



## MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA VIA GUIDO RENI

Assessorato all'urbanistica  
Assessore: Maurizio Veloccia

Dipartimento Programmazione e Attuazione  
Urbanistica  
Direttore: arch. Gianni Gianfrancesco

Direzione Trasformazione Urbana  
Direttore: arch. Paolo Ferraro

U.O. Rigenerazione e progetti speciali  
Dirigente: Enrica de Paulis

Responsabile Unico del Procedimento  
Arch. Enrica De Paulis



Progettazione architettonica:  
ADAT Studio Srl  
arch. Antonio Atripaldi



Progettazione del paesaggio:  
P'arcnouveau  
arch. Luca Manzocchi



Progettazione strutturale,  
impiantistica e ambientale:  
WSP Italia Srl



Sicurezza, Antincendio,  
Quadro Economico:  
GAe Engineering Srl  
ing. Giuseppe Amaro

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Titolo

### 0. Documenti Generali Relazione Generale

Codice di consegna	N. tavola	Tipo	Scala
0006_F_0.0.01_AR_RG_001	0.0.01	A4	

Revisioni					
N°	Data	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
0	30/10/2023				
1					
2					





# SCIENCE FOREST

MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## INDICE

- 1. IL PROGETTO**
  - 1.1 CONCEPT**
  - 1.2 CONTESTO**
  - 1.3 ARCHITETTURA**
  - 1.4 FLUSSI**
  
- 2. IL PAESAGGIO**
  - 2.1 PERCORSI TEMATICI: UNDERWORLD**
  - 2.2 STRATEGIA BIOCLIMATICA E PAESAGGISTICA**
  - 2.3 MATERIALITA'**
  - 2.4 SPECIFICITA' DELLA FORESTA DELLA SCIENZA**
  
- 3. LE STRUTTURE**
  - 3.1 SISTEMI DI CONTROVENTO IN COPERTURA**
  
- 4. STRATEGIA AMBIENTALE**
  - 4.1 ANALISI LUCE DIURNA**
  - 4.2 MATERIALI**
  - 4.3 VENTILAZIONE NATURALE**
  - 4.4 SCHERMATURE SOLARI**
  - 4.5 STRATEGIA ENERGETICA**
  - 4.6 CERTIFICAZIONE LEED e WELL**
  
- 5. FATTIBILITÀ TECNICA**
  - 5.1 NOTE SULLA SICUREZZA E PRIMI STUDI DEL PROGETTO ANTINCENDIO**
  - 5.2 PROGETTO DEL CANTIERE**
  
- 6. MODELLO**



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## 1. IL PROGETTO

**Science Forest, il nuovo Museo della Scienza di Roma, si presenta come un intervento urbano, un edificio aperto, che ripensa l'esperienza museale dando vita ad uno spazio pubblico e condiviso, in cui centrali saranno l'aspetto interattivo e una nuova relazione fra storia, uomo e natura.**



## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

Science Forest, progetto vincitore del concorso internazionale per il Museo della Scienza di Roma in via Guido Reni, ha l'obiettivo di proporre una nuova visione nel rapporto tra conoscenza, natura e storia, presentando un edificio in cui queste tre componenti sono in costante dialogo e confronto.



Vista dal MAXXI

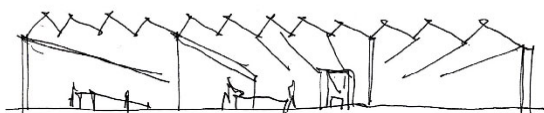


# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

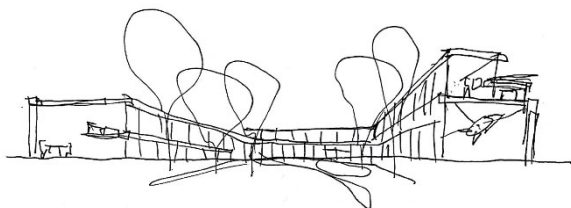
## 1.1 Concept

Il museo diventa un luogo di incontro quotidiano per cittadini e ricercatori, uno spazio pensato per una nuova comunità aperta, in cui vengono superate le tradizionali dicotomie quali pubblico e privato, naturale ed artificiale, passato e futuro: le capsule, luogo della nuova conoscenza per i cittadini, saranno sostenute da un edificio storico ristrutturato e da un parco naturale pubblico.



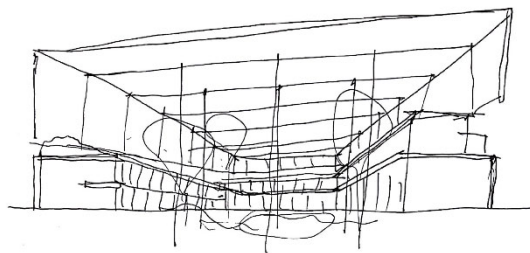
1920<sup>1</sup> - PRODUCTION SPACE

1920 - 2025 LO S.M.M.E.P.P.



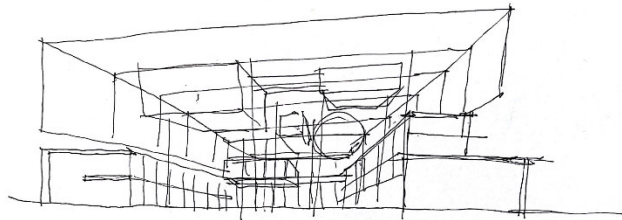
2025 - PARK + URBAN SPACE

2025 - Un nuovo Edificio Urbano

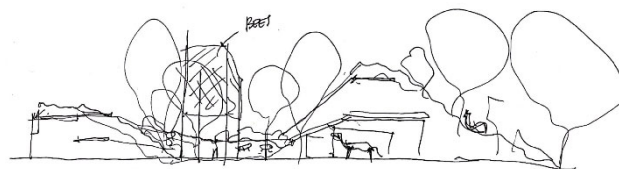


2025 - THE SCIENCE CAMPUS

2025 - La Serra Bioclimatica



2025 - Le Capsule Espositive

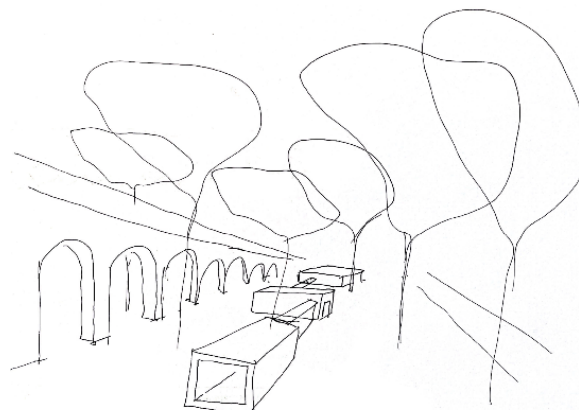
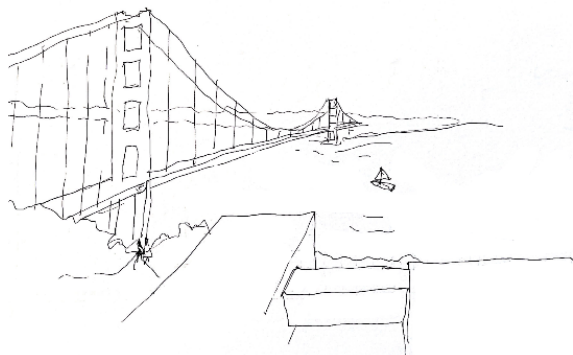


2080 - POST-HUMAN CITY

2080 - La Città Post-umana

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



2080 – Le Capsule: Un nuovo dispositivo itinerante...

## 1.2 Contesto

Il complesso si integra nella città esistente e futura, sommandosi ad altri progetti limitrofi come il Progetto Urbano Flaminio e le nuove operazioni del MAXXI - Green MAXXI e MAXXI hub: mantenendo l'impianto urbano esistente, con la conservazione delle mura perimetrali dello S.M.M.E.P. (Stabilimento Militare di Materiali Elettronici di Precisione), l'intervento prevede lo svuotamento dell'area interna dell'edificio e la creazione di un nuovo parco urbano pubblico in continuità con quello previsto nell'area adiacente.



Contesto Storico - Quartiere Flaminio

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



Vista Aerea Asse Guido Reni

## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

### 1.3 Architettura

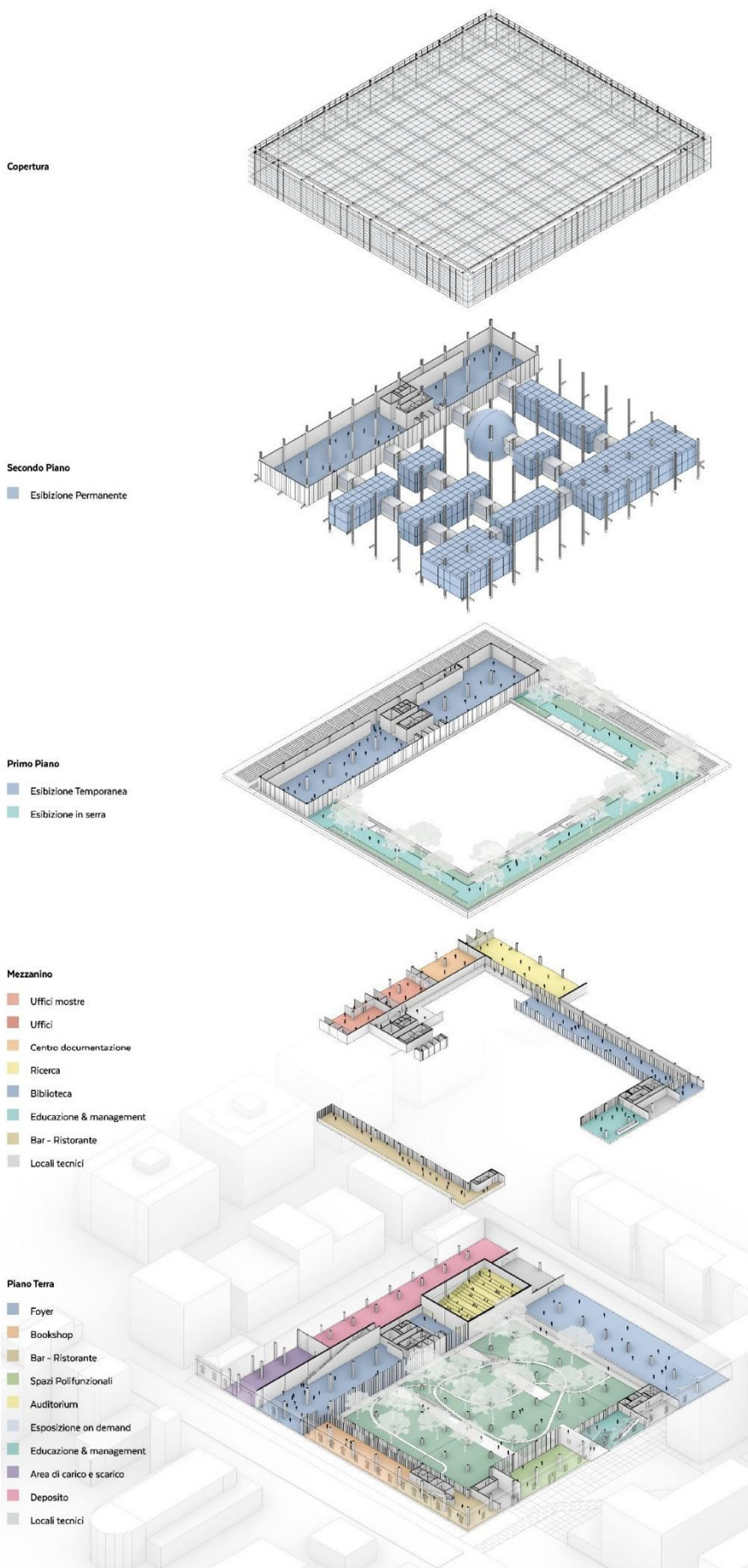
Gli ambienti del piano terra saranno accessibili a tutti: foyer a doppia altezza, caffetteria, bookshop e ristorante, così come il parco centrale aperto alla città, creano insieme un luogo polivalente, una galleria “diffusa” per allestimenti speciali e incontri dedicati alla scienza che rendono il museo un luogo di incontro, di studio e di dibattito. Una galleria on-demand, spazi per la ricerca e la direzione del museo, sostengono la nuova terrazza, una zona intermedia per esposizioni all’aperto che sfuma la soglia tra il volume esistente e la superficie vetrata.



