

IPERSPAZIO

Dimensione percettiva.
Tra Orbita e Terra.

iperspazio s. m. [comp. di iper- e spazio]. – In matematica, spazio a più dimensioni; in senso più ristretto, spazio a più di tre dimensioni (lo spazio ordinario è a tre dimensioni). (Treccani)

INDICE

0. CONTESTO DI RICERCA —————

1. INTRODUZIONE —————

2. SENTIMENTO OCEANICO —————

3. LA VITA IN ORBITA —————

4. SPAZI SIMULATIVI —————

5. SVILUPPO PROGETTO —————

6. BIBLIOGRAFIA —————

Contesto di ricerca / Timeline del processo	8-9	10-13
Abstract	14-15	
Premessa / Sentimento oceanico / La percezione e il suo processo di elaborazione /	18-20	21-23 24-26
Premessa / Architettura delle stazioni spaziali / Percezioni alterate in orbita /	43	44-45 46-55
Premessa / Categorie di spazi simulativi / Enti finanziatori / Analisi casi studio	81-82	83 84 85-131
Concept / Come si realizza questa idea / Dove si realizza questa idea / Simulazioni permanenti /	136-143	144-146 147-148 149-201
Bibliografia / Sitografia / Iconografia / Collage / Playlist	246	259
	Ringraziamenti.	263
L'ambiente circostante influenza davvero le percezioni? / Architettura e neuroscienze / Matrice	27-29	30-31 32-37
Training simulativo / Percezioni stimulate dai training / Aree di intervento utili	56-69	70-71 72-75
Simulazioni temporanee / Service blueprint / Impatti / Conclusione	202-217	218-233 234-241 242-243

CONTESTO

Questo tirocinio curricolare, intrapreso per la stesura della mia tesi di laurea magistrale, si colloca all'interno del Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna, nello specifico nell'Advanced Design Unit (ADU), sotto la supervisione della docente Laura Succini.

Il progetto rientra in un contesto dinamico e innovativo, caratterizzato dalla sperimentazione avanzata in diversi ambiti, tra cui lo Space Design. Questa tesi di laurea si è sviluppata all'interno del progetto 1.10 Beyond the Space Life, Digital Living Lab for Human life in space- Spoke 1, studio condotto nell'ambito del Partenariato Esteso MICS (Made in Italy Circolare e Sostenibile), finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 4, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.3 - D:D: 1551.11-10-2022,PE00000004). I punti di vista e le opinioni espressi sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione Europea o della commissione Europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

All'interno di questo ambiente così stimolante e interdisciplinare, ho deciso di sviluppare il mio percorso di ricerca, con l'obiettivo di elaborare un progetto che potesse costituire la base della mia tesi. Nella fase iniziale, ho approfondito i lavori già esistenti nel campo dello Space Design, studiando le soluzioni precedentemente adottate e cercando ispirazione per individuare una mia specifica direzione di ricerca.

Durante questa fase di immersione, mi sono reso conto delle sfide progettuali legate all'ambiente ristretto e complesso delle Stazioni Spaziali, specialmente in relazione all'architettura e alla vivibilità degli spazi per gli astronauti. Questo mi ha spinto a ribaltare l'approccio tradizionale al design spaziale: invece di concentrarmi esclusivamente sugli abitacoli Spaziali, ho deciso di sviluppare un progetto pensato per la Terra, ma fortemente influenzato dai principi e dalle tecnologie dello Space Design.

La mia attenzione si è così focalizzata sull'esplorazione del rapporto tra due dimensioni apparentemente distanti ma intrinsecamente connesse: lo Spazio e la Terra. Questa connessione ha rappresentato il filo conduttore del mio lavoro, spingendomi a creare un progetto che, pur essendo radicato nel nostro ambiente terrestre, possa trarre ispirazione dalle soluzioni spaziali, con l'obiettivo di coniugare innovazione e democratizzazione con una visione aperta verso il futuro dell'esplorazione spaziale.

Gen Feb Mar Apr Mag Giu Lug Ago Set Ott Nov Dic

Fase 0



Fase 1



Fase 2



Fase 3



Fase 4



Fase 5



2024

Fase 0



Inizio della collaborazione con il team ADU ai fini della ricerca di tesi

Fase 1



Partecipazione ad un workshop a tema Space Design e successiva individuazione del tema e domanda di ricerca

Fase 2



Inizio della ricerca e analisi specifica sulla direttrice del mio progetto e successiva elaborazione della domanda di progetto

Fase 3



Individuazione insights e strategia progettuale, con conseguente definizione del concept

Fase 4



Inizio della stesura dell'elaborato finale

Fase 5



Realizzazione output e definizione dei dettagli

SCOPERTA

REALIZZAZIONE

IMMERSIONE

ELABORAZIONE

DECLINAZIONE

COMUNICAZIONE

INTRODUZIONE

PERCEZIONE _ FUSIONE _ SENSORIALITÀ

Questa tesi di ricerca ha l'obiettivo di esplorare le connessioni tra due dimensioni spaziali diverse: l'Orbita e la Terra.

L'obiettivo principale è individuare i fattori che possono contribuire a ricreare, in un ambiente terrestre, la sensazione di trovarsi in orbita.

Riuscire a traslare le percezioni che si hanno in orbita all'interno del mondo reale può essere utile sia a futuri utenti, che hanno interesse nel fare ricerca nello Spazio, e allo stesso tempo può essere visto come un canale di democratizzazione dell'esperienza Spaziale.

L'avanzamento della ricerca sulla percezione umana sarà parte fondamentale di questo processo di progettazione: studiando come l'essere umano percepisce e reagisce a stimoli ambientali così diversi sarà possibile sviluppare nuove conoscenze sulla sensorialità e sui fattori che influenzano la nostra esperienza del mondo.

Nello specifico sarà cruciale comprendere come gli stimoli visivi, uditivi, tattili e vestibolari influenzano la percezione dello spazio e del movimento e allo stesso tempo come l'isolamento e la microgravità possono influenzare lo stato mentale e il benessere degli individui.

Tale progettazione nasce dalla necessità di avvicinare questi due contesti, apparentemente molto lontani, offrendo nuove prospettive sulla percezione umana e aprendo la strada a future applicazioni nel campo dell'esplorazione spaziale e della progettazione di ambienti innovativi.

Per raggiungere questo obiettivo, la ricerca si concentrerà sull'analisi approfondita degli human factors e sulla progettazione di ambienti simulativi.

Figura 0. L'astronauta James Irwin sulla Luna nell'ambito della missione Apollo 15 nel 1971. (NASA,1971)





Figura 1. Vista della ISS dalla navicella Soyuz TMA-20. (La Repubblica,2020)

SENTIMENTO OCEANICO

Una delle domande più profonde e universali che l'essere umano si è sempre posto riguarda la **natura dell'infinito**. Il desiderio di comprendere ciò che sembra illimitato e di espandere le proprie conoscenze per avvicinarsi a una risposta definitiva è una costante nella storia del pensiero umano. Questo interrogativo, così vasto e complesso, ha attraversato epoche e culture, diventando non solo un tema filosofico e scientifico, ma anche una questione esistenziale che ha influenzato profondamente la sfera culturale e artistica.

Sin dall'antichità, la riflessione sull'infinito ha generato discussioni, dibattiti e opere che hanno cercato di rappresentare e interpretare l'immensità, spesso oltrepassando i limiti della razionalità umana. In particolare, il Romanticismo è stato il movimento artistico e culturale che, più di altri si è confrontato con questa tematica. Nato alla fine del XVIII secolo come reazione all'Illuminismo, il Romanticismo ha dato forma a nuove sensibilità, esprimendo nelle sue opere il **sentimento del sublime**. Questo concetto, strettamente legato all'infinito, si riferisce a un'esperienza emotiva che va oltre la comprensione ordinaria: una sensazione di grandezza e potenza che l'uomo fatica a percepire e a controllare pienamente.

Il sublime, secondo i romantici, è un'emozione che emerge nel confronto con la natura sconfinata, con la bellezza terrificante e con l'**infinità dell'universo**. Esso evoca una condizione di stupore misto a smarrimento, in cui l'uomo si sente sopraffatto da qualcosa di troppo grande e incomprensibile, che sfugge ai confini della sua esperienza e dei suoi sensi. Questo sentimento non solo incarna il mistero dell'infinito, ma mette anche in discussione i limiti stessi della ragione umana, rendendoci consapevoli della nostra piccolezza di fronte alla vastità dell'universo.

Il concetto di sublime non ha perso la sua attualità e continua a essere rilevante anche nel contesto contemporaneo, soprattutto quando riflettiamo sulle missioni nello Spazio e sulla nostra **esplorazione dell'universo**. Lo Spazio, con le sue distanze insondabili, rappresenta una nuova frontiera dell'infinito, una dimensione che ci affascina e ci spaventa al tempo stesso. In questo contesto, l'umanità si trova nuovamente a confrontarsi con una realtà che la sovrasta. L'immensità dello Spazio suscita ancora oggi quel sentimento di sublime che già i romantici cercavano di esprimere attraverso le varie forme d'arte.

Esplorare lo Spazio significa avventurarsi in un territorio che, nonostante tutti i progressi scientifici e tecnologici, rimane in gran parte **ignoto e di difficile comprensione**. Ci troviamo di fronte a fenomeni e realtà che superano le nostre capacità di percezione e immaginazione, e per questo motivo l'esperienza dell'infinito nello Spazio risveglia in noi la stessa sensazione di grandezza e impotenza che caratterizzava i romantici. Il fascino dell'infinito, quindi, continua a stimolare la nostra curiosità e a sfidare i limiti della conoscenza umana, proprio come accadeva secoli fa.

In definitiva, la ricerca di una risposta alla domanda su cosa sia l'infinito rappresenta un motore costante per il progresso umano. Sebbene possa sembrare che tale domanda rimanga irrisolvibile, è proprio in questa ricerca che l'uomo trova un senso di meraviglia e di scopo, tanto nel passato quanto nel presente, e probabilmente anche nel futuro.



Figura 2. Parte della galassia Wolf-Lundmark-Melotte, ripresa dal telescopio spaziale James Webb (NASA, 2022)

INTRODUZIONE AL SENTIMENTO OCEANICO

Steven Holl, un noto architetto, afferma che durante le sue ricerche e i suoi studi il sentimento di illimitatezza, atemporalità e di infinito ha lasciato un'impronta incancellabile in lui, come se fosse una forza che muovesse l'umano da dentro per raggiungere risultati sempre più sorprendenti. Sempre nello stesso articolo continua ad interrogarsi su questa sensazione di illimitatezza, definendola come **sentimento oceanico**. (Holl, 2023a)

D'altronde una delle prime grandezze indefinite per l'uomo è stato proprio l'oceano, una dimensione difficile da comprendere a causa della sua vastità, che per secoli è rimasto oggetto di mistero. L'artista lettone Vija Celmins (2023) afferma proprio che gli oceani superano le nostre capacità percettive e appaiono sconfinati.

L'oceano rappresentava circa un millennio fa quello che per noi oggi rappresenta lo Spazio, una dimensione ancora in gran parte sconosciuta che ci suscita la curiosità di comprenderla e di riuscire in qualche modo a dominarla. Tuttora non sappiamo se lo Spazio sia una **grandezza finita o infinita**, e probabilmente questa è una delle motivazioni per cui ne siamo così affascinati. "Il sentimento oceanico è uno stato affettivo che ha il potenziale di aprire il soggetto dissolvendo temporaneamente i suoi confini.....Diventa possibile immaginare se stessi come parte di una costellazione" (Celmins, 2023)

Lo Spazio appare ineffabile ai nostri occhi: non possiamo dire che giorno sia, cosa stia accadendo o quanto tempo sia trascorso da quando lo osserviamo, poiché non vi sono segni che indichino lo scorrere del tempo. L'**atemporalità** è sicuramente un elemento di curiosità per l'umano afferma Steven Holl (2023a), a maggior ragione se consideriamo che noi invece siamo ormai abituati a vivere le nostre giornate scandite da cicli di luce ben precisi, che riusciamo addirittura a gestire a seconda delle stagioni e dei rispettivi stili di vita che abbiamo adottato.

Come reagiremmo allora di fronte ad uno **spazio atemporale**, dove non c'è traccia dello scorrere del tempo?

Steven Holl sostiene che lo spazio, inteso come luogo fisico architettonico, sia come un orologio che segna il tempo. L'architettura può essere l'indice per misurare tempi diversi: del giorno; delle stagioni; lineare/ciclico; ora locale/ora mondiale; durata del progetto/costruzione; esperienziale; non misurabile/spazio ineffabile. (Holl, 2023b)

Tuttavia, in orbita non esistono spazi come li concepiamo sulla Terra; ci sono però le stazioni spaziali che ospitano gli astronauti in missione, e queste rappresentano le strutture più simili a uno spazio architettonico a noi consueto. Di fatto vivendo uno spazio noi riusciamo ad attribuire una matrice temporale relativa alle nostre abitudini, e questo ci permette di mantenere uno stile di vita sano e bilanciato.

Per poter comprendere questi spazi l'umano deve poter viverli, consumarli, distruggerli. Come scrive la critica d'architettura Irene Scalbert: "L'esperienza, invece, rimane nella provincia esterna degli stimoli sensoriali". (Scalbert, 2022)

Con questa affermazione Scalbert ci illumina su un aspetto molto importante: noi comprendiamo gli spazi attraverso le **percezioni** che derivano da ciò che i nostri sensi captano oppure da ciò che gli ha stimolati. Quindi è come se utilizzassimo i nostri sensi per codificare specifici attributi di un luogo. Tuttavia a volte è come se questo sistema avesse un "bug", e non riuscisse a restituirci delle percezioni precise, ed è proprio qui che ci interfacciamo con l'oceanico, il sublime: una serie di stimoli incrociati ai quali non riusciamo a dare una definizione perchè ci rimandano ad uno stato confusionale.

Essendo questi temi molto complessi, per comprenderli appieno, è spesso necessario esplorarli a fondo attraverso diversi linguaggi, come quelli dell'arte, della letteratura e della musica. Un esempio ne è l'artista francese Fanny Gicquel, la quale è diventata famosa per la creazione di ambienti a dir poco astratti; Silvana Annicchiarico (2022) scrive di lei su un articolo di Domus come un'artista in grado di inventare mondi, luoghi artificiali dove il corpo è indotto a sperimentare uno spazio e un tempo altro. Al confine tra performing art e design emozionale e comunicazionale, Gicquel immagina universi intesi non come luoghi staticamente abitati o occupati da entità oggettuali ben definite e perimetrare, ma come spazi di osmosi e di scambio: costellazioni dinamiche di mescolanze, incroci e interferenze. In sintesi, attraverso il linguaggio artistico cerca di dare forma a un concetto che altrimenti non riuscirebbe a definire chiaramente. Questo dimostra, ancora una volta, quanto siano fondamentali le nostre percezioni, poiché solo studiandole possiamo creare opere o ambienti capaci di trasmettere con precisione le sensazioni desiderate.

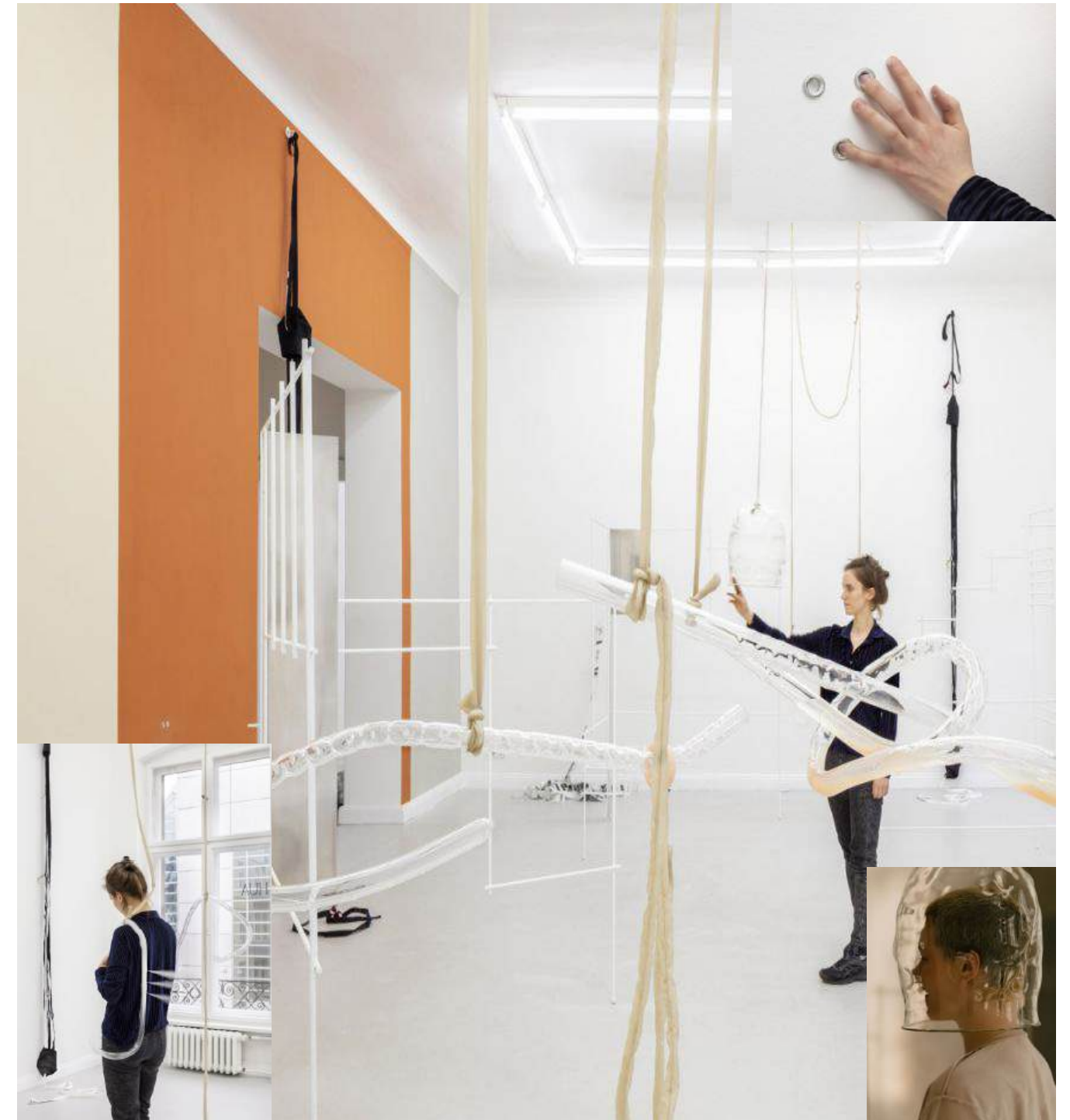


Figura 3. Installazione "Do you feel the same" di Fanny Gicquel, Hua International Berlin (Gicquel Fanny, 2021)

LA PERCEZIONE E IL SUO PROCESSO DI ELABORAZIONE

“La percezione è concepita come un **processo** che interviene tra stimoli e risposte. Come tale può essere vista come un concetto le cui proprietà possono essere delimitate da operazioni convergenti. Le operazioni convergenti sono un insieme di operazioni sperimentali che eliminano ipotesi alternative e che possono portare a un concetto che non è identificato in modo univoco con nessuna delle operazioni originali, ma è definito dai risultati di tutte le operazioni eseguite.” (Garner et al., 1956)

Come è possibile dedurre da questa definizione, la percezione è il risultato di un processo, che parte dai nostri organi di senso, in particolare da ciò che sono in grado di recepire in un determinato luogo. Un esempio molto banale può essere rappresentato dalla sensazione di essere in un ambiente che ci sembra familiare, tale percezione è dovuta dal fatto che gli odori, la luce, le superfici di quel luogo sono captate dai nostri organi e vengono elaborate dal sistema nervoso che ci restituisce una sintesi del processo.

Nonostante sia un pensiero ormai condiviso da tutti che la percezione sia frutto di un processo, varie sono le ipotesi sul come questo processo avvenga e di quali fattori necessiti durante la sua elaborazione.

La percezione costituisce un **canale diretto** di collegamento tra la nostra mente e la realtà circostante. Per questo motivo, sono state elaborate numerose teorie con l'obiettivo di ottenere un'interpretazione scientifica più precisa e dettagliata di questo fenomeno.

Hermann von Helmholtz fu il primo a formulare la teoria empiristica, secondo la quale la percezione del mondo, e quindi degli oggetti, si sviluppa attraverso l'esperienza e l'apprendimento, basati sull'interazione con l'ambiente esterno. Le sensazioni elementari, trasmesse al cervello, vengono integrate fino a formare un insieme di conoscenze acquisite. Questo processo viene definito **inferenza**, ossia la deduzione di significati dagli elementi appresi dall'ambiente esterno. (State of Mind, s.d.).

In contrasto, la **Gestalt** sostiene che il significato delle percezioni deriva da leggi innate, che regolano l'organizzazione del campo percettivo, senza essere influenzate né dall'esperienza soggettiva né dalle aspettative individuali. Secondo i gestaltisti, gli stimoli vengono percepiti come frammenti che si organizzano in modo automatico, formando un campo percettivo basato su dinamiche interne (principio dell'autodistribuzione automatica). Questo meccanismo permette di percepire gli oggetti nella loro totalità.

Il movimento del **New Look**, fondato dagli americani Bruner, Postman e Mc Ginnies, propone invece che la percezione sia il risultato dell'interazione tra stimoli esterni e aspettative del soggetto, inclusi i suoi valori e interessi. In questo modo, ogni individuo diventa un costruttore attivo delle proprie esperienze percettive. (State of Mind, s.d.)

Secondo le teorie della percezione diretta o ecologica, sviluppate a partire dagli studi di **Gibson**, le informazioni provengono direttamente dalla stimolazione percepita e non richiedono particolari processi di elaborazione aggiuntivi. Il soggetto non deve reinterpretare quanto percepito o integrarlo con conoscenze preesistenti, ma deve semplicemente cogliere le informazioni presenti nell'ambiente. Questo processo viene descritto da Gibson con il termine inglese **affordances**, ovvero disponibilità.

Infine, la teoria del ciclo percettivo di **Neisser** suggerisce che gli schemi mentali guidano l'attenzione e facilitano l'esplorazione dell'ambiente. Il soggetto, grazie a tali schemi, seleziona le parti più rilevanti degli oggetti, utili per raggiungere i propri scopi. (State of Mind, s.d.)

Ciò che possiamo sintetizzare da queste teorie è che sicuramente gli stimoli sensoriali esterni hanno un ruolo fondamentale nell'elaborazione della percezione e che alcuni fattori come l'esperienza pregressa o le aspettative possono influenzare il processo, anche se talvolta può avvenire una selezione degli stimoli già in partenza. Di conseguenza ciò che è fondamentale considerare ai fini di una ricerca sono proprio gli **stimoli sensoriali** che derivano dal mondo esterno. Questi variano a seconda del luogo in cui ci troviamo e definiscono le percezioni che ognuno di noi elabora quando si trova in un determinato ambiente.

Un altro artista che indaga particolarmente il regno sensoriale / percettivo umano e anche di altre specie è Tomas Saraceno. In particolare Saraceno sostiene che l'uomo debba sviluppare delle abitudini di vita che gli permettano di vivere in maggiore armonia con l'ambiente circostante e di conseguenza anche con le specie animali che abitano la Terra. La sua ricerca si focalizza soprattutto sulla specie degli aracnidi, e ormai in varie opere progetta degli spazi fortemente esperienziali, soprattutto dal punto di vista percettivo/sensoriale.

L' AMBIENTE CIRCOSTANTE INFLUENZA DAVVERO LE PERCEZIONI?



Figura 4. Free the Air: How to hear the universe in a spider web. Installation view at Particular Matter(s) (Saraceno, 2022)

Una delle opere più interessanti a riguardo è Free the Air:How to ear the universe in a spider web.

Free the Air rappresenta un progetto unico, talmente dirompente da creare un nuovo possibile scenario di progettazione dove le dimensioni tra umano e non umano si intrecciano per riscoprire in parte anche il funzionamento del proprio corpo. Da evidenziare sicuramente la metodologia progettuale che si ispira per certi versi al Service Design, chiamando in causa figure con background molto differenti, per arrivare a creare un'installazione esperienziale che intreccia arte, design e architettura con materie più scientifiche, riuscendo a semplificarne il messaggio e a renderlo più d'impatto. (Enderby, 2023)

“All'interno di questa straordinaria **installazione site-specific**, i visitatori venivano accolti in un'enorme sfera sospesa, con un diametro di quasi 29 metri. Galleggiavano su una rete di cavi a due livelli, simili a tele di ragno, sospese a varie altezze dal suolo, in un ambiente avvolto da quasi 12.800 metri cubi di aria.” (Enderby, 2023) Questa struttura, sebbene di dimensioni architettoniche, era concepita come una scultura destinata a ospitare un'esperienza unica: un **concerto esperienziale** che coinvolgeva non solo il suono, ma anche la percezione corporea dei visitatori.

All'interno di questa camera sospesa, i visitatori venivano incoraggiati a interagire con la rete di cavi, aderendo ad essa con le dita e condividendo il contatto con la tela di ragno. Le luci si abbassavano e il concerto iniziava nell'oscurità. Quest'opera era concepita per favorire una **transizione sensoriale**: in questo ambiente chiuso e oscuro, i visitatori rinunciavano alla vista come senso predominante per immergersi completamente nelle vibrazioni del suono.

I quattro movimenti del concerto includono registrazioni di vibrazioni sonore prodotte dai ragni mentre utilizzano la tela come uno strumento musicale per comunicare tra di loro e con altri insetti. Queste registrazioni, effettuate dall'artista nel suo studio berlinese, trasportavano i visitatori in un **viaggio sensoriale unico**.

Attraverso questa installazione, l'artista invitava i partecipanti a **riorientare radicalmente la propria percezione** e il proprio corpo, connettendosi con altri esseri viventi e sperimentando modalità di percezione non visive e non uditive. Questo impegno verso l'ascolto e il movimento rappresentava un invito alla riflessione sulla nostra tendenza a percepire il mondo come diviso e separato, incoraggiando una visione più integrata e interconnessa del nostro ambiente. (Enderby, 2023).

Come sostiene la curatrice d'arte Emma Enderby (2023) nel suo articolo all'interno di Domus 1075, Tomas Saraceno ha messo a punto una prassi artistica che assume la forma di un **laboratorio sperimentale di ricerca**, di una creazione d'arte, di un impegno comunitario, di una collaborazione tra umani e non umani mirando nell'insieme a sviluppare nuovi metodi sostenibili per abitare la Terra.

Durante il processo di ideazione e progettazione dell'installazione, l'artista ha infatti collaborato con scienziati, teologi, architetti e attivisti, per scoprire sempre maggiori punti di vista che evidenziano la nostra dipendenza da mondi non umani dei quali facciamo parte senza rendercene conto.

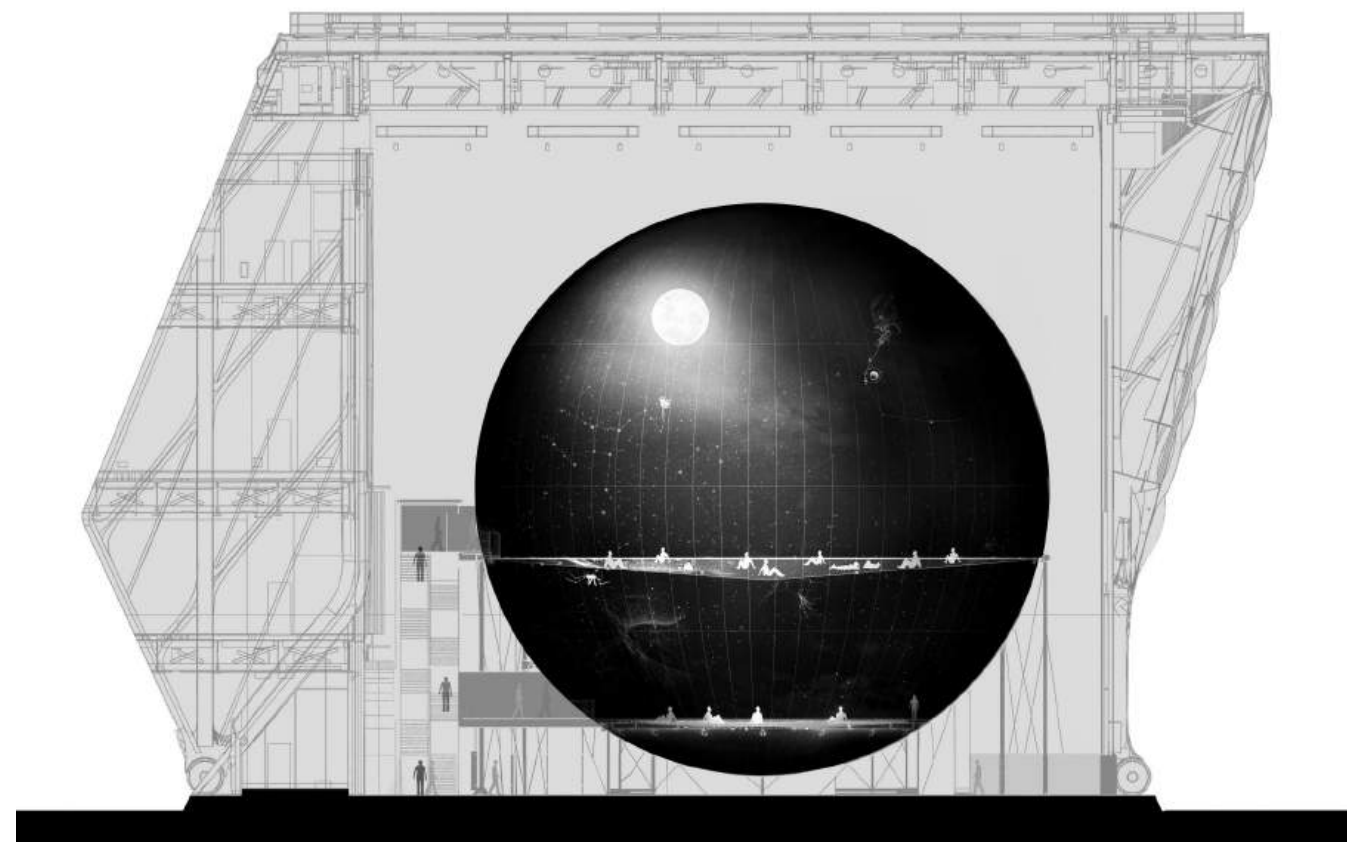


Figura 5. Collage di Free the Air: How to hear the universe in a spider web. (Saraceno, 2022)

Dall'analisi di questo caso studio possiamo intuire dunque quanto sia fondamentale in qualsiasi ambito di progettazione includere dei fattori legati alla percezione e alla multisensorialità. Come scrive anche l'architetto Nicola Bruno (2022) :”Architetti e interior designer prestano sempre più attenzione al ruolo della percezione multisensoriale nella progettazione e nell'apprezzamento di luoghi ed edifici. Questa tendenza rappresenta un allontanamento gradito e tempestivo dagli approcci tradizionali incentrati sulla visione (“oculocentrismo”) per considerare come le componenti uditive, somatosensoriali e persino olfattive possano condizionare e arricchire la nostra esperienza degli edifici.“

Arricchire l'esperienza sensoriale di un individuo che entra in uno spazio può essere un modo per scoprire come il nostro organismo reagisce a determinate condizioni e indagare il perchè a determinati stimoli rispondiamo con determinate percezioni di quel luogo.

Sempre su questo tema Bruno (2022) continua affermando:” In questi nuovi approcci, tuttavia, i teorici si sono concentrati soprattutto sull'esperienza multimodale piuttosto che sull'elaborazione multisensoriale. Ciò ha portato allo sviluppo dell'ambiguo concetto di “architettura sinestetica” e all'abbandono di meccanismi multisensoriali come l'integrazione multisensoriale e le corrispondenze intermodali naturali. Qui delinea i concetti chiave e la terminologia che forniscono gli strumenti concettuali necessari per distinguere tra modalità percettive e meccanismi sensoriali, tra multimodalità e integrazione multisensoriale e tra sinestesia propriamente detta e corrispondenze cross-modal. Concludo sostenendo che progettare per l'integrazione e le corrispondenze può rappresentare un approccio particolarmente efficace, in quanto questi fenomeni coinvolgono processi cognitivi obbligatori, automatici e veloci (cioè la cognizione del “sistema 1”) che si basano sulla biologia della percezione, dell'attenzione e della memoria e sono ampiamente indipendenti da fattori culturali.”

Anche un celebre architetto finlandese, Juhani Pallasmaa, da sempre interessato ai temi della fenomenologia dell'architettura, sostiene che le opere architettoniche sono spesso viste e descritte come fenomeni estetici autonomi e indipendenti. Tuttavia, come le opere d'arte, anche **le costruzioni architettoniche sono fundamentalmente entità relazionali**, di mediazione e dialettiche: in quanto oggetti materiali, rimandano costantemente a qualcosa che va oltre la loro stessa essenza. Oltre alla loro dimensione pratica, l'architettura riflette sul mondo, sull'esperienza umana e sulla dimensione virtuale. (Pallasmaa, 2023)

Possiamo quindi dedurre che sarebbe riduttivo concepire spazi ed esperienze che non ci coinvolgano pienamente, ovvero che non tengano conto di tutte le parti del nostro corpo attraverso cui percepiamo lo spazio, permettendoci così di formulare una comprensione sempre più precisa.

Sempre Pallasmaa in uno dei suoi libri più importanti, “The eyes of the skin” scrive:” Mentre la nostra esperienza del mondo è formulata dalla combinazione dei 5 sensi, l’architettura è prodotta tenendone in conto uno solo, la vista. La sospensione degli altri regni sensoriali ha portato a un impoverimento del nostro ambiente e la conseguente sensazione di distacco ed alienazione.

“Per combattere questo distacco e aumentare le qualità esperienziali dell’ambiente stesso, **l’architettura dovrebbe essere progettata tenendo conto degli altri sensi**, in particolare del tatto. Il tatto è il senso più strettamente legato alla capacità di vista di comprendere il nostro ambiente” (Pallasmaa & Wiley, 2005)

Recenti studi di neuroscienza confermano proprio ciò che architetti come Pallasmaa affermano da anni. “La pelle infatti è stata dimostrata essere il nostro organo più grande, è fittamente innervata di fibre nervose e recettori in grado di rilevare e distinguere tra stimoli connotati da sottili variazioni come il sole di sbieco, la brezza che attraversa una finestra, un pavimento riscaldato o freddo.“ (Kelly, 2023)

Kelly Leah è una neuroscienziata che si è specializzata nella ricerca di **collegamenti tra neuroscienze e architettura**. Tiene anche un corso su questi temi presso la facoltà di architettura della Columbia University.

In un recente articolo su Domus ha scritto:” La nostra innata capacità di percepire in modo crossmodale, vedendo ciò che sentiamo e sentendo ciò che vediamo, arricchisce la nostra esperienza. Le neuroscienze non fanno che confermare ciò che i grandi architetti già sanno: che il nostro ambiente ci tocca in continuazione ed è loro responsabilità decidere esattamente come.” (Kelly, 2023)

Ciò che dichiara in modo diretto Kelly è condiviso ormai da molti e giustificato dall’analisi del processo di interiorizzazione degli stimoli. La docente della Columbia University sostiene infatti che esistono dei recettori specializzati che mediano il trasferimento degli stimoli provenienti dall’ambiente: l’energia luminosa, meccanica, cinetica, chimica viene trasformata in elettrochimica immessa nel nostro sistema nervoso, dove le informazioni provenienti nelle diverse modalità vengono integrate e rimappate come previsioni di possibili interazioni con l’esterno. **Questo rilevamento dell’ambiente circostante in modalità incrociata, non è passivo, ma attivo.** “Quando ci muoviamo la robustezza, la pendenza, l’ammortizzazione, l’attrito e l’uniformità del terreno ci vengono comunicati costantemente dai piedi, mentre gli altri sensi influenzano tutto il nostro corpo: l’umore, l’andatura, e il comportamento futuro. Sulla base di questi dati sensoriali, calcoliamo la nostra possibile gamma di azioni, sentendoci confortati, alienati, tristi o sollevati.” (Kelly, 2023)

Ciò che deriva da queste ricerche è l’opportunità di aprire una **nuova metodologia di progettazione**, nella quale il controllo delle percezioni diventa l’anima del progetto e può risultare davvero utile per determinati tipi di spazi o esperienze, in particolare quando l’obiettivo è ricreare o simulare specifiche condizioni. **Questi spazi simulativi saranno dunque caratterizzati da una precisa identità architettonica e sensoriale.**

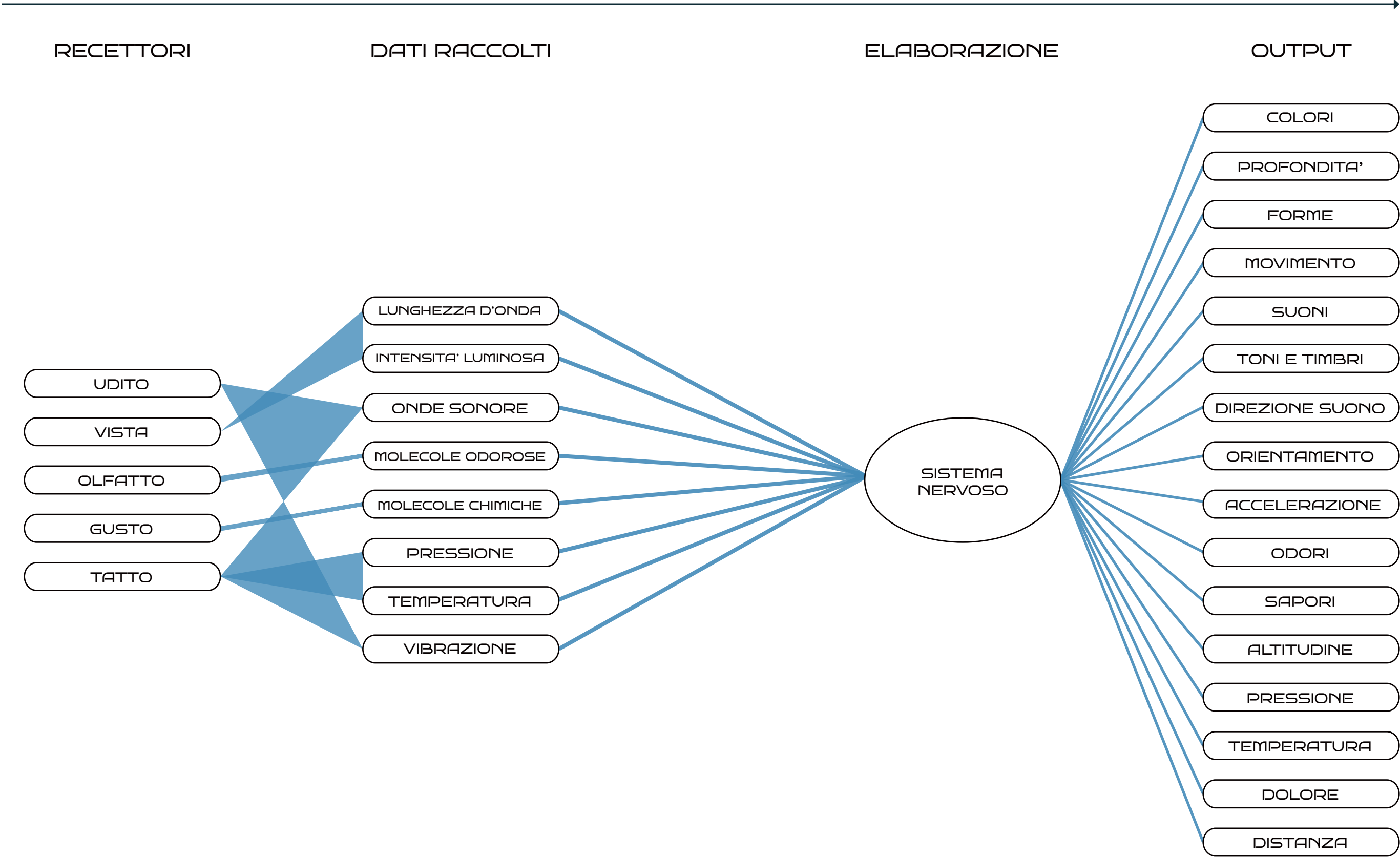
Per studiare questo nuovo ambito di progettazione ho sintetizzato una matrice che ricrea i collegamenti spiegati da Kelly e altri ricercatori del settore.

MATRICE PERCETTIVA

Al fine di comprendere il ruolo dei recettori sensoriali nel corpo umano, possiamo immaginare gli **organi di senso come sofisticati strumenti scientifici** che ci permettono di raccogliere e interpretare informazioni dall'ambiente esterno. Ogni organo sensoriale è strutturato in modo specifico per rilevare un determinato tipo di dati, analogamente a come strumenti ad esempio il metro sono progettati per misurare lunghezze o distanze. Questi recettori sensoriali agiscono quindi come intermediari tra il mondo esterno e il nostro sistema nervoso.

I recettori sensoriali sono specializzati nel percepire stimoli specifici provenienti dall'ambiente. Per esempio, i recettori visivi negli occhi rilevano la luce, quelli uditivi nelle orecchie percepiscono le onde sonore, mentre i recettori tattili nella pelle registrano sensazioni di pressione, temperatura ed altro. Questi **recettori funzionano come traduttori**, convertendo stimoli fisici o chimici in segnali elettrici che possono essere elaborati in modo cross-modale dal sistema nervoso centrale.

