

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Team di progettazione Foster + Partners Architecna Engineering Belvedere Inzaghi & Partners GAE Engineering Maserassociati Jones Lang Lasalle J+S Makno Manens-Tifs</p> | <p>Proprietà Milano Santa Giulia S.p.A. Esselunga S.p.A.</p> | <p>Comune di Milano PII Montecity - Rogoredo Proposta definitiva di variante</p> <p>Museo per bambini Relazione illustrativa</p> |  |
| <p>Milam Ingegneria Museo della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci Sigest Studio Architettura Urbanistica Paolo Pomodoro Studio Tecnico Emanuele Morelli Systematica</p> | <p>Progettista cod. Aconex XXX-XXX-XXX-XXX-XXXXX scala 1:XXXX</p> | <p>numerazione PR50</p> <p>num. provenienza A-000</p> | <p>disegnatore Novembre 2019 F+P</p> <p>revisio 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



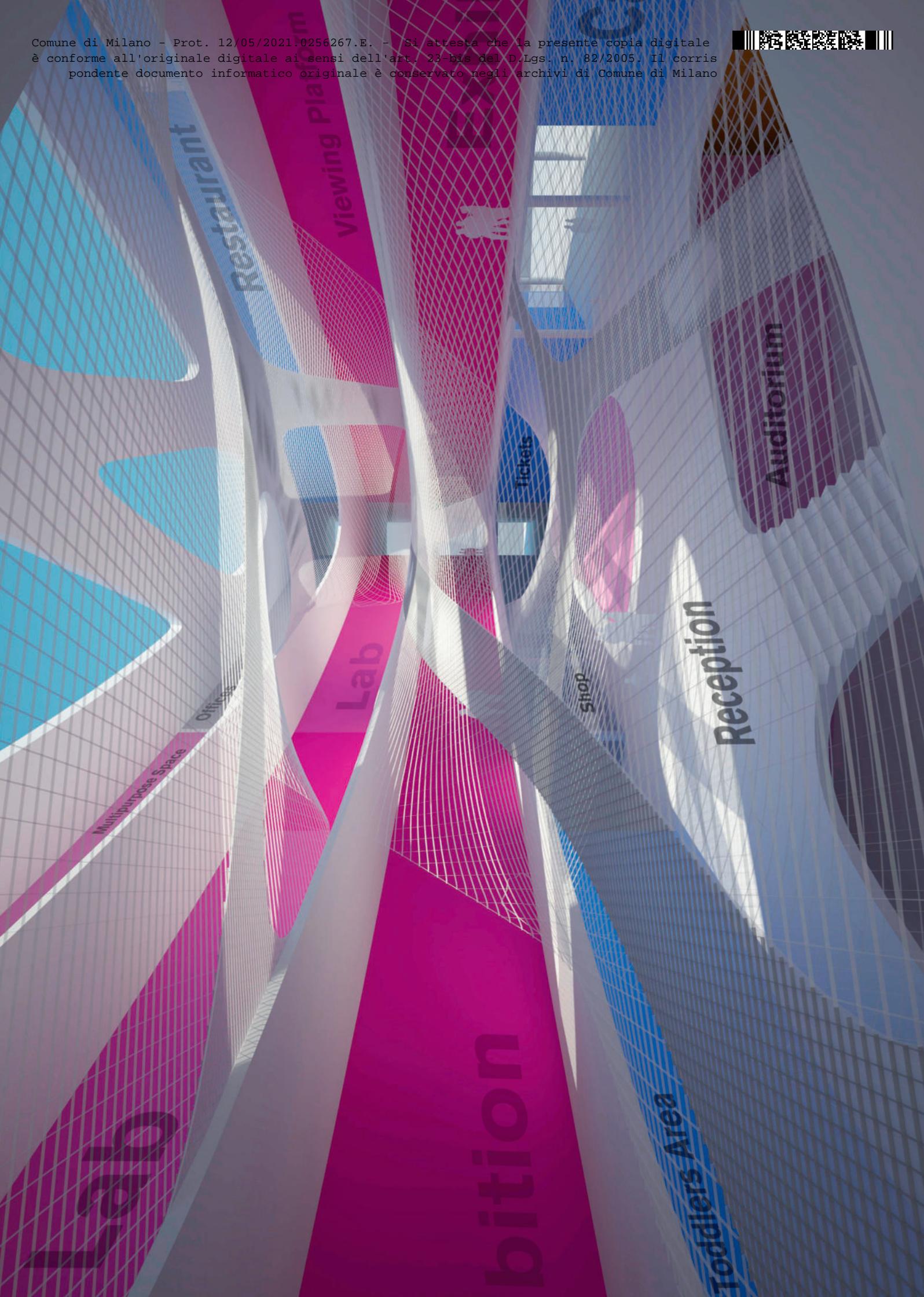


Museo per i Bambini

Relazione illustrativa

P14.3







Brief

Distribuzione delle funzioni per livello





Brief di riferimento

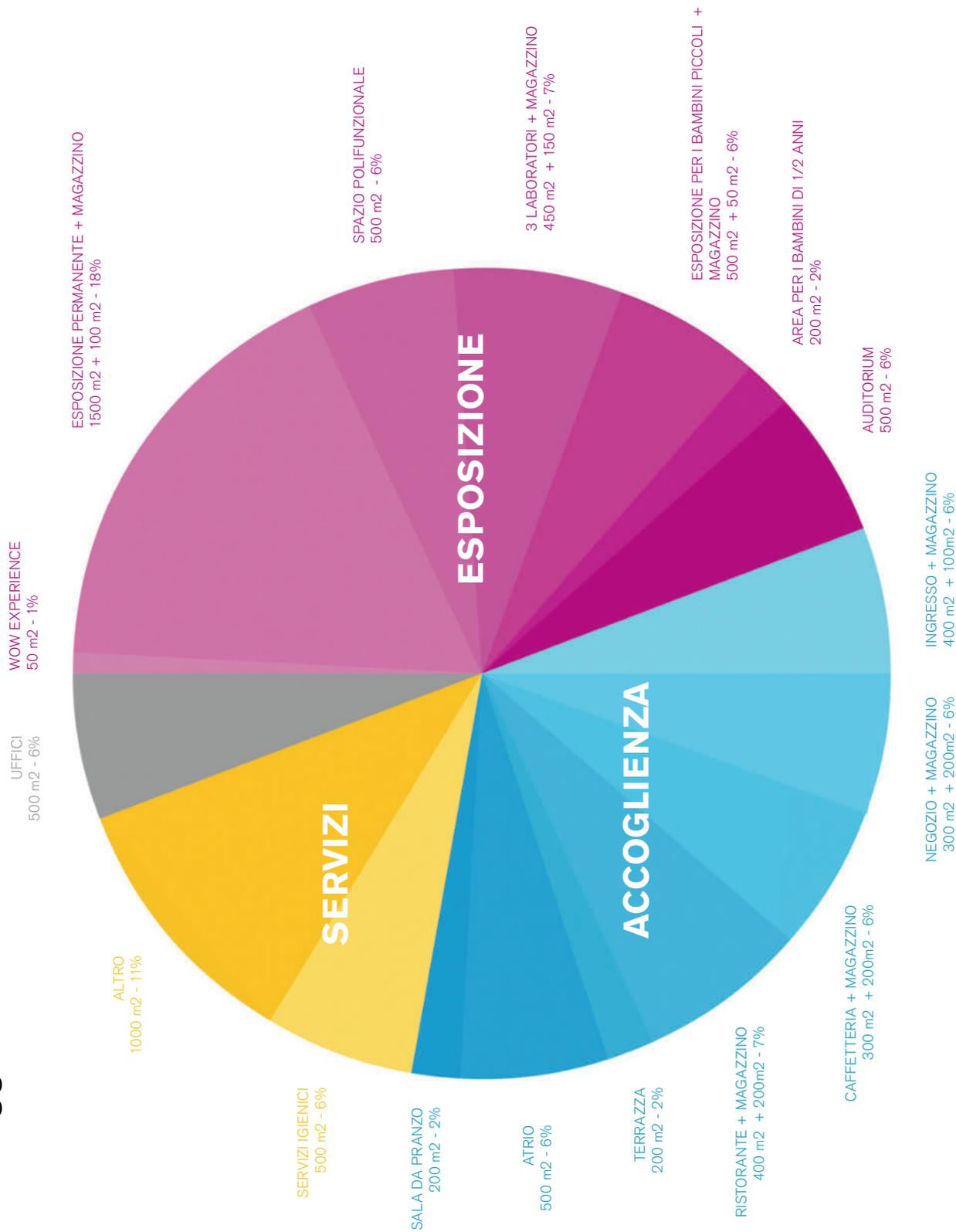
Aree generali





Brief di riferimento

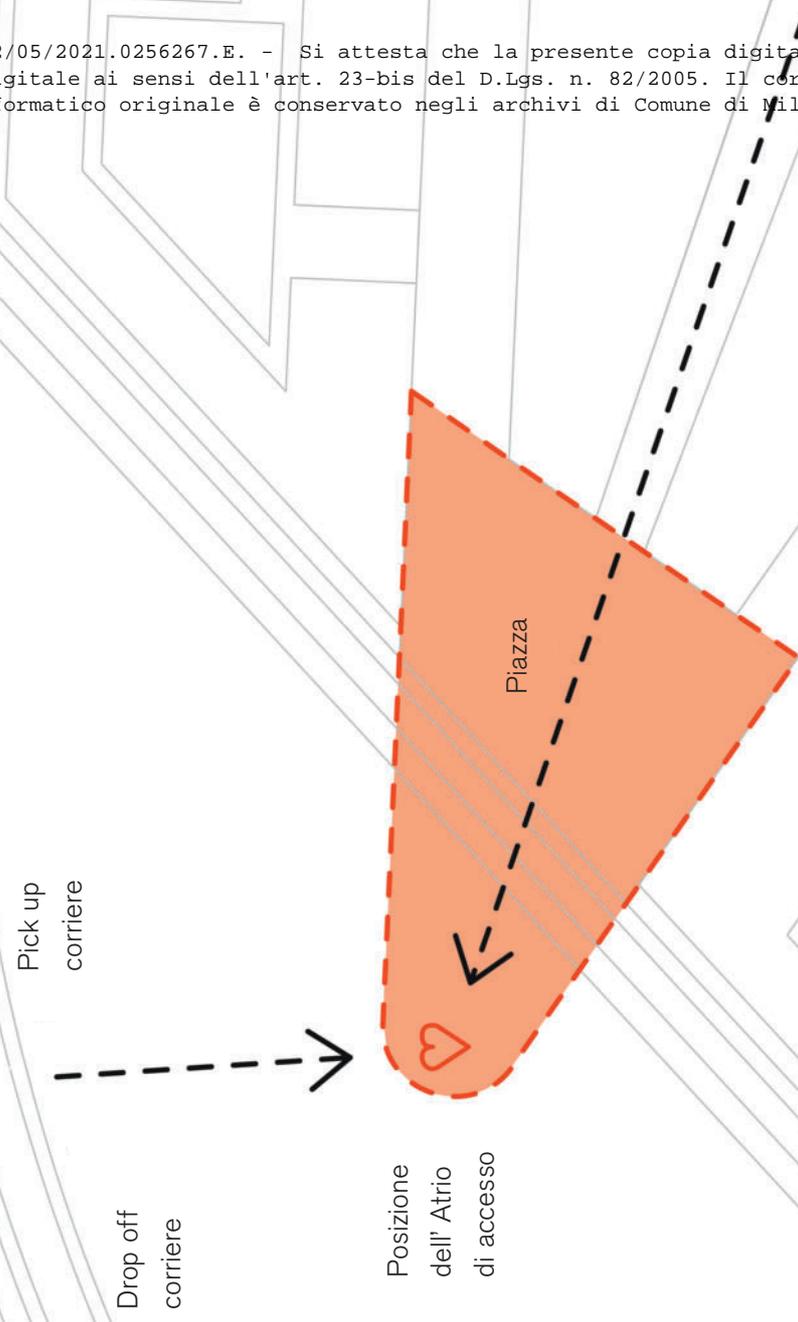
Aree particolareggiate





Strategia generale di accesso

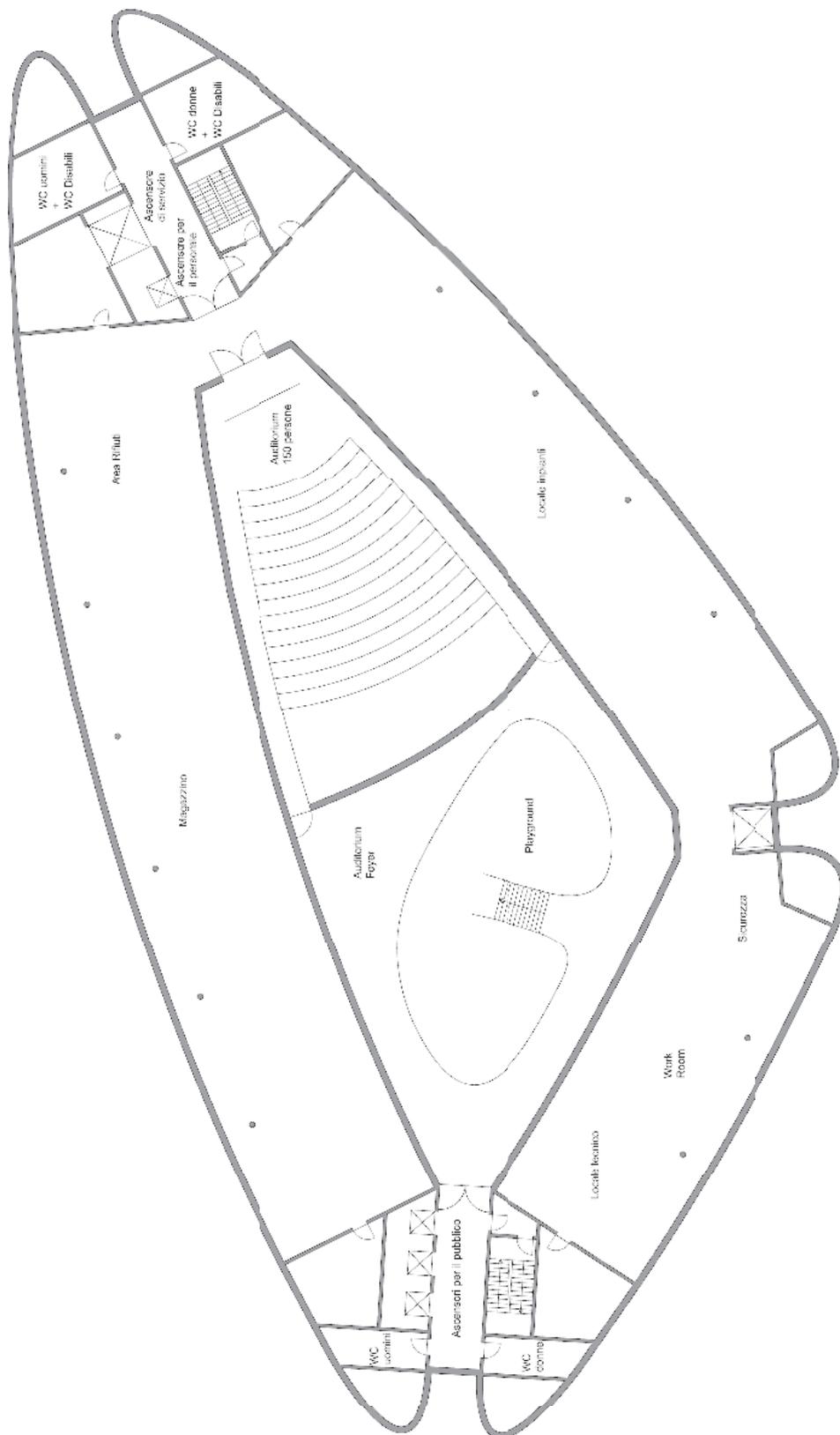
Piano terra

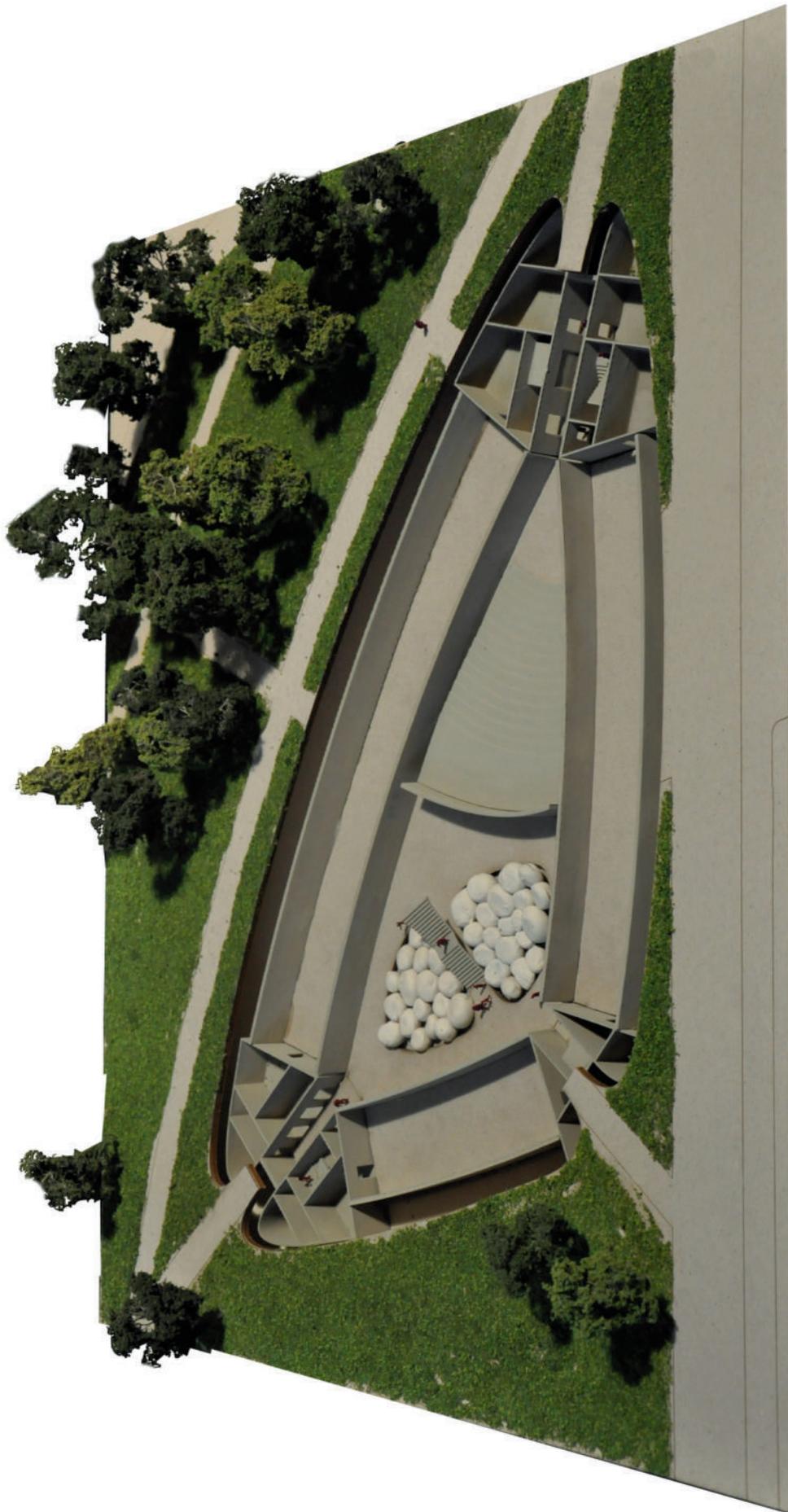




Pianta piano interrato

Auditorium, locali impianti e di servizio, magazzino

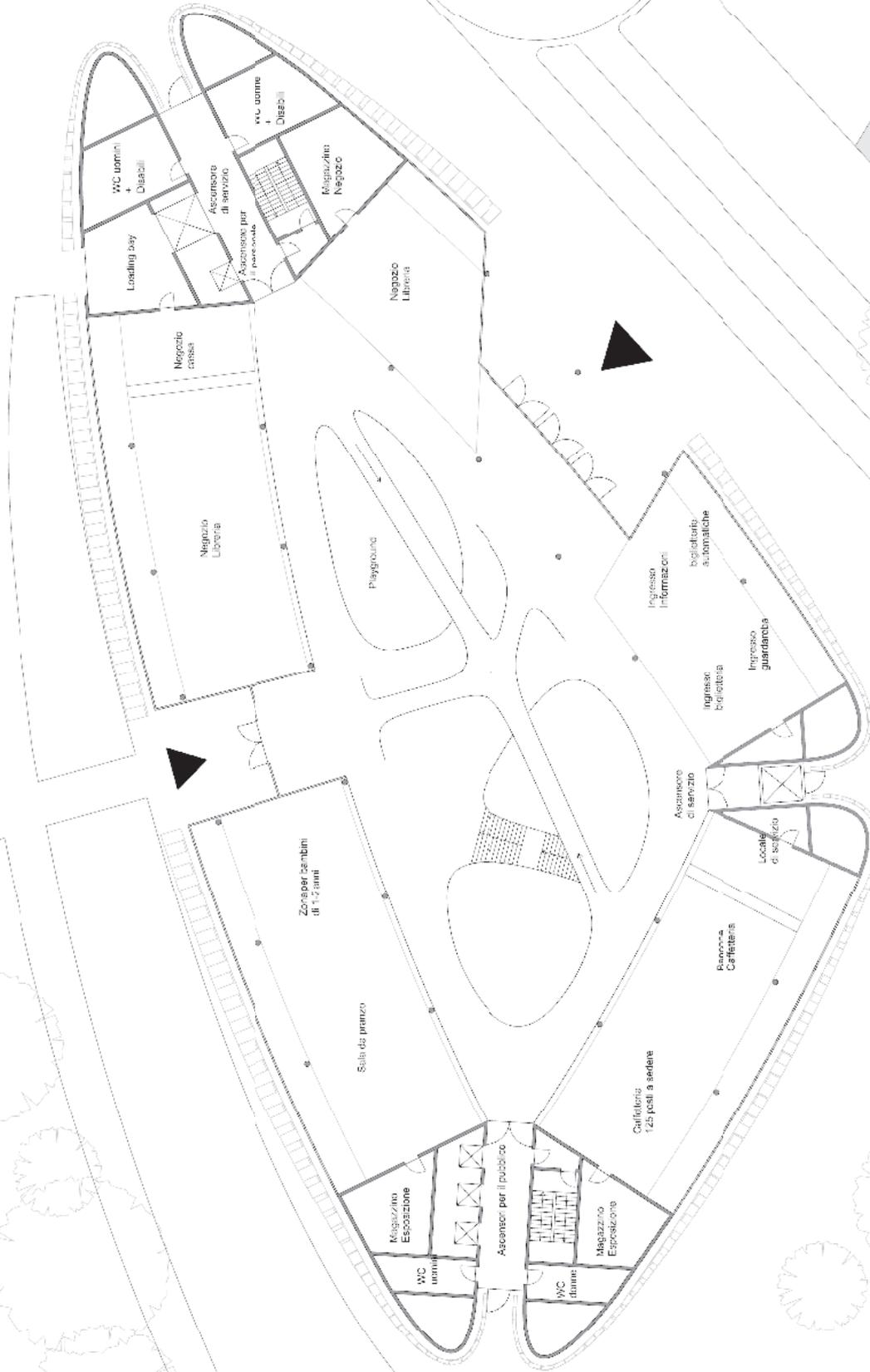


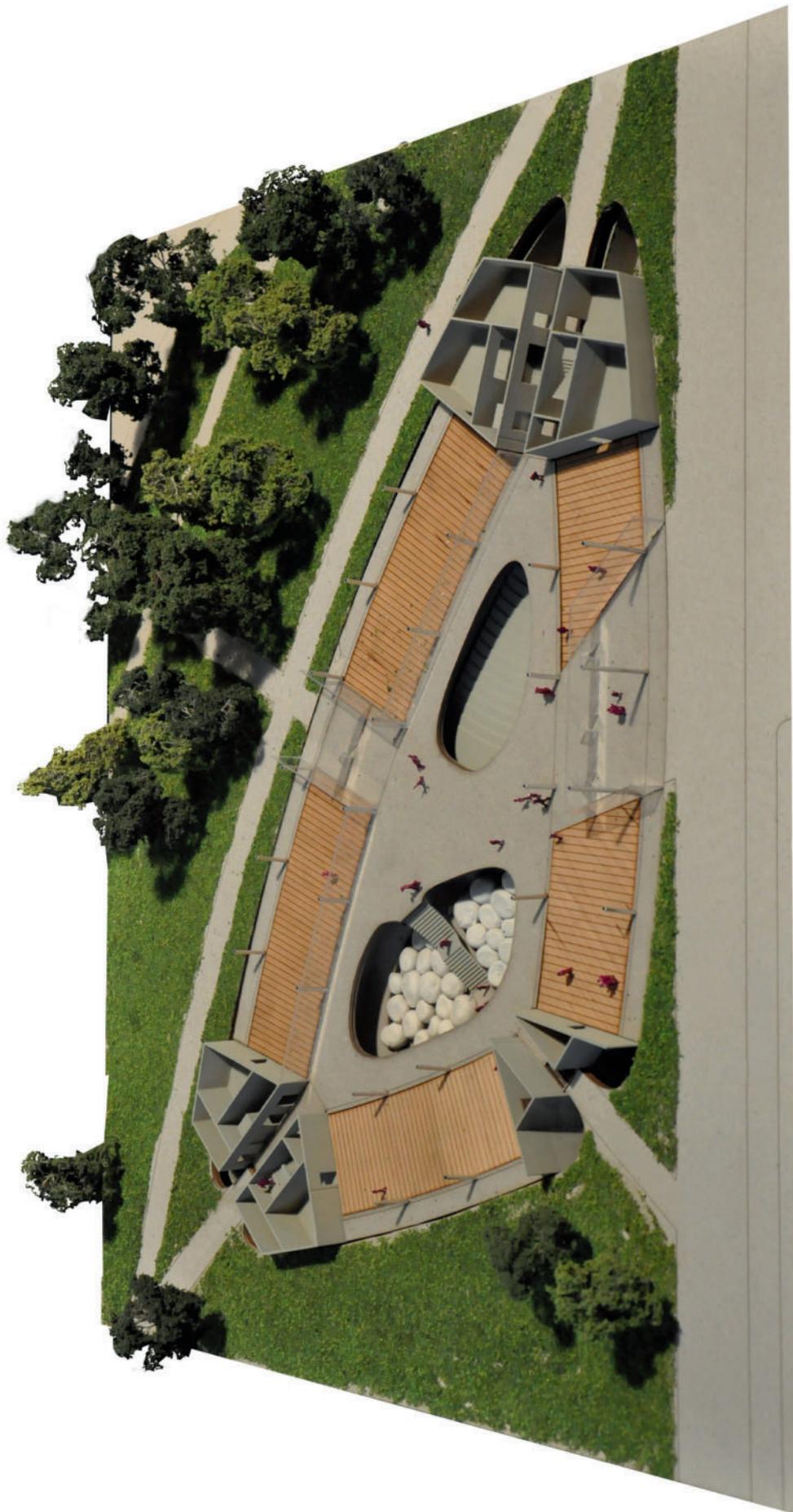




Pianta Piano terra

Ingressi, biglietteria ed informazioni, caffetteria, negozio

