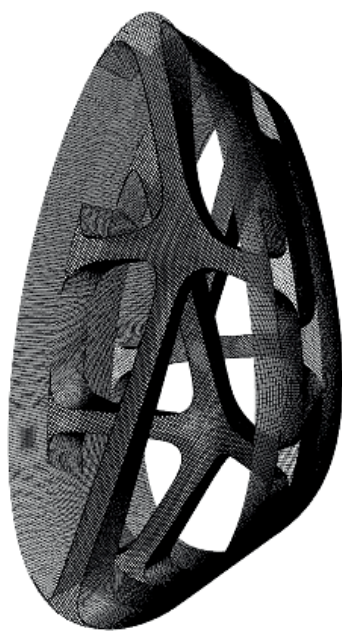




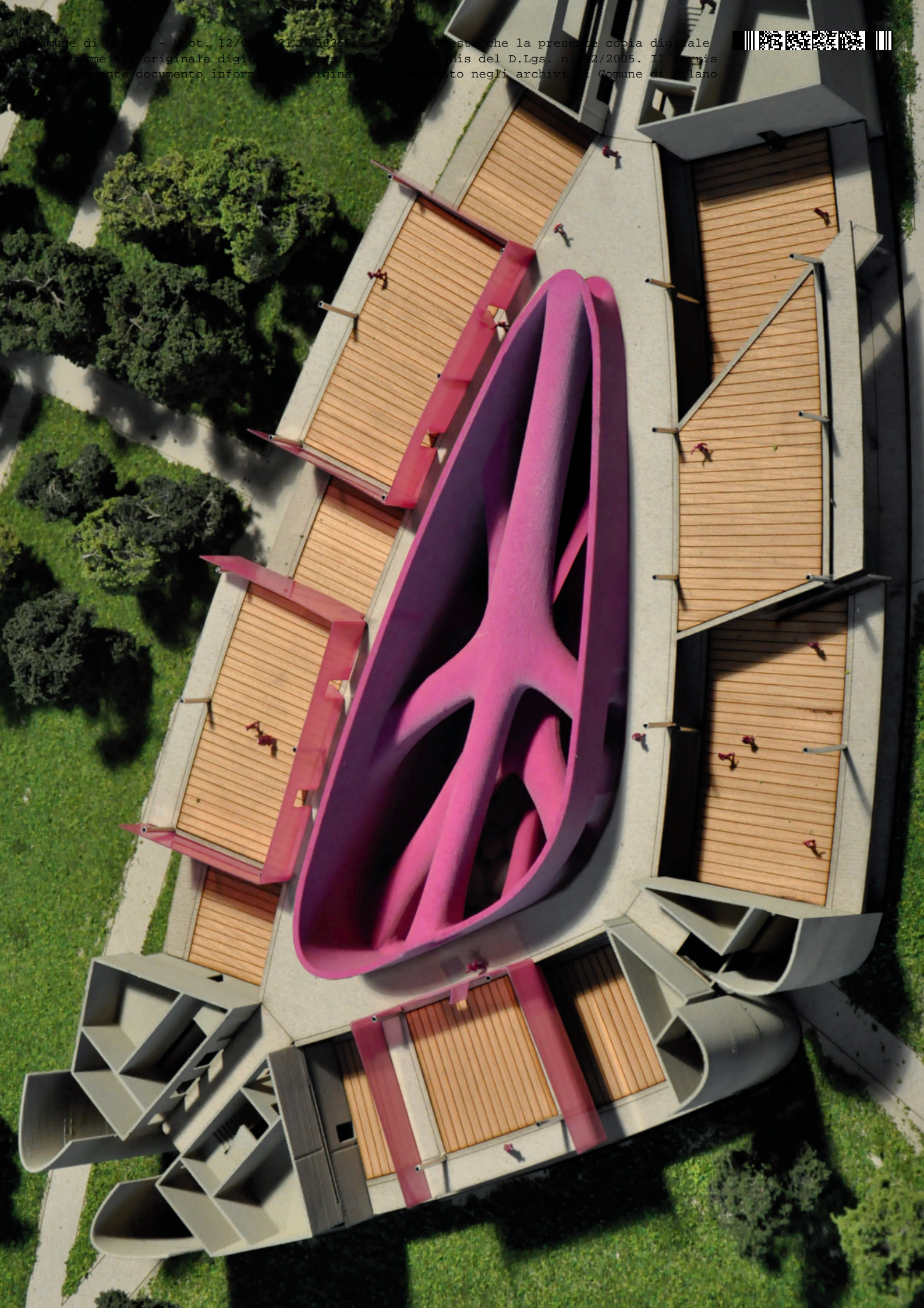
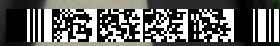