Una volta che i recettori sensoriali hanno trasformato gli stimoli ambientali in segnali elettrici, queste informazioni vengono inviate al sistema nervoso, dove sono elaborate, integrate e interpretate. **Il cervello, in particolare, ha il compito di rielaborare questi segnali per creare una rappresentazione coerente della realtà esterna.** Non si tratta di una semplice trasmissione passiva: il sistema nervoso non si limita a ricevere i dati, ma li rimappa come previsioni di possibili interazioni future con l'ambiente. In altre parole, le informazioni sensoriali vengono utilizzate non solo per interpretare il presente, ma anche per anticipare le possibili conseguenze delle nostre azioni, facilitando così la nostra capacità di adattamento e **interazione con lo spazio circostante.**



Le categorie presenti su "Dati raccolti" e "Output" possono essere ulteriormente implementate

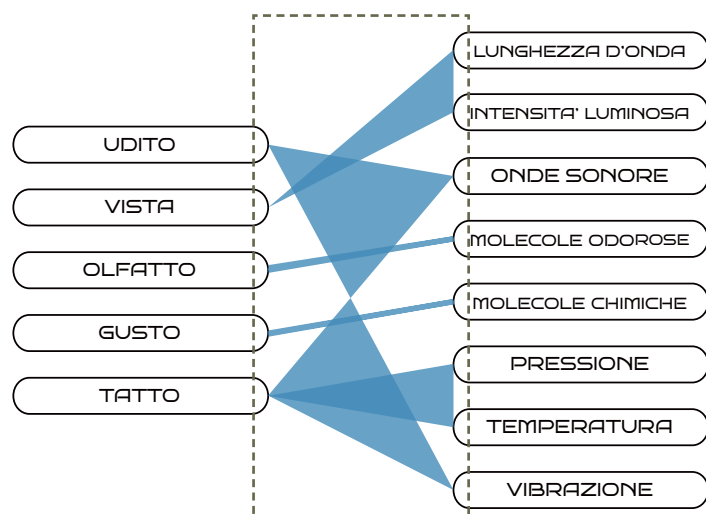
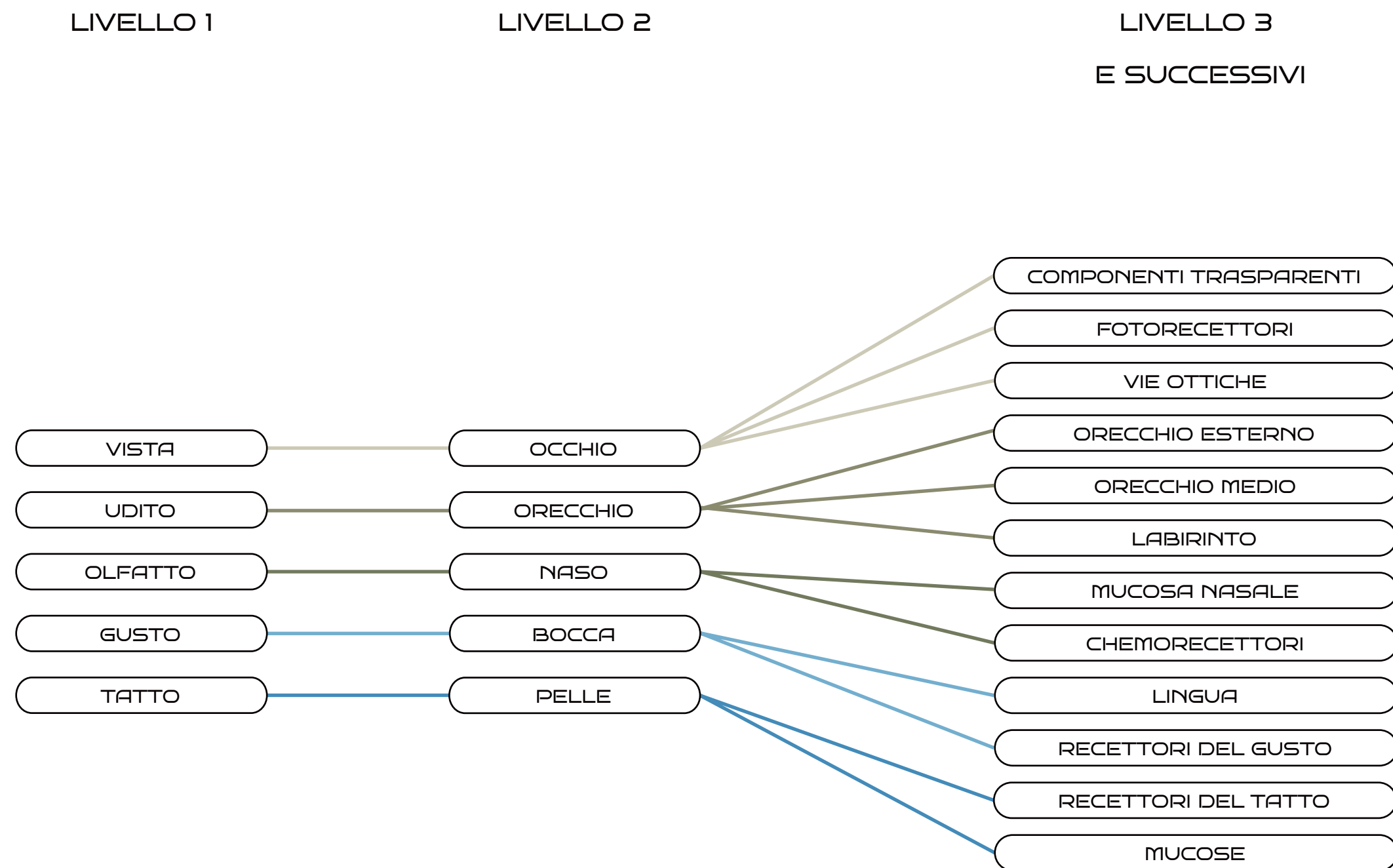




Figura 6. Samantha Cristoforetti durante gli addestramenti con la tuta Orlan. (Astrospace, 2021)

LA VITA IN ORBITA

PREMESSA SULLE CONDIZIONI DI VITA IN ORBITA

Visto che il nostro obiettivo è quello di ricreare uno spazio che simuli la percezione di essere in orbita, in questo capitolo andrò ad analizzare quali sono le caratteristiche che hanno le stazioni spaziali e quali sono gli stimoli sensoriali che si verificano più frequentemente durante l'esperienza in orbita bassa.

Vivere in orbita bassa, soprattutto a bordo delle Stazioni Spaziali Internazionali (ISS), comporta sfide particolari. Gli astronauti operano in **condizioni di microgravità**, dove il corpo umano subisce cambiamenti fisici e sensoriali significativi. A livello biologico, si osservano modifiche nel sistema muscoloscheletrico, cardiovascolare e sensoriale, poiché il corpo è abituato a rispondere alla gravità terrestre. Le condizioni ambientali in orbita, come l'assenza di gravità e l'esposizione a radiazioni, richiedono inoltre precauzioni specifiche in termini di sicurezza e progettazione degli spazi. Inoltre anche l'assenza di un ciclo naturale giorno-notte può creare degli squilibri psicologici. La vita in microgravità condiziona non solo la fisiologia ma anche la percezione degli astronauti, influenzando come interpretano e navigano gli ambienti circostanti. (NASA, 2014, cap.5)

“Gli adattamenti fisiologici più frequenti nel corpo umano durante queste esperienze riguardano la perdita di massa muscolare e ossea e lo spostamento dei fluidi corporei verso la parte superiore del corpo, causando gonfiori facciali e **cambiamenti nella percezione sensoriale**.” (NASA, 1995, sec. 5.2.2.1, p.176-177) L'adattamento al nuovo ambiente avviene a livello cognitivo e percettivo: movimenti che sulla Terra risultano semplici diventano più complessi in assenza di gravità. Per questo motivo, è essenziale che l'architettura delle stazioni spaziali sia studiata in modo da supportare al meglio tali trasformazioni fisiche e sensoriali.

Le condizioni di vita, inoltre, influenzano profondamente lo stato psicologico degli astronauti. Vivere in un ambiente ristretto, con un gruppo limitato di persone e senza la possibilità di un contatto diretto con l'esterno, impone una sfida notevole dal punto di vista mentale ed emotivo. Il design architettonico, quindi, non è solamente funzionale alla sopravvivenza, ma deve anche garantire un certo livello di **comfort e benessere psicologico** per affrontare lunghe permanenze in orbita.

ARCHITETTURA DELLE STAZIONI SPAZIALI

Le stazioni spaziali, come l'ISS, sono progettate per garantire la sopravvivenza e il comfort degli astronauti in orbita per lunghi periodi. La progettazione architettonica delle stazioni è vincolata da severi limiti di spazio, che si traducono in moduli che devono servire a funzioni multiple.

Attualmente, le stazioni come la ISS sono composte da **moduli pressurizzati** collegati tra loro, ciascuno con caratteristiche specifiche. Ogni modulo deve garantire agli astronauti un ambiente sicuro e confortevole per svolgere le loro attività giornaliere, che spaziano dalla ricerca scientifica alla manutenzione delle attrezzature, fino alle attività di riposo. (NASA, 2014, sec. 8.1)

Ciascun modulo della ISS è stato progettato con l'obiettivo di ottimizzare il volume disponibile, e facilitare la transizione da una zona funzionale all'altra. I moduli sono divisi in zone: lavoro, privacy, aree sociali e zone di rumore o pulizia. L'efficace distribuzione degli spazi facilita anche la minimizzazione dei tempi di transito. (NASA, 2014, sec. 8.3) Inoltre, le stazioni spaziali devono rispettare criteri specifici di isolamento termico, ventilazione, e illuminazione, necessari per mantenere l'efficienza operativa e il benessere degli occupanti. (NASA, 1995, sec. 8.5)

L'architettura delle stazioni spaziali riflette una necessità primaria di efficienza spaziale e multifunzionalità. Ad esempio, un'unità abitativa della ISS, comprende cabine per dormire, un'area di ristoro, e postazioni di lavoro, il tutto concentrato in uno spazio molto ridotto. Questi spazi devono essere attentamente progettati per consentire movimenti fluidi in assenza di gravità e per ridurre il rischio di incidenti, come urti contro attrezzature o superfici.

Un altro aspetto cruciale è la gestione delle risorse: aria, acqua e energia devono essere riciclate e gestite con estrema efficienza. Anche l'illuminazione gioca un ruolo centrale, poiché è utilizzata non solo per scopi pratici, ma anche per simulare i cicli giorno-notte che aiutano a regolare il ritmo circadiano degli astronauti.

Ogni elemento dell'architettura è progettato per **integrare sicurezza, funzionalità e benessere psicofisico**, riducendo al minimo il disorientamento causato dalla microgravità. Come già emerso dal paragrafo precedente il design architettonico di questi spazi deve essere il perfetto punto d'incontro tra **esigenze funzionali ed esigenze sociali**; il progettista deve riuscire a ricreare un ambiente che provi a trasmettere la sensazione di trovarsi in uno spazio semi-familiare e non totalmente estraneo.

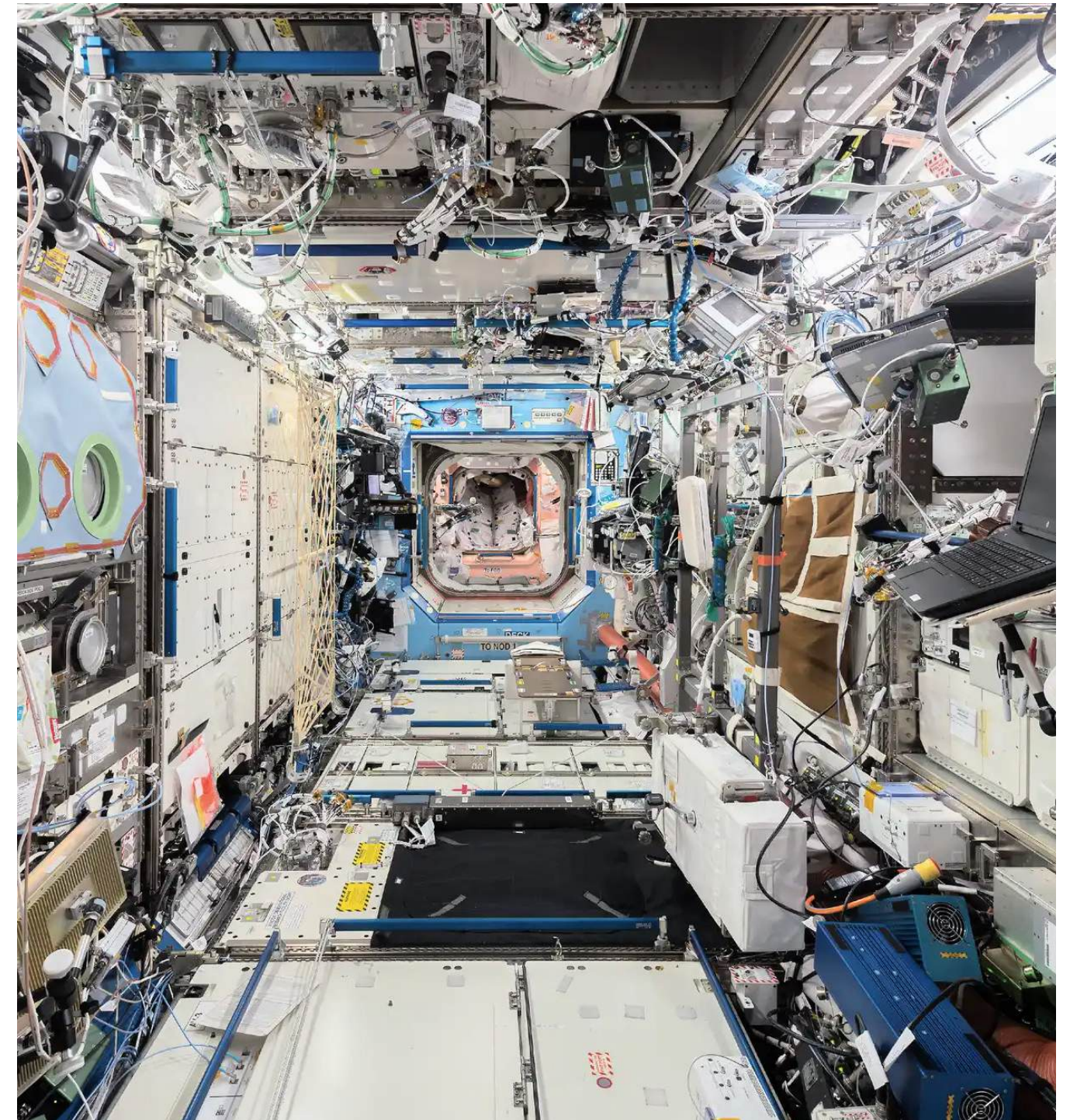


Figura 7. Vista longitudinale, dalla ISS a prua alla ISS a poppa, Laboratorio USA - Destiny, ISS. (Colossal, 2020)

PERCEZIONI ALTERATE IN ORBITA

Come anticipato dal paragrafo precedente è essenziale considerare durante la progettazione dei moduli quelle che sono le percezioni generate dall'interazione con uno spazio così atipico. Le percezioni sensoriali in orbita sono significativamente amplificate e alterate dalla mancanza di gravità e dalle condizioni ambientali uniche.

L'**orientamento spaziale** diventa complesso, poiché la microgravità modifica l'equilibrio e l'orientamento del corpo, in quanto non esiste un chiaro senso di “alto” o “basso”. Questo implica che gli astronauti devono riorganizzare la loro comprensione dell'ambiente circostante per navigare efficacemente nei moduli spaziali. In Og, dove sia i membri dell'equipaggio che gli oggetti nell'ambiente possono avere qualsiasi orientamento, spesso si verificano angoli sconosciuti. Questo porta spesso a disorientamento spaziale dei membri dell'equipaggio, che può portare a cinetosi e confusione, con conseguente riduzione delle prestazioni dell'equipaggio, tale situazione potrebbe diventare pericolosa durante un'emergenza. Questi fattori possono portare ad una condizione che gli astronauti definiscono come SD ovvero Spatial Disorientation, oppure anche di Motion Sickness, il che rende essenziale l'utilizzo di aiuti visivi e tattili per facilitare l'orientamento e i movimenti. (NASA, 2014, sec.8.3.2, p.702-703)

Anche la percezione del tempo risulta distorta, poiché l'**assenza di cicli giorno-notte** e l'esposizione a luci artificiali per lunghi periodi possono alterare i ritmi circadiani. La percezione visiva, in particolare, è cruciale per l'esecuzione di compiti tecnici e scientifici e richiede soluzioni architettoniche ben pianificate per massimizzare l'efficacia delle operazioni quotidiane.

La vista diventa essenziale anche per orientarsi e svolgere compiti di precisione. La disposizione degli spazi e la presenza di riferimenti visivi, come colori e indicatori direzionali, aiutano a ridurre il disorientamento. (NASA, 2014, sec.5.4) Gli astronauti si affidano anche alla percezione tattile per ancorarsi e muoversi in assenza di gravità. Le superfici e le maniglie di supporto nei moduli spaziali sono progettate appositamente per consentire movimenti sicuri, sfruttando il contatto fisico come principale mezzo di orientamento.

Un'altra percezione amplificata è quella uditiva. L'assenza di rumore di fondo, tipico dell'ambiente terrestre, fa sì che i suoni provenienti dagli strumenti, dalle comunicazioni o dalle attrezzature diventino dominanti. La progettazione acustica dei moduli è fondamentale per **evitare stress sensoriale**, poiché rumori continui e monotoni possono diventare una fonte di disagio a lungo termine. (NASA, 2014, sec.5.5)

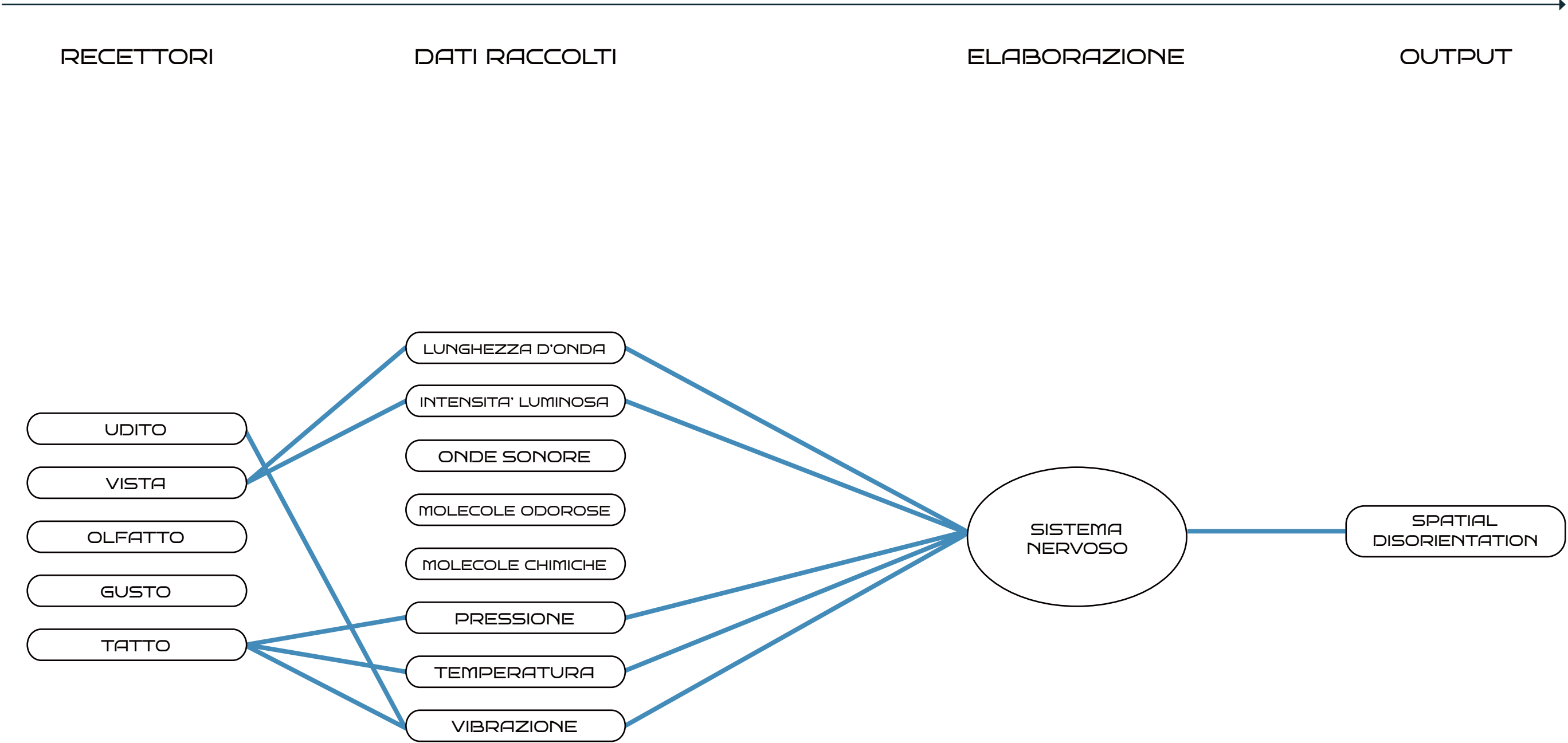
Analizzando a fondo i dati riscontrati dall'esperienza in orbita degli astronauti, è possibile tracciare alcune condizioni che si manifestano in modo ricorrente.

Come viene già citato all'inizio del paragrafo uno dei problemi più ricorrenti è la SD o **Spatial Disorientation**. Analizzando questo fenomeno nello specifico attraverso la matrice introdotta nel capitolo precedente possiamo capire che è una condizione frutto di un **contrasto sensoriale**. In questi casi molti stimoli sconosciuti arrivano al sistema nervoso per la prima volta, il quale dovendo elaborarli insieme genera una sensazione di confusione. All'interno di questo fenomeno i tre organi di senso che hanno maggiore responsabilità sono l'udito, la vista e il tatto. L'udito tramite l'apparato vestibolare recepisce in modo molto forte le vibrazioni dello spazio e la mancanza di equilibrio, il quale è supportato anche dalla vista e il tatto che percepiscono rispettivamente l'intensità luminosa e la pressione dell'ambiente.

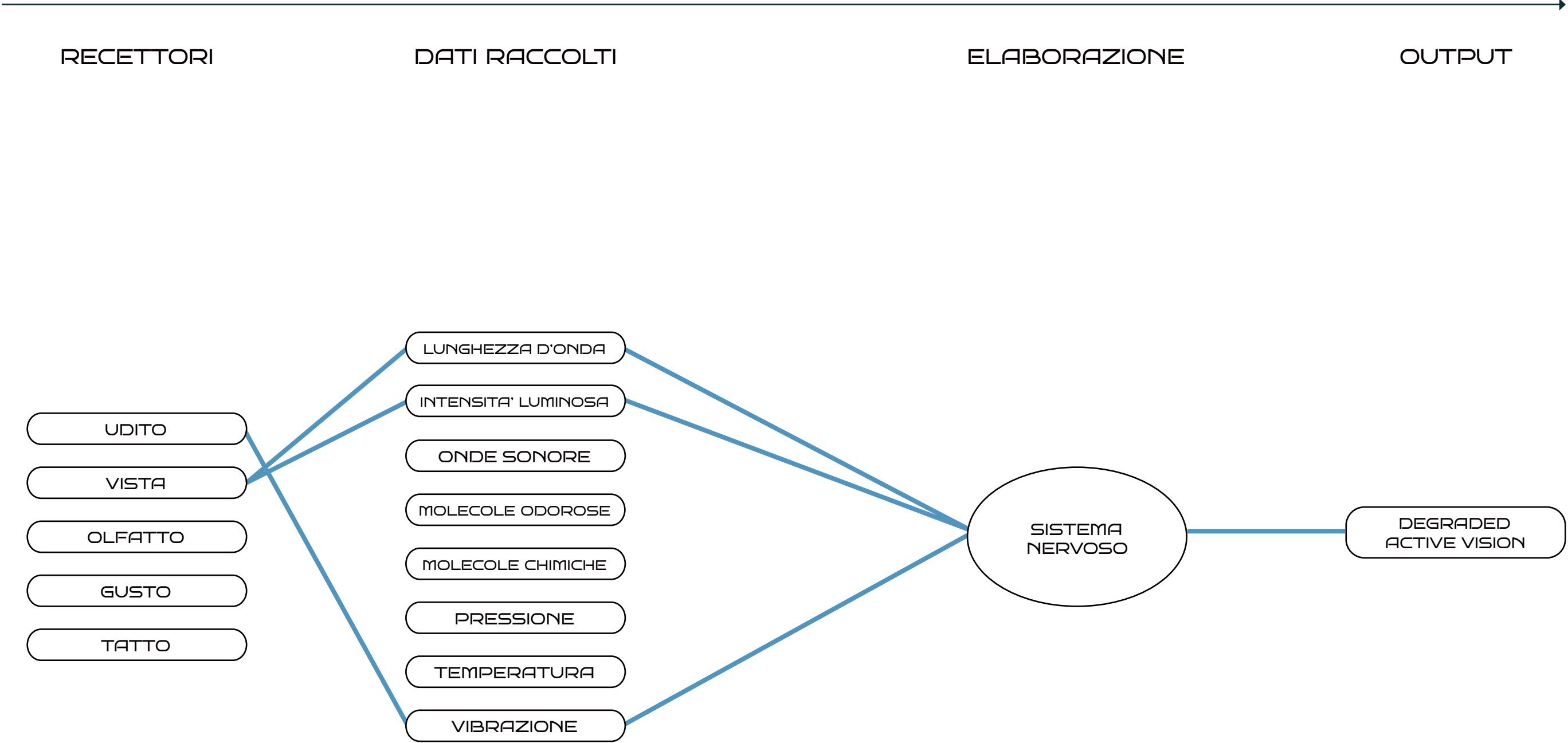
Come citato da Kelly nel capitolo precedente, il nostro sistema nervoso percepisce in **modalità crossmodale**, di conseguenza quando arrivano troppi stimoli contrastanti tra di loro, la percezione che ne risulterà sarà nuova e a volte negativa, in quanto il nostro organismo necessita di tempo per abituarsi ad ogni tipo di nuova condizione.

Un altro fenomeno che viene spesso riscontrato negli astronauti è la Degraded Active Vision, ovvero una condizione che si verifica in particolare a causa della lunghezza d'onda della luce e della sua intensità. All'interno di questo processo ha un ruolo fondamentale anche l'apparato vestibolare che come sempre è responsabile dell'equilibrio.

Questi sono alcuni dei fenomeni più ricorrenti, e come abbiamo compreso possono essere piuttosto debilitanti, in quanto creano dei possibili deficit nel movimento degli astronauti all'interno dei moduli ma anche nello svolgimento di task più specifiche.



Le categorie presenti su “Dati raccolti” possono essere ulteriormente implementate



Le categorie presenti su “Dati raccolti” possono essere ulteriormente implementate

Esistono inoltre delle percezioni scaturite dai singoli organi di senso in base alle caratteristiche fisiche dello spazio.

Il **tatto** per esempio è uno degli organi più sviluppati, nonostante non ne siamo del tutto coscienti. Come scrive Kelly (2023) la nostra soglia fisica, la pelle, è il nostro organo più grande. E' fittamente innervata di fibre nervose e recettori in grado di rilevare e distinguere diversi stimoli. Possiamo quindi comprendere come sia un organo fondamentale nella ricezione di determinati stimoli, e soprattutto perchè giochi un ruolo importante nella definizione della SD (Spatial disorientation), SAS (Spatial Adaption Syndrome) e MS (Motion sickness). Gli **input propriocettivi** che derivano dalla nostra pelle, dalla nostra posizione delle articolazioni e dalla contrazione della muscolatura sono fattori fondamentali per determinare l'orientamento durante le situazioni di microgravità. Inoltre particolari condizioni del sistema propriocettivo possono portare a illusioni posturali, vertigini, pallore ed eccessiva sudorazione. (NASA, 2014, sec.5.3)

Come emerso dalle analisi precedenti anche l'**apparato uditivo**, in particolare quello vestibolare è spesso coinvolto nella ricezioni di stimoli sensoriali. Nello specifico questo organo è molto sensibile ai cambiamenti di frequenza, di pressione e composizione dell'aria che si verificano in Orbita. (NASA, 2014, sec.5.5.1, p155) Spesso gli astronauti descrivono dei disturbi legati all'esposizione prolungata ai rumori, quali rumori estremi o rumori intermittenti causati dall'apparecchiatura di bordo. Allo stesso tempo queste condizioni unite alla costante vibrazione contribuiscono a rendere la comunicazione tra i membri dell'equipaggio più complessa e gli astronauti hanno più difficoltà anche nel giudicare quale sia la distanza o l'origine da una determinata fonte sonora. Come discusso in Lange et al. (2005), pressioni inferiori a circa 69,0 KPA (10 psia) riducono le capacità di comprensione del parlato da parte dei membri dell'equipaggio. Cambiando la miscela di gas dei quali l'aria è composta, anche la frequenza subirà delle variazioni, di conseguenza, essendo il suono un'onda che si propaga attraverso la frequenza **cambia la modalità in cui percepiamo i suoni**. Queste condizioni possono anche avere delle ricadute psicologiche quali il disturbo del sonno, forte irritabilità e addirittura potenziale aggressività.

ALTERAZIONE DEL TATTO NELLO SPAZIO	ALTERAZIONE DELL'UDITO NELLO SPAZIO
FATTORI PRINCIPALI	FATTORI PRINCIPALI
Composizione dell'aria Pressione dell'aria Alterazione della Forza G	Composizione dell'aria Pressione dell'aria Frequenza
CONSIDERAZIONI	CONSIDERAZIONI
Spatial disorientation Spatial adaption syndrome Motion sickness Conflitto sensoriale	Suoni storpiati Rumori intermittenti Rumori estremi Esposizione prolungata ai rumori Fattori psicologici
POSSIBILI DEFICIT	POSSIBILI DEFICIT
Illusioni posturali e di movimento Vertigini Pallore Sudorazione Fattori psicologici	Problemi di comunicazione Giudicare la distanza e la posizione da una sorgente sonora Disturbo del sonno Irritazione Potenziale aggressività

La **vista**, l’ultimo dei 3 organi fondamentali adibiti alla percezione dello spazio viene compromessa da caratteristiche quali l’accelerazione e le conseguenti vibrazioni, l’assenza di segnali riconducibili alla Terra come la luce naturale e alla presenza costante di luce artificiale. Uno dei segni distintivi dell’architettura dei moduli è l’**assenza di un orientamento verticale fisso**. Come scrive anche il ricercatore Nicholas Colford (2002) l’assenza di peso elimina la base naturale per una direzione visiva verticale unica, e questo è segnalato come causa di disorientamento e cinetosi. Alcuni deficit invece possono essere provocati dalle forti accelerazioni gravitazionali che avvengono durante le fasi di lancio come l’offuscamento della vista o la perdita della visione periferica. Infine esistono delle condizioni che si manifestano solo durante missioni EVA, come l’abbagliamento o la difficoltà di adattamento al buio in seguito alla visione di ombre molto scure e lunghe, contrasti di luminanza molto elevati e ambienti di illuminazione repentinamente mutevoli. L’assenza di atmosfera elimina anche un indizio di distanza visiva: la foschia atmosferica. Questo può portare a stime più scarse della distanza di oggetti remoti. (NASA, 2014, sec.5.4)

Anche se hanno un ruolo meno predominante nella definizione delle percezioni legate alla vita in orbita, anche **il gusto e l’olfatto vengono alterati**, in particolare a cause delle condizioni di pressione dell’aria e della sua composizione. Le caratteristiche che si verificano più spesso sono una generale diminuzione della sensibilità, dovuta principalmente allo spostamento verso l’alto dei fluidi corporei, simile a quella che si prova durante i viaggi in aereo, non a caso i pasti serviti durante i voli sono notoriamente più “saporiti” proprio perchè la nostra sensibilità diminuisce. Infine talvolta è possibile riscontrare odori forti, dovuti alle condizioni di vita in microgravità. Possibili problematiche che emergono da questi fattori sono nausea, emicranie, tosse e congestioni sinusali. Rispetto a possibili deficit analizzati in precedenza questi sembrano essere di un livello di pericolosità inferiore, tuttavia possono sempre influire sul **benessere psico-fisico** dell’astronauta. I report indicano che il cibo svolge un ruolo importante nel mantenere il morale alto durante le missioni spaziali prolungate, di conseguenza è necessario prestare attenzione a questo problema. (NASA, 1995, sec.4.4.2.2, p.118)

In seguito ad un’analisi accurata delle condizioni che gli astronauti si trovano ad affrontare durante la loro esperienza in orbita, risulta chiaro quali sono le problematiche più ricorrenti e perchè si verificano. Di conseguenza ora bisogna capire quali sono le simulazioni, addestramenti e training che vengono progettati e testati per preparare gli astronauti al meglio.

ALTERAZIONE DELLA VISTA NELLO SPAZIO	ALTERAZIONE DEL GUSTO E DELL'OLFATTO NELLO SPAZIO
FATTORI PRINCIPALI	FATTORI PRINCIPALI
Accelerazione Vibrazione Luce nello Spazio	Composizione dell'aria Pressione dell'aria
CONSIDERAZIONI	CONSIDERAZIONI
Assenza di un orientamento verticale fisso Assenza di un orizzonte fisso Ombre molto scure e lunghe (EVA) Contrasti di luminanza molto elevati (EVA)	Diminuzione della sensibilità Odori forti causati dalla microgravità Spostamento verso l'alto dei fluidi corporei
POSSIBILI DEFICIT	POSSIBILI DEFICIT
Disorientamento e cinetosi Offuscamento della vista Perdita della visione periferica Difficoltà nel determinare la distanza visiva Abbagliamento	Nausea Emicranie Tosse Congestione sinusale Benessere psico-fisico

TRAINING SIMULATIVO

Il training simulativo sulla Terra per le missioni spaziali è un elemento cruciale nella preparazione degli astronauti. Considerando che l'ambiente in orbita bassa è altamente complesso e diverso da qualsiasi contesto terrestre, è necessario che gli astronauti siano formati a gestire ogni sfida. La simulazione copre aspetti operativi, cognitivi e fisici, e punta a replicare le condizioni dell'ambiente spaziale nel modo più realistico possibile.

Marco Sieber, un futuro astronauta dell'ESA, racconta così della sua esperienza :”Dal primo giorno di addestramento per astronauti all'imminente diploma, ogni esperienza è stata tanto intensa quanto significativa. Dall'addestramento alla sopravvivenza, che ci insegna a rimanere calmi e concentrati di fronte alle emergenze, alla comprensione di come il nostro corpo reagisce allo spazio e di come mitigare quegli effetti. Si tratta di essere preparati a tutto.” (ESA, 2024)

Uno degli aspetti su cui la simulazione si focalizza maggiormente riguarda appunto l'**adattamento alla microgravità**. Questi training vengono condotti sulla Terra attraverso tecniche come la simulazione di gravità zero in ambienti acquatici e le sessioni di volo parabolico, che riproducono la microgravità temporanea. Vengono anche utilizzate simulazioni immersive in realtà virtuale per addestrare gli astronauti ai compiti operativi in condizioni simulate, includendo l'interazione con le interfacce dei moduli e l'adattamento ai vincoli spaziali. (NASA, 1995, sec.5.2)

Si possono suddividere tutte le attività di training in 3 macro-aree:

- Comprensione di come il corpo reagisce allo spazio
- Addestramento alla sopravvivenza (emergenze)
- Addestramento a compiere determinate azioni o task

Nell'ambito di questa ricerca mi sono concentrato principalmente sulle esperienze simulate legate alla comprensione di **come il proprio corpo reagisce alle condizioni di microgravità** perchè mi sembravano le condizioni iniziali necessarie per poter poi pensare a dei training più specifici.

Uno degli strumenti più utilizzati e notoriamente più estremi è la **centrifuga**. Questo strumento viene utilizzato per simulare le elevate accelerazioni di forze G che si manifestano durante i lanci dei razzi e i voli a gravità 0; delle quali abbiamo anche analizzato le problematiche legate alla vista nel paragrafo precedente. Gli astronauti entrano all'interno di una cabina collegata ad un braccio meccanico che li fa girare compiendo un moto rotazionale sotto una costante accelerazione. Chiaramente avvengono varie simulazioni e l'approccio a questo training è graduale, proprio per riuscire a raggiungere il livello massimo di sopportazione per ciasun astronauta. (Red Bull team, 2017)

Un'altra delle tecniche simulate più comuni è rappresentata dai **voli parabolici**. Questo training avviene all'interno di aerei che compiono una rotta molto particolare, infatti nel loro volo seguono l'andamento geometrico di una parabola, creando in questo modo tra i momenti di ascesa e discesa dei periodi fino a 20s dove si può sperimentare l'assenza di peso. Questa simulazione ha lo scopo di introdurre gli astronauti al movimento mentre stanno fluttuando. (Red Bull team, 2017)

Un altro strumento utilizzato durante i training è la **macchina per il disorientamento**, la quale fa girare l'astronauta in direzioni casuali, simulando il disorientamento che si prova durante il rientro nell'atmosfera terrestre. (Red Bull team, 2017)

Anche la **camera di pressione ipossica**, un ambiente che consente agli astronauti di riconoscere i sintomi e di reagire ad un ambiente a bassa ossigenazione, viene utilizzata sia per abituare gli astronauti a composizioni d'aria diverse da quelle Terrestri ma anche per simulare casi di perdita d'aria o di riduzione della pressione all'interno dell'abitacolo.

Gli astronauti durante il periodo di addestramento si allenano anche per le **missioni extra-veicolari (EVA)** in ambienti come piscine appositamente progettate, dove l'acqua fornisce un effetto di ridotta gravità, simulando le condizioni che troveranno in orbita. Questo ambiente permette loro di familiarizzare con i movimenti necessari per operare in uno stato di assenza di peso, ad esempio, utilizzando attrezzi o interagendo con oggetti all'interno della stazione spaziale. Il training include anche esercizi di orientamento e stabilità che consentono agli astronauti di prepararsi alla sensazione di disorientamento comune nei primi giorni in orbita.

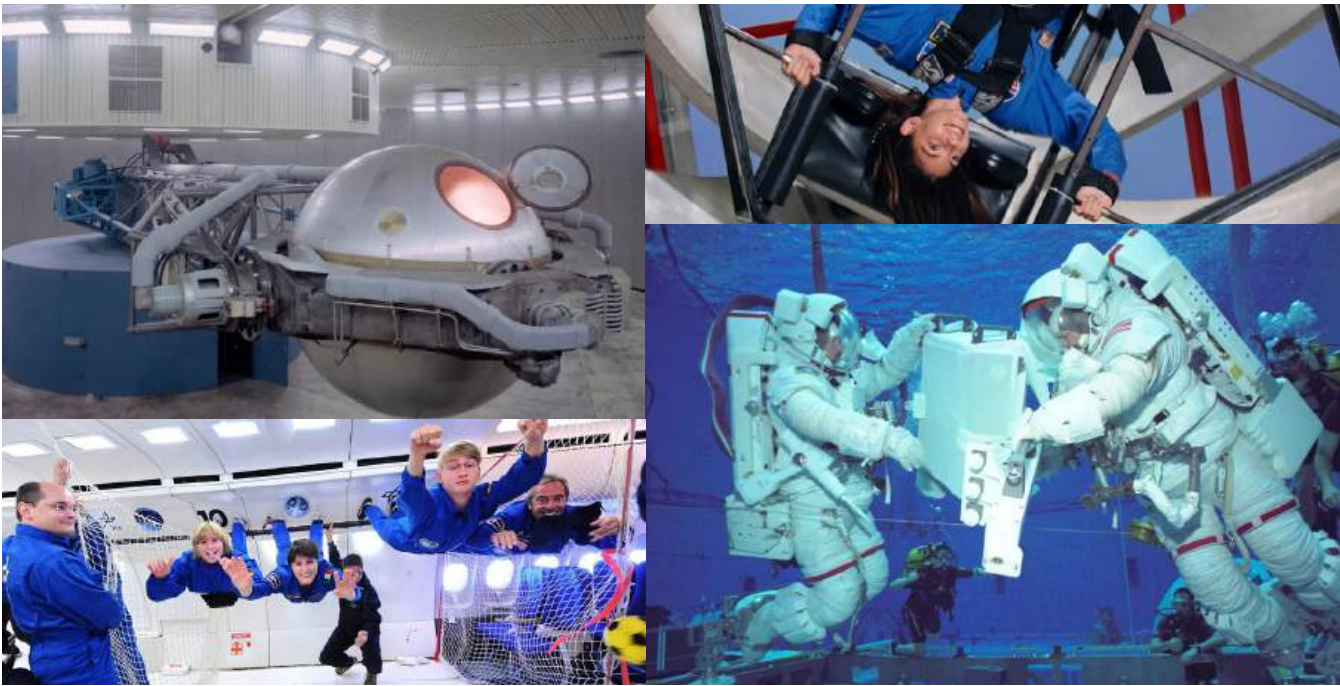
La simulazione EVA è essenziale per familiarizzare con la sensazione di movimento fuori dalla stazione spaziale, dove la microgravità e il vuoto spaziale rappresentano condizioni ancora più estreme rispetto all'interno dei moduli. Gli astronauti vengono addestrati all'utilizzo di tute spaziali e strumenti per compiti come la manutenzione esterna della stazione o il recupero di carichi spaziali, assicurando che possano svolgere queste attività con sicurezza e precisione in orbita.

“L'addestramento di base è stato un anno di grande transizione. Acquisire nuove conoscenze, provare nuove attività, incontrare nuovi colleghi e amici. Un vero e proprio turbine! I momenti salienti del mio addestramento sono state le simulazioni delle passeggiate spaziali, intense ma fantastiche. È qui che impariamo a lavorare efficacemente al di fuori della navicella spaziale, sapendo che le nostre competenze sono fondamentali per il successo di una missione e la sicurezza dei nostri compagni di squadra,” Queste sono le parole di Sophie Adenot, un'aspirante astronauta dell'ESA. (ESA, 2024)

Un altro elemento fondamentale del training simulativo riguarda la **gestione degli spazi e delle risorse all'interno dei moduli spaziali**. Gli astronauti vengono addestrati in strutture che replicano fedelmente l'architettura interna della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), come i moduli Columbus, Zvezda e Destiny. Questi simulatori permettono di familiarizzare con l'organizzazione degli spazi, la localizzazione delle apparecchiature e la gestione delle emergenze. Ad esempio, il training può includere simulazioni di scenari di emergenza, come incendi, perdite di ossigeno o guasti al sistema di supporto vitale, in cui gli astronauti devono imparare a intervenire rapidamente per garantire la sicurezza della missione e dell'equipaggio.

Come si evince da questa analisi **ogni tecnica di addestramento ha uno scopo ben preciso**, seppur la maggior parte si concentra sulle condizioni di microgravità, vengono stimulate percezioni specifiche ad ogni simulazione che serve per ricreare in modo fedele la maggior parte delle condizioni che si verificano in orbita.

In basso si può notare una classificazione delle esperienze prese in analisi in questo paragrafo secondo il loro livello di intensità. L'intensità dell'esperienza viene classificata in base al numero e alla portata delle forze che vengono simulate, alle condizioni sottoposte e all'attrezzatura necessaria



Alcuni immagini esemplificative delle esperienze di training provate dagli aspiranti astronauti.



- ESTREMO

ESTREMO +

CENTRIFUGA

Training specifico

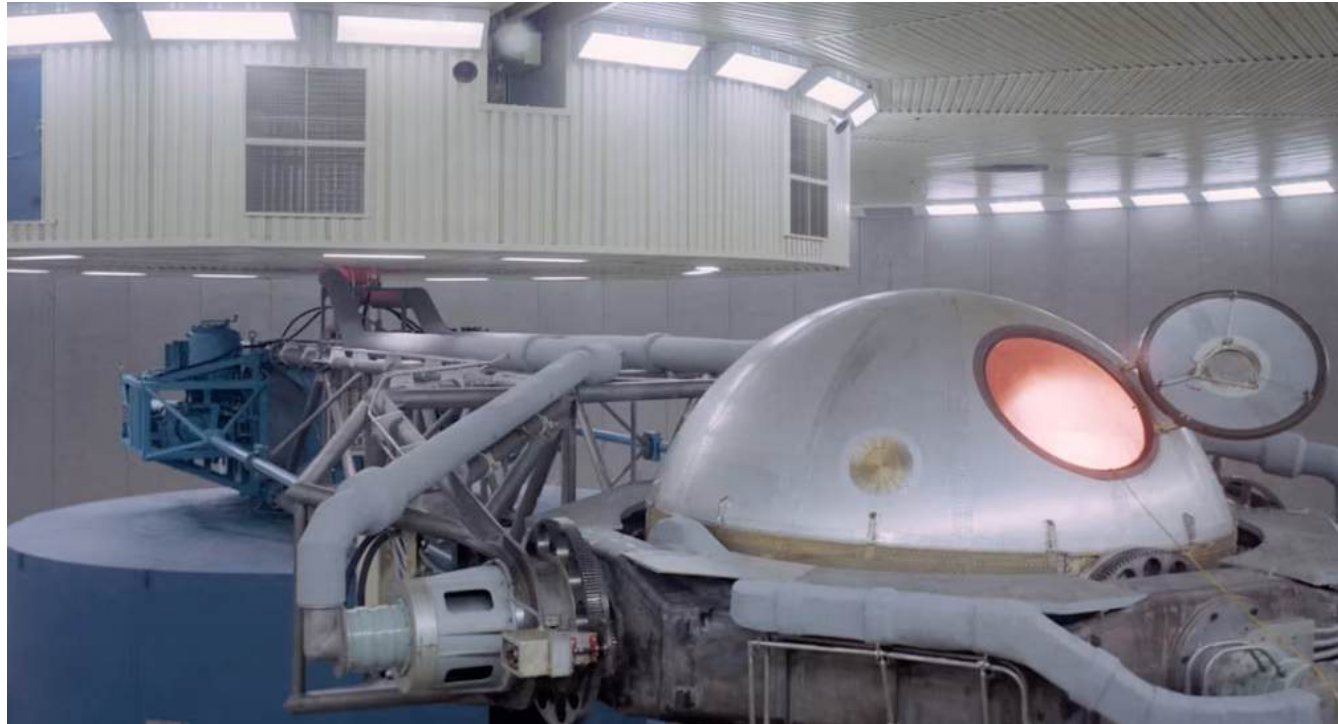


Figura 8. Simulatore per accelerazione gravitazionale. (Red Bull, 2017)

BIO

Strumento utilizzato per simulare le elevate accelerazioni durante i lanci dei razzi e i voli a gravità 0. Gli astronauti effettuano delle rotazioni all'interno di questo sistema complesso composto da una capsula e da un braccio meccanico.