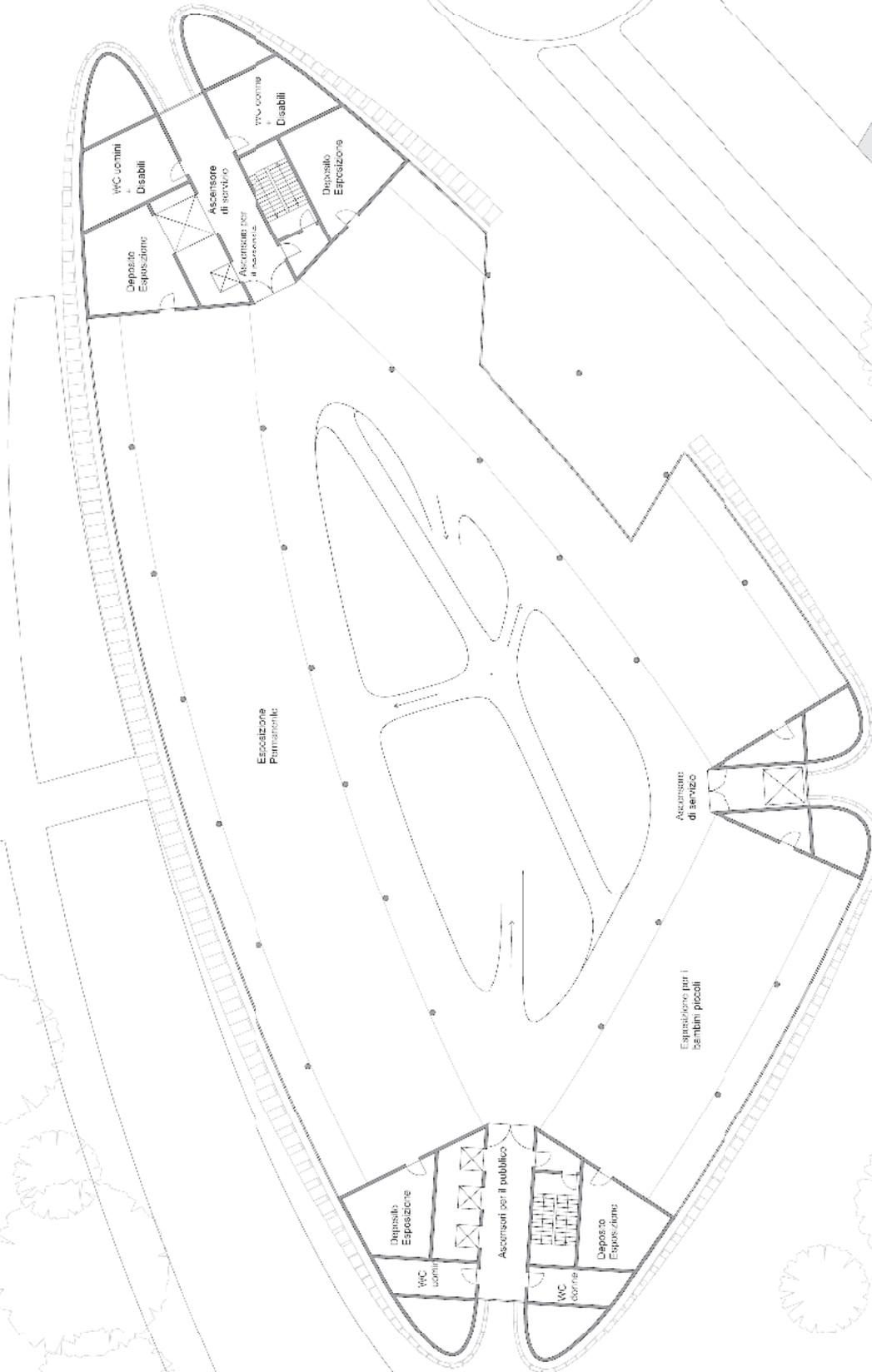






Pianta piano primo

Esposizione

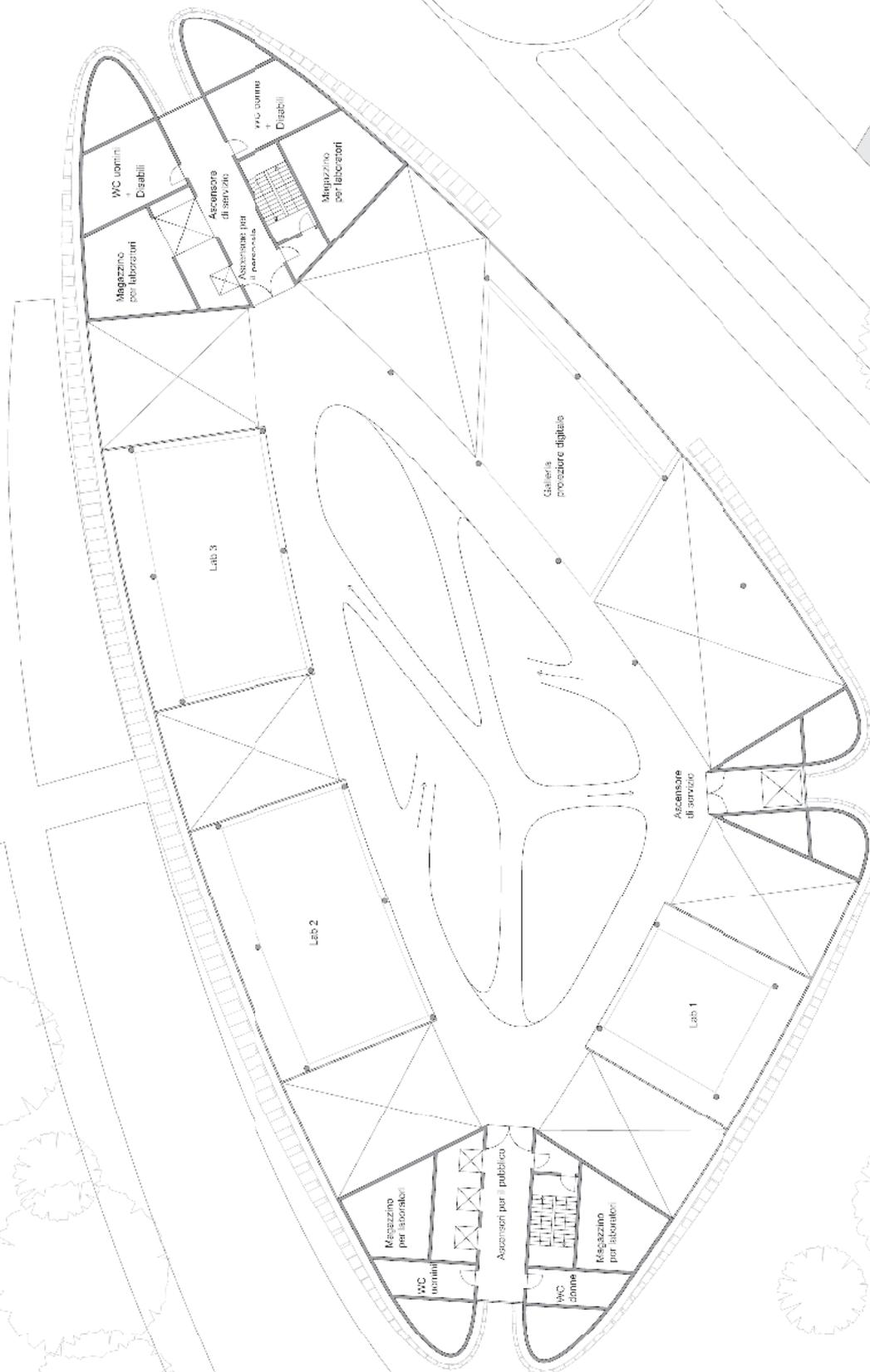






Pianta piano secondo

Laboratori e sala per animazione digitale

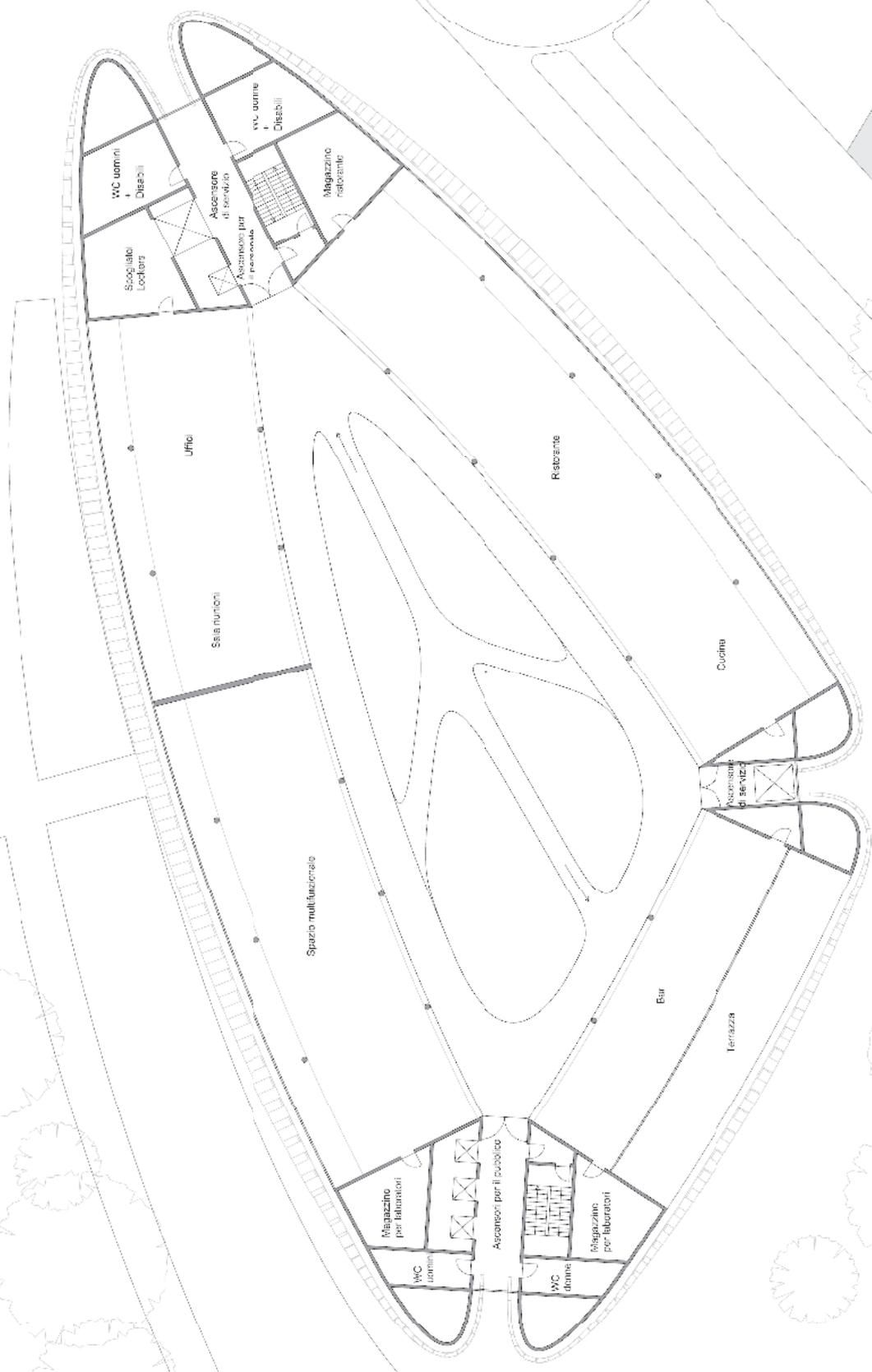


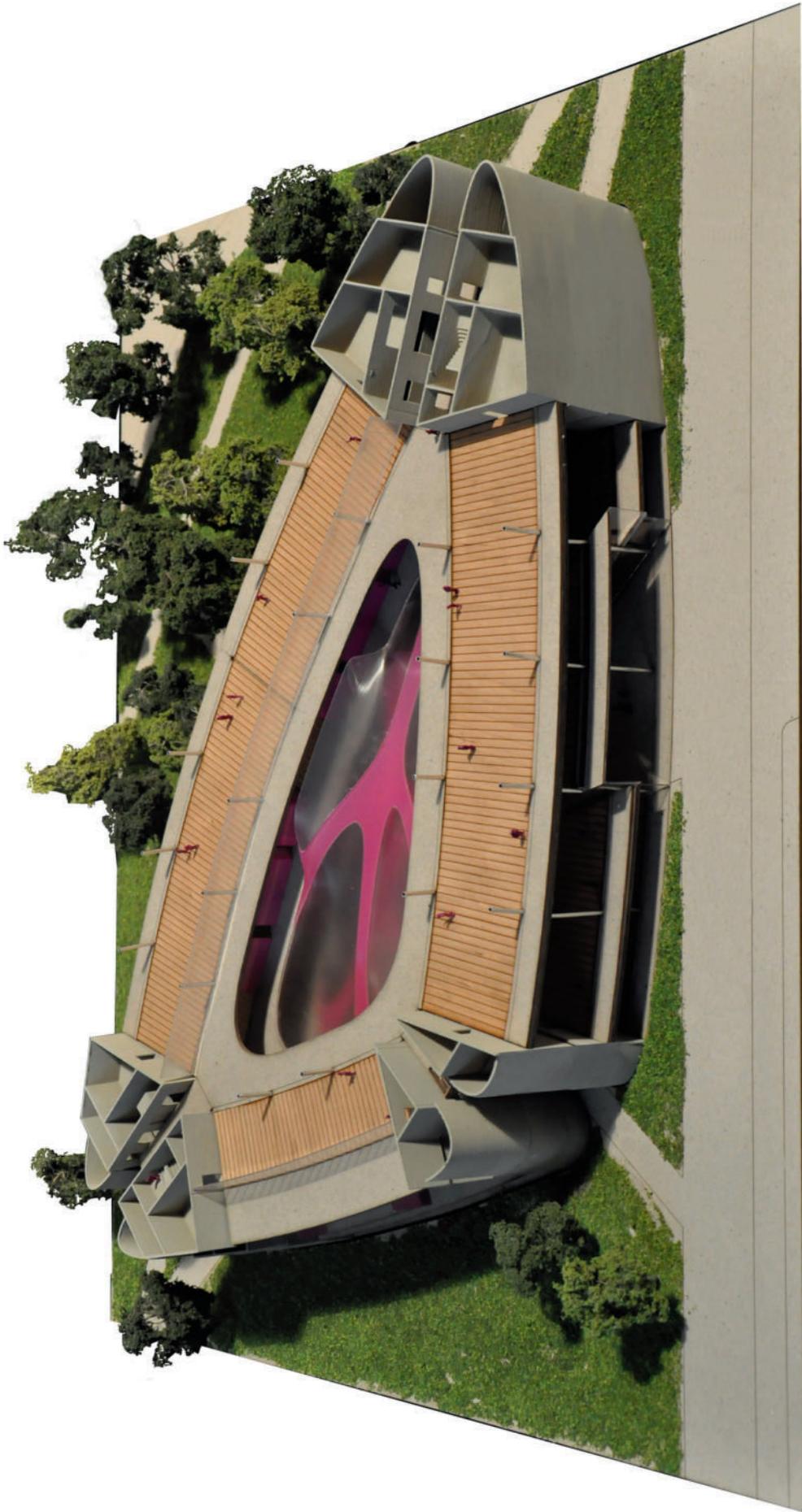




Pianta piano terzo

Spazio polifunzionale, ristorante, terrazza, uffici





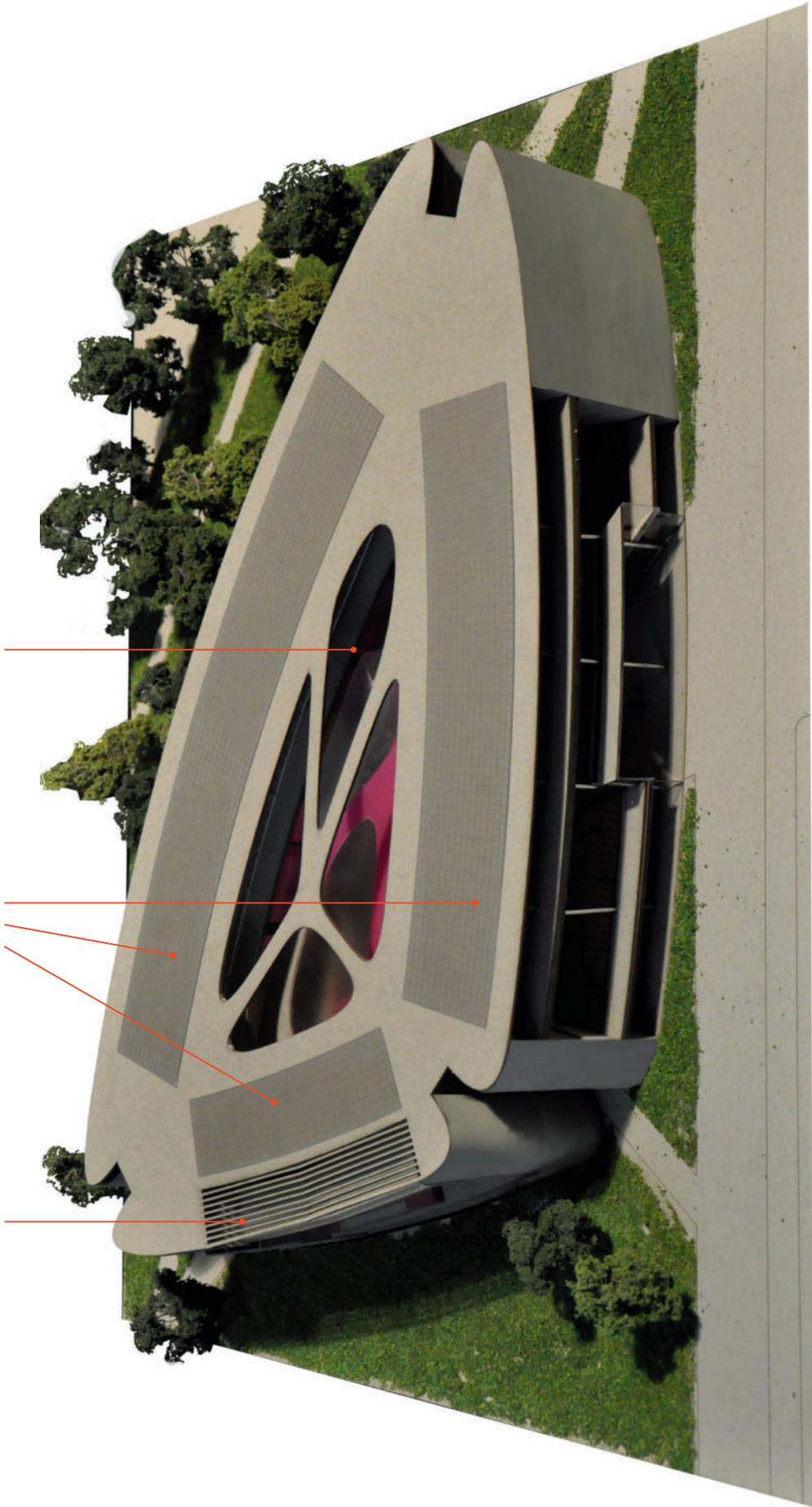


Piano copertura

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

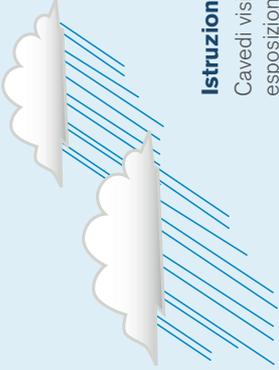
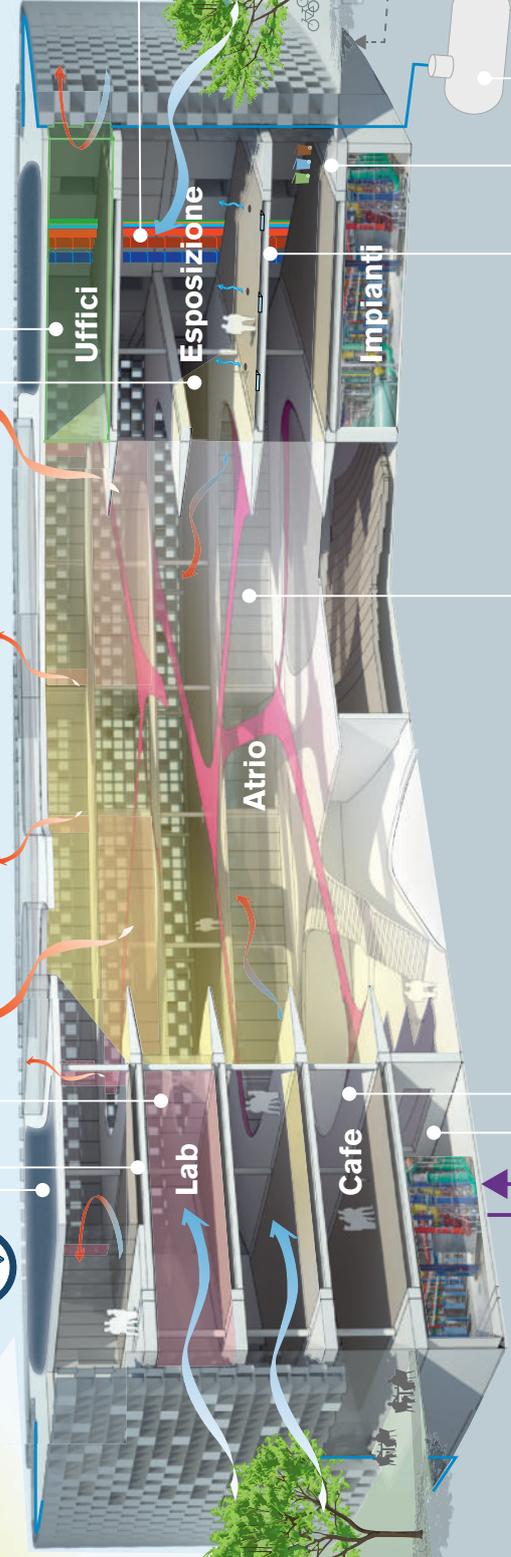
Struttura e materiali

Pilastri e solai in cemento, pavimento sospeso in legno

Pannelli fotovoltaici



Locali impianti visibili dall'atrio



Istruzione/Didattica

Cavedi visibili con esposizione degli impianti e delle tubazioni

Protezione dal rumore



Smart Control

Monitoraggio Smart per controllare e minimizzare i consumi energetici

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

Riciclo

Riciclo On-site e sistema di rifiuti pneumatico



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



Istruzione/Didattica

Locali impianti visibili dall'atrio

Ventilazione meccanica

Il bar e la sala da pranzo sono dotati di ventilazione meccanica per evitare la dispersione degli odori



Trasporti sostenibili

Vicinanza a mezzi trasporto pubblico incentivandone l'uso



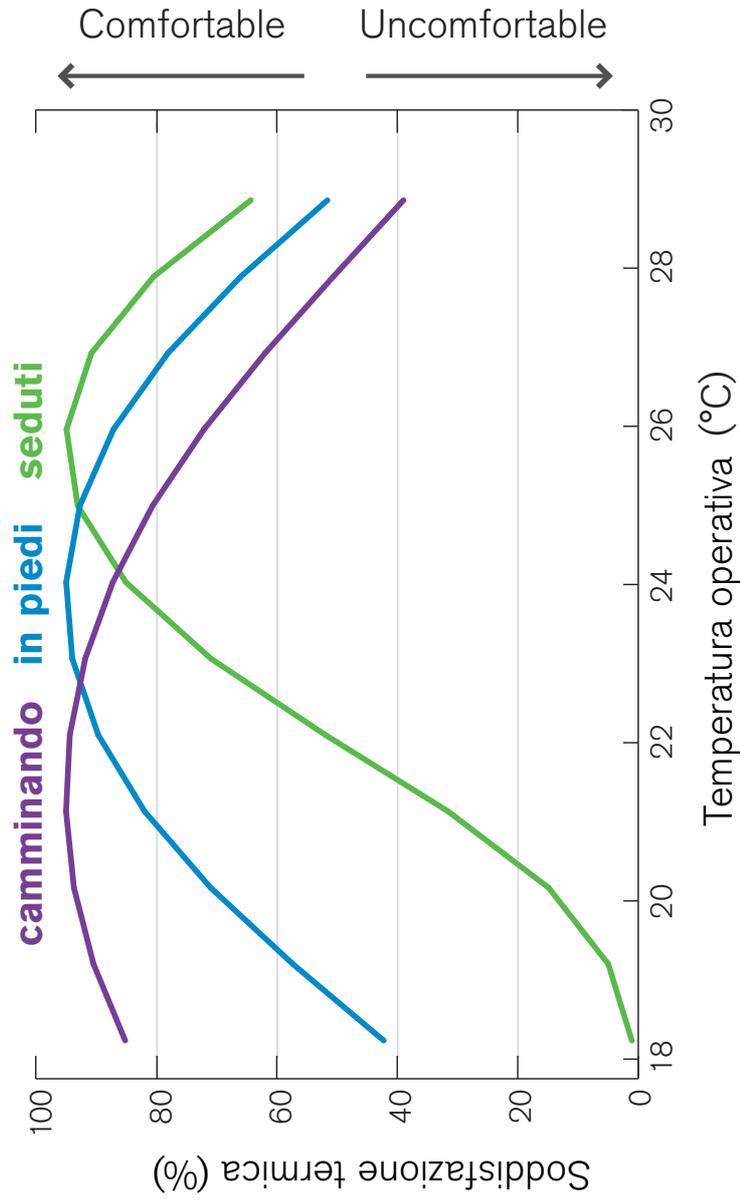
Acqua piovana

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

Strategia energetica / ambientale

Comfort e livelli di attivita'