# Circolazione

Opzione 8 - Tubi di rete / Tunnels percorribili

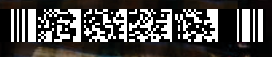






# Vista interna dal piano terra

Ponti di collegamento con balaustre in rete





## Vista interna dal piano primo

Ponti di collegamento con balaustre in rete





## Vista interna

Prove cromatiche per i ponti di collegamento





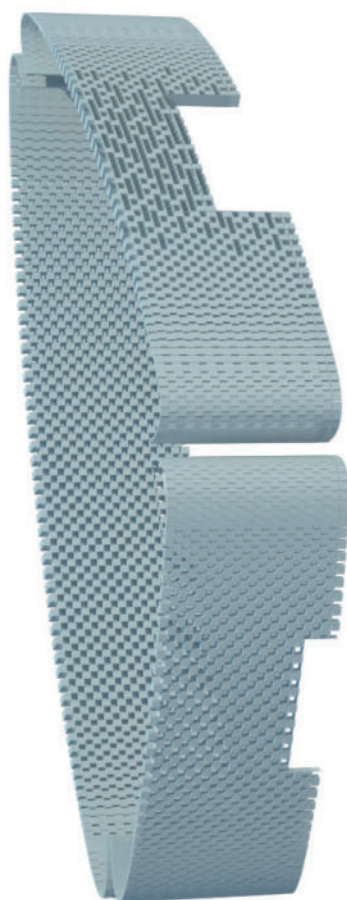
Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano



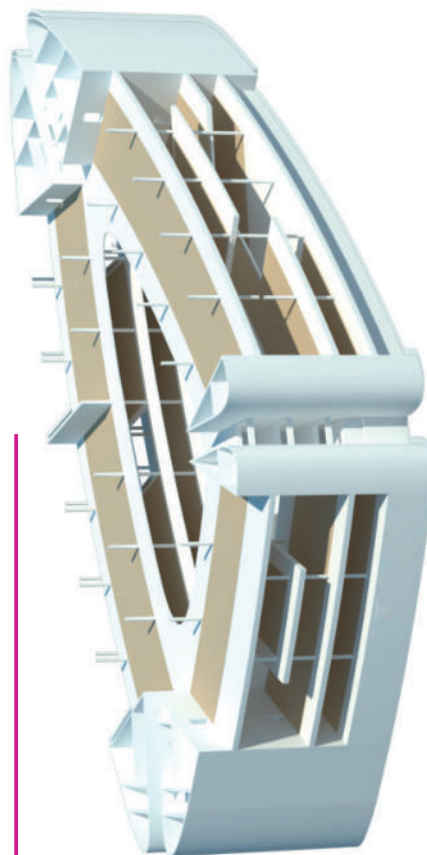




**Rampe di circolazione**



**Facciata**



**Struttura**

# Facciata

Mattoni di alluminio compresso riciclato





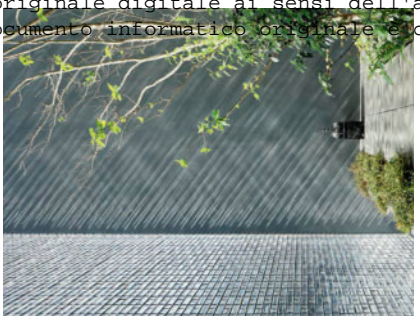
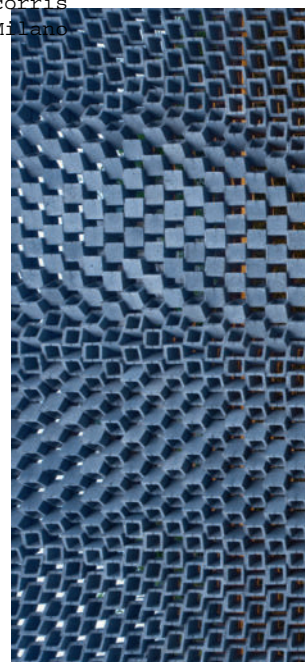
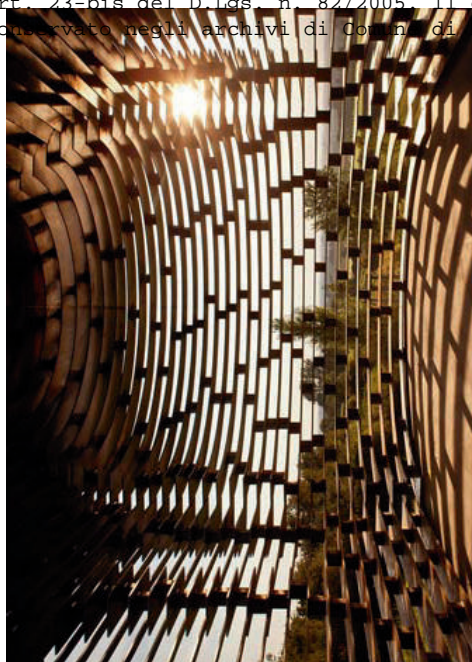
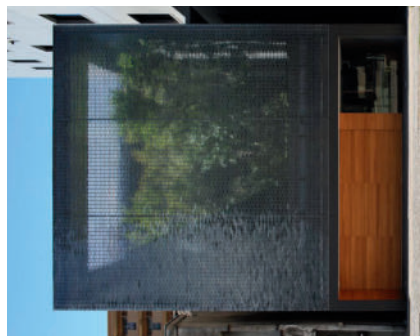
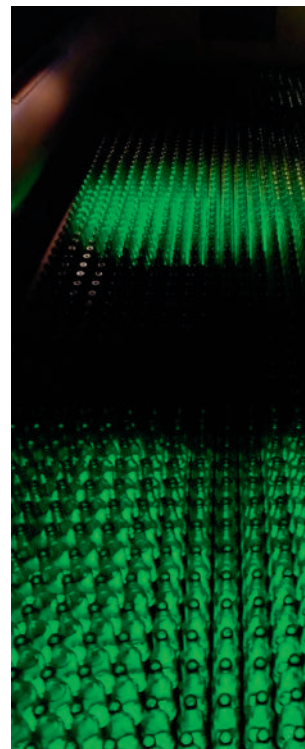
# Facciata

## Materiali di recupero e riuso di elementi ready-made

La facciata è concepita come una doppia pelle. Lo schermo esterno è costituito da materiali di riciclo, opportunamente scelti e combinati tra loro, in modo da fornire una superficie frangisole traforata, di intensità variabile, che consente la visibilità ma allo stesso tempo scherma la luce diretta del sole.

L'obiettivo è insegnare ai bambini e agli utenti del museo il valore del riuso e del recupero di materiali esistenti, secondo una filosofia improntata alla sostenibilità ambientale.