GAIN

Sistema che sviluppa la forza centripeta e il corrispettivo aumento di forza G

PAIN

Tipo di simulazione estrema, sicuramente troppo forte e realistica per persone comuni

INSIGHT

Come si può portare un'esperienza così realistica ad un livello inferiore?

VOLI PARABOLICI

Training specifico

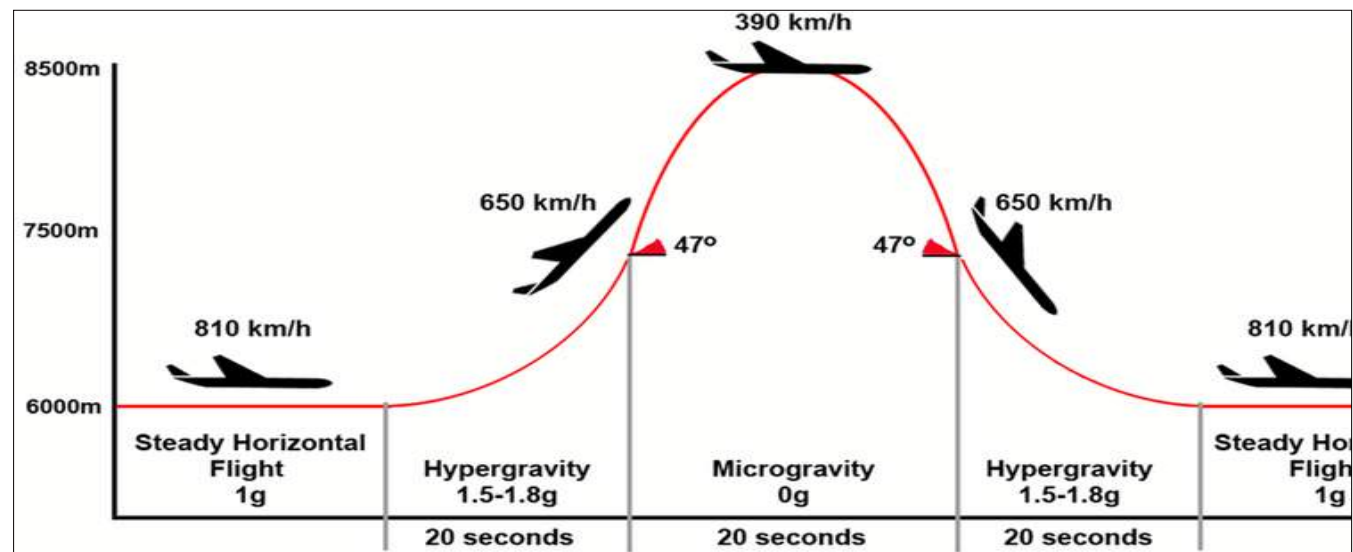


Figura 9. Simulazione di gravità zero tramite un volo parabolico. (Flickr, 2011)

BIO

I voli parabolici vengono utilizzati per imparare a muoversi mentre si fluttua, vengono effettuate diverse ripetizioni. Avvengono all'interno di un aereo che compie delle manovre speciali grazie alle quali per periodi fino a 20s gli astronauti riescono a sperimentare l'assenza di peso

GAIN

Non richiede attrezzature specifiche, la particolarità sta nello schema di volo.

PAIN

Il volo rimane una simulazione abbastanza violenta, spesso causa vomito le prime volte.

INSIGHT

Forse è la prima esperienza simulativa ESA/NASA che potrebbe essere riproposta anche a persone comuni, comunque coraggiose.

MACCHINA DI DISORIENTAMENTO



Figura 10. Simulazione del rientro in Orbita. (Red Bull, 2017)

BIO

Questo strumento fa girare l'astronauta in direzioni casuali simulando il disorientamento provato durante il rientro nell'atmosfera terrestre. Era utilizzata nelle vecchie missioni per aiutare gli astronauti ad affrontare il disorientamento e insegnare loro come recuperare il controllo del veicolo spaziale per mezzo di un joystick. Ora è usato come parte dei programmi di formazione Space Camp presso il NASA's public space-training centre a Huntsville, in Alabama.

GAIN

Non è una struttura molto complessa da replicare.

PAIN

Può creare problemi di equilibrio non appena finisce l'esperienza, causando difficoltà nel camminare

INSIGHT

Anche questa esperienza si pone ad un livello di complessità minore rispetto ad altre, di conseguenza può essere ripensata anche per un target di persone meno allenate

CAMERA IPOBARICA

Training specifico

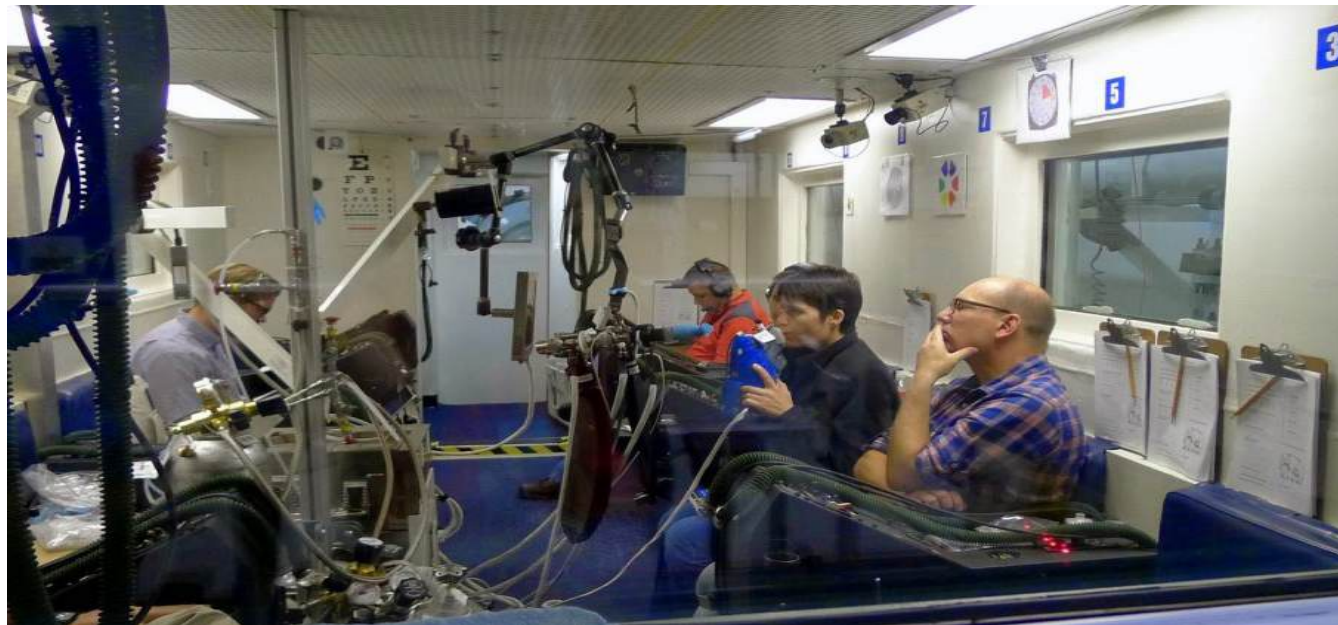
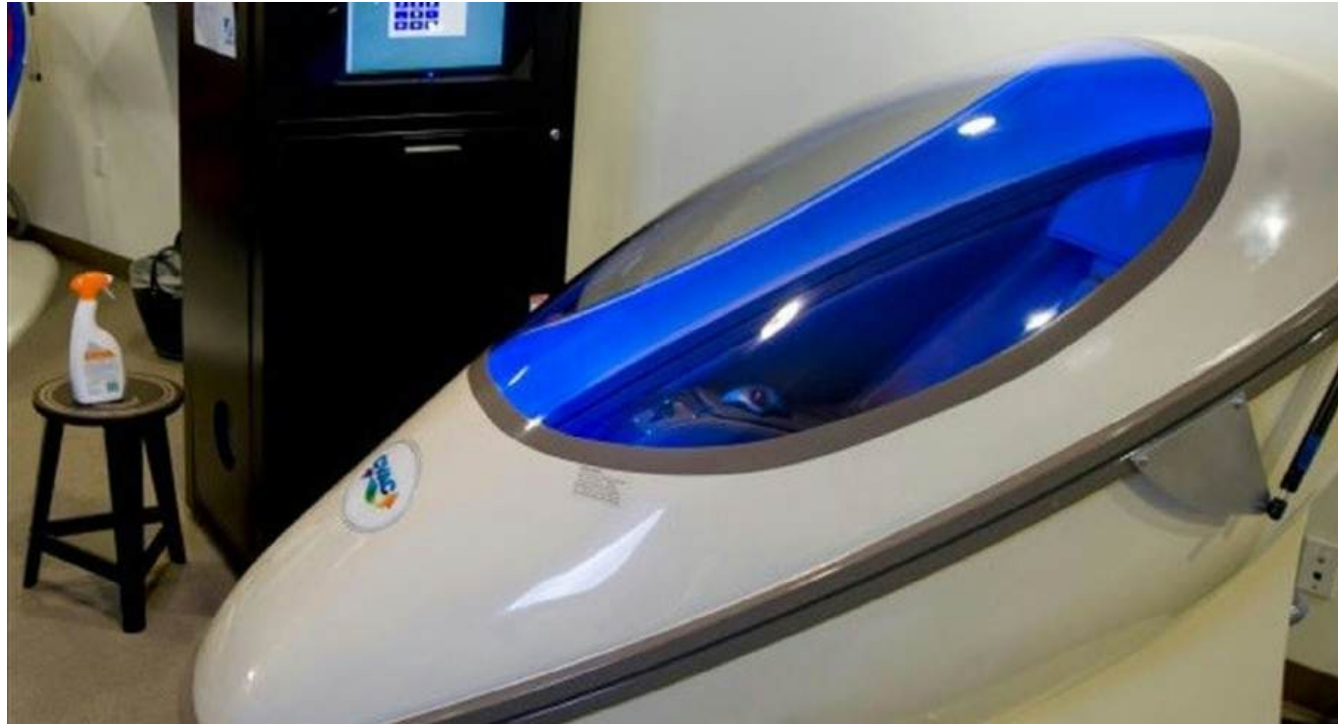


Figura 11. Un tipo di camera ipobarica attualmente in uso. (Eurosport, 2024)

BIO

Una camera ipobarica, o ipossica, è un ambiente chiuso progettato per simulare condizioni di altitudine elevata o ridotta pressione atmosferica. Questa tecnologia è stata originariamente sviluppata per la ricerca scientifica e per il trattamento di condizioni mediche come il mal di montagna. Tuttavia, negli ultimi decenni, le camere ipobariche sono diventate sempre più popolari anche nell'ambito sportivo per migliorare le prestazioni degli atleti e accelerare il recupero da lesioni.

GAIN

La camera ipobarica simula condizioni di altitudine elevata o ridotta pressione atmosferica, riducendo la concentrazione di ossigeno nell'aria per stimolare adattamenti fisiologici che migliorano le prestazioni atletiche.

PAIN

Bisogna strutturare un laboratorio, in grado di controllare tutti i valori di gas e monitorare i dati di chi è all'interno della camera.

INSIGHT

Un'esperienza simulativa può servire per avanzare studi scientifici e in questo caso specifico migliorare prestazioni atletiche.

SIMULAZIONI EVA

Training specifico



Figura 12. L'acqua ricrea la sensazione di leggerezza. (Redbull, 2017)

BIO

Preparazione subacquea che simula le condizioni dello spazio aperto. Al fine di prepararsi alle passeggiate nello spazio gli astronauti indossano le tute spaziali mentre si allenano in acqua, lavorando su dei modelli in scala Reale della Stazione Spaziale.

GAIN

L'acqua ricrea parzialmente le condizioni che si incontrano nello spazio aperto.

PAIN

Sono condizioni molto specifiche che richiedono molta attrezzatura, tute, modello in scala 1:1 della stazione, ma soprattutto una piscina di profondità minima 12 m.

INSIGHT

Interessante notare che utilizzano l'acqua come dimensione alternativa, che si avvicina alle condizioni presenti nello Spazio

TIPOLOGIE DI PERCEZIONI STIMOLATE DAL TRAINING SIMULATIVO

I training simulativi mirano a preparare gli astronauti ad affrontare le sfide della **percezione alterata nello spazio**. Come abbiamo visto nel paragrafo precedente le principali aree di allenamento includono la gestione del disorientamento visivo e dell'equilibrio, la comprensione dell'ambiente tridimensionale in assenza di gravità e l'interazione con strumenti e tecnologie spaziali in un contesto inusuale. Anche la capacità di reagire prontamente agli stimoli e di coordinarsi con il resto dell'equipaggio viene testata e migliorata attraverso simulazioni immersive che riproducono scenari critici, come l'evacuazione o la gestione di emergenze a bordo. Inoltre, il training sviluppa la capacità di riconoscere e affrontare lo stress, fondamentale per mantenere alte prestazioni cognitive e operative.

Le percezioni più sollecitate e sviluppate attraverso questi addestramenti riguardano principalmente la **coordinazione motoria in assenza di gravità**, la **percezione spaziale**, l'**orientamento** e la **gestione dello stress psicofisico**.

Uno degli aspetti più importanti è la percezione del movimento in microgravità. In assenza di gravità, la coordinazione tra il corpo e lo spazio circostante è alterata: gli astronauti devono imparare a muoversi senza i riferimenti tipici della gravità terrestre. I training simulativi, specialmente quelli condotti in ambienti acquatici o attraverso voli parabolici, consentono agli astronauti di adattarsi a queste condizioni, **stimolando il sistema vestibolare e migliorando l'equilibrio e la coordinazione**. Questo tipo di training insegna agli astronauti a eseguire movimenti controllati e fluidi, essenziali per evitare di perdere il controllo del proprio corpo o di oggetti durante le attività in orbita. (NASA, 1995, sec.4.3)

Un altro aspetto fondamentale stimolato dai training è la percezione visiva e tattile. In un ambiente spaziale, dove l'orientamento e i punti di riferimento possono essere poco chiari, la vista diventa il principale mezzo per orientarsi e svolgere compiti tecnici. I simulatori di realtà virtuale e gli ambienti di addestramento che replicano i moduli spaziali aiutano gli astronauti a **familiarizzare con l'uso di strumenti e a memorizzare la disposizione degli spazi**, potenziando la loro capacità di navigare in spazi ristretti e altamente tecnologici. Il contatto fisico con le superfici e le strutture del modulo è altrettanto importante: l'addestramento sviluppa la capacità di percepire e utilizzare le maniglie e i supporti per ancorarsi e muoversi in microgravità. (NASA, 1995, sec.4.3)

La percezione temporale è un'altra componente cruciale che viene stimolata durante i training. In orbita, i ritmi circadiani possono essere alterati dall'assenza di un ciclo giorno-notte naturale. I training includono esposizione a cicli di luce artificiale e simulazioni del tempo di lavoro per **abituare gli astronauti a mantenere una routine e gestire al meglio il tempo**. Questo è

essenziale per garantire che le attività quotidiane e le operazioni di manutenzione o di ricerca siano condotte in modo efficiente e senza affaticamento.

Infine, i training mirano a stimolare la capacità di gestione dello stress e delle emozioni. Vivere e lavorare in uno spazio confinato per lunghi periodi può essere mentalmente e fisicamente impegnativo. Attraverso **simulazioni di scenari critici e sessioni di team building**, gli astronauti imparano a comunicare efficacemente, a risolvere problemi in situazioni di emergenza e a mantenere la calma sotto pressione. Questo aspetto è essenziale per garantire la coesione dell'equipaggio e la gestione sicura delle operazioni a bordo.

Proprio Katherine Bennell-Pegg, una delle aspiranti astron aute dell'ESA in un'intervista ha rivelato: "Abbiamo avuto una straordinaria esperienza di squadra. La coesione del team è vitale per gli astronauti, per garantire la sicurezza e l'efficienza della missione. Imparare a costruire fiducia all'interno dei team è stato un obiettivo importante, sia in teoria che nella pratica. Vedere tutto questo è stato affascinante. Per me è il culmine di esperienze sociali e professionali, e ora stiamo intraprendendo questa avventura insieme" (ESA, 2024)



Figura 13. I candidati e le candidate astron aute dell'ESA in visita presso il JSC della NASA. (ESA,2024)

AREE UTILI A RICREARE UN'ESPERIENZA IN ORBITA SULLA TERRA

In seguito alle considerazioni precedentemente avanzate risulta chiaro che per ricreare un'esperienza simile a quella in orbita bassa sulla Terra, è necessario intervenire su vari aspetti sensoriali e ambientali. L'uso di simulazioni di gravità ridotta e ambienti immersivi è già una pratica consolidata, ma ulteriori progressi potrebbero essere fatti nella progettazione di ambienti che replicano i livelli di rumore, la qualità dell'aria, la pressione atmosferica e le condizioni di illuminazione tipiche della ISS. Uno degli aspetti su cui puntare potrebbe essere l'integrazione di tecnologie di realtà aumentata e sensori che permettano un'interazione naturale con ambienti simulati e la possibilità di vivere in condizioni che imitano quelle di microgravità per periodi prolungati. Un'altra area di intervento è la progettazione di moduli abitativi e di lavoro che replicano le dimensioni e le funzionalità degli attuali moduli spaziali.

Per ricreare un'esperienza il più simile possibile a quella vissuta in orbita bassa, è necessario sviluppare tecnologie e spazi capaci di **replicare le condizioni ambientali e percettive specifiche della microgravità**. Le aree di intervento più utili possono essere suddivise in tre ambiti principali: simulazione della gravità, ambienti multisensoriali e supporto psicofisico.

Simulazione della gravità: La microgravità è uno degli aspetti più distintivi e complessi da replicare sulla Terra. Sebbene le piscine di addestramento e i voli parabolici offrano un valido strumento per simulare l'assenza di peso, è possibile esplorare ulteriori tecnologie, come i sistemi di levitazione magnetica, che potrebbero offrire simulazioni più prolungate e precise. L'uso di camere a gravità ridotta potrebbe essere ampliato, permettendo agli astronauti di esercitarsi per lunghi periodi senza i limiti imposti dagli attuali metodi.

Creazione di ambienti multisensoriali: Un'altra area di intervento riguarda la progettazione di spazi immersivi che replicano le caratteristiche sensoriali di un modulo spaziale. Non solo attraverso l'uso di tecnologie di realtà aumentata, è possibile creare simulazioni che non si limitano a riprodurre la disposizione architettonica dei moduli, ma anche condizioni come il rumore ambientale, la luminosità e la temperatura. Questi ambienti dovrebbero essere in grado di ricreare le sensazioni di pressione o assenza di punti di riferimento, consentendo agli astronauti di adattarsi meglio all'esperienza di vita e lavoro in orbita.

Supporto psicofisico e cognitivo: Un'altra area di intervento è il supporto al benessere psicofisico. Gli astronauti, durante le missioni di lunga durata, devono affrontare l'isolamento e la limitata interazione con l'esterno. Sulla Terra, è possibile ricreare ambienti che stimolino la resilienza psicologica e la coesione del gruppo. Questo può includere la simulazione di scenari di stress, la gestione delle dinamiche di gruppo in spazi confinati e lo sviluppo di strumenti per il monitoraggio e il miglioramento del benessere psicofisico durante il training.

Attraverso un **approccio integrato che combini simulazione avanzata, design architettonico immersivo e supporto psicologico**, è possibile avvicinare l'esperienza terrestre a quella vissuta in orbita bassa, preparando meglio gli astronauti alle future missioni spaziali di lunga durata.

Concluderei questo capitolo facendo una riflessione su quanto appena dichiarato, tutte le esperienze simulate ad oggi sono pensate per gli astronauti, cosa succederebbe se come fatto nel capitolo precedente **invertissimo questa metodologia di progettazione** e ponessimo al centro le persone comuni che sono incuriosite dal poter provare un'esperienza in orbita. Quali vantaggi otterremmo e in quali modi dovremmo adattare o ripensare le attuali simulazioni?

Offuscamento della vista



Vibrazione

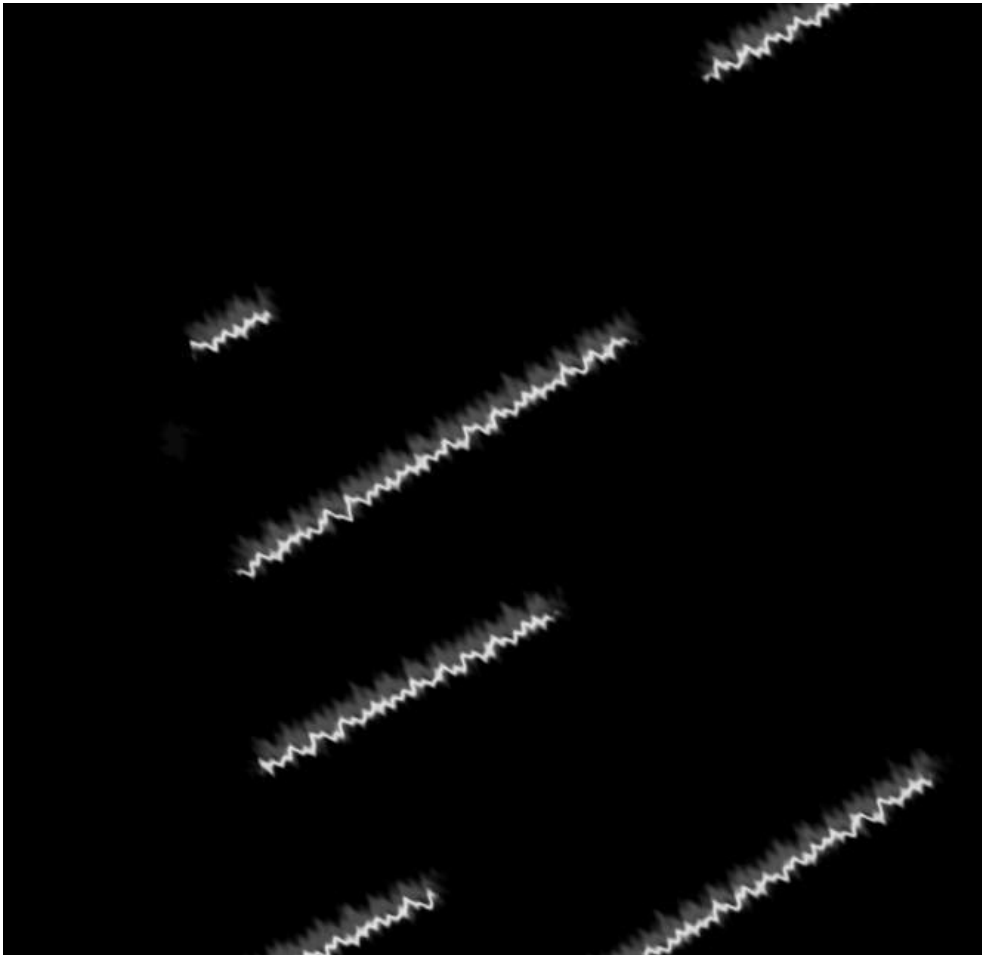


Foto di Nichika Sakurai

Diminuzione della sensibilità





Figura 14. Un'immagine della missione Apollo adattata per lo spazio immersivo Lightroom a Londra . (Lightroom, 2023)

SPAZI SIMULATIVI

PREMESSA SUGLI SPAZI SIMULATIVI

Fino ad ora abbiamo sempre parlato di esperienze simulate progettate esclusivamente per ricreare le condizioni che si verificano in orbita. Dunque, giunti a questo punto della ricerca, questo capitolo sarà dedicato all'analisi di altri spazi simulativi, andando ad indagare in quali settori vengono utilizzati, qual è il loro scopo e anche come vengono finanziati, essendo spesso degli ambienti molto costosi e difficili da realizzare.

Spesso queste tipologie di ambienti rappresentano una delle frontiere più avanzate dell'ingegneria, dell'architettura e delle tecnologie immersive, con un impatto significativo su molteplici settori, dalla formazione alla progettazione, dalla medicina all'intrattenimento. Essi permettono di **replicare ambienti fisici o virtuali al fine di simulare esperienze, comportamenti o scenari complessi**. Questi spazi sono progettati per offrire un'**interazione dinamica con gli utenti**, adattandosi a una vasta gamma di applicazioni.

Gli spazi simulativi possono essere suddivisi in due principali categorie, ciascuna caratterizzata da un approccio diverso all'esperienza dell'ambiente: la simulazione fisica e la simulazione potenziata da tecnologie digitali. Entrambi gli approcci hanno vantaggi specifici e vengono scelti in base agli obiettivi che si desidera raggiungere.

Gli spazi simulativi fisici sono progettati per ricreare fenomeni fisici o ambienti reali senza il supporto di tecnologie digitali avanzate. Ad esempio, alcuni architetti utilizzano materiali e strutture specifiche per simulare il comportamento degli edifici in condizioni naturali come vento, luce o movimento. Un classico esempio di questo approccio è l'architettura di Santiago Calatrava e Zaha Hadid, che spesso integra forme organiche e dinamiche ispirate a forze naturali. In questi casi, la simulazione si basa sul design stesso dell'edificio, senza l'uso di strumenti digitali.

In altre situazioni, come nell'opera che abbiamo analizzato nel Capitolo 1, Free the Air, ad un ambiente fisico vengono integrate delle particolari tecnologie, in quel caso erano presenti degli strumenti che facevano percepire l'onda sonora tramite la vibrazione della rete; tuttavia questi **innesti tecnologici non sono in relazione diretta con l'utente ma solo con lo spazio**, di conseguenza l'utente ha comunque la sensazione di vivere l'ambiente in modo autentico.

La seconda categoria è quella degli ambienti di realtà mista, dove la simulazione si avvale di tecnologie come la realtà virtuale (VR) e la realtà aumentata (AR) per arricchire e amplificare l'esperienza diretta degli utenti. In questi spazi, **strumenti digitali sovrappongono informazioni virtuali a contesti fisici reali**, oppure creano interi mondi virtuali che offrono esperienze altamente immersive. Tali simulazioni non si limitano a replicare spazi reali, ma consentono anche di esplorare ambienti completamente nuovi, irraggiungibili o inesistenti nella realtà fisica.

Questo rende gli **spazi simulativi strumenti ideali per la sperimentazione, la formazione e l'innovazione nel design**. Come sottolineato da pionieri come Mark Bolas, queste tecnologie non solo trasformano la percezione degli ambienti, ma amplificano anche le possibilità creative e progettuali. (Bolas, 2015)

In sintesi, i due approcci, fisico e digitale, possono essere utilizzati in modo complementare a seconda delle esigenze del progetto. La scelta tra l'uno o l'altro, o una combinazione di entrambi, dipende dagli obiettivi specifici e dai risultati che si vogliono ottenere. Spesso, **una combinazione dei due approcci può garantire i migliori risultati**, integrando la praticità delle simulazioni fisiche con la flessibilità degli strumenti digitali.

QUALI CATEGORIE DI SPAZI SIMULATIVI ESISTONO

Combinando questi due approcci con rapporti e condizioni differenti è possibile arrivare alla **sintesi di ambienti molto specifici che rispondono a determinate esigenze**.

Le categorie di spazi simulativi infatti sono molteplici e variano in base al settore di applicazione. Di seguito ho elencato una classificazione delle principali categorie:

Addestramento: Gli spazi simulativi sono ampiamente utilizzati per l'addestramento in contesti complessi come l'industria aeronautica, la chirurgia e le forze armate. La simulazione di situazioni critiche permette di sviluppare competenze pratiche e decisionali senza i rischi associati agli scenari reali. Per esempio, i simulatori di volo utilizzano modelli estremamente realistici di aeroplani e condizioni atmosferiche per addestrare i piloti.

Sperimentazione Scientifica e Ingegneristica: Gli spazi simulativi sono anche utilizzati per condurre esperimenti in condizioni controllate, permettendo agli scienziati e agli ingegneri di testare teorie o modelli senza i vincoli imposti dal mondo reale. Ad esempio, gli ingegneri possono simulare il comportamento di un edificio durante un terremoto per migliorarne la resistenza strutturale.

Intrattenimento e Gioco: I videogiochi immersivi e le esperienze virtuali di realtà aumentata rappresentano un'altra importante applicazione degli spazi simulativi. Questi ambienti sono progettati per coinvolgere profondamente l'utente, offrendogli esperienze multisensoriali che vanno oltre i limiti del mondo fisico. Mark Bolas ha esplorato le potenzialità dell'immersione virtuale per trasformare l'intrattenimento e la narrazione. (Bolas, 2015)

Esperienze Immersive per il pubblico: Alcuni spazi simulativi sono progettati per offrire esperienze immersive attraverso la costruzione di ambienti fisici complessi. Ad esempio, i parchi a tema creano interi mondi fisici che riproducono specifiche condizioni fisiche, permettendo ai visitatori di vivere esperienze uniche. Questi spazi sono progettati con l'obiettivo di trasportare il pubblico in un'altra realtà, combinando elementi fisici, come strutture architettoniche e scenografie, con stimoli sensoriali come suoni e luci. Queste esperienze hanno lo scopo di intrattenere, educare o sensibilizzare su temi specifici attraverso la totale immersione fisica in un ambiente costruito.

Riabilitazione e Terapia: In ambito medico, gli spazi simulativi vengono utilizzati per trattare disturbi psicologici o per riabilitare pazienti con difficoltà motorie. Le simulazioni consentono ai pazienti di affrontare gradualmente situazioni stressanti o di migliorare le loro capacità motorie in ambienti controllati.

QUALI ENTI FINANZIANO QUESTI PROGETTI

Il finanziamento di progetti legati agli spazi simulativi coinvolge un **ampio spettro di attori**, che comprendono governi, aziende private, istituzioni accademiche e culturali, ciascuno spinto da motivazioni diverse, ma tutte legate all'innovazione tecnologica, alla sicurezza e alla sperimentazione. I **governi**, ad esempio, riconoscono il valore delle simulazioni per la formazione delle forze armate e per la protezione civile, investendo in tecnologie che permettono di addestrare il personale in ambienti sicuri senza esporli a pericoli reali. Questo tipo di simulazioni si rivela cruciale per sviluppare strategie efficaci in situazioni di emergenza, come disastri naturali o conflitti armati. La collaborazione tra governi, istituzioni accademiche e aziende private è fondamentale per sviluppare tecnologie sempre più avanzate.

Nel settore privato, **aziende** come Boeing e Tesla sfruttano le simulazioni per testare nuovi modelli prima della produzione, riducendo i costi legati ai test fisici e agli errori di progettazione. Questi strumenti consentono non solo di ottimizzare i processi produttivi, ma anche di migliorare la qualità dei prodotti e di rendere la produzione più sicura. Le simulazioni fisiche sono essenziali anche per il settore aerospaziale e automobilistico, dove i prototipi vengono testati in ambienti controllati, consentendo alle aziende di affrontare in anticipo eventuali problematiche prima della produzione su larga scala.

Le istituzioni accademiche e i centri di ricerca giocano un ruolo cruciale nello sviluppo di spazi simulativi. Grazie ai finanziamenti provenienti da enti governativi e privati, questi enti esplorano nuove tecnologie e applicazioni. I laboratori di realtà mista e virtuale, come quello fondato da Mark Bolas presso la University of Southern California, sono solo un esempio di come la ricerca accademica contribuisca a spingere avanti le frontiere dell'innovazione, esplorando nuove modalità di interazione con il mondo virtuale e arricchendo la narrazione immersiva. (Bolas, 2015)

Infine, anche le **istituzioni culturali e del settore dell'intrattenimento** stanno investendo in spazi simulativi per creare esperienze interattive e coinvolgenti per il pubblico. Parchi a tema e musei utilizzano questi strumenti per trasportare i visitatori in contesti storici o immaginari, offrendo un'esperienza immersiva che combina educazione e intrattenimento in modo innovativo e memorabile.

Come leggiamo in questo paragrafo gli spazi simulativi, in tutte le loro forme, stanno rapidamente guadagnando importanza e diffusione grazie alla loro **capacità di creare ambienti controllati e riproducibili**, utilizzabili per numerosi scopi, dalla formazione al design, fino alla terapia e all'intrattenimento. Grazie al supporto di enti governativi, istituzioni accademiche e aziende private, il loro sviluppo sta portando a innovazioni che spaziano dall'architettura all'ingegneria, e rappresentano un futuro in cui virtuale e reale convergeranno sempre più.

CASI DI STUDIO PRESI IN ANALISI

In seguito a questa introduzione è stato possibile tracciare una direttrice di ricerca per analizzare e studiare casi studio specifici, che riuscissero a combinare le condizioni elencate precedentemente e che allo stesso tempo fossero fonte di ispirazione per il progetto finale.

Ho cercato in particolare esperienze che, da un lato, adottassero un approccio scientifico simile a quello utilizzato nelle simulazioni per l'addestramento degli astronauti, e dall'altro, proponessero contenuti a scopo principalmente ludico o di intrattenimento, ma comunque sviluppati con il contributo di esperti scientifici. L'obiettivo era trovare un **equilibrio tra rigore tecnico e accessibilità**, in modo da coinvolgere sia specialisti sia il grande pubblico, mantenendo al tempo stesso un elevato livello di qualità nei contenuti.

Al fine di visualizzare in modo sintetico i risultati della ricerca, è stato sviluppato un grafico di posizionamento che classifica i casi studio secondo due assi principali: la finalità dell'esperienza (scientifica o ludico-artistica) e il livello di integrazione nel contesto d'uso (autonoma o sistemica). Questa rappresentazione grafica suddivide i progetti in quattro quadranti distinti, evidenziando le peculiarità di ciascun caso studio e le potenziali interconnessioni tra esperienze diverse. Tale classificazione ha permesso di individuare pattern ricorrenti e di mappare le relazioni tra i progetti, fornendo una base solida per l'analisi e l'interpretazione dei risultati.

L'analisi dettagliata delle esperienze ha delineato un percorso preciso all'interno del grafico, in grado di fungere da bussola per lo sviluppo del progetto finale.

Una delle prime domande alla quale trovare una risposta è stata se qualcuno avesse già tentato di **replicare gli addestramenti per astronauti** rendendoli accessibili ad un pubblico più ampio. La NASA, presso il John Kennedy Space Visitor Center, ha creato l'**ATX (Astronaut Training Experience)**, un percorso che permette di sperimentare alcuni degli addestramenti a cui sono sottoposti gli astronauti. Tuttavia, ho subito notato alcuni limiti, soprattutto riguardo al tentativo di offrire queste simulazioni ad un pubblico più vasto senza ripensare completamente l'esperienza per i visitatori. Queste esperienze simulate non possono essere semplicemente una versione semplificata e depotenziata di quelle originali, poiché le persone comuni non possiedono le stesse capacità degli astronauti di percepire e comprendere le reazioni del proprio corpo, hanno bisogno di un'esperienza che sia più graduale e che **faccia leva sulla loro dimensione percettiva** prima di simulare direttamente forze fisiche e condizioni specifiche. (Kennedy Space Center, 2024)

Ludico / Artistica

Esperienze ludiche che vengono progettate a partire da esperienze scientifiche e che hanno come unico scopo l'intrattenimento

Esperienze artistiche che rispondono ad un'esigenza precisa e sono state realizzate a seguito di un processo che coinvolge un team multidisciplinare

Autonoma

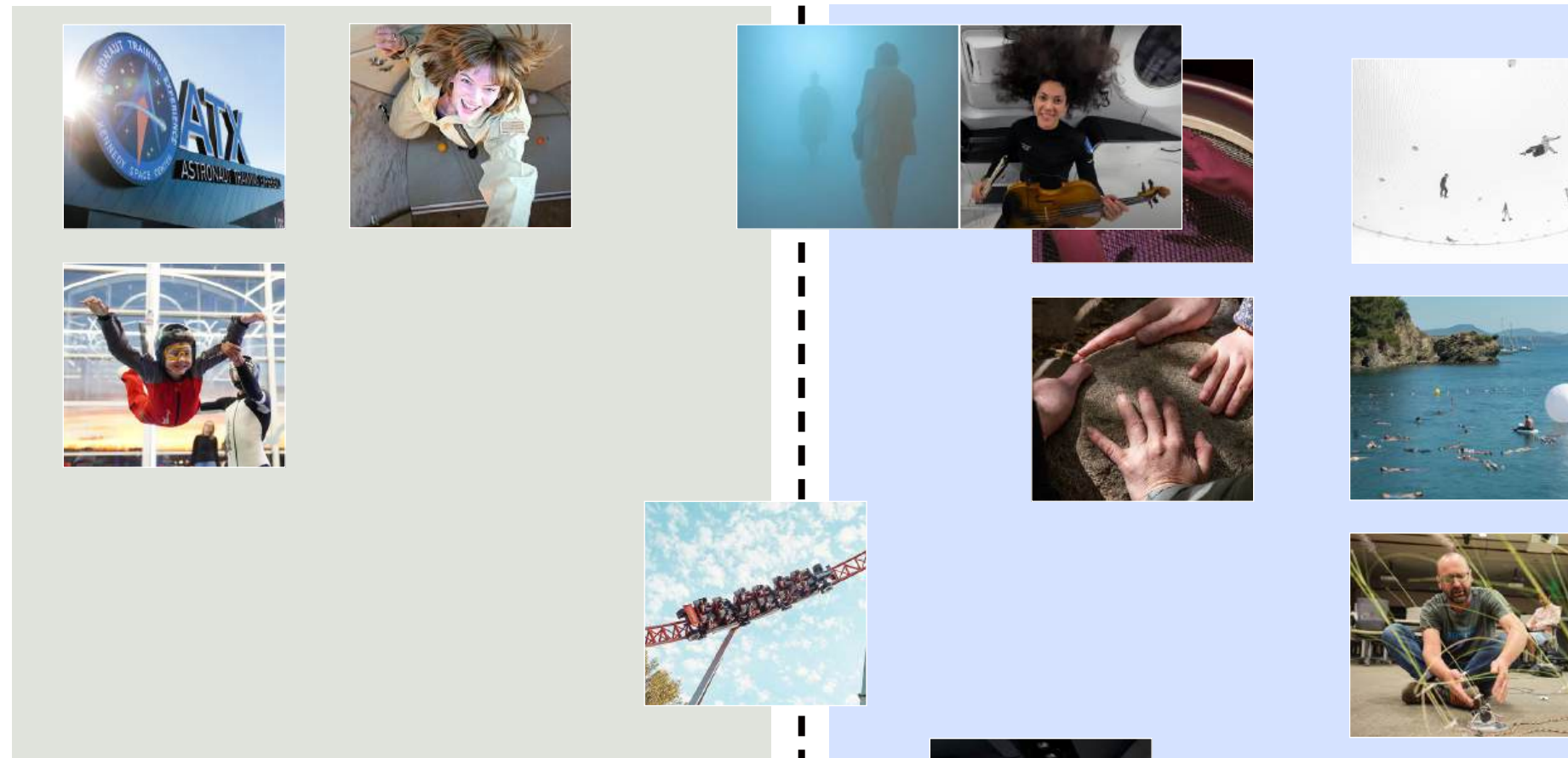
Sistemica

Esperienze di carattere scientifico che vengono utilizzate principalmente per il solo scopo per le quali sono state progettate

Esperienze di stampo professionali, che hanno come scopo quello di portare innovazione in un determinato ambito ma possono essere utili anche per altri settori

Scientifica / Professionale

Ludico / Artistica



Autonoma

Sistemica



Scientifica / Professionale

Per questo motivo ho pensato di esplorare anche **esperienze fuori dominio**, che quindi potessero fornire punti di vista diversi e possibili collegamenti con le esperienze in Orbita.

Dall’inizio della nostra indagine, alcuni casi di studio si sono distinti per la creazione di ambienti con caratteristiche fisiche uniche, come la **piscina Y-40** e la **camera anecoica** degli Orfield Laboratories.

La Y-40, la **piscina coperta più profonda al mondo**, ospita principalmente corsi di apnea per tutti i livelli, oltre a workshop tenuti da esperti del settore. Le sue condizioni estreme di pressione, simili a quelle sperimentate in orbita, la rendono un **luogo ideale per simulazioni e ricerche**. L’intuizione vincente è stata quella di estrapolare la piscina dal suo contesto tradizionale, utilizzandone le peculiarità per organizzare eventi unici come concerti, performance e set cinematografici in un ambiente senza precedenti. Addirittura è stato creato “L’Y-40 film festival, il primissimo concorso internazionale subacqueo dedicato ai cortometraggi “sommersi” e nato in collaborazione con il videomaker Matt Evans, ideatore e direttore creativo dell’evento.” (Acquaro, 2024)

Analogamente, la camera anecoica presso l’università di Cambridge in Minnesota è un luogo eccezionale grazie al suo **isolamento acustico assoluto**. “Le misurazioni all’interno del locale hanno stabilito la sua rumorosità di fondo in -9,4dB. Per farsi un’idea di cosa questo significhi basta tener presente che 0dB è la soglia dell’udibile per l’orecchio umano e 30 dB è il volume dei suoni che si sentono normalmente di notte nelle nostre stanze da letto.” (Severo, 2015). Le sue caratteristiche la rendono uno strumento prezioso per diverse discipline: la NASA la utilizza per test, i medici per ricerche e persino un album musicale è stato registrato al suo interno. Alcune aziende, inoltre, la sfruttano per testare i suoni emessi dai loro prodotti. È interessante notare come questo ambiente altamente tecnico, oltre ad attrarre aziende e ricercatori, sia diventato anche una meta turistica, aprendo le porte al pubblico in determinate fasce orarie. (Burchia, 2018)

L’unicità di questi spazi trascende le loro funzioni originarie, offrendo **nuove opportunità di collaborazione tra pubblico e privato**. Esplorando queste sinergie, possiamo arricchire il significato degli ambienti e delle loro potenzialità, immaginando un sistema che ruoti attorno a essi.



Figura 15. Laboratorio di simulazione acustica. (Orfield Laboratories, s.d.)



Figura 16. Alcune riprese in occasione dell' Y-40 Film Festival. (Y-40, s.d.)