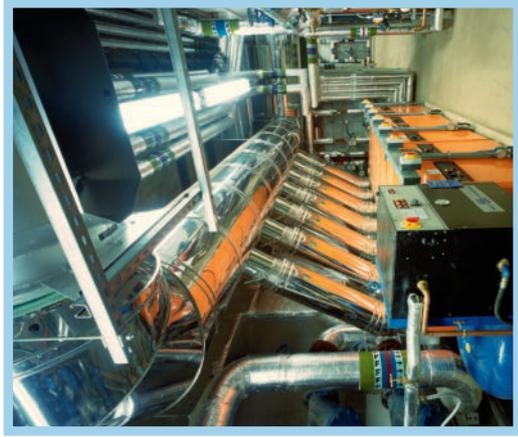
- Attivita' differenti richiedono temperature differenti per ottenere il livello ideale di comfort
- La progettazione degli spazi sulla base di livelli diversi di attivita' garantisce un design efficiente dal punto di vista energetico
- Questo approccio consente di ottimizzare al meglio tutte le opportunita' 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



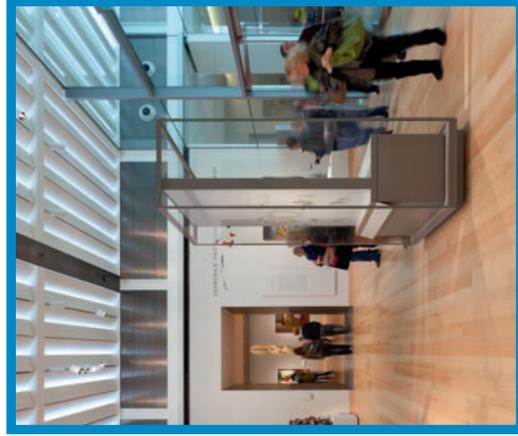
Spazi non occupati

- 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:

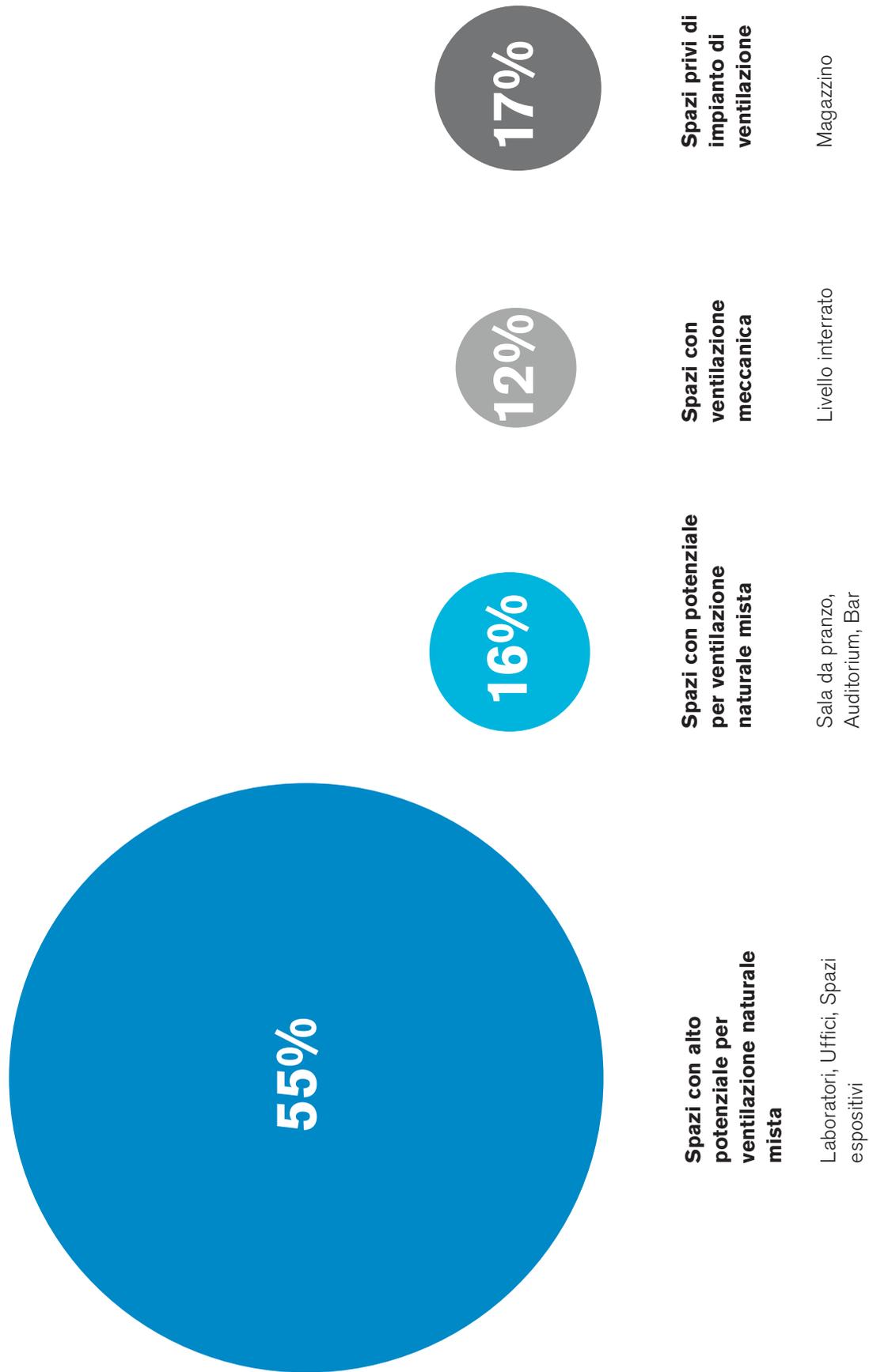
- seduti
- Auditorium
- Uffici
- Sale riunioni
- Laboratori
- Caffetteria, sala da pranzo
- Ristorante

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



Strategia di ventilazione mista

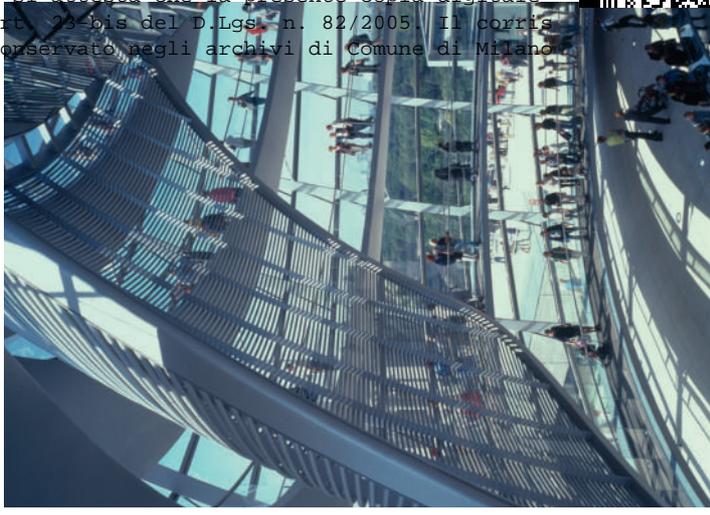
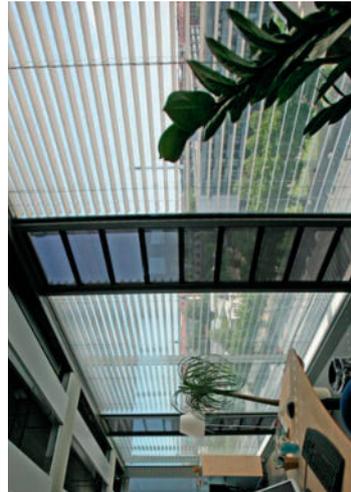
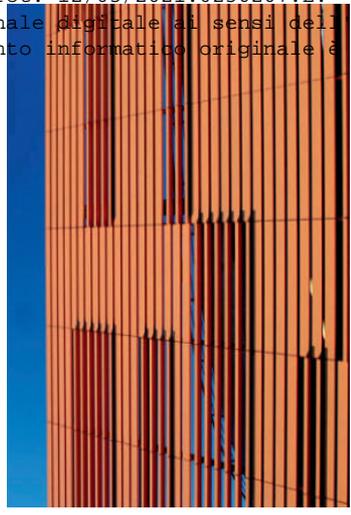
Percentuali di superficie per tipologia di ventilazione





Strategia di ventilazione naturale

Riferimenti

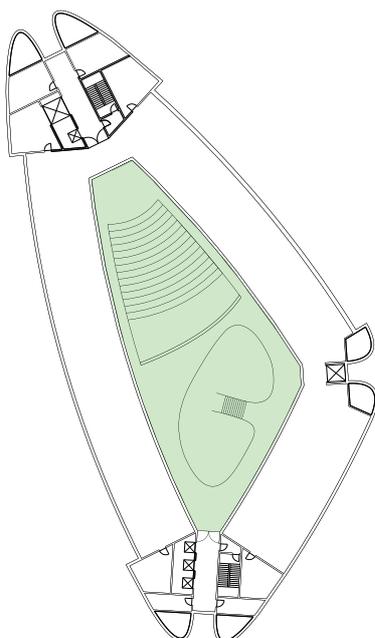




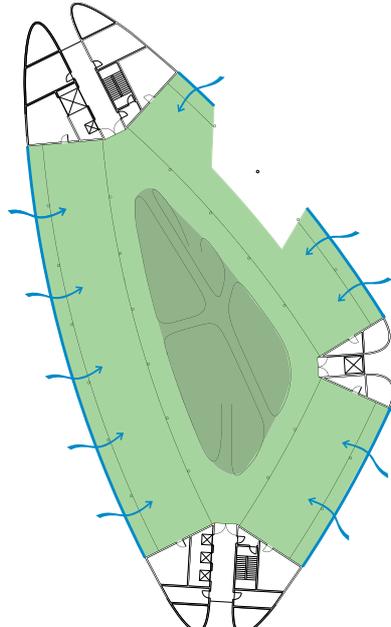
Strategia di ventilazione mista

Piani interrato, primo, secondo, terzo

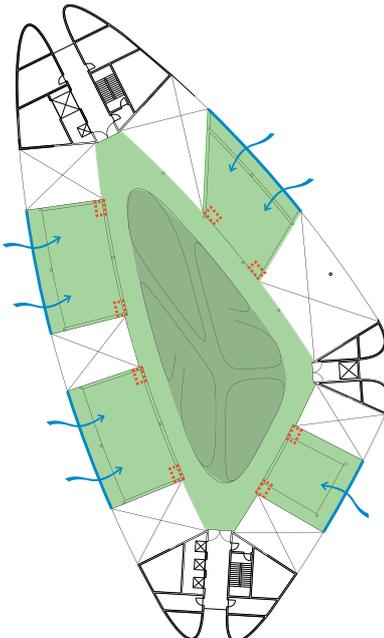
Piano interrato



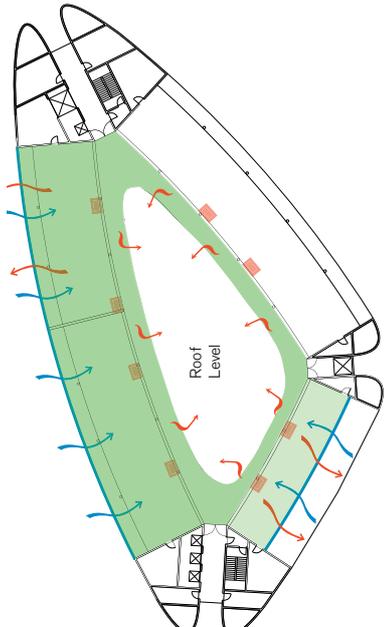
Piano 1



Piano 2



Piano 3





Strategia di ventilazione mista

Piano terra



- 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

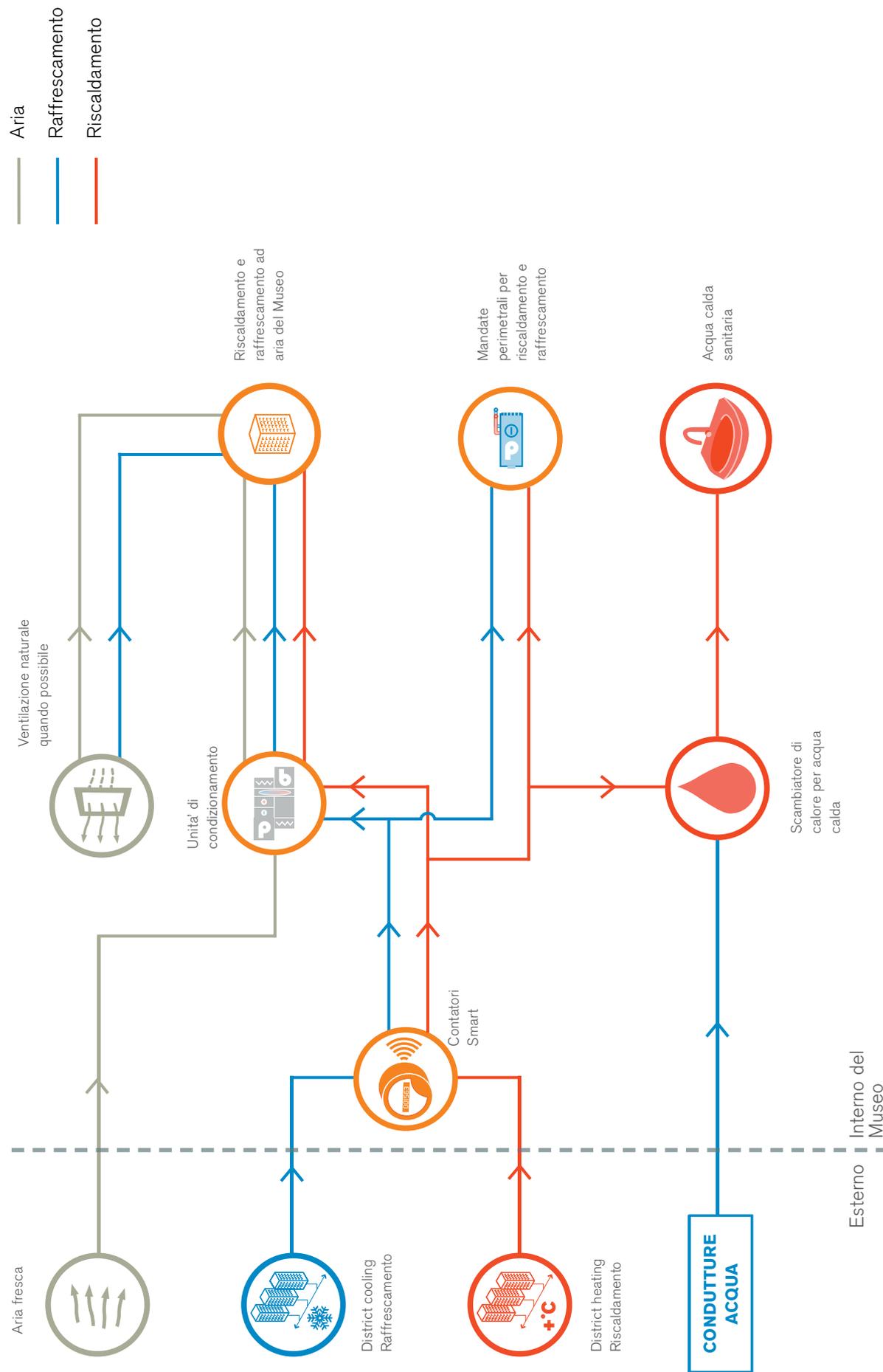
Rumore esterno da strada.
Isolamento acustico fornito dallo schermo di facciata.

