

LA PROGETTAZIONE MULTISENSORIALE
APPLICATA AL
DESIGN BIOFILICO
IN AMBITO SOCIOASSISTENZIALE





**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Design e Comunicazione Visiva

A.a. 2020/2021

Sessione di Laurea Dicembre 2021

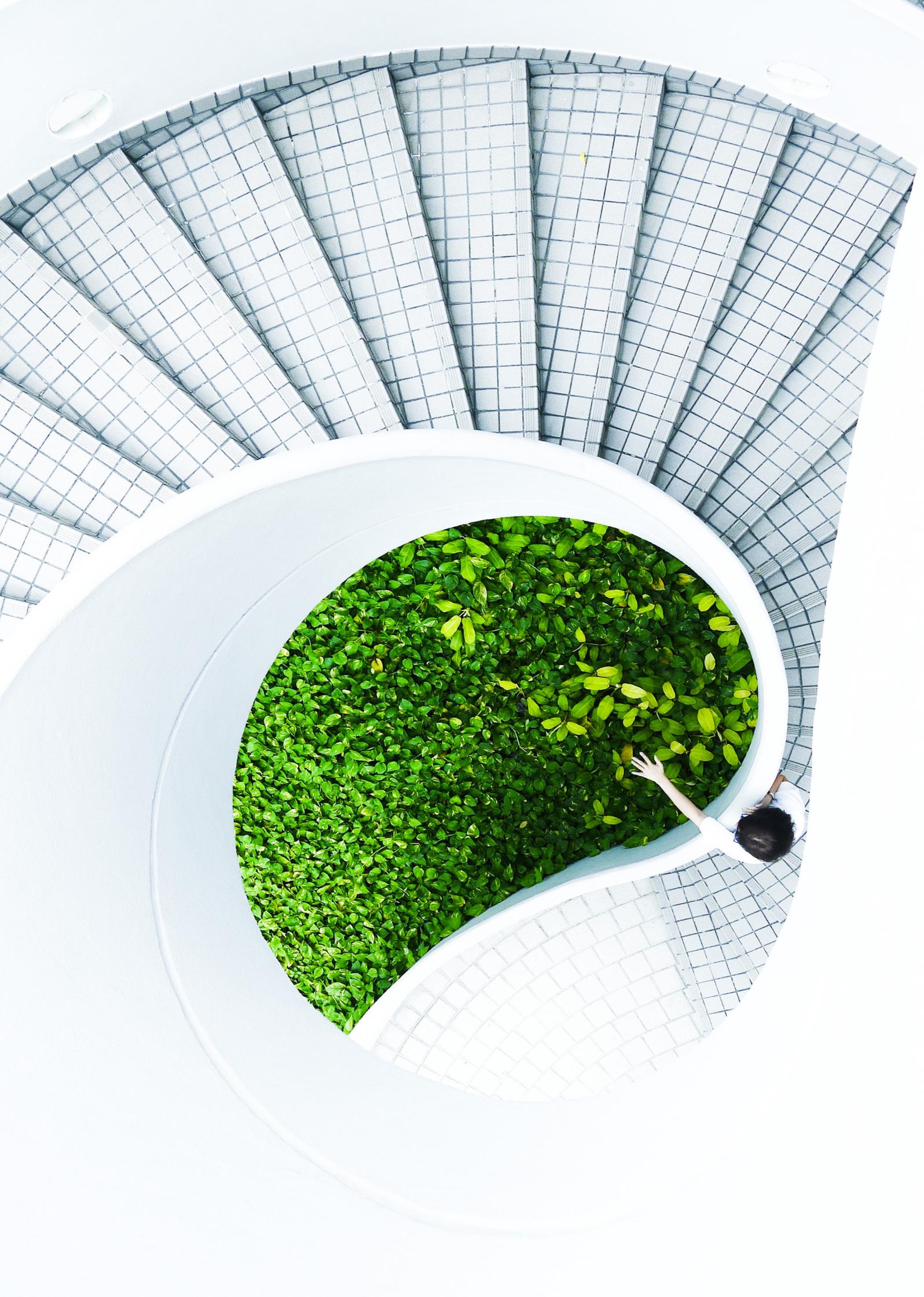
La progettazione multisensoriale applicata al Design Biofilico in ambito socioassistenziale

Relatori:

Eleonora Buiatti

Candidati:

Federica Romanazzi



INTRODUZIONE **0**

MULTISENSORIALITÀ NELLA PROGETTAZIONE **1**

Il Design Sinestetico 12

L'Ipotesi della Biofilia 18

SCENARIO **2**

Progettare gli interni di una RSA 26

Problematiche nelle RSA 28

Casi studio: multisensorialità nella progettazione 37

CONCEPT **3**

Propriocezione 58

Progettare stimoli visivi 62

Progettare per l'udito 74

Progettare per l'olfatto 80

Progettare per il tatto 86

Interazioni crossmodali 92

PROJECT **4**

Il Design Biofilico 108

Applicare idealmente il Design Biofilico 120

CONCLUSIONI **5**

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

Con **Design Biofilico** si intende un concetto utilizzato nel settore della progettazione di interni per aumentare la connessione degli utenti all'ambiente naturale attraverso tre categorie di base, cioè la presenza della natura nello spazio, l'analogia della natura, la natura dello spazio. Utilizzato sia a livello di edificio che di città, si sostiene che questa tecnica abbia benefici per la salute, l'ambiente e l'economia per gli occupanti degli edifici e per gli ambienti urbani. Il suo nome è stato coniato da Erich Fromm, uno psicoanalista che ha affermato che la biofilia è un istinto biologicamente normale, ed è "l'amore appassionato della vita e di tutto ciò che è vivo... sia in una persona, in una pianta, in un'idea o in un gruppo sociale" nel suo libro *L'anatomia della distruttività umana* nel 1973.

L'obiettivo della tesi è studiare come la progettazione multisensoriale, quindi il tipo di progettazione che tiene in considerazione l'apporto di tutti i sensi che contribuiscono alla percezione, possa essere applicata al Design Biofilico approfondendo in quali ambiti e in che modo potrebbe portare una sensazione benefica ai pazienti; dopo aver stabilito attraverso questa ricerca quali possano essere i benefici di questa tecnica, i risultati saranno applicati alla progettazione ideale di una RSA (una struttura socioassistenziale per anziani) attraverso modelli virtuali.

Questa ricerca è possibile grazie una base concreta di conoscenze nell'ambito della Neuroergonomia Sensoriale, che se applicata alla progettazione di ambienti, può fornire dati empirici sugli effetti benefici del Design Biofilico.





1

[1]: Charles Spence, Senses of Place: architectural design for the multisensory mind, 2020.

IL DESIGN SINESTETICO

L'American Heritage Dictionary definisce l'esperienza come "l'apprensione di un oggetto o di un'emozione attraverso i sensi o la mente" e il verbo sperimentare come "partecipare personalmente".

Fino ad oggi, c'è stato poco riconoscimento della crescente comprensione della natura multisensoriale della mente umana che è emersa dal campo della ricerca sulle neuroscienze cognitive.

Ci sono più livelli di comprensione messi in atto dal nostro cervello: un primo livello è dato dalla logica del pensiero, un secondo livello invece si verifica per merito dell'esperienza multisensoriale, del movimento e dell'inconscio fenomenologico. In seguito alla sensazione, ovvero il rilevamento sensoriale degli stimoli, abbiamo una percezione, ossia il significato che conferiamo a questi ultimi.

Nella progettazione architettonica, esiste un tipo di Design nato dalla consapevolezza che i sensi umani se studiati collettivamente possano dare una piena comprensione della natura multisensoriale della mente umana, si parla di Design Sinestetico, che trae origine dal concetto di **sinestesia**, secondo cui il cervello non separa le informazioni sensoriali ma crea una sintesi volta al fornire una risposta ottimale agli stimoli interconnessi tra loro. Il termine sinestesia, derivato dal greco antico **syn** che significa unito, e **aisthēsis**, che significa sensazione, condivide la sua radice con anestesia che significa nessuna sensazione. Viene definita come quella che si verifica quando "la stimolazione di una modalità sensoriale attiva automaticamente la percezione in una seconda modalità in assenza di qualsiasi stimolazione diretta a questa seconda modalità".

Riconoscendo la natura multisensoriale della percezione, è possibile spiegare interazioni ambientali o atmosferiche intermodali, come

il colore dell'illuminazione e il comfort termico, oppure il suono e la sicurezza percepita in uno spazio pubblico^[1].

Per progettare edifici e ambienti che promuovano la nostra salute e il nostro benessere, è fondamentale non solo considerare l'impatto dei vari sensi sugli abitanti di un edificio, ma anche essere consapevoli di come gli spunti sensoriali atmosferici/ambientali interagiscano tra di loro.

