

# Percorso “ LENS ”

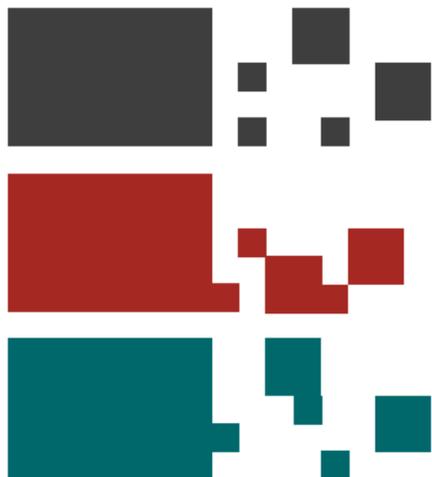
Proposta per il Museo di Scienze Naturali di Brescia

di: Marco Bontempi

Tema di tesi presso Accademia SantaGiulia  
Dipartimento di Arti Visive  
Scuola di Decorazione - Interior Design  
A.A. 2015 / 2016

Relatore: Prof. Arch. Nicola Cherubini

SANTAGIULIA  
HDEMA  
DI BELLE ARTI



Diploma di 1° livello  
Dipartimento di Arti Visive  
Scuola di Decorazione - Interior Design  
A.A. 2015 / 2016

Prova finale di  
Bontempi Marco

Numero matricola  
2270

Relatore/Tutor  
Prof. Arch. Nicola Cherubini

Titolo della Prova finale  
Percorso “ LENS ”  
Proposta per il Museo di Scienze Naturali di Brescia

## Ringraziamenti

Per il supporto nella realizzazione della tesi:

Prof. Nicola Cherubini che mi ha seguito in qualità di relatore

Dott. Paolo Schirolli, Direttore del Museo di Scienze Naturali di Brescia  
per l'esemplare disponibilità e consulenza nei temi trattati.

Designer Manrico Freda per i costruttivi scambi di idee

Dott. Claudio Annibale per i costruttivi scambi di idee

# Indice

## INTRODUZIONE

- La scelta del tema .....	Pag. 1
----------------------------	--------

## L'OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE

- Il Museo di Scienze Naturali di Brescia .....	Pag. 2
- Inquadramento territoriale .....	Pag. 3
- Storia del museo .....	Pag. 5
- Articolo "Scienze Naturali - Il Museo fossilizzato" del 01/08/2013 .....	Pag. 8
- Articolo "Museo di Scienze - Rilancio nel segno della sostenibilità" del 28/11/2015 .....	Pag. 10
- Articolo "Non tradiamo il suo ruolo scientifico" del 28/11/2015 .....	Pag. 11
- Articolo "Museo di Scienze Naturali verso nuovo look" del 16/05/2016 .....	Pag. 14
- La situazione attuale .....	Pag. 15
- Le potenzialità .....	Pag. 16
- Un'occhiata intorno .....	Pag. 17
- Museo di Bergamo .....	Pag. 17
- Museo di Trento .....	Pag. 19
- Museo di Milano .....	Pag. 21

## IL PROGETTO

- Una storia per un nuovo percorso .....	Pag. 23
- Il percorso "LENS" .....	Pag. 23
- Traccia di progetto .....	Pag. 24
- Modalità di progettazione .....	Pag. 25
- Il logo .....	Pag. 26
- Colori e simboli .....	Pag. 27
- L'ingresso .....	Pag. 29
- Sala principale e collegamenti .....	Pag. 31
- Area dedicata al regno dei BATTERI - Brevi nozioni .....	Pag. 32
- Area dedicata al regno dei BATTERI - Modalità espositiva .....	Pag. 33
- Area dedicata al regno dei BATTERI - Mission .....	Pag. 34
- Area dedicata al regno dei BATTERI - Bozze e render .....	Pag. 34

- Area dedicata al regno dei VEGETALI - Brevi nozioni .....	Pag. 41
- Area dedicata al regno dei VEGETALI - Modalità espositiva .....	Pag. 42
- Area dedicata al regno dei VEGETALI - Mission .....	Pag. 44
- Area dedicata al regno dei VEGETALI - Bozze e render .....	Pag. 44
- Area dedicata al regno degli ANIMALI - Brevi nozioni .....	Pag. 48
- Area dedicata al regno degli ANIMALI - Modalità espositiva .....	Pag. 49
- Creare un ologramma .....	Pag. 50
- Area dedicata al regno degli ANIMALI - Bozze e render .....	Pag. 51
- Area dedicata al regno dei FUNGHI - Brevi nozioni .....	Pag. 55
- Area dedicata al regno dei FUNGHI - Modalità espositiva .....	Pag. 56
- Area dedicata al regno dei FUNGHI - Bozze e render .....	Pag. 58
- Area dedicata al regno dei PROTISTI - Brevi nozioni .....	Pag. 65
- Area dedicata al regno dei PROTISTI - Modalità espositiva .....	Pag. 66
- Area dedicata al regno dei PROTISTI - Bozze e render .....	Pag. 67
- Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Brevi nozioni .....	Pag. 71
- Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Modalità espositiva .....	Pag. 73
- Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Bozze e render .....	Pag. 74
- Area dedicata ai FOSSILI - Brevi nozioni .....	Pag. 76
- Area dedicata ai FOSSILI - Modalità espositiva .....	Pag. 77
- Area dedicata ai FOSSILI - Bozze e render .....	Pag. 78
- Area dedicata alle PM10 - Brevi nozioni .....	Pag. 83
- Sick building syndrome .....	Pag. 86
- Area dedicata alle PM10 - Modalità espositiva .....	Pag. 87
- Area dedicata alle PM10 - Mission .....	Pag. 87
- Area dedicata alle PM10 - Bozze e render .....	Pag. 88
CONCLUSIONI .....	Pag. 93

# Introduzione

## **La scelta del tema**

La scelta del tema, consigliatomi dal Prof. Cherubini, ha subito destato in me forte entusiasmo; progettare infatti un nuovo percorso per il Museo di Scienze Naturali di Brescia mi permette di addentrarmi nei regni naturali - vegetale, animale, minerale, dei fossili - verso i quali mi sono sempre sentito attratto fin da bambino. Oltre a questo mi piace l'idea di porre la mia esperienza acquisita in anni di studi al servizio della città in cui vivo.

Il fulcro su cui ruota il percorso progettuale è la lente intesa sia come strumento di ingrandimento sia come simbolo di ricerca, indagine e approfondimento.

Attraverso ambientazioni particolari e nuove tecnologie che in seguito illustrerò, il progetto si propone di affascinare i visitatori e accompagnarli attraverso otto stanze a scoprire la natura per mezzo del microscopio e di altre tecniche di ingrandimento mostrandone la bellezza, la perfezione, la delicatezza e la fragilità, proponendo spunti di riflessione sulla necessità di proteggerla.

# L'oggetto della Progettazione

## **Il Museo di Scienze Naturali di Brescia**

Il Museo si trova tra Via Gualla e Via Guglielmo Marconi, zona poco distante dal centro storico facilmente raggiungibile in auto o tramite metropolitana.

Purtroppo il Museo Civico di Scienze Naturali spesso passa in secondo piano rispetto ad altri musei della città, un po' a causa della sua posizione decentrata rispetto ai classici percorsi turistici, ma soprattutto per la cronica mancanza di fondi che non gli consente di sfruttare a pieno le proprie potenzialità.

Questa struttura potrebbe diventare un'importante risorsa per la città, è infatti già punto di riferimento per le numerose associazioni naturalistiche e per gli studiosi del settore naturalistico della provincia di Brescia. Il Museo ospita e coordina queste attività e i risultati delle ricerche scientifiche e delle indagini territoriali sono pubblicate sulla rivista "Natura Bresciana" e sulle sue monografie, la cui redazione è affidata al personale del Museo. Sono inoltre attivi molteplici laboratori didattici dedicati alle scuole del territorio e volti alla sensibilizzazione e alla conoscenza delle realtà naturali, bresciane e non, anche da parte delle nuove generazioni di cittadini.

Il Museo è dotato di un'esposizione permanente in cui si sviluppano temi relativi alle scienze naturali. Attualmente sono aperte le sale dedicate alle collezioni di minerali e quelle dedicate alla montagna. Nelle sale della montagna scompaiono le vetrine, e lungo un percorso ideale tra il massiccio dell'Adamello e il lago di Garda è possibile osservare i tratti principali del territorio: le rocce che lo compongono le montagne e i boschi che ne delimitano il paesaggio.

La Biblioteca del Museo, non più gestita direttamente dal responsabile del Museo, è specializzata nelle discipline astronomiche, biologiche, geologiche e preistoriche. Dal 1953 è in attività la Specola, primo osservatorio pubblico italiano, per l'osservazione diurna e notturna del firmamento, annesso al Museo di Scienze Naturali.

Un auditorium e una sala conferenze ospitano una vasta gamma di iniziative organizzate dal Museo stesso e da associazioni di cittadini che portano avanti corsi, dibattiti e proiezioni cinematografiche aperte al pubblico.

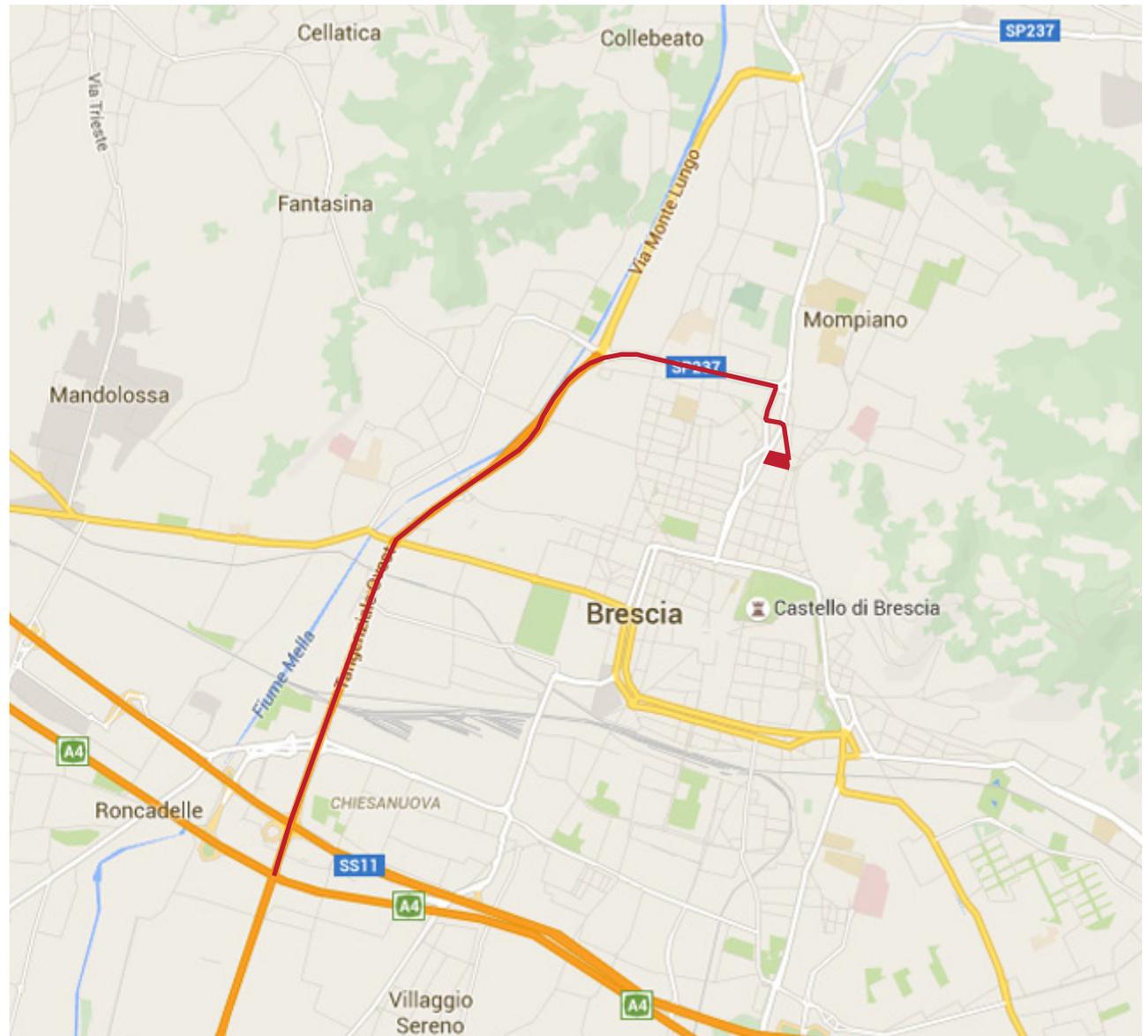
Nel giardino sono presenti numerose specie vegetali arboree e arbustive.

## Inquadramento territoriale

Il Museo di Scienze Naturali si trova tra Via Gualla, Via Antonio Federico Ozanam e Via Guglielmo Marconi, zona poco distante dal centro storico facilmente raggiungibile in auto o tramite metropolitana.

Il museo è nella parte Nord della città ed è vicino ad alcuni luoghi di interesse come l'Ospedale Civile di Brescia e la sede del Comune.

È inoltre molto vicino alla fermata della metropolitana "Marconi"; fattore rilevante se consideriamo la scarsità di parcheggi in zona.





## Storia del museo

Il museo di Scienze Naturali di Brescia ha una storia centenaria. Nasce infatti nel 1903 all'interno dell'Ateneo di Scienze Lettere ed Arti di Brescia. Dalla donazione delle collezioni naturalistiche e librerie dell'Ateneo Bresciano nel 1949 nasce il Museo Civico di Storia Naturale la cui prima sede è all'interno del castello della città.

Nel 1953 apre anche la Specola Cidnea nei pressi del Museo sul Bastione San Marco del Castello di Brescia, un osservatorio astronomico volto a dare maggiore prestigio e importanza alla struttura museale.

Nel 1965 viene creata "Natura Bresciana", rivista ufficiale del Museo di Scienze Naturali, che si occupa tutt'oggi della divulgazione del pensiero naturalistico come strumento di conservazione del paesaggio e dell'ambiente. Dalla fine degli anni '70 il Museo viene trasferito nella nuova sede di Via Ozanam, appositamente costruita per ospitarlo.

Nel 2002 iniziano le procedure per far riconoscere il museo da parte della Regione Lombardia, tale riconoscimento gli viene però negato nel 2004 siccome negli stessi anni era stato deciso di costruire la biblioteca al piano superiore del museo, scartando però il progetto iniziale di costruzione di un padiglione esterno adiacente all'edificio e le necessarie ristrutturazioni di tutti i locali.

L'intero immobile viene trasformato così in cantiere svuotando i depositi contenenti le collezioni e gran parte delle sale espositive.

Il risultato fu un inevitabile disagio per i visitatori che non poterono usufruire a lungo di un'adeguata esperienza museale. La ristrutturazione delle altre sale passò perciò in secondo piano.

Nel 2006 si decide quindi di richiedere il secondo riconoscimento allegando anche la presentazione di un primo progetto concreto di riuso dei locali del Museo realizzato dall'attuale Direttore del Museo e dell'allora direttrice dei Musei d'Arte e Storia.

Nel 2007 arriva l'agognata approvazione per il riconoscimento museale da parte della Regione



Lombardia a patto però che venga realizzata la ristrutturazione della porzione cantierizzata descritta nel progetto presentato. Dal Comune non arriveranno mai i fondi promessi per la sistemazione delle sale e i monitoraggi vengono per anni superati compensando la carenza di spazi con numerose e interessanti attività e collaborazioni.

Nonostante la volontà del museo di creare un ambiente vivo e ricco di stimoli per i suoi visitatori, desiderio che in parte è realizzato grazie alla discreta affluenza di ospiti giornaliera, all'inizio del 2015 la Regione Lombardia invia l'ultimatum. Il Museo continua ad avere circa il 40% dei locali da ristrutturare, non possiede uno statuto e non rispetta le norme riguardanti le barriere architettoniche. Il museo deve quindi rientrare negli standard entro sei mesi per evitare il declassamento e poter così partecipare ai bandi per i finanziamenti regionali che tanto gli servirebbero.

La cifra stimata per il rinnovamento del museo ammonta ormai a quasi un milione di euro, procrastinare i necessari ammodernamenti non farà altro che far crescere questa cifra già stellare.

Il Museo Civico di Scienze Naturali, che mantiene il riconoscimento regionale non come Museo ma come Raccolta Museale, è a tutt'oggi in attesa di conoscere le proprie sorti, sorti che dipendono anche dalla necessità di fondi per iniziare i lavori di riqualificazione che lo renderebbero in linea con la modernità e soprattutto gli darebbero la possibilità di assolvere ancora meglio al compito educativo che già porta avanti nonostante la scarsità di mezzi.

Basta una breve ricerca per trovare articoli di utenti insoddisfatti, denunce e proposte sullo stato del museo, di seguito riporto una selezione dei più significativi.



A TRENTO 30MILA VISITATORI IN UN GIORNO, A BRESCIA IN DUE ANNI E MEZZO

## Scienze naturali Il museo fossilizzato

*Sale chiuse e reperti in magazzino da anni . Il responsabile Paolo Schirolli: «Servirebbero laureati, un progetto scientifico e anni di lavoro»*

Quanto c'è, da Brescia a Trento? Dipende. Al tachimetro fanno meno di 140 chilometri. Ma se il termine di paragone sono i rispettivi musei di scienze, la distanza tocca misurarla in ere geologiche. Il Museo di Trento è stato inaugurato pochi giorni fa, il 27 luglio: edificio progettato da Renzo Piano, elogi su tutti i giornali italiani, 30 mila visitatori solo alla 24 ore di inaugurazione.

A Brescia, invece, l'alce imbalsamato all'ingresso del Museo di scienze naturali di via Oberdan di visitatori ne ha visti passare sì e no trentamila negli ultimi due anni e mezzo. Oltretutto, il grafico degli accessi, dopo alcuni anni di risalita, ha ripreso a scendere. Dai 18.624 del 2009 agli 11.626 dell'anno scorso. Motivo? I soldi per le mostre temporanee, dopo i tagli lineari alla cultura dell'epoca Tremonti, sono spariti. E, diciamolo, senza mostre e iniziative collaterali, l'appeal del museo di via Ozanam è davvero scarso.

A parte l'alce, muto e solitario testimone della gloriosa collezione di zoologia (oggi tutta relegata nei magazzini, come la stragrande maggioranza delle collezioni), la visita è presto fatta. La sala di mineralogia, all'inizio del percorso espositivo, è più che dignitosa. Ma l'illusione dura poco. Poco più avanti (e più in alto, perché qui tutto è fatto a scale, e anche questo, come vedremo, è un bel problema) c'è un vecchio plastico in gesso con la provincia di Brescia divisa per formazioni geologiche. Un po' retro, ma con un suo fascino.

Altri scalini, altra sala. C'è un enorme globo terracqueo appeso al soffitto. È collegato a un computer e un laser, dovrebbe ruotare su se stesso e mettere in evidenza vulcani, placche tettoniche e altre curiosità geologiche. Peccato abbia problemi di funzionamento. Funzionano invece i computer per le prove didattiche di riconoscimento di rocce, fiori e piante. A farci compagnia, sulle pareti, i pannelli illustrati con la flora bresciana divisa per altimetria. Poi ecco lo spaccato stratigrafico per capire la composizione del territorio bresciano. Subito dopo, il «tunnel degli uccelli», camera oscura dove riconoscere i cinguettii dei diversi volatili. Finito.

A parte le due stanze seminterrate per le mostre temporanee. Come detto, desolatamente vuote. Se al tutto si aggiungono le pareti in cemento armato grezzo e lo stile un po' architettura sovietica, si capisce come mai i bresciani non facciano propriamente la fila per entrarci.

Senza contare quelli che al museo di via Ozanam non potrebbero andarci nemmeno volendolo. Per la faccenda degli scalini di cui sopra. Barriere architettoniche a profusione.

Cosa servirebbe per rilanciare il museo? L'elenco è lungo. Vogliamo partire dal personale? «Qui siamo dieci in tutto - dice Paolo Schirolli, conservatore di geologia e responsabile del museo -. Ma come personale scientifico siamo in tre: io, il conservatore di botanica Stefano Armiraglio e un assistente. Per dire, da quando è andato in pensione Dante Vailati, 4 anni fa, non c'è più nemmeno un conservatore di zoologia: il bando per sostituirlo non è partito». E vogliamo parlare dell'edificio? «Il 60% delle sale sono inagibili dai tempi dei lavori per realizzare la biblioteca, durati dal 2002 al 2007». Invidia per il Museo di Trento? «Da sempre là hanno altre risorse - dice Schirolli -. Ma, per dire, noi abbiamo in passato collaborato con il Museo di Trento per un lavoro sulle impronte di dinosauro di Zone. Solo che qui non abbiamo mai avuto una sala per esporre i risultati».

Dice Schirolli che, per il rilancio, servirebbero laureati in scienze naturalistiche, un progetto scientifico e anni e anni di lavoro. «O ere geologiche» ci scappa di pensare, uscendo.

VIA OZANAM - FONDRA: «CAMBIERÀ VOCAZIONE»

## Museo di Scienze rilancio nel segno della sostenibilità

Il museo potrebbe emanciparsi dal presente fossile per rinascere con una missione nuova.

«Stiamo pensando di trasformarlo in Museo della Sostenibilità» spiega l'assessore all'ambiente Gianluigi Fondra. Nuova vocazione per via Ozanam: polo della sostenibilità - Fondra: progetto alternativo nel Museo di Scienze. A dicembre confronto pubblico sulle sue sorti.

Visitori con il contagocce tra i minerali sotto vetro e l'alce sentinella: la struttura inagibile al 6096, le collezioni chiuse nei magazzini.

L'unica cosa che tiene in vita il Museo di Scienze aturali è la linfa che gli deriva dall'aggettivo «civico» che le associazioni bresciane continuano a onorare con impegno. Grazie a loro si allestiscono mostre temporanee, serate scientifiche, manifestazioni divulgative. Per il resto, il museo è aperto, ha nove dipendenti, costa 650 mila euro l'anno (400 solo di personale), ma non ci va nessuno - o quasi - e chi ci va, dal 2007 non può vedere buona parte delle collezioni.

Eppure il museo potrebbe emanciparsi dal presente fossile per rinascere con una missione nuova. «Stiamo pensando di trasformarlo in Museo della Sostenibilità», spiega l'assessore all'ambiente Gianluigi Fondra. Per rimetterlo a norma serve un milione di euro, ma per un rilancio funzionale ne serviranno molti di più. «Stiamo ripensando il progetto, per poter accedere a dei finanziamenti per rendere ancora attrattivo il museo» precisa Fondra, che non entra nel merito del destino delle collezioni («Ci stiamo ancora pensando»). Ma «è chiaro a tutti che l'esposizione tale e quale delle collezioni è poco attrattiva: il rilancio della struttura fine a se stesso non basta, deve essere funzionale a un nuovo progetto di museo, bisogna ridisegnarne la vocazione». E, dato che il museo è civico, il tema si affronterà in un incontro pubblico il 14 dicembre, nell'aula magna di via Ozanam 4, con lo zoologo Alessandro Minelli, il filosofo della scienza Stefano Moriggi, Marco Vitale del Museo di Scienze naturali di Bergamo e, per il Comune, il sindaco Emilio Del Bono e l'assessore Fondra.

Giovanna Volta

# Non tradiamo il suo ruolo scientifico

di Mario Capponi

Da recenti notizie di stampa apprendiamo che l'Amministrazione Comunale di Brescia progetta di trasformare il Civico Museo di Scienze Naturali in un «Museo della Sostenibilità», cambiandone radicalmente l'impostazione e gli scopi scientifici e didattico-divulgativi, e affidandone la gestione ad una ipotetica Fondazione. Da cittadini bresciani, convinti assertori e affezionati fruitori di questa importante istituzione municipale, vorremmo avanzare una seria riserva rispetto a tale ipotesi, facendo presente alcune forti ragioni che impongono di rilanciare, e non stravolgere, il Museo di Scienze Naturali.

Un Museo di Scienze Naturali, in qualsiasi parte del mondo, ha tre funzioni essenziali.

La prima: presenta delle collezioni di oggetti che riassumono (nei limiti di spazio e costi consentiti dalla situazione) la straordinaria varietà di minerali, rocce, animali e piante che costituiscono la natura fisica del nostro pianeta. Nei musei di 100 anni fa, questa funzione era sviluppata con criterio puramente classificatorio; oggi è totalmente rinnovata dall'esigenza di far comprendere il meccanismo di formazione di ogni oggetto naturale, e i rapporti di interdipendenza fra i vari oggetti (formazione delle rocce e delle montagne, storia della Terra, evoluzione biologica, interdipendenze fra ambienti fisici ed esseri viventi). Pertanto, ben lungi dal doversi considerare superata, questa funzione «enciclopedica» del museo è attualissima, è in continua evoluzione con il progredire della ricerca scientifica, ed è culturalmente indispensabile per promuovere nei cittadini un atteggiamento di curiosità, interesse e desiderio di comprensione nei confronti del mondo fisico: atteggiamento di cui si sente vivamente il bisogno in un'epoca come la nostra, che spesso appare al tempo stesso ipertecnologica e sorprendentemente fragile sul piano della cultura scientifica di massa.