La possibilità di ventilazione naturale dipende dal tipo di catering



Strategia impiantistica

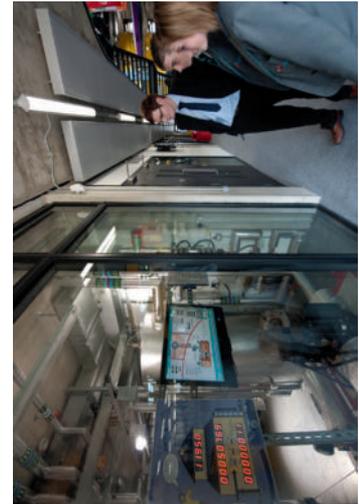
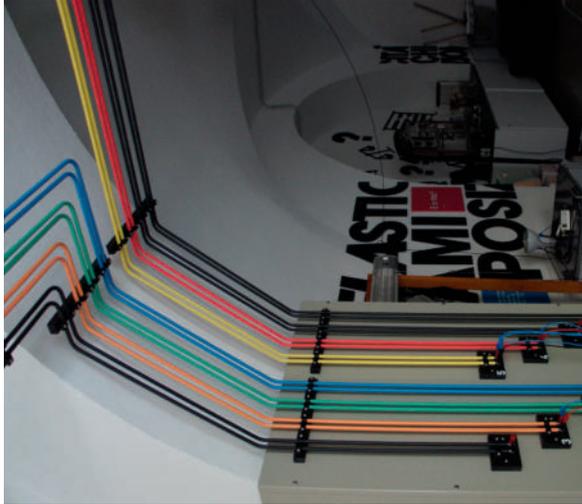
Riscaldamento e raffrescamento





Visibilità' degli impianti

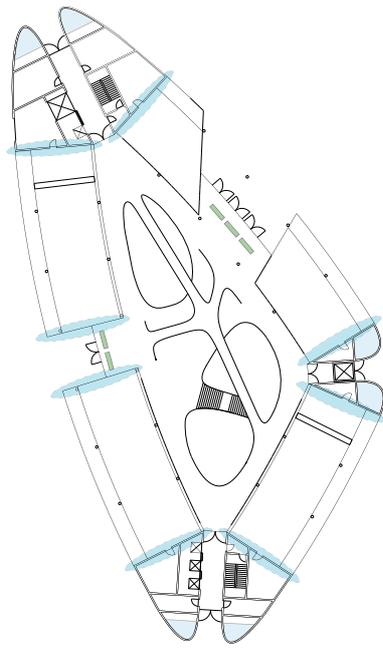
Riferimenti



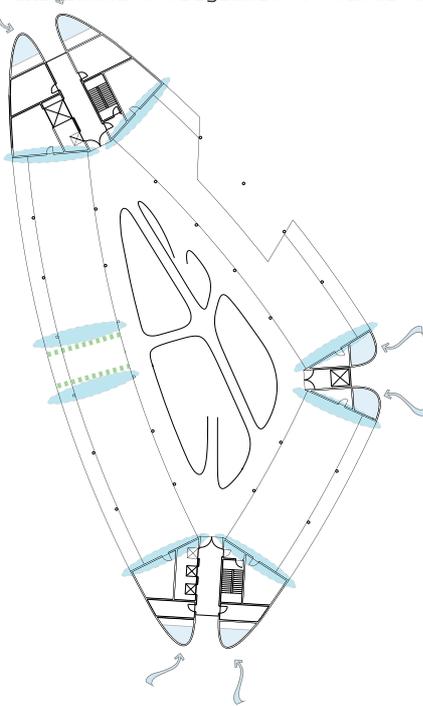
Strategia dei cavedi

Piani interrato, primo, secondo, terzo

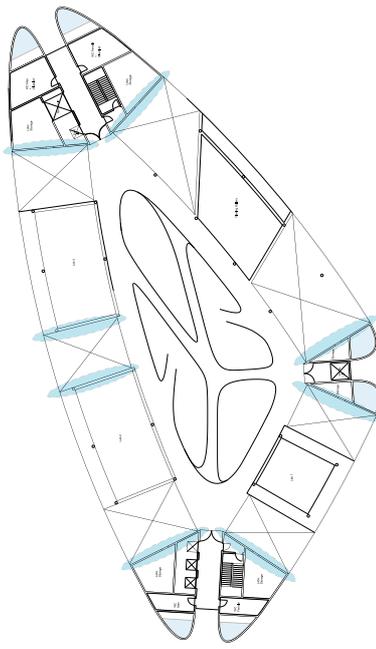
Piano interrato



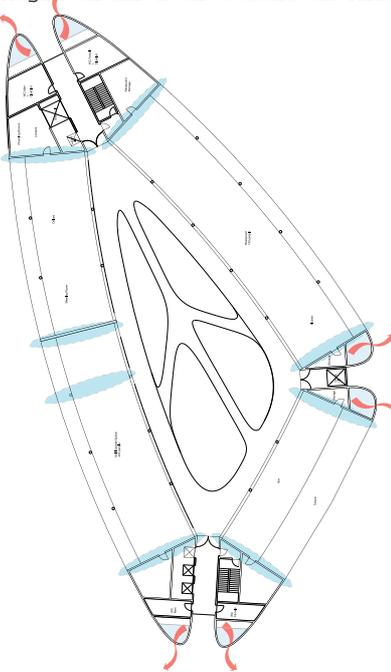
Piano 1



Piano 2

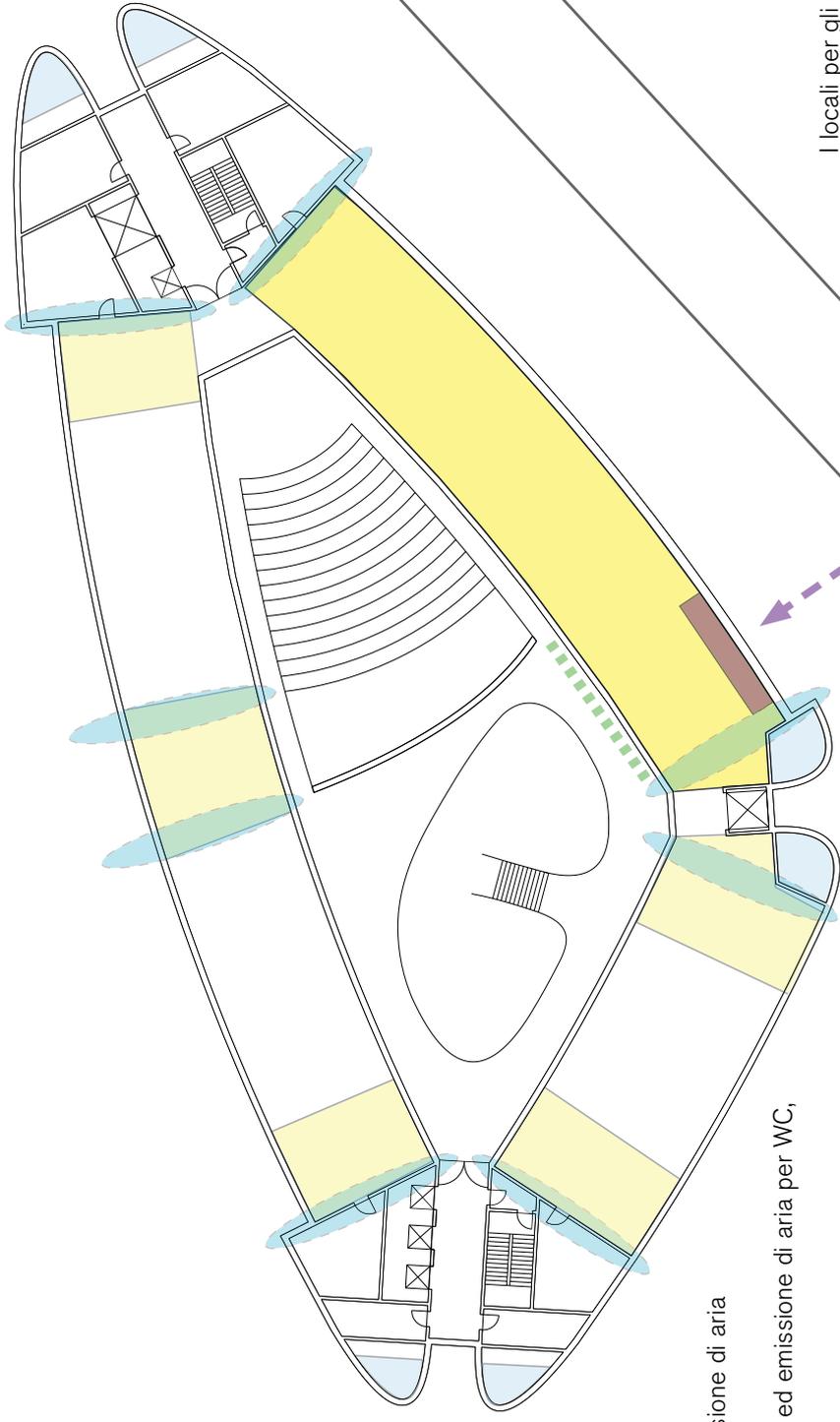


Piano 3



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

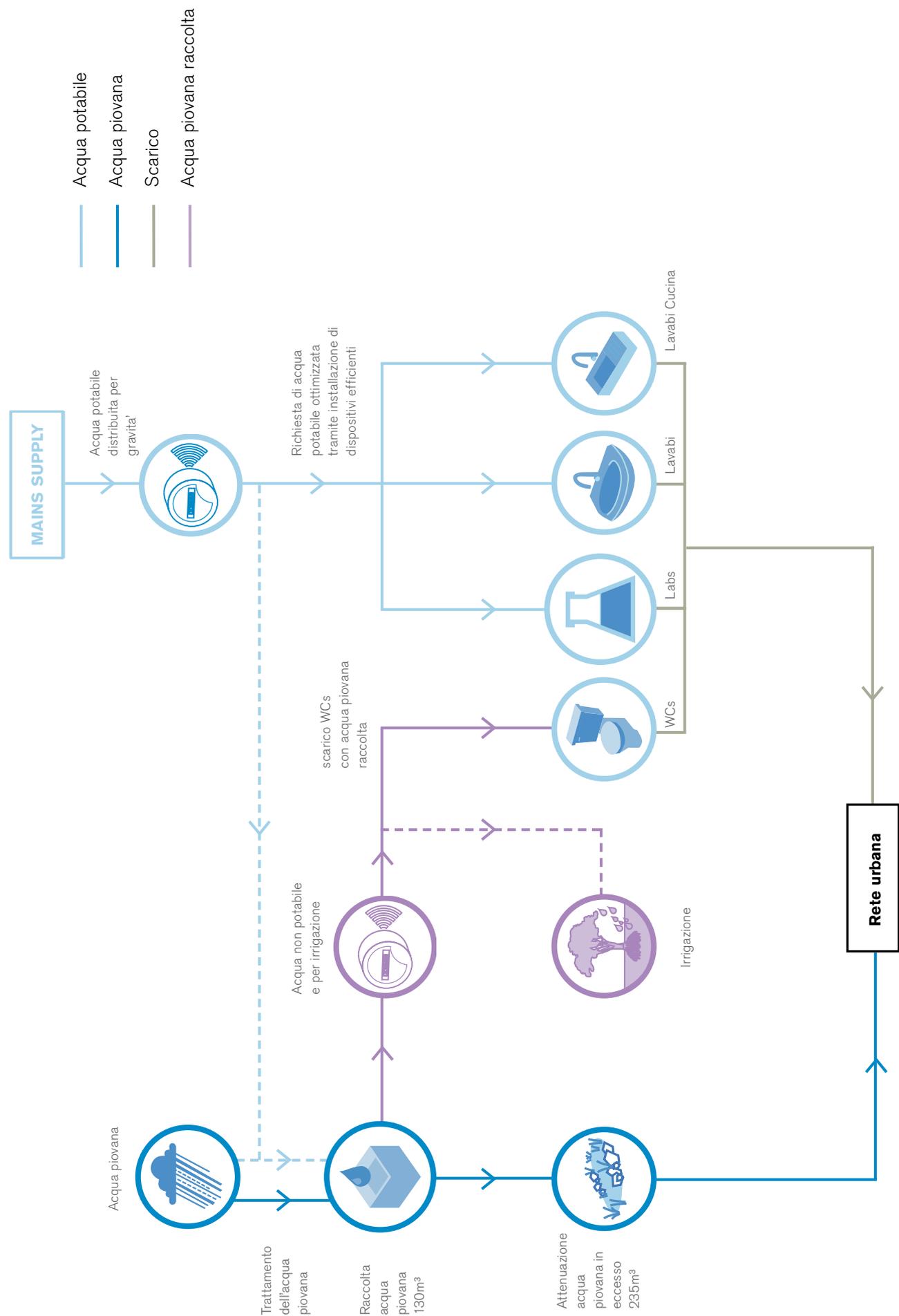
Accesso dei servizi dalla strada

- 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





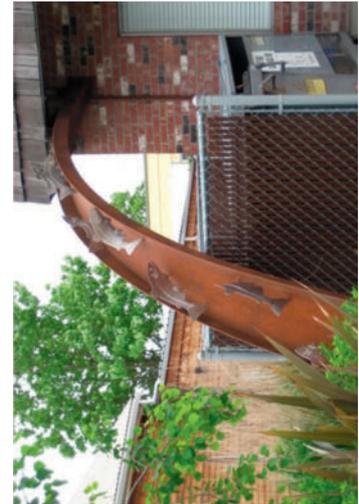
Strategia idraulica



Installazioni d'acqua interattive



Raccolta dell'acqua piovana



Esperimenti di laboratorio



illuminazione

Tecnologia LED



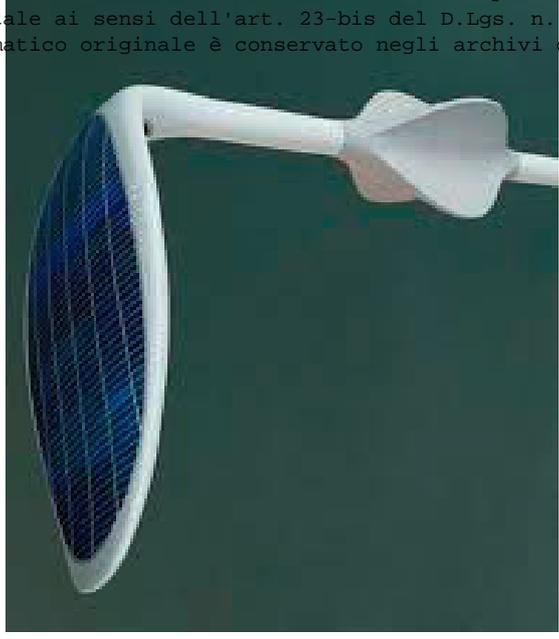
Luminarie LED (Interno/Esterno)

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.



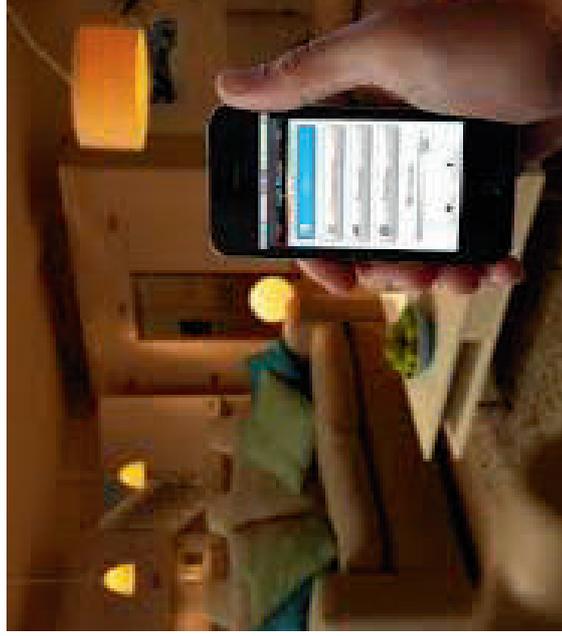
illuminazione

Smart lighting control



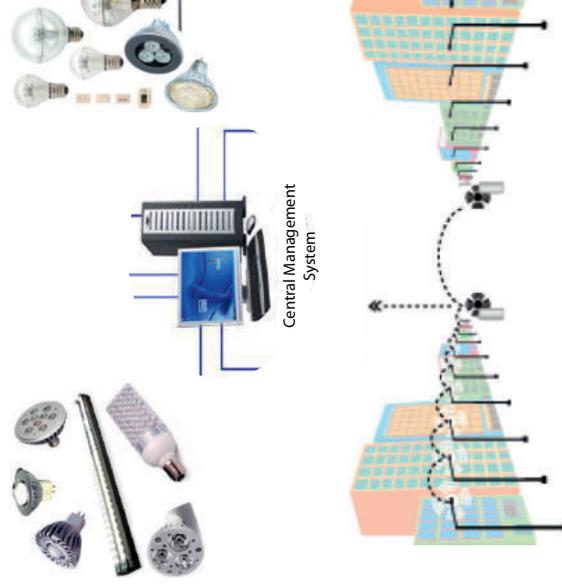
Tracciati luminosi Smart (Interni)

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.



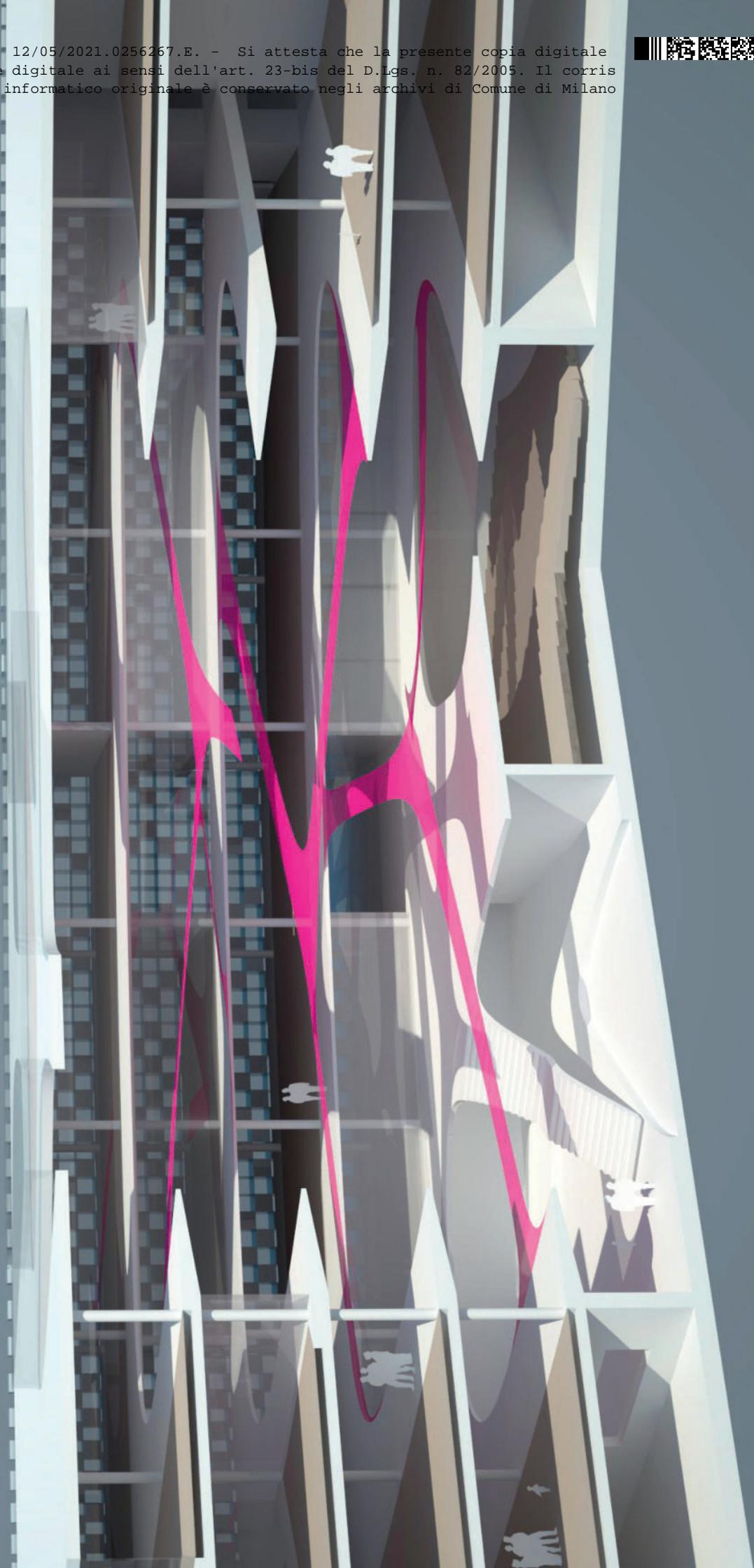
Smart lighting control (Interni/Esterni)