Galleria On Demand

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



**Esploso Assonometrico**

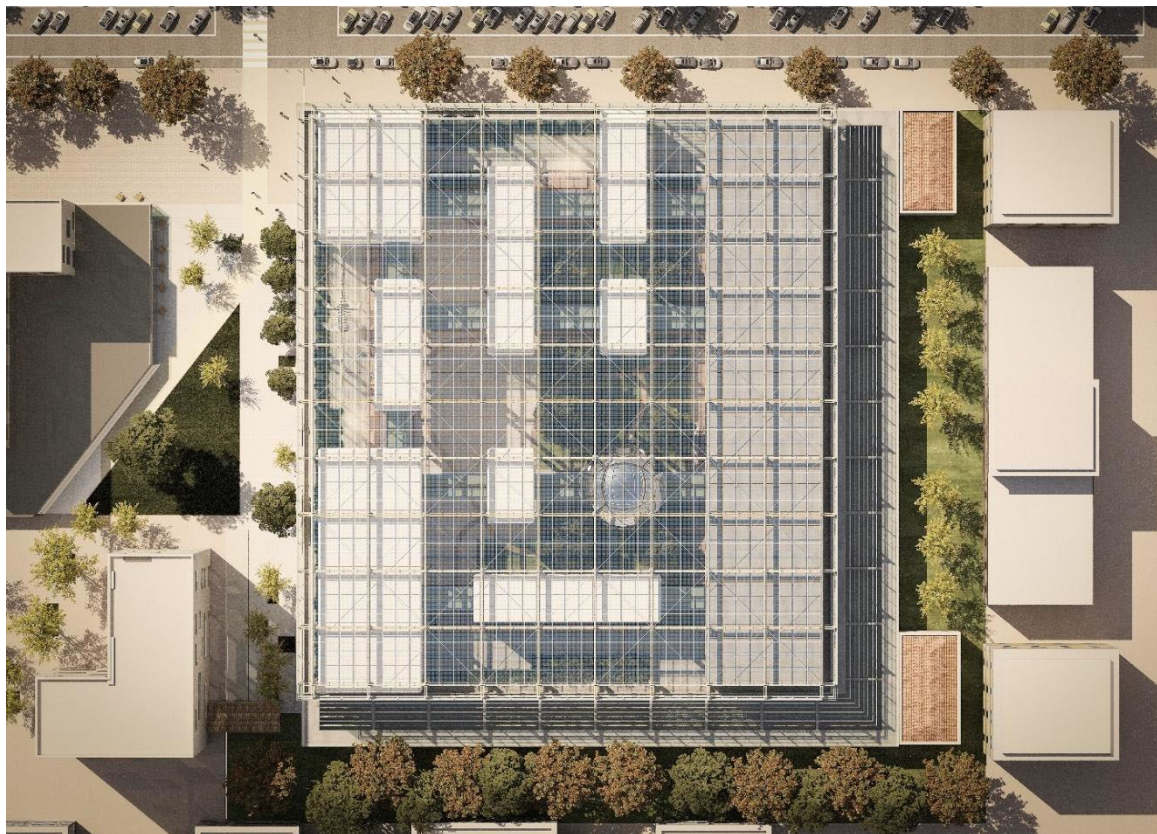
# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



Numerose 'capsule' di diverse geometrie e dimensioni sono sospese sul parco, sorrette dalla selva di alberi artificiali e connesse tra loro da corridoi vetrati.

L'edificio è coronato da una teca semi-trasparente aperta per consentire la ventilazione naturale e l'effetto camino; la copertura, così come il fronte sud della facciata è completamente rivestita da celle fotovoltaiche che garantiscono all'edificio una rilevante produzione di energia elettrica.



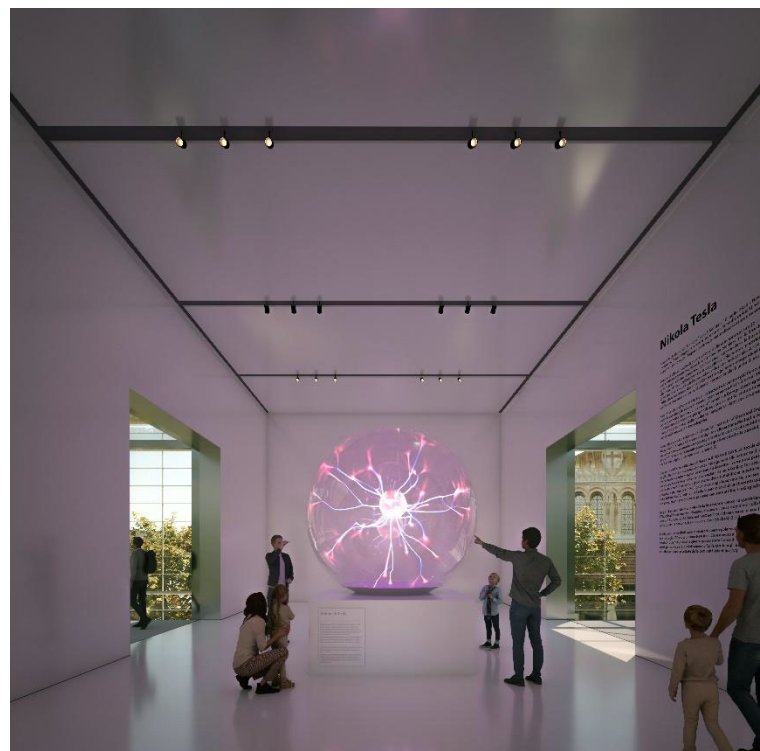
Vista Aerea Planimetrica

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



Foyer



Interno Capsula

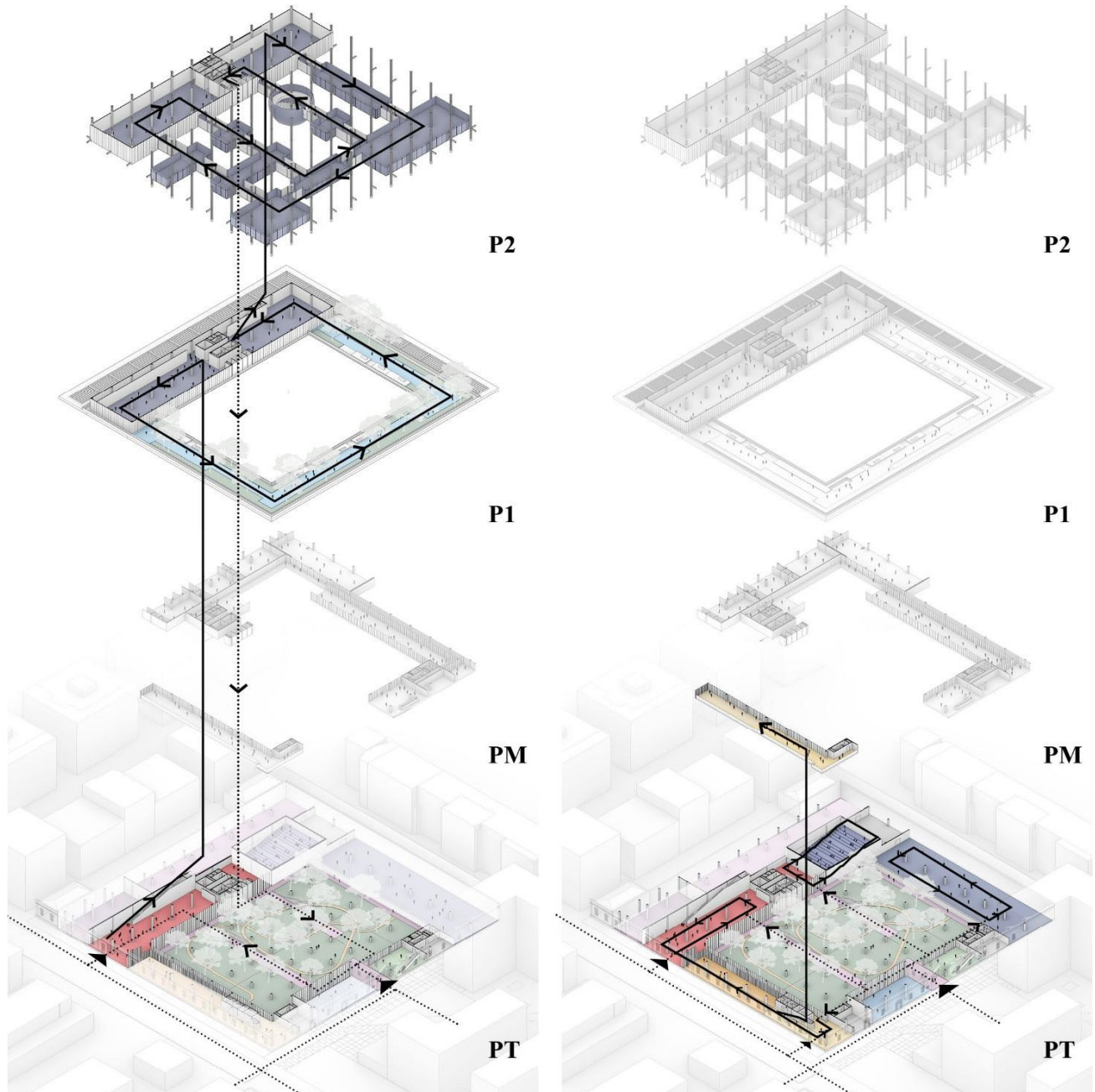
# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## 1.4 Flussi

Visitatori del Museo

Cittadini

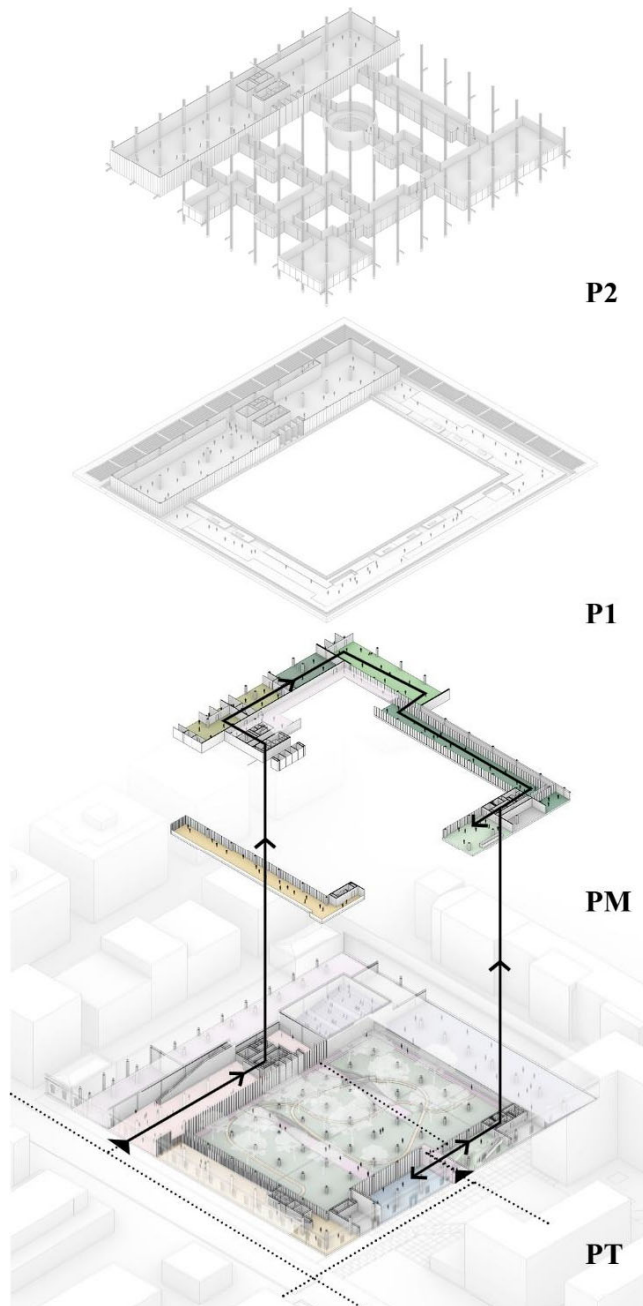




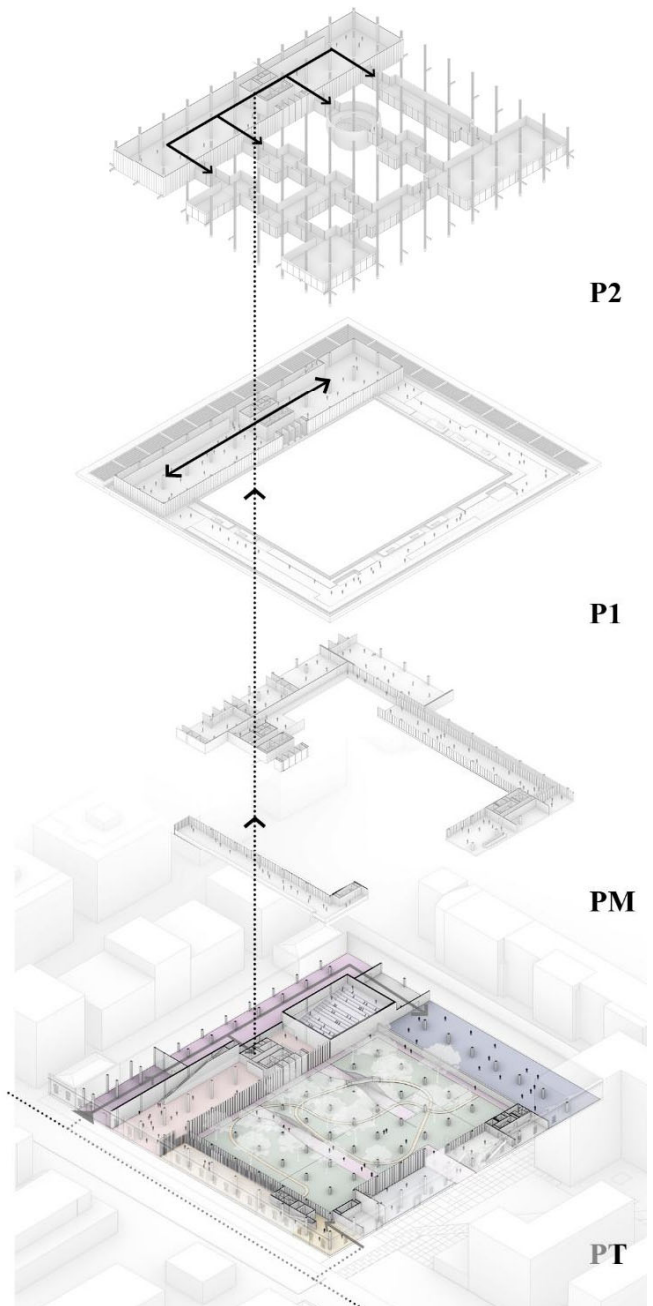
# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## Personale del Museo