Altre agenzie (Scuola, Media, Internet) possono contribuire con una preziosa varietà di approcci a questa esigenza di «alfabetizzazione scientifica», ma il Museo di Scienze, che offre a ogni visitatore una concreta «passeggiata nel grande libro della Natura» ha un impatto emotivo, esplicativo e didattico molto più efficace di una lezione scolastica o delle immagini di uno schermo televisivo o di un tablet.

La seconda: il Museo di Scienze Naturali è inoltre situato in una Regione, una Provincia, una Città ben individuate: ha quindi anche la funzione - importantissima - di raccordare la conoscenza scientifica generale del nostro pianeta con la conoscenza di un particolare territorio: delle sue rocce, montagne, colline, laghi, pianure, vegetazione e fauna.

In questo modo la conoscenza naturalistica diventa anche, per i cittadini fruitori del Museo, comprensione del paesaggio che vedono ogni giorno; e qui è la chiave per promuovere concretamente quell'amore per il proprio territorio che può tradursi in concreto impegno, salvaguardia della sua

integrità.

In sostanza, solo la conoscenza ci avvia ad una consapevole cura del territorio come cura di noi stessi, ad un rapporto positivo e pacifico tra uomo e natura. È quasi ovvio aggiungere che se c'è una Provincia che vanta una ricchezza ineguagliabile di forme, rilievi, paesaggi, rocce, ghiacciai, laghi, flora e fauna, questa è la Provincia di Brescia: una vera enciclopedia di ambienti e fenomeni naturali. E allora il Museo di Brescia potrebbe (dovrebbe) diventare il capofila di molti piccoli musei locali, specialmente nelle località turistiche dei nostri monti e laghi; il centro di progettazione di percorsi naturalistici attrezzati, che da noi sono vergognosamente assenti, o lasciati all'iniziativa di qualche comune e qualche studioso di buona volontà. La terza funzione essenziale di un Museo di Scienze è la ricerca, intesa come attività di continuo arricchimento della conoscenza del territorio, non per scopi di gloria accademica, ma per rinnovare e incrementare il Museo stesso e per offrire alla cittadinanza una divulgazione viva, basata su ricerche condotte qui e oggi, vicino ai nostri paesi e nelle nostre valli.

Ricerca e divulgazione che significano anche coltivare con cura un rapporto con tutte le Associazioni e gli Enti che hanno in qualche modo nel loro Dna l'interesse per la natura, il territorio, il paesaggio: associazioni naturalistiche, escursionistiche, ambientaliste.

Qui si innesta un passaggio molto delicato: il passaggio dalla conoscenza scientifica del territorio alla sua tutela concreta, e alla denuncia delle attività che ne compromettono l'integrità. Queste ultime funzioni - altamente meritorie - non sono il compito di un Museo di Scienze naturali, che non può quindi trasformarsi in «Museo della Sostenibilità», almeno di ritenere che Brescia non ha bisogno di diffondere la conoscenza scientifica del suo territorio naturale, perché oggi l'unico aspetto interessante della Natura è il suo degrado ad opera delle attività umane.

Un Museo, che analizzi in modo approfondito e accessibile i problemi legati al concetto di Sostenibilità, sarebbe il benvenuto a Brescia (che non si è fatta mancare niente in tema di problemi ambientali): solo che non deve sostituire il Museo di Scienze. Dovrebbe piuttosto far parte integrante del futuro Museo dell'Industria e del Lavoro: perché il degrado ambientale non ci è piovuto sulla testa dalla stratosfera, ma nasce dal rapporto uomo/natura concretizzato nella Rivoluzione Industriale.

È da lì - dalla critica all'industrialismo storico - che è nato il concetto di Sostenibilità, ed è da lì che dovrebbe partire un discorso di conoscenza e di proposta, che tutti noi auspichiamo.

Volantino del Dicembre 2015 della conferenza organizzata per ridare vita al museo.



A BRESCIA C'È...

# UN MUSEO DI SCIENZE NATURALI

**Lunedì 14 dicembre ore 18:00**  
**Auditorium del Museo, via Ozanam 4**

Ne parlano:  
Alessandro Minelli, zoologo, Università di Padova  
Stefano Moriggi, filosofo della scienza, Università di Milano-Bicocca  
Marco Valle, direttore del M. Civico di Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo

Emilio Del Bono, Sindaco di Brescia  
Gianluigi Fondra, Assessore all'Ambiente

Introducono Mario Capponi e Paolo Vitale

Organizzano:  
Fondazione Calzani Trebeschi  
Circolo Ecodem Brescia



Aderiscono:  
Centro Filippo Buonarroti   
Galileo 2020   
Ass.ne Tina Modotti 

## **Museo scienze naturali verso nuovo look**

(red.) Brescia vuole rinnovare il proprio museo di scienze naturali di via Ozanam. Più che volontà, si tratta di una richiesta arrivata dagli utenti che lo frequentano e dallo stesso palazzo Loggia. Il motivo, di cui scrive il Giornale di Brescia, è l'esigenza di un polo più moderno e tecnologicamente avanzato rispetto a quello attuale. Dove studenti, docenti e ricercatori scientifici possano andare per compiere i propri studi, ma anche per le famiglie. In pratica, si vuole sottoporre il museo a un rinnovamento radicale, non solo dal punto di vista delle strutture, ma soprattutto dei contenuti. Per questo motivo l'assessore Gianluigi Fondra informerà il sindaco Emilio Del Bono, la collega all'Urbanistica Michela Tiboni e il resto della giunta per un progetto che intende attuare.

Si partirà dalla formazione di un gruppo di lavoro, tra università, associazioni e altri enti, che dovranno sviluppare un programma dettagliato. La relazione sarà poi consegnata al comune entro il 2016 o i primi mesi del 2017 per valutare le proposte e ricamarci intorno la nuova offerta del museo. L'idea potrebbe somigliare a quella adottata da Trento dove tecnologia e allestimento sono integrati. Il museo di Brescia, che costa 400 mila euro all'anno di gestione a palazzo Loggia, è disposto su quattro piani lungo oltre 5 mila metri quadrati e dà spazio a più di 173 mila reperti, insieme alla biblioteca.

## La situazione attuale

Il Museo è dotato di un'esposizione permanente in cui si sviluppano temi relativi alle scienze naturali. Attualmente sono aperte le sale dedicate alle collezioni di minerali e quelle dedicate alla montagna. Nelle sale della montagna scompaiono le vetrine, e lungo un percorso ideale tra il massiccio dell'Adamello e il lago di Garda è possibile osservare i tratti principali del territorio: le rocce che lo compongono le montagne e i boschi che ne delimitano il paesaggio.

Le sale di mineralogia sono state progettate e realizzate seguendo come criterio la sistematica dei minerali.

I **minerali** esposti appartengono prevalentemente alla collezione Mario Lussignoli, donata al museo dagli eredi dell'educatore bresciano nel 1988, e ad altre raccolte ottocentesche di naturalisti bresciani provenienti dall'Ateneo di Brescia.

Lungo il percorso espositivo i minerali sono raggruppati per classi: elementi nativi, solfuri, alogenuri, ossidi e idrossidi, carbonati, solfati, fosfati e silicati. Sono state allestite inoltre una sezione dedicata ai minerali bresciani e a quelli fluorescenti.

Ciascun minerale è corredato una scheda tecnica standard che ne caratterizza il sistema cristallino, il peso specifico, la durezza secondo la scala di Mohs, la composizione chimica, la rarità, l'interesse di tipo industriale, chimico, gemmologico o scientifico.

Le collezioni relative alle **Scienze della Terra** sono rappresentate da raccolte petrografiche, mineralogiche e paleontologiche strettamente legate al territorio bresciano. I maggiori giacimenti paleontologici rappresentati all'interno delle collezioni riguardano il Permiano inferiore continentale dell'alta Val Trompia ad impronte di tetrapodi e resti vegetali, il Triassico superiore dell'alta Valvestino e dell'alta Valle del Garza a vertebrati ed invertebrati marini, il Liassico ad ammoniti del M. Domaro, sede dell'unico stratotipo italiano per il Giurassico. Resti dei grandi mammiferi del Quaternario provengono dalle alluvioni del fiume Oglio (a sud di Brescia) e dalle grotte della fascia pedemontana nei dintorni orientali della città.

È consultabile l'**erbario** del museo dove sono presenti numerose collezioni di piante vascolari, di muschi e di licheni. Alcune di queste collezioni hanno un grande valore storico, l'erbario Richiadei (1623) per esempio, è conosciuto come primo erbario bresciano, altri provengono da istituzioni importanti, l'erbario del 1677 dell'Orto botanico di Padova, oppure l'erbario della famiglia Montini, quest'ultimo recentemente donato al museo e ora in fase di restauro; a questi importanti documenti storici si aggiungono numerose collezioni di piante vascolari per un totale di circa 30.000 essiccata, raccolti principalmente nella regione prealpino-alpina, che vanno a costituire l'erbario generale del Museo, registrato nell'indice generale degli erbari del mondo (Index Herbariorum) con la sigla hbBS.

Tra le collezioni è inoltre presente l'erbario di Valerio Giacomini, costituito da migliaia di muschi, collezione che riveste un punto di riferimento per la briologia italiana. Presso la sezione di botanica sono disponibili gli strumenti per l'identificazione e la preparazione dei campioni delle varie discipline botaniche, è inoltre disponibile un sistema informativo geografico che consente di collocare con precisione i dati raccolti in campo nei sistemi

cartografici di riferimento.

I visitatori sono per la maggior parte scolaresche della scuola elementare e media, tutti gli altri utenti sono interessati al percorso espositivo, alle mostre temporane e alla biblioteca. Anche eventi come le conferenze attirano persone di ogni età, con un sito proprio e una pagina social si potrebbe fare molto di più.

## **Le potenzialità**

Come fase iniziale di questo lavoro ho richiesto un appuntamento con il Direttore del Museo, Dr. Paolo Schirolli che si è dimostrato subito molto disponibile. Giunto al museo ho potuto vedere di persona le condizioni dei piani superiori inaccessibili ma soprattutto la consistente quantità di reperti scientifici relegati al piano interrato.

Mi ha spiegato il Direttore che vengono messi in mostra solo in occasione di esposizioni temporanee nell'area apposita.

Sono presenti moltissimi animali tassidermizzati, minerali, fossili, insetti, rettili a secco e in liquido ed è davvero un peccato che si possano vedere razionati a seconda delle mostre.

La biblioteca all'ultimo piano è ben tenuta e ricca di volumi che trattano ogni materia scientifica.

## Un'occhiata intorno

Per sviluppare coerentemente questo tema è utile vedere cosa offre il panorama circostante. Per questa analisi ho scelto di visitare alcuni musei di scienze naturali del Nord Italia quali:

- Museo di Bergamo
- Museo di Milano
- Museo di Trento

## Museo di Bergamo

Questo museo è situato nella città alta, luogo molto suggestivo e ricco di università, monumenti, edifici storici e altre esposizioni.

Raggiungerlo è quindi un po' problematico dal momento che è zona traffico limitato e tutto intorno è possibile parcheggiare solo per un'ora. Questo rende obbligatorio accedere all'autorimessa, modernissima e comoda, ma un po' costosa. Da qui si deve raggiungere la funicolare e in breve si arriverà al museo.

L'ingresso ha un costo di 3€ e gli orari di visita escludono la pausa pranzo.

Il palazzo che ospita il museo si affaccia su una corte interna in stile medievale adibita purtroppo a parcheggio. Sul portone non sono presenti grandi manifesti o poster accattivanti ma semplicemente una targa.

Una volta entrati c'è un'ampia scalinata e infine la biglietteria da dove si intravede la riproduzione di un mammoth dalle imponenti zanne con il suo cucciolo. In generale il museo è molto ordinato, curato, ampio e ricco di reperti. Impresione assolutamente positiva quindi.

Ho notato anche alcune stanze chiuse adibite a laboratori; probabilmente sono state ideate per le attività





con scolaresche o gruppi di bambini.  
Mi permetto una considerazione riguardo l'illuminazione dello scheletro di Allosauro che, essendo dall'alto verso il basso, disturba la vista.  
Imponente e maestoso lo scheletro di capodoglio esposto in una sala ben progettata per valorizzarlo.



## Museo di Trento



Il MUSE è il museo delle scienze naturali di Trento. Si trova immediatamente a sud dello storico palazzo delle Albere, in un palazzo all'interno del quartiere residenziale Le Albere, entrambi progettati dall'architetto Renzo Piano. È stato inaugurato il 27 luglio 2013 e ha sostituito, proseguendone le attività, il museo tridentino di scienze naturali.

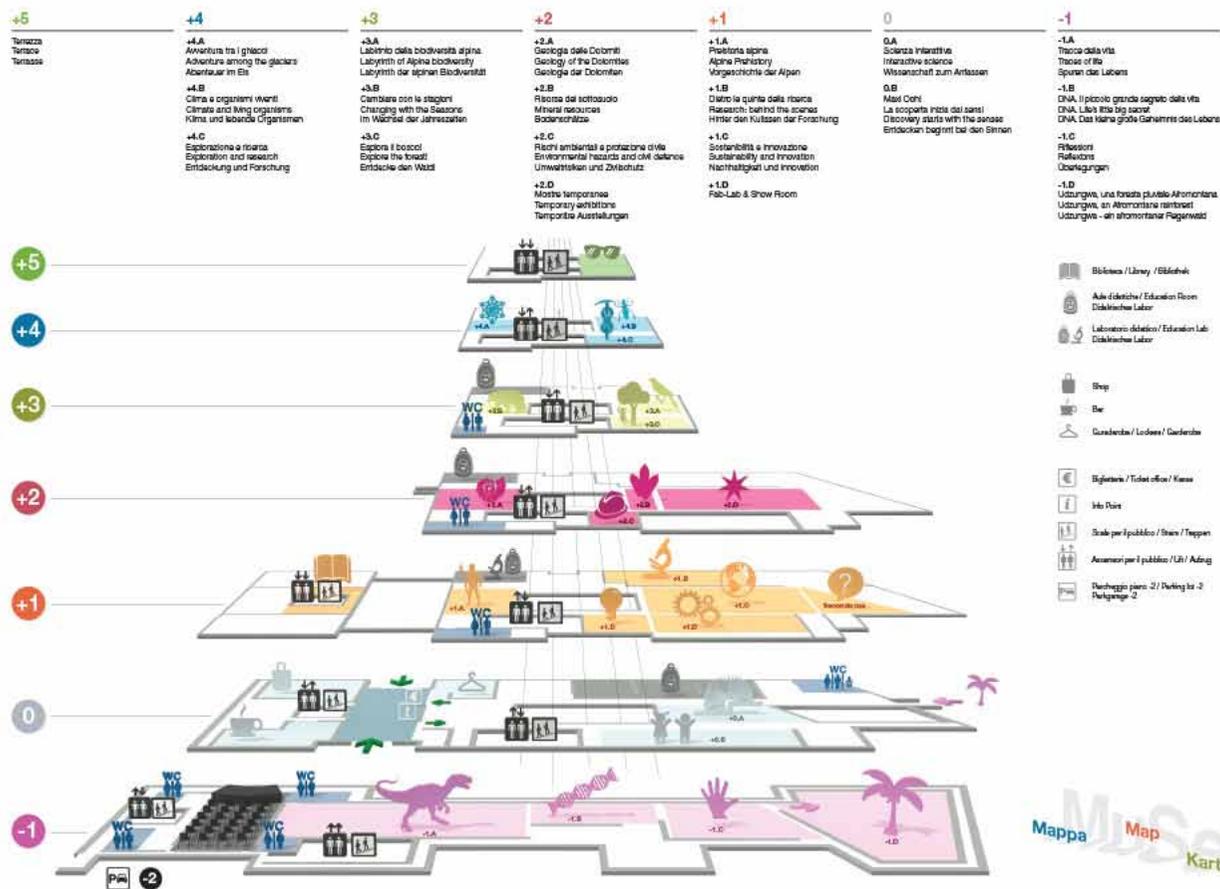
L'edificio si sviluppa su sei livelli (due interrati e quattro fuori terra) e tutti i piani, ad eccezione del secondo livello interrato, sono aperti al pubblico e ospitano sia attività di esposizione (mostre permanenti e temporanee) sia attività amministrative e di ricerca.

Visto dall'esterno il profilo dell'edificio ricorda l'andamento frastagliato delle montagne trentine e in particolare delle Dolomiti.

L'interno è caratterizzato da un "grande vuoto" (Big Void) che collega tutti i piani del museo, nel quale sono sospesi animali tassidermizzati e lo scheletro originale e completo di una balenottera comune.

Essendo un museo legato al territorio ed essendo il territorio montuoso, la disposizione delle aree espositive segue una linea verticale: in basso troviamo creature acquatiche e fossili, mentre salendo vengono trattati argomenti relativi a quote più elevate, terminando con il tema dei ghiacciai. Sicuramente colpisce molto il fatto che si tratti di un museo "open space", non sono infatti presenti stanze con teche, non si è puntato sulla quantità e varietà di elementi espositivi ma più su ar





gomenti relegati a determinate aree grandi o piccole.

Sorprendente anche il fatto che sia possibile toccare quasi tutto ciò che è esposto, essendo privo di qualsiasi vetro protettivo.

Sono presenti anche moltissimi spazi a misura di bambino, oltre a "Maxi Ooh" su ogni piano c'è un'area attrezzata con giochi inerenti l'argomento trattato.

Ho apprezzato molto anche i laboratori aperti al pubblico dove era possibile vedere ricercatori alle prese con ossa fossili e specie vegetali. Anche le esposizioni temporanee erano strutturate egregiamente, con tanto di dispositivi multimediali, pochi pannelli da leggere e molti audio/video.

Mi permetto in questo caso di esprimere anche una considerazione negativa. Non condivido infatti la presenza degli acquari dei pesci soprattutto in un museo che vuole essere proiettato verso il futuro. È a mio giudizio infatti un controsenso trovare ancora l'antica tendenza ad imprigionare animali vivi. Se si vuole davvero lanciare il messaggio sul rispetto dell'ambiente e sulle responsabilità che gravano sulla nostra specie sarebbe stato opportuno evitare - proprio qui - l'ennesima dimostrazione di prepotenza del sapiens.

## Museo di Milano

Il Museo di Scienze Naturali di Milano è situato nella fascia esterna del centro storico e più precisamente all'interno dei "giardini pubblici Indro Montanelli", raggiungibili facilmente tramite metropolitana, fermata Palestro.

Le collezioni sono ospitate all'interno di un grande palazzo storico in stile neoromanico di fine 1800. L'ingresso ha un costo di 5.00 €.

All'interno gli spazi sono disposti su tre piani e suddivisi per aree a seconda del tema trattato. Esiste anche una zona dedicata alle esposizioni temporanee, in Agosto era allestita quella inerente i vulcani.

Gli oggetti in mostra sono davvero numerosissimi e servirebbe probabilmente un'intera giornata per visionarli tutti.

In generale non ho però trovato particolari novità dal punto di vista espositivo: è tutto organizzato con ampie teche e molti spazi nei quali vengono ricostruite scene naturali con animali tassidermizzati e vegetazione tipica dell'habitat delle varie zone del mondo.

L'impressione è stata quella di un rispettabilissimo museo, molto ben tenuto ma fermo agli anni '80 dal punto di vista delle modalità espositive.

Nota di merito: i numerosi messaggi lanciati nella sezione dell'evoluzione umana che mostrano senza troppi veli i disastri ecologici che la nostra specie ha causato e le tragiche prospettive per il futuro, se non si cambierà rapidamente linea di condotta.





# Il progetto

## Una storia per un nuovo percorso

Quando ero un bambino amavo molto cercare minerali, fossili, insetti, osservare mondi invisibili al microscopio, mescolare elementi colorati in provette e studiare i nomi dei pianeti.

È vero, ero un po' diverso dai miei amici che preferivano giocare a calcio ma personalmente credo che qualsiasi bambino mostrerebbe interesse anche per queste materie se gli venissero presentate nel modo giusto.

Ricordo quando mi portarono al museo delle scienze di Brescia: erano esposti minerali ai miei occhi molto strani, colorati, alcuni anche fluorescenti, fossili, animali, conchiglie. Nonostante mancassero tecnologie coinvolgenti, era stata un'esperienza indimenticabile.

Con il passare del tempo gli interessi sono rimasti, anche se ho percorso un'altra strada. Ho avuto recentemente occasione di tornare in quel museo ma ho notato con dispiacere che tutto era rimasto come allora.

Quello che vorrei proporre è un'idea di esposizione museale che si adatti alla nostra epoca, supportata cioè da tecnologie di ultima generazione che permettano un'esplorazione multisensoriale che riesca a coinvolgere e stupire il pubblico, in particolare quello più giovane. Vorrei insomma riuscire a trovare una soluzione per riaccendere in ogni visitatore la passione e l'interesse per la ricerca e la scoperta.

Far nascere o accrescere questi interessi crea una risorsa indispensabile per tutta la collettività, porta alla formazione di ricercatori che potranno, passo dopo passo, risolvere anche i più gravi problemi del pianeta o dare risposte alle domande più profonde di ogni essere umano.

## Il percorso " LENS "

Una lente è un elemento ottico che ha la proprietà di concentrare o di far divergere i raggi della luce. Grazie a questa proprietà può formare immagini, reali o "virtuali", di oggetti.

La natura ci ha già dotato di una lente, il cristallino che sin dalla nascita ci consente di vedere il mondo che ci circonda.

Ma cosa succede quando andiamo ad aggiungere lenti? Ecco appare l'infinitamente piccolo e l'infinitamente grande; meraviglie per i nostri occhi, scoperte per gli scienziati, rivoluzioni per le nostre certezze e per il nostro sapere. Tramite la lente e gli ingrandimenti noi possiamo scoprire mondi affascinanti, elettrizzanti e bizzarri. Sono a tutti gli effetti dei mondi alieni che potremo esplorare dall'interno immergendoci in essi grazie alle nuove tecnologie presenti nel museo che ne mutano le dimensioni.

La lente non è però solo da considerarsi come strumento di ingrandimento, ma e soprattutto come simbolo della curiosità dell'uomo, del suo implacabile desiderio di ricercare, di indagare, di approfondire .

L'idea di " LENS " è quindi di guidare il visitatore attraverso un percorso che mostra tutto ciò che c'è di meraviglioso, curioso e strano nascosto nel microscopico e stimolare riflessioni.

Un viaggio ricco di nozioni multidisciplinari che, oltre alle conoscenze, dona le domande, cioè il carburante per le nuove scoperte.

## **Traccia di progetto**

Gli obiettivi sono: affascinare, stupire, incuriosire.

Perché questi tre obiettivi vengano raggiunti è necessario non appesantire il percorso con una divulgazione scientifica troppo specialistica.

Target: vista la grossa affluenza di classi della scuola elementare e media, il percorso lens è pensato per un target di visitatori di età compresa tra i 6 e i 15 anni senza, ma visti gli argomenti trattati sarà certamente interessante anche per i ragazzi di età superiore e gli adulti che meglio riusciranno a cogliere i messaggi celati nelle varie stanze.

Contenuti: per scegliere i contenuti ho ricercato i programmi ministeriali di scienze e gli argomenti che vengono trattati durante i percorsi scolastici. Tra questi, come ricordavo, c'è la classificazione del regno dei viventi. Sono argomenti un po' complessi e con nomi difficili perché mai sentiti prima come "mitocondrio" o "paramecio"; ma associando efficacemente immagini e spiegazioni diventerà facile memorizzarli.

Per questo lavoro ho scelto una traccia dei contenuti avvalendomi della mia superficiale cultura in merito ma sarà possibile arricchire o correggere i temi specifici di ogni stanza attraverso l'aggiunta di semplici modelli o filmati; tutto è predisposto per la massima flessibilità tematica.

Ovviamente trattando il tema del microscopico e volendo suscitare stupore ideale sarebbe inserire argomenti scelti tra quelli che più colpiscono e rendono incredibile il mondo in cui viviamo.

Grazie ai video sarà altresì possibile avere due diverse linee espositive, una per bambini e una per adulti con concetti più approfonditi, se necessario.

## Modalità di progettazione

Come precedentemente descritto, il museo di cui mi sto occupando è stato progettato e realizzato nel 1968: in quegli anni c'erano esigenze diverse e normative differenti rispetto ad oggi. Non erano previste rampe e ascensori per l'abbattimento delle barriere architettoniche, per questo motivo il museo è composto da molte stanze collegate tra loro da alcuni gradini. Il percorso originario doveva formare un "anello" composto da stanze consecutive che aumentavano di quota fino a metà percorso per poi riscendere. Attualmente il primo piano è inagibile, il percorso è quindi spezzato e sono stati installati dove possibile dei montascale per disabili.

In breve, la struttura dovrebbe subire profonde modifiche per essere utilizzata al meglio.