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



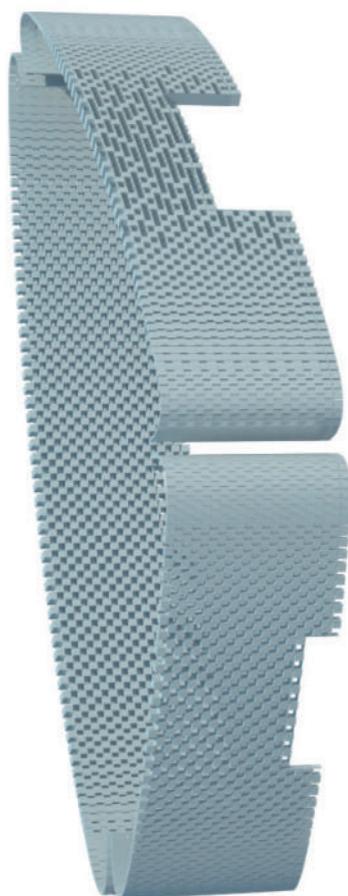


Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

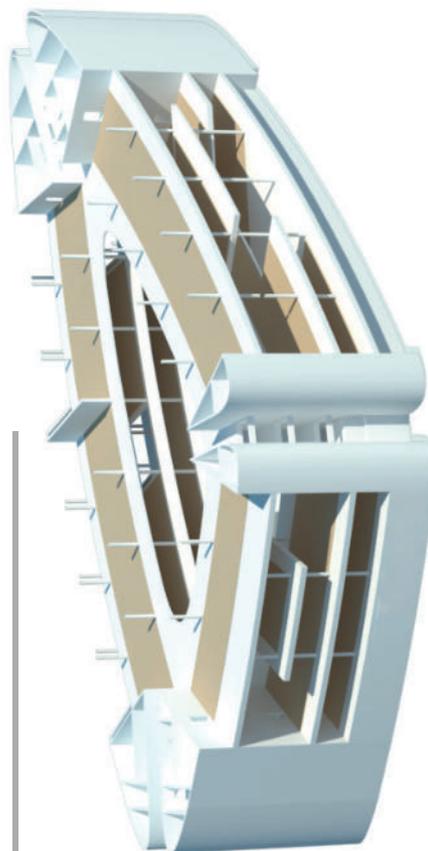




Rampe di Circolazione



Facciata



Struttura

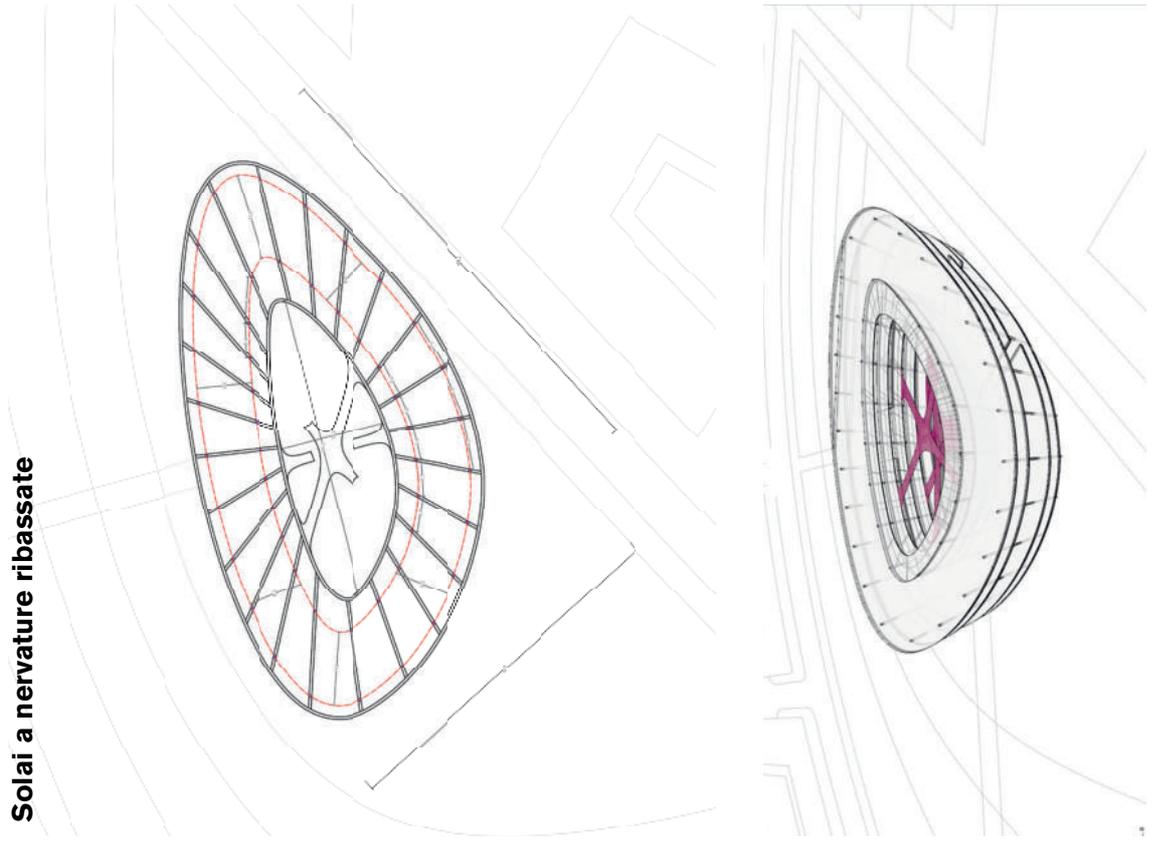


Struttura

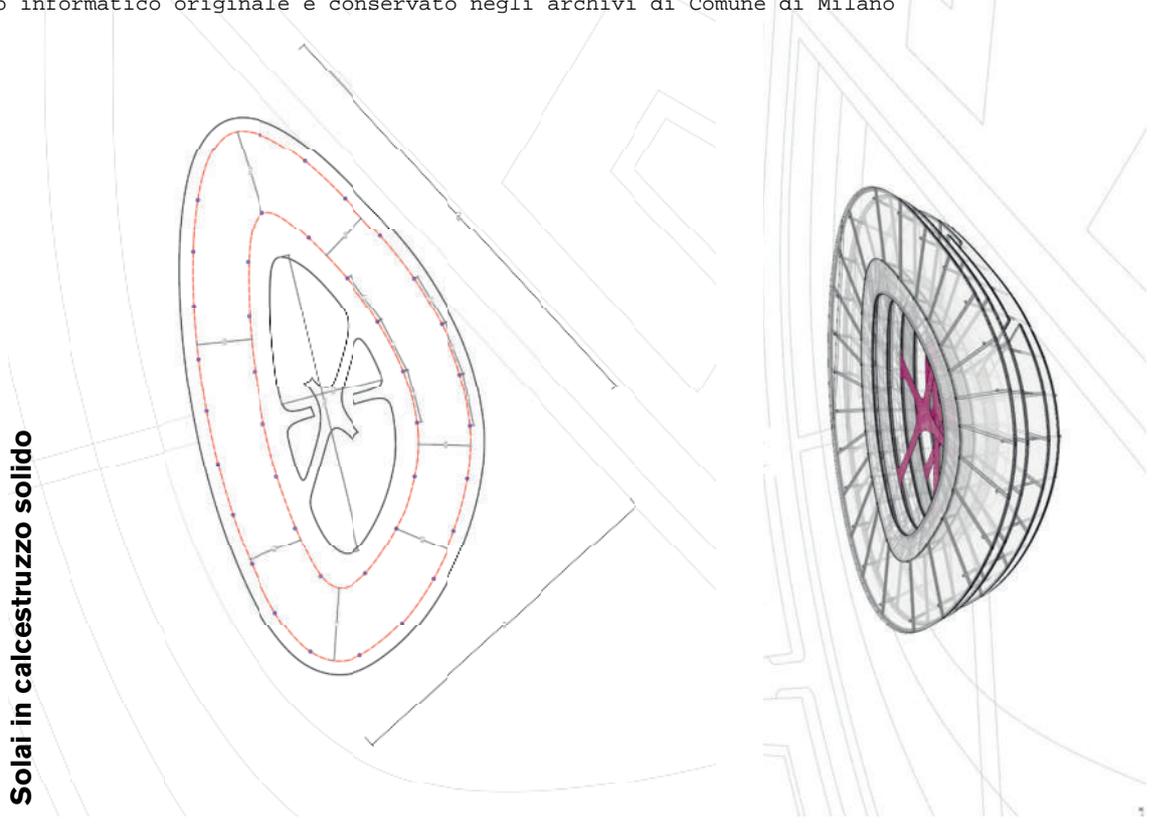
Studi strutturali - cemento armato



Solai a nervature ribassate



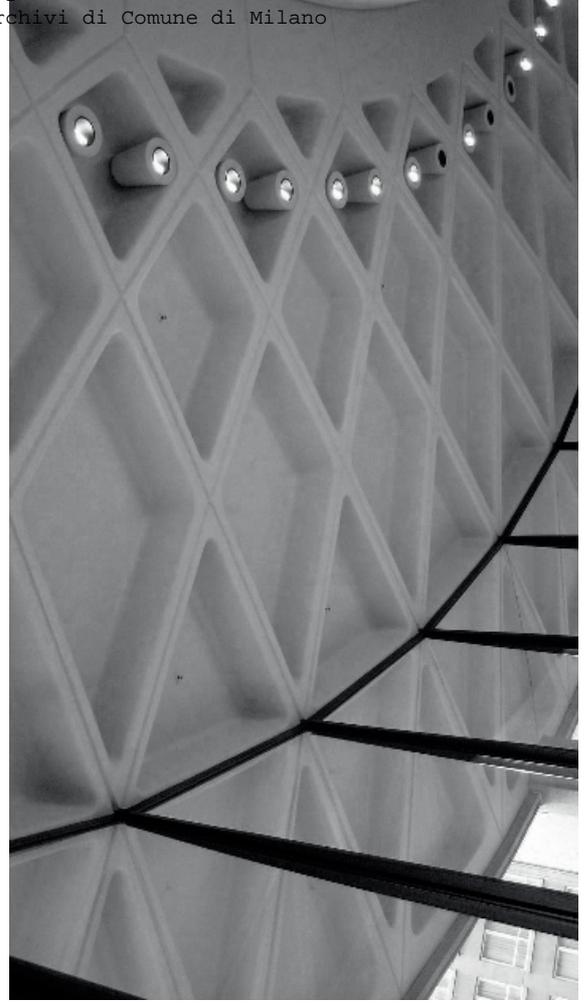
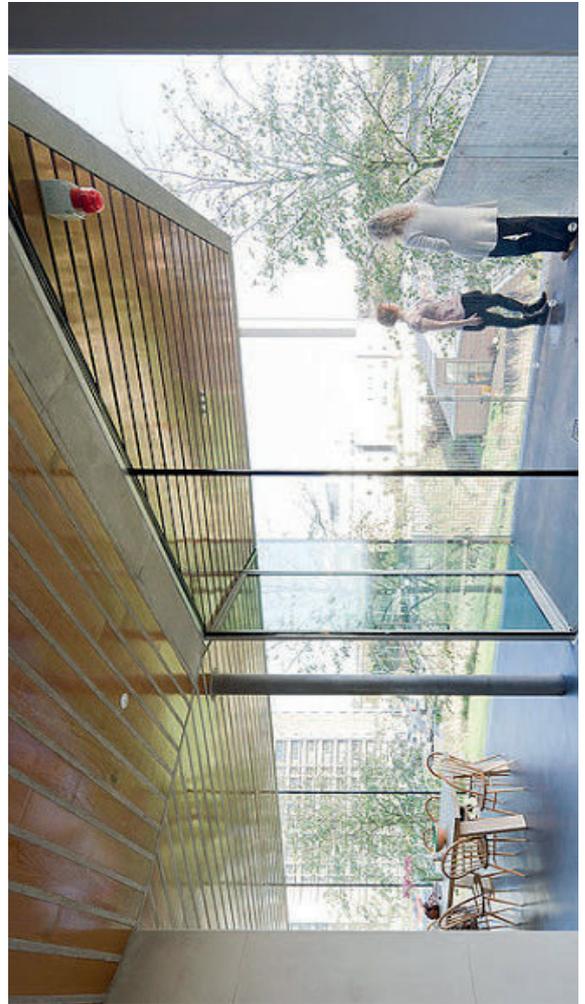
Solai in calcestruzzo solido





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.

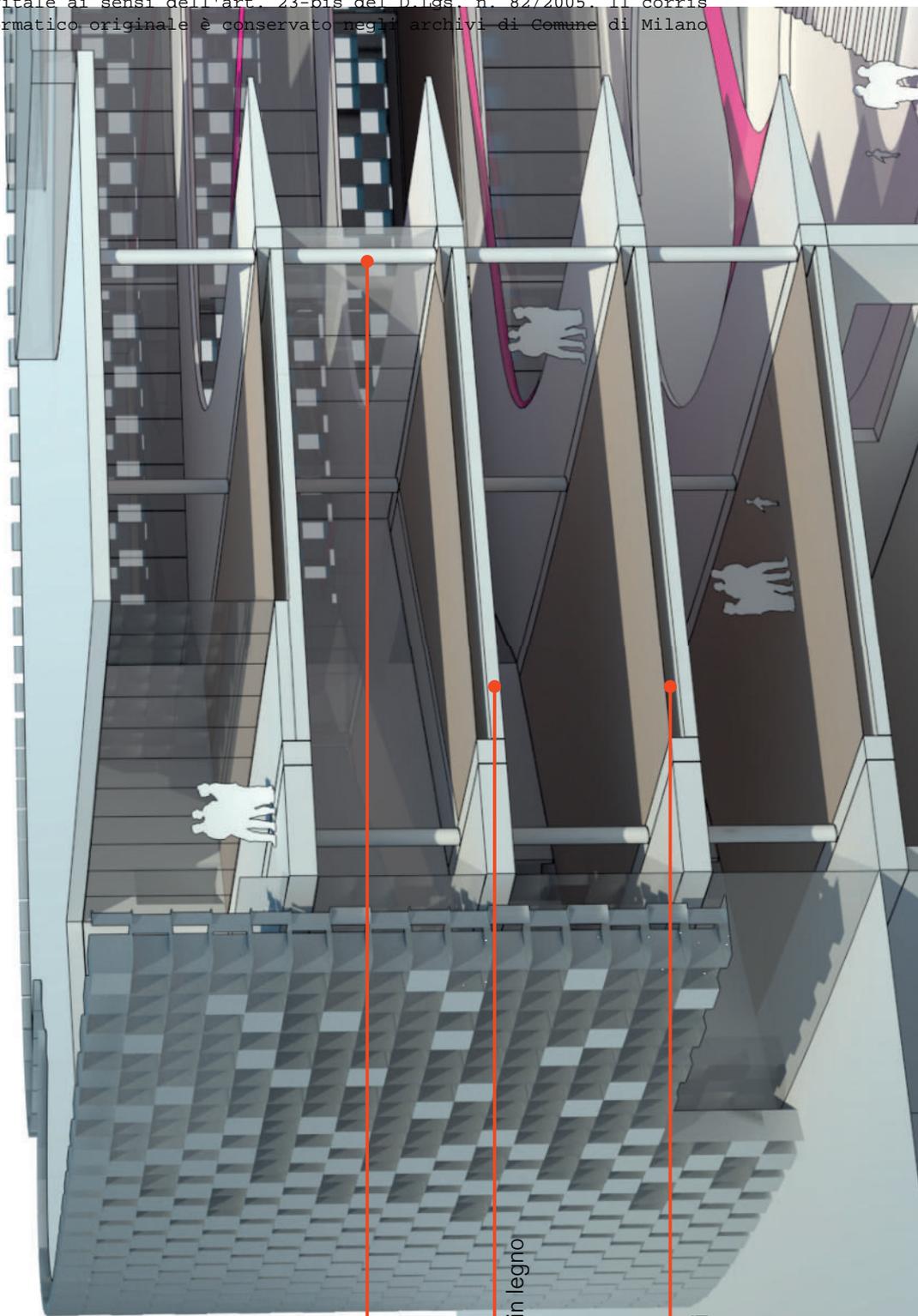
Colonne in cemento armato

Solai in cemento armato

coadiuvato con nervature integrate in legno nell'intradosso del solaio

Pavimento sospeso in legno

distribuzione flessibile degli impianti

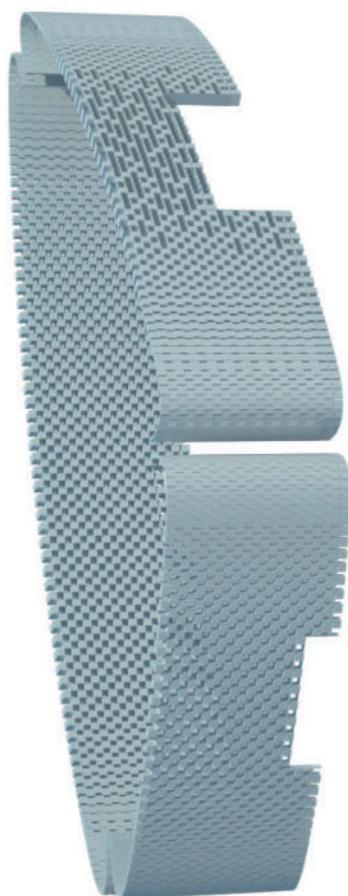


Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

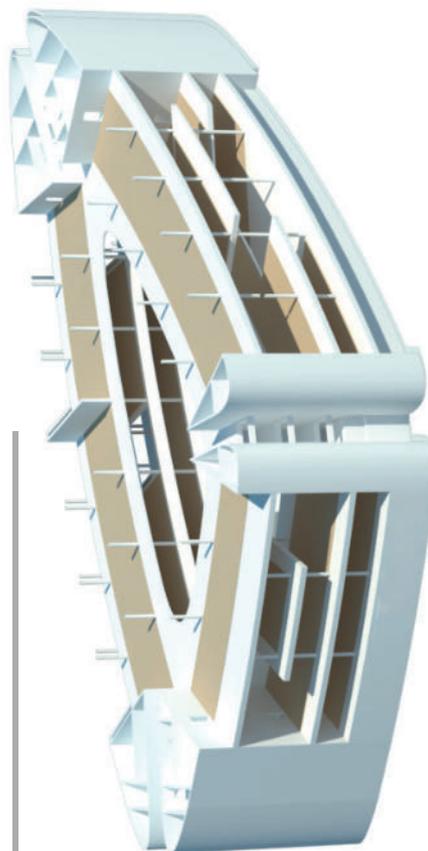




Rampe di circolazione



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.

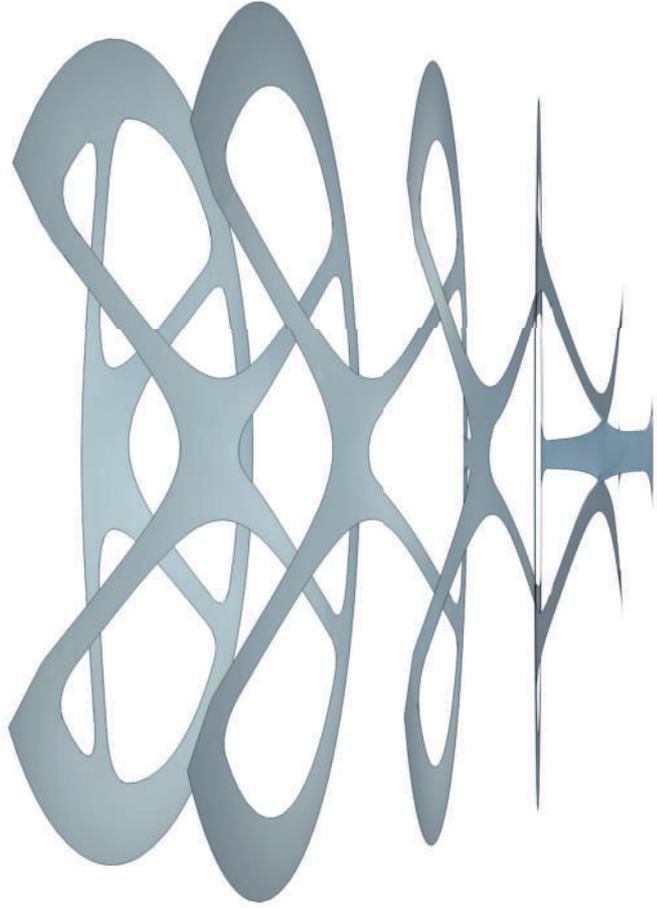


Diagramma concettuale in prospettiva

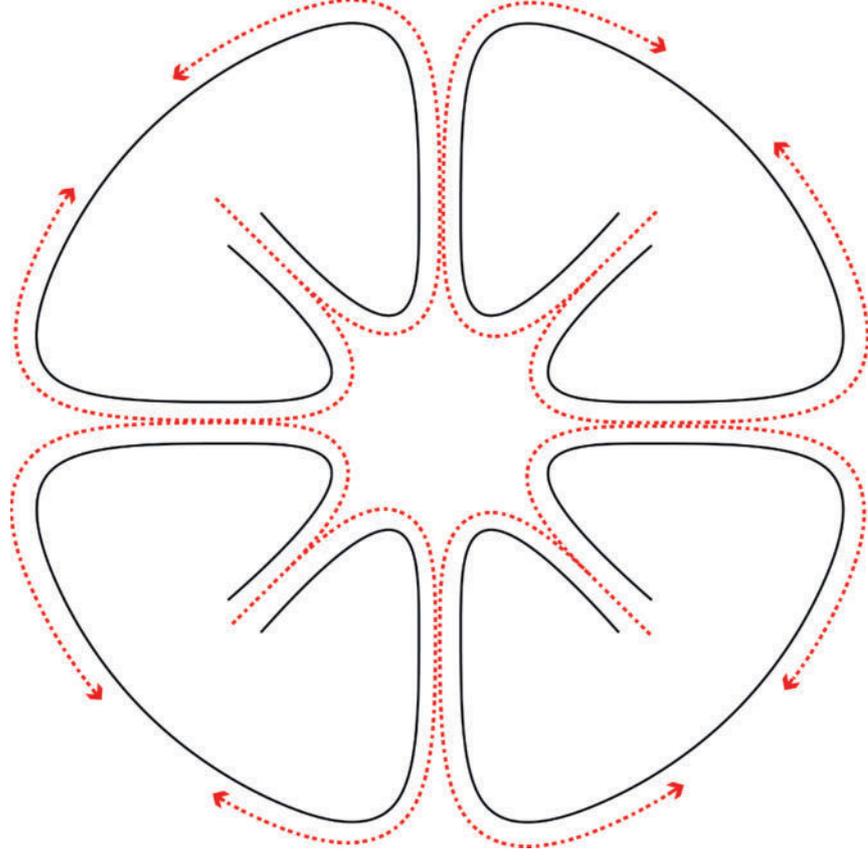
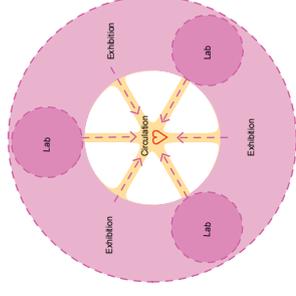