Un ulteriore avanzamento si può riscontrare nei **concerti subacquei di Michel Redolfi**. Da questa analisi sono emersi infatti diversi spunti di ispirazione : l'esperienza finale non è solo il risultato di una lunga ricerca a cui partecipano biologi, ingegneri del suono e artisti, conferendole un forte carattere scientifico, ma è anche un evento accessibile a tutti. Per i partecipanti, rappresenta un'esperienza unica che **altera la loro percezione**, sia per il fatto di galleggiare sull'acqua, sia per la possibilità di vivere sensazioni non comuni in un contesto acquatico.

L'autore di queste opere, Michel Redolfi, ha infatti sviluppato nel corso degli anni degli **speciali strumenti acustici e digitali** in grado di trasmettere il suono anche in acqua. “I concerti subacquei del compositore francese avvengono in piscine, baie, laghi e sono piacevoli bagni di onde sensoriali, resi possibili grazie a dispositivi tecnologici presi in prestito dai sottomarini militari. Particolari microfoni catturano il suono subacqueo amplificandolo e producendo melodie simili al verso delle balene. La musica trasmessa sott'acqua venne “ascoltata” dal pubblico in muta da sub galleggiante o completamente immerso in acqua.” (Millucci, 2020).

Sempre la giornalista Millucci, nel suo articolo sul Corriere della Sera riporta queste parole del compositore francese: “Nel corso degli anni ho sviluppato diversi strumenti acustici e digitali per esibirmi live sott'acqua. Ho iniziato con gigantesche campane tubolari amplificate e vibrafoni che si sono poi evoluti in pad digitali che suonano con guanti per campi magnetici. Grazie a sensori, eseguo brani in armonia con il panorama sonoro della vita marina, con il pubblico in ascolto che galleggia e il suono che si diffonde dentro e fuori l'acqua con diverse frequenze”. (Millucci, 2020).

Per sperimentare nuove acustiche e ottenere timbri inusuali, il performer collabora con l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) e altri centri di ricerca marina in Polinesia. **Le tecnologie utilizzate sono sviluppate e brevettate dal suo laboratorio di progettazione sonora**, Audionaute, che si specializza nella sonificazione dei materiali, ovvero nel processo che rende gli oggetti capaci di produrre suoni, anche in ambienti sottomarini. **In mare, tuttavia, l'orecchio umano non percepisce il suono nello stesso modo in cui lo fa in presenza dell'aria**. Sott'acqua, il suono si propaga attraverso il corpo mediante la conduzione ossea, un processo che amplifica e trasforma le onde sonore, consentendo all'individuo di **percepire le vibrazioni in modo del tutto unico**. Proprio sul tema dell'avanzamento tecnologico all'interno del mondo dell'arte, l'artista e critico d'arte Lorenzo Taiuti ha scritto: “Negli ultimi anni il salto quantitativo e qualitativo degli strumenti digitali ha portato a una quotidianità dei nuovi media che ha cambiato molte cose nella ricerca e nella produzione di opere digitali. Questo ci fa ridefinire le opere che hanno segnato la nascita, nel periodo fra Anni Ottanta e il primo decennio del XXI secolo, di una serie di ipotesi estetiche e di lavori creativi molto visionari e molto innovativi. Lavori che prendevano concetti e nuovi strumenti e ne affrontavano le ipotesi e

le ricadute più ardite. Per esempio il tema del corpo come punto di contatto e di comunicazione.” (Taiuti, 2020).

Emergono da questo progetto varie ispirazioni e direttrici progettuali, ciò che lo rende unico nel suo genere però è la capacità di **combinare l'utilizzo di strumenti fortemente scientifici ad un'esperienza legata al mondo artistico e musicale**. Michel Redolfi ha creato un sistema perfetto nel quale **la ricerca e la progettazione scientifica avanzano di pari passo a quella artistica**. Infine ha avuto l'intuizione di provare un'esperienza slegandola dal suo contesto originario e sperimentandola in una nuova dimensione percettiva.



Figura 17. Michel Redolfi durante il concerto “Dans Le Rêve Des Baleines”. (Redolfi, 2019)

Infine chiuderei questo percorso di analisi con un'opera dell'artista Olafur Eliasson dal nome "Din Blinde Passenger", nella quale c'è una profonda attenzione allo spettro sensoriale dell'umano. Il caso risulta davvero calzante perchè in parte ricrea condizioni di disorientamento e come abbiamo analizzato precedentemente, questa è una delle caratteristiche più comuni in orbita. Di conseguenza ai fini del progetto può essere molto utile capire come l'artista ha concepito questa esperienza.

L'installazione di Olafur Eliasson è un'**esperienza immersiva** che invita i visitatori a riconsiderare il loro rapporto con lo spazio. L'opera, che in danese significa "il tuo passeggero cieco", è un lungo tunnel di 90m avvolto da una densa nebbia, illuminato da diverse sorgenti luminose. La nebbia fitta limita drasticamente la visibilità, costringendo i visitatori a muoversi con cautela e a **fare affidamento sugli altri sensi**. L'assenza di luce crea un **senso di disorientamento** e di incertezza, invitando ad una profonda riflessione sulla percezione visiva e sul ruolo che essa gioca nella nostra esperienza dello spazio. Nonostante l'oscurità predominante, la presenza di diverse sorgenti luminose crea un gioco di luci e ombre che muta continuamente. Le luci, che variano in intensità e colore, proiettano ombre allungate e deformi, creando un'atmosfera surreale. Questo gioco di luci e ombre stimola l'immaginazione e invita i visitatori a creare le **proprie interpretazioni dello spazio circostante**.

"Din Blinde Passenger" non è solo un'esperienza visiva, ma un'**esperienza multisensoriale**. Il contatto con la nebbia, l'umidità dell'aria, i suoni attutiti dei passi e delle voci degli altri visitatori creano un'atmosfera sensoriale intensa e coinvolgente. L'opera invita a **utilizzare tutti i sensi** per orientarsi nello spazio e interagire con l'ambiente circostante. Come citato in un articolo di Designboom, l'autore Eliasson descrive in questo modo l'esperienza: " Il nostro senso di orientamento viene messo in discussione e le coordinate dei nostri spazi, collettivi e personali, devono essere rinegoziate." (Chin, 2010).

Oltre ad essere un'esperienza sensoriale coinvolgente, è anche un'opera che invita alla riflessione. L'oscurità e la disorientamento creati dall'installazione spingono i visitatori a **interrogarsi sulla propria percezione della realtà** e sul ruolo che la vista gioca nella costruzione della nostra esperienza del mondo. L'opera ci invita a rallentare, a prestare attenzione ai nostri sensi e a riscoprire la bellezza dell'ignoto.

In conclusione direi che **questa opera va oltre la semplice esperienza estetica**. È un invito a esplorare le profondità della nostra percezione e a riconnetterci con noi stessi e con lo spazio che ci circonda. L'opera ci ricorda che **la realtà è un costrutto complesso** e che la nostra percezione di essa è influenzata da numerosi fattori, tra cui la cultura, le esperienze personali e le aspettative.

Con questa opera si chiude un lungo percorso di ricerca e analisi che ci rimanda al capitolo iniziale, dove abbiamo approfondito il legame tra percezioni e spazio circostante, indagando i fattori per i quali questo legame esiste ed è così forte.



Figura 18. 'Din blinde passenger' - Olafur Eliasson at Tate Modern (X, 2019)

L'analisi comparativa dei casi studio ha rivelato una varietà di approcci progettuali. Tale analisi ci ha guidati verso la definizione più efficace degli obiettivi del progetto finale. In particolare questo percorso ha evidenziato l'importanza di combinare elementi esperienziali e scientifici, all'interno di un sistema integrato, per creare un'esperienza coinvolgente e significativa

Sintetizzando ciò appreso finora e rielaborandolo si può affermare che le esperienze simulate possono avere **due approcci diversi** che le caratterizzano fin dall'inizio, **uno più legato all'intrattenimento e un altro più legato alla ricerca scientifica e all'addestramento**. Di conseguenza anche gli attori potenzialmente interessati e coinvolgibili si differenziano enormemente.

Se da un lato vengono creati spazi esperienziali o immersivi utilizzati principalmente in contesti di intrattenimento e formazione come parchi a tema, teatri immersivi o esperienze museali innovative; dall'altro si creano degli spazi simulativi fortemente legati all'addestramento o alla prototipazione. Un esempio ne sono le varie industrie che replicano scenari operativi estremamente realistici per testare nuovi prodotti oppure formare personale specializzato.

Dato che il mondo degli spazi simulativi è già oggetto di ampie esplorazioni e sperimentazioni, si potrebbe immaginare **uno spazio che soddisfi contemporaneamente più esigenze**. Poiché questi ambienti possono adempiere a funzioni diverse, si potrebbe pensare a un ambiente che, pur ricreando la stessa condizione, riesca a perseguire **due obiettivi distinti**: da un lato, offrire **un'esperienza immersiva per il pubblico** e, dall'altro, **servire come piattaforma per la sperimentazione scientifica**. La sfida sarebbe bilanciare l'aspetto esperienziale e coinvolgente con quello tecnico e analitico, creando un unico spazio in grado di soddisfare sia il bisogno di intrattenimento che quello di avanzamento della ricerca.

CAMERA ANECOICA

Non-sensoriale

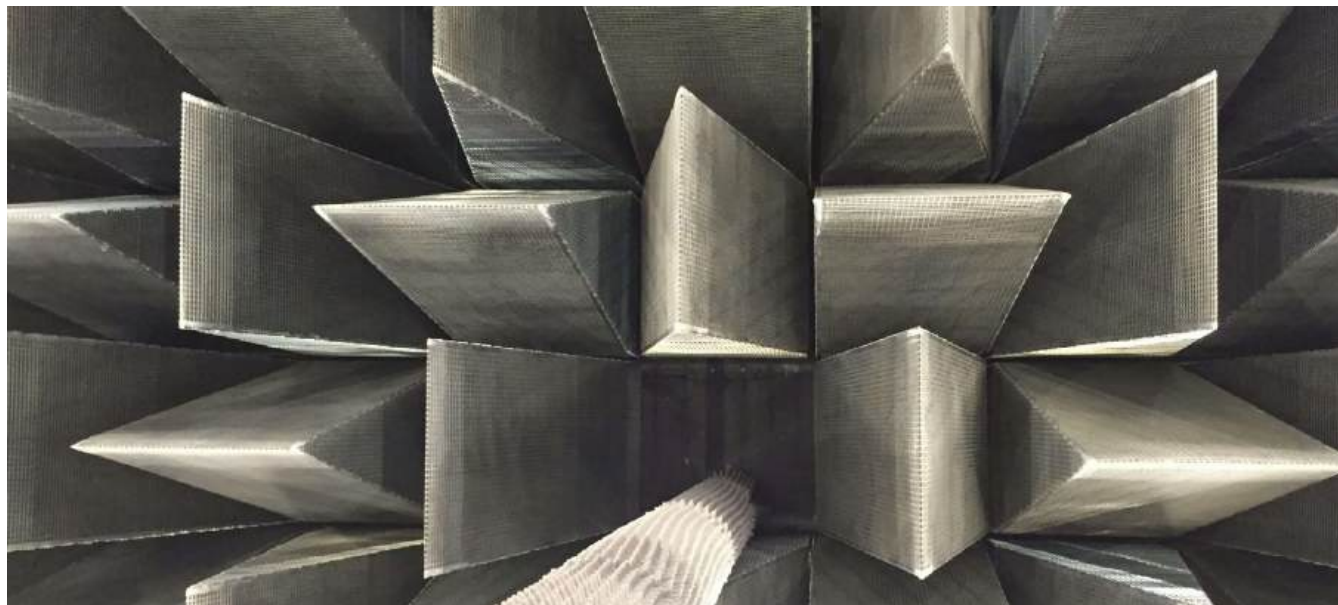
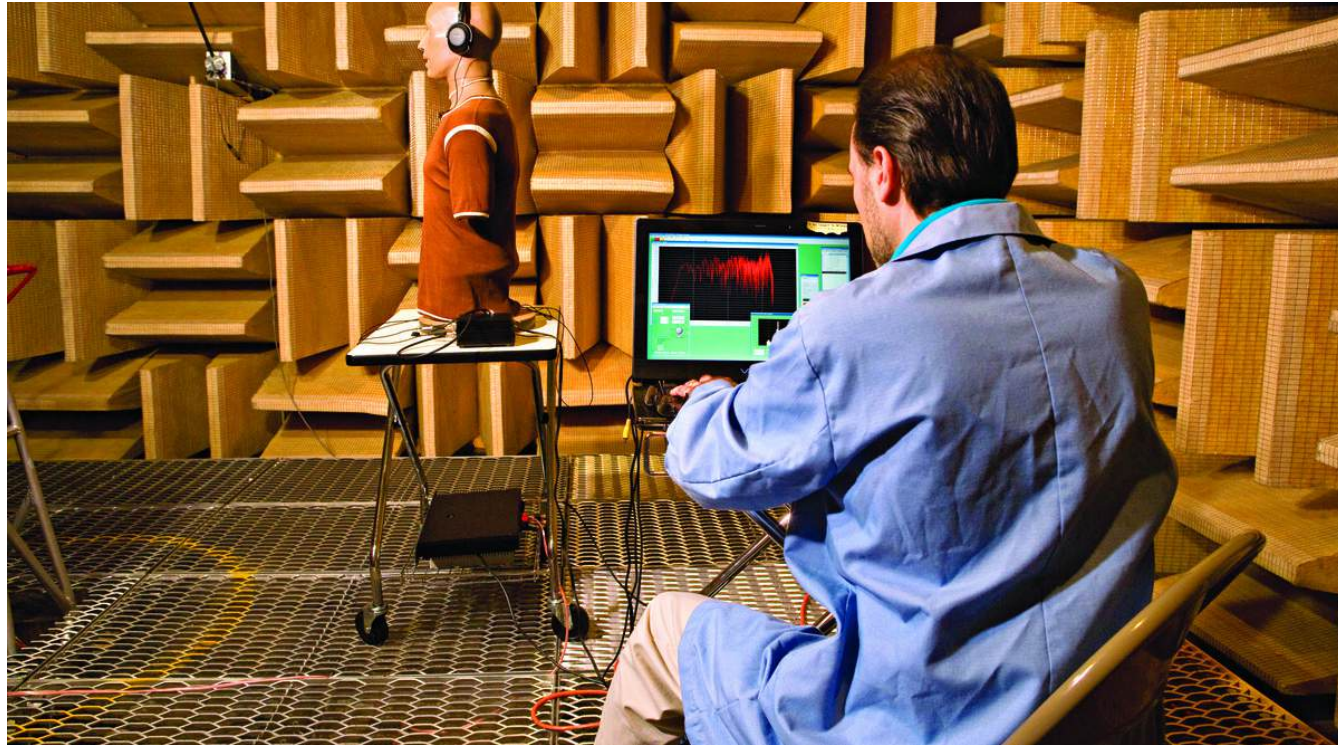


Figura 19. Un paio di cuffie in prova all'interno di una camera anecoica per l'isolamento acustico (Wikiwand, s.d.)

BIO

La camera Anecoica degli Orfield Laboratories a Mineeapolis ha vinto il guinness world record come spazio più silenzioso del mondo (-9.4 dB). Risulta interessante che oltre ad essere uno spazio unico nel suo genere e quindi molto tecnico, è diventato anche uno spazio che attira turisti, infatti in determinate fasce orarie è aperto al pubblico.

GAIN

Le sue peculiari caratteristiche permettono di rendere questo spazio utile per varie discipline e settori, la Nasa lo utilizza per dei test, i medici per alcune ricerche, infine addirittura è stato inciso un album e alcune aziende fanno delle prove per verificare i suoni emessi dai loro prodotti

PAIN

Realizzare un ambiente di questo tipo comporta un grande dispendio economico e di tempo nella ricerca delle condizioni ideali e dei giusti materiali.

INSIGHT

Una delle parole più interessanti emerse dai visitatori di questo spazio è stata “extrasensoriale”, questo spazio diventa talmente silenzioso da disorientare le persone, visto che solitamente si orientano con i rumori. L'esperienza può diventare a tratti inquietanti perchè non sono presenti informazioni sensoriali che il nostro organismo può percepire, trasportandoci in una dimensione difficile da comprendere. Nessuno è mai riuscito a resistere per più di 45 minuti.

FONTE

(Severo, 2015) (Burchia, 2018)

CONCERTO NELLO SPAZIO

Futuristico



Figura 20. L'astronauta di SpaceX Polaris Dawn suona il violino in un video trasmesso dallo spazio (Space.com, 2024)

BIO

“L’ astronauta di Polaris Dawn Sarah Gillis, violinista, ha pubblicato un video musicale dallo spazio, mentre suona il violino.

La canzone del video, “Rey’s Theme”, è stata scritta da John Williams per “Star Wars: The Force Awakens” ed è stata eseguita da Gillis a bordo della navicella Polaris Dawn della missione Crew Dragon. Nel video, si vede Gillis suonare la parte di violino solista della canzone insieme a video di orchestre che eseguono la canzone in studio e su palcoscenici.”

GAIN

Molto interessante notare come si sia pensato a provare un’attività diversa nello spazio, come suonare uno strumento. Di solito si simulano altre situazioni, come il movimento, il dormire oppure il mangiare.

PAIN

Può essere interpretato come un solonatto simbolico, volto a mandare un messaggio, ma allo stesso tempo può lanciare spunti di progettazione.

INSIGHT

Questo caso studio ha suscitato molta curiosità durante la mia progettazione, a tal punto da chiedersi come potrebbe essere assistere ad un concerto nello spazio, come verrebbe percepito il suono?

FONTE

(Tingley, 2024)

DIN BLINDE PASSENGER

Sensorialità



Figura 21. Viste interne dell'opera "Din Blinde Passenger" di Olafur Eliasson. (Studio Olafir Eliasson, 2010)

BIO

L'installazione di Olafur Eliasson è un'esperienza immersiva che invita i visitatori a riconsiderare il loro rapporto con lo spazio. L'opera, che in danese significa "il tuo passeggero cieco", è un lungo tunnel di 90m avvolto da una densa nebbia, illuminato da diverse sorgenti luminose. La nebbia fitta limita drasticamente la visibilità, costringendo i visitatori a muoversi con cautela e a fare affidamento sugli altri sensi. L'assenza di luce crea un senso di disorientamento e di incertezza, invitando ad una profonda riflessione sulla percezione visiva e sul ruolo che essa gioca nella nostra esperienza dello spazio.

GAIN

L'artista è riuscito a creare una sensazione di disorientamento in modo molto semplice ma efficace, sicuramente può essere uno spunto per la mia progettazione.

PAIN

Forse questa opera lascia la porta aperta verso nuove sperimentazioni che non sono ancora state provate dall'artista.

INSIGHT

Questo genere di opere immersive sono molto interessanti dal punto di vista progettuale perchè riescono ad unire significati forti con un'esperienza chiara per l'utente, non c'è bisogno di lunghe spiegazioni.

FONTE

(Chin, 2010)



Figura 22. Viste interne di un evento presso Monom. (Monomsound, s.d.)

BIO

“MONOM è un luogo di performance sperimentale e uno studio di registrazione sonora-spaziale situato nella storica Funkhaus di Berlino, che ospita il primo sistema 4DSOUND e una costruzione scenica unica, progettata e realizzata ad Amsterdam nel 2012. MONOM ospita residenze d’artista e performance pubbliche, esplorando il suono spaziale come mezzo espressivo attraverso l’uso del software e dell’hardware di 4DSOUND. Un’esperienza sonora in movimento che utilizza ologrammi sonori e vibrazioni sonore per cambiare la nostra esperienza di ascolto cervello-corpo da altoparlanti a spazio.”

GAIN

Lo spazio nasce da un collettivo costituito da professionisti di settori diversi, quali artisti, ingegneri del suono, designer e architetti.

PAIN

Ci sono voluti molti anni per brevettare il sistema 4DSOUND e rendere quindi possibile la realizzazione di questo spazio.

INSIGHT

Essendo uno spazio unico nel suo genere è il luogo giusto nel quale sperimentare nuovi linguaggi uditivi e capire le reazioni delle persone. Un unico spazio può offrire diverse esperienze sensoriali uditive, dalle performance artistiche, ai concerti, fino a coreografie di danza.

FONTE

(Monomsound, s.d.)

ATX

Aperto a tutti



Figura 23. Vista interna di una delle simulazioni del programma ATX. (Kennedy Space Center, s.d.)

BIO

“Nell’esperienza di addestramento per astronauti (ATX), i visitatori si uniscono ai tutor per iniziare una spettacolare serie di simulazioni di missioni, tra cui il lancio, l’atterraggio e la passeggiata su Marte. Eseguono una passeggiata spaziale attraverso un’emozionante e coinvolgente tecnologia di simulazione della microgravità. I visitatori partecipano anche ad un lancio del razzo Space Launch System (SLS) della NASA come membro della squadra di controllo del lancio o dell’equipaggio della capsula Orion.”

GAIN

Utilizza le reali tecnologie della Nasa per creare un’esperienza di intrattenimento che però allo stesso tempo è anche educativa e stimolante, ma soprattutto calibrata sulle capacità fisiche di persone comuni

PAIN

Utilizzando reali sistemi scientifici avanzati, la simulazione non considera la conoscenza di base degli utenti che proveranno le esperienze.

INSIGHT

Sicuramente è interessante coinvolgere all’interno di queste simulazioni persone comuni, allo stesso tempo però il sistema è già all’interno della Nasa e non coinvolge attori esterni, di conseguenza le esperienze rimangono molto scientifiche e poco contaminate.

FONTE

(Kennedy Space Center, s.d.)

PISCINA Y-40

Apertura

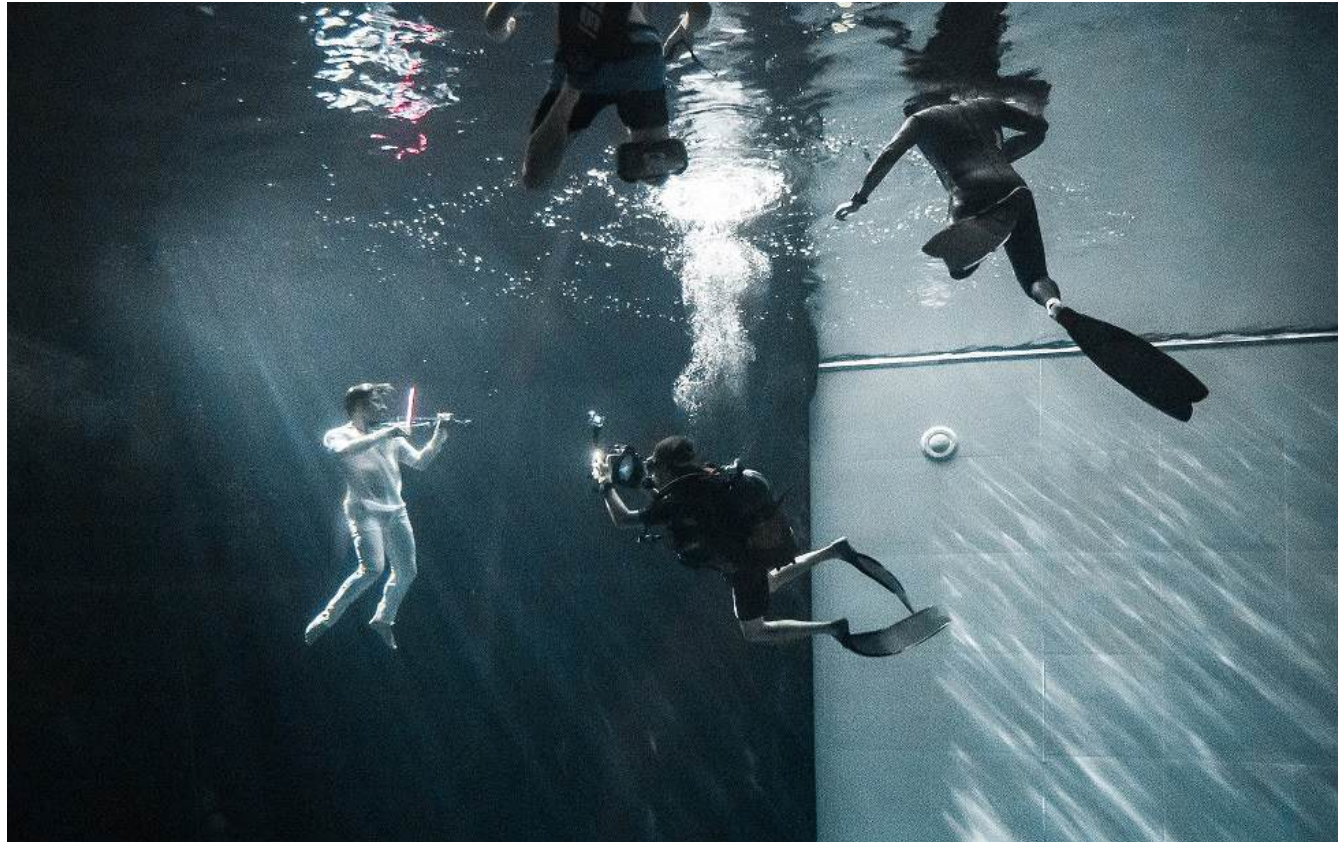


Figura 24. Blanco durante un concerto all'interno del tunnel nella piscina Y-40. (Fan Page 2021)

BIO

La y-40 è la piscina coperta più profonda al mondo. All'interno dello spazio vengono effettuati per lo più corsi di apnea per tutti i livelli, organizzando anche workshop con persone specializzate del settore.

GAIN

Poter usufruire di uno spazio unico nel suo genere garantisce l'opportunità di specializzarsi in un settore ma allo stesso tempo aprirsi a collaborazioni "improbabili" per poter sperimentare e comprendere sempre meglio la dimensione subacquea.

PAIN

Esiste un solo spazio di questo tipo nel mondo e la realizzazione è davvero molto costosa. Allo stesso tempo permette di simulare una sola condizione, quella subacquea.

INSIGHT

Grazie ai manager della struttura questo spazio è riuscito ad essere utilizzato anche per concerti, eventi ecc, rendendolo uno spazio unico non solo per gli appassionati delle immersioni ma aprendolo a tutti.

FONTE

(Y-40, s.d.) (Acquaro, 2024)

CONCERTI SUBACQUEI

Visionario

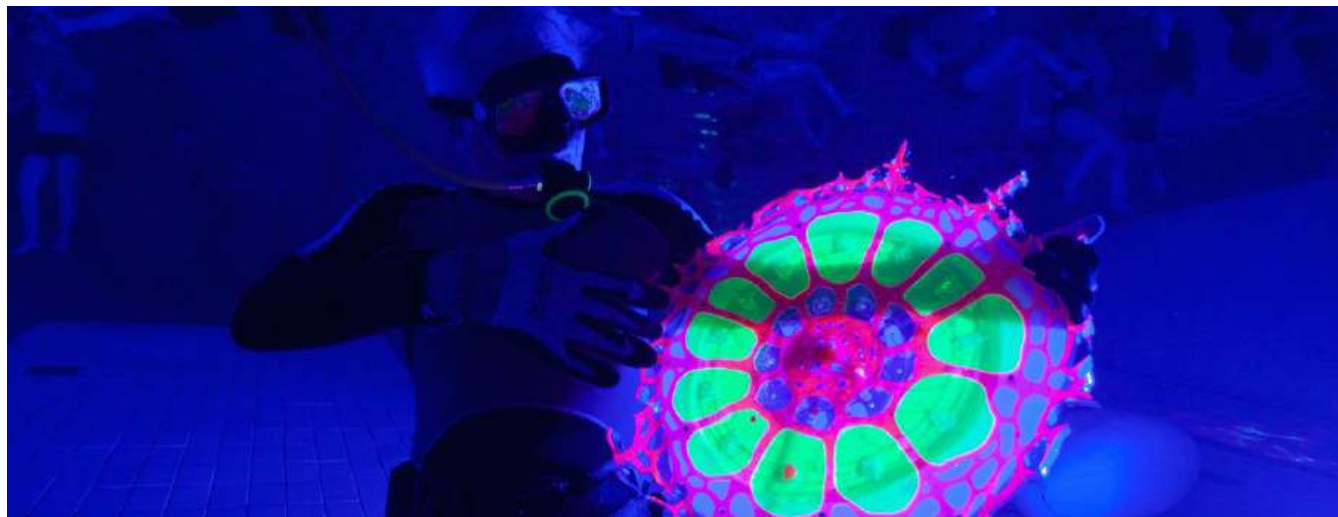


Figura 25. Michel Redolfi in "SEA OF SOUND". (Redolfi, 2021)

BIO

Il compositore francese Michel Redolfi è protagonista di spettacoli subacquei fin dal 1980: si è esibito in tutto il mondo, anche in Italia, sviluppando speciali strumenti acustici e digitali. I concerti subacquei del compositore francese Michel Redolfi in piscine, baie, laghi sono piacevoli bagni di onde sensoriali, resi possibili grazie a dispositivi tecnologici presi in prestito dai sottomarini militari. Particolari microfoni catturano il suono subacqueo amplificandolo e producendo melodie simili al verso delle balene.

GAIN

Per esplorare nuove acustiche e ottenere timbri diversi, il performer collabora con l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) e centri di ricerca marini della Polinesia. Allo stesso tempo lui progetta molte delle attrezzature che utilizza durante le sue performance.

PAIN

Sono necessari molti anni di ricerca e perfezionamento per arrivare ad un risultato così unico per il panorama musicale mondiale.

INSIGHT

Questo caso studio apre la ricerca ad una nuova possibilità, l'idea di creare un luogo che ha le caratteristiche dell'Orbita ma viene utilizzato per attività diverse da quelle che verrebbero fatte normalmente. Come se indagassimo come reagisce l'organismo umano alle condizioni dello Spazio ma a situazioni non convenzionali, come sport, concerti ecc

FONTE

(Millucci, 2020) (Taiuti, 2020)

AIR-UP

Finzione percettiva



Figura 26. Alcune immagini della borraccia air-up. (Air-up, s.d.)

BIO

Progettata per chi difficilmente beve abbastanza acqua, AirUp combina l'esperienza di bere un semplice bicchiere d'acqua all'associazione di un gusto che però non viene più trasmesso tramite l'aromatizzazione del liquido ma semplicemente tramite l'utilizzo dell'olfatto. Di conseguenza si ha la sensazione di bere un liquido aromatizzato ma in realtà è semplicemente acqua.

GAIN

Ti dà un motivo per bere l'acqua: è come se bevessi la tua bevanda preferita

PAIN

Potenzialmente potrebbe causare dipendenza e non riuscire più a bere l'acqua, percependo il suo reale sapore. Di conseguenza potrebbe anche avere l'effetto contrario di quanto desiderato.

INSIGHT

Di fatto l'esperienza di questo oggetto è una simulazione, più precisamente è una finzione. Utilizza la connessione tra i nostri organi sensoriali per far percepire qualcosa che in realtà non è reale.

FONTE

(Air-up, s.d.) (Gibertini, 2022)



Figura 27. Alcune immagini dell'installazione "Playground", a Berlino (Saraceno, 2024)

BIO

Ideata da Tomas Saraceno e sviluppata in dialogo con Roland Mühlethaler, membro di Arachnophilia, Play-Ground è un'installazione walk-in in cui i ciottoli tremano in base alle frequenze dei ragni. Un modo per comprendere la Terra e i suoi ecosistemi è attraverso il mezzo della vibrazione. "Essenzialmente cieco, il ragno che costruisce ragnatele crea un'immagine del mondo con i tremori vibrazionali che invia e riceve attraverso la ragnatela, funzionando come uno strumento di trasmissione e ricezione. L'installazione per Radical Playgrounds traduce sul terreno le vibrazioni di alcune specie di ragni aprendo possibilità di sintonizzazione con modi di essere non umani."

GAIN

Attraverso questa installazione al confine tra arte e ludicità, Tomas Saraceno è riuscito a connettere i visitatori con un'altra dimensione sensoriale, cambiando il modo in cui percepiamo alcuni elementi, in questo caso la vibrazione.

PAIN

Questo caso studio viene applicato al solo tema dei ragni e al loro modo di vivere, ma il suo intento può essere utilizzato anche per altri progetti.

INSIGHT

Da questo caso studio possiamo capire come riproporre alcune delle caratteristiche fisiche dell'Orbita, come la vibrazione, in una chiave diversa.

FONTE

(Studio Tomas Saraceno, 2024)



Figura 28. Alcune immagini dell'esperienza Aero-gravity a Milano (Aero-gravity, s.d.)

BIO

“Aero Gravity è l'unica galleria del vento verticale in Italia. Ti permette di sperimentare, ogni giorno dell'anno, l'esperienza del volo in un cilindro di cristallo alto 8 metri grazie a 6 turbine potentissime e un flusso d'aria fino a 370 km/h capace di vincere la forza di gravità e sostenerti in volo. Aero Gravity è l'impianto di indoor skydiving all'avanguardia, progettato da un team di ingegneri di livello internazionale per garantirti il massimo divertimento senza alcun rischio.”

GAIN

È l'emblema di un'esperienza simulata, ricrea le stesse condizioni della caduta libera ma in un ambiente diverso. Utile per chi ha paura di fare subito l'esperienza reale e anche per sperimentare progettazioni ingegneristiche innovative.

PAIN

Oltre ad un grande dispendio di energia elettrica, c'è il rischio che non venga percepita l'esperienza nella sua interezza, se non solo nel suo aspetto ludico.

INSIGHT

Rientra nella categoria di spazi sulla Terra che simulano un'esperienza estrema e molto pericolosa, di conseguenza è molto importante capire come sono riusciti a traslare ogni elemento del reale nel simulato, senza perdere di significato e di concretezza.

FONTE

(Aerogravity, s.d.) (Carullo, 2024)



Figura 29. Alcune attrazioni delle quali è possibile studiare i fenomeni fisici al parco di Mirabilandia (Mirabilandia, s.d.)

BIO

A Mirabilandia si può “imparare divertendosi” eseguendo esperimenti non realizzabili in un laboratorio scolastico. Il Parco è un ambiente reale in cui si apprendono le leggi della fisica e si riduce la separazione tra ciò che si studia a scuola e la vita reale, tra teoria e pratica. Gli studenti raccolgono personalmente i dati, direttamente a bordo delle attrazioni, avvalendosi di smartphone messi a disposizione dal Parco. Successivamente, guidati dal tutor, riflettono sulle sensazioni corporee provate e analizzano i dati raccolti per comprendere il moto dell’attrazione e le forze in gioco.

GAIN

Gli studenti creano un legame diretto con quello che stanno studiando, provandolo direttamente sul proprio corpo.

PAIN

Un’ attività di questo tipo necessita di un’infrastruttura come quella di un parco divertimenti.

INSIGHT

Uno spazio simulativo dell’esperienza in Orbita potrebbe essere interessante da usare anche come luogo di visita e studio per studenti di varie età.

FONTE

(Mirabilandia, s.d.)

FREE THE AIR

Transizione sensoriale

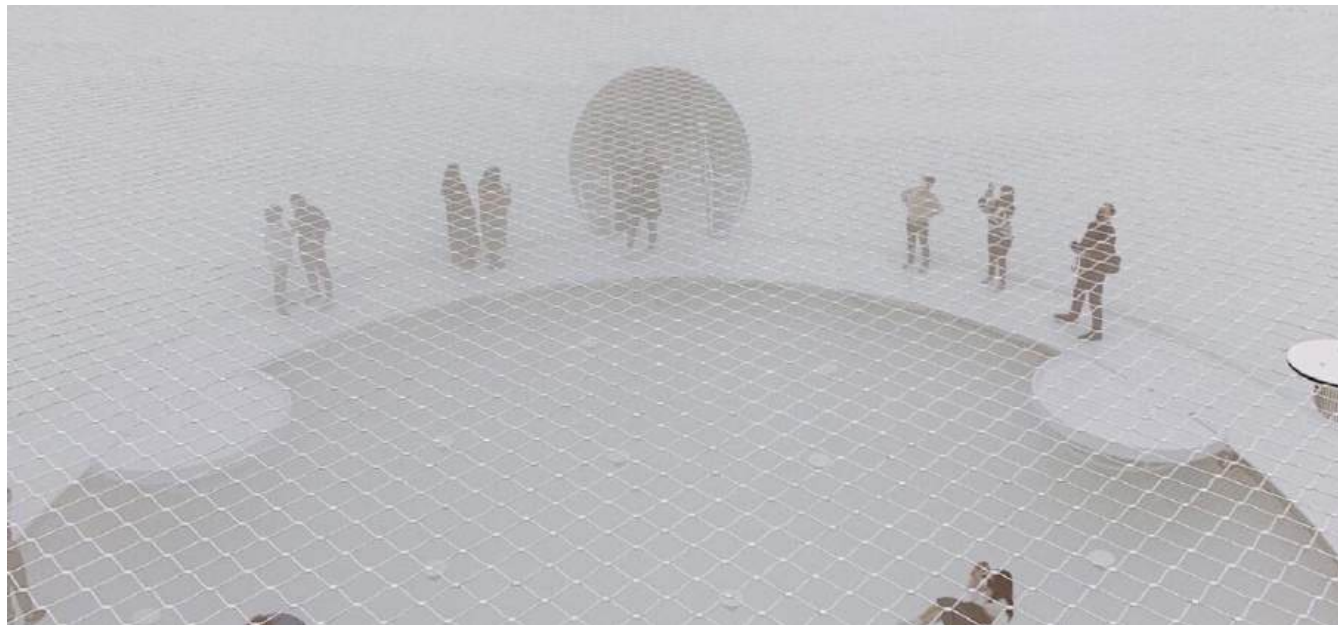


Figura 30. Alcune immagini dell'installazione di Tomas Saraceno presso The Shed a New York (Saraceno, 2022a)

BIO

All'interno di questa straordinaria installazione site-specific, i visitatori venivano accolti in un'enorme sfera sospesa, con un diametro di quasi 29 metri. Galleggiavano su una rete di cavi a due livelli, simili a tele di ragno, sospese a varie altezze dal suolo, in un ambiente avvolto da quasi 12.800 metri cubi di aria. Questa struttura era concepita come una scultura destinata a ospitare un'esperienza unica: un concerto esperienziale che coinvolgeva non solo il suono, ma anche la percezione corporea dei visitatori.

GAIN

Free the Air rappresenta un progetto unico, talmente dirompente da creare un nuovo possibile scenario di progettazione dove le dimensioni tra umano e non umano si intrecciano per riscoprire in parte anche il funzionamento del proprio corpo.

PAIN

Occorre uno spazio davvero molto ampio e soprattutto un team di ricerca multidisciplinare in grado di lavorare in sinergia per progettare un'esperienza così complessa.

INSIGHT

È uno spazio sulla Terra ma viene vissuto e percepito in modo non convenzionale, come se ci trasportasse in un'altra dimensione.

FONTE

(Enderby, 2023)



Figura 31. Alcune immagini dei simulatori Avehil con due assetti da corsa differenti. (Avehil, s.d.)

BIO

“L’evoluzione del motorsport dagli anni ‘90 a oggi ha dimostrato che il simulatore di guida è un elemento centrale nello sviluppo di vetture e piloti. Per questo motivo è stato creato AVEHIL (Advanced Vehicle Engineering Human In the Loop). AVEHIL, infatti, permette di andare ben oltre la semplice memorizzazione di un circuito. Nel laboratorio AVEHIL tecnici e ingegneri di pista migliorano l’affiatamento con i propri piloti. Inoltre grazie a un costante lavoro, possono ottimizzare il modello matematico dell’auto, affinché la correlazione con la realtà permetta di ipotizzare e validare cambiamenti di setup.”

GAIN

Nel programma “Driver R&D” si misurano i biosegnali dei piloti in pista attraverso una speciale t-shirt. Queste informazioni permettono di ricreare un pari livello di stress durante le sessioni di allenamento al simulatore.

PAIN

Bisogna predisporre tutto su richiesta del cliente, sono simulazioni personalizzate

INSIGHT

Questo è un ottimo esempio di come si possa creare un sistema servizio con al centro un’esperienza simulativa, che unisce sia le esigenze dei piloti, sia le esigenze del team. Traslato in questo progetto i piloti potrebbero essere i futuri astronauti, mentre il team l’agenzia spaziale e l’esperienza simulativa la risultante dal progetto.

FONTE

(Avehil, s.d.) (Lippi, 2019)

WAVESPACE

Spazio aumentato



Figura 32. Alcune immagini dello spazio Wavespace progettato in collaborazione con Lombardini22. (EY, 2023)

BIO

Wavespace è un progetto di design aumentato, arricchito cioè dall'apporto di discipline e ambiti anche molto lontani tra loro. Otto ambienti interconnessi, ispirati concettualmente ai quattro elementi della natura, ciascuno con una precisa identità architettonica e sensoriale. L'obiettivo è aiutare le aziende a ragionare sui significati dell'innovazione tecnologica, accelerando la trasformazione e disegnando nuove soluzioni di business.

GAIN

Creare spazi esperienziali / immersivi dove poter ricevere stimoli. È progettato come un percorso, di conseguenza ci sono vari step e alla fine uno spazio più "pragmatico" dove capitalizzare i contenuti e gli stimoli ricevuti.

PAIN

Utilizzo di vari tipi di tecnologie, di conseguenza è un'esperienza composta da molte micro progettazioni al suo interno.

INSIGHT

È un ambiente architettonico probabilmente di poco spessore però utilizza degli strumenti che "amplificano" l'esperienza di un utente in un semplice spazio.

FONTE

(Sommariva, 2023)

MUSEUM OF THE FUTURE AL WAHA



Figura 33. Alcune immagini della spa sensoriale all'interno del museo del futuro Al Waha a Dubai.. (Deeplocal, 2022)

BIO

Questa “spa sensoriale”, all’interno del museo del futuro del benessere a Dubai, offre tre tipi di terapie: la terapia del movimento, con immagini fluide e paesaggi sonori; la terapia del sentimento, che utilizza ultrasuoni, luce e audio binaurale; e la terapia della connessione, in cui gli ospiti canticchiano per attivare una sinfonia di luci, profumi e suoni. Il museo mette in risalto il potere del corpo di migliorare le esperienze sensoriali e le connessioni emotive.

GAIN

Sicuramente questo progetto rappresenta un approccio innovativo sul tema del benessere olistico, il quale si concentra fortemente sulle sensazioni che l’ambiente esterno scaturlisce in noi.

PAIN

Richiede una lunga ricerca multidisciplinare con neuroscienziati, architetti e altre figure.

INSIGHT

É un ambiente architettonico davvero molto suggestivo, questo già aiuta l’esperienza dell’utente, serve quasi come introduzione a ciò che sta per provare.

FONTE

(Deeplocal, 2022) (Saeed, 2022)



Figura 34. Alcune immagini dell'esperienza di volo a gravità zero in Florida aperta a tutti. (Incredible adventures, s.d.)

BIO

“Sperimentare la gravità zero in un modo unico e personale. Presso l’ Aurora Aerospace Training Center di St Petersburg, in Florida, si può provare l’incredibile sensazione di fluttuare nello spazio. Grazie a questa esperienza pensata per persone comuni è possibile simulare lo “zero-g” eseguendo una serie di manovre di volo paraboliche sul Rockwell Commander 700 che contrastano la forza di gravità. È una lezione di volo diversa da qualsiasi altra sulla terra.”

GAIN

Un’esperienza solitamente pensata per i soli astronauti, viene ripensata anche per persone comuni, progettando un percorso che gradualmente arrivi a gravità 0, passando prima per la gravità di Marte e poi per la gravità della Luna fino ad arrivare a 0g.