Tuttavia non trattando io una tesi di architettura, il mio progetto riguarderà la struttura esistente, sfruttandone i difetti a vantaggio della tipologia di esposizione, senza intaccare i muri.

Ho a disposizione alcune stanze di diversa metratura (dai 37 ai 90 metri quadri), un grande atrio centrale e due ingressi: uno su Via Ozanam e uno su Via Crocifissa di Rosa.

In generale gli spazi sono relativamente stretti per essere adibiti a museo, di certo non si potrà aspirare agli open space dell'esposizione di Trento, ma è un vantaggio se pensiamo alla realizzazione di un museo dedicato al mondo dell'infinitamente piccolo che sarebbe l'unico stabile in Italia. Dovendo mostrare ciò che è microscopico non avrò bisogno di spazi immensi ma utilizzerò le tante "piccole" stanze caratterizzandole secondo i diversi temi trattati.

Utilizzerò 8 ambienti diversi tra loro per colori e modalità di esposizione: regno vegetale, regno animale, regno protista, regno dei batteri, regno dei funghi per trattare il regno dei viventi; a queste si aggiungeranno la stanza dei minerali, dei fossili e delle microparticelle dell'aria.

Alcune stanze tratteranno anche alcuni temi per la valorizzazione del territorio bresciano, ad esempio nella stanza adibita ai vegetali si tratterà la produzione di olio del Garda e di vini nella Franciacorta.

Come linea estetica generale mi avvicinerò all'idea di ambientazioni fantascientifiche proprio per accentuare quanto ci è alieno il mondo del microscopico.

## Il logo

Il logo disegnato è composto da lettere molto rigide e squadrate che rimandano alle caratteristiche del metodo scientifico che necessariamente è molto rigoroso. L'assenza di contorno rimanda al concetto di non confini nell'ambito della ricerca e delle conoscenze.

La trama interna delle lettere è più sottile a sinistra e più spessa a destra in modo che si crei un senso di ingrandimento. La linea è inclinata verso destra, guarda cioè verso il futuro, con sempre maggiore spessore. Nella lente metaforica della ricerca c'è un futuro solido.

I colori utilizzati sono un azzurro chiaro e un grigio.

Nel linguaggio archetipico il grigio rappresenta l'anonimato quindi la neutralità quindi l'oggettività riconducibile alla ricerca scientifica e ricorda anche il colore dei capelli dei vecchi quindi la loro conoscenza molto spesso dettata dall'esperienza.

Inoltre è il colore maggiormente utilizzato nella produzione di lenti ottiche poiché assorbe in egual misura tutti i colori dello spettro solare limitandone il riverbero.

L'azzurro è il colore della comunicazione attraverso la creatività, come ci ricorda anche il quinto Chakra chiamato Vishudda, posizionato all'altezza della gola. È inoltre il colore del cielo e di ciò che è limpido e trasparente, come l'acqua o una lente.

Questi due colori saranno utilizzati per i vari pannelli espositivi, insegne ecc.



LENIS

## Colori e simboli

Tutta l'esposizione sarà quindi basata su questi due colori, utili per creare una continuità e dare una connotazione al museo e a tutto ciò che è correlato come pannelli descrittivi, volantini, sito internet ecc.



LENS

Oltre a questo sono utili perché possono essere utilizzati come base e come colore del carattere di scrittura e sono facilmente leggibili anche se invertiti.

L'idea è di utilizzare il grigio come sfondo e l'azzurro come colore per i caratteri di scrittura.

Queste cromie saranno valide per gli spazi comuni del museo, ogni stanza avrà invece un colore diverso.

Ogni esposizione avrà anche un simbolo come si può vedere nella tabella seguente.

Animali



Funghi



Batteri



Minerali



Piante



Fossili

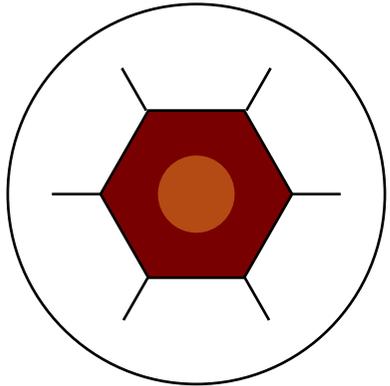


Protisti

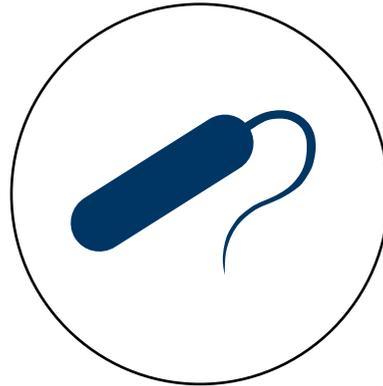


PM10

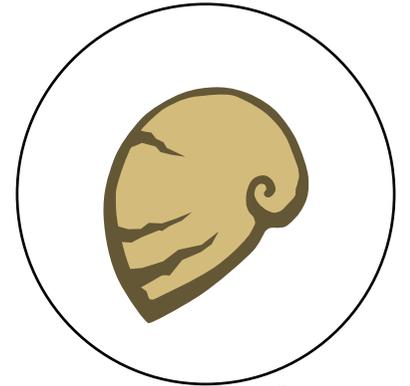




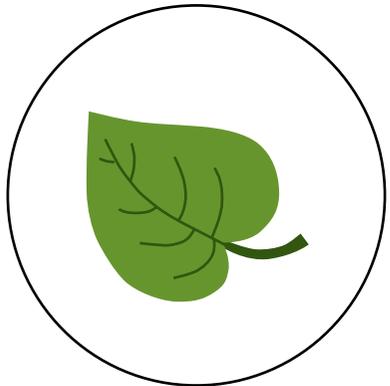
Animali



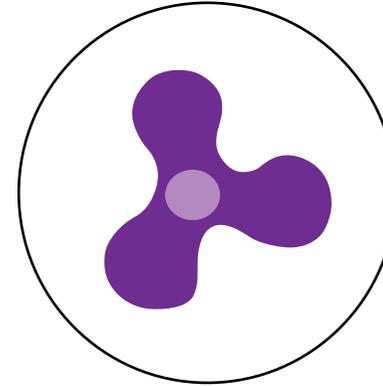
Batteri



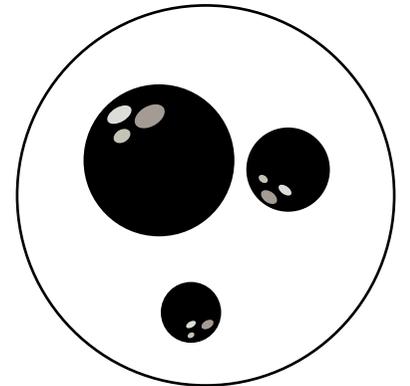
Fossili



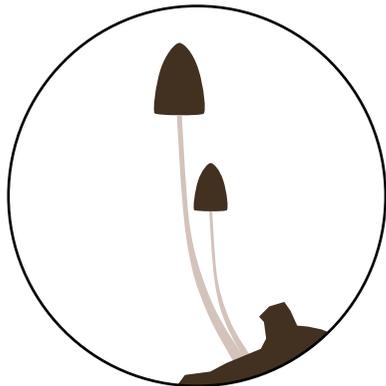
Piante



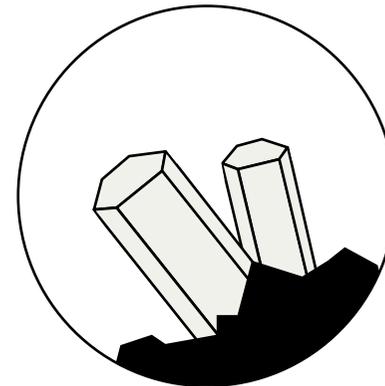
Protisti



PM<sub>10</sub>



Funghi



Minerali

## L'ingresso

Come già scritto precedentemente il museo di scienze naturali di Brescia dispone di due accessi. Ritengo quello laterale il più adatto perché porta direttamente alla sala principale dalla quale si diramano le altre sale espositive. Oltre a questo, la conformazione sembra essere fatta apposta per accogliere il "tunnel" di ingresso utile per dare già un'idea al pubblico di cosa li aspetta all'interno.

Sarà lungo venti metri e composto in modo da formare dieci aperture sempre più strette man mano che ci si avvicina all'ingresso.

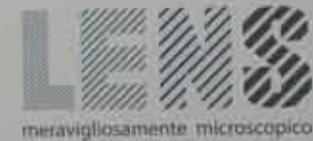
Il primo porterà il logo "LENS" ed elencherà gli otto argomenti trattati; l'ultima porta sarà la più piccola, delle dimensioni minime di accesso per il pubblico.

L'effetto sarà coerente con il tema del rimpicciolirsi per poter vedere l'esposizione del microscopico.

Essendo a distanza di due metri l'una dall'altra sarà comunque possibile accedere alla sala conferenze che ha gli ingressi sulla destra.



# MUSEO DI SCIENZE NATURALI



-  *Regno animale*
-  *Regno dei batteri*
-  *Regno vegetale*
-  *Regno protista*
-  *Regno dei funghi*
-  *Minerali e cristalli*
-  *Fossili*
-  *PM<sub>10</sub>*

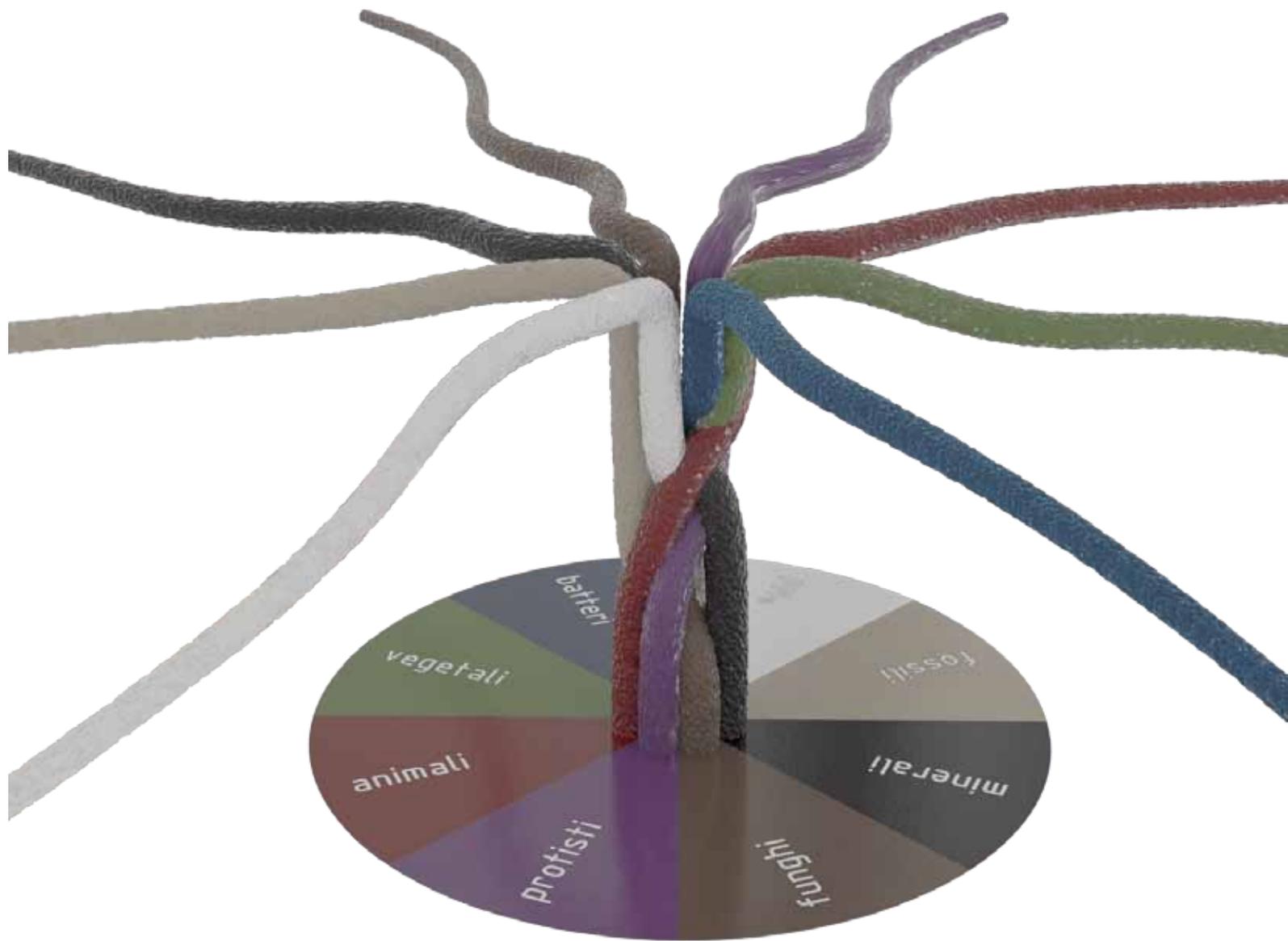
## Sala principale e collegamenti

La sala principale sarà un open space dotato di sedute, reception, guardaroba, area servizi ecc. Appena si entra ci si troverà di fronte " l'albero guida " : dalla pavimentazione fuoriusciranno otto tralci di colori diversi che, annodandosi tra loro toccheranno il soffitto e si dirameranno ognuno in una diversa direzione fino a giungere alla relativa sala.

Gli otto colori rappresentano ovviamente le aree espositive e i singoli tralci correranno lungo il soffitto fino a giungere alla relativa sala.

Ai piedi dell'albero guida sarà realizzato un grande disegno circolare diviso in otto spicchi ciascuno con il nome e il colore del tema trattato (come da tabella precedente).

Sarà così un modo semplice ed originale per scegliere quale sezione visitare.



## Area dedicata al regno dei BATTERI - Brevi nozioni

Il primo gruppo dei viventi è quello dei Monera, cui appartengono i batteri. Hanno una cellula procariotica, ovvero primitiva senza un involucro nucleare che separa il DNA dal resto della cellula. Sono organismi unicellulari, formati esclusivamente da una sola cellula. Comprendono gli archebatteri (batteri più primitivi) e gli eubatteri ("veri batteri").

Fra loro si distinguono per forma in

**Bacilli** : a forma di bastoncino

**Cocchi** : sferici se si dispongono a coppia si chiamano **diplococchi**, a catena si chiamano **streptococchi**; a grappolo si chiamano **stafilococchi**, a forma di cubo si chiamano **sarcine**

**Vibrioni** : a virgola

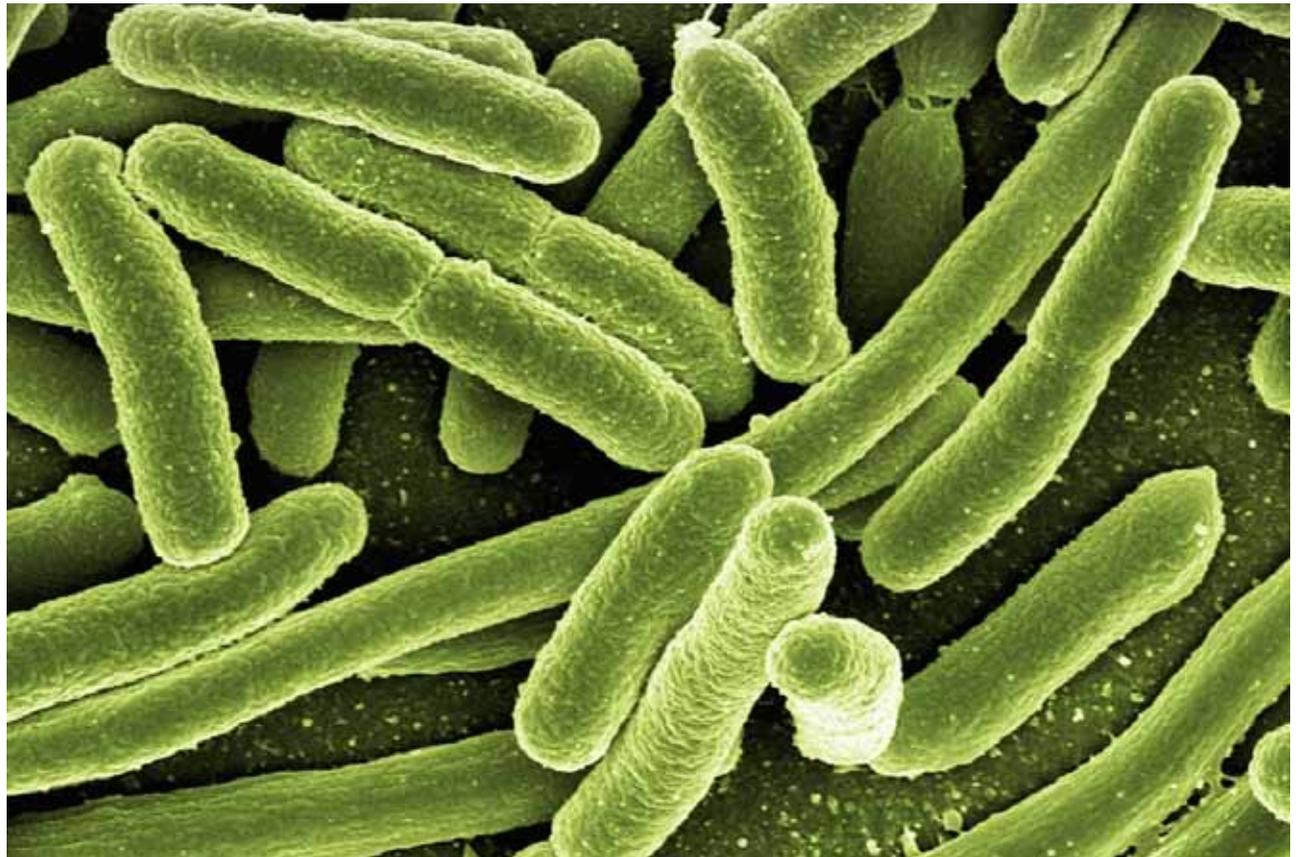
**Spirilli** : a spirale

**Spirochete** : con più curve

Una seconda suddivisione è basata sulla loro relazione rispetto a un organismo:

**Batteri commensali** (simbionti) : batteri che sono normalmente presenti sulla superficie di un determinato tessuto, senza causare malattia e/o possono svolgere funzioni che possono essere utili all'organo stesso.

**Batteri patogeni** : batteri la cui presenza indica patologia e infezione



## Area dedicata al regno dei BATTERI - Modalità espositiva

I batteri non sono certamente gli organismi più affascinanti da ammirare. Anche al microscopio per un occhio inesperto risultano infatti tutti molto simili.

È interessante però osservare il loro comportamento che ci aiuta a riconoscerli a seconda della forma e della disposizione che assumono.

Il percorso ci condurrà in una stanza debitamente oscurata per poter vedere chiaramente una proiezione. Entrando si avrà l'impressione di trovarsi sotto una volta che riproduce stilizzate le molte cellule di un organismo.

In questo spazio si troveranno appese le dieci tipologie di batteri elencate precedentemente, facilmente riproducibili tramite stampanti 3D.

Lo scopo di questa area è quello di far sentire il visitatore microscopico tanto da poter vedere questi batteri come se fosse all'interno di un organismo vivente.

La stanza è divisa in quattro zone rispettivamente una per ogni parete. La prima divisione fondamentale sarà tra batteri di destra e di sinistra: sulla sinistra avremo quelli utili e indispensabili all'uomo, mentre sulla destra quelli nocivi o mortali. Anche la pannellatura sarà più chiara a sinistra e più scura a destra per accentuare e far notare la distinzione. Ogni tipologia è illuminata con una luce governata bianca.

Sulla parete di ingresso sarà posta in rilievo una struttura a muro che ricorda l'obiettivo di una lente di microscopio e al suo interno si potrà vedere l'ultima scoperta nel campo dei batteri. È importante perciò che le esposizioni siano frequentemente aggiornate per tenere vivo il museo.

Le proiezioni sul quarto muro sono indispensabili per far conoscere i vari batteri presenti nella stanza: a seconda del soggetto trattato la luce bianca che li illumina diventerà rossa.

Per godere l'intera proiezione sono presenti delle comode sedute che ricordano dei globuli rossi.



Parte di colonia batterica riprodotta in scala.  
Museo di Scienze Naturali di Trento.

## Area dedicata al regno dei BATTERI - Mission

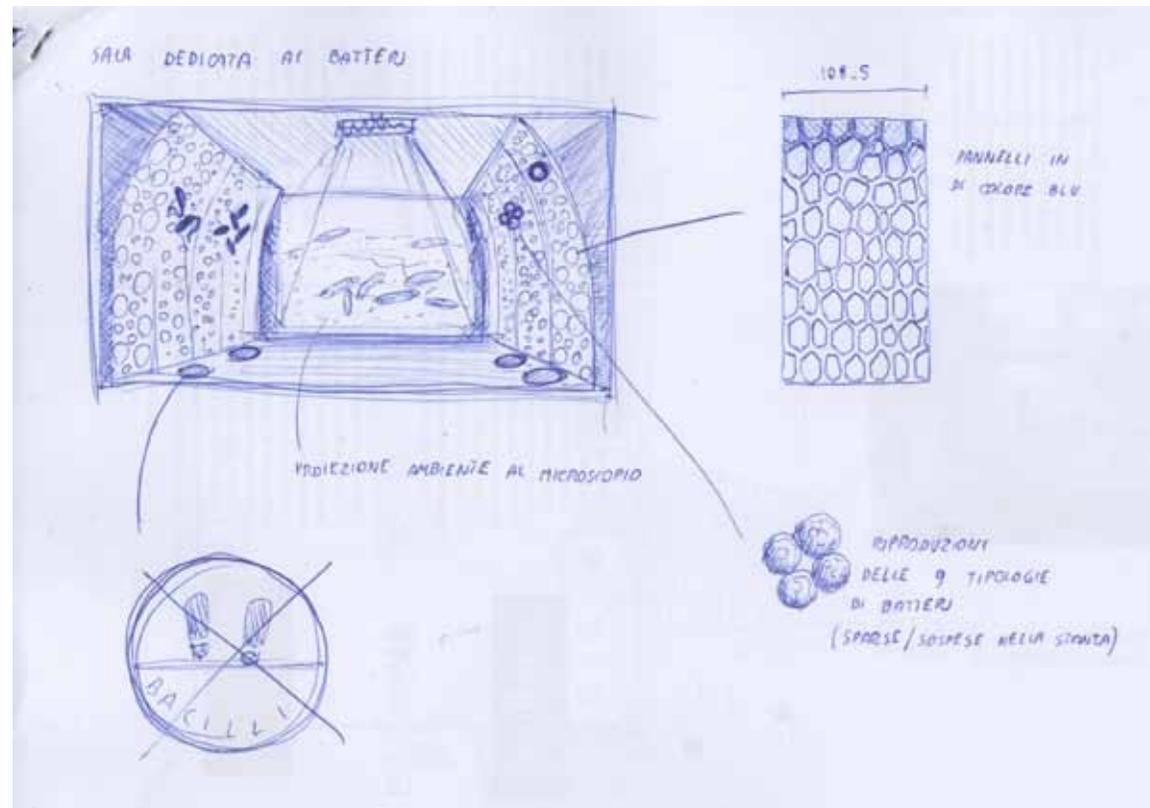
Lo scopo di questa stanza è quello di sfatare la comune ideologia che i batteri sono tutti dannosi. Di fatto alcuni lo sono, ma sono solo una minima parte, i restanti sono neutri oppure addirittura indispensabili per la nostra vita.

Questo fa riflettere sulla dualità della natura nella quale non esiste qualcosa di assolutamente dannoso o di assolutamente utile, tutto è relativo e ha una specifica funzione senza la quale potrebbero vacillare interi ecosistemi.

Più che sulle patologie i video dovrebbero quindi focalizzarsi su tutte le funzioni benefiche che svolgono questi piccoli microrganismi sia dentro di noi che per noi, ad esempio il loro utilizzo nell'industria casearia.