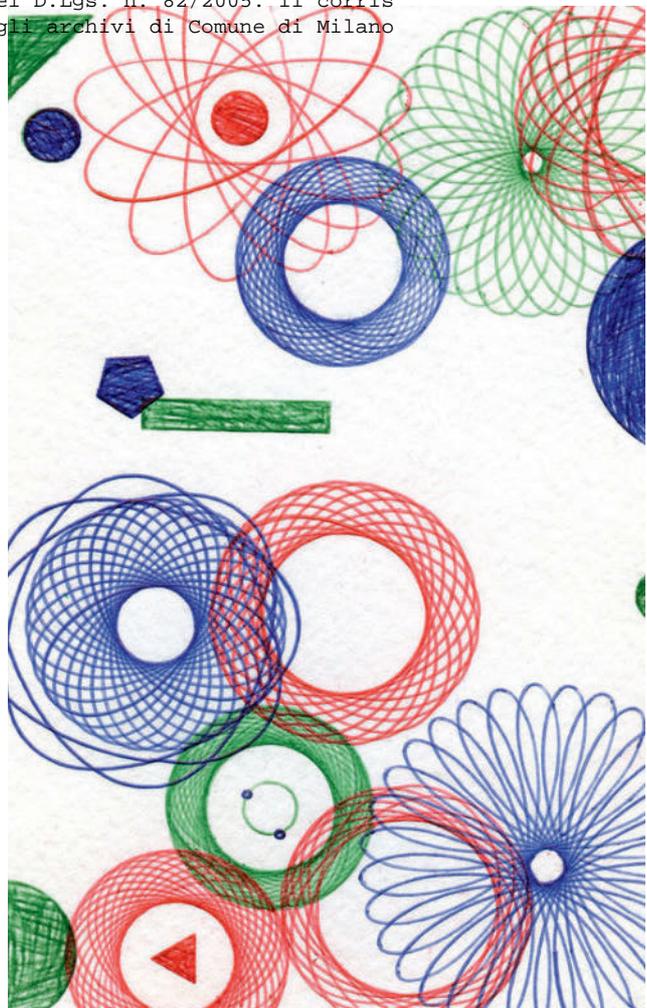
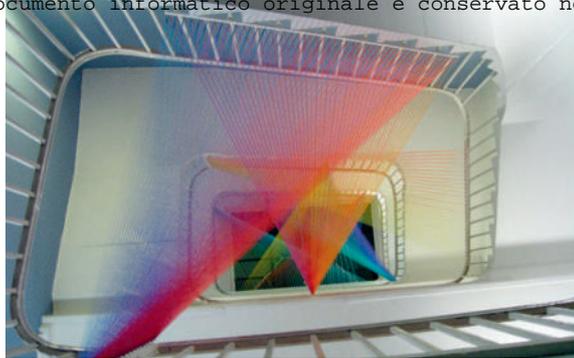
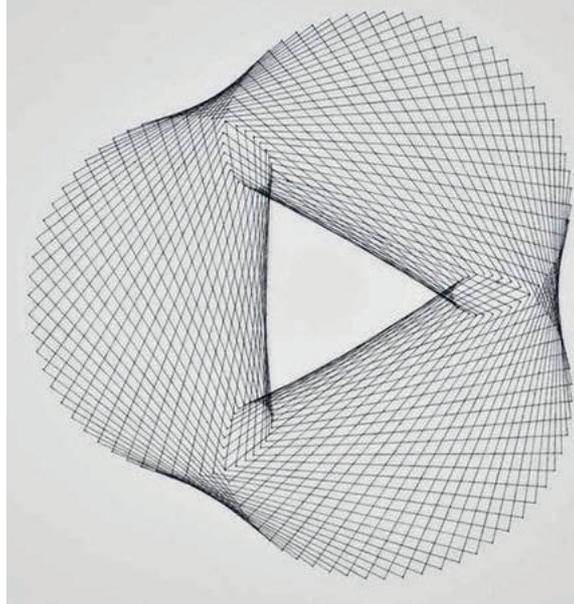
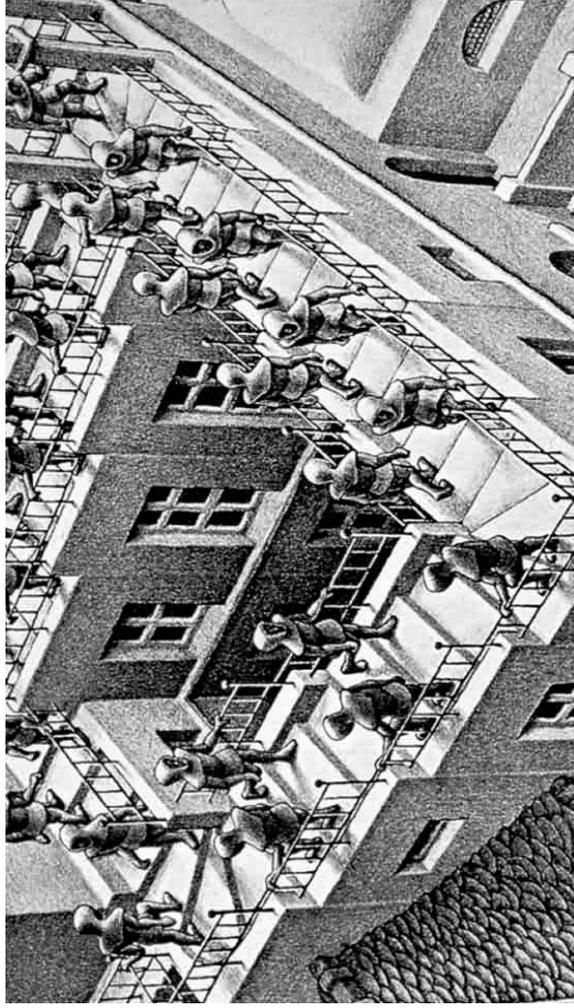
Diagramma concettuale in pianta





Circolazione

Riferimenti concettuali



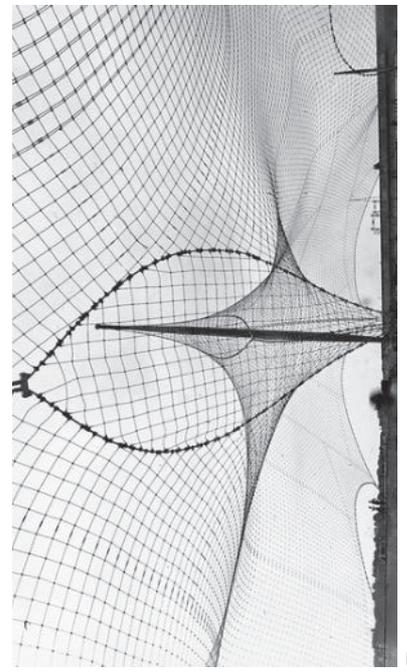
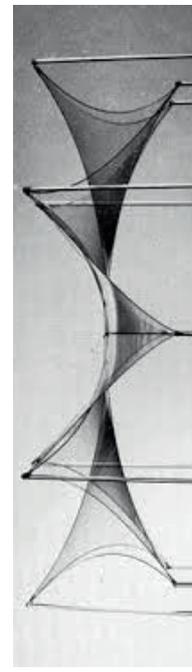
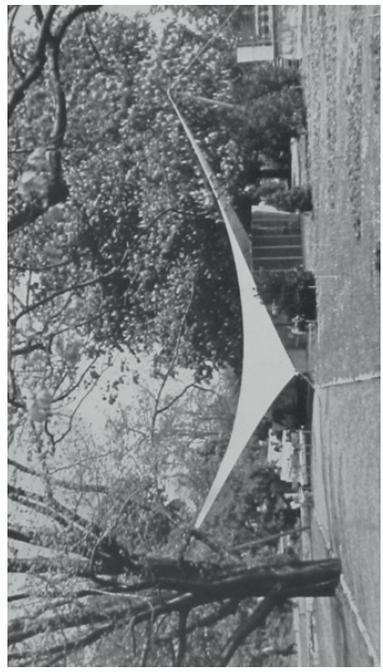


Circolazione

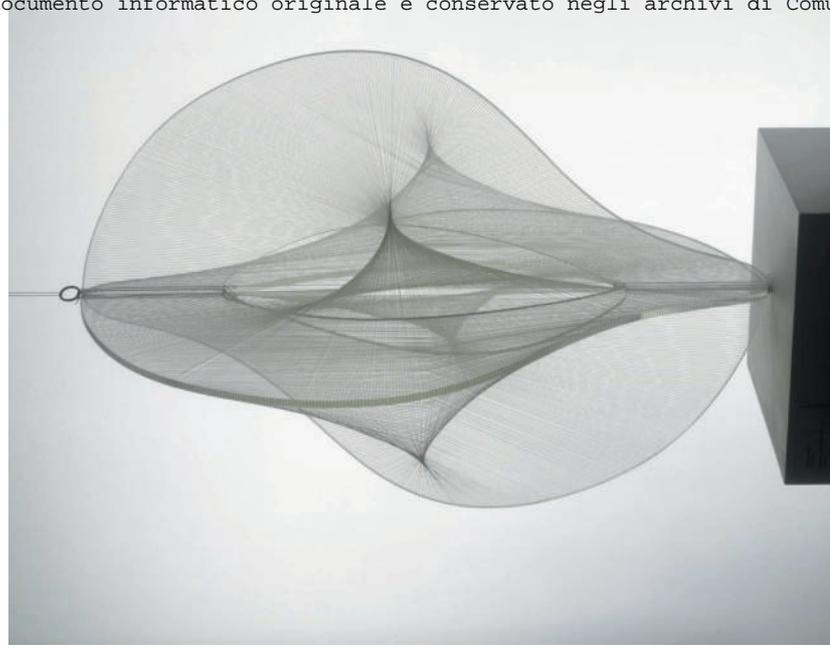
Riferimenti



Ragnatela / Ponti nella giungla



Tensostrutture

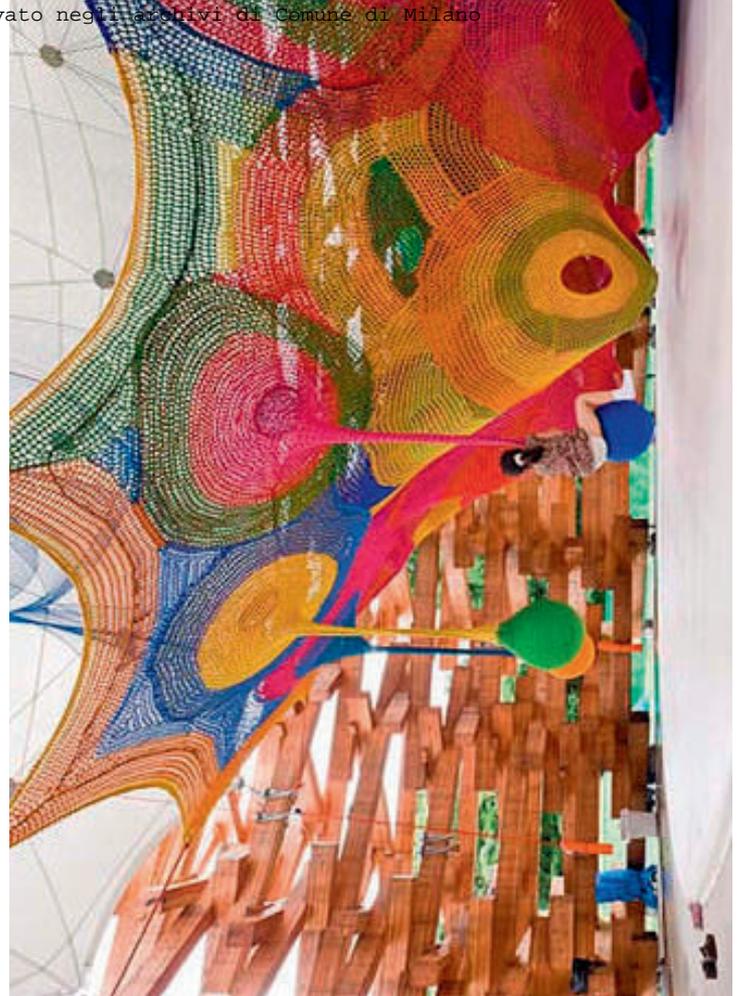
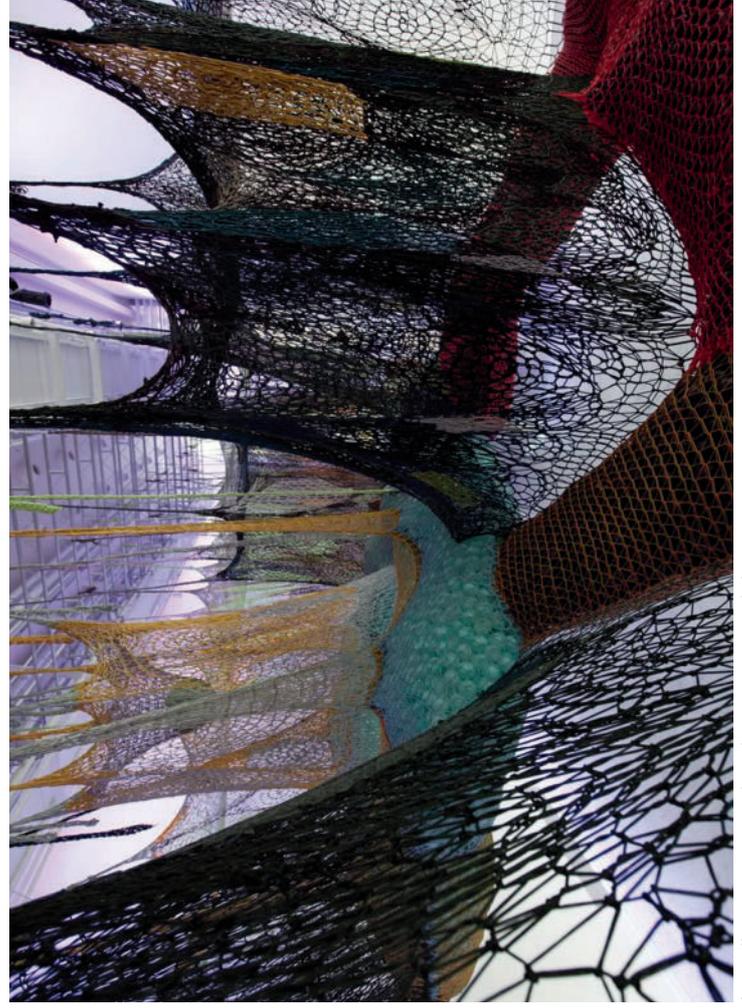
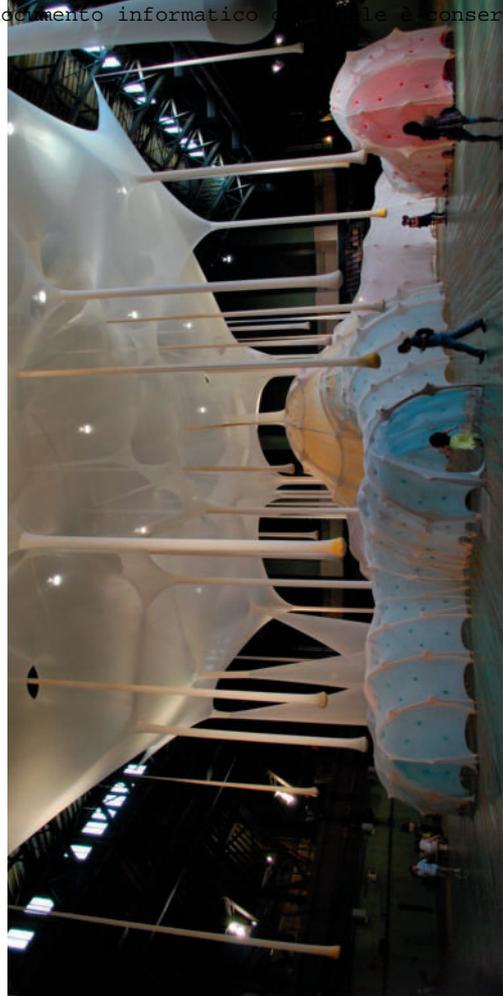


Sculture di cavi in tensione

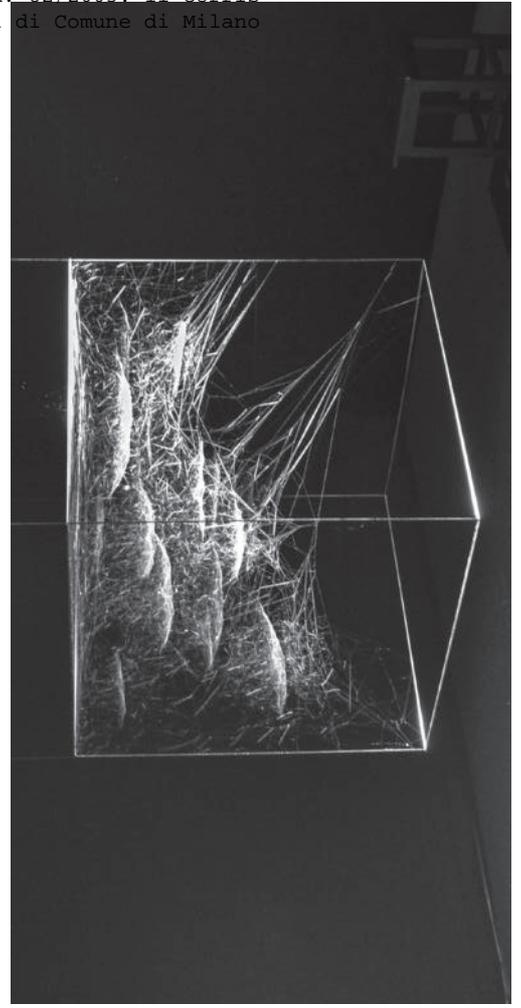


Circolazione

Riferimenti



Installazioni artistiche di reti percorribili



Circolazione

Riferimenti



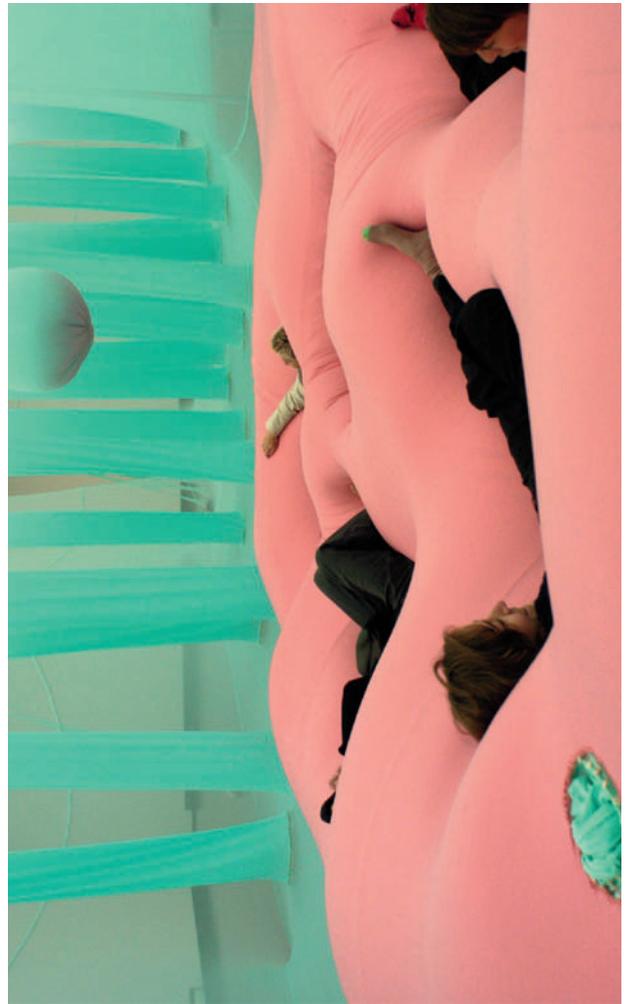


In Orbit / Installazione percorribile, Dusseldorf
artista: Tomas Saraceno



Circolazione

Riferimenti





Circolazione

Riferimenti

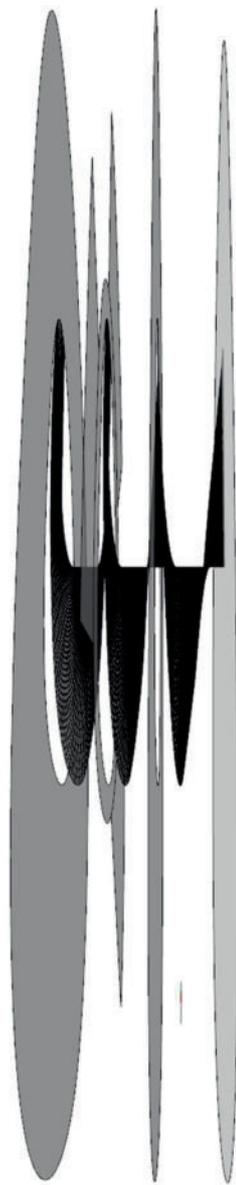
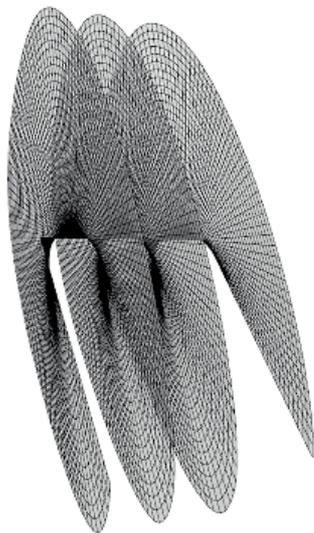


Installazioni artistiche - Tate Modern, Londra

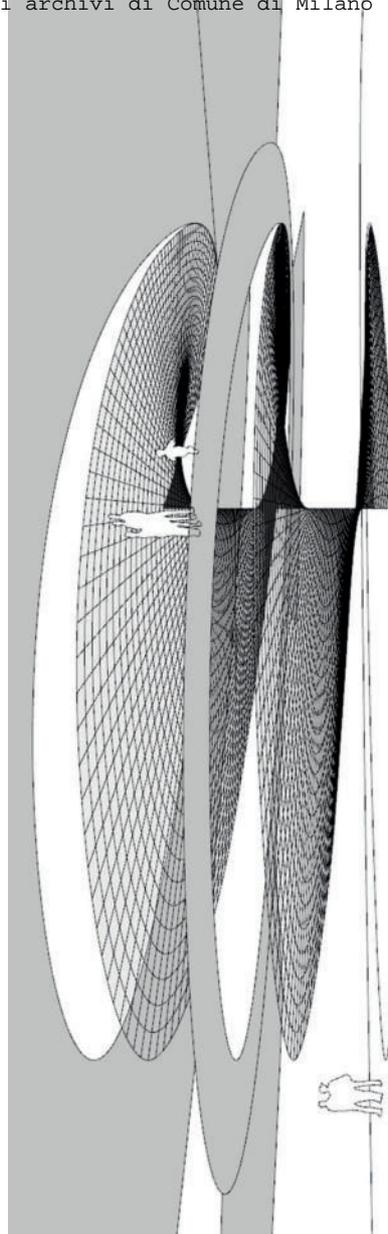


Circolazione

Opzione 1- Rampa spirale a rete



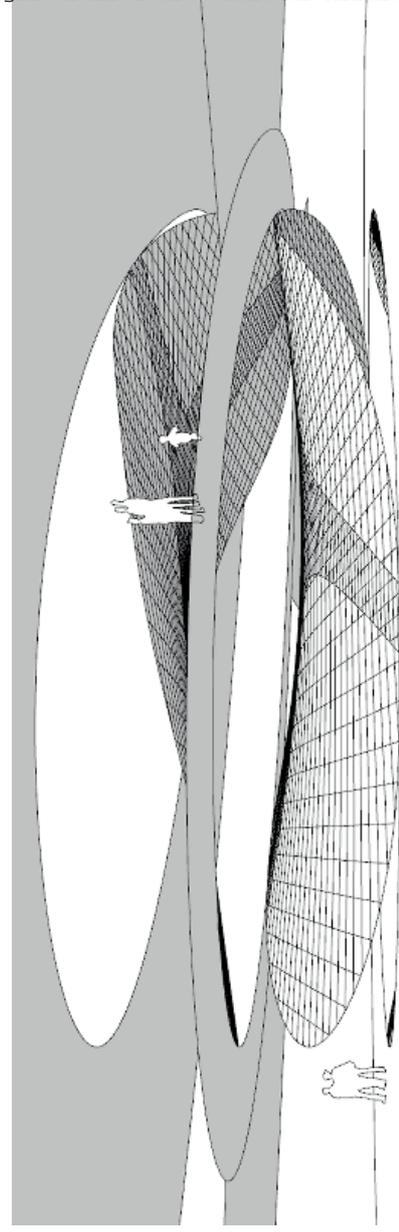
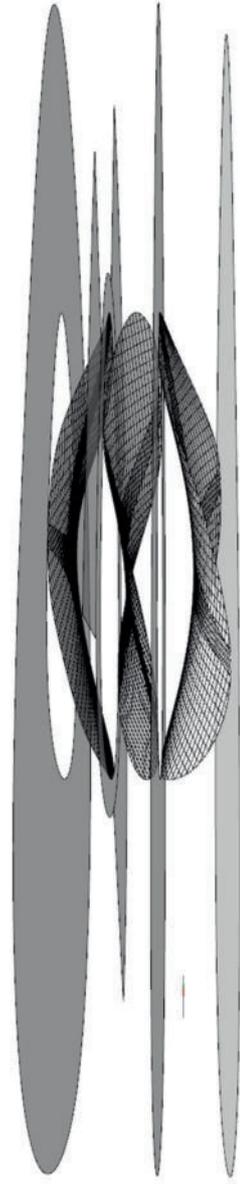
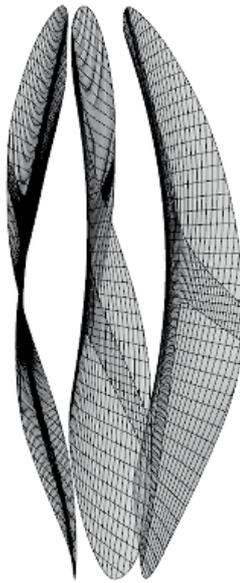
L'utilizzo di reti per la circolazione verticale alternativa viene investigato secondo una serie di opzioni progettuali. Ciscuna opzione rappresenta un modo diverso di risolvere la questione dal punto di vista geometrico e strutturale.