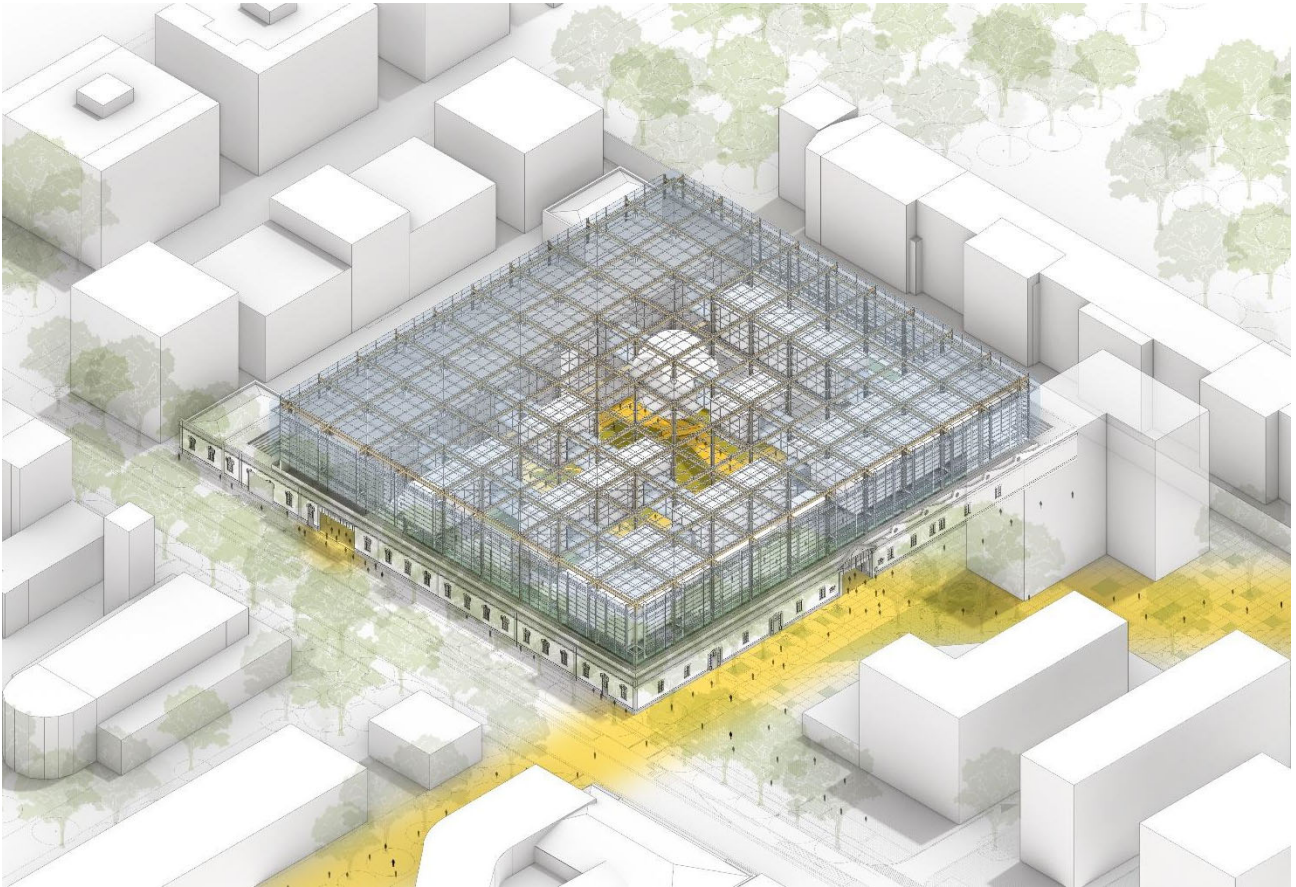


## Merci



## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



### Assonometria

La struttura del Museo è concepita come una scatola bioclimatica passiva che permette ai visitatori di esplorare le dinamiche delle comunità vegetali al suo interno, architettura e paesaggio sono il risultato di un approccio integrato volto a creare un microclima che garantisca a tutte le specie, animali e vegetali, le migliori condizioni di vita possibili.

Il progetto del Museo della Scienza di Roma punta a ottenere una certificazione di alto livello secondo i protocolli LEED® e WELL®, per garantire condizioni di comfort ottimali e ridurre il consumo energetico.

L'inizio dei lavori è atteso per il 2025.

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



**La Terrazza**

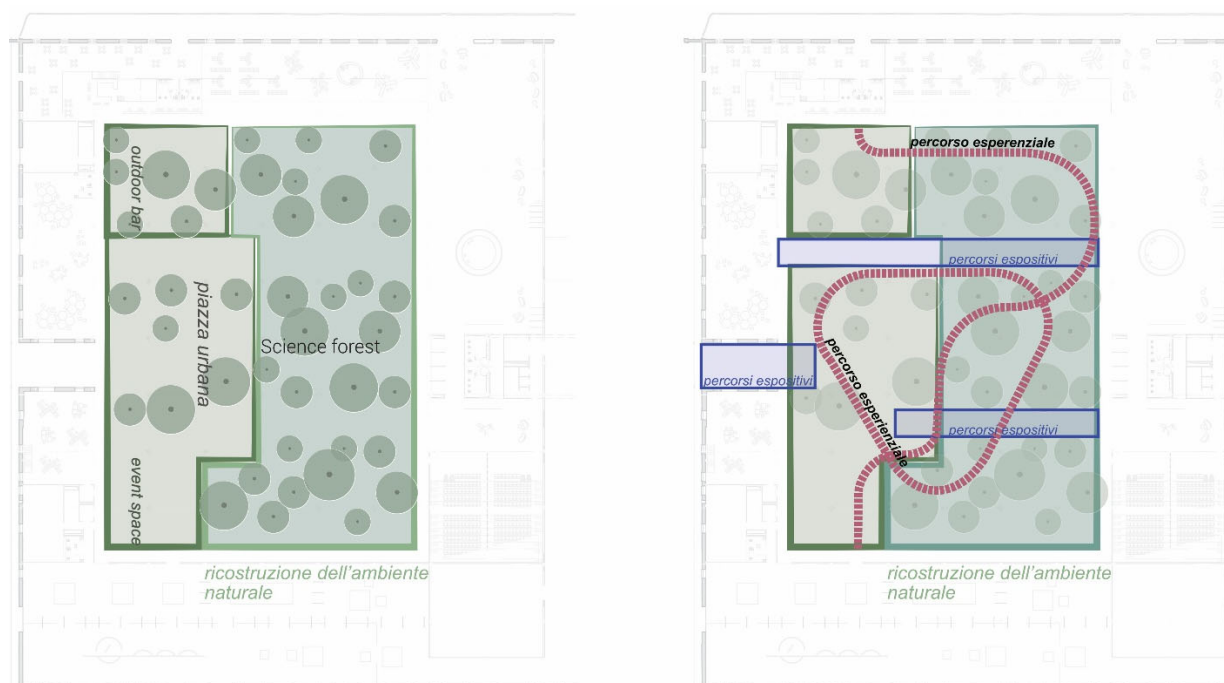
## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

### 2. IL PAESAGGIO

Il Museo della Scienza di Roma integra al suo interno un paesaggio esterno proponendo un parco pubblico all'interno delle sue mura. Lo spazio pubblico ricerca un nuovo comfort collettivo attraverso il contatto con l'ambiente: il cuore del progetto è infatti pensato come un ampio parco aperto ma coperto in cui si può scoprire e attraversare un insolito paesaggio misto.

La presenza di un parco a bosco consente al visitatore di scoprire le dinamiche e i comportamenti delle comunità vegetali, in un percorso che segue la fisiologia delle piante dall'apparato radicale a quello fogliare offrendo punti di vista privilegiati.



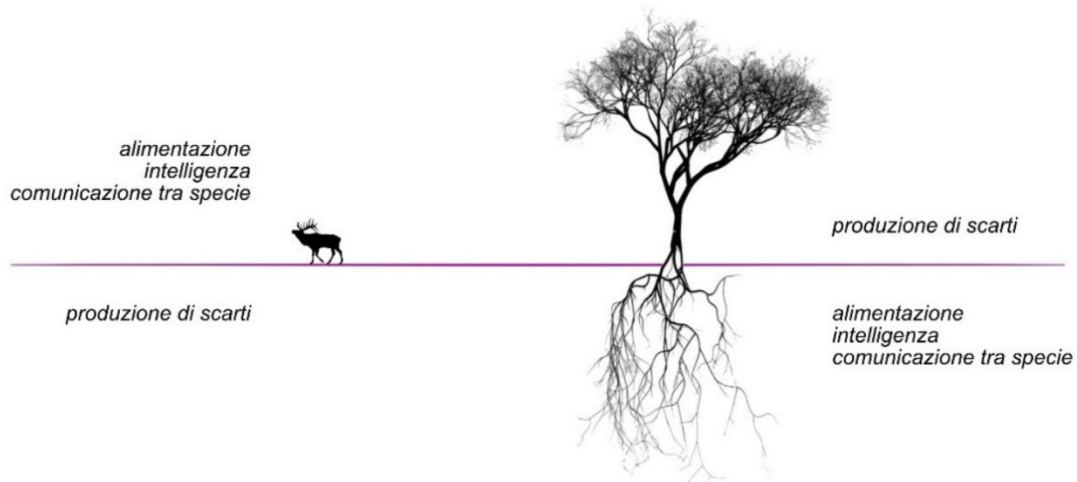
#### Il Parco ed i percorsi tematici

A definire l'itinerario di scoperta/esperienza sono dapprima i due percorsi principali che attraversano le morfologie naturali a livello degli apparati radicali, poi i sentieri esperienziali a livello del soprassuolo, del sottobosco e delle cortecce, infine il piano espositivo e i percorsi sopraelevati a livello delle chiome.

Il taglio delle colline è l'occasione per mettere in mostra, e trasformare in esposizione e racconto didattico, i processi fisiologici vegetali e di tutti quei microorganismi che concorrono ad essi a livello del sottosuolo.

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



La scoperta dell'“Underworld” avviene attraverso un’esperienza immersiva di questo mondo invisibile grazie a grandi pannelli vetrati disposti lungo i percorsi principali che sezionano e disvelano il sottosuolo.

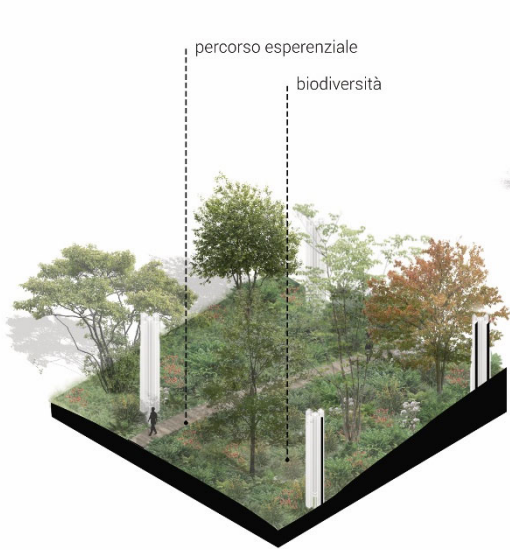


**Area Bar**

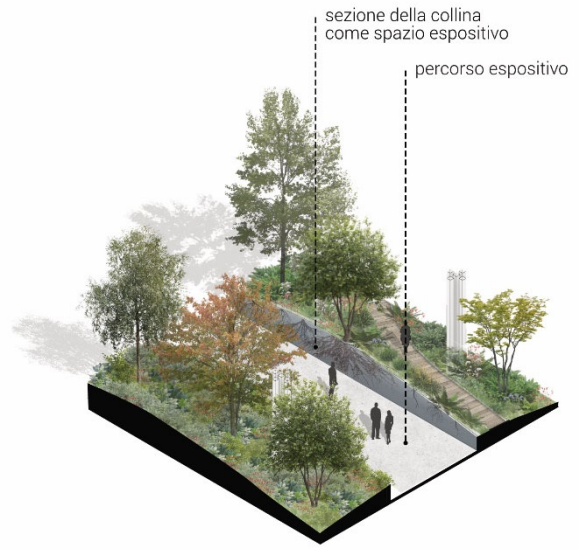
**Piazza - Parco**

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

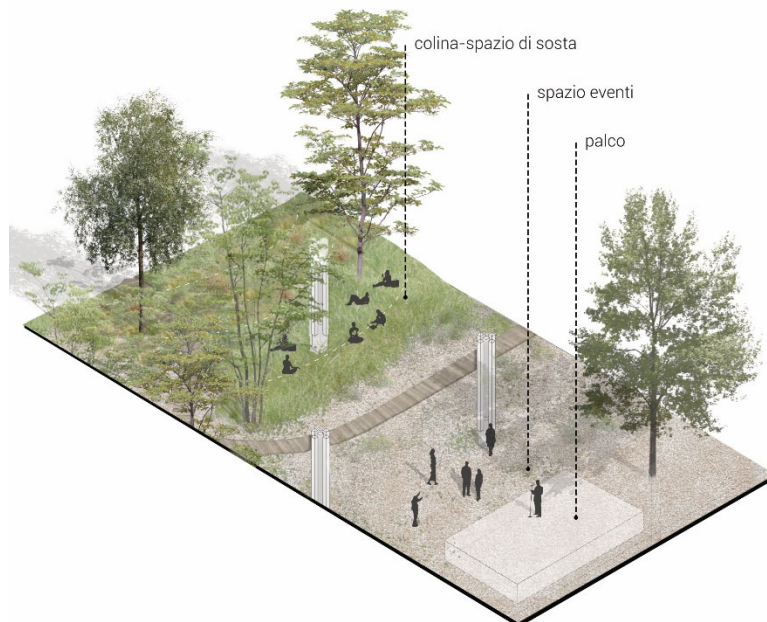
PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