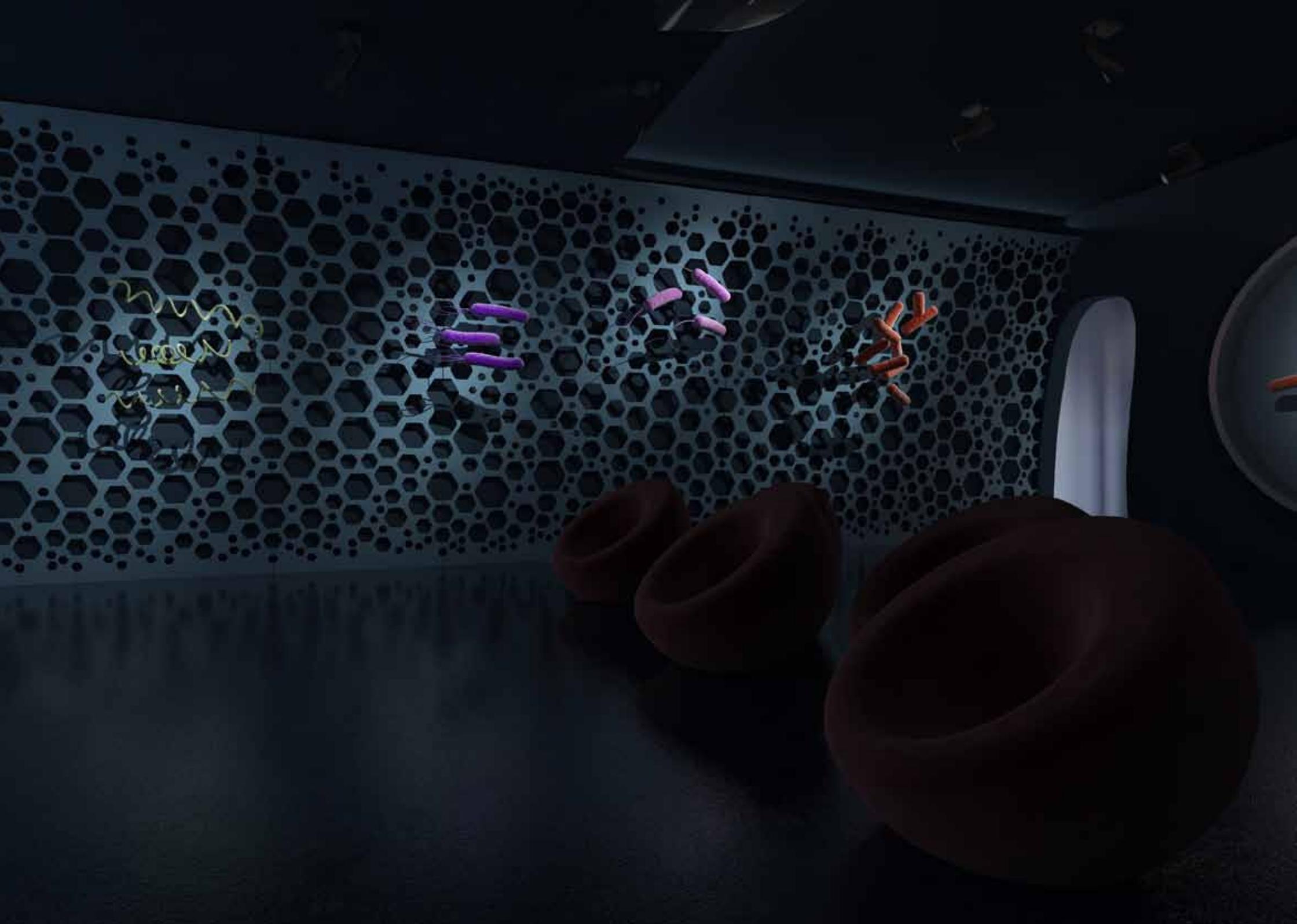
## Area dedicata al regno dei BATTERI - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.

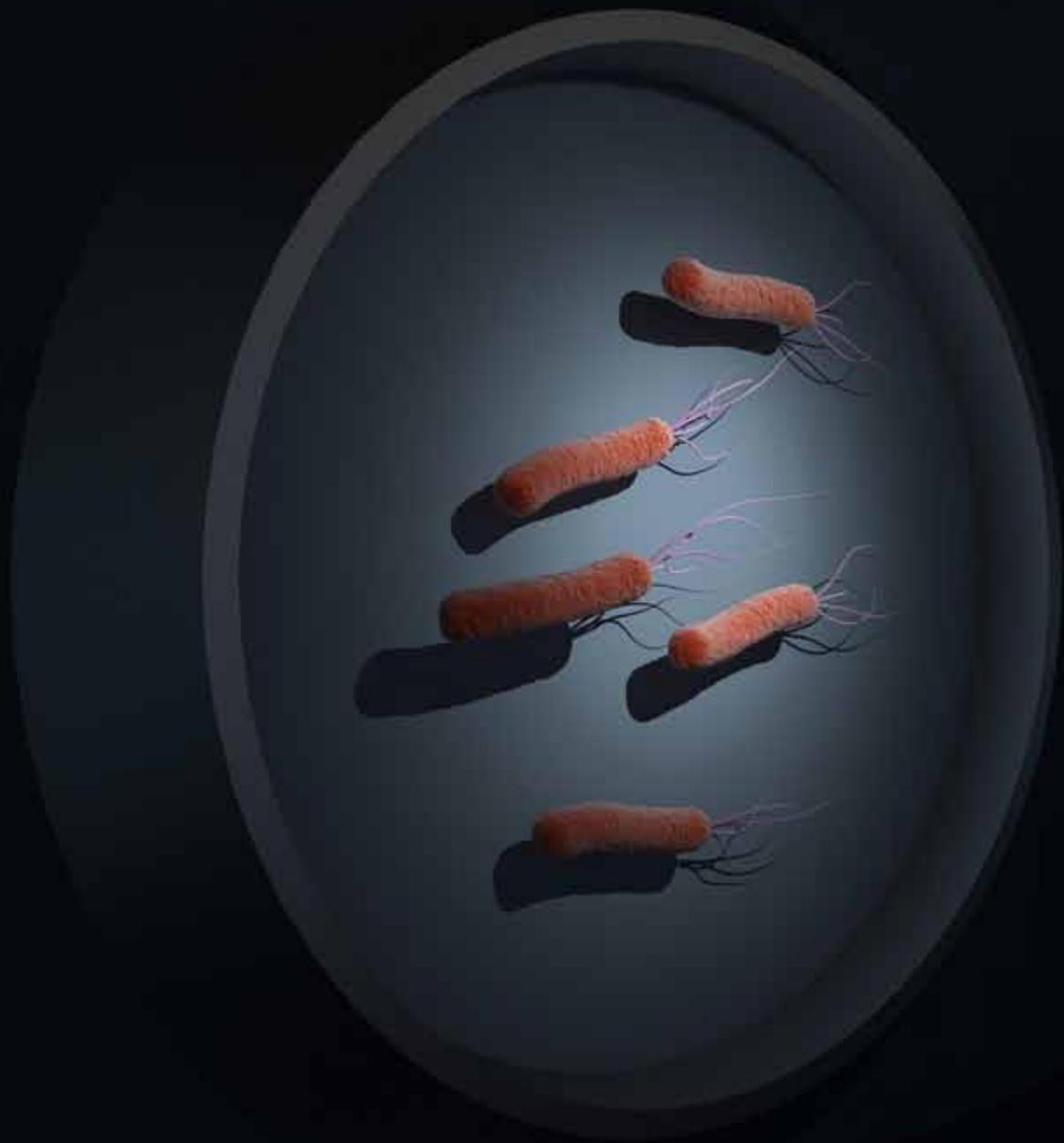






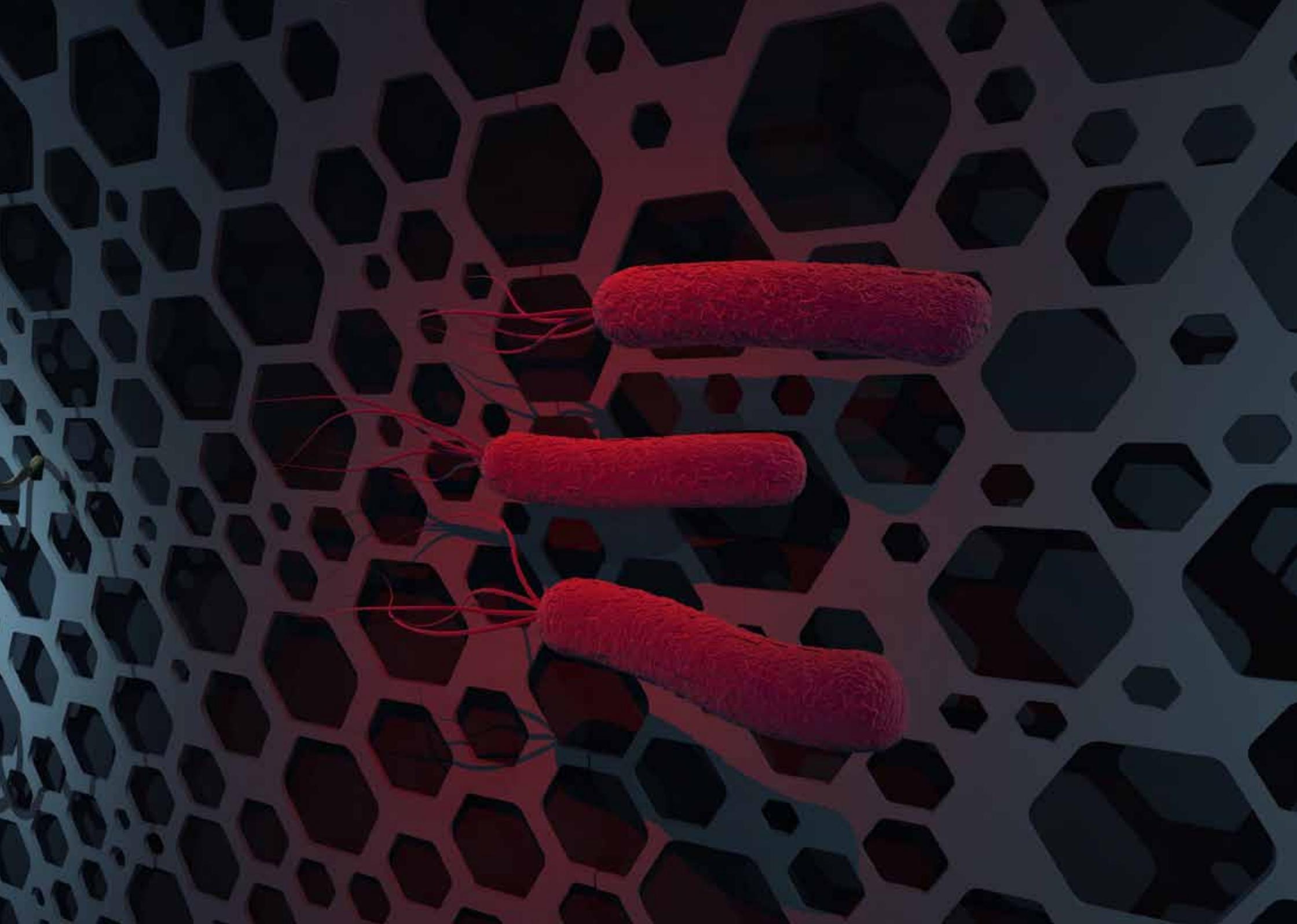






1

1



## Area dedicata al regno dei VEGETALI - brevi nozioni

Il secondo Regno è quello delle piante (Plantae), organismi formati da una cellula eucariota, cioè con un involucro che separa il DNA dal resto della cellula, e che svolgono la fotosintesi clorofilliana per produrre zuccheri necessari al loro metabolismo. La loro parete cellulare è costituita prevalentemente da una sostanza definita cellulosa.

Le piante respirano durante la notte, prendendo l'ossigeno dall'aria circostante ed eliminando l'anidride carbonica. Come avviene questa cosa? Principalmente attraverso piccolissimi fori che hanno nella parte inferiore delle foglie, ma anche attraverso gli steli, le radici ed anche i fiori. Le radici assorbono l'ossigeno presente nel terreno attraverso l'acqua. La respirazione delle piante avviene in particolare durante la notte a causa della mancanza di luce solare, ma non è l'unica fase del processo di respirazione, che in parte avviene anche durante il giorno.

La fotosintesi è il processo attraverso il quale le piante assorbono l'anidride carbonica nell'aria e rilasciano l'ossigeno. Questo processo avviene durante il giorno, grazie alla luce solare che trattiene la clorofilla, presente soprattutto nelle foglie, responsabile del caratteristico colore verde delle piante. Oltre ad espellere l'ossigeno nell'atmosfera, la fotosintesi clorofilliana è una parte fondamentale dell'alimentazione delle piante, che grazie all'energia del sole trasformano la linfa grezza in linfa elaborata, il nutrimento di cui hanno bisogno. Per questo motivo si dice che le piante sono organismi autotrofi, cioè in grado di sintetizzare autonomamente le sostanze di cui hanno bisogno per nutrirsi.

Il processo della fotosintesi è molto importante per la sopravvivenza delle piante, ma anche per le altre specie, che necessitano dell'ossigeno presente nell'atmosfera per poter respirare e vivere a loro volta. Purtroppo la deforestazione e l'inqui-



namento sono azioni dannose che influiscono negativamente sul processo fotosintetico, riducendo gradualmente la quantità di ossigeno disponibile, anche per l'uomo.

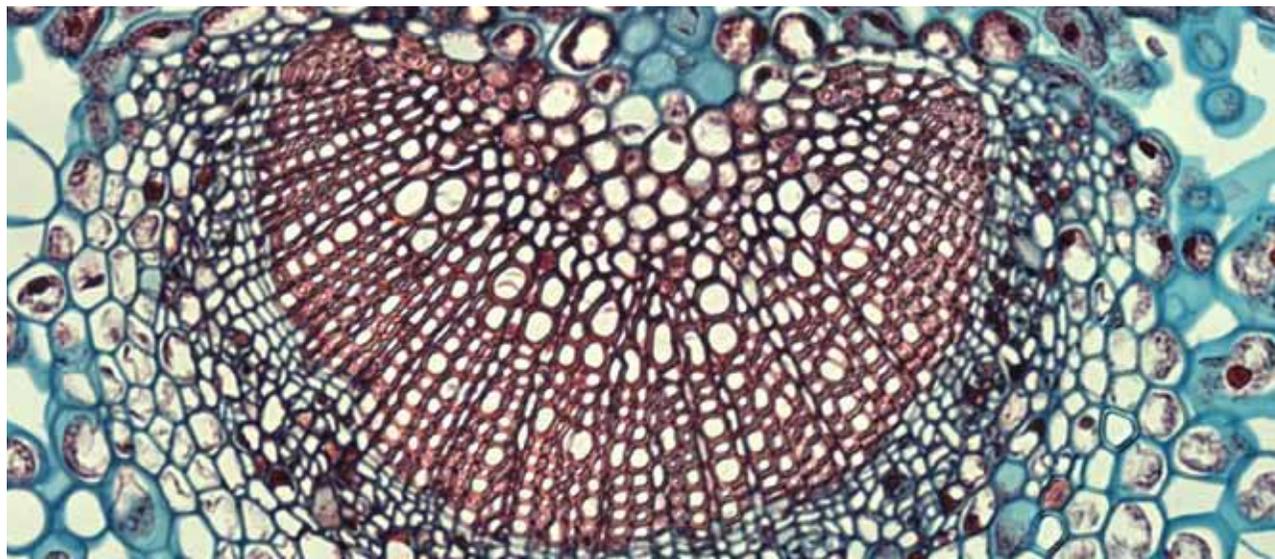
### **Area dedicata al regno dei VEGETALI - Modalità espositiva**

Questa area sarà divisa in due zone: la maggior parte sarà tinteggiata di bianco e una piccola parte di nero, per mostrare due aspetti del regno vegetale.

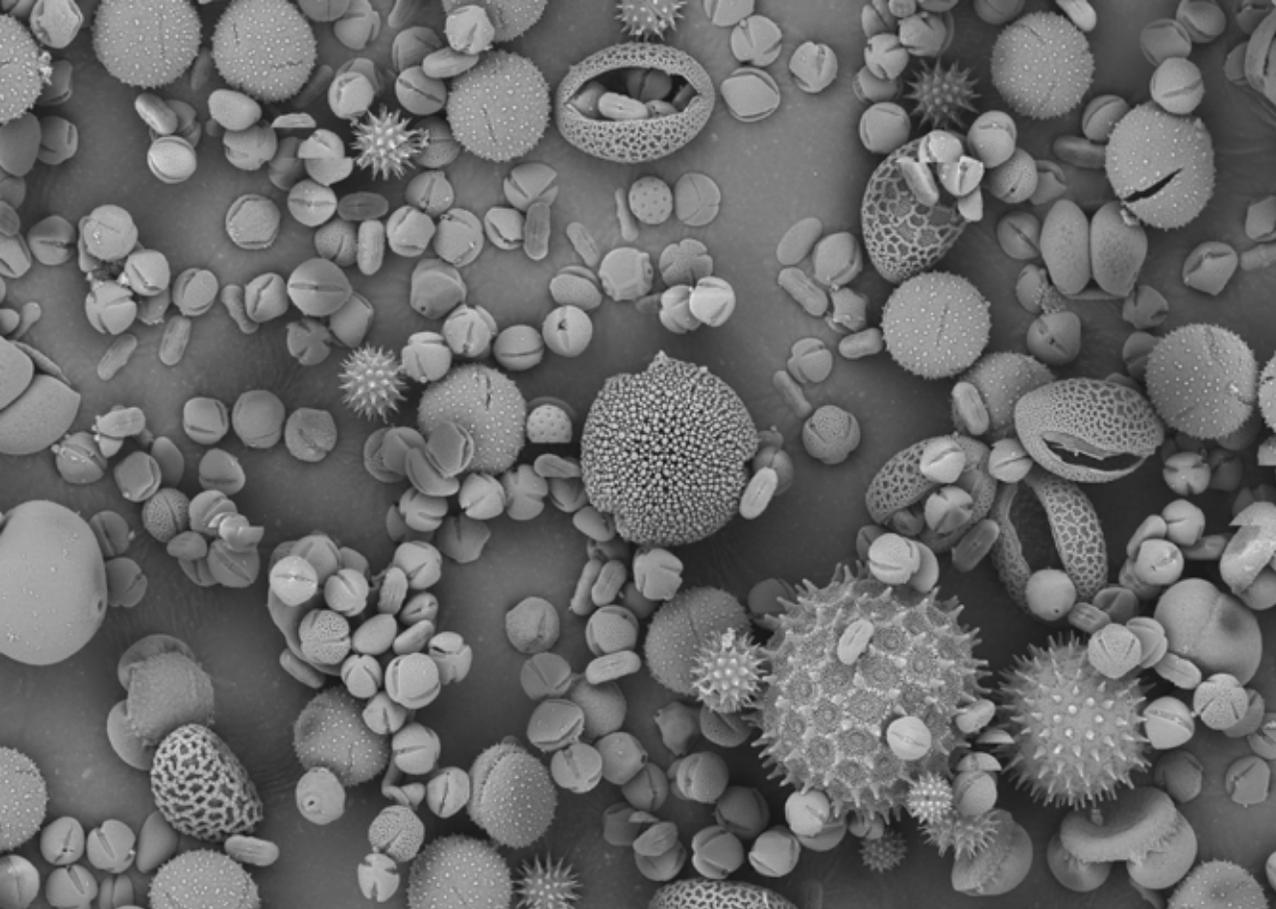
L'intera stanza riproduce l'interno di un laboratorio di ricerca futuristico con tanto di provette dalle forme bizzarre, liquidi colorati, alambicchi ecc. Nella parte bianca saranno presenti una serie di microscopi già predisposti nei quali i visitatori potranno guardare le meraviglie del microscopico e imparare, grazie ad alcuni video, la modalità di vita delle piante. Alcune parti di vegetali al microscopio elettronico sono magnifiche: ad esempio il polline o gli stomi sotto le foglie. Le provette conterranno liquidi che ricordano ciò che di buono ci donano le piante, ad esempio l'olio di oliva, il vino e gli aromi.

La parte nera invece è dedicata a ciò che l'uomo sta causando all'ecosistema del quale è parte: saranno presenti i vari prodotti la cui produzione comporta la folle corsa alla deforestazione, ad esempio l'olio di palma, con relativa spiegazione. Le provette saranno colme di liquidi che ricordano prodotti chimici e diserbanti anch'essi accompagnati da descrizione. I microscopi in questa parte saranno finti e guardando attraverso l'oculare si vedranno solo le immagini delle aree deforestate.

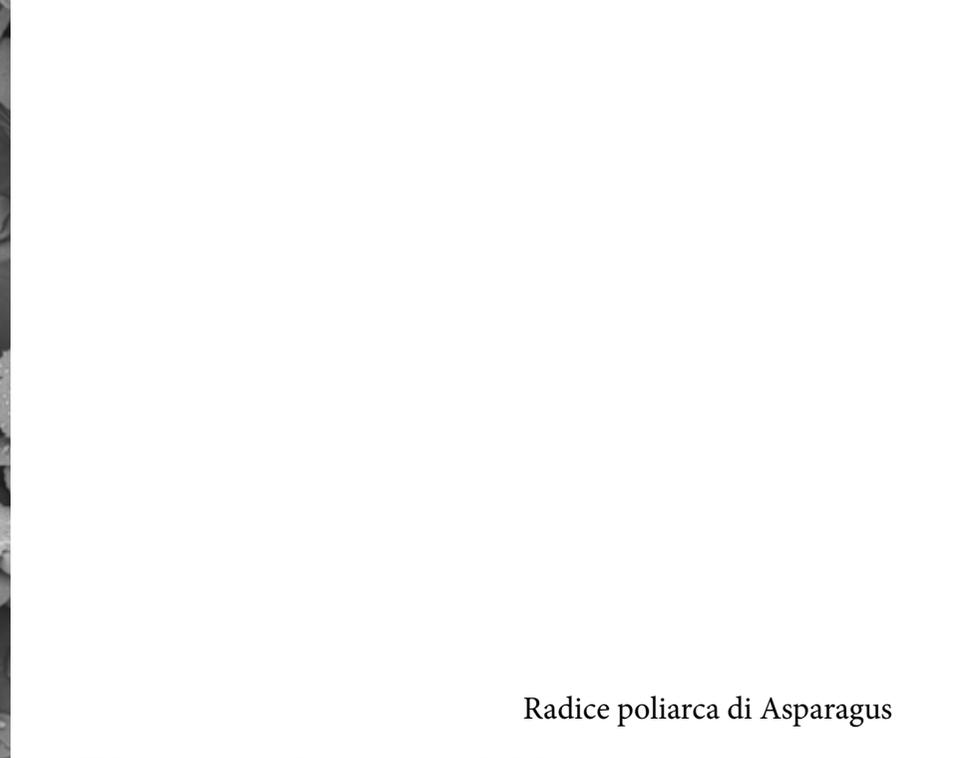
Lo scopo di questa stanza è quello di far sentire i visitatori dei veri e propri ricercatori e mostrare loro quanta bellezza esiste nella natura microscopica e macroscopica.



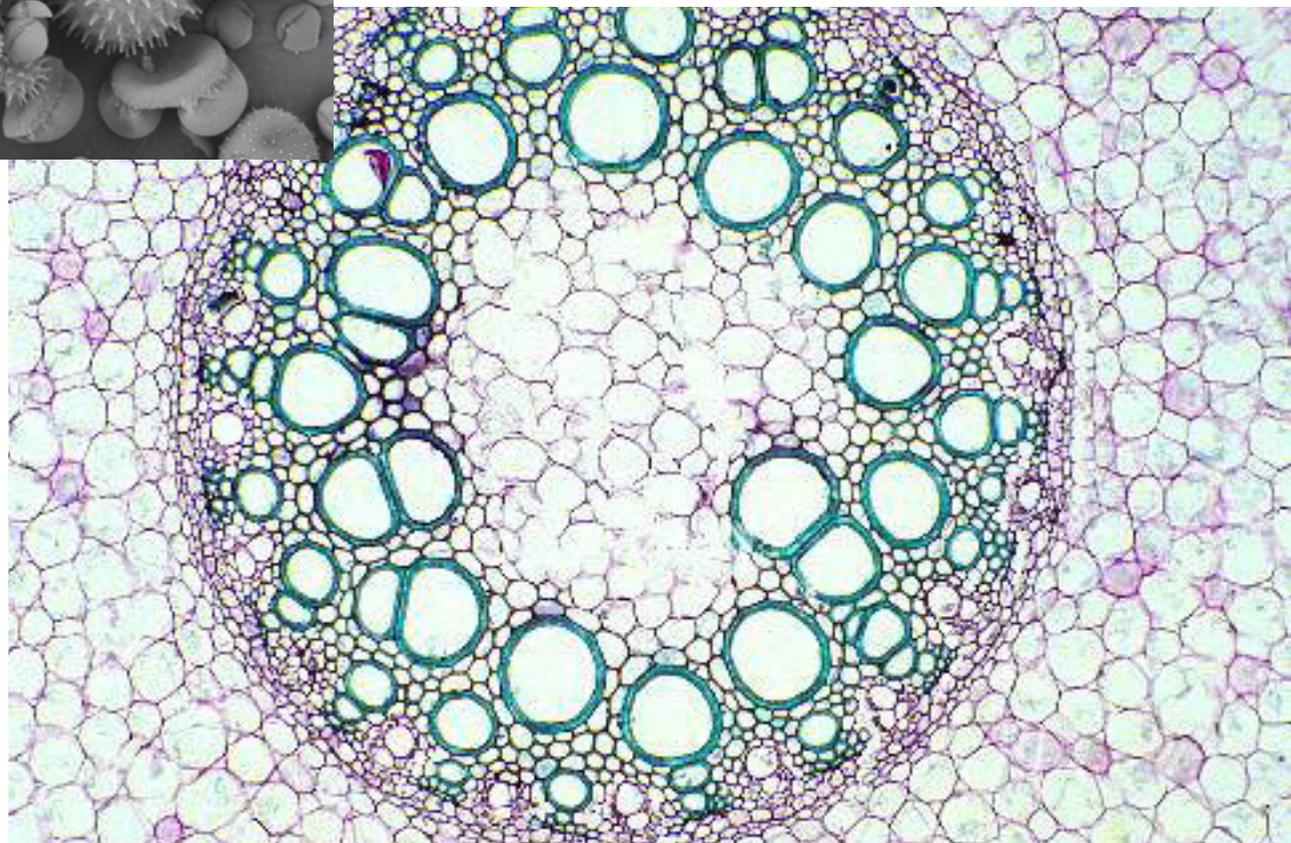
Foglia dicotiledone al microscopio



Pollini



Radice poliarca di Asparagus



## Area dedicata al regno dei VEGETALI - Mission

La mission di questa stanza è quella di sensibilizzare i visitatori ad essere consumatori responsabili, ad esercitare cioè il loro potere d'acquisto evitando di approvvigionarsi di beni prodotti da aziende che sfruttano in modo insostenibile quello che è "il polmone del globo".