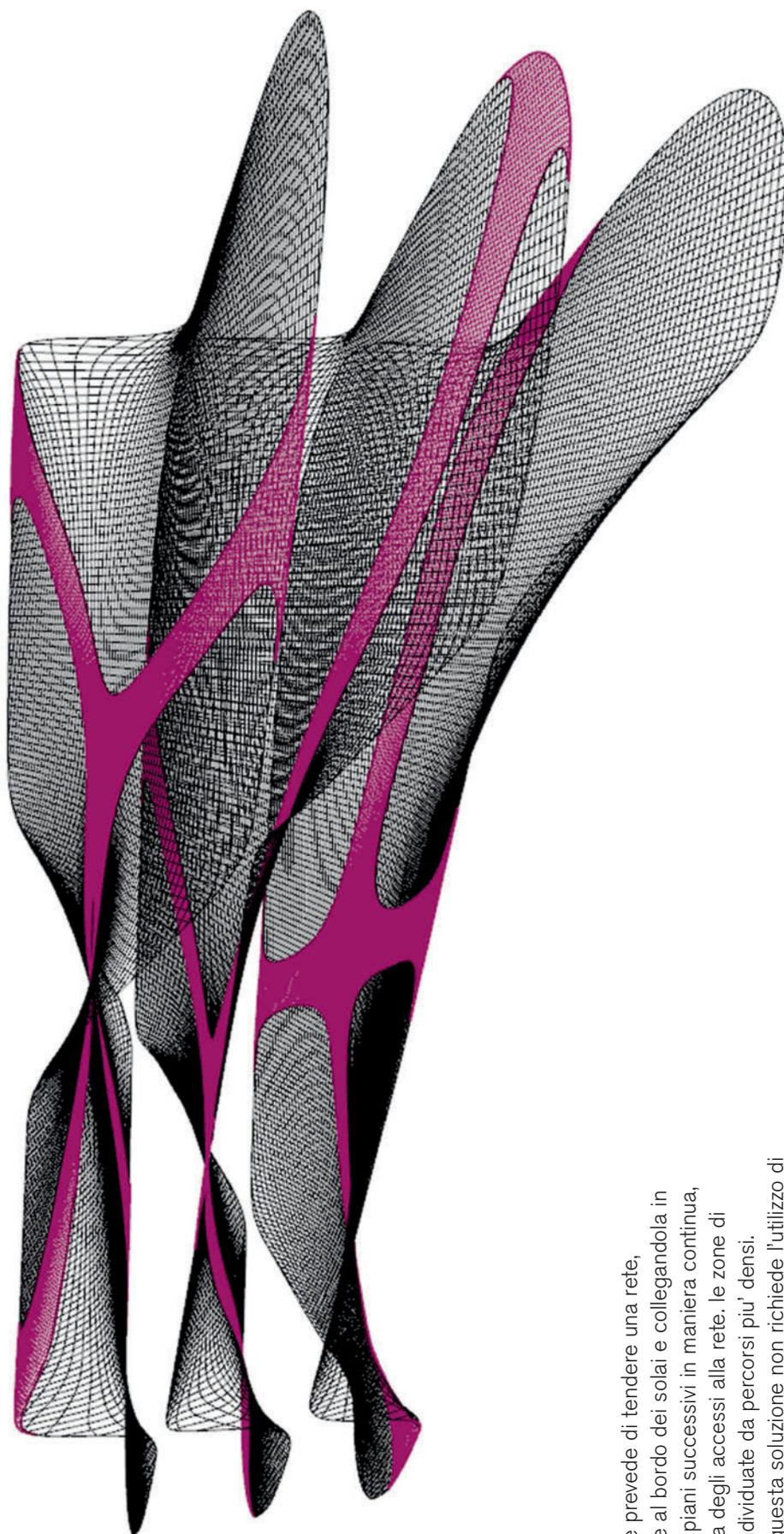




Circulazione

Opzione 2 - Rete in tensione tra due piani





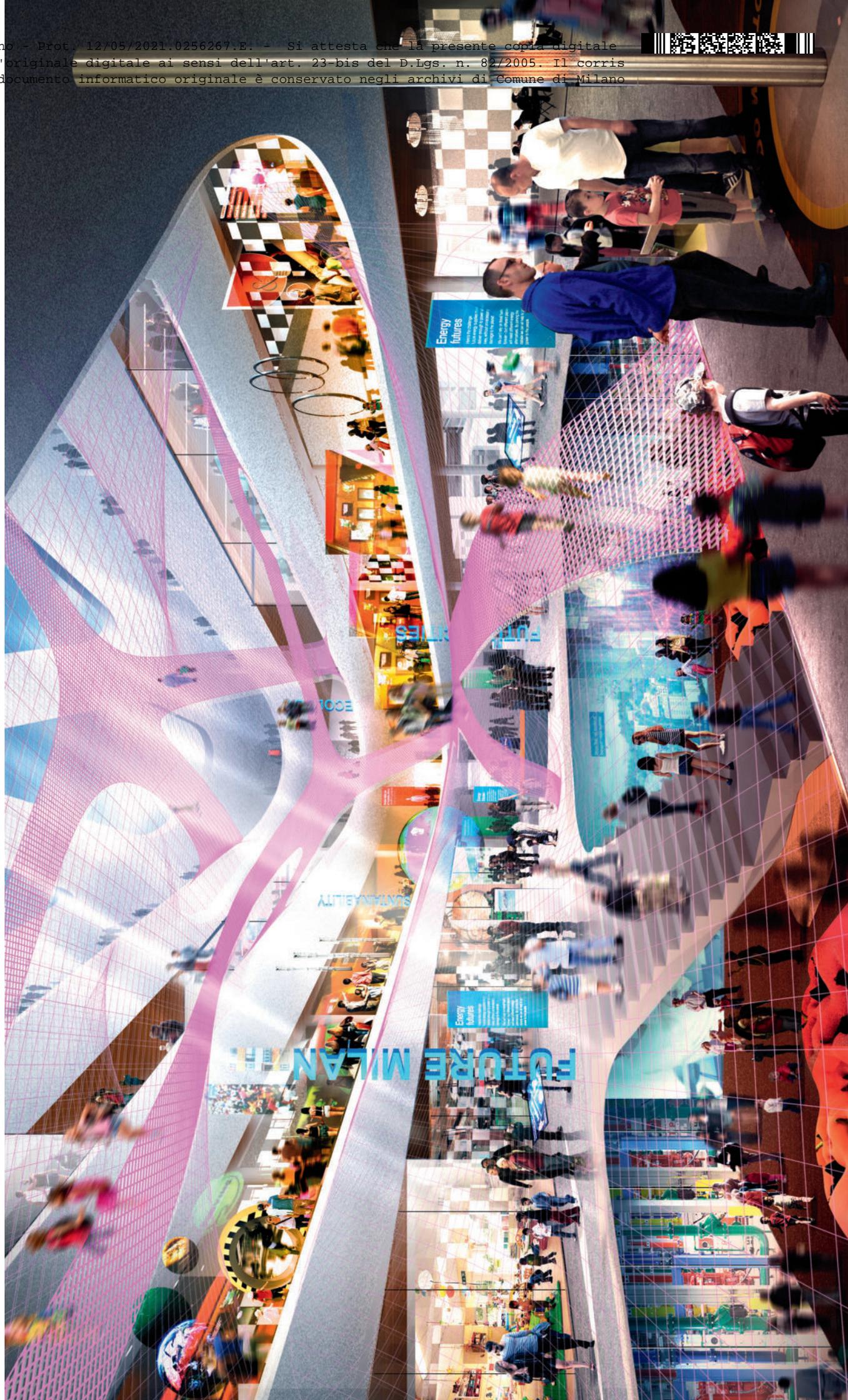
Questa soluzione prevede di tendere una rete, facendola aderire al bordo dei solai e collegandola in tensione tra due piani successivi in maniera continua, in corrispondenza degli accessi alla rete. le zone di calpestio sono individuate da percorsi piu' densi. Potenzialmente questa soluzione non richiede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

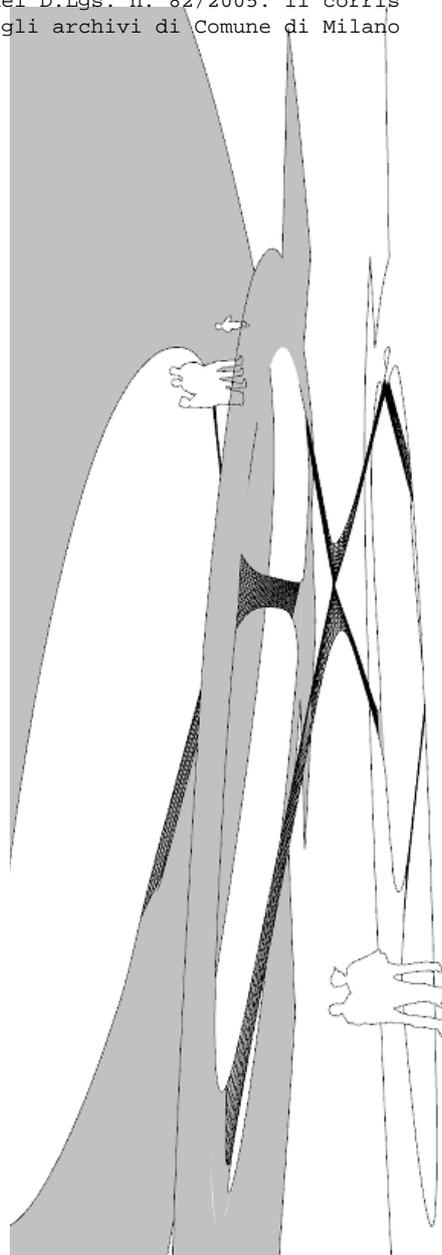
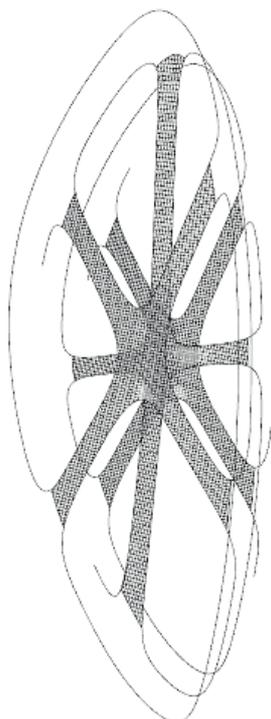






Circolazione

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.





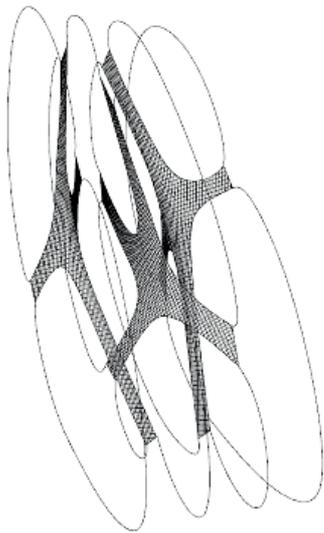
12/09
digitale
informatico





Circolazione

Opzione 4 - Rete tesa su 3 punti





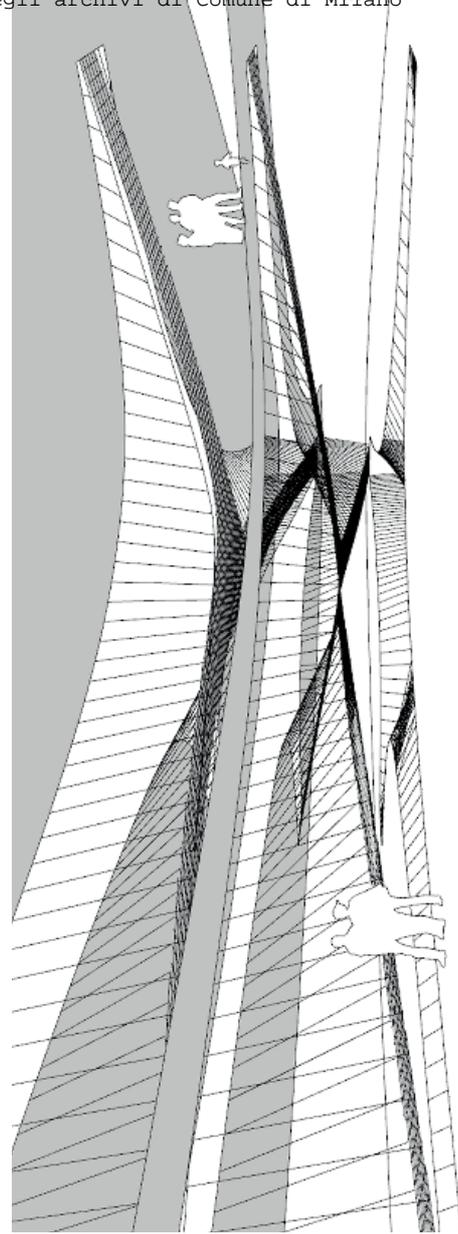
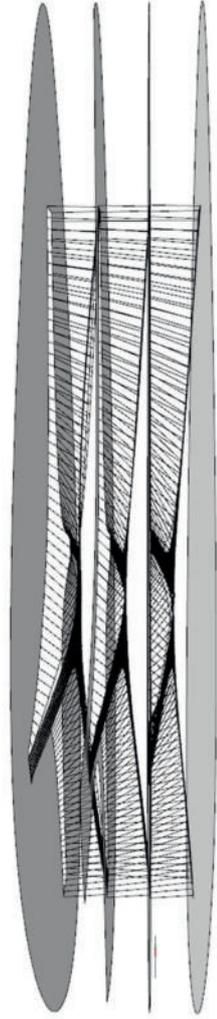
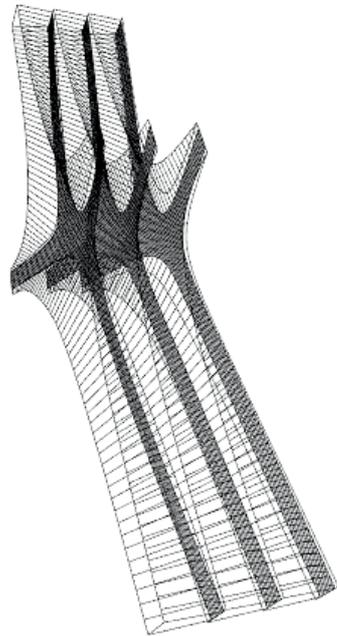
document





Circolazione

Opzione 5 - Ponti sospesi su cavi, sovrapposti

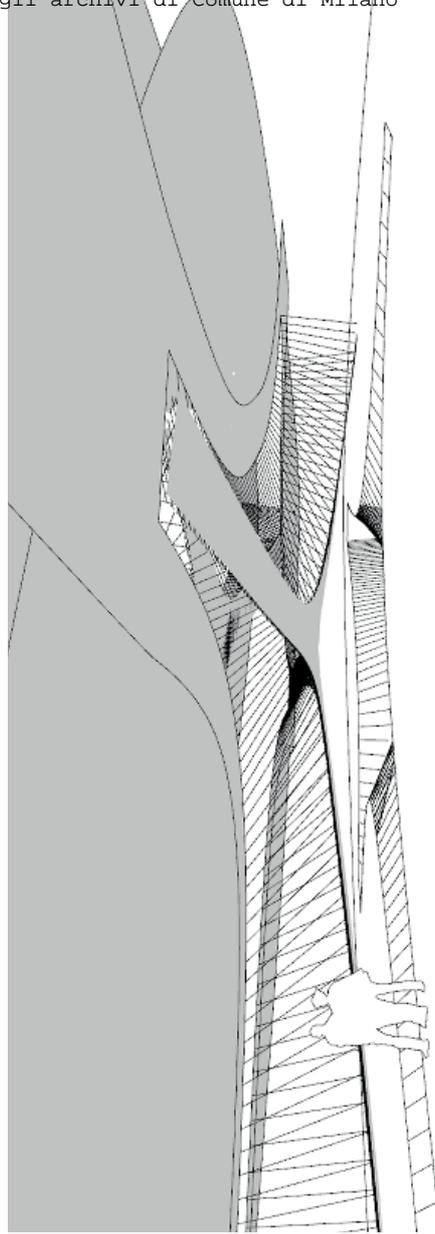
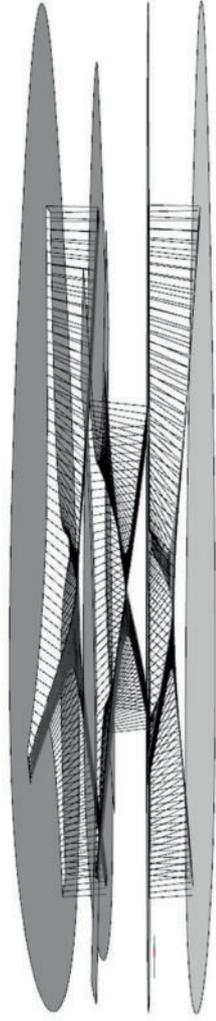
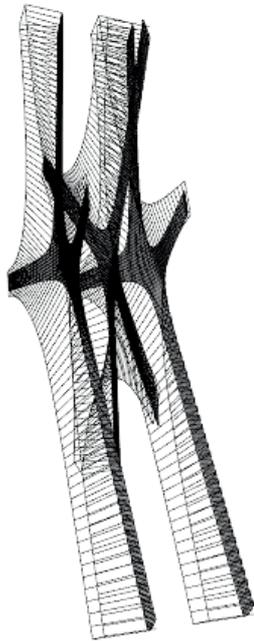






Circolazione

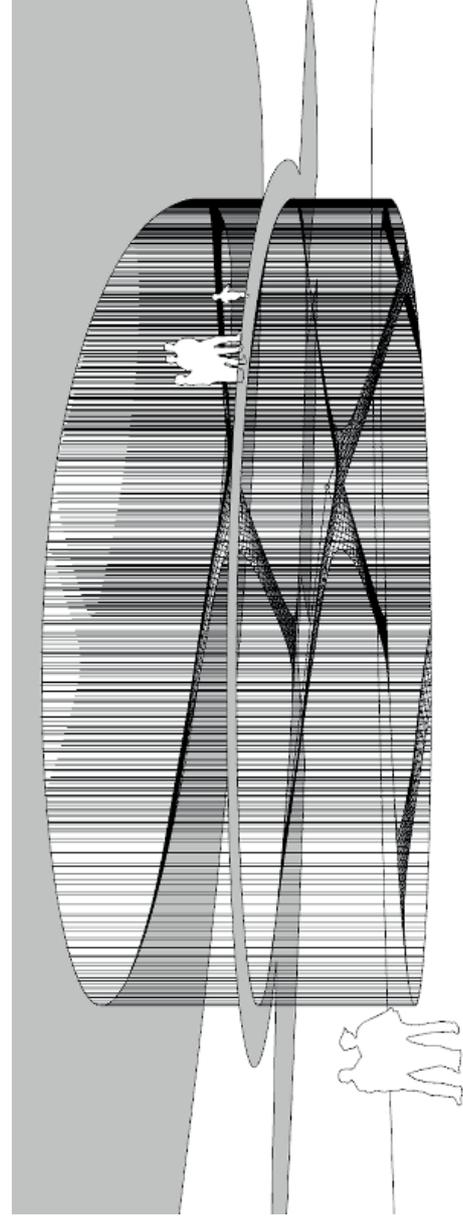
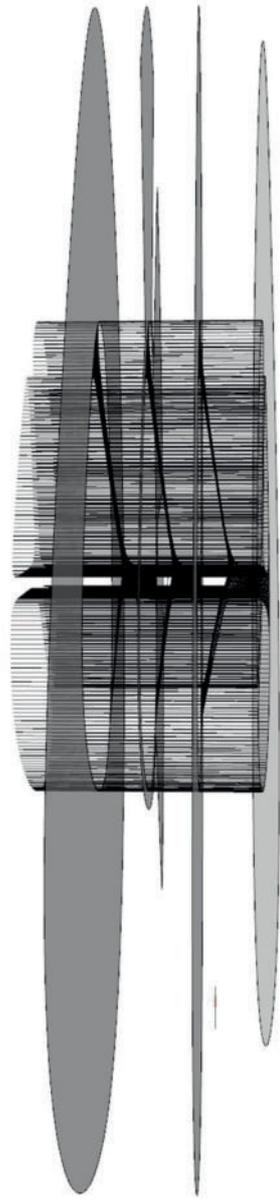
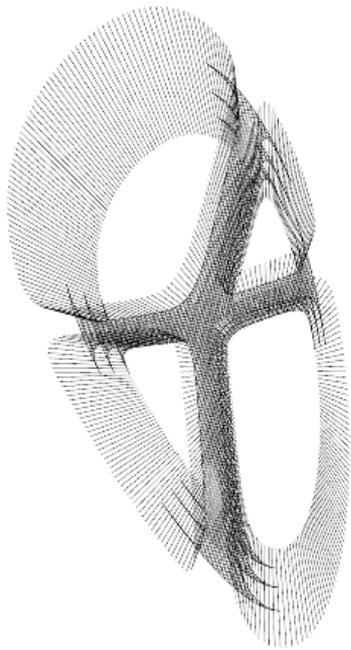
Opzione 6 - Ponti sospesi su cavi, orientati in maniera diversa ad ogni piano