**Percorso esperienziale**



**Percorso espositivo**

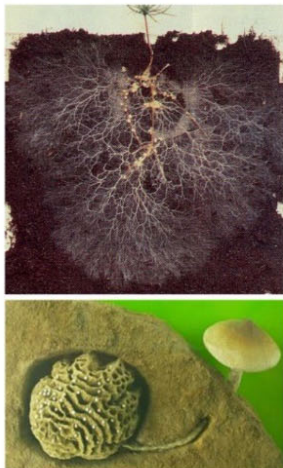


**Spazio eventi**

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

1. Organismi del suolo:  
i Funghi



2. Profili Stratigrafici:  
Antropocene



3. Apparati Radicali



4. Orizzonti Pedagogici

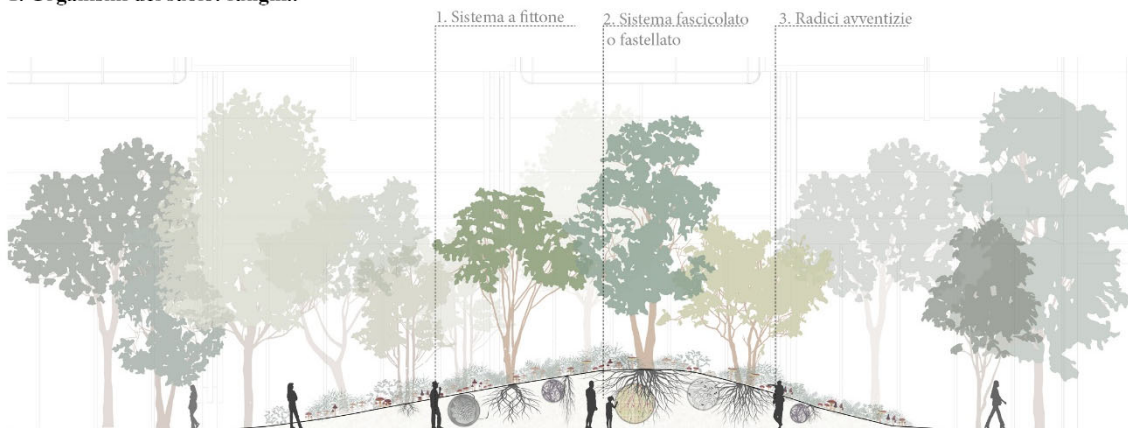


## Tematismi esemplificativi

### 2.1 PERCORSI TEMATICI: UNDERWORLD

Ognuna delle quattro pareti caratterizza un percorso di conoscenza: gli apparati radicali e l'intelligenza delle piante, il micelio e le micorrize, la composizione e la stratificazione degli orizzonti pedologici, l'impronta antropica nella formazione dei suoli nell'epoca dell'antropocene.

#### 1. Organismi del suolo: funghi..

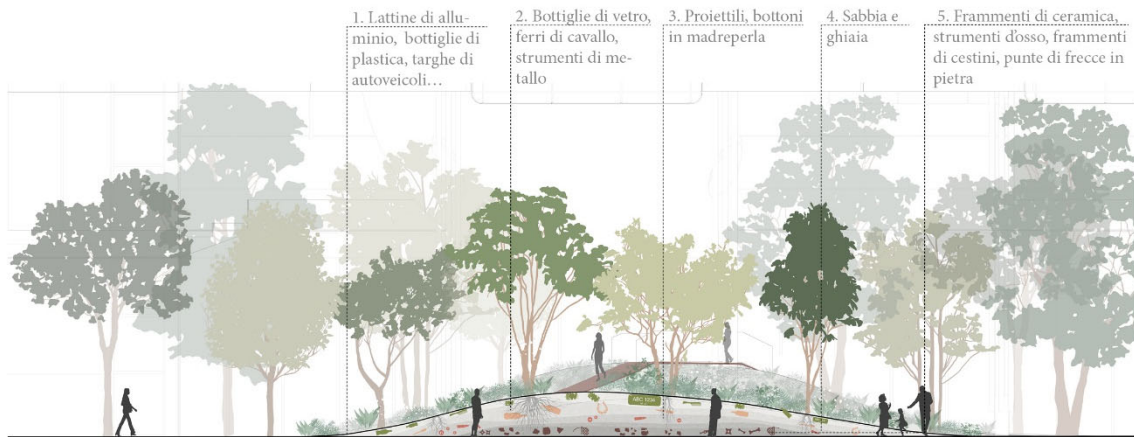


Scoperta dell'Underworld – Sezione 1

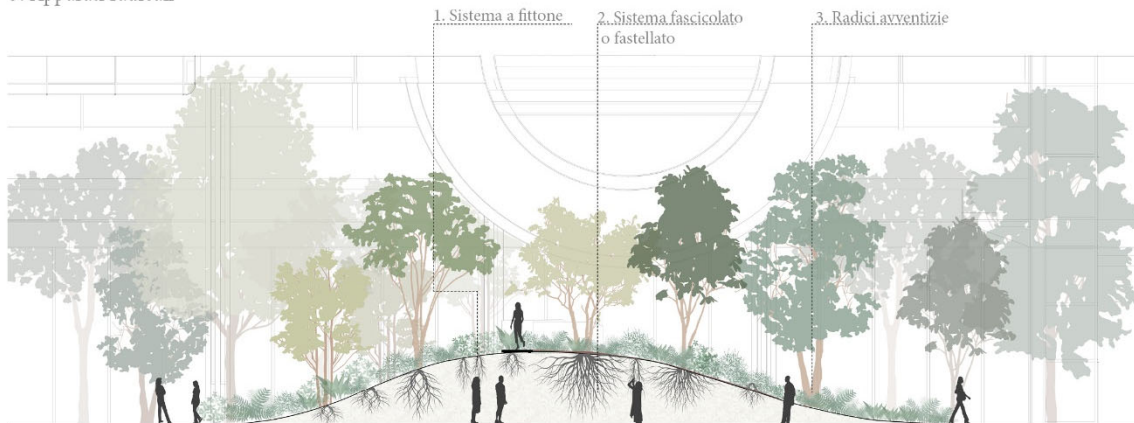
# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

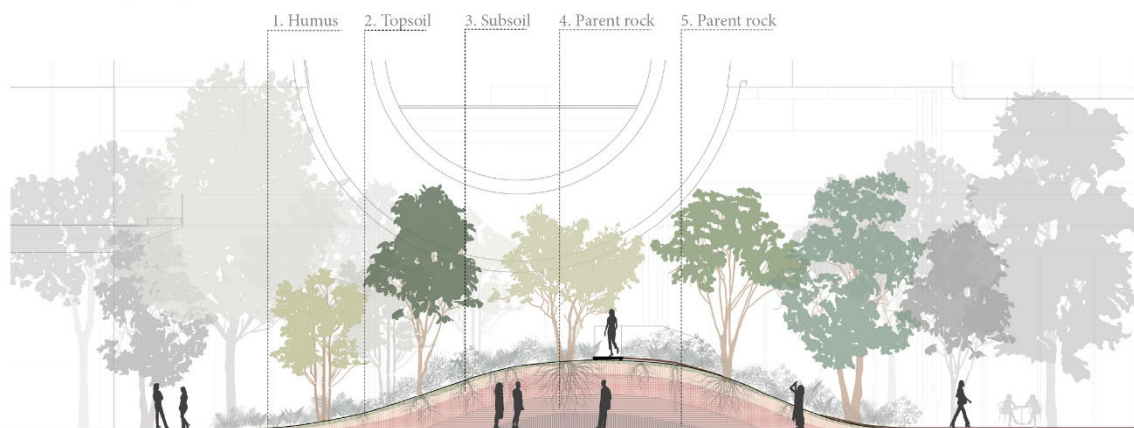
## 2. Profili stratigrafici antropocene



## 3. Apparati radicali



## 4. Orizzonti pedologici



Scoperta dell'Underworld – Sezione 2, 3, 4



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

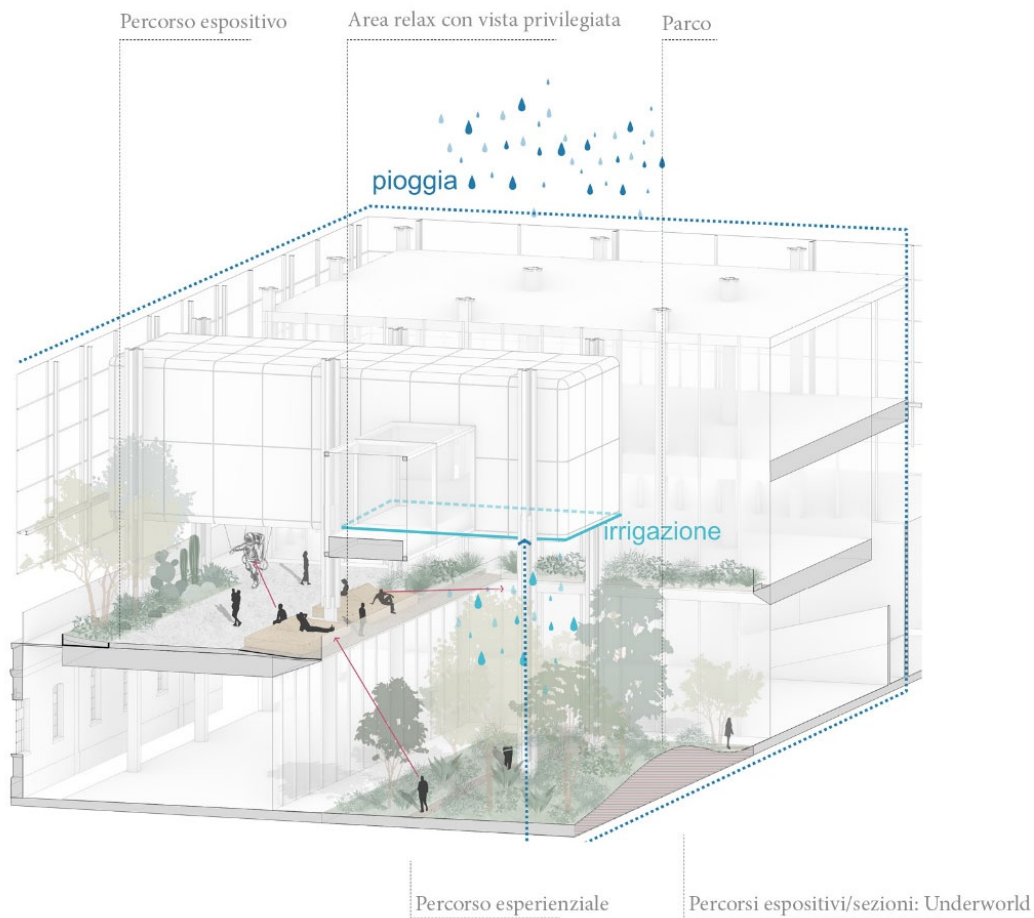
PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## 2.2 STRATEGIA BIOCLIMATICA E PAESAGGISTICA

Il grande spazio coperto diventa un ambiente con un microclima favorevole all'insediamento di una formazione boschiva, grazie a una strategia di raffrescamento naturale, alla ricerca di materiali innovativi dell'involucro e alla presenza della ventilazione naturale.

Le specie introdotte saranno quelle delle tipiche formazioni boschive mediterranee, consapevolmente selezionate tra le specie che si possono adattare a queste condizioni e favorire in ultima analisi il comfort climatico. Unitamente alla selezione delle specie arboree vengono proposte tutte quelle consociazioni fittive del sottobosco mediterraneo andando a ricreare le dinamiche di un vero e proprio ecosistema stabile.