Attraverso il Design Sinestetico quindi è possibile progettare degli ambienti che favoriscano la **wellness**^[2] negli individui, quindi il benessere che provano in un determinato ambiente, che scaturisce sia a livello di pensiero che inconscio.

[2]: La wellness o well-being (benessere) è il tema centrale della psicologia positiva, il cui obiettivo è scoprire i fattori che contribuiscono al benessere umano. La wellness gioca un ruolo centrale nell'etica, poiché ciò che dovremo fare dipende, almeno in una certa misura, da ciò che farebbe andare meglio o peggio la vita di qualcuno.

SINESTESIA IN ARTE



"The Lyrical" by Wassily Kandinsky, 1911.

Wassily Kandinsky si definiva un sinesteta oltre ad essere un pittore astrattista ed un violoncellista. Per lui, musica e colore erano indissolubilmente legati. Sulla base della sua percezione ha creato un'iconica collezione di dipinti astratti che esprimevano il modo in cui associava ogni nota musicale a una tonalità esatta. Una volta disse: "Il suono dei colori è così definito che sarebbe difficile trovare qualcuno che esprima un giallo brillante con note basse o un lago scuro con acuti".

[3]: nel movimento surrealista molti artisti si definivano pesantemente influenzati dalla sinestesia. I surrealisti cercavano un'unificazione dei sensi.

Un numero sempre crescente di designer e architetti ha iniziato a considerare il ruolo svolto da tutti i sensi, la vista, il suono, il tatto, l'olfatto e in rari casi anche il gusto.

Il Design Sinestetico oltre che nella progettazione di interni e artefatti, ha infatti un'accezione nella pratica architettonica.

In questo caso assume la denominazione di **Architettura Sinestetica** e tiene in considerazione la comprensione e l'esperienza dell'architettura derivate dalla **sinergia dei sensi**, il mezzo con cui i nostri corpi interagiscono con l'ambiente circostante.

L'architettura è stata a lungo considerata dominata dal senso visivo, per questo gli architetti che sostengono l'Architettura Sinestetica muovono una critica alla visione oculocentrica di questa pratica.

Questa presa di posizione potrebbe essere accomunata a quanto espresso da René Magritte^[3] nella sua opera, *Il tradimento delle immagini*. Egli infatti si è espresso contro i limiti della superficie appiattita della percezione visiva.

Il suo proclama "Ceci n'est pas une pipe" è una critica alle rappresentazioni figurative, l'artista vuole comunicare che un'immagine non è equivalente ad un oggetto: l'autore può catturare il colore e la forma dell'artefatto, tuttavia oltre all'informazione visiva non c'è alcuna prova della sua esistenza come pipa: l'aroma del legno, la tattilità, inoltre non può essere usato.

Allo stesso modo, l'architettura non viene vista come tale, se non coinvolge il corpo.

Questo argomento è trattato in numerosi saggi e c'è una consapevolezza crescente dell'esistenza di un tipo di architettura che esiste solo per compiacere visivamente gli utenti degli edifici, ma nella pratica si tratta di esempi di cattiva progettazione che non sono ottimizzati per un'esperienza sensoriale che possa giovare ai fruitori.

Ci sono architetti che cercano di restituire i sensi al processo di progettazione.



"La Trahison des images" by René Magritte, 1929.

[4]: Juhani Uolevi Pallasmaa (Hämeenlinna, 14 settembre 1936) è un architetto finlandese ed ex professore di architettura e preside dell'Università di tecnologia di Helsinki. Le sue mostre di architettura, pianificazione e arti visive finlandesi sono state esposte in più di trenta paesi e ha scritto numerosi articoli sulla filosofia culturale, la psicologia ambientale e le teorie dell'architettura e delle arti. La sua attenzione per i dettagli e le piccole opere come l'allestimento di mostre gli è valso a volte l'etichetta di "jewel-box architect".

Già nel 1994 infatti, l'architetto finlandese Juhani Pallasmaa^[4] ha studiato il ruolo della percezione relativamente alla progettazione architettonica, scrivendo numerosi saggi quali *La mano pensante* e *The Architecture of the Seven Senses*.

Proprio in *The Architecture of the Seven Senses* Pallasmaa scrive:

"L'occhio è il senso di separazione e distanza, mentre il tatto è il senso di vicinanza, intimità e affetto. Durante gli stati di sopraffazione emotiva tendiamo a chiudere il senso della vista; chiudiamo gli occhi quando accarezziamo i nostri cari. Le ombre profonde e l'oscurità sono essenziali, perché attenuano la nitidezza della visione e invitano alla visione periferica inconscia e alla fantasia tattile. La luce omogenea paralizza l'immaginazione allo stesso modo in cui l'omogeneizzazione elimina l'esperienza del luogo".