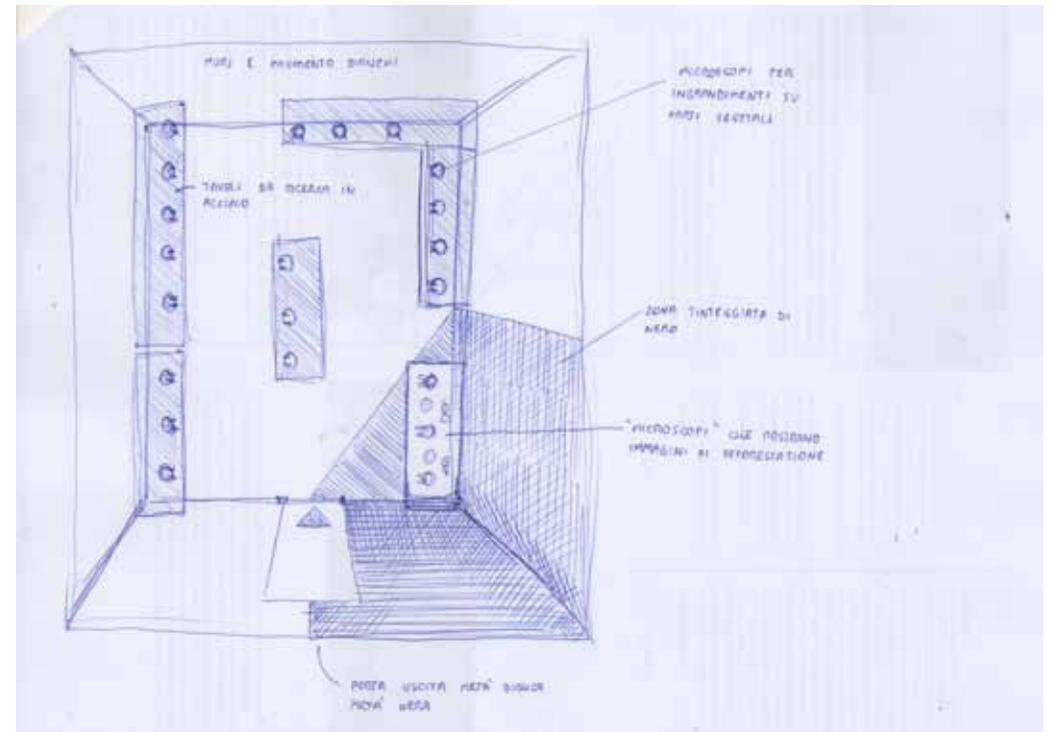
Qui è infatti presente una lente metaforica che invita ad esaminare queste problematiche e ad informarsi per capire cosa ognuno di noi può fare per opporsi a questo comportamento irresponsabile.

In contrapposizione a questo messaggio e a dimostrazione che un altro tipo di agricoltura è possibile e soprattutto auspicabile in questa stanza vengono evidenziate due eccellenze del territorio bresciano: l'olio del Garda e i vini della Franciacorta.

La porta di uscita si troverà a metà tra la parte nera e bianca: la scelta è nostra.

## Area dedicata al regno dei VEGETALI - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.









## Area dedicata al regno degli ANIMALI - Brevi nozioni

Il terzo gruppo è il Regno degli animali (Animalia), organismi eucariotici unicellulari e pluricellulari costituiti da una cellula animale che è in grado di cambiare forma nel corso della sua esistenza.

Le specie animali esistenti in natura sono numerosissime: di conseguenza, per poterli studiare e descrivere è stato necessario dividerli in gruppi tenendo conto delle differenze e somiglianze che presentano.

La tipologia di animali che interessa questa esposizione saranno quelli microscopici, o comunque molto piccoli ma assolutamente straordinari. Un valido esempio possono essere le comunissime formiche, o il plancton oppure ancora i tardigradi, come descritto di seguito.

Volgarmente chiamati 'orsi d'acqua', per via del loro incedere goffo e sgraziato, sono dei microscopici animali multicellulari, noti per la loro capacità di sopravvivere ovunque, compreso il vuoto dello spazio.

La loro peculiarità, infatti, è quella di resistere anche agli ambienti più estremi.

I tardigradi vivono in ogni continente, a ogni latitudine, in ogni condizione climatica: stanno nel muschio, nelle felci, ma pure in mezzo all'oceano.

L'estrema resistenza ha permesso loro di colonizzare l'intero pianeta.

Ci sono ecosistemi in Antartide, chiamati nunatak, dove il vento scalfisce la neve e il ghiaccio, finendo col far affiorare la superficie delle rocce: solo licheni e tardigradi, in quelle determinate circostanze, sono capaci di sopravvivere.

Gli 'orsi d'acqua' possono sopravvivere temperature comprese tra  $-200^{\circ}\text{C}$  e  $151^{\circ}\text{C}$ , congelati in un blocco di ghiaccio come in mancanza di ossigeno. Possono fare a meno di acqua per un periodo di 10 anni e restare immuni a livelli di radiazione ai raggi X mille volte superiori alla dose letale per l'uomo. Indenni pure alla maggior parte delle sostanze chimiche nocive, alla bassa pressione di un vuoto, come a quella dello spazio e all'alta pressione (fino a sei volte la pressione della parte più profonda del mare).

Nel 2007, l'Agenzia spaziale europea ha lanciato in orbita un satellite che trasportava, tra l'altro, un carico utile di tardigradi, esposto al vuoto dello spazio e alle radiazioni cosmiche. Dieci giorni più tardi, i tardigradi sono stati restituiti alla Terra e reidratati.



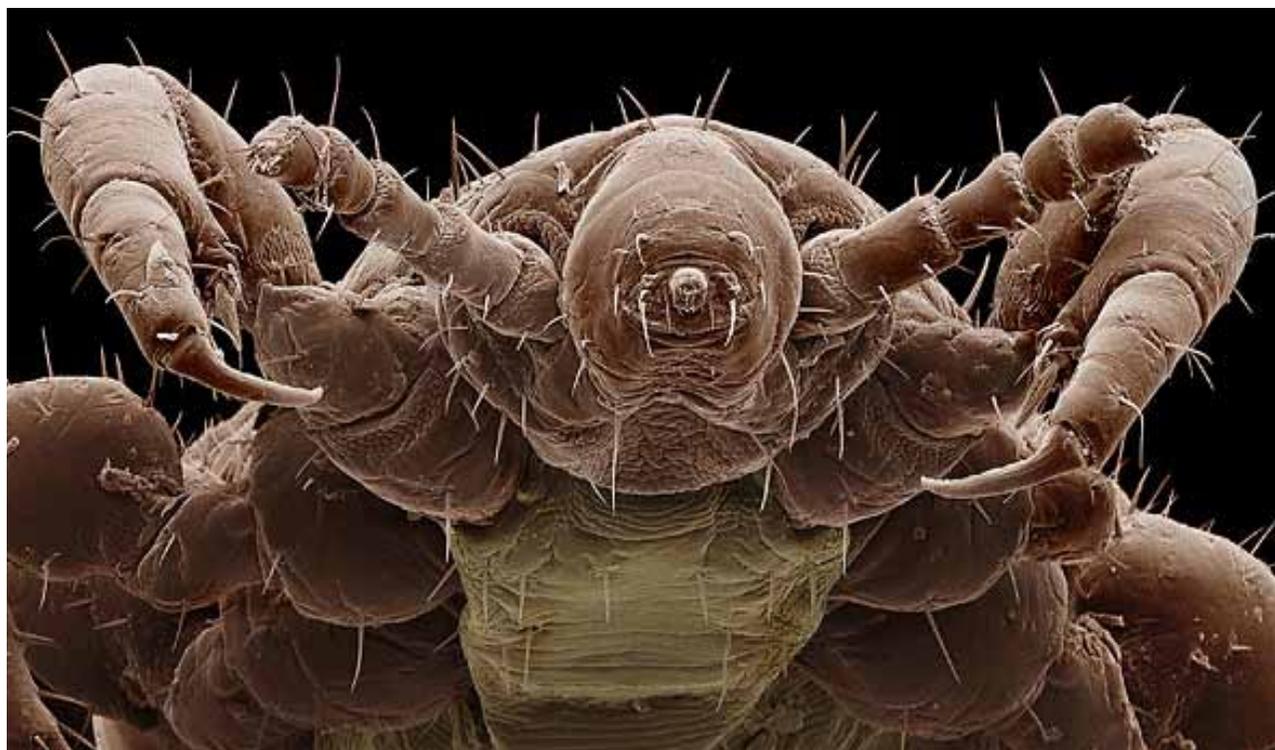
Sorprendentemente, una manciata di loro è sopravvissuta sia alla radiazione che al vuoto, il che li ha resi i primi animali a sopravvivere all'esposizione dello spazio completo.

## **Area dedicata al regno degli ANIMALI - Modalità espositiva**

Qui si apre un campo vastissimo per il quale servirebbero spazi immensi e che i musei solitamente trattano esponendo animali tassidermizzati. Nel nostro caso, visto il tema "Lens", l'attenzione sarà focalizzata su quegli animali invisibili o molto piccoli dei quali ad occhio nudo non riusciamo a vederne chiaramente le fattezze.

L'idea è di proiettare un ologramma di grandi dimensioni di piccoli insetti per mostrarli come se ci si trovasse faccia a faccia con loro.

Sono un po' mostruosi ma di certo i bambini ne saranno affascinati. La stanza dovrà essere leggermente oscurata per la corretta visione e il pubblico potrà scegliere tramite uno schermo touch la creatura da ispezionare come se si trovasse in un laboratorio fantascientifico. Due schermi ai lati mostreranno una scheda tecnica, mentre la spiegazione di sottofondo ne svelerà comportamenti particolari e peculiarità.



Pidocchio al microscopio elettronico

## Creare un ologramma

Gli ologrammi sono elementi digitali in grado di stupire il pubblico che ha l'occasione di vederli. Di solito, sono aziende specializzate nel settore che si occupano di offrirli, ad esempio per eventi, concerti, spettacoli. Gli spettatori, possono visualizzarli, senza l'ausilio di visori ed occhiali particolari. Esistono vari modi per creare queste illusioni che hanno come denominatore comune la presenza di lastre di vetro o plexiglas inclinate in diversi modi a seconda dell'occorrenza.

Il sistema non è nulla di nuovo: la tecnologia, nota come "Fantasma di Pepper", è la stessa impiegata nella stanza da ballo della casa dei fantasmi di Disneyland, e nella fattispecie richiede la creazione di una piramide di materiale trasparente che rifletta lo stesso video (ripreso da diverse angolazioni) su ogni lato, dando l'impressione che l'immagine fluttui nel vuoto, creando così l'ologramma.

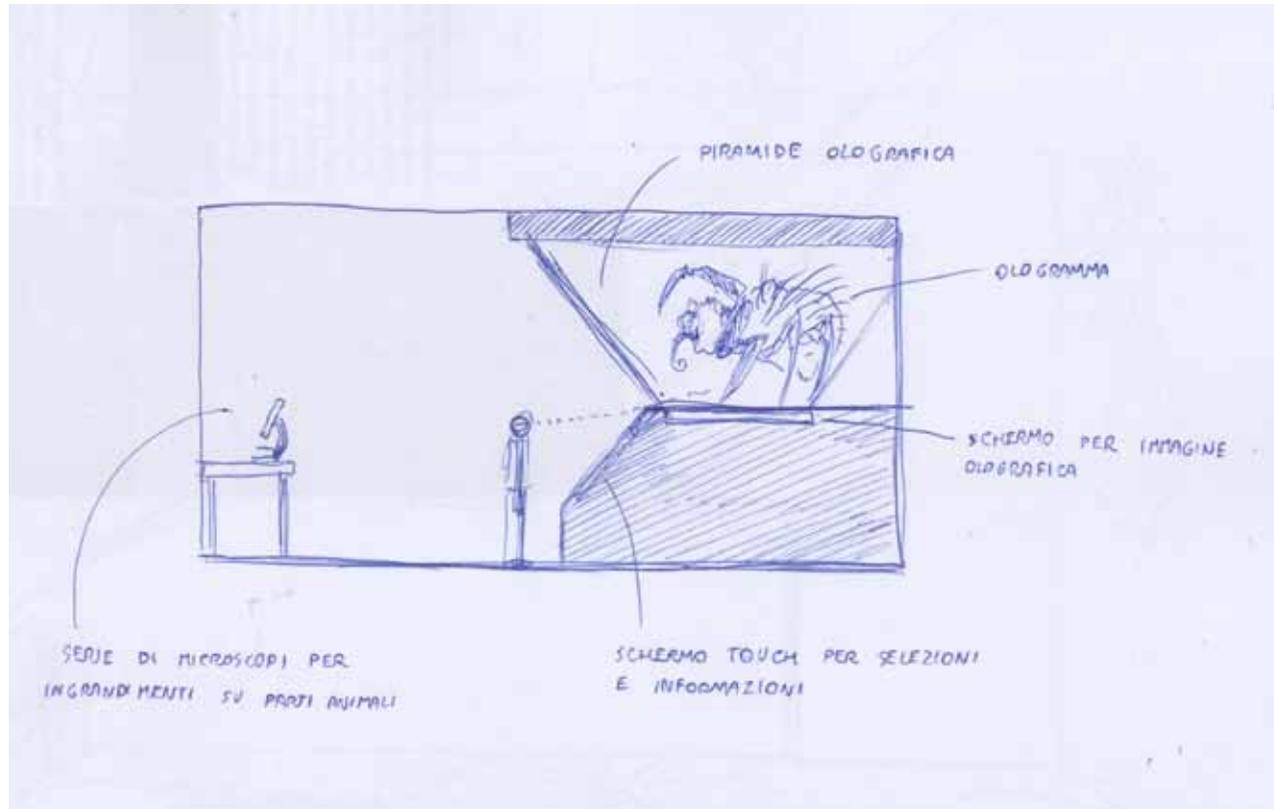
La piramide è composta da quattro elementi trapezoidali uniti tra loro sui lati obliqui; questa struttura va posizionata ponendo l'apertura più stretta sopra uno schermo che mostra un video creato appositamente.

È possibile in questo modo vedere all'interno della piramide un oggetto tridimensionale flutuante e in movimento.



## Area dedicata al regno degli ANIMALI - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.









## Area dedicata al regno dei FUNGHI - Brevi nozioni

Il Regno dei funghi (Fungi) è rappresentato da individui costituiti da cellule filamentose chiamate ife (oppure micelio primario).

Tutti i funghi sono eterotrofi, cioè ricavano le sostanze nutritive dall'ambiente esterno assorbendole attraverso le pareti; essi rivestono un ruolo ecologico importantissimo perché sono in grado di decomporre il materiale organico presente nel terreno.

Essi costituiscono un anello importantissimo dell'ecosistema, in quanto permettono la chiusura del ciclo della materia rendendola nuovamente disponibile all'organizzazione da parte delle piante verdi. A seconda delle loro esigenze nutritive i funghi si dividono in saprofiti, parassiti e simbiotici o mutualistici.

**Saprofiti** : si definiscono saprofiti tutti quei funghi che degradano sostanze non viventi di origine animale o vegetale in composti meno complessi. Ad esempio vari composti organici come la lignina e la cellulosa vengono aggredite e disgregate da una miriade di differenti funghi, che con i loro enzimi sono in grado di smontarli e nutrirsi in una catena metabolica molto intricata rendendo questi composti sempre più semplici fino a ottenere un residuo minerale assimilabile dal fungo. Ogni fungo occupa una propria posizione in questa catena di demolitori altamente specializzati, tanto che se per una qualsiasi ragione un anello in questa successione venisse a mancare il processo metabolico si interromperebbe e l'insieme di organismi dipendenti dai precedenti muore. In pratica non esiste composto organico che i funghi non riescano a degradare. Si comprende il ruolo di estrema importanza che questi organismi hanno nel riciclare la materia organica di rifiuto.

**Parassiti** : si definiscono parassiti quei funghi che si nutrono di organismi viventi, portandoli a volte gradatamente a morte. In natura essi operano la selezione dei più forti. Alcuni fra questi funghi, come ad esempio *Armillaria mellea*, dopo un iniziale comportamento da simbiote, diventano parassiti, per cui l'ospite (una pianta) viene ucciso, continuano poi con comportamento saprofito a nutrirsi della loro vittima anche quando questa è ormai morta; al contrario quelli definiti parassiti obbligati per distinguerli dai precedenti che vengono detti facoltativi, muoiono se muore il loro ospite. Il parassitismo colpisce anche gli animali, l'uomo, gli insetti e gli stessi funghi, con specializzazioni ancora una volta anche estreme, tanto da essere in grado di colpire unicamente una particolare specie di insetto.

**Simbiotici** : si definiscono simbiotici quelle forme di parassitismo controllato in cui una specie si avvantaggia dell'ospite e questi trae vantaggio dalla contaminazione col "parassita"; lo scambio è alla fine mutualistico. Ad esempio il fungo estrae zuccheri dalle radici della pianta ma per scambio chimico cede sali minerali, azoto potassio, fosforo. Il processo di infezione viene detto micorrizza. Il fungo cede anche acqua, nel costruire le proteine durante il processo di polimerizzazione, di cui la pianta attraverso l'assorbimento radicale si impadronisce.

## Area dedicata al regno dei FUNGHI - Modalità espositiva

In natura esistono moltissime specie di funghi: anche in questo caso è stato necessario selezionarne le tipologie. Sempre seguendo il tema del percorso ho optando per quelli di dimensioni estremamente piccoli e per le muffe.

La stanza è divisa in due sezioni separate da un muro in cartongesso e comunicanti tramite due aperture di forma ovale.

Tutta la stanza ruota attorno al simbolo del cerchio che simboleggia la continuità e la ciclicità. I funghi infatti chiudono la catena alimentare reintroducendo in natura i composti base utili per le altre forme di vita.

Nella prima stanza le pareti saranno rivestite da fogli di corten il cui colore caratteristico rimanda alle cromie tipiche di qualcosa che è stato intaccato. Saranno infatti traforate da svariate piccole e grandi forme circolari che ricordano la superficie spugnosa dei funghi.

Le aperture più ampie lasciano spazio ad otto schermi touch che se toccati mostreranno la crescita velocizzata di alcuni piccoli funghi. Al centro troviamo una composizione formata da alcune sedute che contengono sfere di diametro decrescente. In mezzo a queste spicca una lampada ideata partendo dall'immagine del fungo "cannon" e realizzabile in vetro.

Le sedute hanno una texture complessa e simil-organica, la seconda fascia interna ha invece una texture semplice di colore bianco e nero, infine, le sfere più piccole centrali sono interamente nere o bianche e mescolate tra loro. Questo rimanda alla funzione peculiare del fungo che, essendo un decompositore, smonta le sostanze più complesse in composti più semplici ed assimilabili.

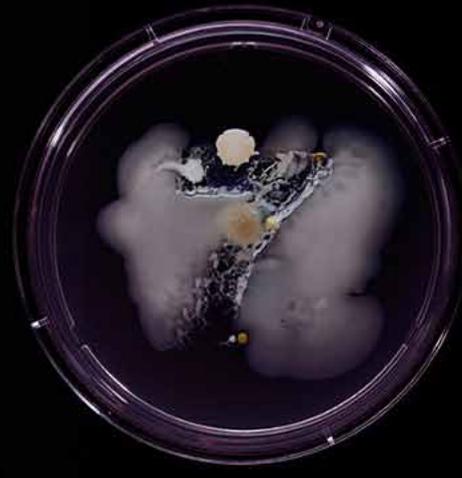


La seconda stanza tratta invece il tema delle muffe, organismi che riservano grandi sorprese e utilizzi sorprendenti.

Le pareti sono sempre in corten ma in questo caso sarà verniciato di colore bianco per differenziare gli ambienti e conferire un aspetto maggiormente in linea con il soggetto trattato.

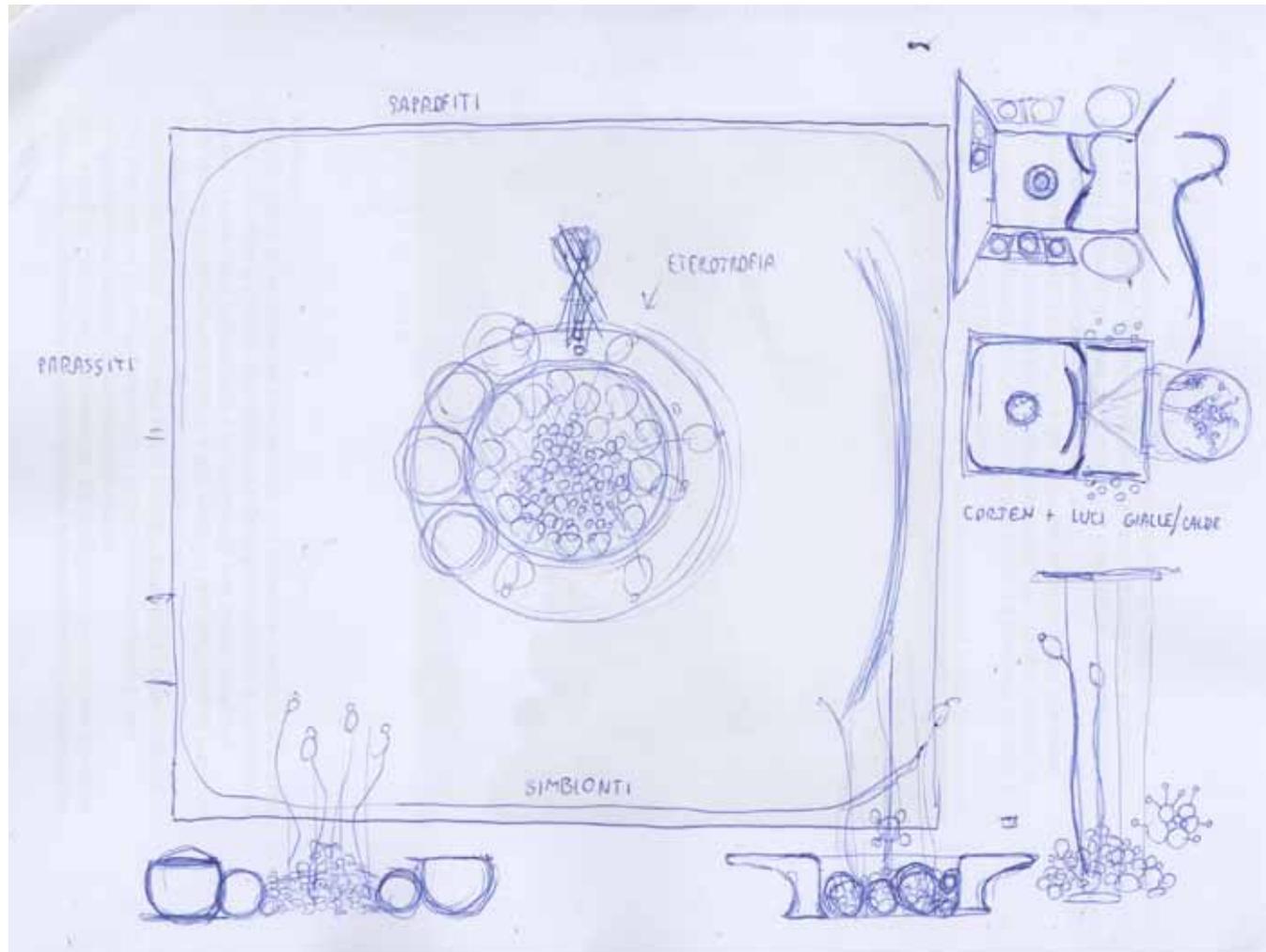
Appena si entra sarà disponibile sul lato uno schermo touch mascherato dietro la parete e del quale si vedranno solo alcune parti circolari; ognuna

di queste contiene l'immagine di una muffa diversa e toccando quella che più incuriosisce un proiettore ne mostrerà la crescita velocizzata sul grande spazio dedicato nella parete frontale. Un sonoro spiegherà di cosa si tratta.