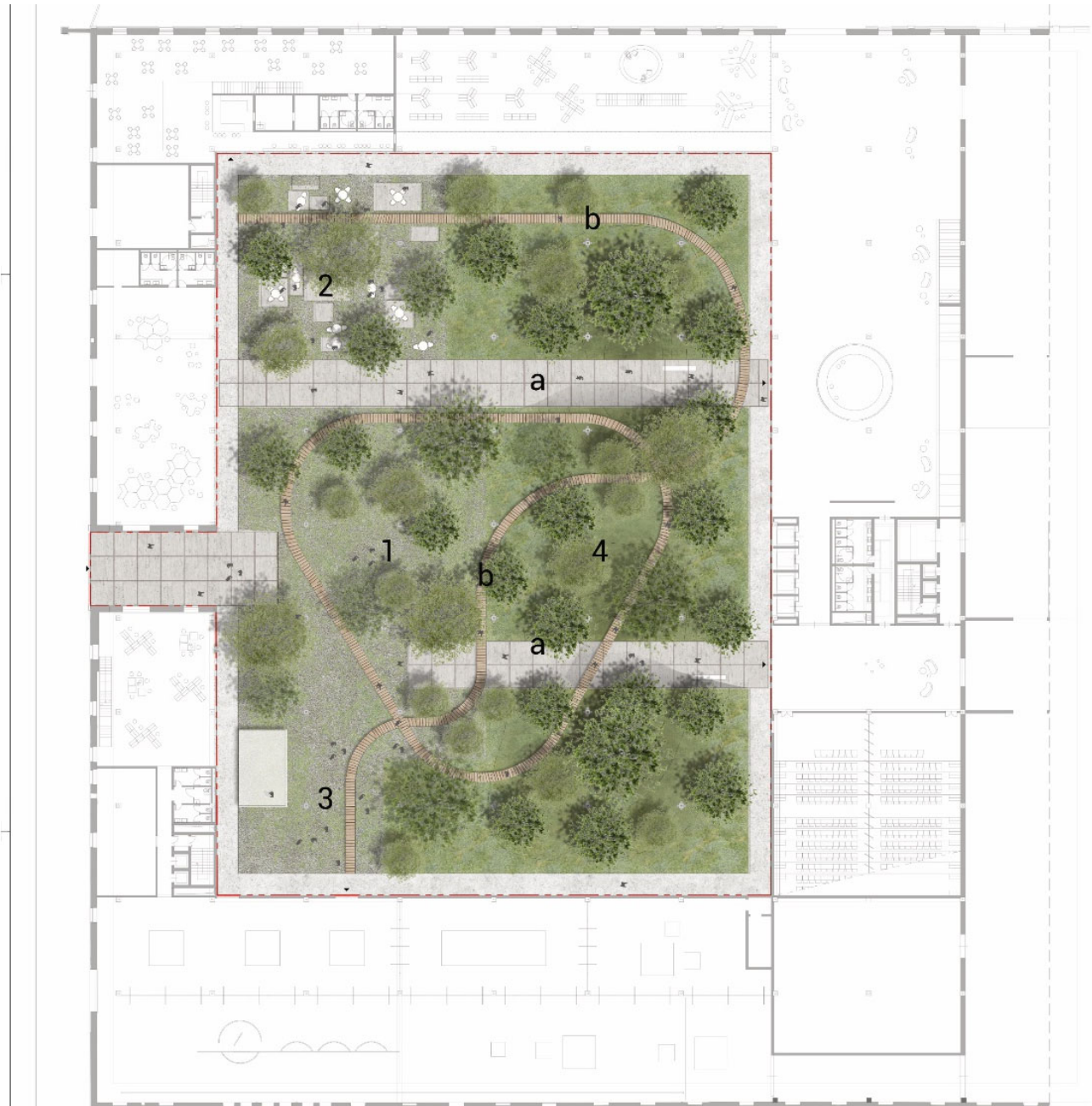
Il ciclo delle acque è ispirato a un ambiente naturale dove l'acqua piovana di gronda viene raccolta e rilasciata in forma di precipitazione dal fondo delle capsule.



Spaccato assonometrico esperienziale del paesaggio

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



Planimetria livello Parco

## Elementi

- 1** Piazza urbana
- 2** Outdoor bar
- 3** Spazio eventi
- 4** Science forest
- a** Percorso espositivo
- b** Percorso esperienziale



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



Planimetria livello Galleria espositiva P1

## Elementi

- 1 Percorso espositivo
- 2 Area di sosta
- 3 Piazza

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

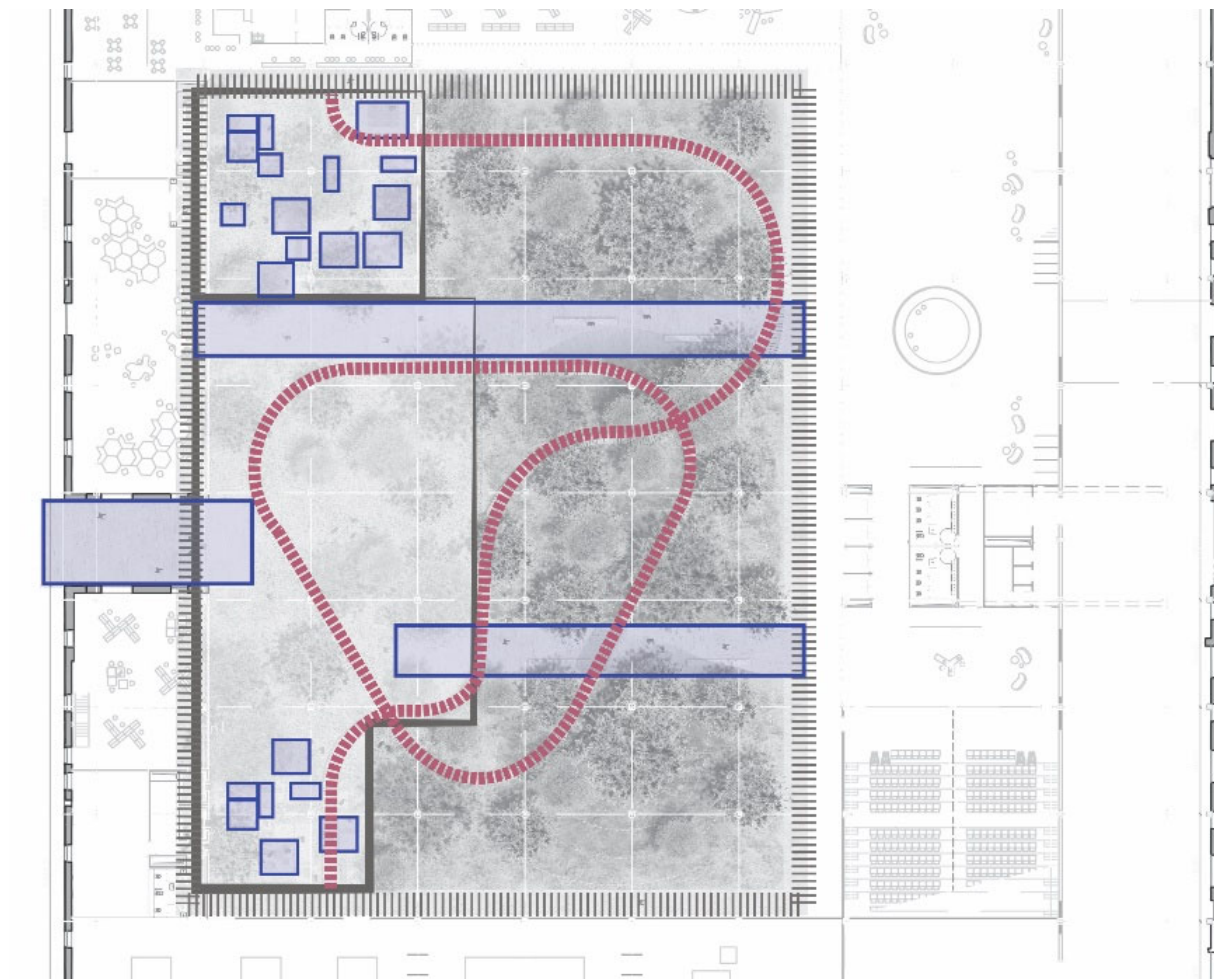


Focus planimetrico – Percorsi Galleria espositiva P1

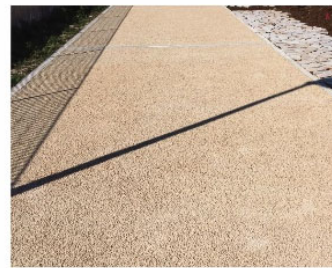
# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

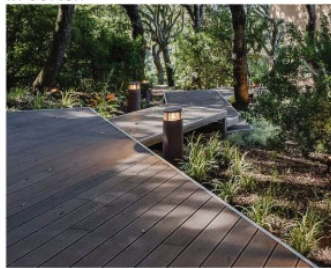
## 2.3 MATERIALITA'



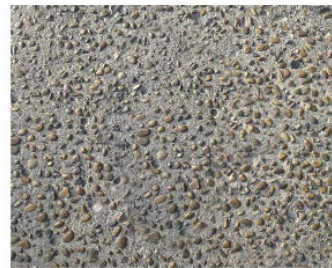
P1 - Cemento scopato riquadrato da profili in acciaio in corten



P2 - Terra stabilizzata



P3 - Percorso in assi di legno



P4 - Cemento lavato

### 2.4 SPECIFICITA' DELLA FORESTA DELLA SCIENZA

La costruzione di questo paesaggio conta di due differenti piani di complessità; uno riguardante la fase realizzativa in grado di rispondere alle sfide derivanti dalla proposta di una foresta indoor e uno relativo alla sfera manutentiva e gestionale implicito nella ricerca di un'esperienza immersiva per il visitatore.

Gli accorgimenti da attuare nel concepimento di una vegetazione coperta riguardano la presentazione di uno spettro microclimatico idoneo e l'utilizzo di specie provenienti da areali simili alle condizioni termiche definite.

L'esposizione dell'Underworld necessita di un piano di programmazione poiché 3 delle 4 tematiche individuate avranno stadi evolutivi che assecondano lo sviluppo del materiale vivente.

Gli stessi concetti facenti parte dell'esposizione possono derivare da una proposta continuativa con soggetti permanenti o focus temporanei che subiranno una rotazione. Da qui l'esigenza di definire i vari approfondimenti possibili già dalle successive fasi di sviluppo progettuale.

A questo scopo il sistema di esposizione deve essere sufficientemente flessibile per poter accomodare queste evenienze e preservare allo stesso tempo le condizioni necessarie al mantenimento del patrimonio vegetale.

Per poter raggiungere gli obiettivi prefissati dovranno essere studiati in maniera approfondita i substrati tecnici più adatti a ricreare le condizioni e i fenomeni naturali, a volte anche esagerandoli, che supportino una serie di interventi di esposizione radicale.

Infine, anche la distribuzione e l'automazione dei cicli irrigui saranno attenzionati da una progettazione ad hoc per diventare elemento protagonista nel racconto dell'Underworld oltre che assecondare le esigenze di sostentamento della vegetazione.

## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

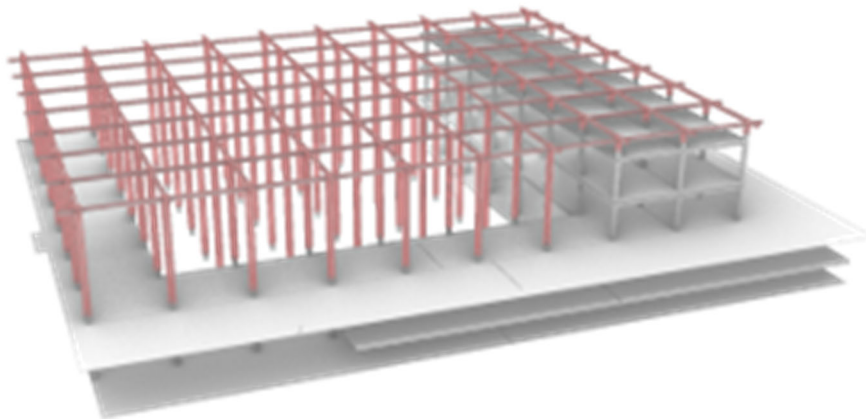
### 3. LE STRUTTURE

La soluzione progettuale adottata per la struttura del Museo della Scienza di Roma dà priorità a due aspetti chiave:

- minimizzare l'impatto ambientale
- assicurare la flessibilità dell'edificio.

Alcuni degli elementi dell'edificio esistente sono stati conservati e riutilizzati con interventi mirati basati sull'attuale stato di conservazione come il mantenimento della facciata esistente in muratura mentre le strutture interne in calcestruzzo demolite saranno riciclate come aggregati per elementi edilizi in cls.

All'interno dell'involucro esistente è stata progettata una nuova struttura composta di colonne di acciaio disposte su una griglia quadrata di dieci metri e solai in cls armato prefabbricato riciclato connessi alla facciata esistente.