PAIN

Richiede l’utilizzo di un aeroplano, un pilota specializzato ed un istruttore, senza considerare il costo dell’esperienza per singolo utente.

INSIGHT

Questa esperienza rappresenta un training per astronauti pensato in una chiave diversa, aperta a tutti. Di conseguenza anche il processo simulativo viene ripensato per essere più accessibile a tutti.

FONTE

(Incredible Adventures, s.d.)

TELE-PRESENT WIND *Marth visualization*



Figura 35. L'artista David Bowen mentre lavora all'installazione "tele-present wind". (JPL, 2024)

BIO

“Per “Blended Worlds: Experiments in Interplanetary Imagination”, gli artisti hanno collaborato con gli scienziati e gli ingegneri del Jet Propulsion Laboratory della NASA per creare opere interdisciplinari che contribuiscono a illuminare l'universo unendo arte e scienza. L'installazione “tele-present wind” di David Bowen presenta steli d'erba attaccati a dispositivi meccanici inclinabili che si muovono in risposta ai dati sul vento marziano precedentemente raccolti dalla missione Perseverance del rover della NASA. A rendere possibile l'opera sono stati Rishi Verma, architetto di sistemi di dati al JPL, e José Antonio Rodríguez-Manfredi, ricercatore principale del sistema Mars Environmental Dynamics Analyzer (MEDA) su Perseverance.”

GAIN

Questa installazione rappresenta una sintesi perfetta di un lavoro multidisciplinare a più livelli, nel quale l'output finale è fruibile al pubblico, mentre gli studi e la progettazione alla base del progetto sono un'opportunità per sviluppare nuove idee e risultati.

PAIN

Per realizzare progetti di questo tipo è cruciale avere alle spalle dei finanziamenti solidi e degli enti rilevanti come il California Institute of Technology in questo caso.

INSIGHT

La metodologia di progettazione e l'idea di rendere visibile e percepibile lo spazio tramite un dato che genera movimento è un approccio sicuramente innovativo.

FONTE

(JPL, 2024)

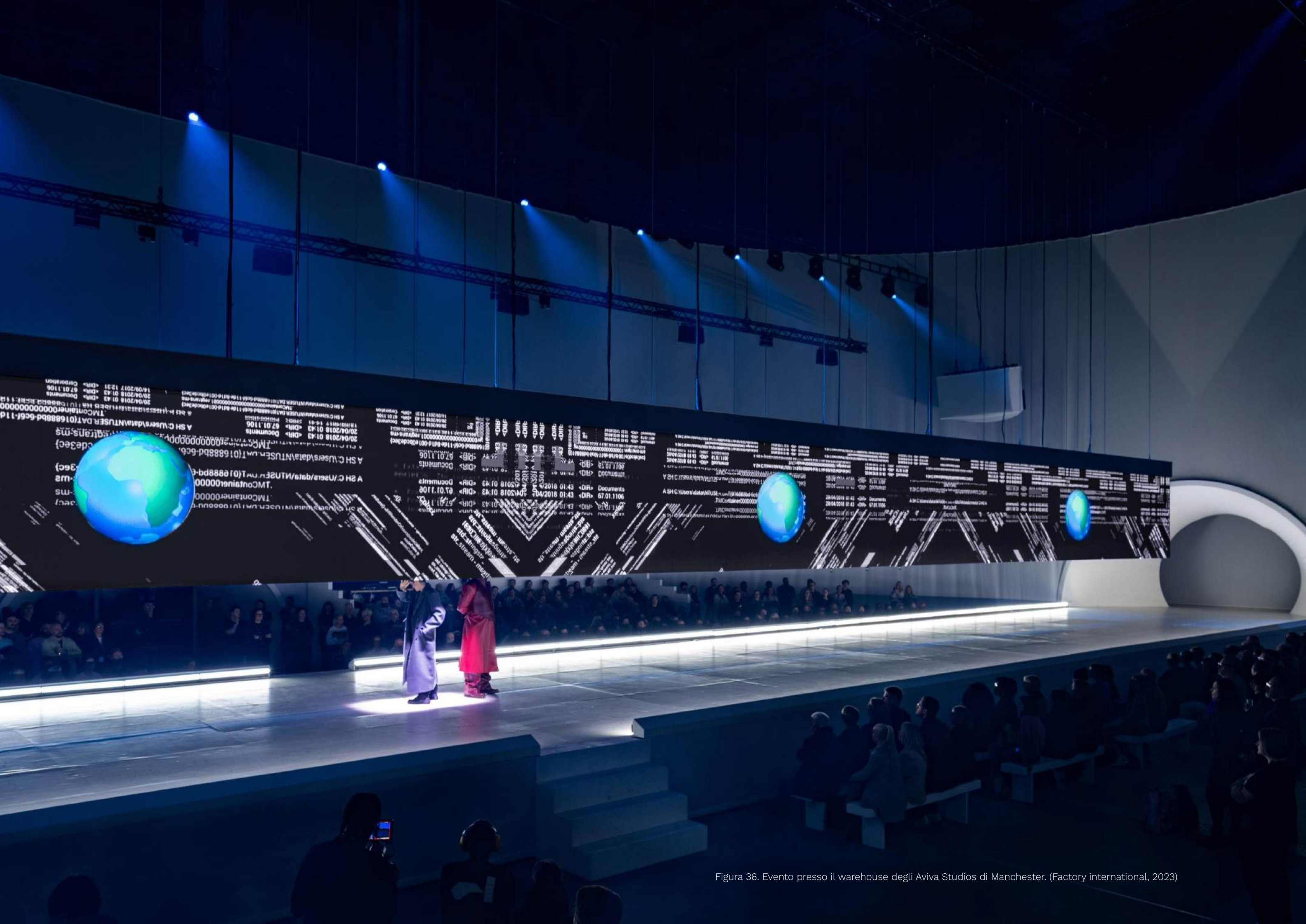


Figura 36. Evento presso il warehouse degli Aviva Studios di Manchester. (Factory international, 2023)

SVILUPPO PROGETTUALE

“Il paradigma della simulazione come riproduzione di tutti gli aspetti della realtà sarà sempre falso, non riusciremo mai ad eguagliarla, ma proprio per questo possiamo andare oltre, permettendo ... di trovare nuovi limiti, di raggiungere nuovi sviluppi e migliori prestazioni umane e tecniche”

Cristiano Giardina, CEO & Founder di Avehil

CONCEPT

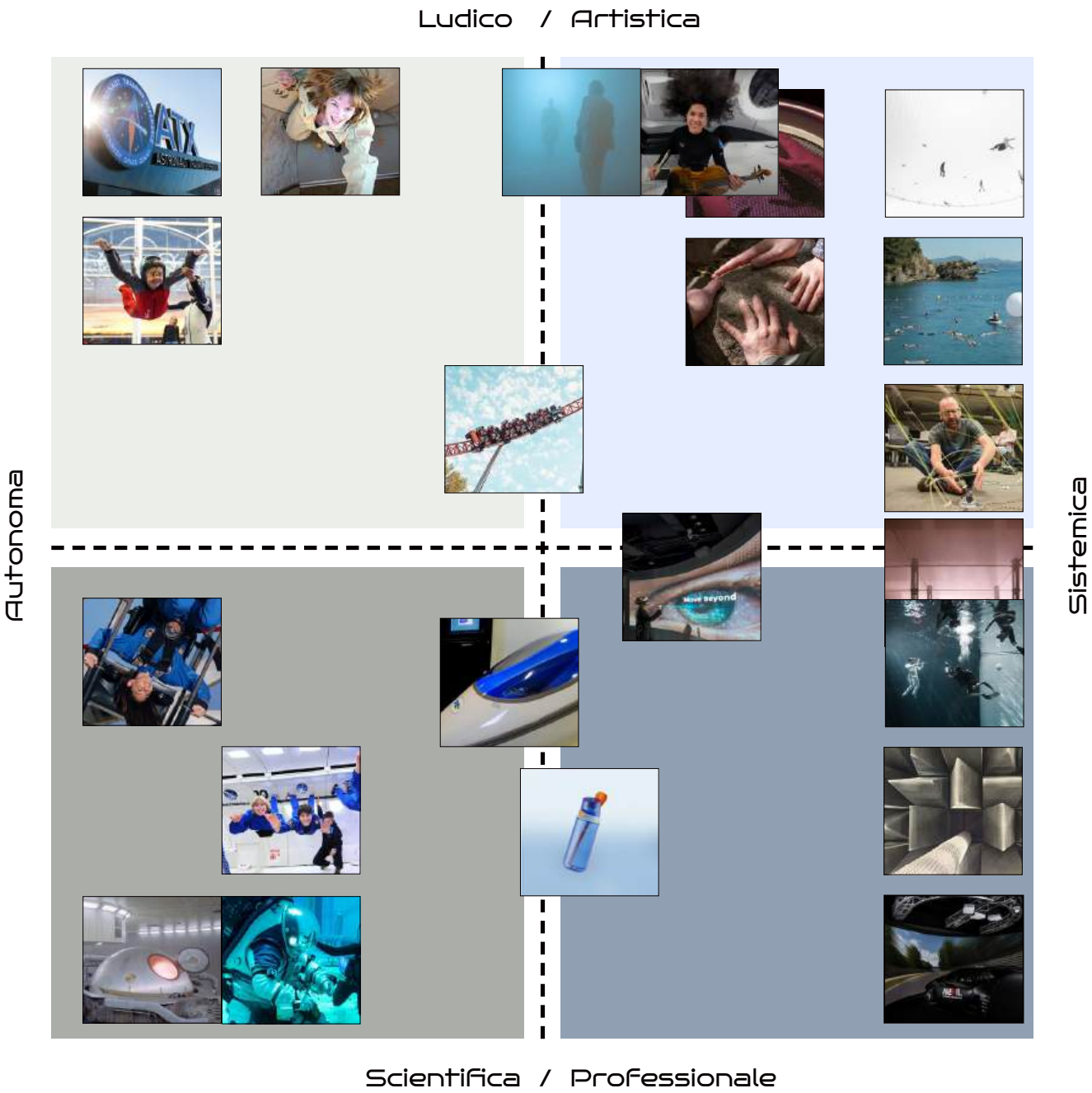
I capitoli precedenti hanno sollevato interrogativi su come rendere accessibile l’esperienza orbitale in ambienti simulativi, con l’obiettivo di coinvolgere non solo gli esperti, ma anche il grande pubblico.

Da qui è nata la domanda: come rendere questo tipo di **esperienza accessibile ad un pubblico più ampio e integrarla in un sistema utile a molteplici attori?**

Il service design offre una metodologia di progettazione efficace per rispondere a questa domanda, suggerendo una divisione del progetto in **due livelli**: un **front-stage**, focalizzato sull’interazione con l’utente finale, e un **back-stage**, dedicato alla gestione e al mantenimento del servizio.

Rivedendo il grafico di posizionamento dei casi studio presentato nel capitolo precedente e alla luce della suddivisione a livelli appena descritta, emergono chiaramente due aree distinte. Concentrandosi sui quadranti di destra, si possono individuare esperienze rivolte a un pubblico ampio nel quadrante superiore, mentre nel quadrante inferiore si trovano quelle destinate a esperti o figure più specifiche. Questa distinzione offre un’importante intuizione progettuale: **la possibilità di sviluppare un sistema multilivello capace di rispondere a funzioni diverse e coinvolgere attori con obiettivi differenti.**

Si immagina, quindi, un sistema che, pur basandosi su un’esperienza simulativa delle condizioni in orbita, possa essere utilizzato per molteplici scopi. Questa **dualità** permette di coinvolgere sia il grande pubblico sia esperti del settore, garantendo al progetto una **maggiore attrattiva** e **potenziali finanziamenti** per il suo sviluppo.



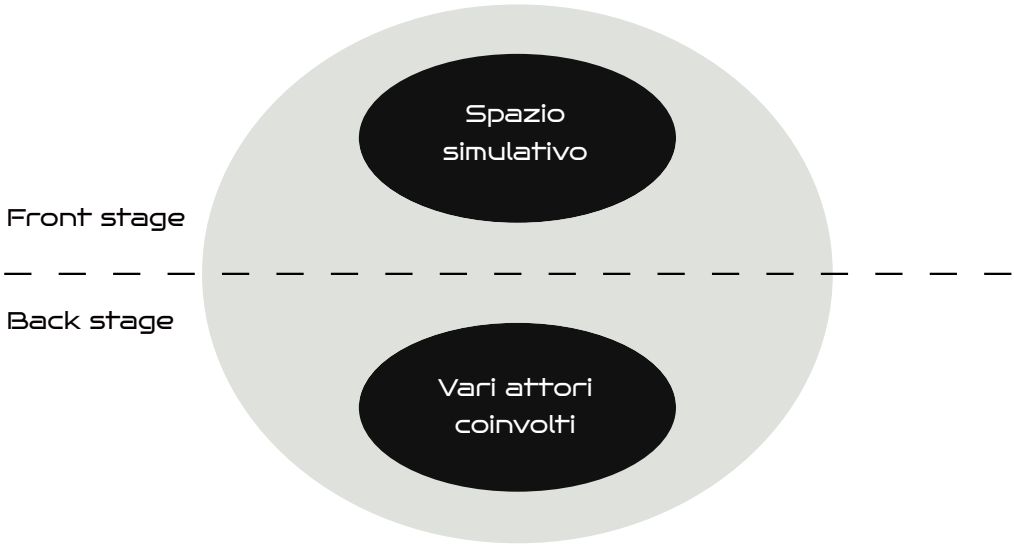
Concretamente, **la simulazione dell’esperienza orbitale fungerebbe da front-stage**, attirando persone comuni interessate alle caratteristiche dello Spazio. Parallelamente, **il back-stage, formato da diverse figure con background differenti, monitorerebbe e analizzerebbe i dati raccolti dalle simulazioni, contribuendo allo sviluppo di nuove ricerche e sperimentazioni in ambito space design declinate su vari ambiti di interesse.**

Questo sistema innovativo avrà un impatto significativo su diversi fronti. A livello sociale, contribuirà a democratizzare l’accesso allo Spazio, fornendo dati concreti per la realizzazione di ambienti sempre più adatti alle esigenze di un pubblico eterogeneo. A livello economico, potrà generare nuove opportunità di business e attirare investimenti provenienti anche da altri settori. Infine, a livello culturale, potrà arricchire il panorama artistico e contribuire alla creazione di nuove forme di espressione creativa.

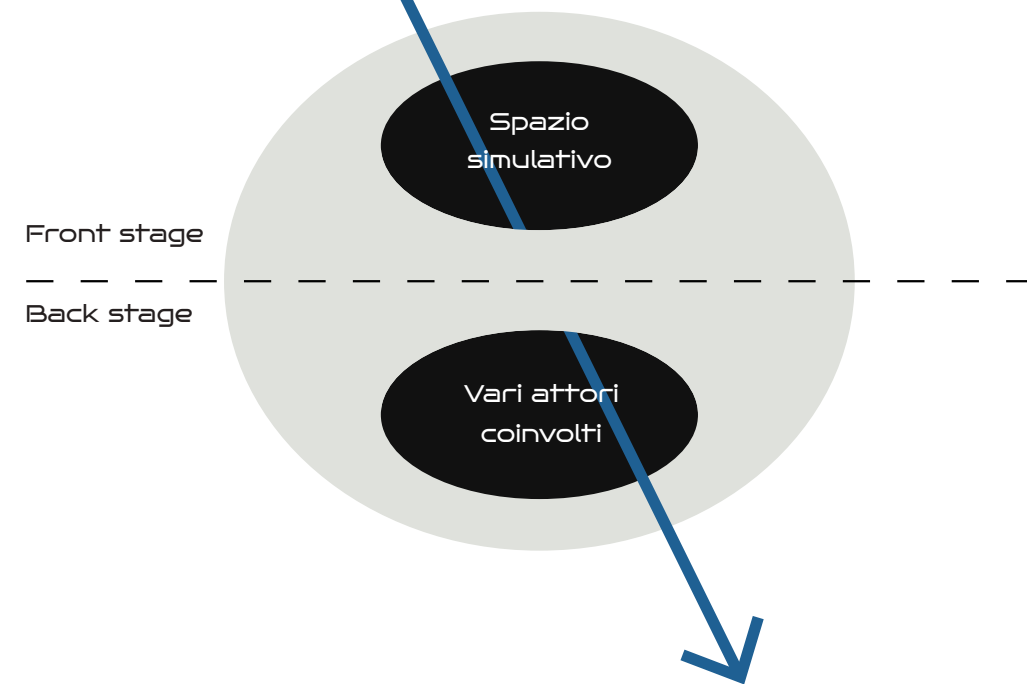
Il sistema potrà offrire ed elaborare sempre esperienze nuove non solo in base ai dati e ai feedback dei visitatori ma anche grazie alle collaborazioni con aziende, centri culturali, artisti ed enti di vari settori, i quali potranno portare la visione del loro mondo all’interno delle condizioni orbitali.

Il sistema infatti potrebbe funzionare come un **organismo in continua crescita** tramite il coinvolgimento di attori diversi interessati a sviluppare progetti e ricerche legate alle condizioni orbitali. In questo modo, diventerebbe un **incubatore di idee**, in cui la simulazione delle condizioni in orbita rappresenta solo il punto di partenza per lo sviluppo di nuove esperienze spaziali, ampliando i confini delle tecnologie e delle soluzioni attuali.

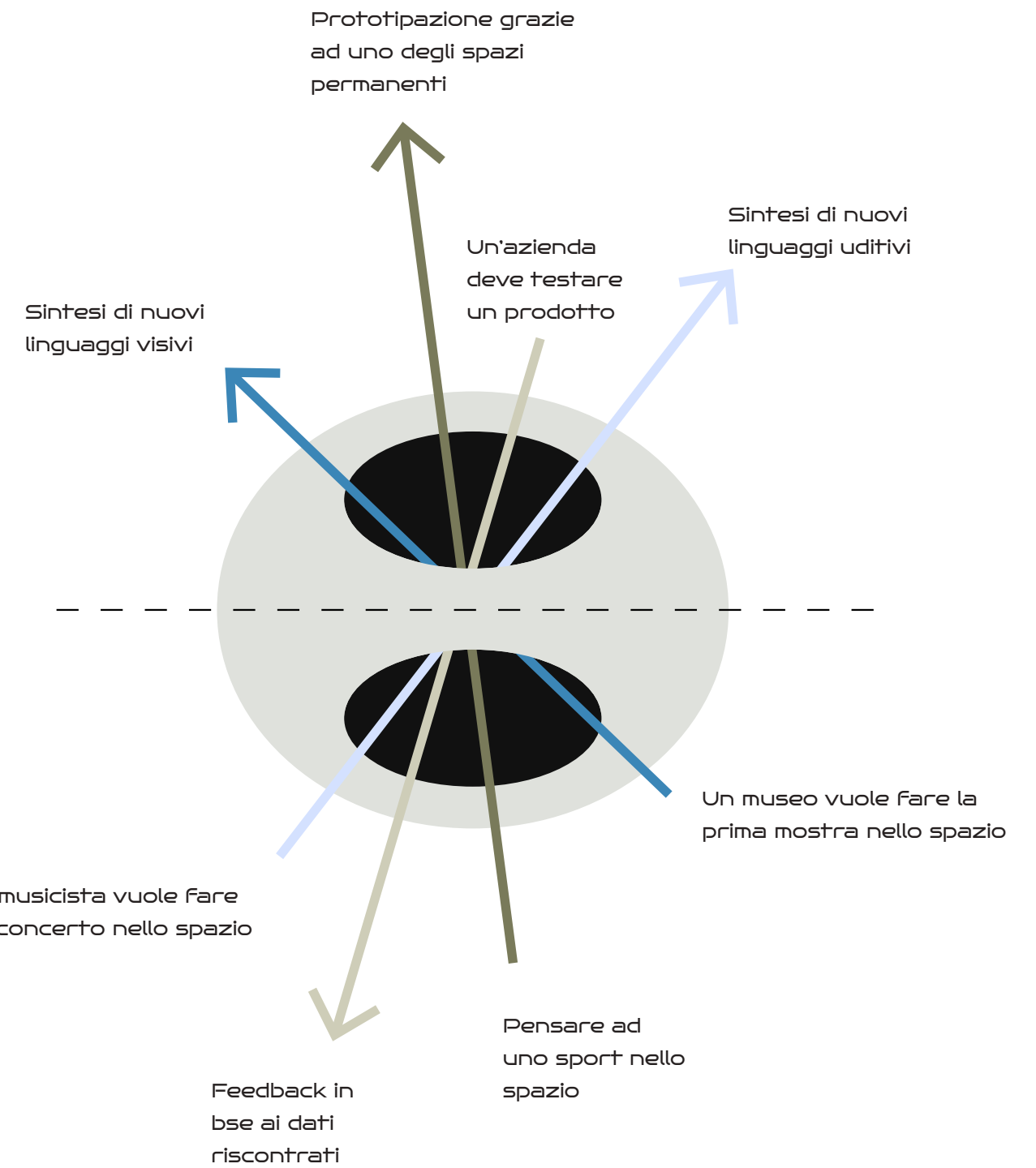
Potenzialmente si potrebbe arrivare alla sintesi di nuovi linguaggi visivi, uditivi e nuovi sistemi di movimento, sviluppati a partire dall’analisi delle condizioni orbitali e prototipati tramite le esperienze simulate.



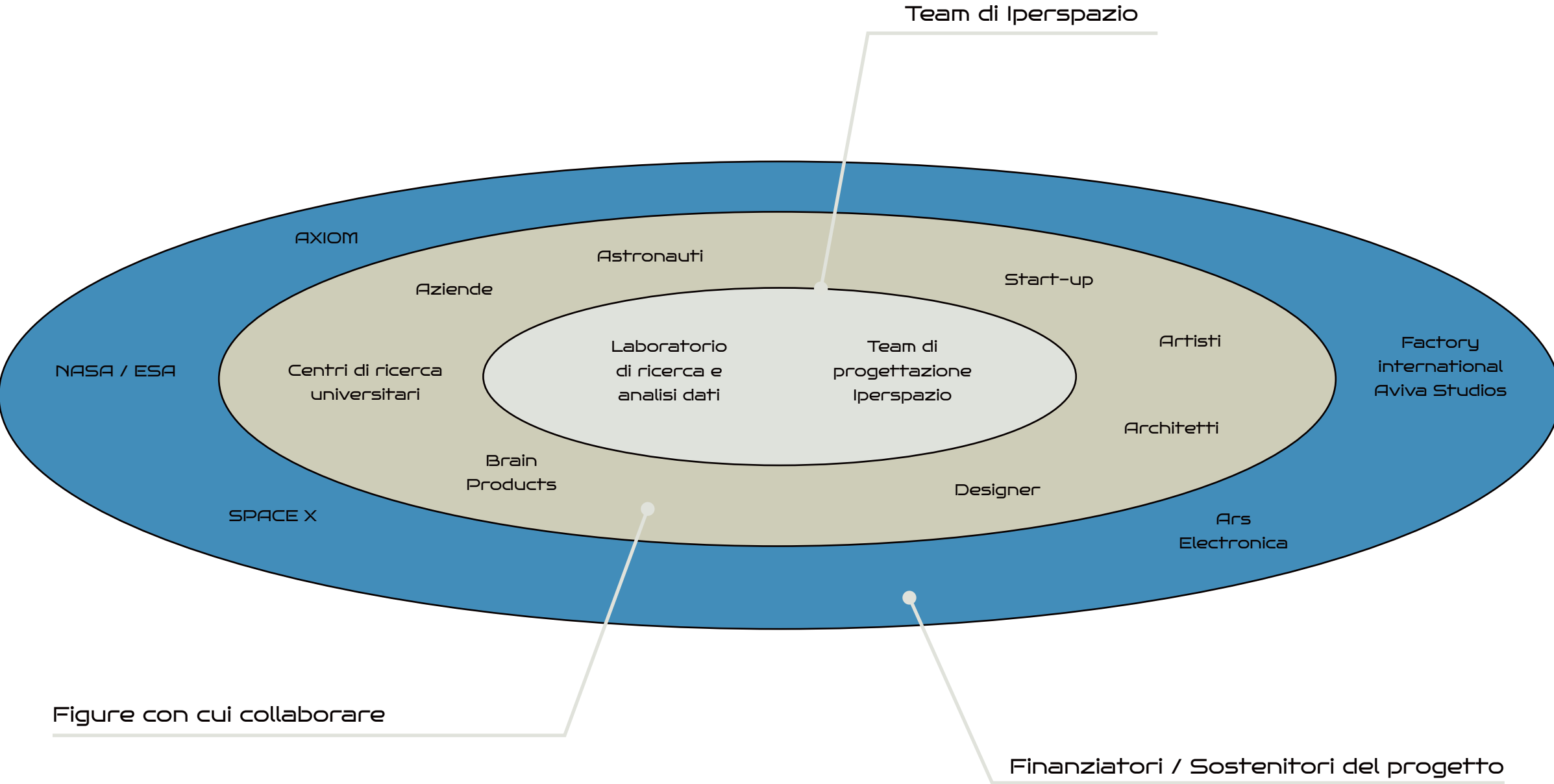
Persona comune che
vuole provare l'esperienza
di essere in orbita



Laboratorio scientifico
che analizza i dati
elaborati mentre la
persona stava provando
la sua esperienza



STAKEHOLDER MAP



COME SI REALIZZA CONCRETAMENTE QUESTA IDEA ?

Entrando maggiormente nello specifico, **il front-stage offrirà esperienze immersive grazie all'utilizzo di tecnologie all'avanguardia integrate da spazi immersivi che si ispireranno al mondo dell'architettura e dell'arte**. Gli utenti potranno esplorare ambienti spaziali realistici e anche partecipare a missioni simulate. Inoltre, saranno organizzate anche simulazioni tematiche, coinvolgendo artisti e esperti di vari settori, come quello musicale o alimentare, per rendere l'esperienza ancora più coinvolgente e stimolante.

Il back-stage supporterà invece attività di ricerca e sviluppo, fornendo un ambiente controllato per testare nuove tecnologie spaziali e elaborare i dati raccolti dalle simulazioni dei visitatori. La raccolta e l'analisi dei dati generati dalle simulazioni permetteranno di ottimizzare i progetti spaziali e di accelerare l'innovazione nel settore.

Allo stesso tempo questo modello invertirebbe l'attuale metodologia di progettazione, **ponendo al centro del sistema persone comuni** e non più personale già addestrato e preparato.

Al fine di comprendere al meglio come strutturare l'esperienza è stato fondamentale analizzare alcune delle caratteristiche tipiche delle attuali simulazioni.

Dall'analisi dei programmi di addestramento degli astronauti, emerge che **le simulazioni hanno scopi specifici e distinti**. Ogni simulazione è progettata per uno scopo preciso, poiché sarebbe inefficace ricreare tutte le condizioni nello stesso ambiente. Un approccio unico non sarebbe né graduale né focalizzato sui dettagli, ma si limiterebbe a considerare solo l'insieme.

Questo principio è valido non solo per gli astronauti, ma anche, e forse ancor più, per le persone comuni. Le simulazioni devono essere strutturate in livelli, che vanno da un approccio più ludico ad uno più scientifico, con l'attrezzatura e gli obiettivi che determinano i diversi step. È necessario definire livelli di simulazione che esplorino aspetti specifici, permettendo un'**esperienza progressiva**.

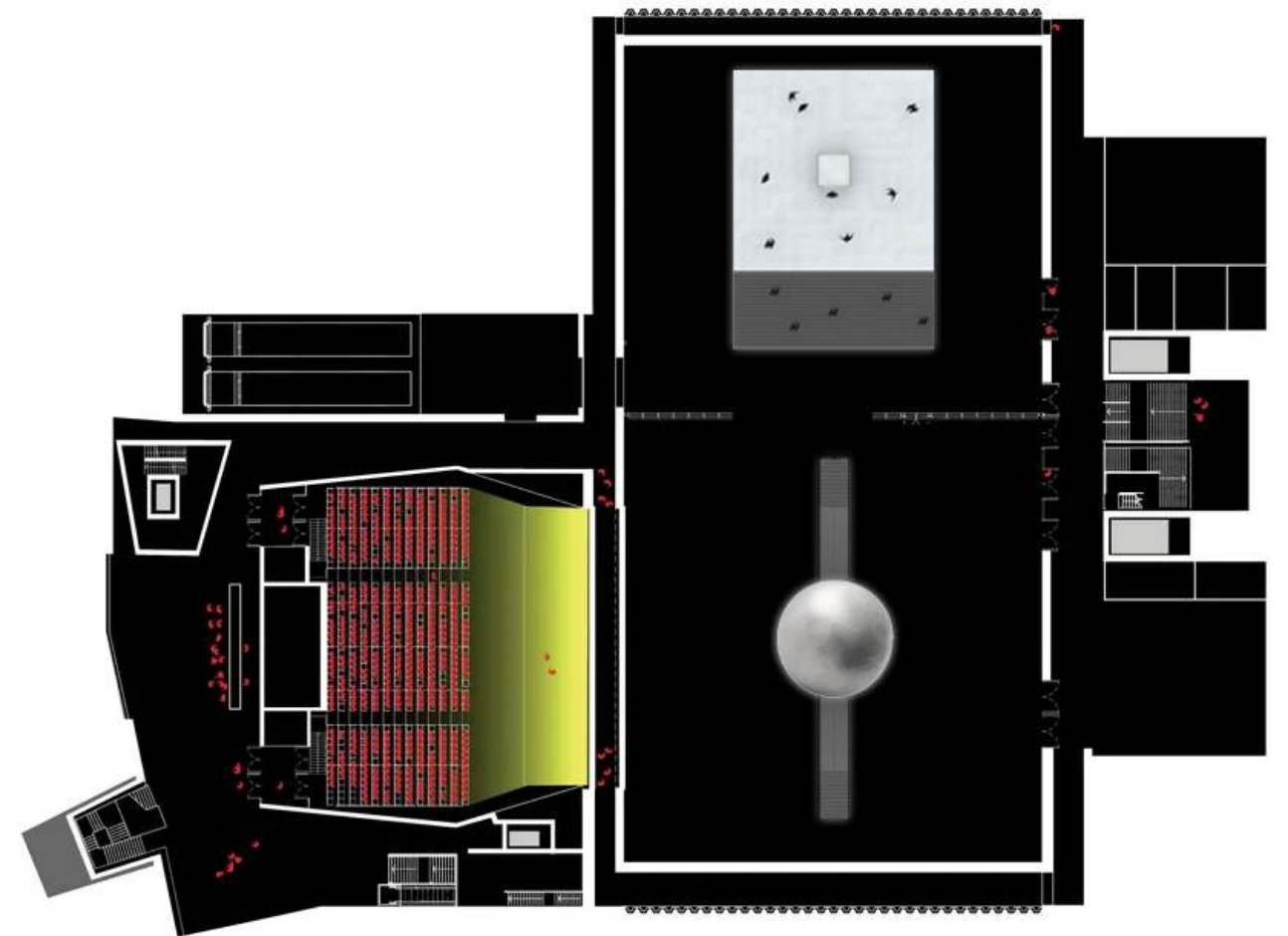
Un primo passo fondamentale è **comprendere come il corpo umano reagisca all'ambiente spaziale**. Immaginando questo sistema come un grande “spazio culturale”, la parte permanente potrebbe consistere in un insieme di simulazioni che consenta ai visitatori di adattarsi gradualmente. Questa area di **esperienze permanenti** deve essere progettata su più livelli per evitare un impatto eccessivo all'inizio e renderla accessibile a tutti.

Proseguendo con la metafora dello spazio culturale, accanto alla mostra permanente ci sarebbero “mostre temporanee”, rappresentate da **simulazioni temporanee**. Questi spazi

servirebbero a esplorare nuove proposte da portare nello Spazio, come migliorare l'esperienza culinaria o sportiva, oppure testare nuovi linguaggi visivi e uditivi in condizioni di vita in orbita.

Così, si verrebbe a creare un luogo fisico dove il sistema di simulazione prende vita. **Questo spazio includerebbe sia le aree permanenti dedicate alla comprensione delle reazioni corporee allo Spazio, sia le aree temporanee focalizzate su specifiche ricerche o task**.

Area adibita per le simulazioni permanenti



(OMA, 2023)

DOVE SI REALIZZA CONCRETAMENTE QUESTA IDEA ?

Nella fase di progettazione, è stato essenziale **identificare uno spazio idoneo per accogliere il progetto**, sia nel suo lancio iniziale, sia nelle fasi successive, caratterizzate da esperienze immersive e simulate.

L'ideale era uno spazio ampio, con un'impronta industriale e una struttura simile ad un hangar, capace di offrire altezza e profondità considerevoli. Al tempo stesso, era fondamentale che fosse uno spazio flessibile, adattabile a esperienze simulate temporanee.

Dopo un'attenta ricerca, **la scelta è ricaduta sugli Aviva Studios - Factory International di Manchester, un progetto firmato OMA, Rem Koolhaas**. Questo spazio rappresenta la riconversione di una vasta area industriale in un nuovo polo artistico per la città. Gli ambienti comprendono un grande teatro con un palcoscenico estendibile, un'ampia area per esposizioni temporanee modulabile tramite quinte mobili e, inoltre, diversi spazi culturali più raccolti, pensati per favorire dibattiti e presentazioni di idee o progetti innovativi.

“La Factory non è un unico edificio, ma due. **Il suo spazio principale per gli eventi, il “Warehouse”, è un grande contenitore flessibile alto 21 metri, lasciato libero di essere adattato dagli utenti come meglio credono**. Può essere utilizzato come un unico spazio o suddiviso in due, con partizioni mobili a tutta altezza che garantiscono l'isolamento acustico. Al suo interno si possono realizzare produzioni di diversa portata, da spettacoli intimi a concerti con 5.000 persone in piedi. Il soffitto è una griglia tecnica, con luci, attrezzature e rigging, che supporta sia i concerti che le mostre.

Il Magazzino è completato dalla Hall, un auditorium da 1.603 posti con un palcoscenico flessibile, in grado di ospitare spettacoli di opera, balletto, teatro, musica e arte trasversale. Il Magazzino e la Hall possono lavorare in tandem, permettendo al palco di estendersi fino a 45 metri di profondità.” (OMA, 2023)

Gli Aviva Studios offrono anche ampi spazi pubblici, integrando il vicino fiume Irwell per favorire l'interazione con la comunità. Quest'area aperta migliora l'accessibilità e crea un ambiente invitante per l'impegno locale, **inquadrando l'edificio come una destinazione culturale non solo per gli spettacoli, ma anche per mostre, workshop ed eventi comunitari**. Il progetto degli Aviva Studios esemplifica l'approccio architettonico lungimirante per cui OMA è noto, **fondendo la flessibilità funzionale con un'estetica robusta che celebra l'eredità culturale e industriale di Manchester**. (Pintos, 2023)



Figura 37. Alcune immagini dello spazio “warehouse” all'interno del progetto per gli Aviva Studios. (OMA, 2023)

ESPERIENZE SIMULATIVE PERMANENTI

Come anticipato nel paragrafo precedente, una delle parti da cui sarà composto il nostro polo, sarà l'area dedicata alle esperienze simulate permanenti.

In questa area il focus di interesse si concentra sull'esplorazione percettiva del mondo in Orbita.

Ai fini realizzativi del progetto sono state pensate **due esperienze simulate** che si concentrano sui 3 sensi che hanno maggiore impatto sul nostro organismo durante un viaggio in orbita: **vista, tatto e udito**.

Questi tre sensi lavorano in modalità incrociata o crossmodale, per questa ragione è complesso pensare ad un'esperienza che si focalizzi singolarmente su un unico senso, tuttavia è stato possibile pensare ad una simulazione più ampia, nella quale la vista e il sistema propriocettivo sono gli organi più stimolati e un'altra invece dove l'udito è il protagonista. La **condizione principale** che si vuole ricreare nella prima esperienza è la **SD o Spatial Disorientation**, mentre nella seconda l'elemento chiave è la **difficoltà di interpretare la distanza e l'origine da una fonte sonora**.

Nell'ideazione e progettazione iniziale di queste esperienze mi sono valso del supporto di un dottore in ingegneria aerospaziale laureatosi presso l'università di Padova: Kevin Biston. Kevin è stato essenziale nell'introdurmi alcune tecnologie scientifiche, quali i campi magnetici o le onde radio.

Iniziamo con la descrizione della prima esperienza, chiamata **“sfera orbitale”**. Fin dalle fasi iniziali, l'obiettivo di questa esperienza era disorientare l'utente attraverso uno spazio architettonico privo di riferimenti spaziali. Inizialmente si era pensato ad un lungo tunnel, la cui forma curva avrebbe impedito di percepire una superficie piana su cui camminare. Tuttavia, dopo un brainstorming, si è deciso che una **sfera** fosse più adatta: le sue **superfici curve** creano la stessa sensazione di disorientamento, ma in uno spazio più contenuto.

Ispirandoci all'installazione di Eliasson descritta nel capitolo precedente, abbiamo deciso di **riempire la sfera con nebbia artificiale**. Questa non solo limita la visibilità, ma altera anche la percezione dell'aria. L'idea della sfera nasce dall'esigenza di **aumentare il disorientamento, stimolando il sistema propriocettivo dell'utente**. Ispirati dalle sfere gonfiabili utilizzate per camminare sull'acqua, abbiamo implementato un **sistema di levitazione magnetica**. In questo modo, l'utente, muovendosi alla ricerca di punti di riferimento, **sposta continuamente la sfera, alterandone l'orientamento a ogni movimento e perdendo il senso dell'entrata**.

Questo continuo spostamento, unito all'ambiente offuscato dalla nebbia, che quindi modifica anche la composizione dell'aria, crea una condizione ideale per simulare le percezioni di disorientamento che si provano in orbita, seppur ad un livello d'intensità inferiore.

Abbiamo immaginato che l'utente acceda all'ambiente tramite una passerella, vedendo dall'esterno una grande sfera, che però è solo una struttura scenica. Questa serve a nascondere l'attrezzatura e i dispositivi necessari per creare il campo magnetico. **La vera sfera, più piccola, levita all'interno di questa struttura esterna**. L'utente rimarrà nella sfera per un massimo di **120 secondi**, dopo i quali una voce registrata indicherà la fine dell'esperienza e la sfera tornerà al suo orientamento originale, permettendo all'utente di uscire dal lato opposto rispetto a quello d'ingresso. Vista la pendenza dello spazio se l'utente risconterà difficoltà nell'uscita, il personale aggancerà una scala a paletti alla porta, in modo da aiutare l'utente a raggiungere l'uscita.

Anche se questo tipo di esperienza si limita a simulare determinate condizioni senza sottoporre l'utente a forze fisiche dirette, è comunque fondamentale progettare con cura ogni fase della sua user experience. Ciò garantisce non solo la sicurezza, ma anche il successo della simulazione.

Vicino a ogni esperienza sono stati predisposti dei piccoli box informativi, dove i visitatori possono trovare approfondimenti sul tipo di simulazione proposta e decidere se partecipare. Se il visitatore manifesta interesse, vengono elencati i requisiti necessari per accedere alla simulazione. Dato che l'ambiente presenta pendenze accentuate e può generare sensazioni di claustrofobia o disorientamento, è importante informare gli utenti sui possibili effetti e prepararsi a gestire eventuali disagi.

Per garantire la sicurezza fisica, i partecipanti ricevono ginocchiere, gomitiere e un piccolo casco di protezione, così da ridurre il rischio di lesioni in caso di urti. Inoltre, la superficie interna della sfera è rivestita di un materiale morbido, progettato per attutire eventuali cadute e prevenire possibili infortuni.

Poiché queste esperienze sono pensate anche per raccogliere e analizzare dati, ogni utente sarà dotato di un **bracciale** in grado di tracciare gli spostamenti all'interno della sfera tramite tecnologia **GPS**, oltre a monitorare **temperatura corporea e battito cardiaco**. Un elemento essenziale è il **“panic button”**: presente nel bracciale in dotazione, in caso di panico, consentirà di interrompere immediatamente l'esperienza e ricevere assistenza.

Oltre a questi dati “standard”, saranno **raccolte informazioni sui segnali cerebrali dei visitatori** tramite una speciale cuffia inserita all'interno del casco protettivo. **Questa cuffia è in grado di captare gli impulsi elettromagnetici del cervello, rilevando quali aree vengono attivate durante la permanenza dei visitatori all'interno della sfera.** Tali informazioni risultano particolarmente utili per individuare eventuali somiglianze nei comportamenti cerebrali tra i vari partecipanti; grazie a questi dati, i ricercatori possono capire meglio quali ostacoli cognitivi o sensoriali affronta il cervello quando viene immerso in un ambiente simile. Questa conoscenza può aiutare a sviluppare soluzioni per attenuare eventuali disagi o, al contrario, per amplificare certe sensazioni, a seconda degli obiettivi desiderati.

Entrando maggiormente nello specifico, l'azienda Brain Products, sviluppa proprio questo tipo di sistemi, offrendo una gamma di prodotti pensati per task specifiche di ricerca, tra le quali una sembra essere proprio adatta per la simulazione nella sfera. (Brain products, 2024)

Gli “Event Related Potentials” (ERP) sono piccole variazioni di voltaggio rilevate nel segnale EEG che riflettono l'attività sincrona di molti neuroni quando il cervello risponde a uno stimolo (come un suono, un'immagine o un tocco) o lo elabora. Questi potenziali evocati rappresentano diversi processi, tra cui quelli sensoriali legati alla percezione di stimoli fisici, quelli motori associati alla preparazione del movimento e quelli cognitivi influenzati dal compito svolto dal soggetto.

Gli ERP vengono registrati tramite elettrodi posizionati sullo scalpo e si ottengono elaborando il segnale EEG mediante tecniche di filtraggio e calcolo della media delle risposte evocate. L'analisi di questi segnali permette di ottenere informazioni utili sui processi cerebrali, sia nel dominio temporale che in quello frequenziale.