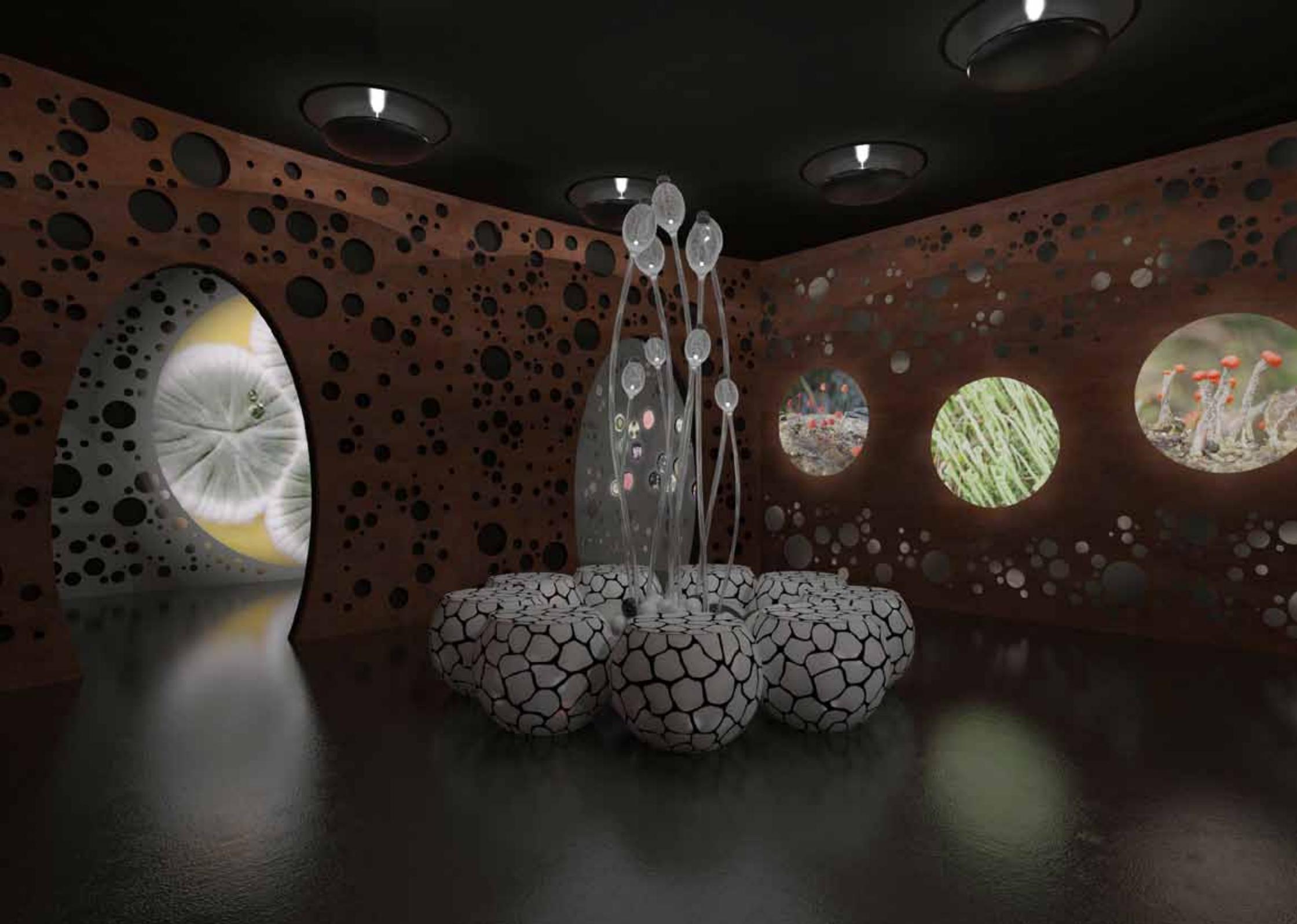
## Area dedicata al regno dei FUNGHI - Bozze e render

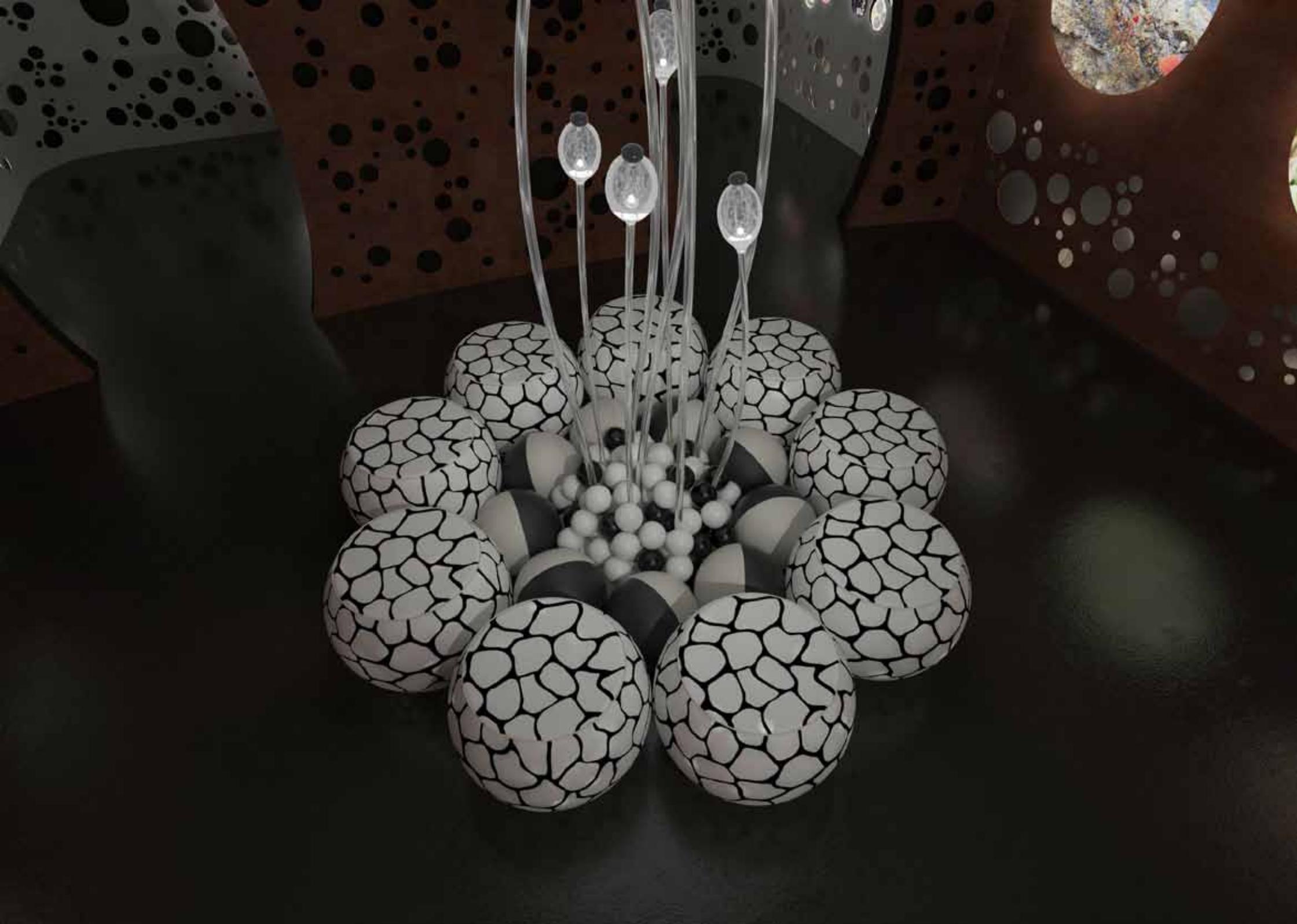
Seguono bozze progettuali e render.

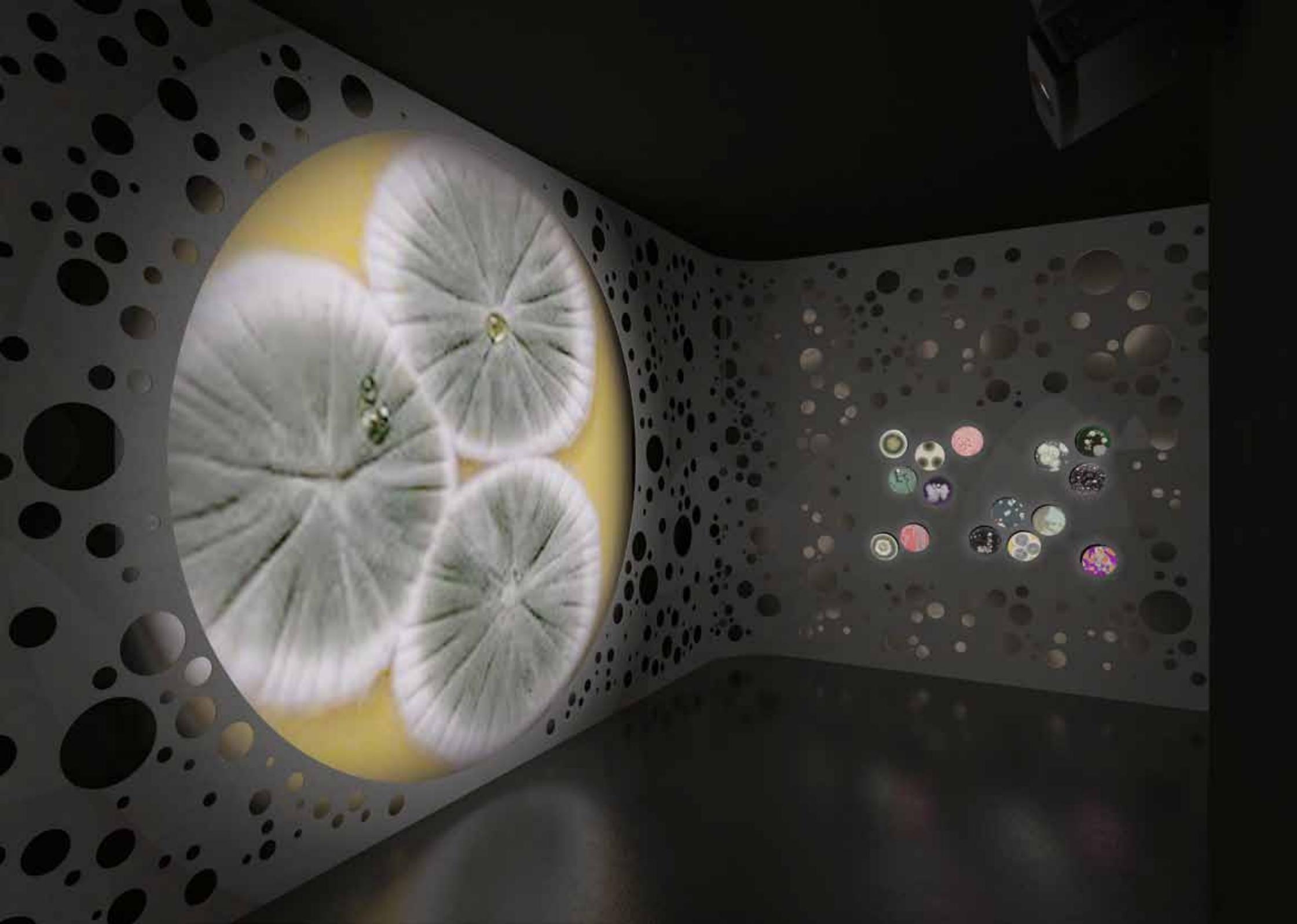


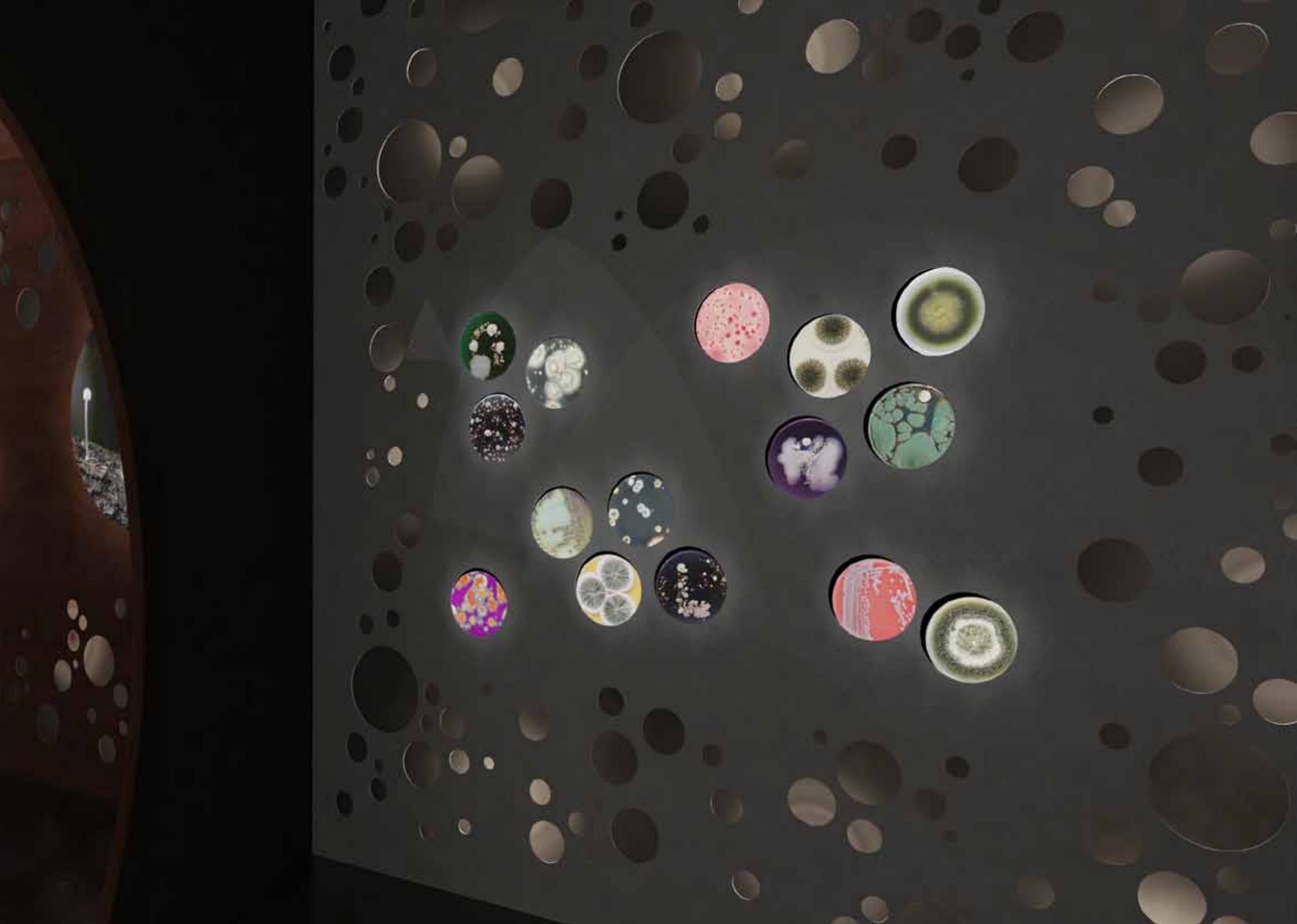












## Area dedicata al regno dei PROTISTI - Brevi nozioni

L'ultimo Regno è quello delle alghe (Protista), organismi con cellula procariotica e che svolgono la fotosintesi, ma mancano della suddivisione del corpo in un corno (radici, fusto e foglie) come accade nelle piante.

I Protisti rappresentano il primo e fondamentale stadio evolutivo degli organismi eucarioti, prodotto dall'endosimbiosi tra organismi procarioti autotrofi ed eterotrofi (Batteri e Cianobatteri).

Essi sono alla base di ogni evoluzione biologica, stadio da cui si sono sviluppati tutti gli altri organismi viventi: in ciò è la loro incommensurabile importanza nella comprensione della biologia e dell'evoluzione.

I protisti autotrofi sono acquatici e comprendono quasi tutte le alghe unicellulari. Costituiscono complessivamente la biomassa prevalente del fitoplancton, responsabile di quasi il 70% di tutta l'attività fotosintetica della Terra. A questo gruppo appartengono tre phyla principali: le euglenofite, le crisofite e le pirrofiti.

I protisti eterotrofi, o protozoi (dal greco, primi animali) sono prevalentemente acquatici; alcuni sono parassiti, altri sono simbionti, moltissimi sono presenti dove abbondano le sostanze organiche in decomposizione. Comprendono quattro gruppi principali: zooflagellati, sporozoi, sarcodini e ciliati.

I protisti saprofiti comprendono organismi simili a funghi, che si nutrono per assorbimento di sostanze in decomposizione. Sono privi di parete cellulare e vengono chiamati funghi mucilluginosi. Si dividono in due gruppi principali: gli acrasiomiceti e i mixomiceti.



Protozoi visti al microscopio

## Area dedicata al regno dei PROTISTI - Modalità espositiva

Anche i protisti non sono i soggetti più affascinanti del regno vivente, ma possono essere molto interessanti se analizzati nella loro struttura e visti per quello che rappresentano.

Per questa stanza ho pensato a dei maxi schermi touch posti orizzontalmente che riproducono l'immagine dell'acqua stagnante. Attorno agli schermi sarà ricreata una semplice ambientazione di acquitrino che ingloba il dispositivo. Tutto questo dispositivo sarà posto ad altezze diverse (bambino e adulto) grazie a tronchi di cono ribaltati; la scelta della forma ellittica non è casuale, rimanda infatti all'ideologia dell'acqua e quindi della creazione e della vita.

Toccano lo schermo avremo un effetto di ingrandimento nell'acqua che ci permetterà di vedere queste piccole creature e di scegliere quella che si desidera visionare in tutte le sue parti. Sarà anche possibile analizzare internamente creatura per creatura grazie alla tecnologia 3D che permette di visualizzare sezioni, esplosi e notevoli ingrandimenti.

Gli effetti audio e le illuminazioni svolgeranno un'importante funzione in questa installazione, sarà indispensabile creare un'atmosfera rievocante il mistero dell'origine della vita attraverso sonorità particolari e tinte e del colore viola, tipico appunto del mistero.

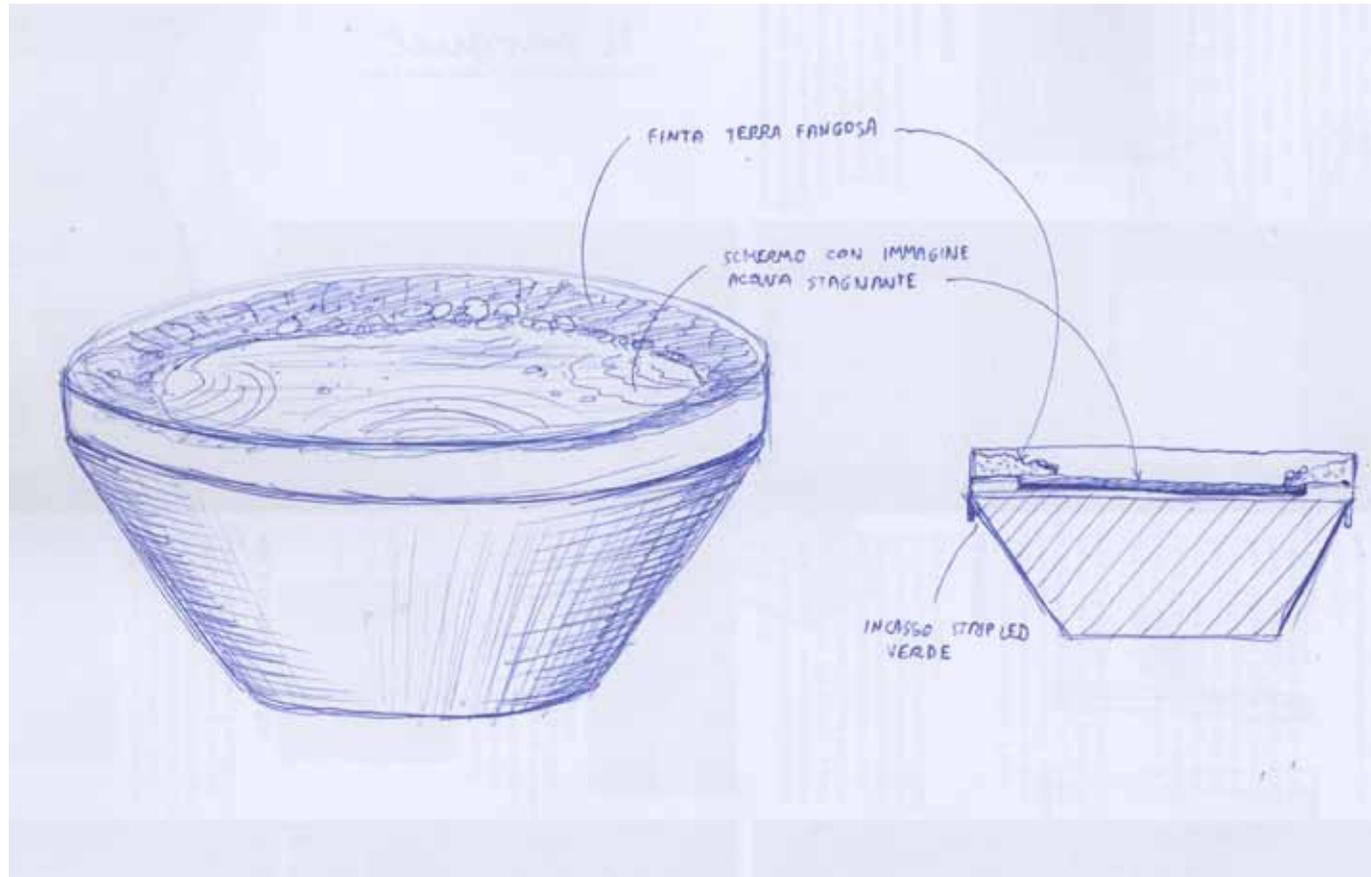


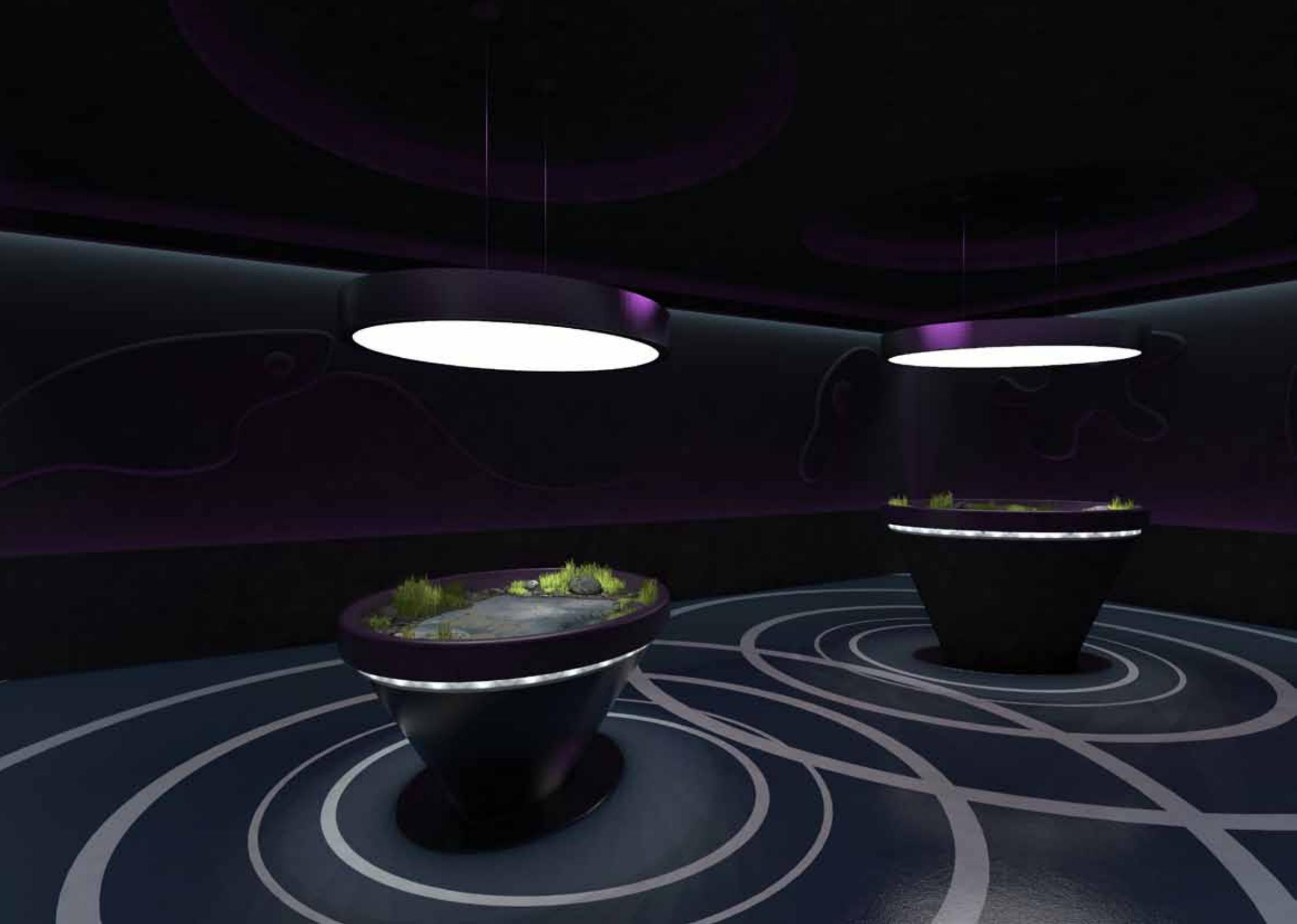
Render di un protista e di una cellula creati in 3D