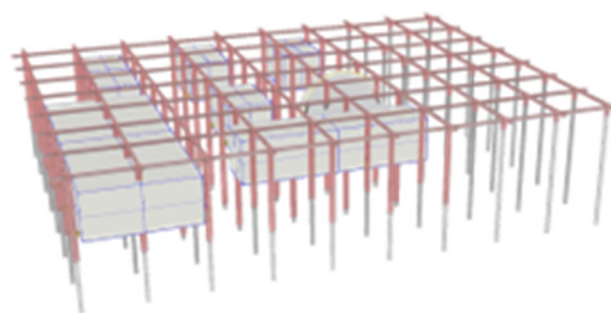


## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

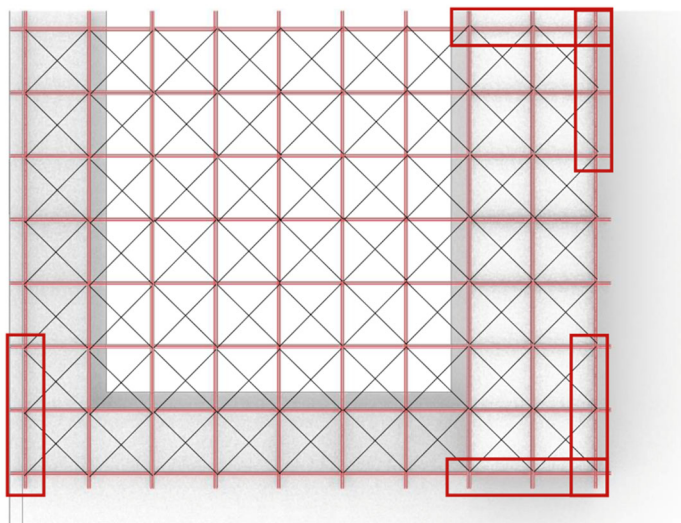
L'area appena descritta costituisce il podio dell'edificio. Le capsule e le travi di copertura sono supportate da snelle colonne in legno, mentre i pannelli di vetro che formano la copertura sono supportati da una struttura secondaria in acciaio. Le colonne in legno sono composte da quattro pilastri di legno lamellare con vincoli laterali ogni tre metri. I tubi di scolo dell'acqua possono pertanto essere posizionati al centro delle colonne. Le capsule sono connesse alle colonne di legno attraverso elementi scatolari in acciaio verticali e orizzontali che compongono i nodi strutturali.

Travi di trasferimento lunghe venti metri mantengono l'auditorium libero da elementi verticali trasferendo i carichi della copertura a colonne perimetrali. In conclusione, la soluzione strutturale per il Museo della Scienza mette al centro della progettazione la sostenibilità e la flessibilità, integrando l'edificio esistente con una struttura di copertura in vetro e legno.



### 3.1 SISTEMA DI CONTROVENTO IN COPERTURA

In aree come quella di Roma, garantire il corretto comportamento durante un evento sismico e' un aspetto chiave della progettazione.

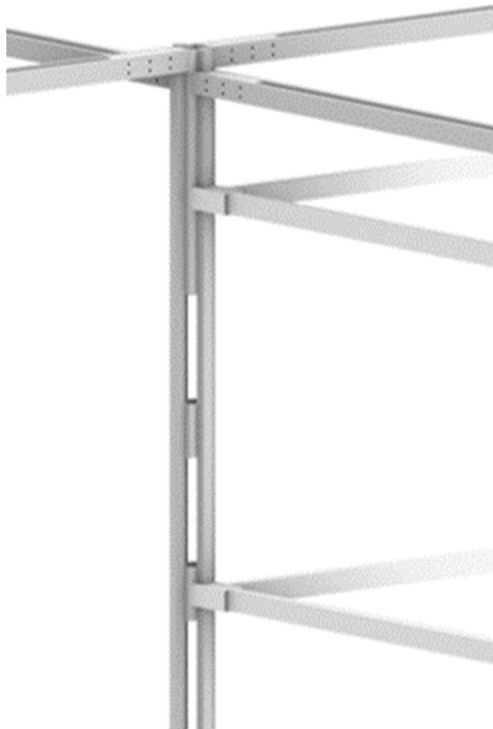


La stabilità laterale della struttura proposta è ottenuta attraverso un sistema di controventamento in acciaio che connette le travi di legno creando un diaframma di piano al livello della copertura. Le forze laterali sono trasferite a elementi di controventamento verticali nascosti dietro la facciata che si estendono fino alle fondazioni e sono posizionati agli angoli dell'edificio.

## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

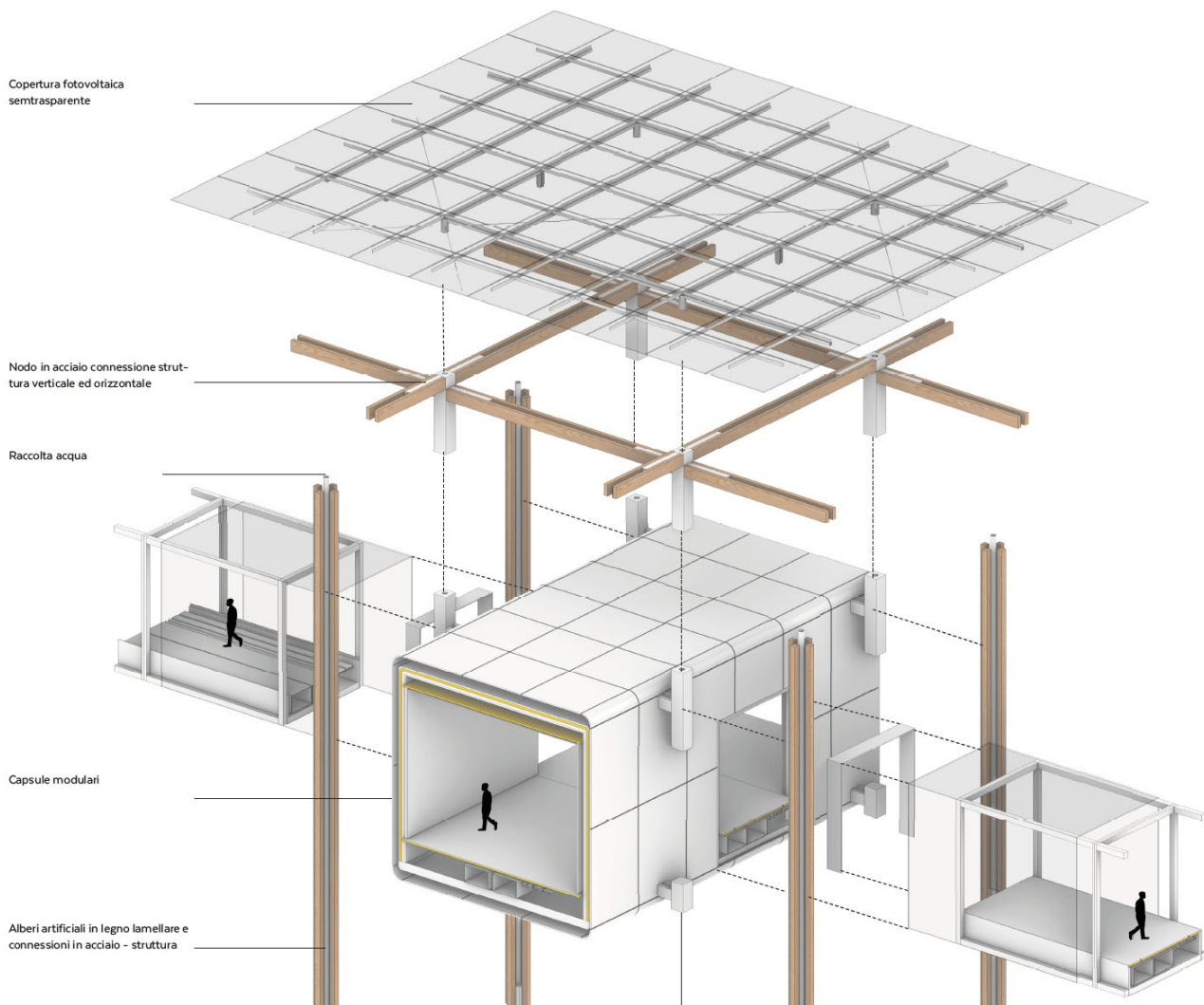
Le capsule sono progettate seguendo i principi del DFMA (Design for Manufacture and Assembly – Progettazione per Produzione e Assemblaggio) per spazi modulari.



Sono realizzate assemblando elementi in situ e pannelli in acciaio che possono facilmente essere trasportati, smantellati e riutilizzati in futuro. La struttura è stata ideata per essere flessibile e replicabile adattandosi facilmente alle differenti dimensioni delle capsule. Travi scatolari in acciaio lunghe dieci metri formano la struttura principale delle capsule e si connettono alle colonne in legno. La struttura secondaria è invece composta da pannelli prefabbricati composti da sezioni scatolari in acciaio disposte verticalmente, orizzontalmente e diagonalmente. Due misure standard sono state individuate per i pannelli orizzontali e verticali che compongono rispettivamente pavimento/soffitto e pareti della capsula.

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



I pannelli possono essere costruiti off-site integrando finiture e impianti, velocizzando i tempi di realizzazione e minimizzando le operazioni on-site.

## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



**Travi in acciaio connesse con i pilastri in legno per sostenere le capsule**

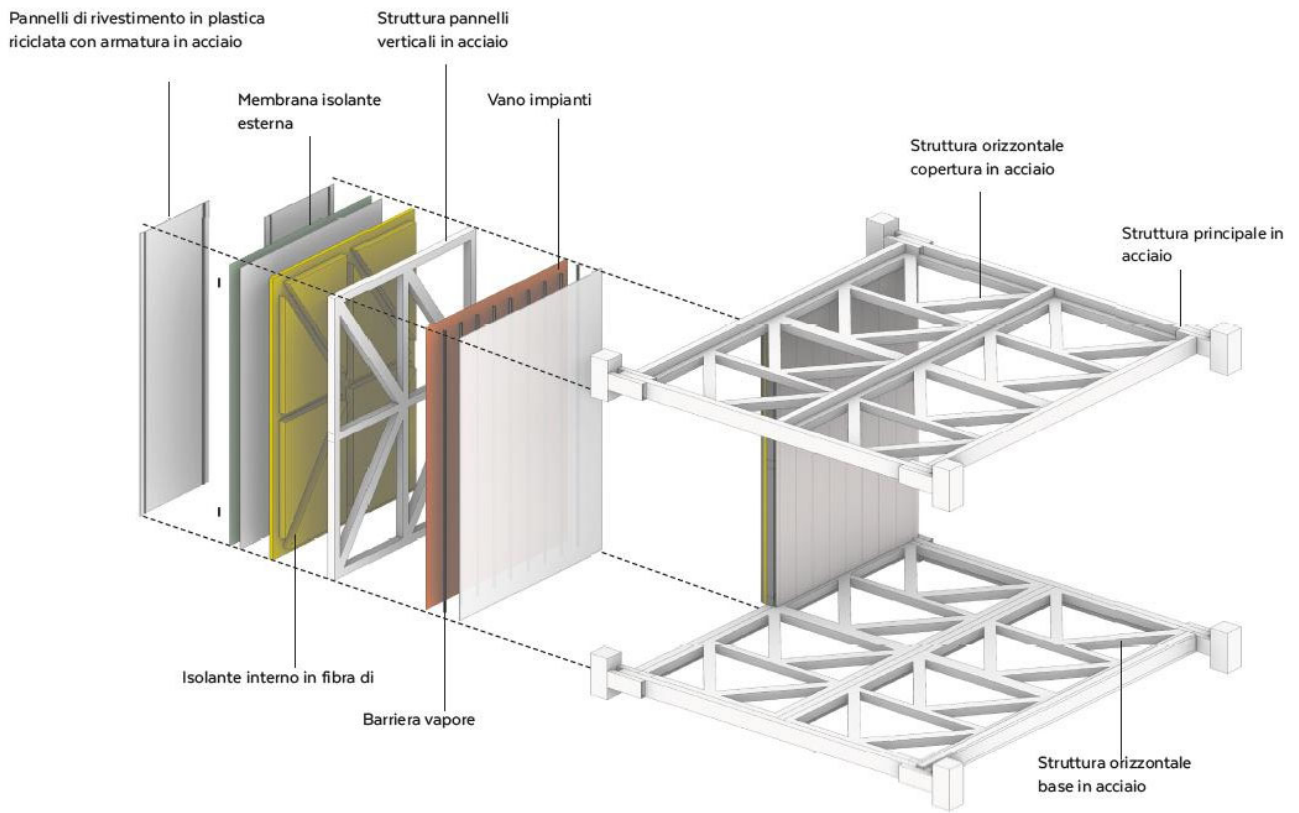
La sequenza costruttiva proposta prevede l'iniziale realizzazione del podio, seguita dalla realizzazione della struttura in legno lamellare e della copertura, infine la realizzazione delle capsule.

Le passerelle di connessione tra le capsule sono realizzate incorporando una struttura rigida in acciaio all'interno del pavimento e sono supportate dalla struttura principale delle capsule.