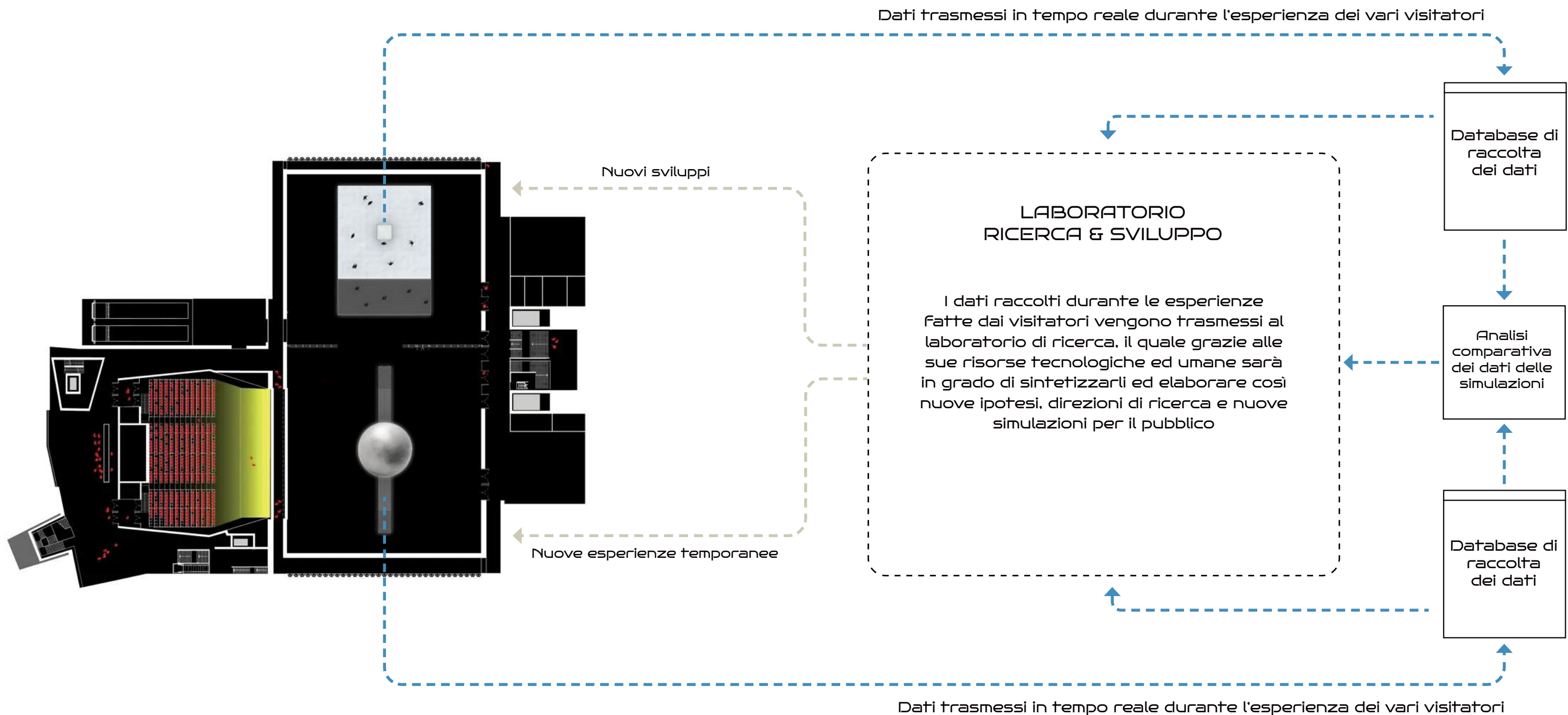
I moderni sistemi EEG, come il dispositivo wireless LiveAmp, consentono una registrazione efficiente degli ERP. Questo strumento offre la possibilità di eliminare l'uso di cavi, rendendolo particolarmente adatto per esperimenti in movimento. Altri sistemi, come quelli forniti da CGX, sfruttano marker wireless con tecnologia a bassa latenza per sincronizzare gli stimoli in modo preciso. Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati, il software Recorder, incluso nei sistemi EEG, consente di monitorare gli esperimenti in tempo reale e di visualizzare i marker di stimolazione, mentre il software Analyzer fornisce strumenti avanzati per l'analisi degli ERP.

In sintesi, gli ERP rappresentano un'importante tecnica per studiare i processi cerebrali, e i sistemi EEG moderni, insieme ai software dedicati, offrono strumenti potenti e flessibili per la loro registrazione e analisi. (Brain products, 2024) (de Tommaso et al., 2020) (Herrmann et al., 2014)

In futuro, quando almeno il 10% della popolazione mondiale potrà sperimentare un'autentica esperienza in orbita, l'analisi di questi dati risulterà fondamentale per progettare un percorso di adattamento graduale alla vita nello Spazio, avendo già studiato quali potrebbero essere gli ostacoli più grandi per le persone comuni. Inoltre, questa simulazione contribuirà a perfezionare le tecnologie in grado di rilevare segnali cerebrali e di analizzare gli impulsi elettromagnetici che il cervello genera in risposta all'esposizione ad un ambiente con caratteristiche simili a quello spaziale.



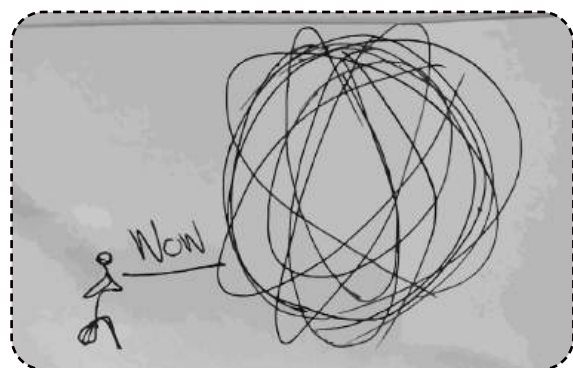
Figura 38. Sistema LiveAmp applicato ad un utente. (Brain products, 2024)



Tutto il sistema di raccolta e trasmissione dati si basa sulla tecnologia LiveAmp

Engagement

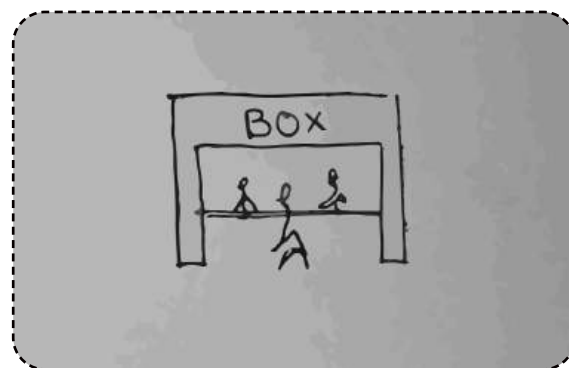
Step 1



L'utente nota l'esperienza dall'esterno, venendo colpito dalla grande sfera

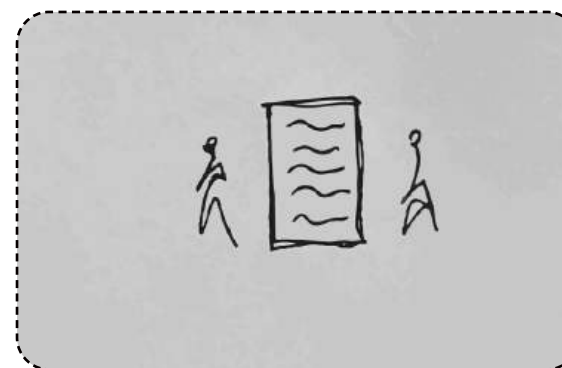
Activation

Step 2



Si avvicina e capisce di cosa si tratta grazie al box che spiega l'esperienza

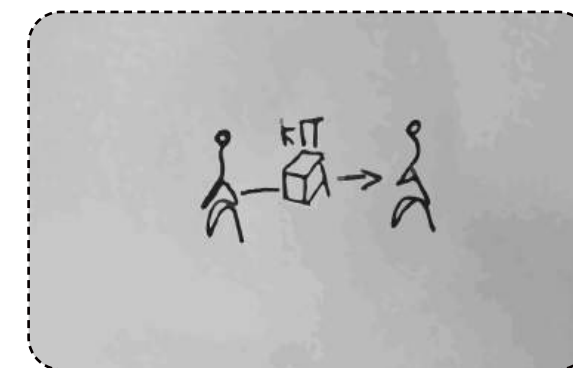
Step 3



Insieme al tutor dell'esperienza verifica di avere i requisiti e ascolta le indicazioni

Preparation

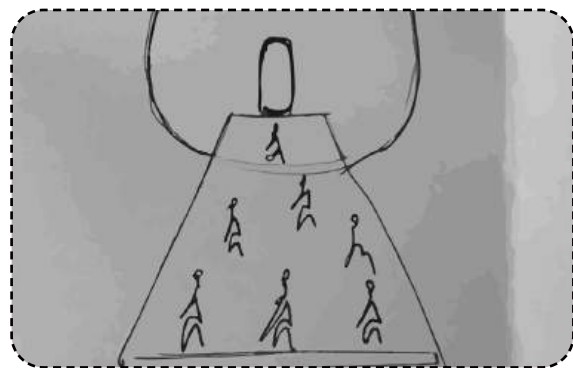
Step 4



Gli viene consegnato il kit con le protezioni, il bracciale e il caschetto per monitorare i dati

Immersive

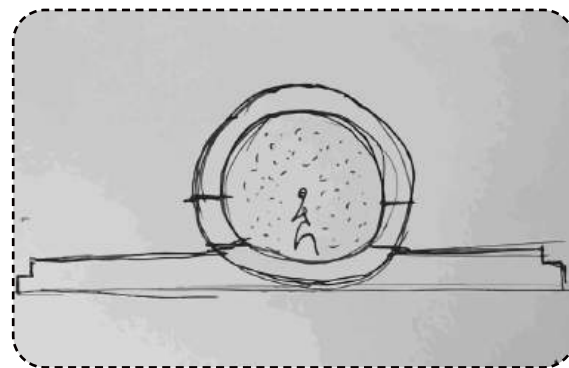
Step 5



Una volta pronto si mette in fila, pronto per attraversare la passerella ed entrare nella sfera

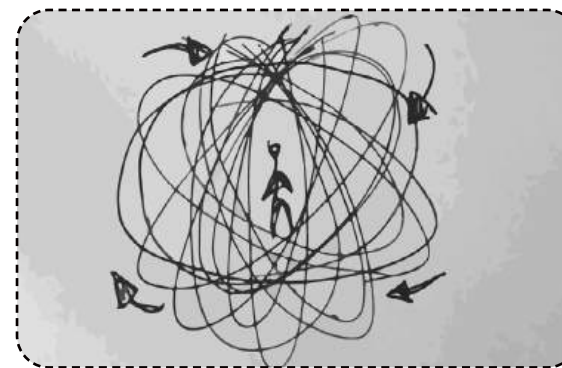
Experience

Step 6



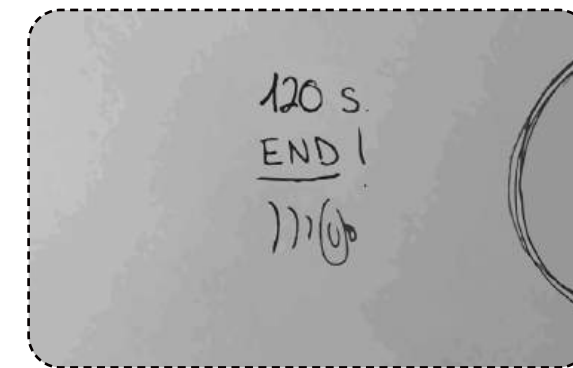
Comincia a camminare ed entra nella sfera, comincia la sua esperienza

Step 7



L'utente si muove all'interno della sfera, provocando maggiore disorientamento ad ogni movimento

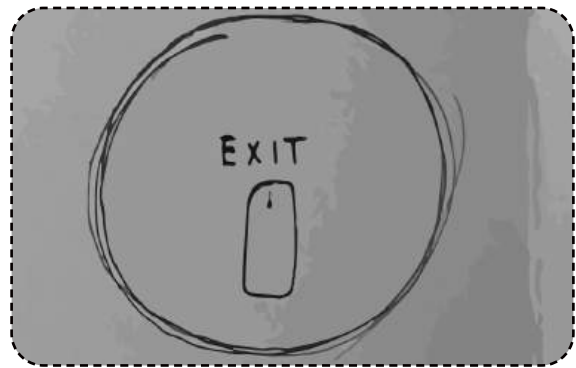
Step 8



Trascorsi i 120 s l'utente ascolta le indicazioni per finire l'esperienza

Experience

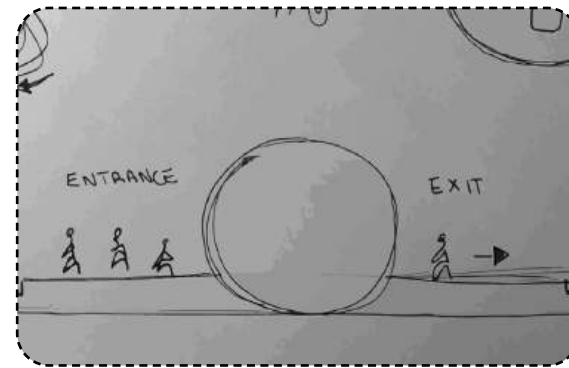
Step 9



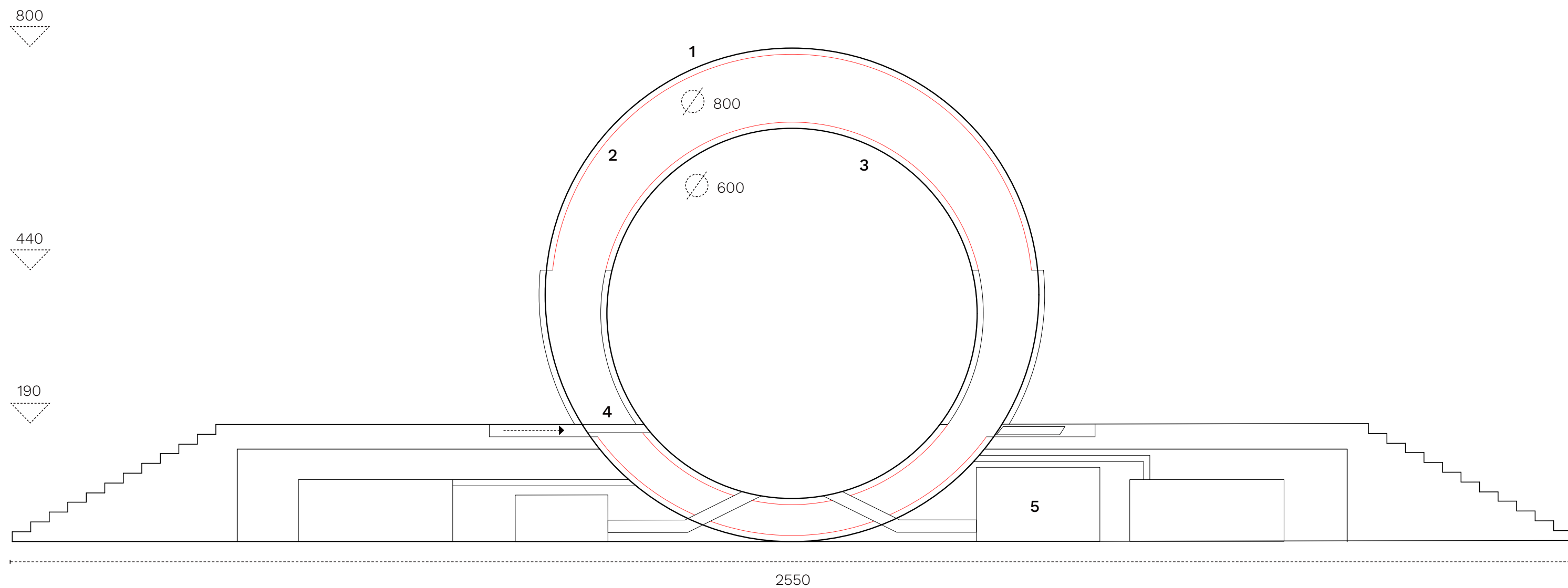
La porta di uscita si illuminerà

Exit ceremony

Step 10



L'utente esce dal lato opposto rispetto all'entrata restituendo il kit



- 1) Sfera esterna (quinta scenografica)
- 2) Campo magnetico
- 3) Sfera interna (luogo dove avviene l'esperienza)
- 4) Passerella estraibile di accesso
- 5) Sistema di aereazione / produzione del fumo

Dal punto di vista tecnico, ogni sfera, sia quella con un diametro di 8 metri sia quella di 6 metri, è composta da **16 segmenti o “spicchi” (8 per ciascuna semisfera)**. **Questa suddivisione rende l’intera struttura facilmente smontabile e trasportabile, facilitando il montaggio e la logistica.**

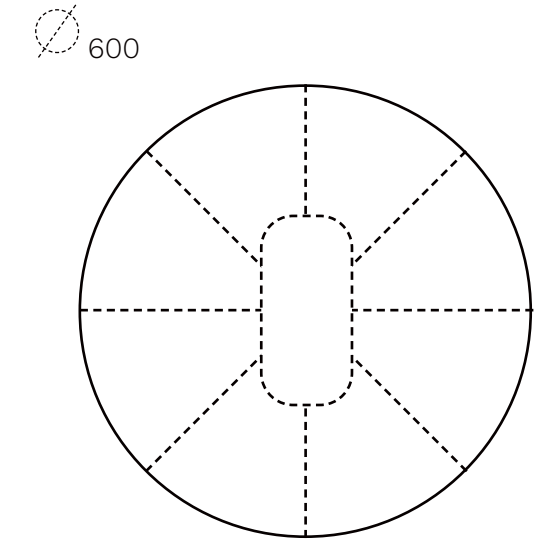
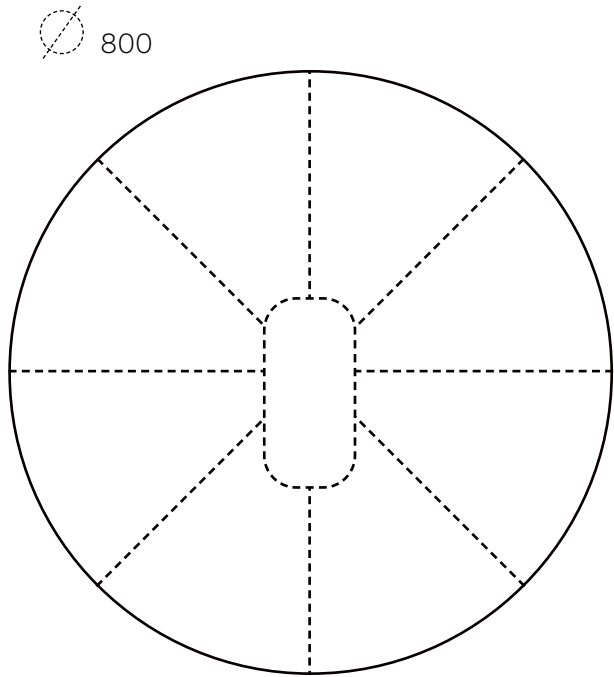
Data la complessità e le esigenze di resistenza della struttura, il materiale scelto è un pannello sandwich ad alte prestazioni, già ampiamente utilizzato nei settori aerospaziale, nautico e architettonico, nonché per la costruzione di gallerie del vento, grazie alle sue eccezionali proprietà meccaniche e al peso ridotto. Questo materiale, **l’alluminio honeycomb**, è sviluppato tra le altre anche dall’azienda Bihore, che offre diverse soluzioni di pannelli personalizzati in base all’applicazione finale. Nel nostro caso, il pannello selezionato ha uno spessore complessivo di 30 mm, costituito da uno strato centrale in alluminio alveolare di 25 mm, rivestito su entrambi i lati con strati di colla e film di finitura in alluminio per un totale di 5 mm. **La struttura a nido d’ape interna garantisce un’elevata resistenza, mantenendo un peso minimo, una qualità essenziale soprattutto in ambito aerospaziale.** (Bihore, 2024)

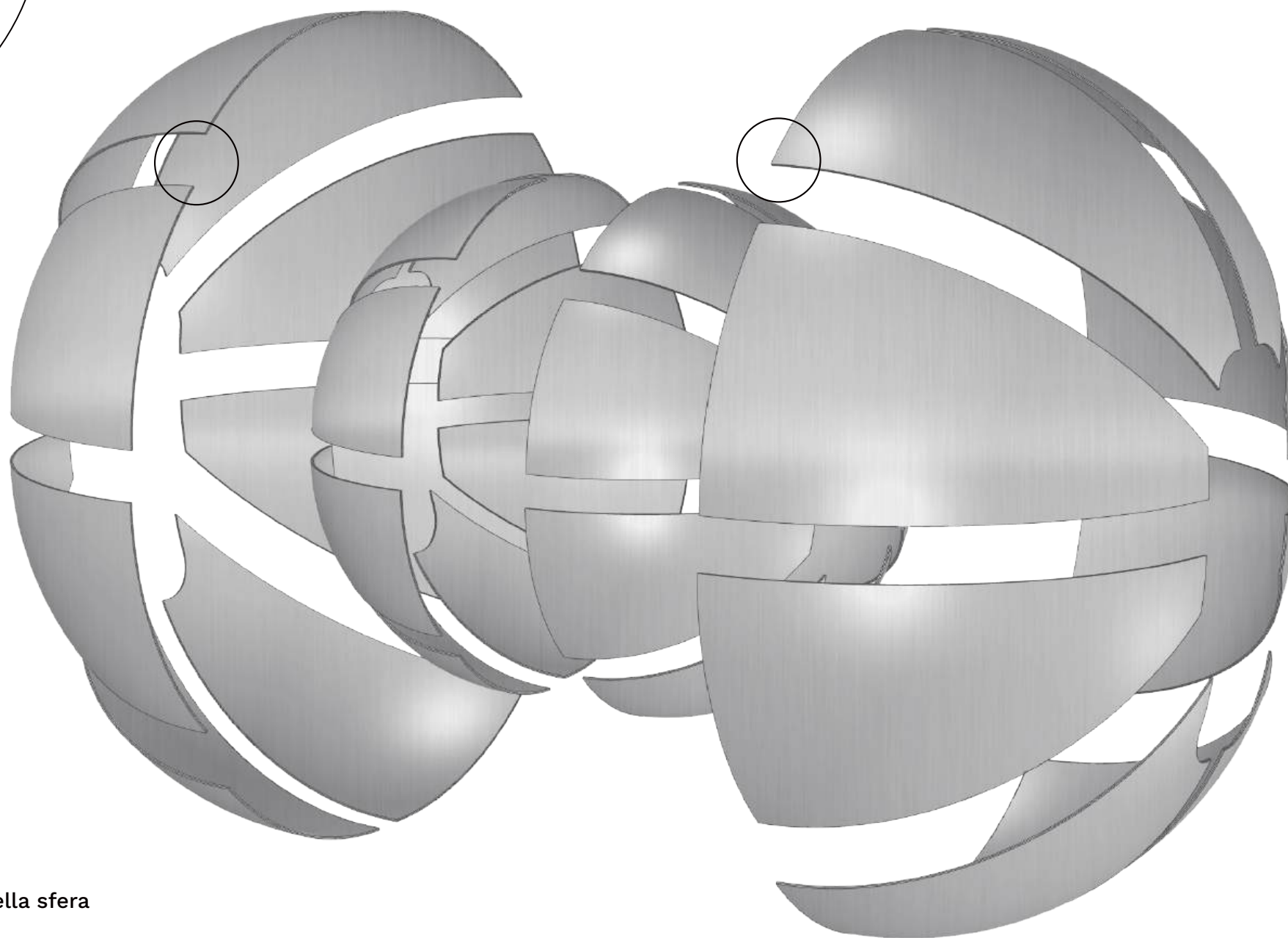
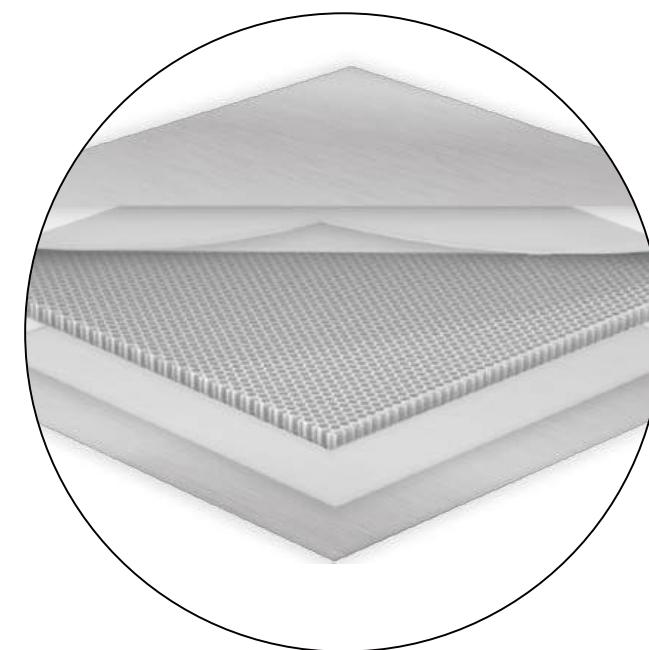
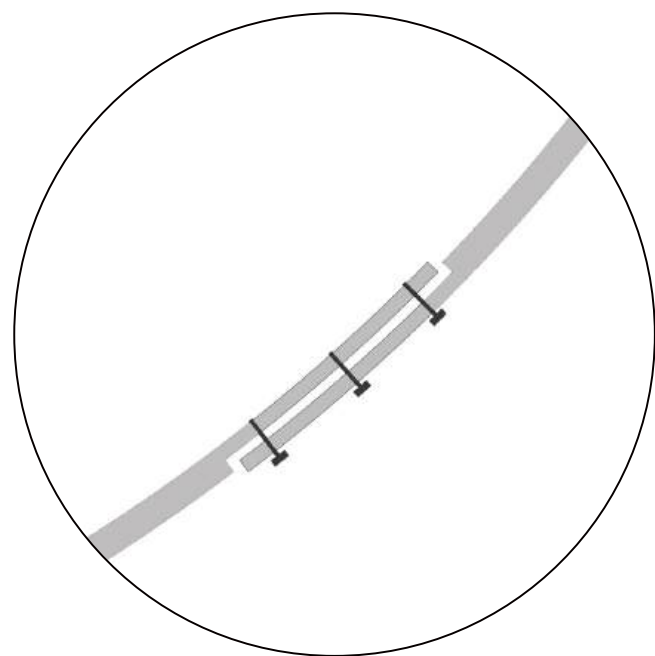
Per quanto riguarda il montaggio, le porzioni di sfera si connettono tra loro attraverso un sistema di aggancio meccanico che permette di smontare facilmente la struttura. Ogni porzione è dotata di estremità con agganci maschio-femmina, che consentono un preciso allineamento dei segmenti. Una volta allineate, le porzioni vengono stabilizzate tramite tre bulloni, che assicurano solidità e stabilità alla sfera.

Sul fronte della logistica, **il trasporto avverrà tramite container da 40 piedi di tipo High Cube (HC)**, i quali offrono un’altezza interna di 2698 mm, necessaria per ospitare le porzioni della sfera da 8 metri. (Alconet Containers, 2024)

Tutti gli spicchi della sfera interna più piccola possono essere sistemati in un unico container, mentre per la sfera esterna, data la maggiore dimensione dei segmenti, saranno necessari circa 5 container. Questi saranno anche utilizzati per il trasporto di attrezzature accessorie come passerelle prefabbricate in legno e macchinari per la generazione del campo magnetico e per la produzione di fumo artificiale. Complessivamente, stimiamo che l’intera attrezzatura necessaria possa essere trasportata utilizzando 6 container.

L’uso dei container rappresenta una scelta ottimale per garantire uno standard internazionale in ambito logistico. Tuttavia, **alcune parti potrebbero essere movimentate con trasporti eccezionali, che, non essendo chiusi, offrono maggiore flessibilità per il carico di elementi di grandi dimensioni.**





Dettaglio di giunzione delle varie parti della sfera

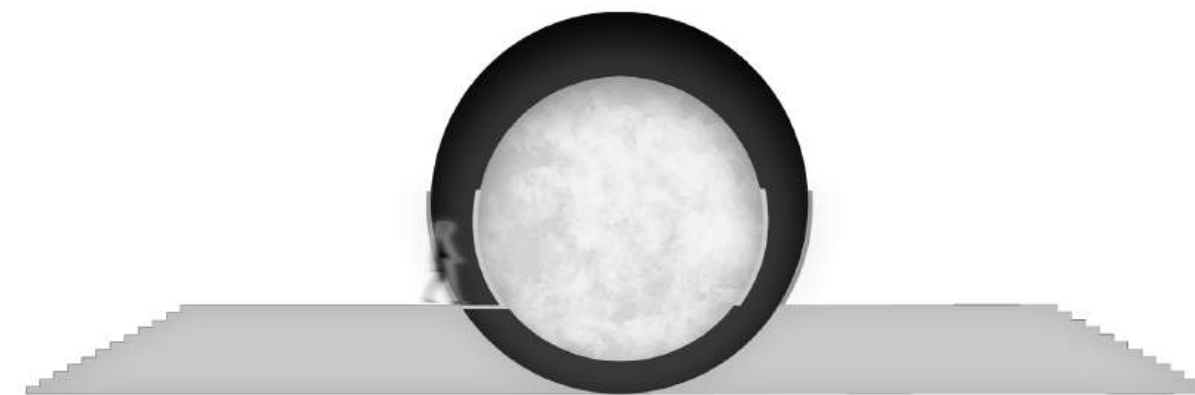
Aggancio meccanico con bulloni, che permette di smontare l'intera struttura e trasportarla se ci dovesse essere la necessità

Materiale della sfera

Alluminio Honeycomb composto da uno strato centrale di alluminio alveolare di 25mm e due strati di colla e di un film per la finitura che creano un pannello di 30mm totali.



1) L'utente percorre la passerella per entrare nella grande sfera



2) Percorre la passerella estraibile per entrare nella sfera più piccola



3) Cammina all'interno della sfera più piccola



4) Capisce che ogni suo movimento provoca uno spostamento della sfera



5) L'utente si ritrova a camminare sopra alla porta dalla quale è entrato



6) Cerca allora di riportare la sfera nella direzione iniziale



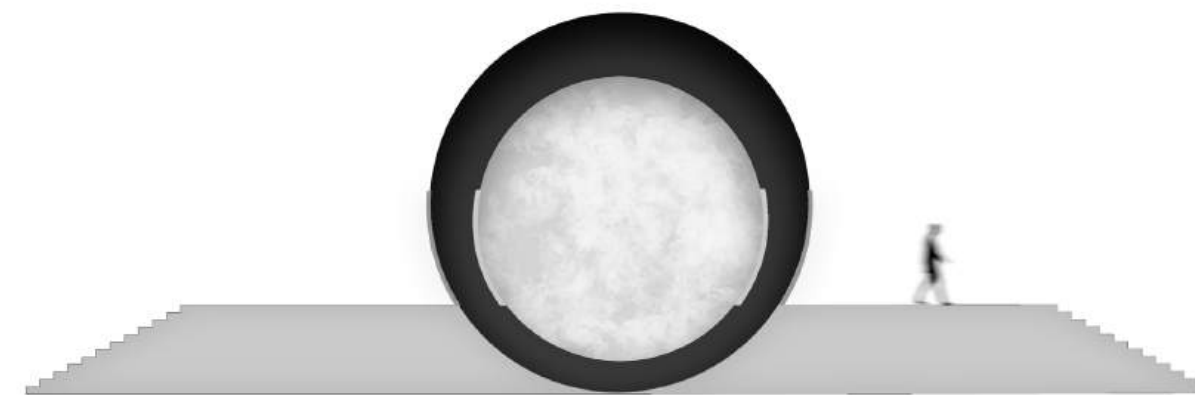
7) Capisce come la sfera si muove in base ai suoi spostamenti



8) Sono passati 120s e l'esperienza finisce, la sfera ritorna nella posizione originale



9) Una luce indica la porta per uscire dalla sfera e si apre la passerella



10) Uscito dalle sfere, l'utente cammina verso la passerella di uscita

END.



INTERNO DELLA SFERA

L'utente è appena entrato nella sfera e sta per muovere i primi passi

INTERNO DELLA SFERA

L'utente tramite i suoi spostamenti si trova a camminare sopra alla porta dalla quale era entrato







La seconda esperienza progettata è chiamata “**labirinto uditivo**”. Fin dalle prime fasi di brainstorming, ci siamo resi conto che il suono, in particolare attraverso i suoi dispositivi di propagazione, offre grandi possibilità di sperimentazione e permette di creare un ambiente architettonicamente meno complesso in grado comunque di generare effetti sofisticati come l’audio spaziale. Lo scopo dell’esperienza era simulare una condizione in cui **l’utente dovesse individuare l’origine di una sorgente sonora**.

In orbita, la percezione del suono subisce una trasformazione, influenzata dalle particolari condizioni di propagazione delle onde sonore, a loro volta legate alla composizione dell’aria, che differisce notevolmente rispetto a quella terrestre. Ispirandoci a questo fenomeno, abbiamo progettato un ampio spazio quadrato dotato di trasmettitori di onde radio disposti strategicamente ai quattro angoli.

L’esperienza inizia con l’utente che, attraverso un finto ascensore (in realtà un montacarichi modificato per simulare la discesa) raggiunge il centro della stanza. Indossando auricolari appositamente progettati, in grado di filtrare e modulare il suono per riprodurre le frequenze tipiche di un ambiente orbitale, il partecipante entra in una dimensione sonora unica.

Una volta giunto al centro dello spazio, scopre di trovarsi all’interno di un labirinto. Grazie alle istruzioni fornite precedentemente, comprende che l’unica via d’uscita è quella di seguire una specifica frequenza, distinguibile dalle altre perché diventa sempre più chiara e cristallina. Questa frequenza guida l’utente attraverso il labirinto, come una voce che si fa progressivamente più definita e presente, fino a condurlo al trasmettitore corretto, segnando il completamento dell’esperienza.

L’esperienza si basa quindi esclusivamente sull’udito, e l’utente deve affidarsi completamente al suono per trovare la strada verso l’uscita.

Per quanto riguarda la sicurezza durante l’esperienza, non sono previste protezioni fisiche, poiché i partecipanti si muoveranno normalmente in un ambiente ben illuminato e privo di ostacoli significativi. Tuttavia, ciascun utente indosserà un bracciale dotato di un “panic button” per eventuali richieste di assistenza. Premendo il pulsante, l’utente potrà richiedere aiuto, e una guida gli fornirà indicazioni direttamente in cuffia per guidarlo verso l’uscita. Se queste indicazioni non dovessero essere sufficienti, il personale interverrà direttamente, localizzando l’utente tramite il GPS integrato nel bracciale e accompagnandolo all’uscita.

Il bracciale è progettato per garantire un monitoraggio costante dei partecipanti all’interno del

labirinto, tracciando i loro spostamenti tramite GPS. Inoltre, il dispositivo rileva parametri come la temperatura corporea e il battito cardiaco, offrendo così un quadro completo dello stato fisico dei partecipanti durante l’esperienza.

Dal punto di vista analitico, il bracciale consente di raccogliere dati interessanti, come il tempo medio di permanenza e i percorsi più frequentemente seguiti nel labirinto. Questi dati, se incrociati con altre informazioni, possono rivelare tendenze comuni tra i partecipanti e fornire spunti sull’adattamento dell’apparato uditivo a frequenze acustiche diverse. In particolare, sarà possibile osservare in che misura e con quale rapidità il nostro sistema uditivo si adatta a percepire suoni in un contesto con frequenze insolite rispetto a quelle abituali.

Inoltre a differenza della sfera orbitale, questa esperienza può essere vissuta anche in piccoli gruppi, permettendo di osservare come da un’unica sorgente sonora possano emergere percorsi diversi in base alla sensibilità uditiva di ciascun partecipante. **È proprio sulla variabilità della sensibilità uditiva che si concentrerà la raccolta dei dati più specifici durante questa simulazione.**

Grazie ai sistemi avanzati forniti da Brain Products, e in particolare tramite l’utilizzo dei sistemi ABR (Auditory Brain Responses), noti anche come test di risposta del tronco encefalico, verranno testate le soglie uditive e valutato lo stato funzionale della via neurale uditiva. Questo sistema consente di determinare le cause di eventuali perdite uditive e di valutare l’idoneità a trattamenti specifici. Svolgere queste analisi in un ambiente con frequenze sonore inusuali offrirà informazioni preziose per lo sviluppo di dispositivi uditivi, come auricolari avanzati, capaci di migliorare la chiarezza e la sicurezza delle comunicazioni in orbita. (Brain Products, 2024b)

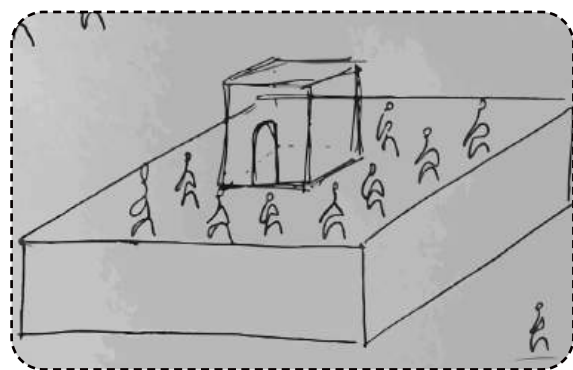
Questa analisi può offrire approfondimenti preziosi per comprendere meglio come il nostro cervello e il sistema uditivo rispondano a cambiamenti ambientali, aiutando nello sviluppo di nuove tecnologie acustiche per ambienti non convenzionali.

Allo stesso tempo, per determinati periodi di tempo, sarebbe interessante utilizzare la stessa tecnologia di ricezione dati utilizzata per la sfera, in modo da confrontare i dati emersi da due esperienze diverse e capire quali aree del cervello sono maggiormente stimulate in base al tipo di stimoli che vengono generati dalle condizioni fisiche dei vari ambienti.

Si comincia quindi a **delineare quello che è uno degli obiettivi del progetto, riuscire a portare avanti un grande dipartimento di ricerca e sviluppo che lavora sui dati prodotti della varie esperienze e che permettono di essere analizzati, confrontati e studiati al fine di sintetizzare nuovi prodotti o esperienze che potranno avvicinare queste due dimensioni, l’orbita e la Terra in futuro.**

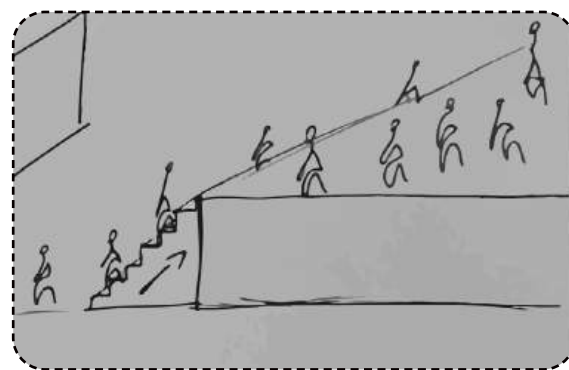
Engagement

Step 1



L'utente nota l'esperienza dall'esterno, venendo colpito dal grande volume rialzato

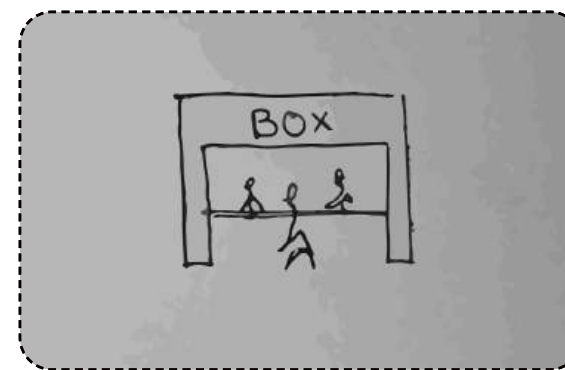
Step 2



Decide di salire le scale e capire perchè anche le altre persone sono lì

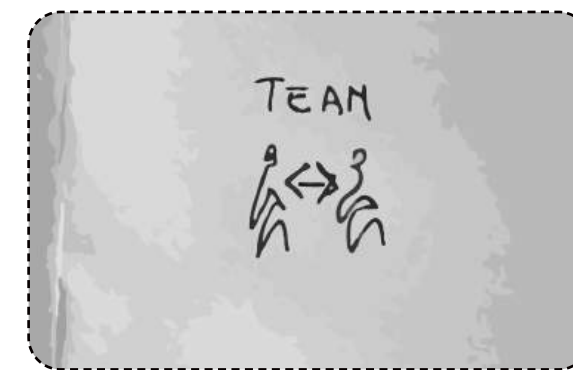
Activation

Step 3



Si reca al box dove avviene la spiegazione dell'esperienza

Step 4



Decide di prenderne parte con il suo amico

Preparation

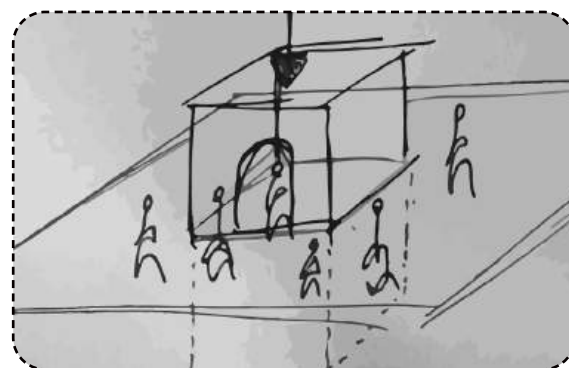
Step 5



Ai due vengono date le informazioni specifiche e forniti degli auricolari e il caschetto con il sistema di rilevazione all'interno

Immersive

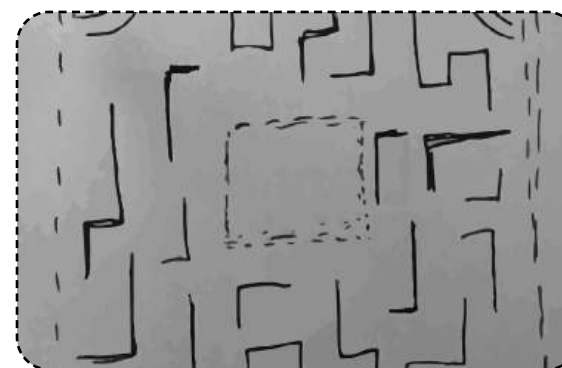
Step 6



Scendono con l'ascensore all'interno dello spazio

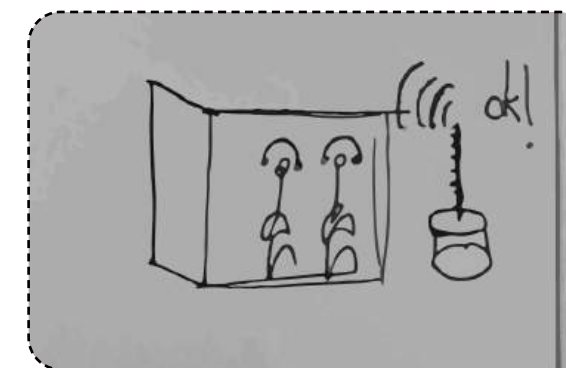
Experience

Step 7



Si trovano all'interno del labirinto e devono riuscire a trovare l'uscita

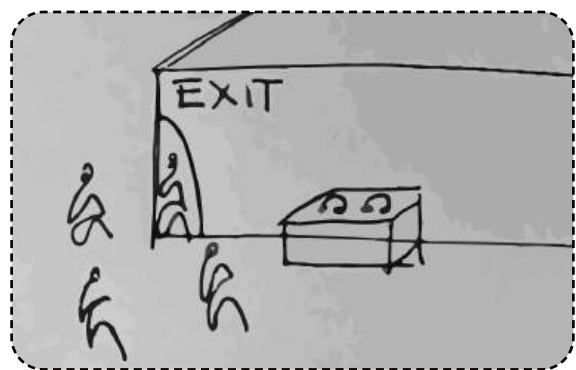
Step 8



Dopo circa 5 minuti riescono a riconoscere la fonte sonora corretta

Exit

Step 9



Usciti dal labirinto restituiscono gli
auricolari e il caschetto

Dal punto di vista tecnico la struttura del labirinto è costituita da segmenti prefabbricati in legno, assemblati per formare un ambiente quadrato con lato di 15 metri e un’altezza interna di 270 cm. Questo design modulare, oltre a essere ecologico e facile da trasportare, garantisce stabilità strutturale e assicura un isolamento acustico ottimale, permettendo al suono di propagarsi in maniera controllata all’interno del labirinto. Il legno è stato selezionato per la sua capacità naturale di assorbire e riflettere il suono, riducendo le dispersioni acustiche tra i vari settori del labirinto. Ciò permette di mantenere l’effetto acustico intatto.