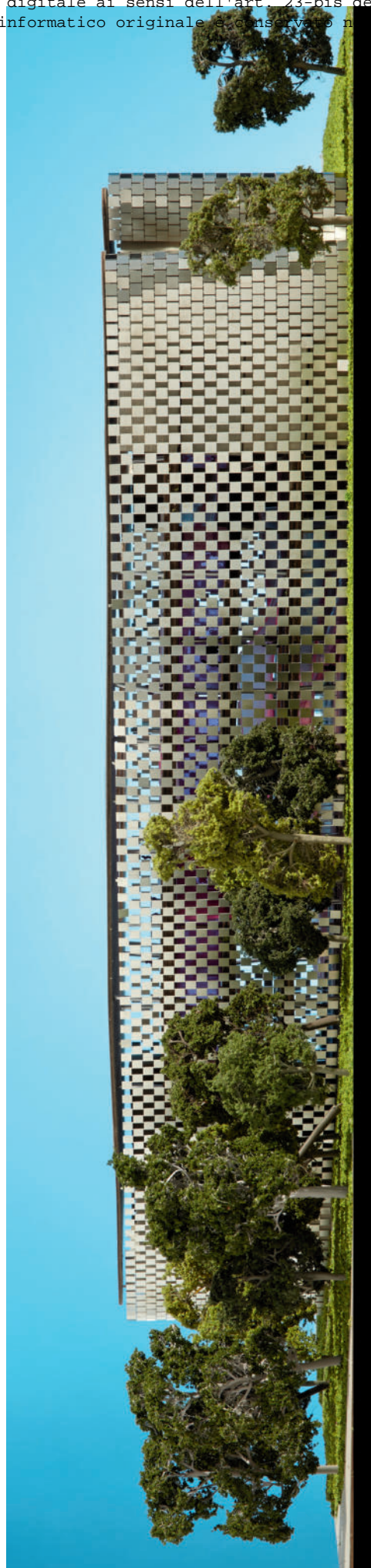
La soluzione di facciata proposta prevede una combinazione di elementi di alluminio riciclato, compresso in "mattoni", prelevati prima del processo di fusione, dove siano ancora visibili gli oggetti originari assemblati e compressi.