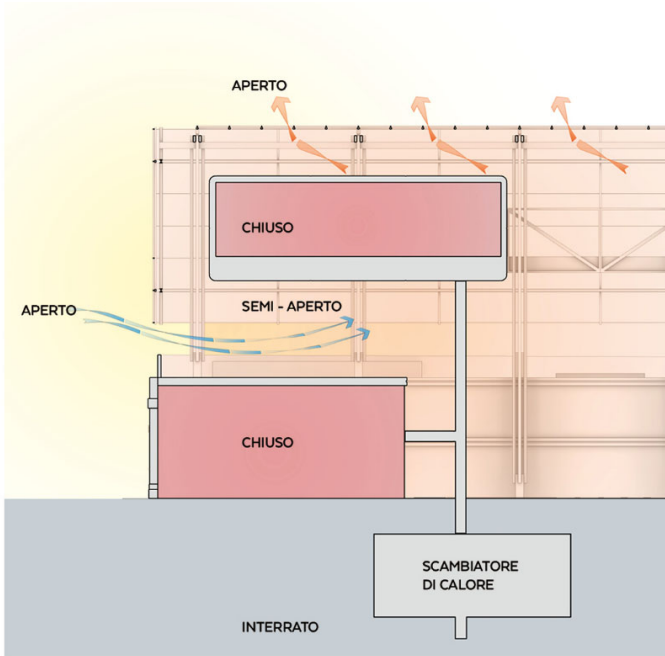
Per le fondazioni, la soluzione adottata è rappresentata da un graticcio di travi su pali.

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

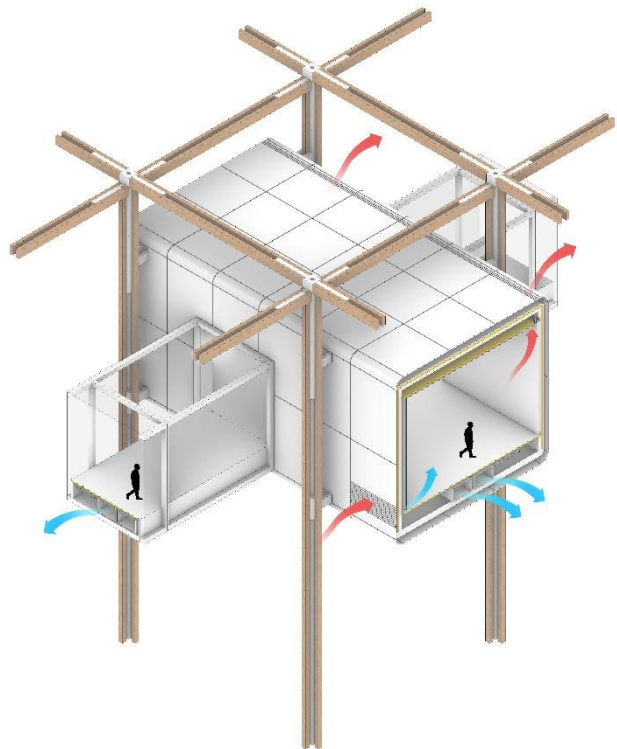
PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



## 4. STRATEGIA AMBIENTALE



La presenza di spazi pubblici e la visione architettonica di un progetto biofilico ha reso lo studio della qualità della luce naturale un fattore ambientale fondamentale. La stretta coordinazione tra la progettazione dell'involucro e la progettazione degli aspetti paesaggistici è stata necessaria per assicurare adeguati livelli di illuminazione naturale per la crescita delle piante ed il comfort degli umani. Il tetto semi-trasparente in policarbonato e l'integrazione di fotovoltaico (BiPV) consentono un adeguato livello di luce naturale negli spazi sottostanti e una altrettanto diffusa distribuzione della luce. Il "parco" coperto al piano terra è caratterizzato da aree più ombreggiate lungo il suo perimetro con le zone centrali più aperte e maggiormente esposte alla luce solare diretta per la maggior parte dell'anno.

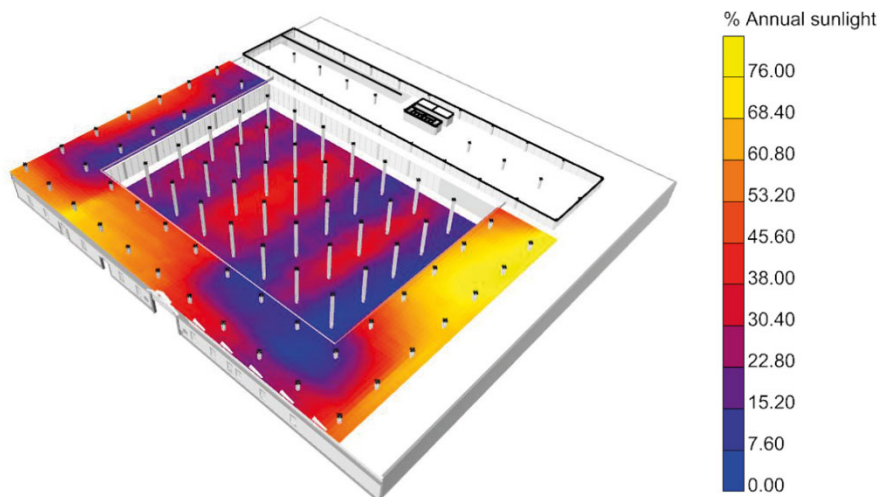


# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

## 4.1 ANALISI LUCE DIURNA

Sono stati svolti studi iterativi del livello di illuminazione naturale secondo soglie predefinite al fine di assicurare adeguata illuminazione per le piante dello spazio verde coperto.



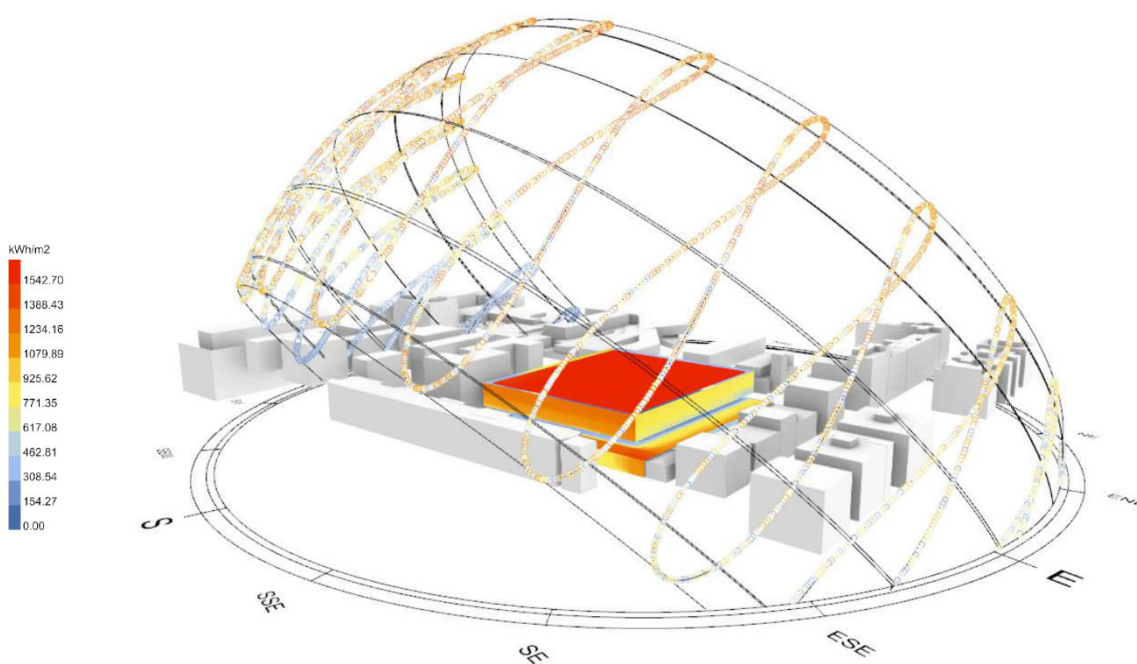
**Distribuzione annuale della luce solare diretta**  
L'analisi della luce diurna è stata coordinata con le richieste paesaggistiche in modo che ogni specie vegetale sia posizionata all'interno del suo range di illuminazione ottimale per la crescita

Per prevenire valori di illuminamento alti e il rischio di abbagliamento la facciata ovest è equipaggiata con schermature solari esterne (tende a rullo esterne) attivate automaticamente quando una certa soglia di radiazione solare è raggiunta.

In questo modo si ottimizza l'efficienza energetica dell'involucro preservando il comfort per gli occupanti e la visione architettonica di una pelle trasparente e permeabile.

### 4.2 MATERIALI

I risultati delle analisi ambientali hanno evidenziato come le condizioni di comfort a livello del 'parco' sono fortemente influenzate dalla radiazione solare incidente sulla superficie dell'involucro e il conseguente innalzamento della temperatura superficiale dell'involucro stesso.



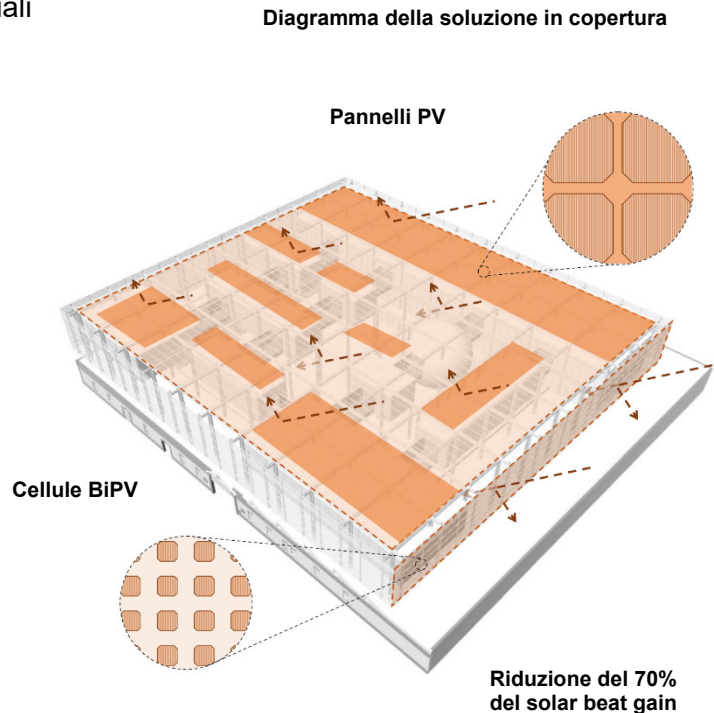
Dalle analisi solari è emerso che la copertura è l'elemento con maggiore impatto sulle condizioni di comfort degli spazi sottostanti raggiungendo alte temperature superficiali. Per limitare la temperatura superficiale della copertura si è ricorso a pannelli di policarbonato riciclato alveolare con il potenziale di mantenere alti livelli di trasmissione luminosa riducendo sia i carichi termici agli ambienti sottostanti sia la trasmissione di calore diretta se comparati a un sistema a vetro singolo.



## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

L'abbassamento delle temperature superficiali del tetto influisce positivamente sulle temperature percepite a livello del "parco" e degli spazi climatizzati subito sottostanti - le "capsule"- con l'effetto positivo di ridurre la trasmissione di calore e pertanto il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva (dominante in un edificio a uso museale localizzato in un clima mite come Roma).

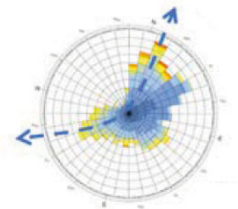


In aggiunta, gli elementi in policarbonato garantiscono una significativa riduzione di emissioni di carbonio incorporato e da una maggiore leggerezza se paragonati ad un sistema tradizionale vetrato con un impatto positivo sull'impronta ambientale di tutto l'edificio (sistema di copertura leggero, strutture più snelle, riduzione di materiale e riduzione di CO2 incorporato). Le analisi ambientali hanno dimostrato una riduzione di temperatura superficiale interna di oltre 10°C. Le pareti perimetrali esterne esistenti verranno restaurate con una riduzione significativa di carbonio incorporato rispetto alla realizzazione di nuove chiusure perimetrali e allo stesso tempo si miglioreranno le prestazioni termiche, acustiche e di resistenza agli agenti atmosferici.

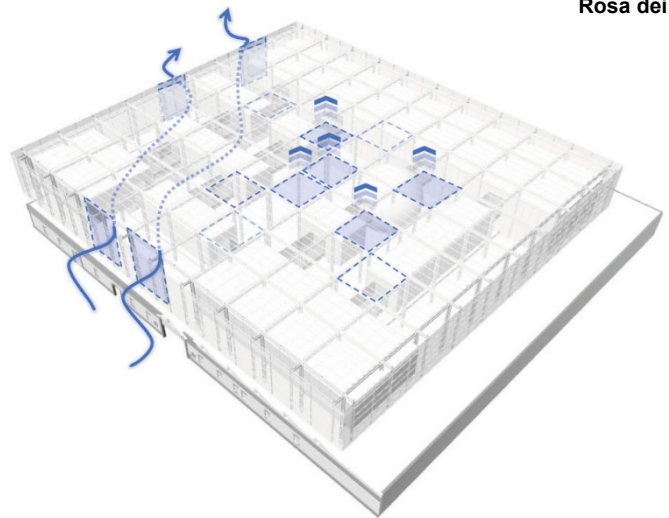
## 4.3 VENTILAZIONE NATURALE

Lo sviluppo progettuale della pelle esterna è stato guidato da analisi ambientali preliminari allo scopo di valutare e ottimizzare le condizioni termo-igrometriche a livello del “parco”. La prima condizione studiata ha riguardato l’incremento della ventilazione naturale per consentire una riduzione passiva dell’effetto “serra” che una chiusura molto trasparente poteva creare. L’obiettivo era ridurre la necessità di ventilazione meccanica degli spazi mentre il comfort veniva assicurato in maniera passiva. Con l’introduzione di aperture per la ventilazione alla base delle facciate e lungo il perimetro della copertura si crea la ventilazione trasversale degli spazi riducendo la temperatura dell’aria dello spazio sottostante e limitando la temperatura superficiale dell’involucro migliorando in ultima analisi le condizioni di comfort a livello del “parco”.