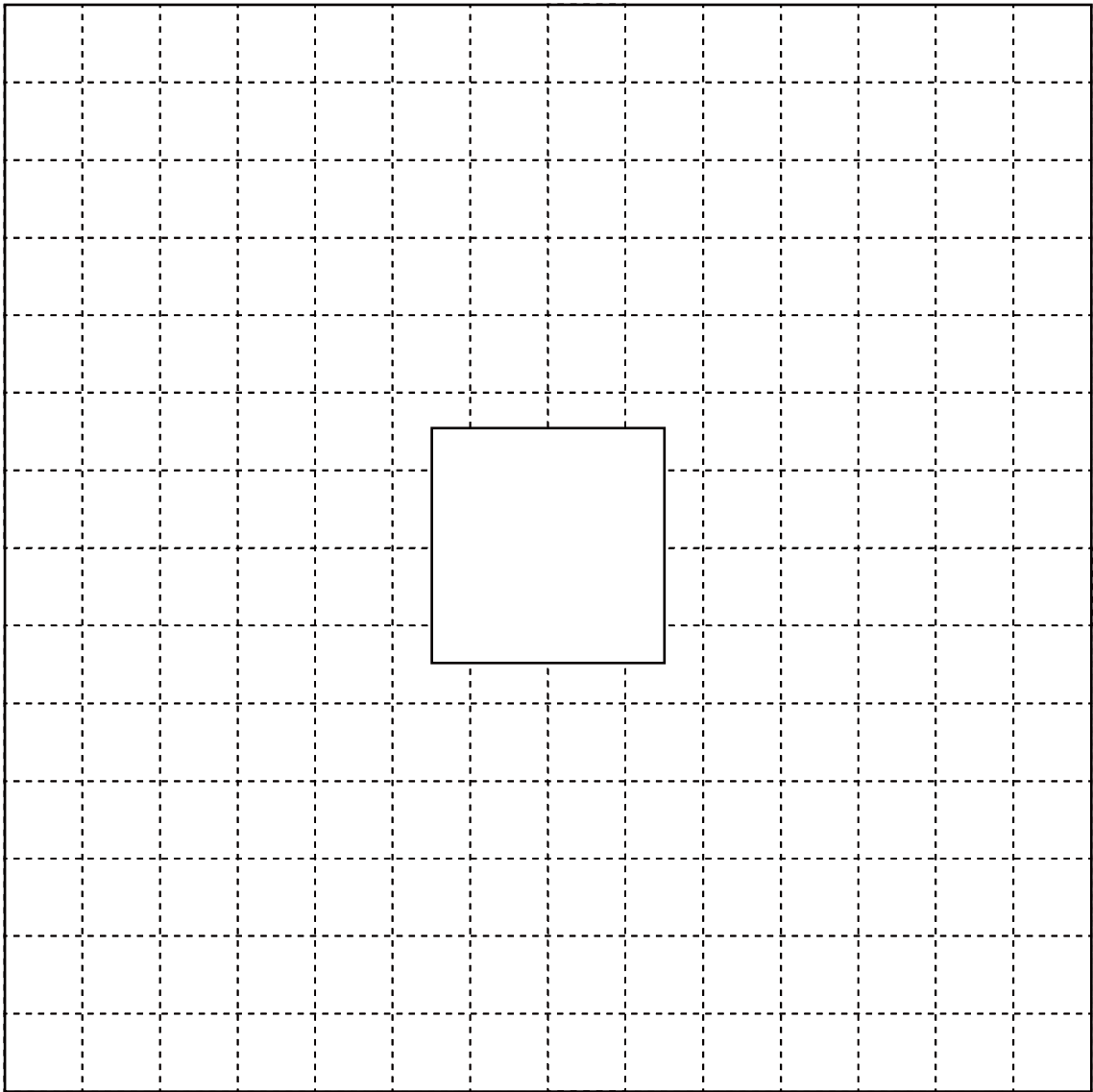
Il labirinto è composto da pannelli modulari prefabbricati in legno, progettati per consentire una rapida installazione e smontaggio. Ogni pannello è trattato con materiali resistenti, in modo da garantire durabilità e capacità di resistere a un utilizzo frequente e prolungato. I pannelli sono dotati di sistemi di aggancio maschio-femmina e raccordi in acciaio che, una volta assemblati, assicurano una struttura robusta e stabile. **In particolare il pavimento sarà composto da moduli di 1 x 1 m che si incastrano tra di loro e gettano le basi per le pareti verticali.** Questo sistema di raccordi consente anche una facile rimodulazione, rendendo possibile adattare la struttura a diverse configurazioni, anche in contesti differenti, per eventuali future esperienze. Grazie a questa modularità, il labirinto può essere smontato e riconfigurato in modo rapido, offrendo massima flessibilità e riducendo al minimo il tempo e le risorse necessarie per l’allestimento.

Al centro del labirinto si trova un finto ascensore, progettato per simulare una discesa in un ambiente più profondo. Pur trattandosi in realtà di un montacarichi, il dispositivo è stato modificato per creare un’esperienza immersiva e coinvolgente. **Il montacarichi è collegato a sei colonne metalliche portanti, all’interno delle quali scorrono catene robuste e ad alta resistenza.** Queste catene sono collegate ad un meccanismo motorizzato che consente all’ascensore di muoversi verticalmente, simulando una discesa controllata e fluida. Questo elemento rafforza l’immersione dell’utente, creando l’impressione di entrare in un nuovo ambiente acustico e spaziale al centro della struttura.

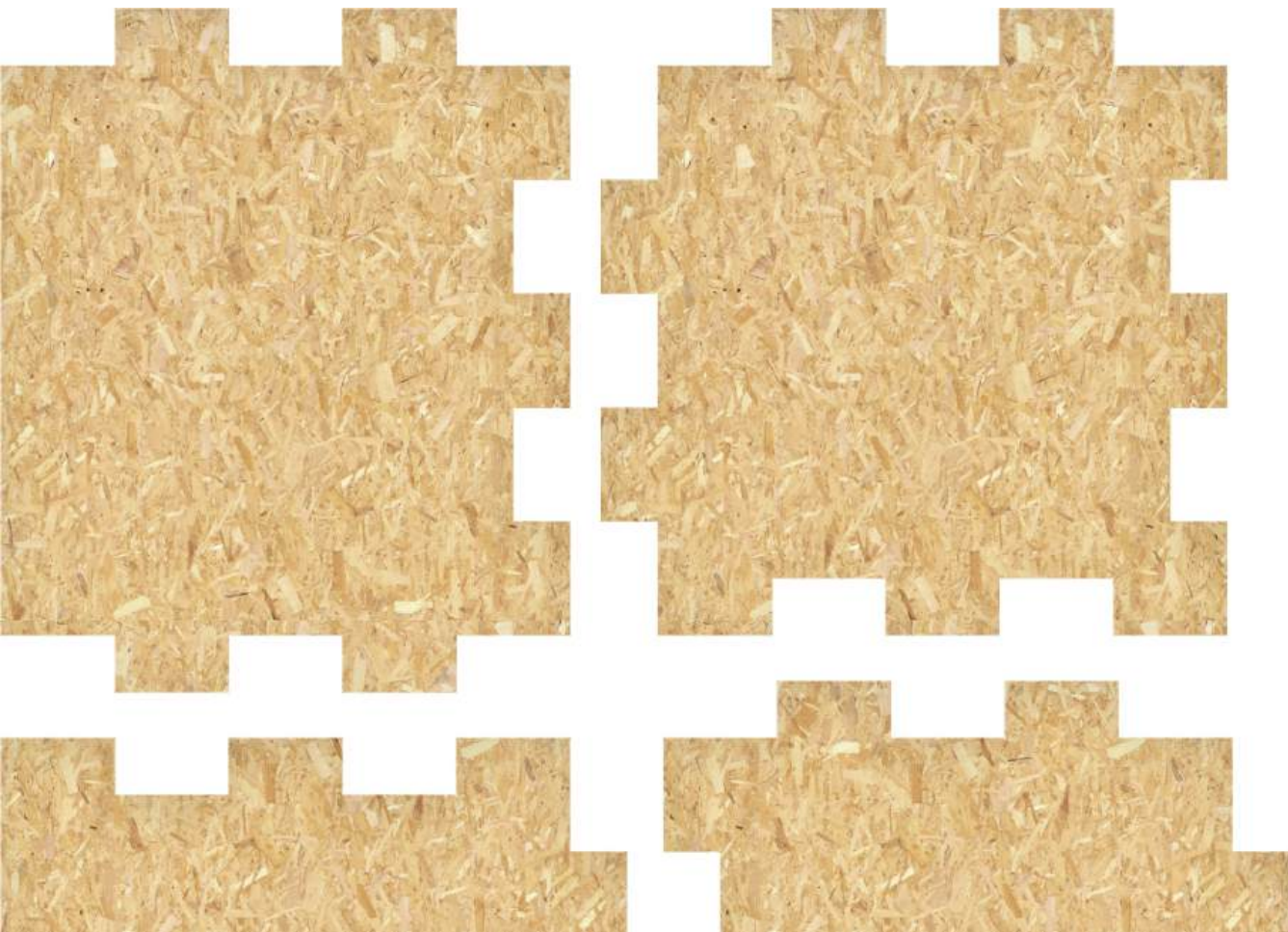
Il trasporto del labirinto e di tutte le attrezzature necessarie è pianificato tramite container standard da 40 piedi, ciascuno dei quali offre un’altezza interna sufficiente per contenere i pannelli in legno prefabbricati e altre componenti della struttura. I pannelli, essendo modulari e compatti, possono essere facilmente impilati e sistemati in modo efficiente all’interno dei container, ottimizzando lo spazio disponibile e riducendo il numero di trasporti necessari. (Alconet Containers, 2024)

L’intero sistema richiede un totale stimato di 3-4 container, suddivisi in modo tale da destinare due container ai pannelli prefabbricati in legno, necessari per le pareti del labirinto ed un container all’attrezzatura elettronica, inclusi i trasmettitori di onde radio e il sistema audio.

Perimetro 15 x 15 m



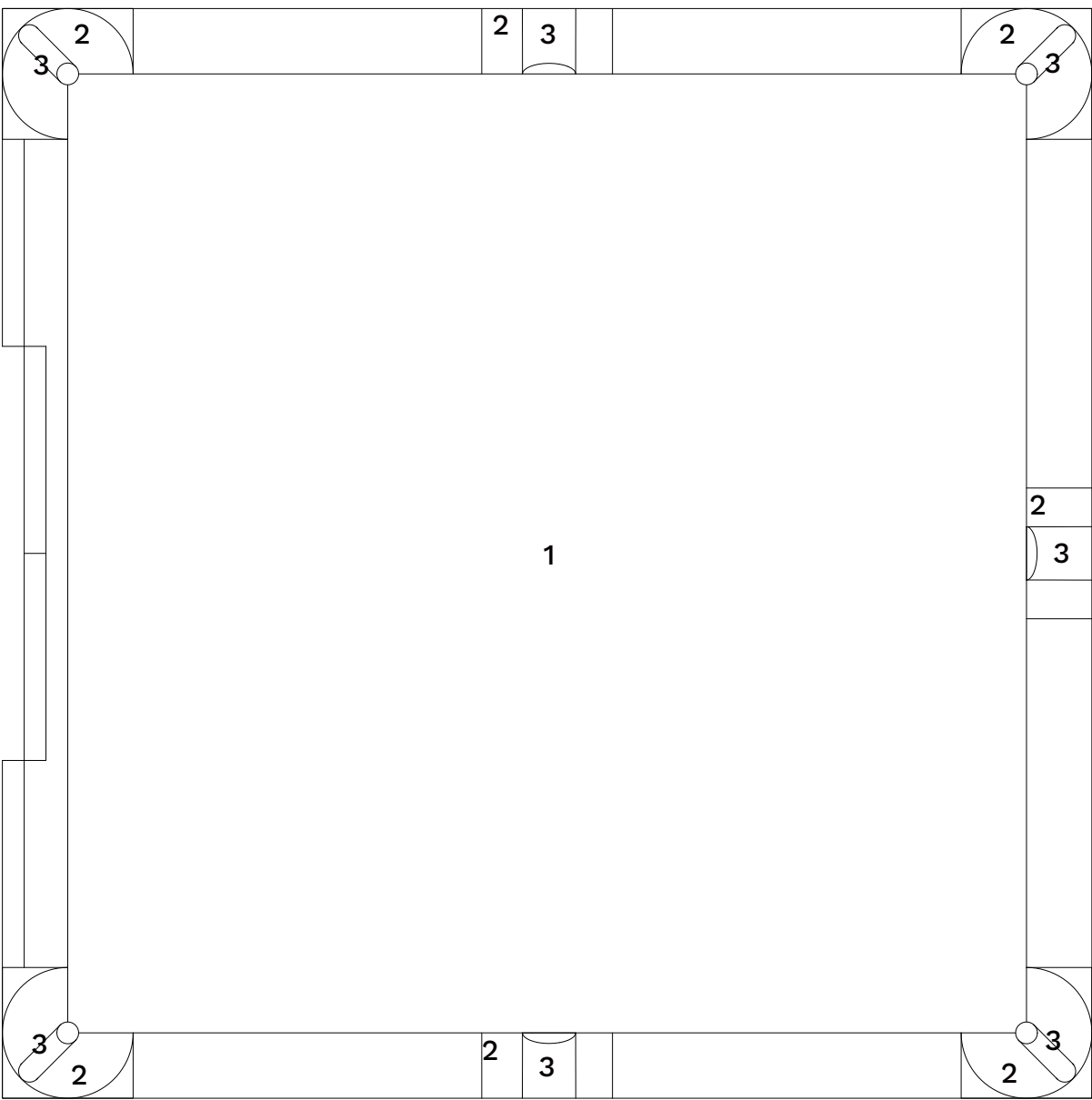
Incastri pavimento 1 x 1 m



Cassero parete perimetrale con isolamento acustico interno



Planimetria montacarichi



1) Piattaforma mobile 2) Struttura portante 3) ingranaggi di movimento

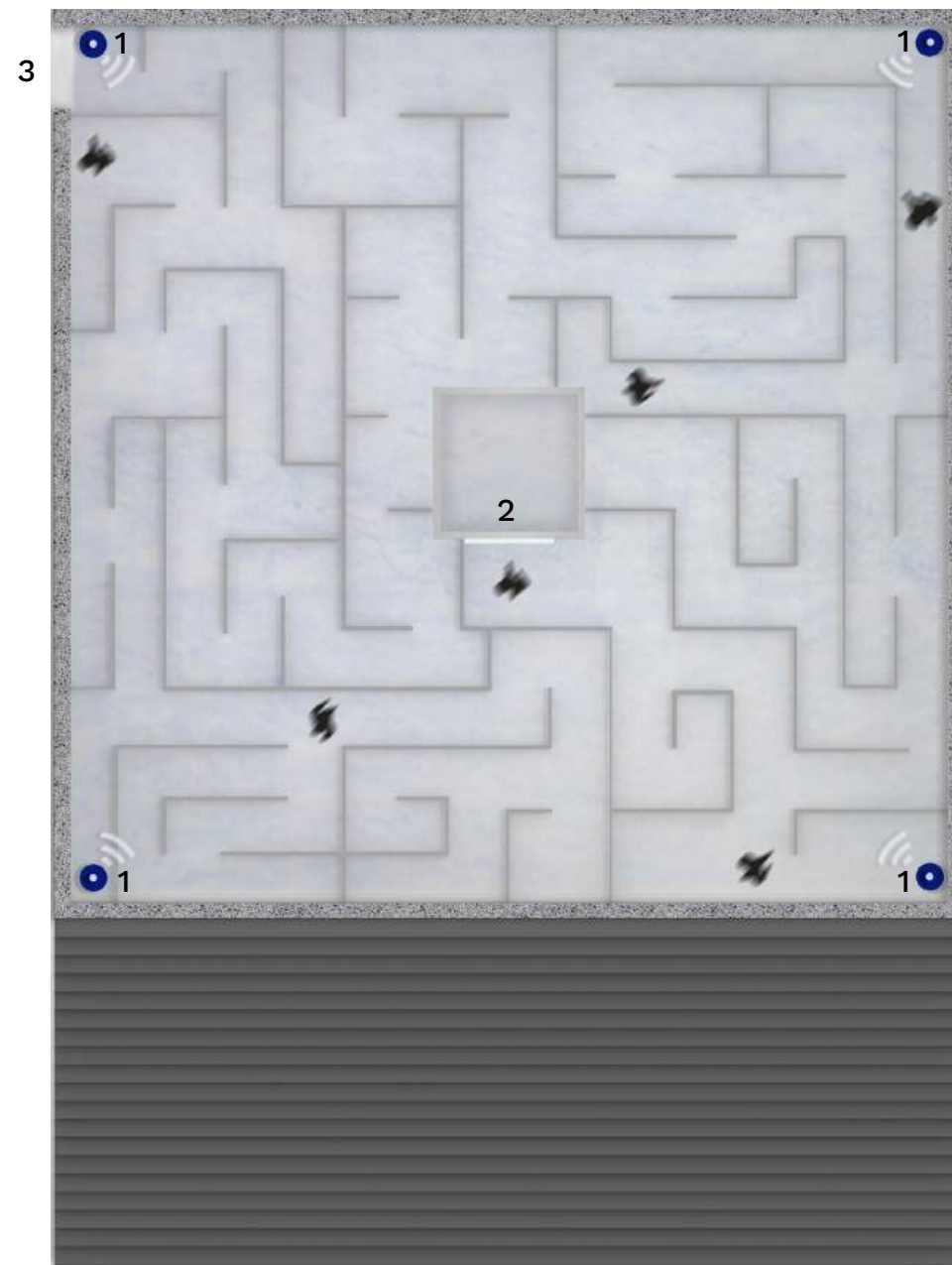


VISTA DALL'ALTO DEL LABIRINTO

Una volta salite le scale, per capire cosa si cela sopra al grande volume, troveranno solamente un'ascensore che sarà il primo touchpoint dell'esperienza.

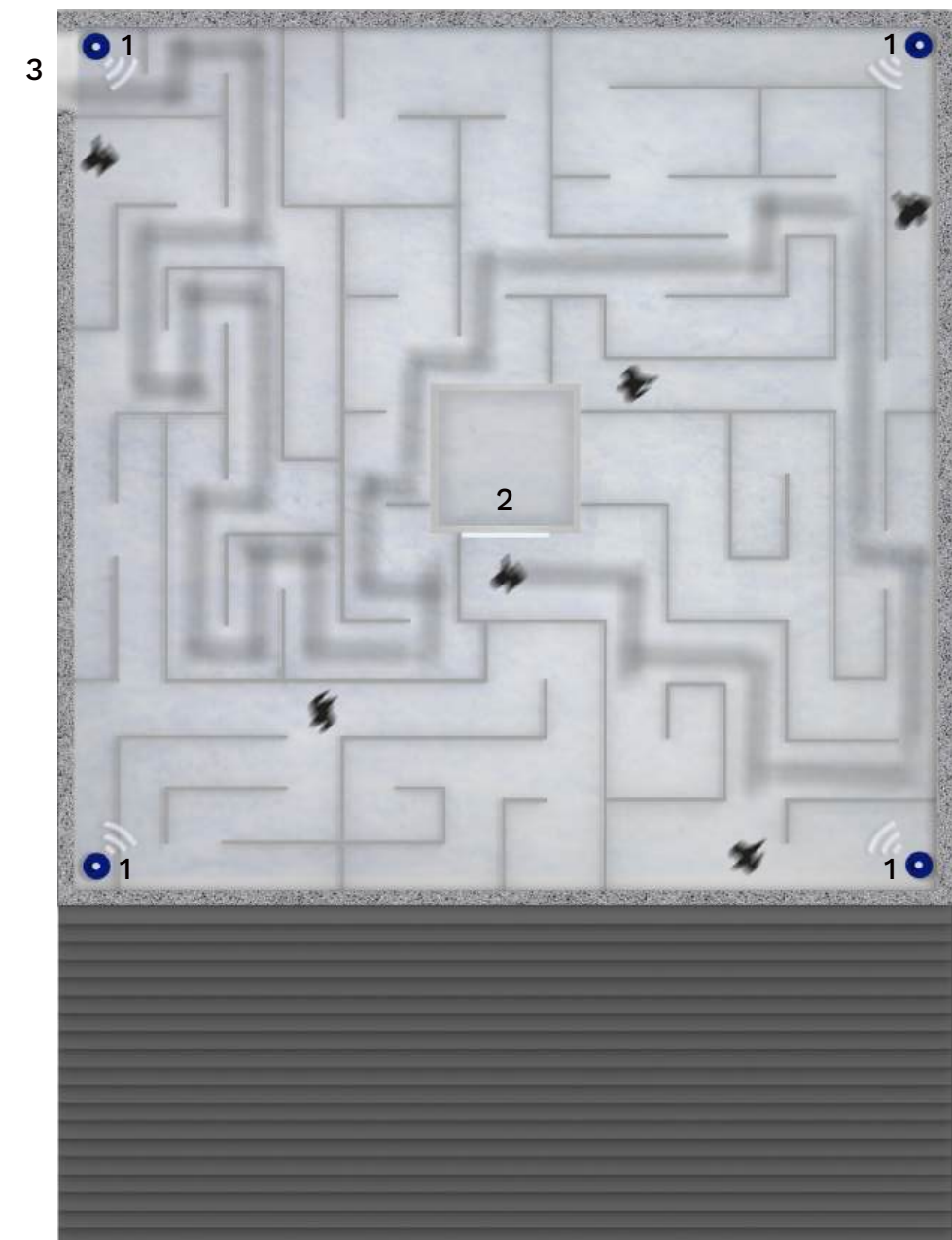
Il pavimento è leggermente traslucido, è possibile intravedere cosa si nasconde sotto ma non si riesce a comprendere del tutto.

DISPOSIZIONE INTERNA DEL LABIRINTO



- 1) Antenne di emissione delle onde radio
- 2) Porta di uscita dall'ascensore
- 3) Uscita del labirinto

PERCORSO DI USCITA DAL LABIRINTO



- 1) Antenne di emissione delle onde radio
- 2) Porta di uscita dall'ascensore
- 3) Uscita del labirinto





VISTA INTERNA DEL LABIRINTO



VISTA INTERNA DELL' USCITA DAL LABIRINTO

ESPERIENZE SIMULATIVE TEMPORANEE

Un elemento chiave del nostro progetto è lo spazio dedicato alle esperienze simulate temporanee. Immaginiamo un **sistema simile a quello delle residenze artistiche**, dove centri di ricerca, artisti e aziende possano usufruire degli spazi per condurre esperimenti innovativi.

Queste residenze saranno assegnate attraverso bandi competitivi e finanziamenti mirati, e si focalizzeranno su **temi specifici legati alla vita nello Spazio, come l'alimentazione, l'arte nello Spazio e la concezione di un nuovo sport da praticare in orbita**. Le simulazioni create saranno complesse e immersive, offrendo un'esperienza unica e stimolante per i partecipanti.

Ritengo particolarmente interessante questo aspetto del progetto, poiché credo possa avere un **impatto significativo nella ricerca e nello sviluppo di nuove tecnologie e sistemi da utilizzare nello Spazio e anche esperienze uniche da provare sulla Terra**. Coloro che saranno autorizzati ad usufruire dello spazio potranno non solo condurre attività di ricerca e sviluppare nuovi prodotti, ma avranno anche la possibilità di testarli su veri visitatori, studiando le loro reazioni e comportamenti.

Le simulazioni temporanee si articoleranno in diverse modalità. Sarà sicuramente presente un'area dedicata all'**esperienza culinaria in orbita**; un'altra area sarà destinata allo **sviluppo del primo sport spaziale**; infine, vi sarà uno spazio riservato agli **artisti**, che potranno sperimentare nuove pratiche artistiche sfruttando le condizioni uniche dell'orbita, arrivando eventualmente alla creazione di **nuovi linguaggi visivi e multimediali**.

Le esperienze temporanee potrebbero inoltre **interagire con gli ambienti permanenti**, ampliandone ulteriormente il significato. Ad esempio, si potrebbe immaginare la trasmissione di un concerto live all'interno del labirinto uditivo oppure pensare alla **proiezione di video arte nella sfera orbitale**, collaborando con artisti interessati al progetto.

Le possibilità da esplorare sono molteplici, e solo attraverso la costante ricerca e il coinvolgimento di nuovi attori sarà possibile scoprirne sempre di nuove.

Da grande appassionato di cucina e delle sue infinite sperimentazioni, mi sono immaginato come una possibile esperienza temporanea **un’inedita esperienza culinaria: una cena fluttuante, in cui il cibo stesso sfida la gravità e viene percepito e consumato in un modo completamente nuovo dal punto di vista sensoriale**. Completamente diversa rispetto alla direzione della cena spaziale di cui molti hanno scritto, la quale sarebbe un’esperienza dai costi esorbitanti e non innovativa dal punto di vista culinario, questa esperienza si concentra invece esclusivamente sul cibo, e su come questo possa essere percepito e consumato in un ambiente spaziale. Immagino pietanze che fluttuano nell’aria, raggiungendo i sensi in maniera inaspettata e costringendoci ad approcciarli in modo completamente inaspettato. **Le texture degli ingredienti cucinati assumerebbero una consistenza completamente diversa, sorprendendo e affascinando i commensali**.

Un’esperienza di questo tipo potrebbe rivelarsi particolarmente utile per gli astronauti, offrendo loro un’alternativa migliore alle consuete buste di cibo sottovuoto, ma allo stesso tempo, potrebbe rappresentare un’avventura unica da proporre in alcuni ristoranti sulla Terra, un’esperienza culinaria che va oltre il semplice gusto e che coinvolge profondamente tutti i sensi, **stravolgendo un’attività classica e consolidata come l’atto del mangiare**. Visto che l’aria potrebbe diventare, in un’esperienza di questo tipo, il mezzo attraverso il quale presentare i piatti, acquisirà un’importanza cruciale il ruolo dell’olfatto, che ultimamente non è uno dei sensi più stimolati dalla cucina moderna. **Allo stesso tempo cambierà l’approccio al cibo, per poterlo consumare**.

Sicuramente è possibile prendere ispirazione e confrontarsi invece con il **team di “Space dinner”**, composto da designer, astrofisici e cuochi di Reggio Emilia che hanno ideato una cena ispirata ai viaggi nello Spazio e all’origine dell’universo, nella quale però **utilizzano anche tecnologie innovative come la liofilizzazione che potrebbero essere utili da integrare in questa sperimentazione**.

«Le ricette vanno ancora affinate, ma crediamo che il concept sia azzeccato e replicabile», spiega Francesco Bombardi, architetto e designer, docente di Industrial Design al dipartimento di Ingegneria UniMore e co-direttore del Master Design for Food PoliDesign del Politecnico di Milano, da tempo appassionato al tema della cucina nello Spazio e anima del progetto G-Astronomica, laboratorio al Tecnopolo di Reggio Emilia che mira a prototipare soluzioni innovative di cibo per la Space economy, avviato in partnership da due centri interdipartimentali della locale università, Biogest-Siteia (miglioramento e valorizzazione delle risorse biologiche agro-alimentari) ed En&Tech (tecnologie integrate per la ricerca sostenibile, l’efficienza energetica, la domotica).” (Vesentini, 2023).

La “Space Dinner” emiliana combina cucina e scienza, immaginando i futuri pasti nello spazio. La serata si apre con un cocktail ultravioletto e Parmigiano Reggiano, omaggio all’astronauta Roberto Vittori, accompagnati da Aceto Balsamico Tradizionale. Il primo piatto reinterpreta i cappelletti in brodo: ripieni di seitan e serviti sottovuoto, richiamano le tecniche di rigenerazione alimentare usate sulla ISS, adattando la tradizione emiliana a un futuro vegetariano nello spazio. Il secondo piatto è una vellutata di patate arricchita con polveri liofilizzate di barbabietola, asparagi e spirulina, superfood ideale per ambienti spaziali. Grazie alla liofilizzazione, si preservano nutrienti e si riduce il volume. I commensali possono personalizzare i piatti con polveri colorate, creando opere commestibili che celebrano l’esplorazione e la creatività.

L’intero menù, pensato con attenzione ai temi della sostenibilità e della praticità alimentare nello Spazio, rappresenta una proiezione del futuro della cucina, dove ogni portata diventa sia nutrimento che sperimentazione, unendo il fascino delle tradizioni culinarie emiliane alle sfide dell’esplorazione spaziale.

Bombardi conclude dicendo poi che gli strumenti irrinunciabili per lo chef del futuro nello Spazio saranno un liofilizzatore, stampanti 3d e macchine sottovuoto. (Vesentini, 2023)

Un altro dei possibili aspetti da indagare grazie a questa simulazione, sarà infatti l’individuazione delle strumentazioni del futuro, che cosa si utilizzerà per cucinare tra 50 anni? Questo può essere un quesito di grande interesse sia per il mondo spaziale ma anche per la Terra.

Per realizzare un progetto simile, sarebbe fondamentale stabilire una collaborazione scientifica di lunga durata con enti come l’ALMA di Parma oltre che con chef visionari come i fratelli Adrià che da sempre esplorano il rapporto tra fisica, chimica e cucina.





CENA FLUTTUANTE

L'utente sperimenta una cena dove i piatti protagonisti prendono ispirazione dal palloncino commestibile dello chef Grant Achatz, che è composto da una membrana di zucchero gonfiata con dell'elio, oppure dalle "arie" in sostituzione delle normali bevande, le quali si ottengono dalla miscelazione di un liquido con la lecitina di soia.

La ricerca su nuovi metodi di cottura e ingredienti innovativi potrebbe rivoluzionare sia il modo in cui mangiamo sulla Terra, ampliando le esperienze sensoriali, sia l'alimentazione a bordo della ISS durante le missioni spaziali. In orbita, il cibo ha un ruolo cruciale, poiché influisce sull'umore e, di conseguenza, sul benessere psicofisico degli astronauti. Studiare come rendere i pasti più appaganti e sofisticati rappresenta un passo importante non solo per migliorare le condizioni di vita degli astronauti, ma anche per facilitare l'adattamento delle persone comuni a una possibile vita nello Spazio.

Dal punto di vista artistico, per esplorare nuovi linguaggi visivi e multimediali, si potrebbe **considerare la sfera orbitale come una superficie ideale per proiettare opere di video arte.** In particolare, esiste una corrente di questa disciplina denominata “video sculpture”, in cui gli artisti creano visualizzazioni progettate per essere proiettate su oggetti specifici, trasformandoli in installazioni site-specific.

Uno dei maggiori esponenti di questa tecnica è l'**artista americano Tony Oursler**, noto per le sue proiezioni di occhi all'interno di ambienti immersivi, talvolta inquietanti per la costante sensazione di osservazione che trasmettono.

A tal proposito, ho ipotizzato una visualizzazione di una sua opera all'interno della sfera orbitale, sperimentando l'interazione dell'utente con l'opera d'arte in condizioni di disorientamento spaziale.

Seguendo questa direzione, **si potrà ampliare l'esplorazione del mondo artistico in orbita, tracciando i dati delle reazioni dell'utente tramite i sistemi Brain Products precedentemente menzionati e capendo anche quali sono le reazioni dei visitatori dinnanzi ad opere artistiche di diverso tipo, alcune potrebbero conferire maggiore calma, altre avere l'effetto opposto.**



Figura 38. Black Box al Museo di Kaohsiung, Taiwan. (Oursler, 2021)



(Oursler, 2021)

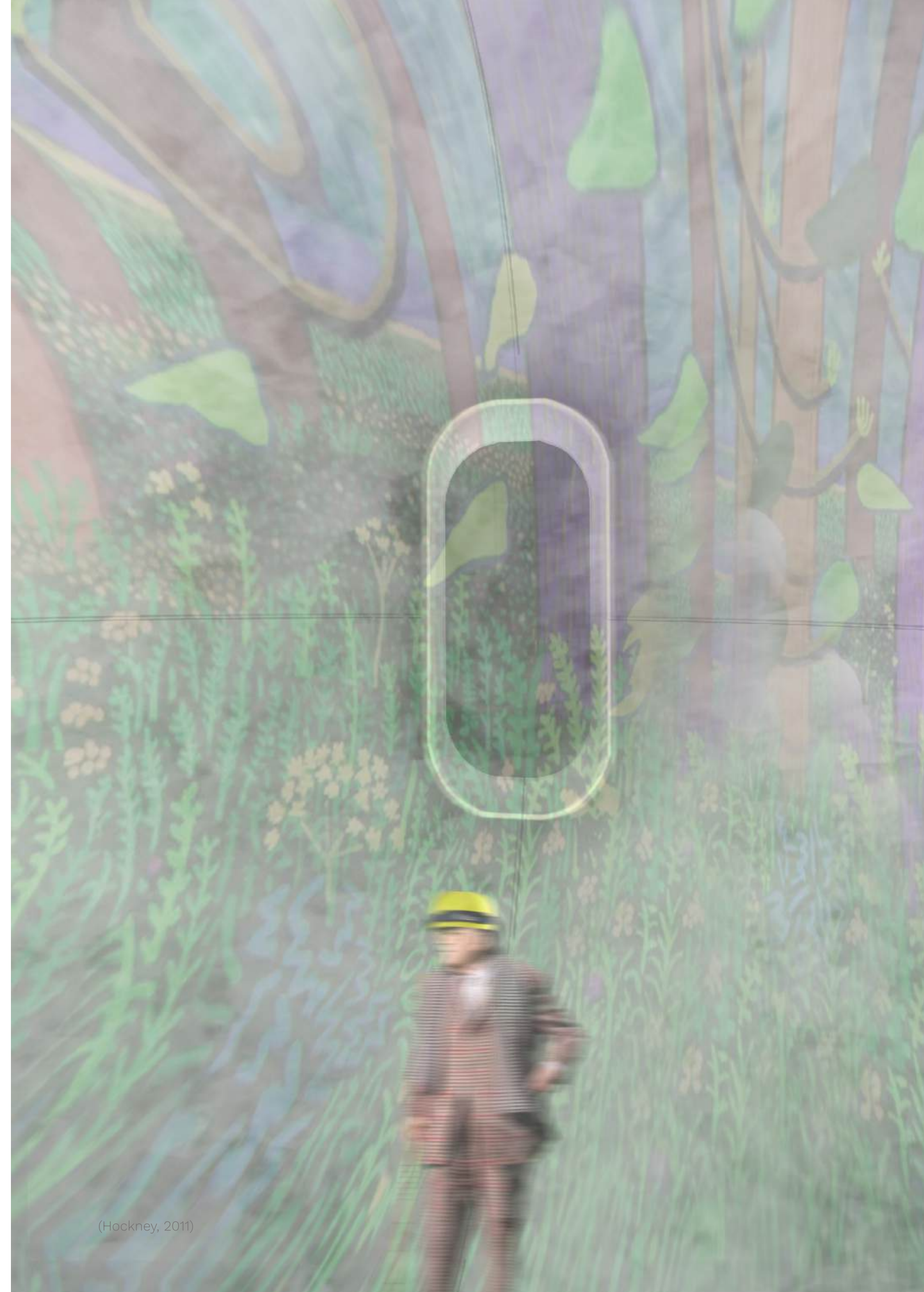
Anche il percorso artistico di un grande pittore contemporaneo come **David Hockney**, ancora vivente, potrebbe essere esplorato e reinterpretato all'interno della sfera orbitale. Un'idea simile è già stata realizzata a Londra nello spazio immersivo Lightroom, dove vengono create esperienze uniche attraverso l'uso di proiezioni ad alta risoluzione.

“Bigger & Closer (not smaller & further away)” è una mostra immersiva dedicata a David Hockney, che attraverso proiezioni all'avanguardia e una colonna sonora di Nico Muhly, svela il processo creativo dell'artista. Suddivisa in sei capitoli, copre opere da Los Angeles allo Yorkshire fino alla Normandia, mostrando come Hockney continui a innovare con le nuove tecnologie per creare bellezza e stupore. Un'occasione unica per esplorare il mondo di un grande maestro sotto una luce inedita. (Factory International, 2024).

In questo caso l'esperimento rappresenterebbe maggiormente un' immersione statica, poichè l'immagine proiettata è un quadro digitalizzato e non un'opera multimediale come nel caso precedente di Tony Oursler.

Considerando sia questa esperienza che la precedente, sarebbe molto interessante utilizzare il sistema LiveAmp per analizzare come reagisce il cervello ad un'esperienza che diventa ancora più unica, simulando una visita museale in condizioni di disorientamento spaziale. Sarebbe utile comprendere se questo approccio possa in qualche modo aiutare l'utente a superare l'iniziale disagio o se emergano effetti inaspettati; diversamente, i dati raccolti potrebbero risultare simili a quelli dell'esperienza classica. Come se potenzialmente l'arte potesse diventare uno strumento che agevoli l'introduzione umana all'interno di un contesto Spaziale.

Più esperienze verranno progettate, maggiore sarà la biblioteca di dati a disposizione del dipartimento di ricerca, consentendo di comparare i vari risultati e di verificare se alcune esperienze specifiche offrano benefici particolari o se emergano dati sorprendenti per caratteristiche inattese.



(Hockney, 2011)



(Hockney, 2014)



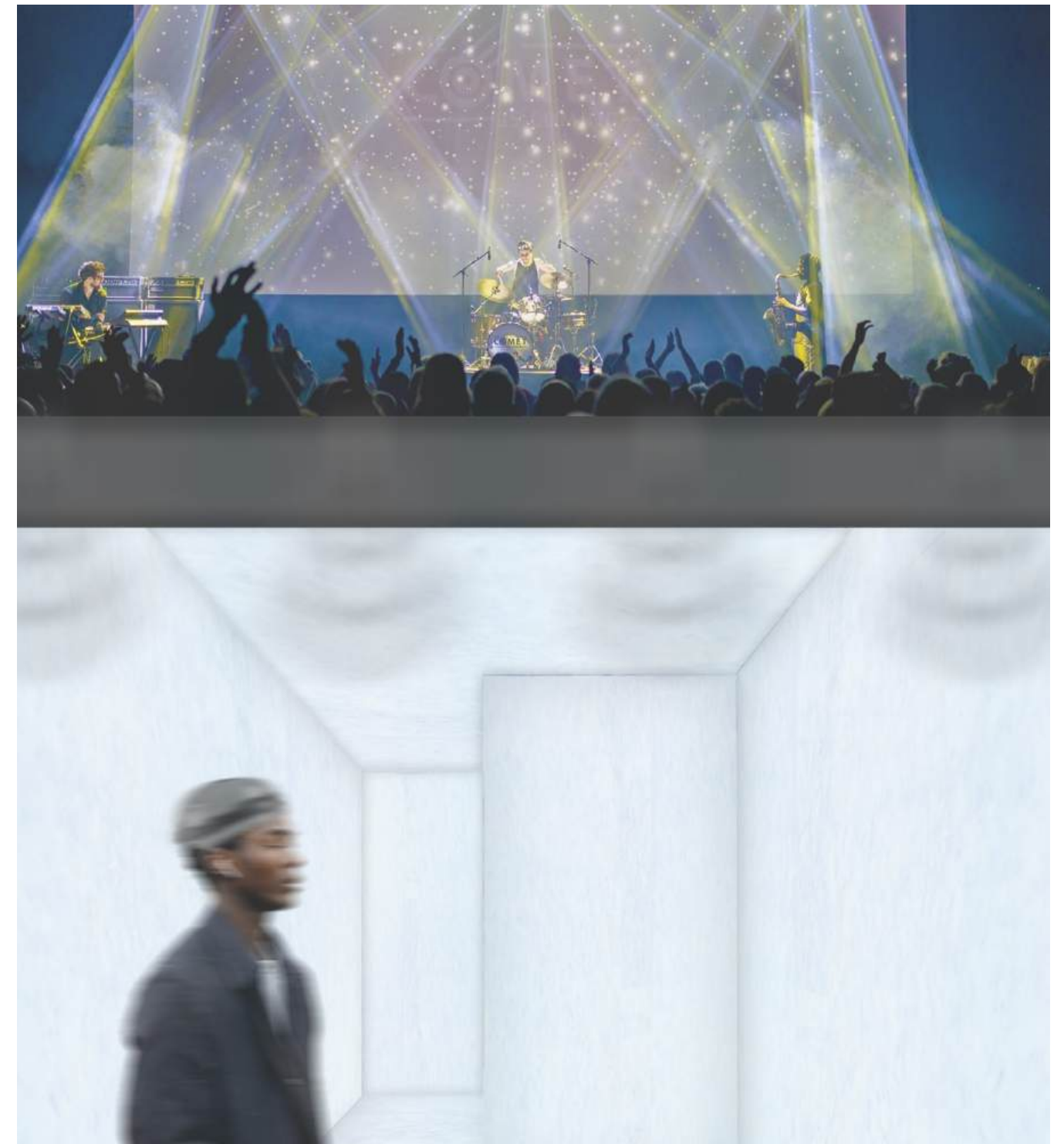
(Hockney, 1973)

Nell'ultimo caso di esperienza temporanea analizzato, **ho immaginato lo spazio permanente del labirinto come un possibile teatro per esperienze temporanee di natura sonora e immersiva.**

Ad esempio, mi sono chiesto come potrebbe evolversi l'esperienza se, anziché ascoltare una semplice frequenza radio che diventa gradualmente più chiara, gli utenti potessero immergersi in un concerto dal vivo trasmesso attraverso frequenze spaziali. Questo approccio potrebbe trasformare l'interazione con il suono, rendendolo al contempo più suggestivo e inaspettato.

Inoltre, **si potrebbero prototipare sistemi acustici avanzati per amplificare l'esperienza uditiva dell'utente, come il sistema 4DSOUND, già trattato nel caso studio MONOM** nel capitolo precedente. Tale sistema consente di riprodurre suoni in un ambiente tridimensionale, creando l'illusione di fonti sonore che si muovono nello spazio e avvolgono completamente l'ascoltatore. L'integrazione di tecnologie simili sarebbe dirompente anche all'interno della sfera, dove potrebbero espandere gli orizzonti sensoriali e aumentare il grado di coinvolgimento emotivo. (Monomsound, s.d.).

Con queste sperimentazioni, è possibile esplorare nuovi linguaggi sonori, vicini alle ricerche condotte da Michel Redolfi nella dimensione subacquea, dove il suono assume una qualità unica e immersiva. Poiché l'Orbita rappresenta un contesto radicalmente diverso dalla nostra esperienza quotidiana, è lecito immaginare nuove forme di espressione sonora in grado di comunicare emozioni, sensazioni e atmosfere inedite, che potrebbero poi essere tradotte e adattate per arricchire il panorama musicale terrestre.



(Factory International, 2023)

SERVICE BLUEPRINT

Dopo aver delineato le diverse simulazioni che compongono lo spazio espositivo e le aree accessibili al pubblico, è fondamentale concentrarsi sulla **progettazione del backstage**. Si tratta di definire una roadmap precisa per rendere operativo il progetto nel minor tempo possibile, coinvolgendo tutti gli attori interessati.

Per un progetto di questa ampiezza, è cruciale disporre di una service blueprint ben strutturata. Questo documento **definisce le diverse fasi del progetto**, dall'ideazione alla prototipazione, fino al lancio e al successivo mantenimento del servizio.

La prima fase cruciale è la ricerca di finanziamenti. L'ingresso in un incubatore di startup o l'individuazione di investitori privati permetterebbe di ottenere il supporto necessario, sia economico che professionale, per realizzare una prima versione fattibile del progetto.