# Facciata

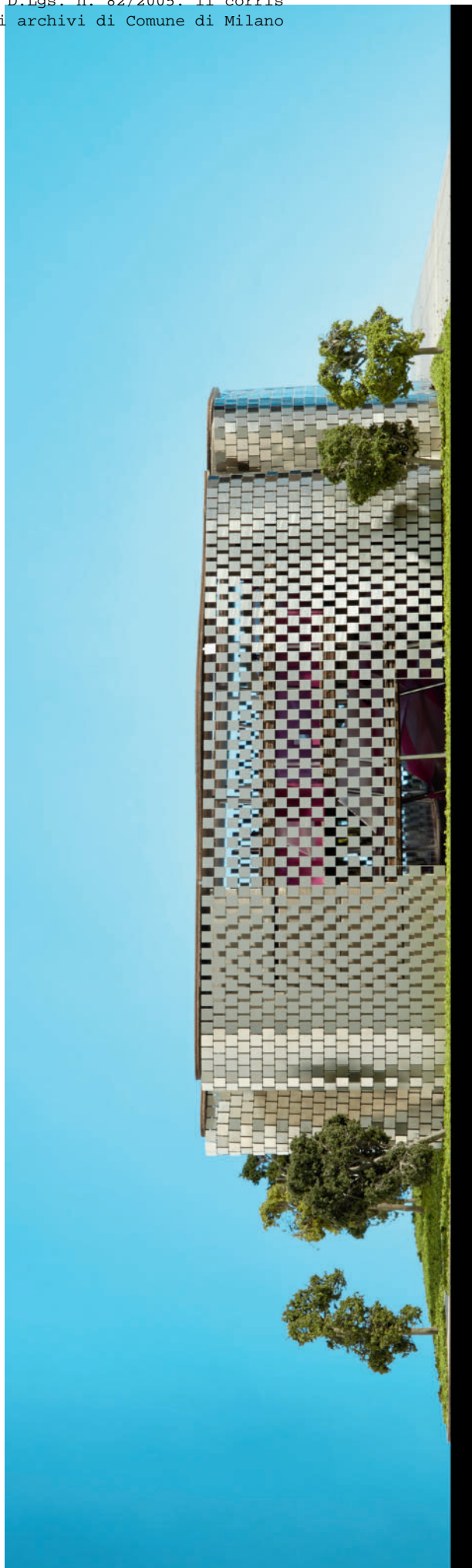
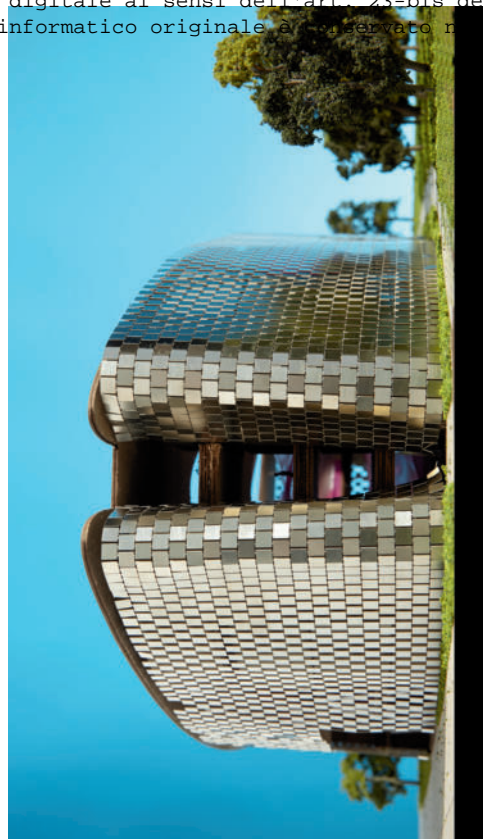
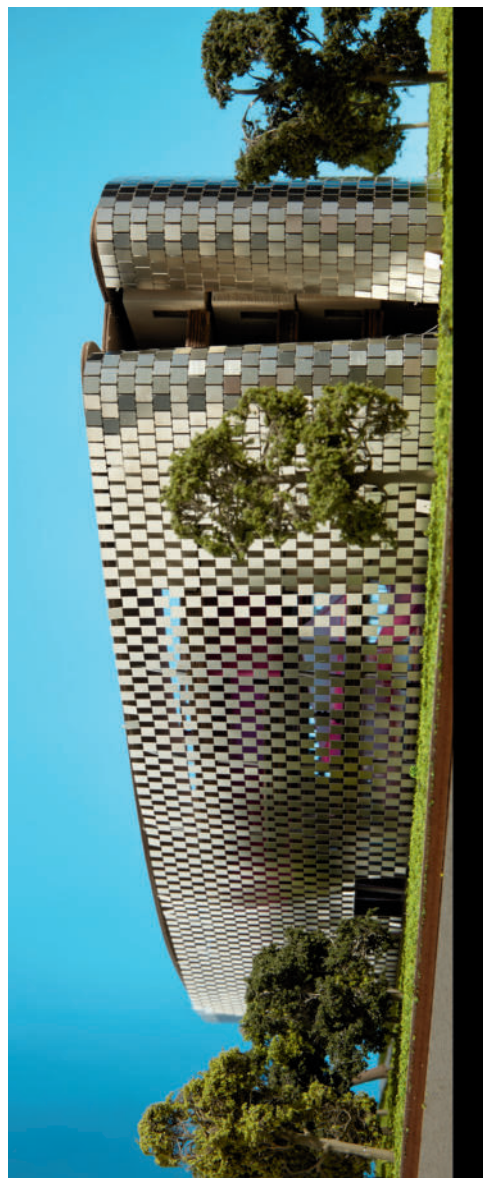
Prospetti - Foto del modello