Ventilazione incrociata seguendo venti prevalenti ed effetto camino



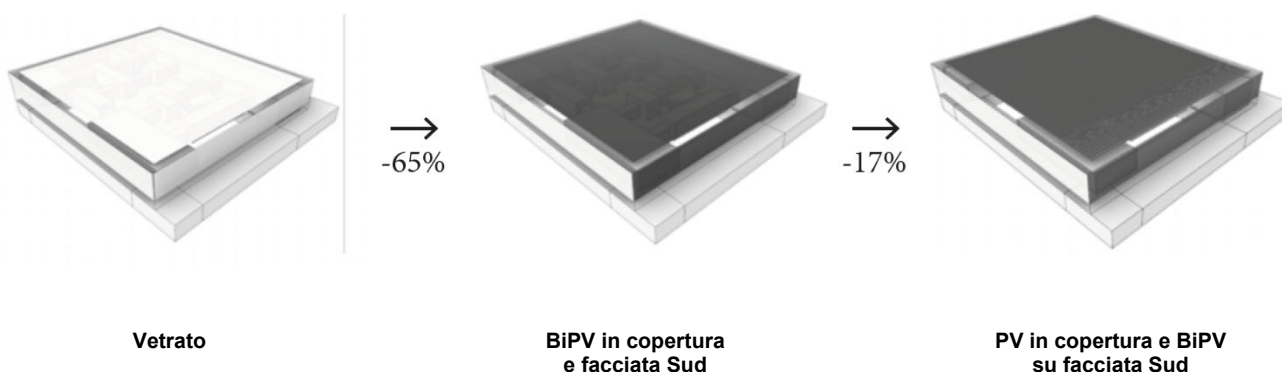
Rosa dei venti



#### 4.4 SCHERMATURE SOLARI

Infine, considerando le condizioni climatiche del sito di progetto, l'ottimizzazione dell'involucro edilizio ha considerato anche l'integrazione e lo sviluppo di strategie di schermatura solare che limitino i carichi termici solari sulle superfici dell'involucro e migliorano ulteriormente le condizioni ambientali a livello della "parco". Il primo step di ottimizzazione ha coinvolto lo studio di pannelli fotovoltaici integrati (BiPV) su una copertura in polycarbonato e sulla facciata sud. Questa tecnologia consente di combinare i requisiti tecnici di riduzione della trasmissione solare mantenendo livelli alti di trasmissione luminosa. Un'ulteriore ottimizzazione include l'aggiunta di pannelli fotovoltaici opachi tradizionali sulla copertura fatta di pannelli di polycarbonato mentre i pannelli fotovoltaici integrati (BiPV) vengono mantenuti nella facciata sud.

**Riduzione carichi Termici Solari – Riduzione complessiva 81%**



## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

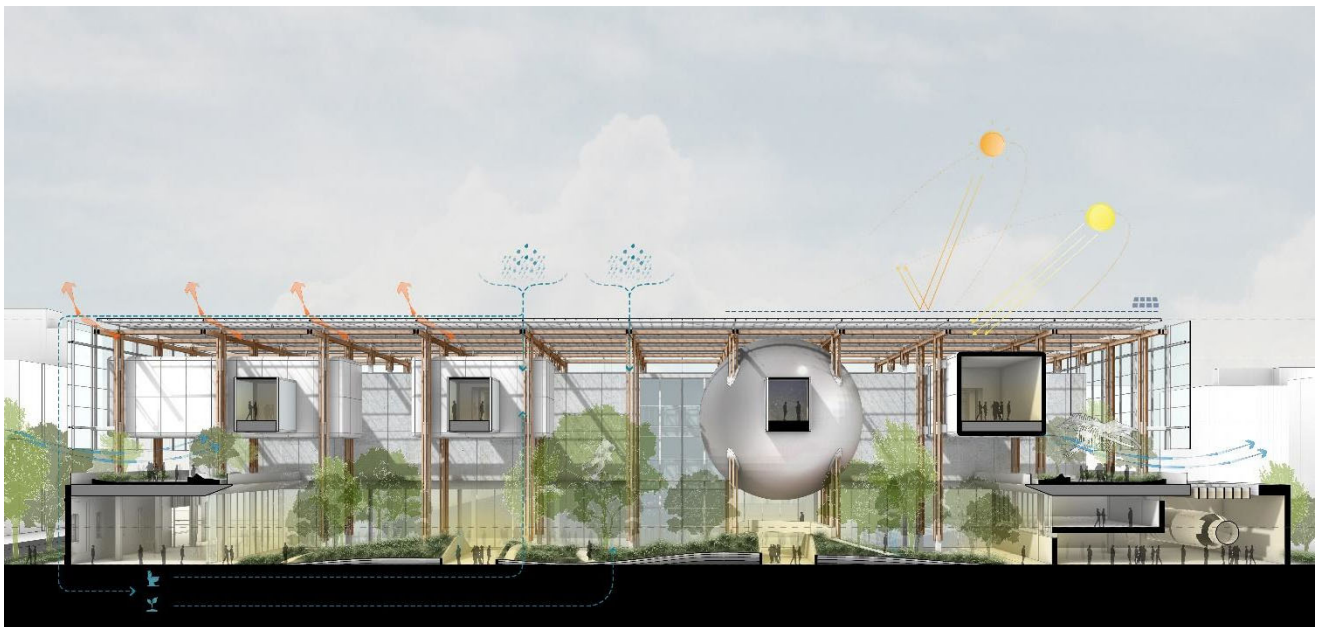
PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

### 4.5 STRATEGIA ENERGETICA

Una valutazione iniziale del consumo energetico dell'edificio, ha rilevato che la metà del consumo energetico dell'edificio sarebbe dovuta agli elevati carichi di raffreddamento. Al fine di compensare tale consumo, si e' previsto di integrare dei sistemi fotovoltaici negli elementi di copertura e facciata, al fine di generare elettricità in loco per l'alimentazione delle apparecchiature. Secondo la proposta attuale, il sistema fotovoltaico sarebbe potenzialmente in grado di fornire fino al 25% del carico elettrico totale richiesto.

Per ridurre ulteriormente il consumo energetico degli impianti, si propone di implementare le seguenti misure passive:

- Ventilazione naturale ovunque possibile
- Distribuzione dell'aria a pavimento per favorire la ventilazione naturale
- Pompe di calore ad aria per riscaldamento e raffrescamento
- Boiler locale con pompe di calore ad aria integrate per la produzione di acqua calda
- Impianto di irrigazione ad acqua piovana
- Efficienti apparecchi di illuminazione a LED e relativi sistemi di controllo



Sezione Bioclimatica

## SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

### 4.6 CERTIFICAZIONE LEED e WELL



La progettazione del Museo si è ispirata ai criteri contemplati dai protocolli LEED® e WELL® che promuovono la sostenibilità energetica ed ambientale, ed al contempo incentivano il benessere delle persone.

Anticipando principi di sostenibilità, quali life-cycle-assessment, riduzione di embodied ed operational carbon, massimizzazione dei concetti di circolarità (reuse and recycle) già in fase di design preliminare è possibile anticipare la certificabilità del Museo della Scienza di Roma rispetto ai due prestigiosi protocolli LEED® e WELL®, ponendosi traguardi ambiziosi di livello GOLD se non PLATINUM.

### 5. FATTIBILITÀ TECNICA

#### 5.1 NOTE SULLA SICUREZZA E PRIMI STUDI DEL PROGETTO ANTINCENDIO

L'approccio progettuale ai fini delle tematiche di prevenzione incendi si basa sull'applicazione di soluzioni specifiche al fine di aderire alle normative di settore - DM 03 08 2015 e s.m.i ed RTV 15 (Attività di intrattenimento e di spettacolo a carattere pubblico) - tramite l'applicazione dell'approccio prestazionale FSE (Fire Safety Engineering).

Tale approccio garantisce la possibilità di validare le soluzioni architettoniche ed ingegneristiche così connotate progettualmente. Particolare attenzione è rivolta alla verifica strutturale degli elementi lignei e metallici principali, alla reazione al fuoco dei materiali impiegati soprattutto nella zona delle capsule.

L'attuale progetto recepisce l'impostazione generale per la prevenzione incendi rispetto alle tematiche d'esodo, già in questa fase state individuate ed in parte sviluppate.

#### 5.2 PROGETTO DEL CANTIERE

Il progetto del museo vede nella flessibilità di utilizzo futura un valore importante in termini di durabilità e sostenibilità dell'opera, arrivando a programmare in futuro la possibilità di modificarne e smontarne anche delle porzioni. Questo dato si riflette sul cantiere di costruzione che diviene di conseguenza un cantiere a secco, veloce, economico, pulito e quindi sicuro.

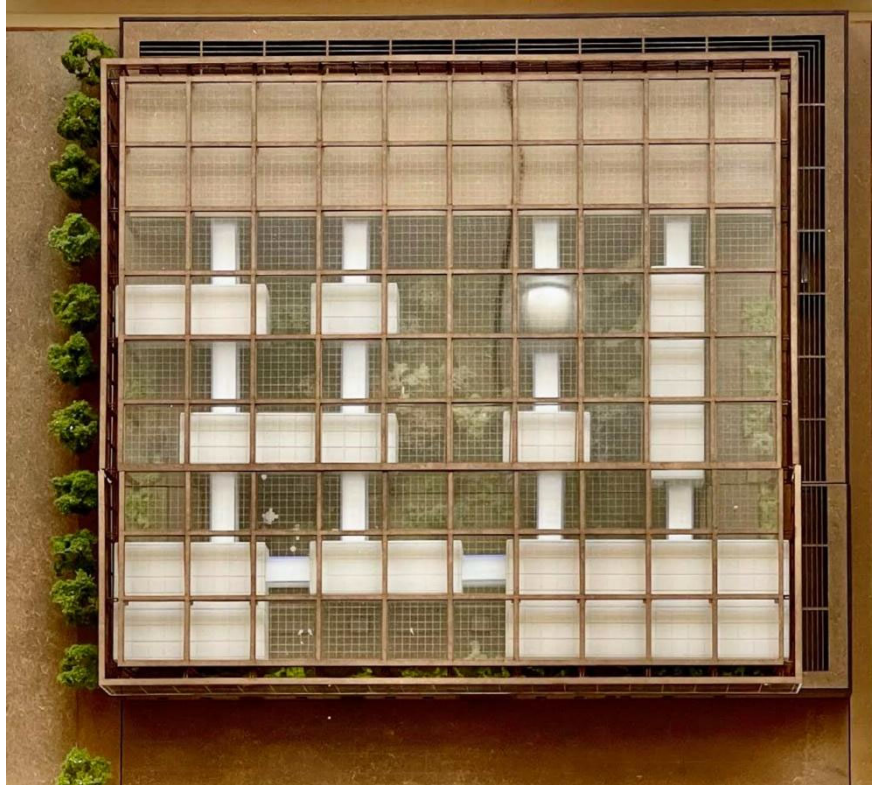
I componenti edilizi perverranno in cantiere con il più alto livello di prefabbricazione possibile rispetto ai limiti geometrici di trasporto, peso e sicurezza al fine di essere assemblati in zone preposte dell'area di cantiere.

In questa configurazione sarà impiegato un modello parametrico BIM 4D che permetterà una più efficiente gestione del cantiere.

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

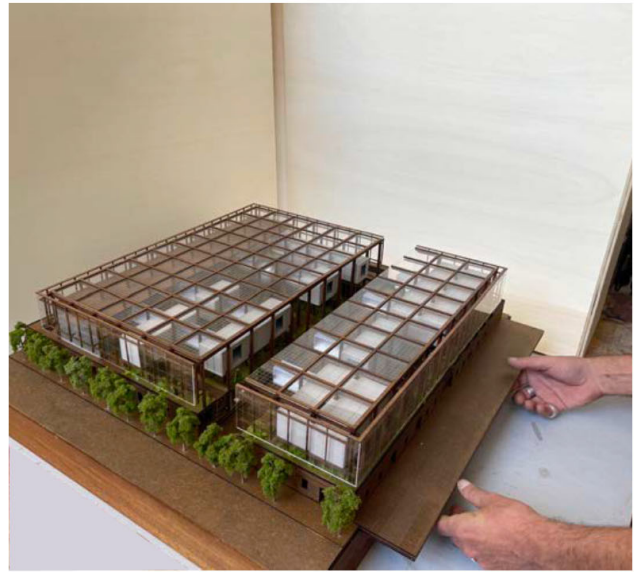
## 6. MODELLO



Modello 1:200

# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



**Il Plastico si apre impugnando la base sul fronte Ovest...**

**...e facendola scorrere lentamente lungo le guide**



**Impugnando la porzione...**

**...finché il Plastico non risulta diviso in due parti indipendenti**



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE



# SCIENCE FOREST - MUSEO DELLA SCIENZA DI ROMA

PFTE - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA  
0006\_F\_0.0.01\_AR\_RG\_001 – RELAZIONE GENERALE