Circolazione

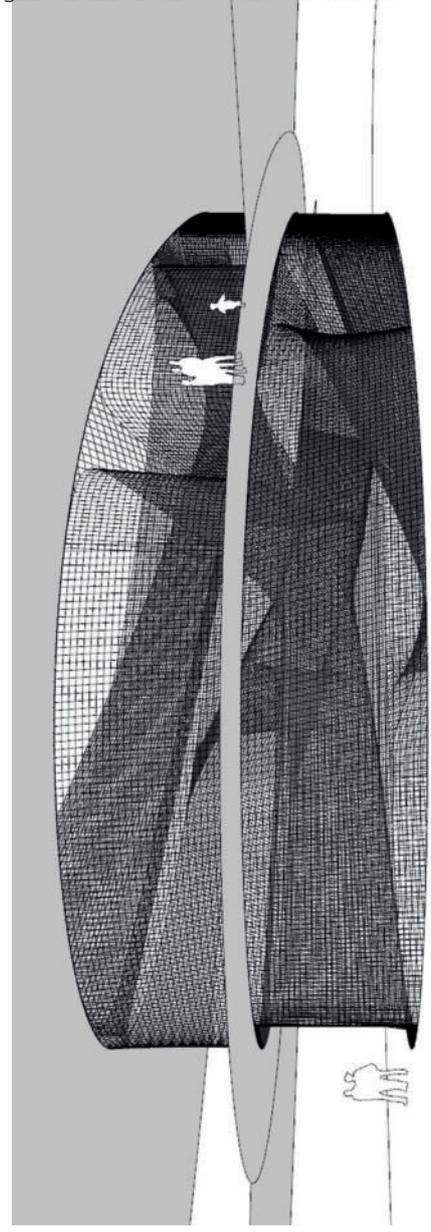
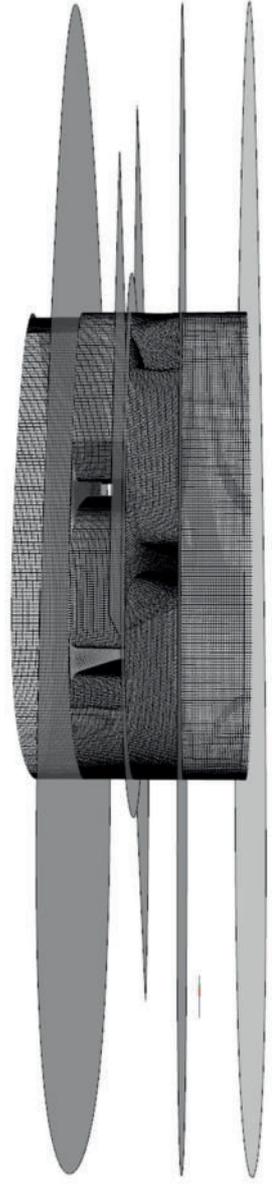
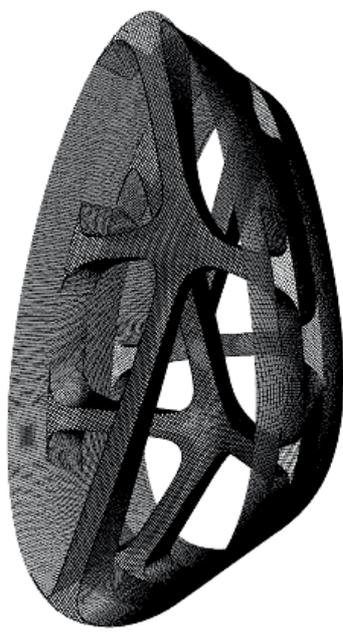
Opzione 7 - Ponti sospesi con cavi verticali





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



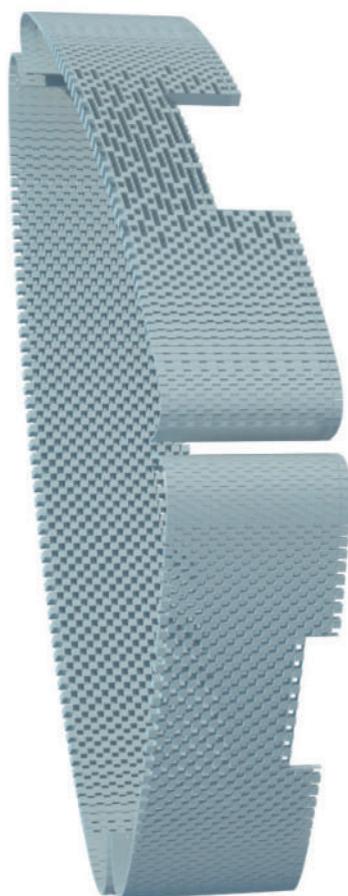


Comune di Milano - Prot. 12/05/2021.0256267.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

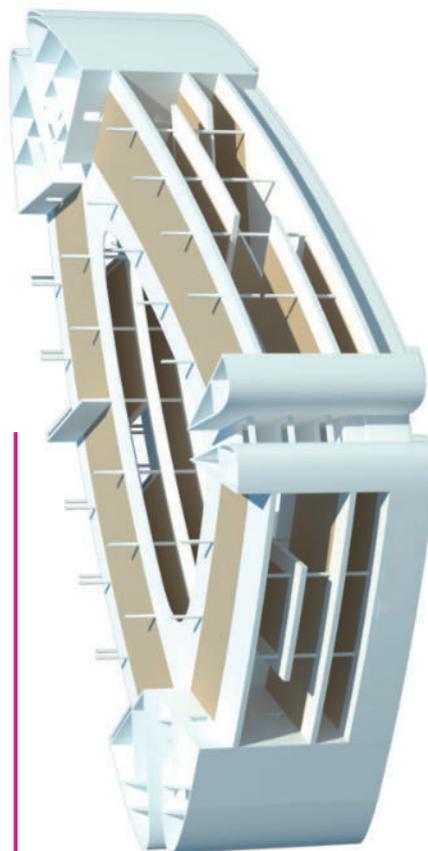




Rampe di circolazione



Facciata



Struttura

Facciata

Mattoni di alluminio compresso riciclato





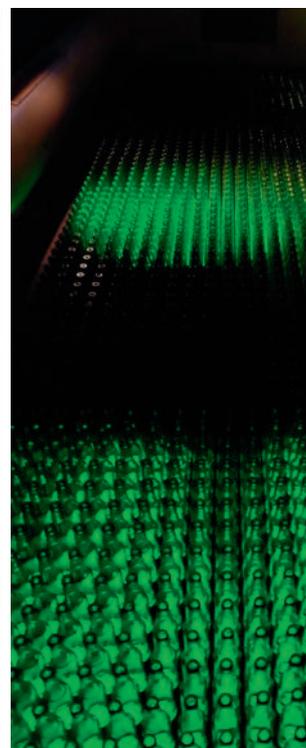
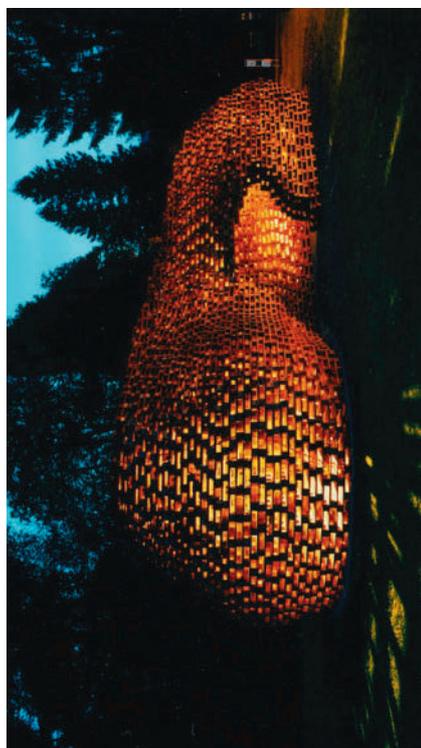
Facciata

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

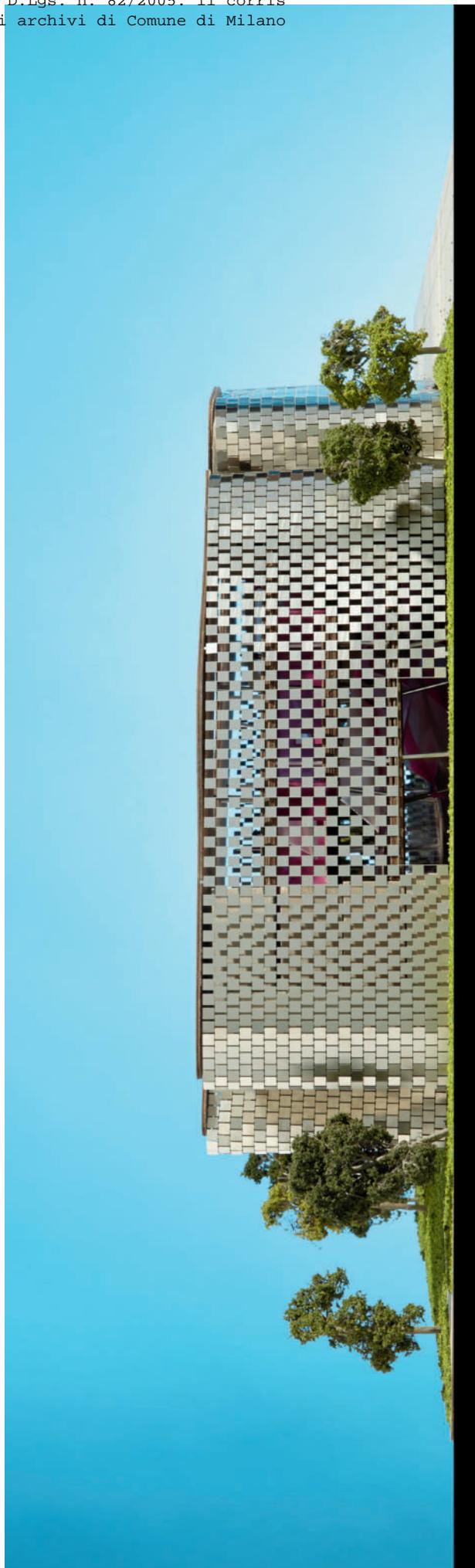
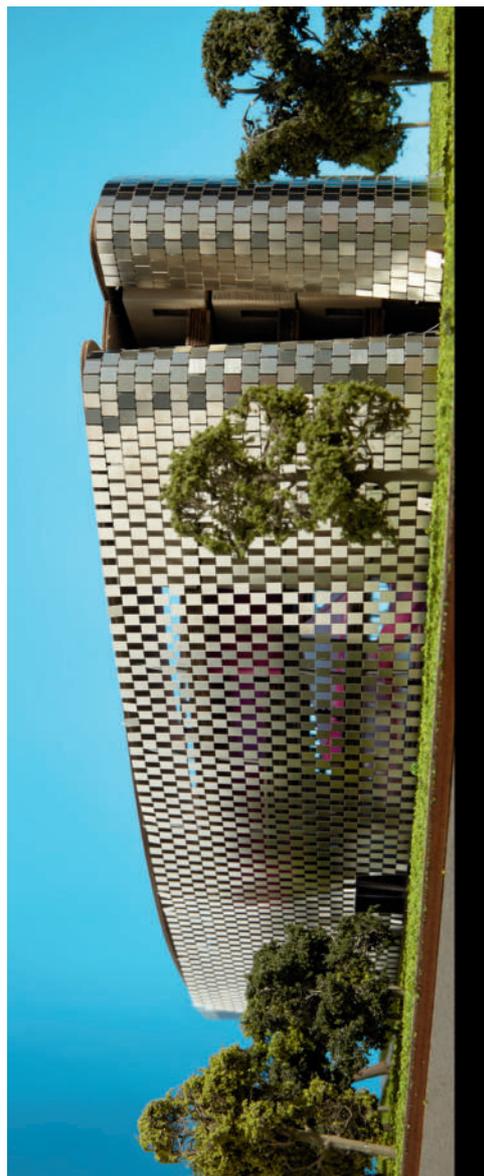
Prospetti - Foto del modello

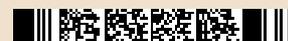




Facciata

Prospetti - Foto del modello





Facciata

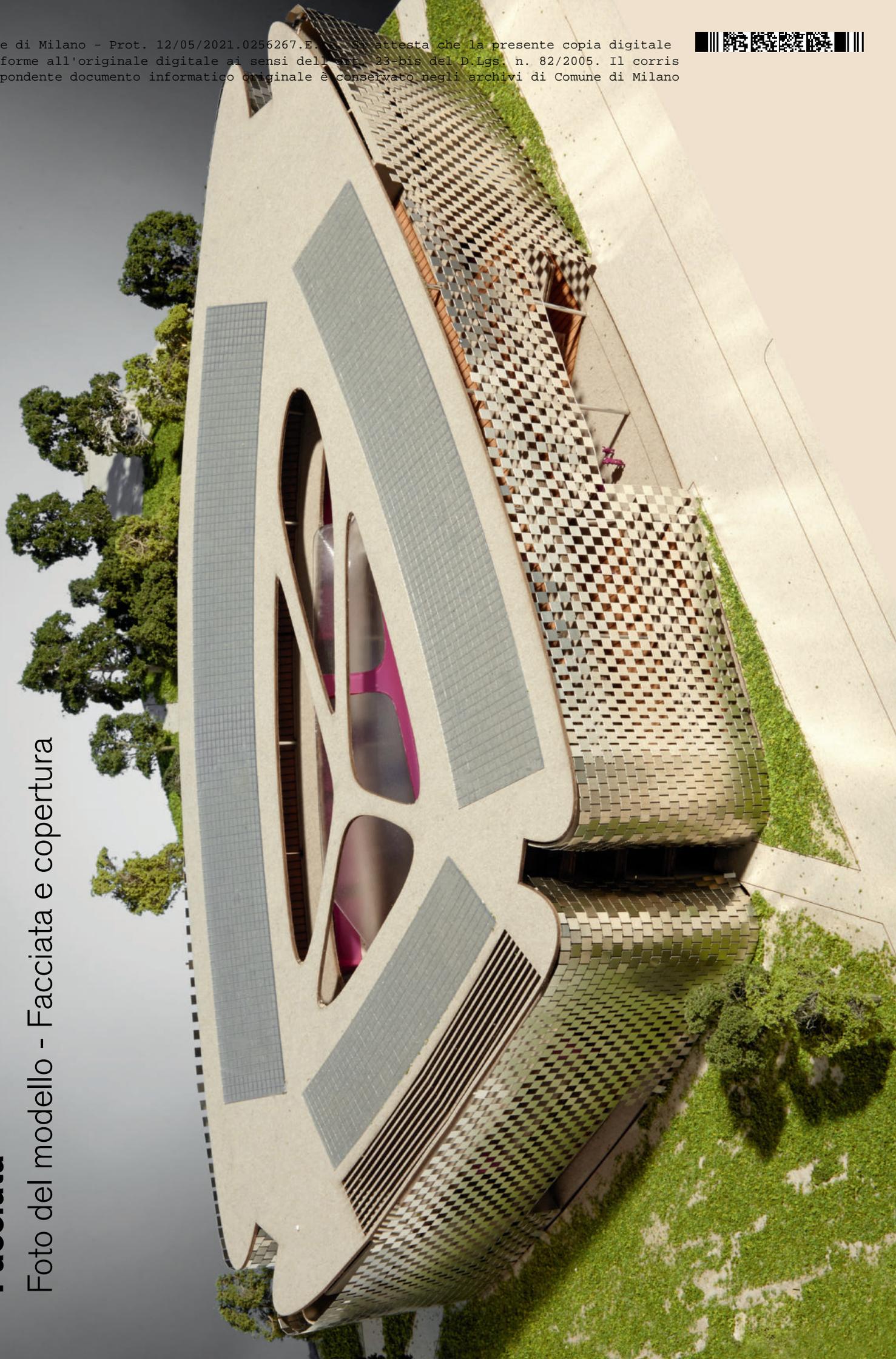
Foto del modello - Terzo piano con facciata





Facciata

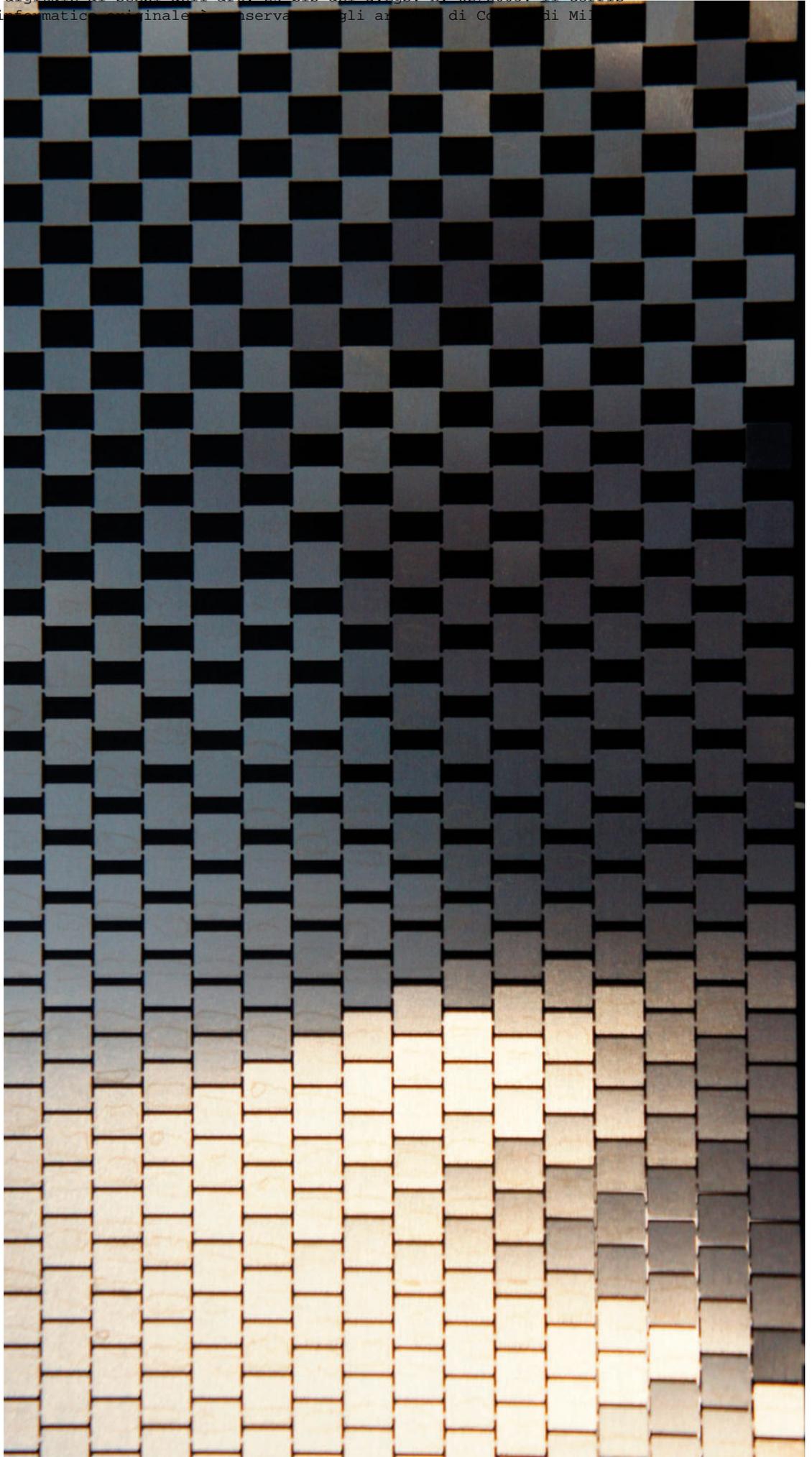
Foto del modello - Facciata e copertura





Facciata

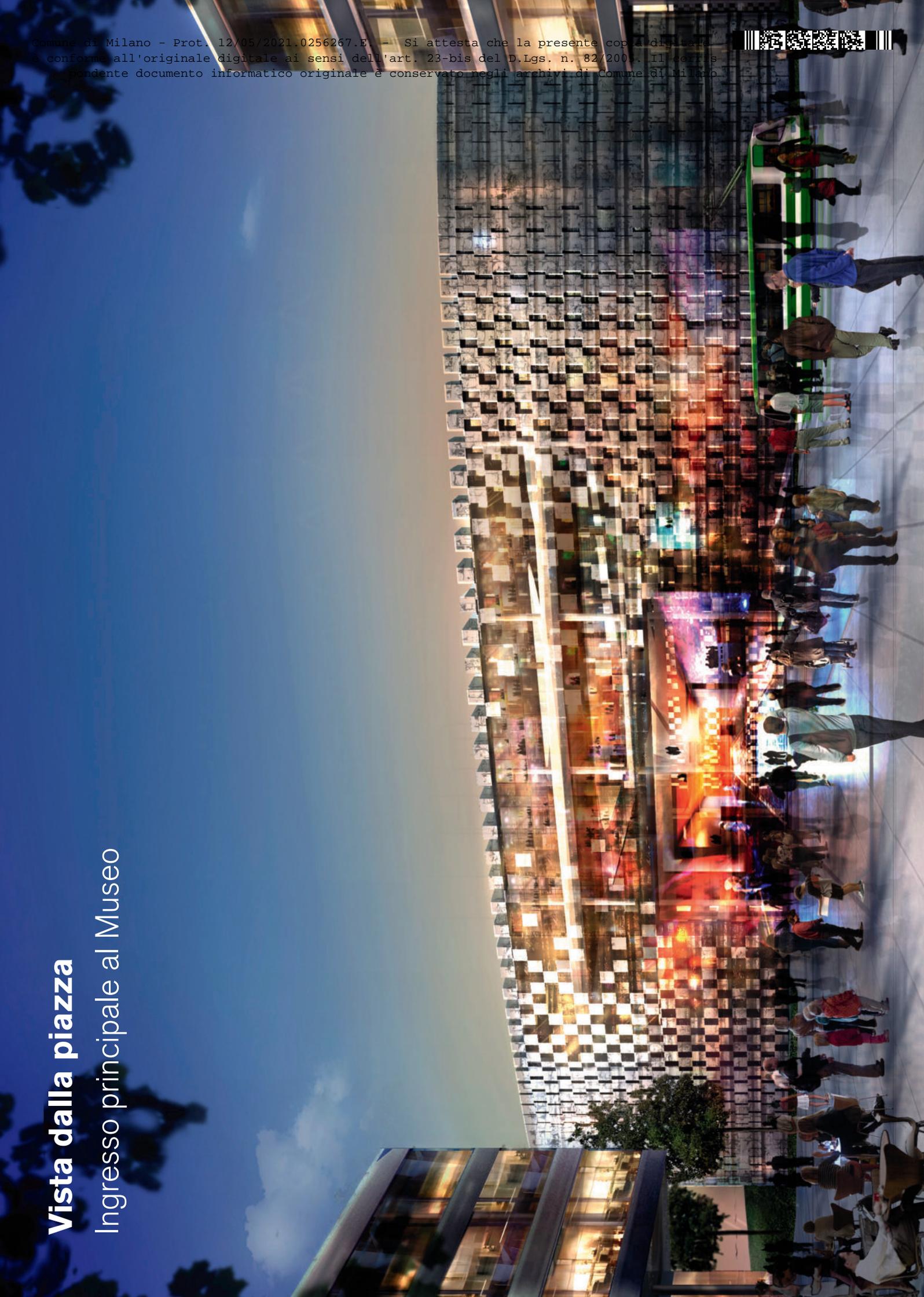
Pattern di elementi di alluminio riciclato



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.





FUTURE MILAN

SUSTAINABILITY

Energy futures
From the challenge of climate change to the search for solutions, the energy industry is undergoing a profound transformation. This is the challenge of the future: to create a sustainable energy system that meets the needs of the planet and the people who live on it.

MILANO 2050