# Facciata

Prospetti - Foto del modello





## Facciata

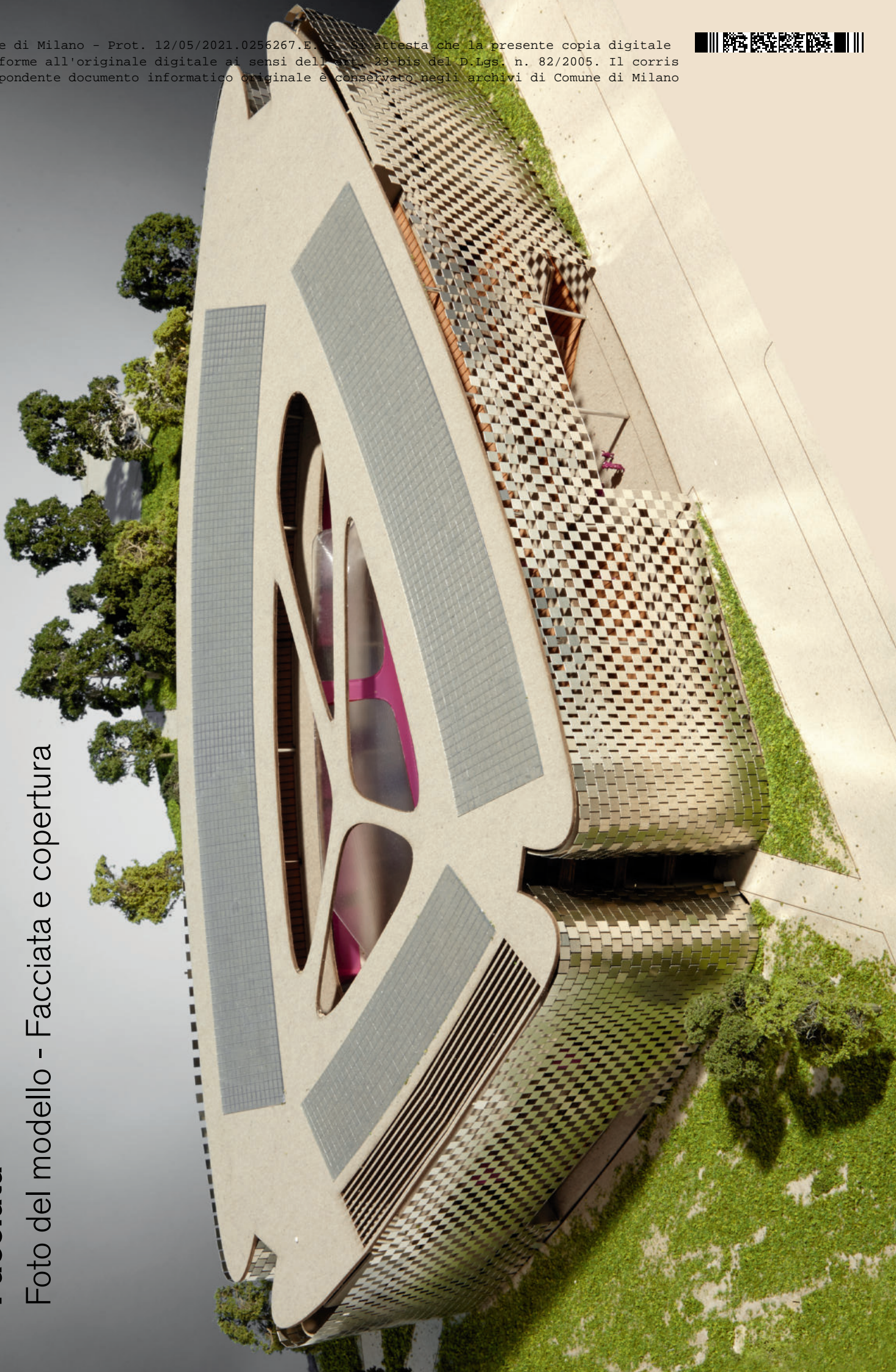
Foto del modello - Terzo piano con facciata