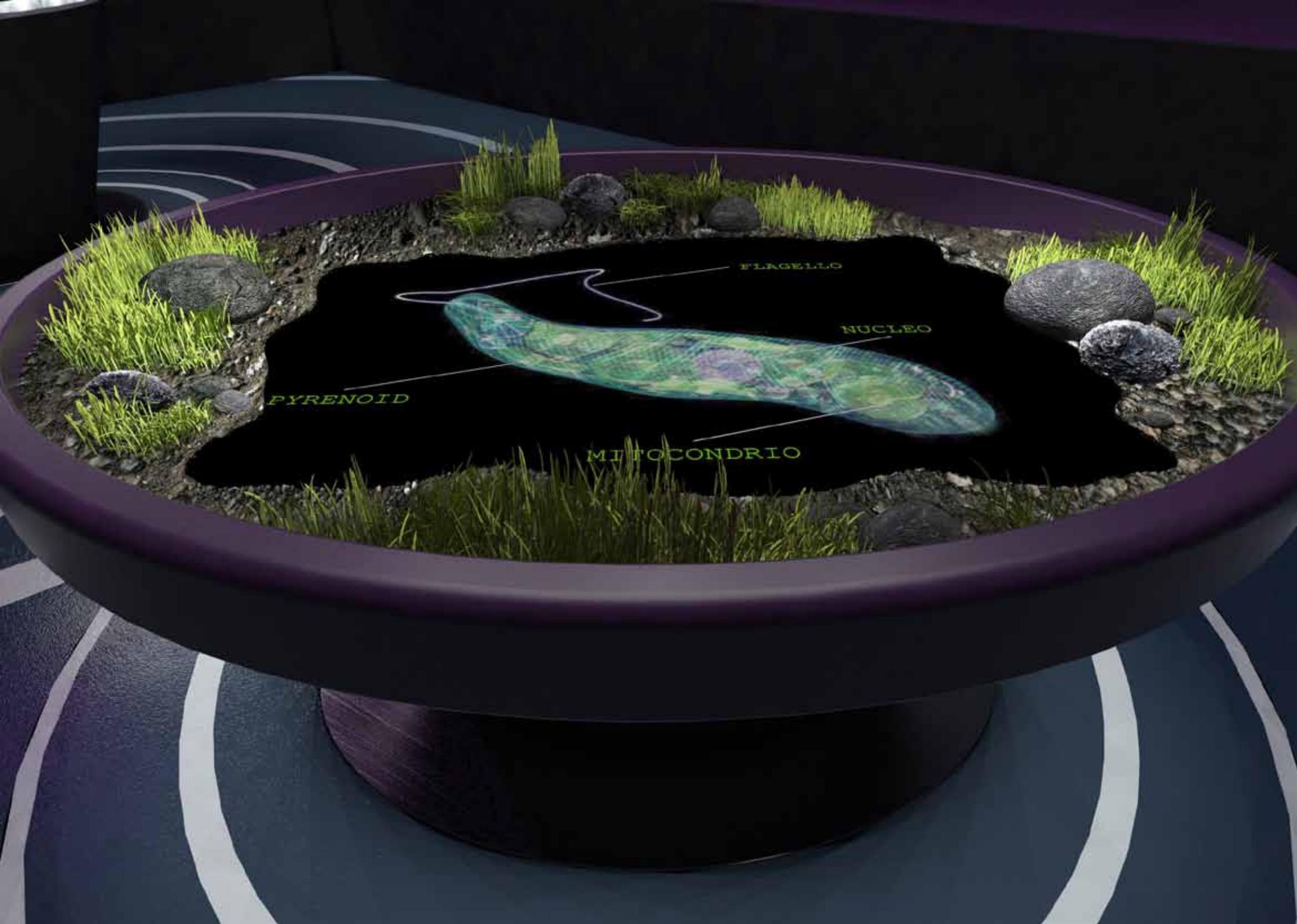
## Area dedicata al regno dei PROTISTI - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.









FLAGELLO

NUCLEO

PYRENOID

MITOCONDRIO

## Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Brevi nozioni

Ciò che distingue una roccia da un minerale è il fatto di non avere una composizione chimica ben definita. La roccia è infatti un aggregato di minerali diversi che possono essere distinguibili più o meno facilmente ma che conferiscono al corpo una certa eterogeneità. A differenza di un minerale, quindi, alla roccia non è possibile associare una formula chimica univoca.

La classificazione delle rocce deriva dai differenti modi in cui esse hanno avuto origine. In base a questo criterio sono tre i principali tipi di roccia:

- rocce ignee o magmatiche,
- rocce sedimentarie,
- rocce metamorfiche.



Le **rocce ignee** derivano dalla solidificazione del magma, una complessa miscela ad altissima temperatura di sostanze minerali vapore acqueo e gas provenienti dalle profondità della Terra. A seconda della velocità di raffreddamento si ottengono strutture e aspetti differenti che permettono la catalogazione e il riconoscimento dei diversi tipi di roccia. In particolare si distinguono rocce intrusive, che si raffreddano molto lentamente in profondità e rocce effusive che si originano dall'occasionale affioramento in superficie del magma.

Nelle prime il lento raffreddamento lascia il tempo ai minerali di organizzarsi in strutture ordinate formando cristalli ben visibili come nel granito (in foto). Al contrario le rocce effusive presentano un aspetto più uniforme (come il basalto, in basso) e talvolta vetroso (come l'ossidiana, in basso a destra).

Le **rocce sedimentarie** derivano dalla deposizione di sostanze minerali provenienti da altre rocce che hanno subito una precedente degradazione fisica o meccanica. Il processo che compatta, cementa e ricristallizza i sedimenti è chiamato diagenesi. Malgrado generalmente mostrino un aspetto stratificato, sono caratterizzati da una variabilità di struttura molto più ricca rispetto alle rocce ignee. Lo studio di queste rocce risulta interessante anche per la frequente presenza di fossili che forniscono informazioni fondamentali sulla storia della vita sulla Terra.

Le **rocce metamorfiche**, invece, sono rocce che hanno subito processi di trasformazione meccanica o chimica ad opera delle fortissime pressioni e temperature coinvolte nei fenomeni geologici, senza però passare attraverso una completa fusione dei minerali che le costituiscono. Questi processi conducono spesso a una ricristallizzazione, cioè a un aumento dei cristalli originari o a una orientazione preferenziale dei minerali per effetto delle pressioni orientate, fenomeni che facilitano la formazione di minerali solo lungo alcune direzioni caratteristiche.

I **minerali** sono il risultato di una serie di reazioni chimico-fisiche che si possono riassumere nel processo di cristallizzazione, cioè nel passaggio da un insieme di atomi disordinati a porzioni di materia rigorosamente ordinata.

Ogni specie minerale dipende, perciò, dalle caratteristiche dell'ambiente naturale in cui si forma: temperatura, pressione e concentrazione dei diversi elementi chimici presenti.

Un **cristallo** è un minerale cresciuto, anche fino a dimensioni gigantesche, mantenendo la sua struttura microscopica. Già di per sé questo è un risultato complesso: perché un minerale cresca in questo modo sono infatti necessarie condizioni ambientali particolari e stabili per lunghi periodi di tempo, e non sono condizioni comuni.

## Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Modalità espositiva

Servirebbe un museo immenso per mettere in mostra, ben catalogati, tutti i minerali esistenti. Lo scopo prefissato tuttavia non è tanto la divulgazione scientifica quanto il suscitare l'interesse e la curiosità. Per questo non saranno presenti tutti i minerali esistenti ma una selezione dei più bizzarri, colorati e affascinanti.

Grazie a particolari espositori sarà possibile mostrare la selezione di cristalli e il relativo ingrandimento correlato da brevi informazioni.

Gli espositori sono dei moduli composti da una base in lamina di ferro trattato con verniciatura a polvere e dalla teca in vetro.

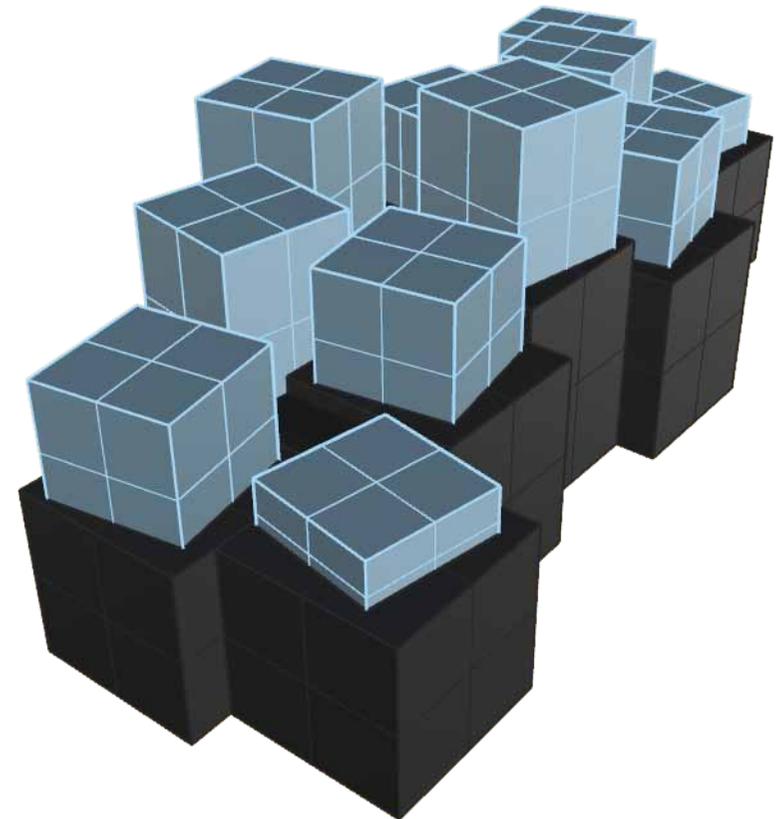
La base è un parallelepipedo da 80 x 80 cm. e può avere tre altezze: 80 cm. , 95 cm. e 110 cm. La teca in vetro avrà una base da 60 x 60 cm. , sarà ruotata di 10° e decentrata. Quest'ultima parte potrà essere alta 20, 40, o 60 cm.

Accostando tra loro in modo sfalsato questi espositori, variando le altezze delle basi e delle teche e ruotandoli si avrà una composizione molto simile ad un grosso minerale con relativi cristalli.

La disposizione è studiata per poter contenere il massimo numero di espositori e alle pareti vari schermi mostreranno gli ingrandimenti delle composizioni cristalline più piccole.

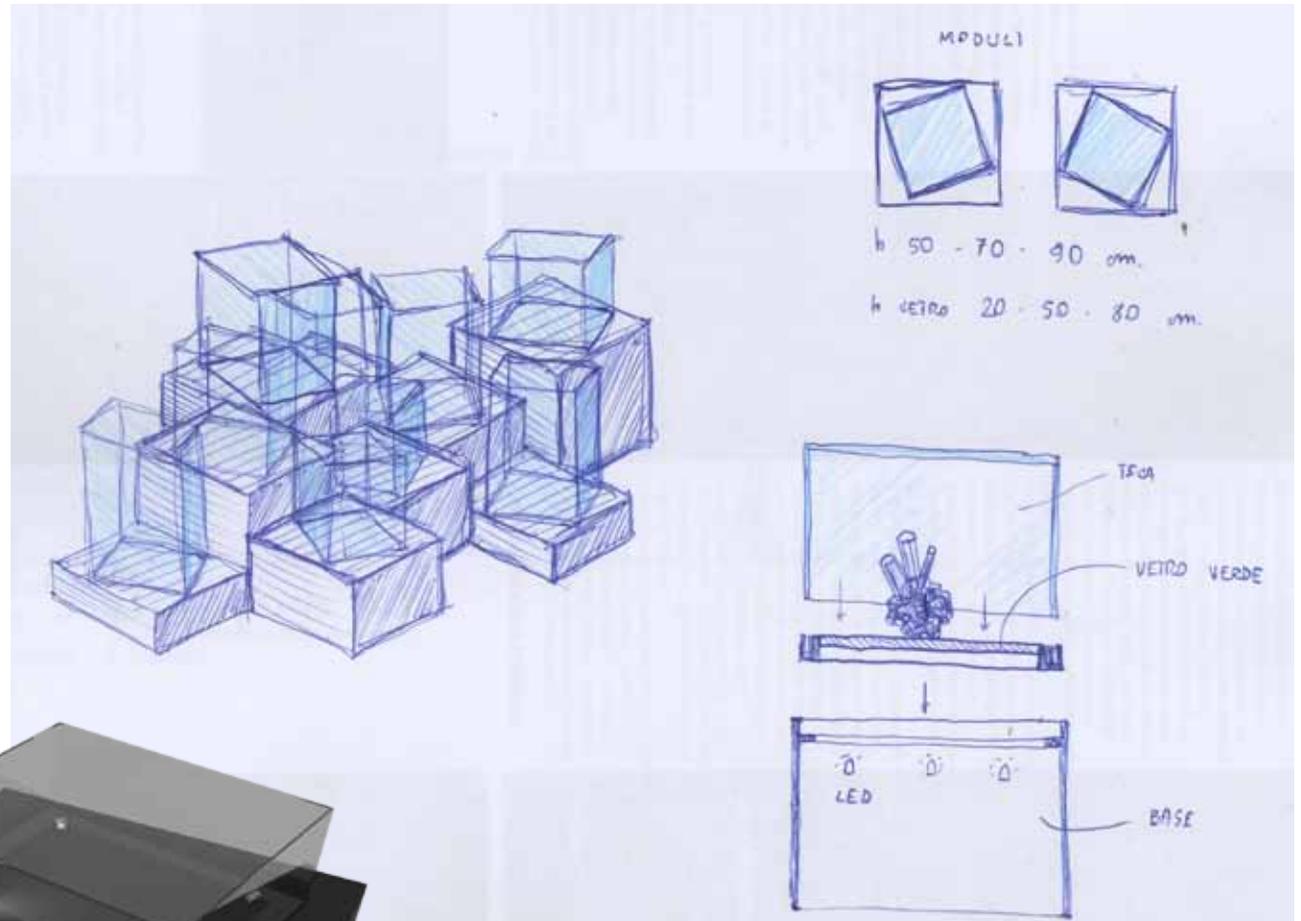
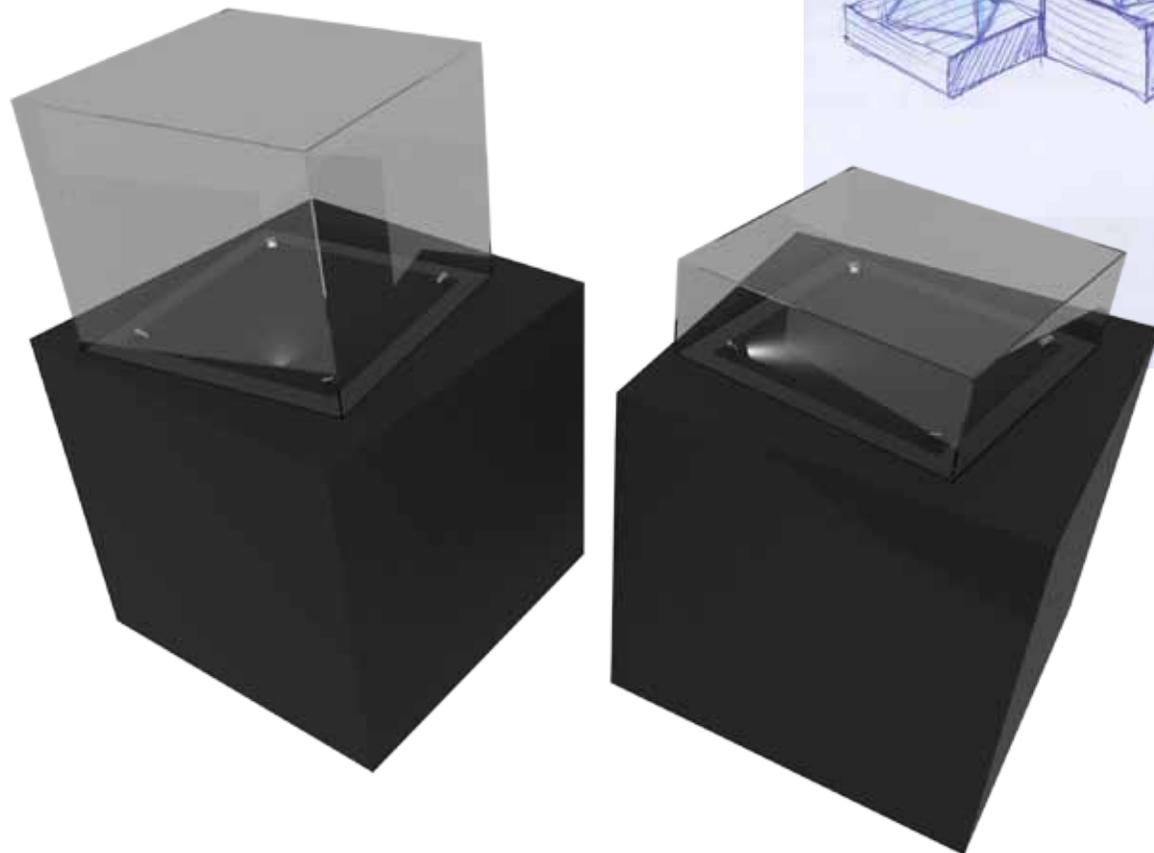
Per creare una distinzione di base tra i vari campioni saranno utilizzate tre diverse strip LED alla base degli espositori: a seconda dell'origine magmatica, sedimentaria o metamorfica il colore sarà rispettivamente rosso, blu o verde. Le particolari illuminazioni poste sul soffitto mirano ad accentuare la spazialità e a ricreare l'idea della grotta sotterranea.

Ogni elemento qui presente è legato alla simbologia del quadrato e del cubo che si legano all'elemento terra e alla staticità.



## Area dedicata a MINERALI e ROCCE - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.









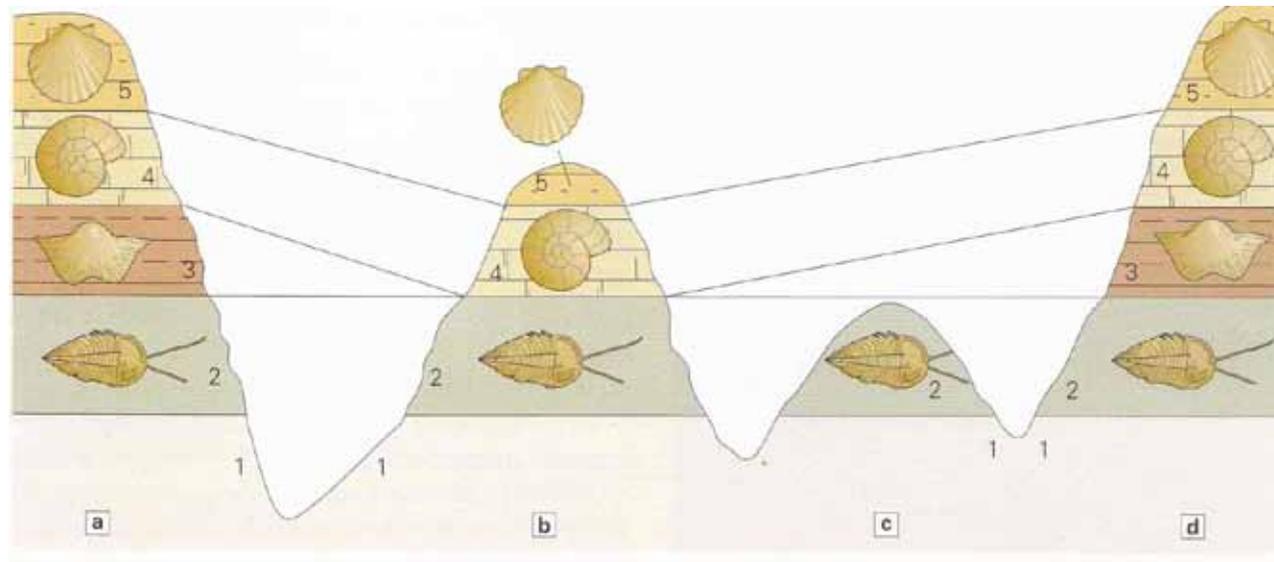
## Area dedicata ai FOSSILI - Brevi nozioni

Il termine fossile (dal latino fodere, "scavare") in paleontologia viene abitualmente usato per indicare resti integri o parziali di organismi un tempo viventi, più in generale viene usato per una qualsiasi testimonianza di vita geologicamente passata.

La fossilizzazione di un resto di un animale o di un vegetale è un evento estremamente improbabile, infatti non appena animali o piante muoiono ne inizia la decomposizione. Sebbene le parti più resistenti, come conchiglie, ossa e denti degli animali o il legno delle piante, resistano più a lungo dei tessuti molli, spesso questi elementi vengono disgregati da agenti naturali esterni (fisici e chimici), come vento e acqua corrente, e anche dall'azione di animali necrofagi (agenti biologici).

Generalmente, per subire un processo completo di fossilizzazione, un organismo deve essere sepolto rapidamente dopo la sua morte, prima che ne subentri la decomposizione o venga aggredito dagli agenti demolitori. Nella maggior parte dei casi questo seppellimento avviene ad opera della deposizione di sedimenti, come la sabbia o il fango trasportati dall'acqua, che ricoprono, depositandosi al fondo, gli organismi morti.

Il processo di trasformazione di un organismo vivente in un fossile può durare diversi milioni di anni. I fossili si trovano inglobati nelle rocce sedimentarie abbondantemente presenti nella parte superiore della crosta terrestre. Il criterio di datazione dei fossili si basa sulla biostratigrafia, la quale afferma che, normalmente, gli strati più bassi del terreno sono più antichi di quelli superiori. Utilizzando tale criterio si può confrontare un certo fossile con altri rinvenuti in strati di altre località per vedere se appartengono allo stesso tempo oppure no. Tale metodo si basa sui fossili guida, che sono caratterizzati dalla diversificazione e da rapida evoluzione. Con i metodi degli isotopi radioattivi e del carbonio 14 si può avere la datazione radiometrica, che misura l'età della roccia in anni, ma che risulta meno preciso del metodo della datazione relativa. La datazione relativa eseguita con i fossili guida è di enorme importanza ed è servita alla definizione e alla caratterizzazione delle ere e dei periodi geologici.



## Area dedicata ai FOSSILI - Modalità espositiva

Per questa stanza ho scelto alcuni reperti fossili con il proposito di mostrarne, attraverso ingrandimenti particolari impossibili da vedere ad occhio nudo come ad esempio gli intricati disegni creati dai corpi di piccoli animali marini o delle spugne, o ancora dell'ambra contenente un minuscolo insetto.

Il senso della stanza ruota intorno al tema dell'evoluzione e sul disegno che crea l'albero filogenetico. Entrando ci si troverà infatti subito di fronte allo schema semplificato dell'albero dalla cui base parte un disegno ramificato che va a toccare i vari espositori a significare lo stretto, inscindibile legame fra noi e il nostro passato lontano, lontanissimo, disperso nella notte dei tempi.



Gli espositori sono studiati in modo da riprendere la linea del disegno sul pavimento e sono disposte in modo da sfruttare tutto lo spazio disponibile.

Al loro interno sono custoditi i fossili suddivisi in cinque gruppi: quattro per le rispettive ere geologiche e uno per le teche aperte dove sarà possibile analizzare i reperti grazie ai microscopi USB collegati ai relativi tablet.

Vari schermi a parete mostrano particolari ingranditi dei fossili contenuti nelle sottostanti teche.