Una volta ottenuti i primi finanziamenti, si potrebbe passare alla **fase di progettazione esecutiva**. Coinvolgendo un team di esperti, tra cui ingegneri aerospaziali, designer e astronauti, si lavorerà alla definizione dettagliata di solamente una esperienza simulata. Questo progetto esecutivo sarà fondamentale per convincere ulteriori investitori a supportarci nella **realizzazione del prototipo**.

Questo prototipo, se funzionerà correttamente, sarà poi **testato in un ambiente reale**, come un centro culturale o un museo scientifico. Questo ci permetterà di valutare l'interesse del pubblico e di raccogliere preziosi feedback per migliorare il progetto. Se il prototipo riscuoterà successo, si potrà allora pensare di attirare nuovi investitori e passare alla fase successiva.

Ammesso che il prototipo riscontri interesse, si potrebbe espandere il progetto realizzando le altre esperienze permanenti e coinvolgendo nuovi collaboratori per le esperienze temporanee. Per portare a termine questa fase ambiziosa, ci sarebbe bisogno di finanziamenti significativi, nell'ordine dei milioni di euro. Infine giunti a questo punto sarebbe auspicabile che la credibilità del progetto fosse rafforzata ulteriormente dal supporto di enti prestigiosi come l'ESA e la NASA.

In termini temporali, occorrerebbe **almeno un anno per raccogliere gli investimenti necessari**. Questo periodo ci permetterebbe di affinare le nostre capacità comunicative e di presentazione del concept, aumentando così la credibilità del progetto e la possibilità di ricevere finanziamenti. Successivamente, sarà necessario un altro anno per sviluppare i progetti esecutivi della principale esperienza simulativa. Se tutto procederà come previsto, potremo allora realizzare il primo prototipo entro un anno e, nei sei mesi successivi, trovare uno spazio adatto per aprirlo al pubblico e condurre i primi test con i visitatori.

Giunti a questa fase, ritengo che non sia necessario indagare ulteriormente la fattibilità del progetto, poiché **il raggiungimento di un test reale con il pubblico rappresenterebbe già un successo significativo**.

Frontstage

- Brief
- Descrizione
- Attori
- Touchpoint
- Output

Backstage

- Brief
- Descrizione
- Attori
- Touchpoint
- Output

	FASE 0	FASE 1	FASE 1	FASE 2	
		Ricerca di candidati			Ricerca di candidati
		Ricerca di candidati con cui collaborare alla prima fase di progettazione esecutiva del progetto			Ricerca di candidati con cui collaborare alla fase realizzativa del prototipo
		Ideatori / candidati			Ideatori / candidati
		Linkedin / colloqui			Linkedin / colloqui
		Intervista con domande relative al progetto			Intervista con domande relative al progetto
	Ricerca di finanziamenti		Progettazione esecutiva	Ricerca di partnership	
	L'ingresso in un incubatore di startup o l'individuazione di investitori privati permetterebbe di ottenere il supporto necessario per avanzare.		Si lavorerà alla definizione dettagliata di solamente una esperienza simulata. Questo progetto esecutivo sarà fondamentale per convincere ulteriori investitori a supportarci nella realizzazione del prototipo	Ricerca di finanziatori per la realizzazione di un prototipo a seguito del progetto esecutivo di una delle esperienze permanenti	
	Ideatori del progetto		Ingegneri, designer, astronauti	Team di progettazione	
	Presentazioni a possibili clienti		Sessioni di co-progettazione	Presentazioni a possibili partner	
	File pdf con presentazione		Disegni tecnici, calcoli strutturali	Pdf presentazione + disegni tecnici	

FASE 2

FASE 2

FASE 3

Frontstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Test di utilizzo (esterno)

La fruizione del prototipo deve essere testata da enti certificatori per la sicurezza ecc

Vigili del fuoco

Prototipo fisico

Feedback / Approvazione

Backstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Fabbricazione e assemblaggio

Fabbricazione di tutte le componenti necessarie alla realizzazione fisica del primo prototipo

Team di progetto + supplier

Disegni tecnici / mail / call

Prototipo fisico

Test di utilizzo (interno)

Prima volta che il funzionamento del prototipo sarà testato da membri interni al team

Team di progetto

Prototipo fisico

Feedback

Ricerca di partnership

Trovare uno spazio nel quale poter proporre l'esperienza, idealmente un grande spazio culturale di stampo industriale

Team di progettazione + partner

Mail / Call / Presentazioni

Accordo per proporre l'esperienza in un determinato spazio per un dato periodo di tempo

Montaggio del prototipo

Il prototipo viene montato nell'area designata con il partner e l'esperienza viene affinata in base allo spazio di utilizzo

Team di progettazione + partner

Mail / Call / Disegni

Prototipo fisico pronto per l'apertura al pubblico

FASE 3

FASE 4

Frontstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Apertura al pubblico

L'esperienza verrà aperta al pubblico per un periodo accordato con il partner, nel quale servirà per capire se è di interesse pubblico

Visitatori

Esperienza aperta al pubblico

Feedback / Approvazione

Sarà possibile avanzare dalla Fase 3 alla Fase 4 solo grazie ad un grande successo dell'esperienza iniziale e del successivo interessamento di agenzie quali Nasa o Esa, in grado di integrare il progetto all'interno dei loro piani finanziari ed avere quindi un solido partner con il quale continuare la progettazione e la realizzazione del sistema-servizio

Backstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Campagna pubblicitaria

Essendo la prima volta che il progetto viene presentato al pubblico deve essere preparata una campagna di divulgazione

Team di progetto + partner

Poster / Activations / Grafiche

Engagement del pubblico

Stabilire il budget

Concordare un budget con il quale sviluppare il sistema servizio nella sua interezza, compreso di esperienze temporanee e permanenti

Team di progettazione

Meeting

Pdf presentazione + case history

Ricerca di partnership

Ricerca di partner con i quali sviluppare le esperienze simulative temporanee

Team di progettazione

Presentazioni a possibili partner

Pdf presentazione + case history

FASE 4

FASE 4

FASE 5

Frontstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Test di utilizzo (esterno)

La fruizione delle varie esperienze deve essere testata da enti certificatori per la sicurezza ecc

Vigili del fuoco

Prototipi fisici

Feedback / Approvazione

Backstage

Brief

Descrizione

Attori

Touchpoint

Output

Progettazione esecutiva

Si lavorerà alla definizione dettagliata di altre esperienze simulative, permanenti e temporanee. Il sistema completo comincerà a prendere forma

Ingegneri, designer, astronauti

Sessioni di co-progettazione

Disegni tecnici, calcoli strutturali

Fabbricazione e assemblaggio

Fabbricazione di tutte le componenti necessarie alla realizzazione fisica delle esperienze progettate

Team di progetto + supplier

Disegni tecnici / mail / call

Prototipi fisici

Test di utilizzo (interno)

Verranno testate le nuove esperienze prototipate da membri interni al team

Team di progetto + partner

Prototipi fisici

Feedback

Montaggio delle esperienze

I prototipi vengono montati nell'area designata con i partner e le esperienze vengono affinate in base al contesto di inserimento

Team di progettazione + partner

Mail / Call / Disegni

Esperienze fisiche pronte per l'apertura al pubblico

FASE 5

Frontstage

- Brief
- Descrizione
- Attori
- Touchpoint
- Output

	Apertura al pubblico	
	Il progetto verrà aperto al pubblico nella sua completezza, completo di esperienze permanenti e temporanee	
	Visitatori	
	Esperienza aperta al pubblico	
	Feedback / Approvazione	

Backstage

- Brief
- Descrizione
- Attori
- Touchpoint
- Output

Campagna pubblicitaria	Monitoraggio dati	Manutenzione e aggiornamento
Essendo ormai quasi completo, il sistema deve essere comunicato nel modo giusto, per fare in modo che l'idea arrivi a tutti	Una volta realizzato in modo definitivo il progetto sarà allora possibile cominciare a monitorare i dati dei visitatori per analizzarli e sintetizzarli in nuove ricerche	Mentre lo spazio rimarrà aperto al pubblico sarà fondamentale capire dai dati dei visitatori come implementare le esperienze e quali proporre di nuove
Team di progetto / agenzie creative	Ing. Aerospaziali / Ricercatori	Ing. Aerospaziali / Ricercatori
Poster / Activations / Grafiche	Esperienze simulative	Dati dei visitatori / Ricerche NASA
Engagement del pubblico	Paper scientifici	Nuove proposte

2025 2026 2027 2028 2029 2030

Fase 0



Fase 1



Fase 2



Fase 3



2031

2032

2033

2034

Fase 4



Fase 5



Fase 0



Trovare degli investitori che finanzino gli sviluppi iniziali del progetto.

Fase 1



Grazie ai finanziamenti ottenuti nella fase precedente, l'obiettivo è quello di portare a termine i progetti esecutivi della prima esperienza simulativa permanente.

Fase 2



Ottenere un nuovo round di fondi per sviluppare un prototipo fisico dell'esperienza sulla base del progetto esecutivo sviluppato nella fase 1.

Fase 3



Presentare e capire la reazione del pubblico alla prima esperienza.
Capire anche l'interesse di altri enti nel collaborare al progetto.

Fase 4



Fare un business plan con un partner solido che inglobi il progetto all'interno dei suoi piani di sviluppo.

Fase 5



Messa a funzione dell'intero sistema-servizio.

Per ogni progetto, soprattutto quando si tratta di un sistema complesso che coinvolge molteplici attori, è essenziale **definire una linea temporale chiara e stabilire gli impatti desiderati**. Questo è fondamentale per mantenere il progetto sulla giusta rotta durante le fasi di sviluppo e realizzazione.

In questo caso, data la complessità e i numerosi elementi coinvolti, ho deciso di analizzare ogni tipologia di impatto utilizzando la **metodologia SMART**. Questo approccio consente di delineare **obiettivi specifici, misurabili, raggiungibili, rilevanti e definiti nel tempo**. La metodologia permette di individuare chiaramente l'ambito di ogni impatto, come misurarlo, quali obiettivi fissare, in che modo apporta benefici e in quanto tempo si prevede che questi si concretizzino.

Uno degli impatti più rilevanti è quello scientifico. Il progetto contribuirà significativamente all'avanzamento della conoscenza e alla divulgazione del tema dello space design e della space economy. Questo impatto sarà tangibile attraverso la produzione di dati, la loro rielaborazione e l'individuazione di nuove direzioni di ricerca. L'efficacia sarà misurata in base al numero di articoli scientifici pubblicati, alla creazione di prototipi e agli aggiornamenti delle esperienze spaziali simulate. L'obiettivo potrebbe essere la pubblicazione annuale di circa 25 articoli scientifici e l'aggiornamento delle esperienze ogni 6 mesi per migliorare il livello di interazione. Si prevede inoltre di introdurre una nuova esperienza temporanea ogni anno. È cruciale coinvolgere un ampio numero di esperti per garantire maggiore profondità e valore al progetto. I risultati di questo impatto saranno visibili a partire da un anno dall'inizio del funzionamento del sistema, senza contare i circa 5 anni necessari per lo sviluppo preliminare.

L'altro impatto fondamentale, poiché rappresenta uno dei pilastri del progetto, è quello sociale. L'obiettivo è avvicinare il mondo dell'esplorazione spaziale alle persone comuni, contribuendo a tracciare la strada verso la democratizzazione dello spazio. Questo impatto sarà misurato attraverso il numero di visitatori, la copertura mediatica e l'interesse generale verso il progetto. L'obiettivo per il primo anno di apertura è di raggiungere 100.000 visitatori e ottenere almeno 50 articoli pubblicati su quotidiani e riviste di settore. Sarà essenziale elaborare una strategia comunicativa efficace e trasparente, in modo da trasmettere chiaramente gli obiettivi del progetto. Il primo anno sarà indicativo per valutare il numero di visitatori e le pubblicazioni raggiunte, ma un'analisi più approfondita dovrà essere condotta ogni 3 e 5 anni, per valutare l'interesse del pubblico verso simulazioni temporanee e permanenti.

Infine, l'impatto economico rappresenta un aspetto cruciale per la realizzazione del progetto, soprattutto considerando la collaborazione di aziende, agenzie e centri di ricerca. Sarà importante analizzare gli investimenti effettuati da questi enti per supportare lo sviluppo del progetto. Gli investimenti saranno misurati in termini di fondi, attrezzature fornite e strumenti specifici per le simulazioni. Un aspetto essenziale sarà la raccolta di finanziamenti iniziali, con una stima di almeno 20 milioni di euro necessari per la realizzazione della prima versione dello spazio simulativo. Considerando la natura innovativa del progetto, questi investimenti possono essere visti come simili a quelli effettuati in start-up o incubatori di idee, con un ritorno economico potenziale visibile solo dopo circa 10 anni, qualora le tecnologie sviluppate risultassero di successo.

Impatto scientifico



Il progetto contribuirà significativamente all'avanzamento della conoscenza e alla divulgazione del tema dello space design e della space economy.



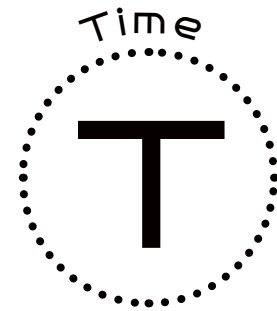
Produzione di dati, la loro rielaborazione e l'individuazione di nuove direzioni di ricerca



L'obiettivo potrebbe essere la pubblicazione annuale di circa 25 articoli scientifici e l'aggiornamento delle esperienze ogni 6 mesi per migliorare il livello di interazione.



È cruciale coinvolgere un ampio numero di esperti per garantire maggiore profondità e valore al progetto



I risultati di questo impatto saranno visibili a partire da un anno dall'inizio del funzionamento del sistema, senza contare i circa 5 anni necessari per lo sviluppo preliminare

Impatto sociale



Il progetto contribuirà significativamente all'avanzamento della conoscenza e alla divulgazione del tema dello space design e della space economy in un modo più democratico, aprendolo a più persone possibili. Vuole anche promuovere un approccio al processo scientifico più collaborativo, efficiente e inclusivo.



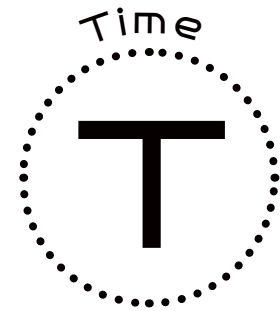
Questo impatto sarà misurato attraverso il numero di visitatori, la copertura mediatica e l'interesse generale verso il progetto



L'obiettivo per il primo anno di apertura è di raggiungere 100.000 visitatori e ottenere almeno 50 articoli pubblicati su quotidiani e riviste di settore



Sarà essenziale elaborare una strategia comunicativa efficace e trasparente, in modo da trasmettere chiaramente gli obiettivi del progetto.



Il primo anno sarà indicativo per valutare il numero di visitatori e le pubblicazioni raggiunte, ma un'analisi più approfondita dovrà essere condotta ogni 3 e 5 anni, per valutare l'interesse del pubblico verso simulazioni temporanee e permanenti

Impatto economico



Sarà importante analizzare gli investimenti effettuati da questi enti per supportare lo sviluppo del progetto.



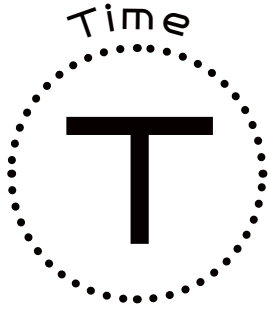
Gli investimenti saranno misurati in termini di fondi, attrezzature fornite e strumenti specifici per le simulazioni.



Una stima di almeno 20 milioni di euro necessari per la realizzazione della prima versione dello spazio simulativo



Considerando la natura innovativa del progetto, questi investimenti possono essere visti come simili a quelli effettuati in start-up o incubatori di idee



Un ritorno economico potenziale visibile solo dopo circa 10 anni, qualora le tecnologie sviluppate risultassero di successo.

CONCLUSIONE

Non posso concludere questa tesi senza sottolineare quanto questo progetto sia stato stimolante. Probabilmente è stata la prima volta in cui mi sono confrontato con un tema di così **grande attualità e rilevanza per il futuro prossimo della nostra società**. Questo mi ha permesso di immergermi completamente nella tematica e di individuare connessioni con la nostra disciplina, il design.

Uno degli aspetti che ho notato sin dalle prime fasi della ricerca riguarda il **tipo di comunicazione veicolata sul tema dello Spazio**. Per anni, infatti, questa è stata principalmente indirizzata a un pubblico di specialisti, contribuendo a formare un ambiente chiuso. Recentemente, però, abbiamo assistito ad un cambiamento radicale di approccio, con una maggiore apertura e accessibilità grazie al coinvolgimento di attori esterni e all'adozione di strategie comunicative più inclusive.

Proprio riguardo a questa tematica, in questi giorni l'astronauta italiano Luca Parmitano in un'intervista presso il podcast Basement, ha sottolineato come **da qualche anno lo Spazio sia diventato un argomento più “pop”**: questo permette al mondo aerospaziale di essere contaminato anche da altre realtà e non rimanere chiuso ai soli addetti ai lavori.

L'obiettivo principale di questo progetto è stato proprio quello di invertire la tradizionale visione dello Spazio come dominio esclusivo degli astronauti, cercando invece di coinvolgere anche le persone comuni. L'idea è quella di rendere lo Spazio più accessibile, senza però sacrificare l'importanza della formazione scientifica e della ricerca che sostengono questi ambiziosi progetti. In questo modo, non solo si promuove una vera e propria “democratizzazione” dello Spazio, ma si apre anche la possibilità di esplorare esperienze nuove e diversificate, che vanno al di là della ricerca scientifica.

Queste sperimentazioni, infatti, possono includere approcci artistici e musicali, creando opportunità uniche per studiare le condizioni dell'orbita terrestre da una prospettiva inedita. **L'introduzione di queste pratiche non scientifiche arricchisce la nostra comprensione dello Spazio, portando ad un'esplorazione più completa delle sue potenzialità.** L'arte e la musica, ad esempio, possono servire come strumenti per indagare la percezione dello Spazio e delle sue dinamiche da un punto di vista sensoriale ed emotivo, offrendo nuove chiavi di lettura per esperienze che, altrimenti, potrebbero sembrare troppo distanti e incomprensibili per un pubblico non esperto.

In questo senso, il progetto propone non solo un ampliamento delle possibilità di fruizione dello Spazio, ma anche una riflessione su come la collaborazione tra scienza, arte e design può trasformare la percezione collettiva di ciò che significa “esplorare” e “vivere” nello Spazio.

Se l'obiettivo finale delle esplorazioni nello spazio è quello di cambiare la nostra condizione da esseri umani a esseri multiplanetari, **magari questo progetto può essere visto come una tappa intermedia nella quale proviamo a diventare essere multi-dimensionali**, in grado di riscoprire il nostro spettro percettivo e riconsiderare alcune delle azioni più semplici in modo da essere pronti al futuro.

BIBLIOGRAFIA

Treccani. (s.d.). Vocabolario Treccani online. Ultimo accesso: 14 novembre 2024, <https://www.treccani.it/vocabolario/iperspazio/>

SENTIMENTO OCEANICO

Annicchiarico Silvana. (2022). Interrogare il nostro rapporto con lo spazio, il tempo e le cose. DOMUS, 1072(Diario), 14.

Bruno, N. (2022). Multisensory Perception: Implications for Architecture and Interior Design. In A. Anzani (A c. Di), *Conscious Dwelling* (Vol. 20, pp. 163–178). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97974-4_11

Celmins Vija. (2023). Quando l’oceanico è una rivelazione. DOMUS, 1075(Arte), 68–69.

Enderby Emma. (2023). Liberare l’aria: Come ascoltare l’universo in una tela di ragno. DOMUS, 1075(Saggi), 12–15.

Garner, W. R., Hake, H. W., & Eriksen, C. W. (1956). Operationism and the concept of perception. *Psychological Review*, 63(3), 149–159. <https://doi.org/10.1037/h0042992>

Holl Steven. (2023a). Il sentimento oceanico. DOMUS, 1075(Editoriale), 1–3.

Holl Steven. (2023b). L’architettura, spazio di molteplici durate. DOMUS, 1079(Essay), 26–27.

Kelly Leah. (2023). Gli involucri invisibili del sé allargato. DOMUS, 1079(Saggi), 42–47.

Pallasmaa, J., & Wiley, J. (2005). *The eyes of the skin*. Hoboken.

Pallasmaa Juhani. (2023). L’architettura nel suo campo relazionale. DOMUS, 1076(Saggi), 4–5.

Scalbert Irénée. (2022). Le ragioni del sensazionale. DOMUS, 1072(Saggi), 4–5.

VITA IN ORBITA

Lange, K. E., Perka, A. T., Duffield, B. E., & Jeng, F. F. (2005). Bounding the spacecraft atmosphere design space for future exploration missions, NASA/CR-2005-213689. Houston, TX: National Aeronautics and Space Administration.

Colford, N. (2002). Displays in space. *Displays*, 23, 75–85.

Kelly Leah. (2023). Gli involucri invisibili del sé allargato. DOMUS, 1079(Saggi), 42–47.

NASA. (2014). *Human Integration Design Handbook* (NASA/SP-2010-3407/REV1). National Aeronautics and Space Administration.

NASA. (1995). *Man-Systems Integration Standards: NASA-STD-3000, Volume I (Revision B)*. National Aeronautics and Space Administration.

SPAZI SIMULATIVI

Aquaro, P. (2024, 09 18). Nella Cinecittà degli abissi si prepara “Y-40 Film Festival”: alla ricerca del miglior cortometraggio sommerso. *Corriere Della Sera*.

Millucci, B. (2020, 06 1). Lo spettacolo unico dei concerti subacquei: un tuffo speciale tra le onde sonore. *Corriere Della Sera*. Tratto da *Corriere Della Sera*: https://corriereinnovazione.corriere.it/cards/spettacolo-unico-concerti-subacquei-tuffo-speciale-le-onde-sonore/concerti-bagnati_principale.shtml

Burchia, E. (2018, 01 3). Ecco l’attrazione turistica più silenziosa al mondo (dove nessuno resiste più di 45 minuti). Dove - *Corriere Della Sera*. Tratto da Dove - *Corriere Della Sera*: <https://viaggi.corriere.it/eventi/lattrazione-turistica-piu-silenziosa-al-mondo-nessuno-resiste-piu-45-minuti/>

Taiuti, L. (2020, 04 26). Visionari digitali. Michel Redolfi e i concerti subacquei. *Artribune*. Tratto da *Artribune*: <https://www.artribune.com/progettazione/new-media/2020/04/michel-redolfi-digitale/>

Gibertinii, C. (2022, 08 19). L’olfatto diventa il gusto: com’è veramente la borraccia «air up». *Vanity Fair*. Tratto da *Vanity Fair*: <https://www.vanityfair.it/gallery/borraccia-air-up-come-funziona>

Carullo, A. (2024, 05 6). Con Aerogravity, volare è un sogno per tutti. *Magzine*. Tratto da *Magzine*: <https://www.magzine.it/con-aerogravity-volare-e-un-sogno-per-tutti/>

Lippi, G. (2019 04 29). A Monza c’è il simulatore di corse più realistico al mondo. *Wired*. Tratto da *Wired*: <https://www.wired.it/gadget/videogiochi/2019/04/29/a-monza-ce-il-simulatore-di-corse-piu-realistico-al-mondo/#:~:text=Siamo%20sotto%20la%20tribuna%20d,muretti%20e%20guard%20rail%20esclusi.>

BIBLIOGRAFIA

Sommariva E. (2023). Un laboratorio immersivo tra design, neuroscienze e metaverso. DOMUS, 1076(Diario), 19.

Saeed S. (2022 02 25). Inside Museum of the Future’s wellness zone: from ultrasonic therapy to meditation room. The National. Tratto da The National: <https://www.thenationalnews.com/lifestyle/wellbeing/2022/02/25/inside-museum-of-the-futures-wellness-zone-from-ultrasonic-therapy-to-meditation-room/>

SVILUPPO PROGETTUALE

Pintos P. (2023 10 19). Factory International Aviva Studios / OMA. Archdaily. Tratto da Archdaily: <https://www.archdaily.com/1008504/factory-international-aviva-studios-oma>> ISSN 0719-8884

de Tommaso M, Betti V, Bocci T, Bolognini N, Di Russo F, Fattapposta F, Ferri R, Invitto S, Koch G, Miniussi C, Piccione F, Ragazzoni A, Sartucci F, Rossi S, Arcara G, Berchicci M, Bianco V, Delussi M, Gentile E, Giovannelli F, Mannarelli D, Marino M, Mussini E, Pauletti C, Pellicciari MC, Pisoni A, Raggi A, Valeriani M. Pearls and pitfalls in brain functional analysis by event-related potentials: a narrative review by the Italian Psychophysiology and Cognitive Neuroscience Society on methodological limits and clinical reliability-part I. Neurol Sci. 2020 Oct;41(10):2711-2735. doi: 10.1007/s10072-020-04420-7. Epub 2020 May 9. PMID: 32388645.

Herrmann CS, Rach S, Voskuhl J, Strüber D. Time-frequency analysis of event-related potentials: a brief tutorial. Brain Topogr. 2014 Jul;27(4):438-50. doi: 10.1007/s10548-013-0327-5. Epub 2013 Nov 6. PMID: 24194116.

Vesentini I. (2023 12 08). Arriva la cena spaziale per scoprire (sulla Terra) cosa si mangia in orbita. Il Sole 24 ore. Tratto da Il Sole 24 ore: <https://www.ilsole24ore.com/art/arriva-cena-spaziale-scoprire-sulla-terra-cosa-si-mangia-orbita-AFnRk1xB>

SITOGRAFIA

SENTIMENTO OCEANICO

State of Mind. (s.d.). State of Mind,il giornale delle scienze psicologiche. Tratto da State of Mind, il giornale delle scienze psicologiche: <https://www.stateofmind.it/percezione/>

LA VITA IN ORBITA

Red Bull team. (2017, 03 29). Red Bull. Tratto da Red Bull: <https://www.redbull.com/it-it/hai-quello-che-serve-per-essere-un-astronauta>

ESA. (2024, 04 12). ESA. Tratto da ESA: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Diploma_da_astronauta_dell_ESA_un_lancio_nel_futuro

SPAZI SIMULATIVI

Kennedy Space Center. (s.d.). Kennedy Space Center. Tratto da Kennedy Space Center: <https://www.kennedyspacecenter.com/explore-attractions/all-attractions/astronaut-training-experience>

Bolas, M. T. (2015). MxR / mark-bolas-dossier. Tratto da MxR / mark-bolas-dossier: <https://www.markbolas.com/mxr>

Severo, F. (2015, 10 23). Focus. Tratto da Focus: <https://www.focus.it/scienza/scienze/la-camera-anecoica-il-luogo-piu-silenzioso-del-mondo-100412-3321>

Chin, A. (2010, 12 24). Designboom. Tratto da Designboom: <https://www.designboom.com/art/olafur-eliasson-your-blind-passenger/>

Tingley, B. (2024, 09 13). Space.com. Tratto da Space.com: <https://www.space.com/polaris-dawn-music-video-harmony-of-reslience>

Monomsound. (s.d.). Tratto da Monomsound:: <https://www.monomsound.com>

Y-40. (s.d.). Tratto da Y-40: <https://www.y-40.com/en/>

Air-up. (s.d.). Tratto da Air-up: <https://shop.air-up.com/it>

Studio Tomas Saraceno. (2024). Tratto da Studio Tomas Saraceno: <https://studiotomassaraceno.org/play-ground/>

Aerogravity. (s.d.) Tratto da Aerogravity: <https://aerogravity.it/>

Mirabilandia. (s.d.). Tratto da Mirabilandia: <https://www.mirabilandia.it/acquista-e-prenota/gruppi-e-scuole/scuole>

Avehil. (s.d.). Tratto da Avehil: <https://www.avehildrivingsimulator.com/en/>

Deeplocal. (2022). Tratto da Deeplocal: <https://www.deeplocal.com/museum-of-the-future-al-waha>

Incredible Adventures. (s.d.). Tratto da Incredible Adventures: <https://www.incredible-adventures.com/zero-gravity-usa.html>

JPL. (2024, 09 9). Tratto da JPL: <https://www.jpl.nasa.gov/news/nasa-jpl-scientists-engineers-collaborate-with-artists-for-exhibition/>

SVILUPPO PROGETTUALE

OMA. (2023). Tratto da OMA: <https://www.oma.com/projects/aviva-studios-factory-international>

Brain Products. (2024). Tratto da Brain Products: <https://brainproducts.it/soluzioni/erp/>

Bihore. (2024). Tratto da Bihore: <https://www.bihore.com/product/aluminum-honeycomb-core.html>

Alconet Containers. (2024). Tratto da Alconet Containers: <https://www.alconet-containers.com/shipping-container-sizes/>

Brain Products. (2024b). Tratto da Brain Products: <https://www.brainproducts.com/solutions/application-fields/abr/>

Factory International. (2024). Tratto da Factory International: <https://factoryinternational.org/whats-on/david-hockney-bigger-and-closer/>

ICONOGRAFIA

INTRODUZIONE

NASA. (1971). L'astronauta James Irwin sulla Luna nell'ambito della missione Apollo 15 nel 1971. Foto di [Corbis]. <https://www.wired.it/scienza/spazio/2019/07/15/luna-foto-missioni-apollo/>

SENTIMENTO OCEANICO

La Repubblica. (2020). Uno sguardo dallo Spazio: in mostra gli scatti di Paolo Nespoli. Foto di [Roland Miller] e [Paolo Nespoli]. https://roma.repubblica.it/cronaca/2020/10/29/news/mostra_fotografie_nespoli_spazio-272259388/

NASA. (2022, 9 novembre). Beneath the night sky in a galaxy not too far away. NASA Webb Telescope Blog. <https://blogs.nasa.gov/webb/2022/11/09/beneath-the-night-sky-in-a-galaxy-not-too-far-away/>

Gicquel Fanny. (2021). Do you feel the same. Foto di [Timo Ohler] e [Robert Rieger]. <https://www.fannygicquel.com/>

Tomas Saraceno. (2022). Particular Matter(s). Foto di [Studio Tomas Saraceno]. <https://studiotomassaraceno.org/particular-matters-the-shed/>

Tomas Saraceno. (2022). Particular Matter(s). Collage di [Tomas Saraceno]. <https://studiotomassaraceno.org/particular-matters-the-shed/>

LA VITA IN ORBITA

Astrospace. (2021). Samantha Cristoforetti durante gli addestramenti con la tuta Orlan. Foto di [Roscosmos]. <https://www.astrospace.it/2021/09/10/samantha-cristoforetti-eseguir-la-sua-prima-eva-e-lo-fara-dal-segmento-russo/>

Colossal. (2020) Vista longitudinale, dalla ISS a prua alla ISS a poppa, Laboratorio USA - Destiny, Stazione Spaziale Internazionale - ISS, Orbita terrestre bassa, Spazio. Foto di [Roland Miller] e [Paolo Nespoli]. <https://www.thisiscoossal.com/2020/08/interior-space-miller-nespoli/>

Red Bull. (2017) Simulatore per accelerazione gravitazionale. Foto di [NASA]. <https://www.redbull.com/it-it/hai-quello-che-serve-per-essere-un-astronauta>

Flickr. (2011). Flying Superman-like on DRL Parabolic Flight campaign Sep 2011. Foto di [Samantha

Cristoforetti] <https://www.flickr.com/photos/astrosamantha/6283209342>

Red Bull. (2017) Il rientro? Esperienza da far rizzare i capelli. Foto di [Huntsville Space Camp]. <https://www.redbull.com/it-it/hai-quello-che-serve-per-essere-un-astronauta>

Eurosport. (2024). Un tipo di camera ipobarica attualmente in uso. Foto di [Getty Images]. https://www.eurosport.it/ciclismo/non-solo-van-der-poel-e-evenepoel-tenda-ipobarica-ora-anche-italia-si-potra-usare-cosa-sono-e-i-ben_sto10011853/story.shtml

Red Bull. (2017) L'acqua ricrea la sensazione di leggerezza. Foto di [NASA]. <https://www.redbull.com/it-it/hai-quello-che-serve-per-essere-un-astronauta>

ESA. (2024).Durante la visita al JSC della NASA. Foto di [ESA]. https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Abschlussfeier_fuer_die_neuen_ESA-Astronaut_innen_Start_in_die_Zukunft

SPAZI SIMULATIVI

Lightroom. (2023). The Moonwalkers: A Journey With Tom Hanks. Foto di [Justin Sutcliffe]. <https://lightroom.uk/whats-on/the-moonwalkers/>

Orfield Laboratories. (s.d.). Laboratorio di simulazione acustica. Foto di [Orfield Laboratories]. <https://www.orfieldlabs.com/>

Y-40. (s.d.). Y-40 Film festival. Foto di [Y-40]. <https://www.y-40.com/it/y-40-film-festival-2023-premi-e-sponsor/>

Michel Redolfi. (2019). Dans Le Rêve Des Baleines.Foto di [Y-40]. <http://www.michelredolfi.info/2019/08/concert-subaquatique-dans-le-reve-des-baleines-deauville-24-aout-19.html>

Wikiwand. (s.d.). Un paio di cuffie in prova all'interno di una camera anecoica per l'isolamento acustico. <https://www.wikiwand.com/en/articles/Soundproofing>

Space.com. (2024). L'astronauta di SpaceX Polaris Dawn suona il violino in un video musicale trasmesso dallo spazio. <https://www.space.com/polaris-dawn-music-video-harmony-of-reslience>

ICONOGRAFIA

Studio Oliafur Eliasson. (2010). Viste interne dell'opera "Din Blinde Passenger" di Oliafur Eliasson. Foto di [Studio Oliafur Eliasson]. <https://olafureliasson.net/artwork/din-blinde-passager-2010>

Monomsound. (s.d.). Viste interne di un evento presso Monom. Foto di [Monom Sound]. <https://www.monomsound.com>

Kennedy Space Center. (s.d.). Vista interna di una delle simulazioni del programma ATX. Foto di [Kennedy Space Center]. <https://www.kennedyspacecenter.com/explore-attractions/all-attractions/atx-training-stages>

Fan Page. (2021). Ricoperto d'acqua nella piscina più profonda d'Italia: Blanco presenta "Blu celeste" su TikTok. <https://music.fanpage.it/ricoperto-dacqua-nella-piscina-piu-profonda-ditalia-blanco-presenta-blu-celeste-su-tiktok/>

Michel Redolfi. (2019). "Sea of Sound". Foto di [Michel Redolfi]. <http://www.michelredolfi.info/2019/08/concert-subaquatique-dans-le-reve-des-baleines-deauville-24-aout-19.html>

Air-up. (s.d.). Alcune immagini della borraccia air-up. Foto di [Air-UP]. <https://shop.air-up.com/it>

Tomas Saraceno. (2024). Playground. Foto di [Studio Tomas Saraceno]. <https://studiotomassaraceno.org/play-ground/>

Aero-gravity. (s.d.). Aero-gravity. Foto di [Aero-gravity]. <https://aerogravity.it>

Mirabilandia. (s.d.). Mirabilandia. Foto di [Mirabilandia]. <https://www.mirabilandia.it>

Avehil. (s.d.). Avehil. Foto di [Avehil]. <https://www.avehildrivingsimulator.com/en/>

EY - Ernst Young. (2023). Alcune immagini dello spazio Wavespace progettato in collaborazione con Lombardini22. Foto di [Andrea Martiradonna]. <https://www.avehildrivingsimulator.com/en/>

Deeplocal. (2022). Museum of the future Al Waha. Foto di [Atelier Bruckner] e [Giovanni Emilio Galanello]. <https://www.deeplocal.com/museum-of-the-future-al-waha>

Incredible Adventures. (s.d.). Zero G flights in Florida. Foto di [Incredible Adventures]. <https://www.incredible-adventures.com/zero-gravity-usa.html>

JPL. (2024, 09 9). NASA JPL Scientists, Engineers Collaborate With Artists for Exhibition. Foto di [NASA] e [JPL/Caltech]. <https://www.jpl.nasa.gov/news/nasa-jpl-scientists-engineers-collaborate-with-artists-for-exhibition/>

SVILUPPO PROGETTUALE

Factory International. (2023). Evento presso il warehouse degli Aviva Studios di Manchester. Foto di [Marco Cappelletti]. <https://factoryinternational.org> OMA. (2023). Aviva Studios - Factory International.

Brain Products. (2024). LiveAmp. Foto di [Brain Products]. <https://brainproducts.it/soluzioni/erp/liveamp/>

Tony Oursler. (2021). Black Box Foto di [Tony Oursler Studio]. <https://tonyoursler.com/black-box>

COLLAGE

(In quanto alcuni collage sono stati realizzati a partire da alcune immagini di spazi già esistenti, qui è possibile trovare la loro fonte.)

OMA. (2023). Aviva Studios - Factory International. Foto di [Marco Cappelletti]. <https://www.oma.com/projects/aviva-studios-factory-international>

Brain Products. (2024). LiveAmp. Foto di [Brain Products]. <https://brainproducts.it/soluzioni/erp/liveamp/>

OMA. (2018). Fondazione Prada. <https://www.folio.it/it/progetti/fondazione-prada/> <https://www.oma.com/projects/fondazione-prada>

Michelin. (2024). Enigma. Foto di [Pepo Segura]. <https://guide.michelin.com/de/de/catalunya/barcelona/restaurant/enigma>

Davide Groppi. (2017). Enigma. <https://www.davidegropi.com/it/progetti/enigma-j6001>

Tony Oursler. (2021). Black Box Foto di [Tony Oursler Studio]. <https://tonyoursler.com/black-box>

David Hockney, The Arrival of Spring in Woldgate, East Yorkshire in 2011 (twenty eleven), Oil on canvas, 32 parts, each 91.5 × 122 cm, total 365.6 × 975.2 cm. Collection Centre Pompidou, Paris, © David Hockney

David Hockney, The Dancers V, 2014 (twenty fourteen), Acrylic on canvas, 48 x 72". Private collection, © David Hockney

David Hockney, A bigger Splash, 1967 (nineteen sixtyseven), Acrylic paint on canvas, 2425 x 2439 x 30 mm. Private collection, © David Hockney

Factory International. (2022). The comet is coming and Daisy Dickinson present hyper dimensional ex-pansion beam. Foto di [Jody Hartley]. <https://factoryinternational.org/whats-on/the-comet-is-coming-and-daisy-dickinson-present-hyper-dimensional-expansion-beam/>

PLAYLIST

“ Solo “ _ Claudio Baglioni _ 1977

“ Don’t stop believin’ ” _ Journey _ 1981

“ Non succederà più “ _ Claudia Mori e Adriano Celentano _ 1982

“ Mare d’inverno ” _ Loredana Berte’ _ 1983

“ L’emozione non ha voce “ _ Adriano Celentano _ 1999

“ Siamo chi siamo “ _ Luciano Ligabue _ 2013

“ Sono sempre i sogni a dare forma al mondo “ _ Luciano Ligabue _ 2013

“ Non cambierei questa vita con nessun’altra “ _ Luciano Ligabue _ 2022

“ Chicago “ _ Louis Tomlinson _ 2022

“ F-1 Trillion “ _ Post Malone _ 2024

“ Birds of a feather “ _ Billie Eilish _ 2024

“ Taste “ _ Sabrina Carpenter _ 2024

“ Born with a broken heart “ _ Damiano David _ 2024

“ Ora che non ho più te “ _ Cesare Cremonini _ 2024

2022

Set

Ott

Nov

Dic

2023

Gen

Feb

Mar

Apr

Mag

Giu

Lug

Ago

PRIMO SEMESTRE



Frequenzazione dei corsi _ Adria / Bologna

SECONDO SEMESTRE



RIMOWA (LVMH GROUP) _ Retail Design and Architecture internship _ Cologne

2024

Ago

Set

Ott

Nov

Dic

Gen

Feb

Mar

Apr

Mag

Giu

Lug

TERZO SEMESTRE



Exchange Program _ IU Indiana University _ Bloomington (USA)

QUARTO SEMESTRE



Inizio ricerca tesi + frequentazione dei corsi _ Adria / Bologna

2025

Ago

Set

Ott

Nov

Dic

Gen

Feb

Mar

Apr

Mag

Giu

Lug

ULTIMO PERIODO



Sviluppo tesi + MONTBLANC (RICHEMONT GROUP) _ Brand experience internship _ Hamburg

VI RINGRAZIO

Desidero innanzitutto ringraziare il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna per questa opportunità, in particolare la professoressa Valentina Gianfrate che mi ha segnalato questa possibilità e la professoressa Laura Succini per avermi seguito ed accompagnato durante il percorso di elaborazione della tesi magistrale.

È un vero piacere poter presentare questo lavoro davanti alla commissione e ad un piccolo pubblico formato dalle persone che animano e accompagnano la mia vita. Per me, questo progetto rappresenta la sintesi di un percorso iniziato cinque anni fa, quando ho intrapreso gli studi di design all'università. Vedere in questo lavoro l'integrazione di diverse metodologie e approcci è per me fonte di grande soddisfazione, poiché mi riporta alle tappe che mi hanno condotto fin qui. Ogni piccolo spunto, ogni ispirazione raccolta dai compagni, dai professori, dagli amici e dalla mia famiglia è presente, in qualche modo, in questo progetto.

Il mio più profondo grazie va a chi, fin dall'inizio, ha creduto nella mia volontà di voler diventare un designer: alla mia mamma Iolanda, al mio papà Lorenzo e alla mia zia Cristiana.

Ad Asia, che ho conosciuto verso la fine di questi due anni, ed è arrivata proprio al momento giusto, facendomi percepire tutto in modo più leggero.

Sono grato a chi ha saputo indirizzarmi con consigli competenti e generosi, aiutandomi a dare forma a idee e soluzioni per questo progetto:

A Kevin Biston, dottore in ingegneria aerospaziale, per la sua preziosa visione tecnica.

A Margherita Galparoli, interior designer, per il suo senso estetico e i consigli sempre puntuali.

A Leonardo Cingolo, interior e product designer, per la sua capacità di farmi vedere le cose da una prospettiva diversa.

Un grazie speciale ai miei amici più cari, alcuni dei quali ho ritrovato proprio grazie a questa magistrale e ai quotidiani spostamenti da pendolare.

A Francesco, Sandro, Jacopo, Filippo, Matteo, Carlo Alberto, Kevin e Anna.

Grazie ai miei compagni più vicini di questa magistrale, Andrea, Federico, Martina, Stefania, Eleonora, Elisa e Dewei. Con voi ho condiviso brevi periodi e nonostante non vivessimo a stretto contatto mi ricorderò di voi.

Un ringraziamento particolare al mio team in Rimowa: Chiara Cioffi, Mynor Turcios e Francois Rege-Turo. Il periodo con voi è stata una delle migliori esperienze che potessi fare e in parte grazie a voi ho capito a cosa voglio aspirare nella mia vita professionale.

A tutti coloro che sono stati parte del mio exchange, che e a tutti gli effetti è stato un tassello di questo percorso, siete stati senza dubbio la parte più divertente e spensierata, a Marcello, Alessandro, Mirco, Carlo, Andrea, Mattia, Giorgio, Trevor, Cosimo e Riccardo.

Un ringraziamento speciale va anche a questo progetto che è riuscito ad indicarmi una strada di progettazione per la quale mi sento molto affine e che spero di riuscire a perseguire anche nella mia carriera professionale.

Infine visto che è stata una figura sempre presente nella mia vita ed è scomparsa proprio all'inizio di questo percorso, dedico il progetto a mia nonna Maria, anche detta nonna Sprint, parte di quello che sono diventato è anche grazie a lei, e a tutto al tempo che abbiamo passato insieme quando ero piccolo.