## Facciata

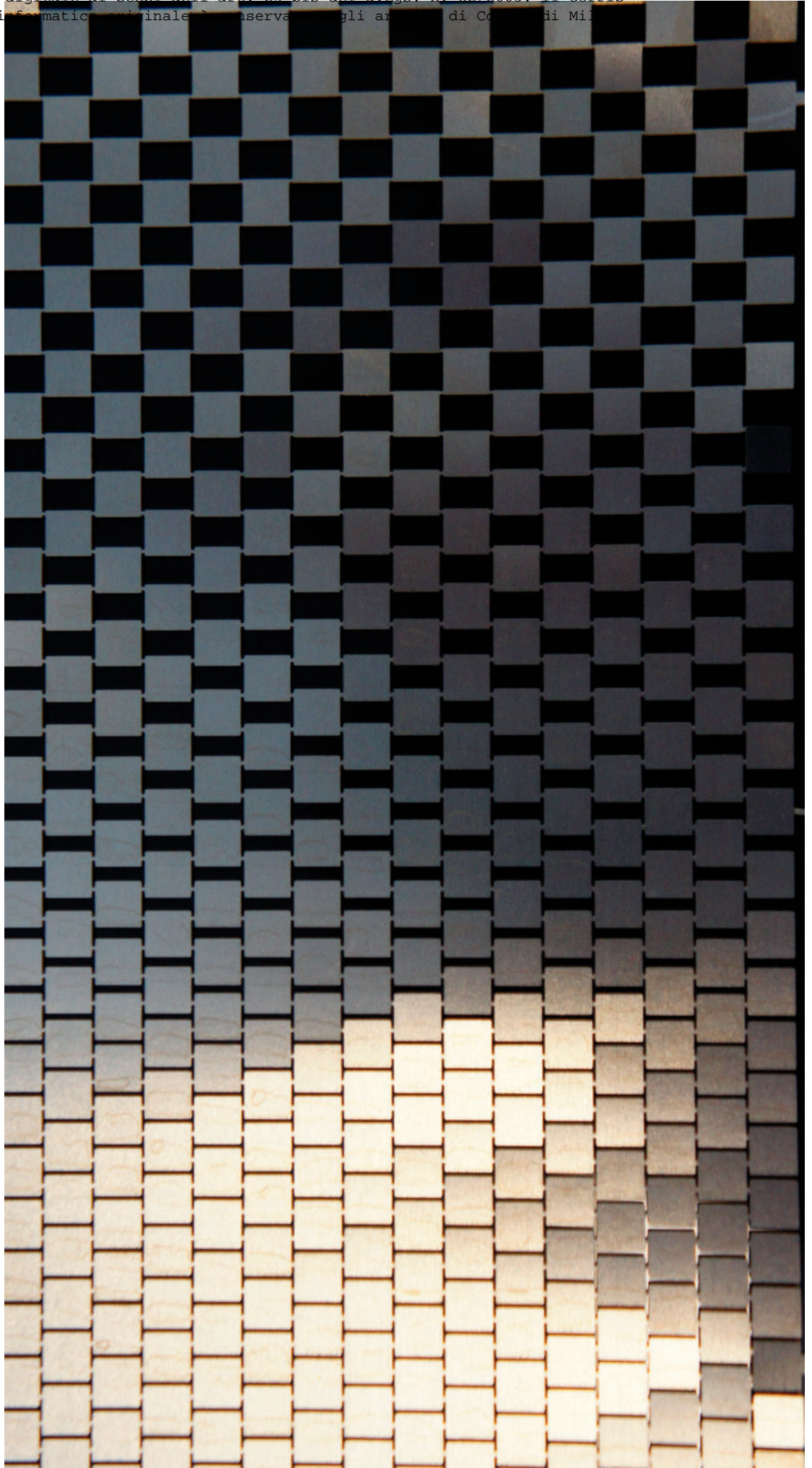
Foto del modello - Facciata e copertura





# Facciata

Pattern di elementi di alluminio riciclato





# Vista dalla piazza

Ingresso principale al Museo

Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2000. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano.