## Area dedicata ai FOSSILI - Bozze e render

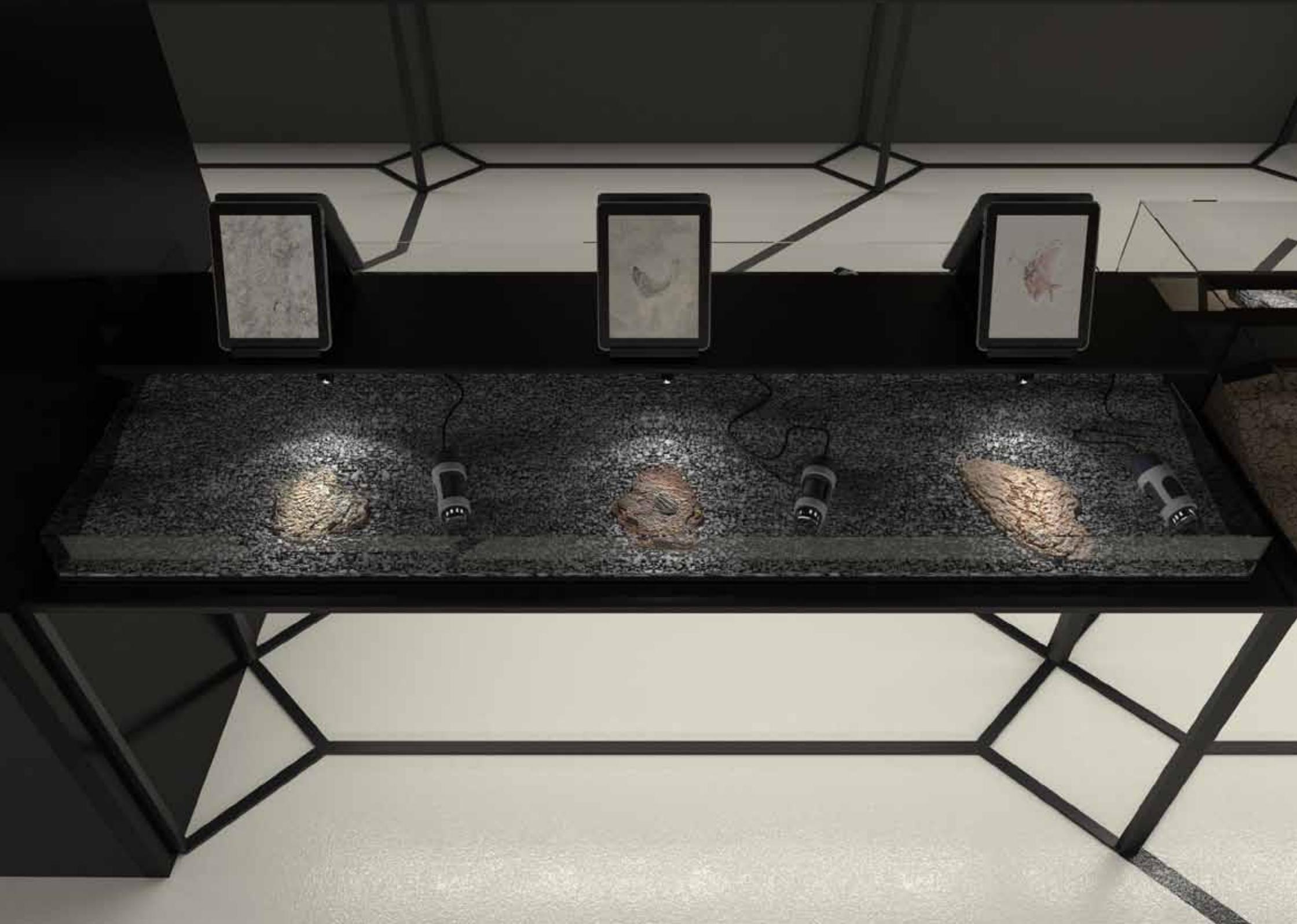
Seguono bozze progettuali e render.











## Area dedicata alle PM<sub>10</sub> - Brevi nozioni

La sigla PM<sub>10</sub> (Particulate Matter o Materia Particolata, cioè in piccole particelle) identifica una delle numerose frazioni in cui viene classificato il particolato, quel materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro è uguale o inferiore a 10 µm, ovvero 10 millesimi di millimetro.

Le principali fonti di PM<sub>10</sub> sono:

- **Sorgenti legate all'attività dell'uomo:** processi di combustione (tra cui quelli che avvengono nei motori a scoppio, negli impianti di riscaldamento, in molte attività industriali, negli inceneritori e nelle centrali termoelettriche), usura di pneumatici, freni ed asfalto.

- **Sorgenti naturali:** l'erosione del suolo, gli incendi boschivi, le eruzioni vulcaniche, la dispersione di pollini, il sale marino.

Secondo l'agenzia europea dell'ambiente, gli edifici sono la principale fonte di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, in aumento nel periodo 2003–2015 e pari al triplo dei trasporti.

Inoltre, una parte rilevante del PM<sub>10</sub> presente in atmosfera deriva dalla trasformazione in particelle liquide o solide di alcuni gas (composti dell'azoto e dello zolfo) emessi da attività umane. Il particolato che si forma in atmosfera prende il nome di particolato secondario, mentre quello che viene direttamente emesso in forma solida e/o liquida si definisce primario. Secondo ricerche sperimentali su pazienti di città USA e a Milano, il particolato riduce l'aspettativa di vita di 1-2 anni, il PM<sub>10</sub> aumenta l'asma tutto l'anno e le bronchiti in inverno, il PM<sub>2,5</sub> è un probabile fattore di rischio per l'insorgenza di tumori.

La nocività delle polveri sottili dipende infatti dalle loro dimensioni e dalla loro capacità di raggiungere le diverse parti dell'apparato respiratorio:

oltre i 7 µm: cavità orale e nasale

fino a 7 µm: laringe

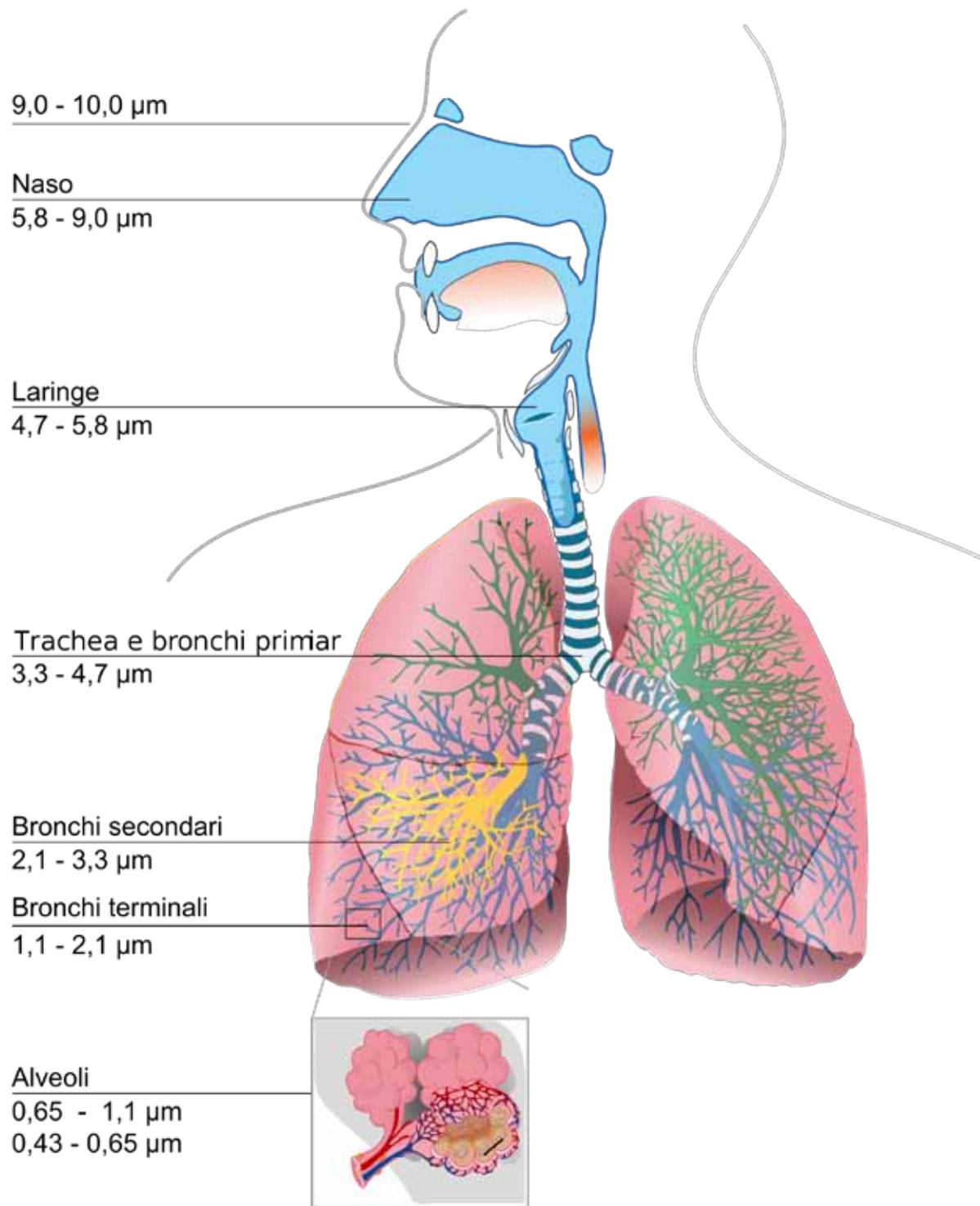
fino a 4,7 µm: trachea e bronchi primari

fino a 3,3 µm: bronchi secondari

fino a 2,1 µm: bronchi terminali

fino a 1,1 µm: alveoli polmonari

Le particelle di maggiori dimensioni non rappresentano un grave problema per la salute per due motivi: il primo è che, data la velocità con cui sedimentano, il tempo di esposizione è assai ridotto, e il secondo è che le particelle più grosse vengono efficacemente filtrate dal naso mentre quelle



più piccole (come nel caso del PM1) possono persino raggiungere gli alveoli polmonari. Tutti sanno che le piante svolgono l'importante ruolo di produrre ossigeno e purificare l'aria dalle polveri e dagli inquinanti, ma solo in pochi si chiedono come le piante siano in grado di fornirci questo fondamentale servizio. Diversi studi scientifici negli ultimi decenni hanno tentato, in modi diversi, di quantificare il beneficio pratico che la vegetazione svolge nei confronti dei livelli di inquinamento locale e globale. Una qualsiasi pianta che svolge le sue normali funzioni vitali purifica l'aria da alcuni gas inquinanti che noi produciamo durante quasi tutte le nostre attività (l'industria, i trasporti, la decomposizione dei rifiuti, la produzione di energia elettrica). Questo è possibile solo perché per compiere la fotosintesi la pianta fissa la CO<sub>2</sub> presente in atmosfera in zuccheri diminuendo così la quantità di anidride carbonica presente nell'aria. La ben più importante funzione di filtro che le piante svolgono nei confronti dell'aria invece è strettamente correlata alla conformazione della foglia che essendo parte di un essere vivente è circondata da un sottile strato di aria ad alto tasso di umidità che è in grado di catturare le polveri. In molte varietà a foglia larga, inoltre, la pagina inferiore della foglia presenta micro increspature e peluria che sono in grado di immobilizzare particelle come i PM10 che si accumulano sulla pagina della foglia fino alla prima pioggia che le dilava portando le sostanze inquinanti a disperdersi nel terreno, diminuendone significativamente

mente la pericolosità.

Studiando la conformazione delle foglie delle diverse varietà di alberi che vengono impiegati normalmente in ambito urbano, si è stati in grado di individuare le specie e le varietà migliori di alberi "anti-inquinamento". Queste possono essere le piante più adatte in situazioni in cui ci si trova a dover fronteggiare forti fonti di inquinamento, come autostrade e zone industriali. Alcuni di questi sono: il celtis australis, tigli, aceri, platani, ginkgo biloba ecc.



## Sick building syndrome

Sempre relativo alle microparticelle presenti nell'aria è bene segnalare anche la Sick building syndrome.

Nei tardi anni 1970, venne notata una non specifica sintomatologia che si presentava negli abitanti di nuovi edifici o uffici o infermerie. Questa condizione venne chiamata "office illness".

Il termine "Sick Building Syndrome" fu coniato dall'Organizzazione mondiale della sanità nel 1986, che ha stimato un 10-30% di "affetti" tra nuovi edifici. Uno studio svedese considerò il "sick building" come causa di epidemie di allergia. Negli anni 1990, vennero pubblicati vari studi sulla condizione e si contrapposero i "sick buildings" con gli "healthy buildings". Alcuni produttori di materiali edili modificarono le loro composizioni chimiche e vennero modificate le regole di buon funzionamento dei sistemi di ventilazione.

'Sick building syndrome' (SBS; dall'inglese: "sindrome dell'edificio malato") è una sindrome descritta come una situazione in cui gli occupanti di un edificio manifestano fenomeni che appaiono legati al tempo passato in un edificio, ma senza che possano essere identificate cause specifiche o malattie.



Il benessere abitativo rappresenta un fattore importante del nostro benessere generale. Nell'aria interna di un edificio d'uso abitativo si può rilevare la presenza di oltre 70000 sostanze chimiche, alcune delle quali nocive per la salute. Poiché trascorriamo quasi il 90% della giornata in ambienti chiusi e siamo quindi esposti pressoché costantemente a questi agenti nocivi, il numero di soggetti allergici è in continuo aumento. Molte persone che soffrono di mancanza di energia, mal di testa, stanchezza, difficoltà di concentrazione o di suscettibilità alle infezioni, quando esaminano le cause dei loro disturbi solo raramente prendono in considerazione la cattiva qualità dell'aria interna come fattore scatenante.

Verso la fine degli anni '80 la NASA condusse uno studio approfondito sulla capacità delle piante da appartamento di purificare l'aria. Dalla ricerca emerse un risultato molto interessante: le piante non solo sono in grado attraverso la fotosintesi clorofilliana di assorbire anidride carbonica e di rilasciare ossigeno, ma molte di esse riescono a neutralizzare sostanze organiche volatili (VOC) spesso presenti nelle nostre abitazioni grazie a degli

enzimi detti metilotrofi.

La lista delle piante depuratrici è lunga, tra queste troviamo la sanseveria, il ficus, l'aloë, la dracena, l'azalea, il photos il filodendro e molte altre. Ognuna di queste ha la capacità di assorbire alcune delle tante sostanze nocive presenti nell'aria.

## **Area dedicata alle PM<sub>10</sub> - Modalità espositiva**

La scelta di trattare anche questa tematica non è casuale: Brescia è di fatto una delle città più inquinate d'Europa - purtroppo non solo da PM<sub>10</sub> -. Le microparticelle oltre ad essere nocive sono anche esteticamente sgraziate, viste al microscopio sembrano infatti delle semplici sfere di colore grigio.

Ciò che è davvero interessante, che comprende anche il tema "LENS", è riuscire a capirne le dimensioni. Spesso infatti leggiamo il simbolo "  $\mu\text{m}$  " ma la maggior parte di noi non riesce ad immaginarne la dimensione dato che non ha mai a che fare con oggetti di simili dimensioni.

Questo succede sia con le misure astronomiche che con quelle microscopiche e solo chi è del settore riesce a figurare queste unità di misura.

All'ingresso sono disponibili dei metri in cartoncino, osservandoli si noterà che rappresentano il decimo di millimetro, con questo semplice strumento si potranno misurare le PM riprodotte in scala rappresentate da sfere che si trovano appese tramite un filo teso sul supporto che va da pavimento a soffitto.

In questa stanza ho voluto ricreare la sensazione della foschia e della leggerezza. Anche i tessuti tesi grazie ad una seconda struttura servono a dare alle luci e all'ambiente un aspetto ovattato.

Il pannello centrale descrive il grado crescente di pericolosità delle particelle e nella parte retrostante invece i possibili rimedi con le tipologie di piante per casa e per esterno che purificano l'aria. Questo pannello si contrappone all'immagine sulla parete di accesso che raffigura invece uno skyline di ciminiera.

Sulla parete di sinistra troviamo le microparticelle degli agenti inquinanti (come il benzene ecc.) raffigurati da poliedri sospesi con lo stesso metodo delle sfere dei PM<sub>10</sub>.

Infine, la parete frontale mostra attraverso tre monitor le microparticelle viste al microscopio ed anche questi sono schermati dal tessuto bianco che rende la visione leggermente offuscata.

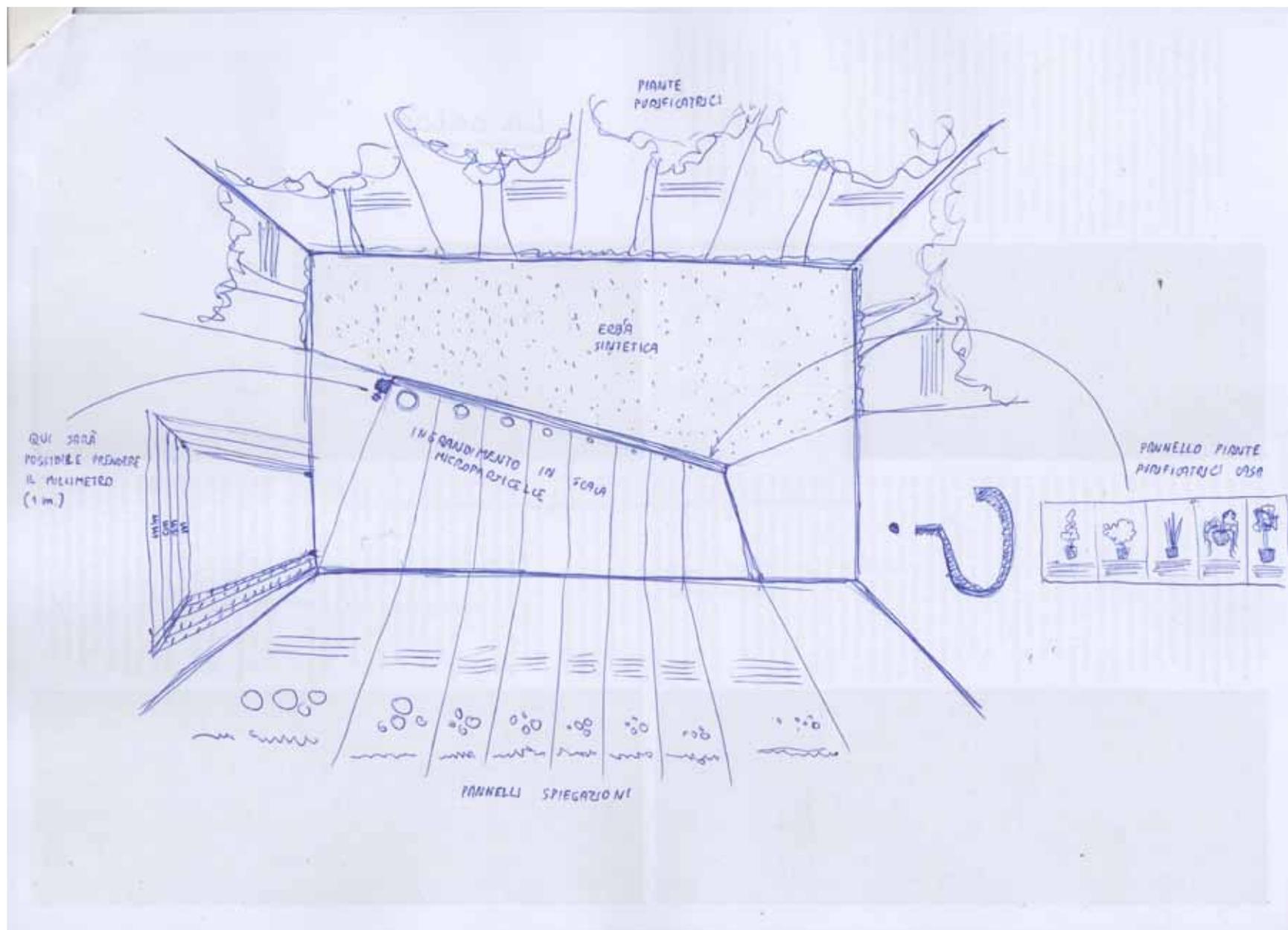
## **Area dedicata alle PM<sub>10</sub> - Mission**

È quasi banale descrivere la mission che si vuole lanciare in questa stanza, temi sentiti e risentiti moltissime volte tramite TV o articoli.

Proprio questa assuefazione ai richiami sulla pericolosità di queste microparticelle è il vero problema che ci porta ad agire come se ormai fosse una situazione senza possibilità di miglioramento. Questo vale sia per i singoli ma soprattutto per chi prenderà decisioni su scala più ampia. Ribadire ulteriormente il messaggio e informare in modo più creativo i visitatori sull'esistenza di una soluzione servirà - spero - a creare dei cittadini consapevoli e quindi più responsabili.

## Area dedicata alle PM10 - Bozze e render

Seguono bozze progettuali e render.





### PM 10

Le particelle di PM10 sono le più grandi e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, ma non raggiungono i polmoni. Sono causate da attività industriali, traffico veicolare e riscaldamento domestico.



Le particelle di PM10 sono le più grandi e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, ma non raggiungono i polmoni. Sono causate da attività industriali, traffico veicolare e riscaldamento domestico.

### PM 9

Le particelle di PM9 sono molto simili a quelle di PM10. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, ma non raggiungono i polmoni.



Le particelle di PM9 sono molto simili a quelle di PM10. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, ma non raggiungono i polmoni.

### PM 2.5

Le particelle di PM2.5 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.



Le particelle di PM2.5 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.

### PM 1

Le particelle di PM1 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.



Le particelle di PM1 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.

### PM 0.5

Le particelle di PM0.5 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.



Le particelle di PM0.5 sono molto piccole e pesanti. Possono penetrare in profondità nel sistema respiratorio, raggiungendo i polmoni.

### PM 9

### PM 5.0

### PM 2.5

### PM 1

### PM 0.5

La sigla (celle) ide to, quel r il cui dian sferetta

È costit gergo tec solide e l particelle e



La sigla PM10 (Particulate Matter) identifica una delle particelle presenti nell'atmosfera, quel materiale presente in forma di solido o liquido, il cui diametro aerodinamico è inferiore a 10 micrometri.

La sigla PM10 (Particulate Matter) identifica una delle particelle presenti nell'atmosfera, quel materiale presente in forma di solido o liquido, il cui diametro aerodinamico è inferiore a 10 micrometri.

È costituito da polvere, fumo, nebbia, aerosol: esso comprende le particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera, come le polveri, le particelle di fuliggine per quelle

1 decimo  
di mm.

1  
 $\mu\text{m}$

10  $\mu\text{m}$ .

20  $\mu\text{m}$ .





**ALOE VERA** Questa pianta appartiene alla famiglia delle *Liliaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta succulenta che si caratterizza per le sue foglie spesse e carnee, ricche in acqua e vitamine. È molto resistente alla siccità e può vivere in ambienti aridi. È utilizzata in cucina e in farmacia per le sue proprietà benefiche.



**CHRYSANTHEMUM** I crisantemi appartengono alla famiglia delle *Asteraceae*. Sono piante erbacee perenni o annuali che si caratterizzano per i loro fiori a forma di stella o di ruota. Sono molto resistenti e possono vivere in ambienti freddi e caldi. Sono utilizzati per la decorazione e per la produzione di oli essenziali.



**ACCE VERA** Questa pianta appartiene alla famiglia delle *Araceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta succulenta che si caratterizza per le sue foglie spesse e carnee, ricche in acqua e vitamine. È molto resistente alla siccità e può vivere in ambienti aridi. È utilizzata in cucina e in farmacia per le sue proprietà benefiche.



**ATTICO** Questa pianta appartiene alla famiglia delle *Umbellifere*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per i suoi fiori a forma di ombrello. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**GERANIUM** La pianta è una perenne erbacea che appartiene alla famiglia delle *Geraniaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per i suoi fiori a forma di ruota. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**PHILODENDRON** Questa pianta appartiene alla famiglia delle *Araceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta succulenta che si caratterizza per le sue foglie spesse e carnee, ricche in acqua e vitamine. È molto resistente alla siccità e può vivere in ambienti aridi. È utilizzata in cucina e in farmacia per le sue proprietà benefiche.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



**SPINACI** La pianta è una biennale erbacea che appartiene alla famiglia delle *Chenopodiaceae*. È originaria del Madagascar e del Nord Africa. È una pianta erbacea che si caratterizza per le sue foglie lanceolate e ricche in ferro. È molto resistente e può vivere in ambienti freddi e caldi. È utilizzata per la produzione di oli essenziali.



# Conclusioni

Ora che il lavoro e' terminato posso asserire con soddisfazione che è stata un'esperienza che mi ha arricchito permettendomi di crescere sia dal punto di vista progettuale sia dal punto di vista umano.

Ho avuto infatti la possibilità di entrare in contatto con istituzioni esterne all'Accademia in particolare con il Dott. Paolo Schirolli Direttore del Museo, dal quale ho ricevuto un forte sostegno e stimolo.

Quale sarà il futuro per questo lavoro?

La mia speranza è che possa essere un valido punto di partenza quando e se ci saranno le condizioni per sistemare il Museo.

Alla Discussione di Tesi inviterò la Vicesindaco Sig.ra Laura Castelletti e l'Assessore Sig, Gianluigi Fondra in modo che possano essere a conoscenza della mia proposta.

Ancora ringrazio il Prof. Cherubini che mi ha seguito in questo percorso.