[5]: familiarità: la condizione di essere in una casa.

[6]: la SBS è una sindrome in cui gli occupanti di un edificio manifestano fenomeni che appaiono legati al tempo passato in un edificio, ma senza che possano essere identificate cause specifiche o malattie.

Solitamente, l'edificio "malato" presenta problemi nel sistema di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC). Altri problemi derivano dal fenomeno di outgassing di alcuni materiali usati nella costruzione dello stesso, dalla presenza di volatile organic compound (VOC), di muffe (mold health issues), dalla non evacuazione dell'ozono (come quello prodotto da una fotocopiatrice) o dalla mancanza di filtrazione del ricircolo dell'aria (Minimum Efficiency Reporting Value).

[7]: la SAD era considerata un disturbo dell'umore nel quale persone con una condizione di buona salute mentale per la maggior parte dell'anno cadevano in depressione in estate o in inverno. Ora è specificamente chiamato disturbo a "pattern stagionale".

Con queste parole, Pallasmaa vuole porre l'attenzione su quanto l'architettura impregnata di un eccesso di considerazione visiva manchi di intimità, esistendo solo come mezzo per simulare la bellezza.

La nostra esperienza di percezione dello spazio infatti è molto più che semplicemente visiva come si credeva erroneamente in passato.

Specialmente prendendo in considerazione le strutture socioassistenziali che sono il focus di questa ricerca, possiamo asserire che il senso della vista sebbene comunque importante, assuma un ruolo secondario rispetto alla collaborazione simultanea degli altri sensi, che devono essere messi in relazione sapientemente. Nella letteratura scientifica è stata sottolineata l'importanza della qualità della relazione con gli ambienti residenziali e i contesti comunitari nel miglioramento di diversi esiti di salute e benessere.

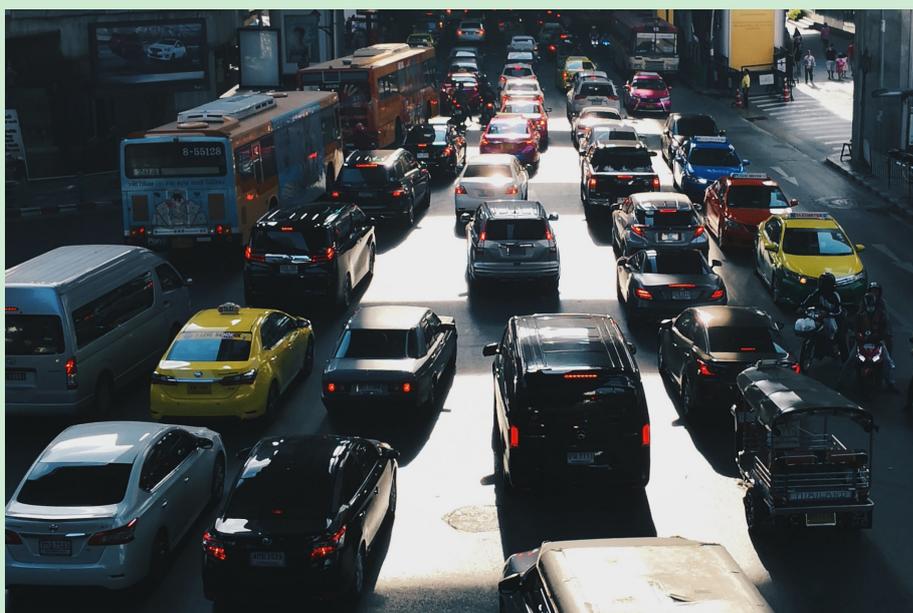
Per creare un senso di casa si deve evocare la "**homeness**"^[5] stimolando i ricordi di una casa, con la conseguente formulazione di ulteriori ricordi di casa. Da questa metodologia circolare emergono anche i fenomeni del **déjà vu** e dell'**intuizione**. Quindi l'immaginario della memoria non è sinonimo di immagine visiva, ma piuttosto un insieme di intuizioni dell'insieme.

Per merito della psicologia ambientale inoltre sappiamo che nell'architettura moderna esistono delle gravi **conseguenze negative** date dal trascurare la stimolazione multisensoriale nella progettazione degli edifici, tra queste ricordiamo la SBS, Sick Building Syndrome^[6] che può essere attribuita all'aspetto olfattivo degli ambienti interni, che viene troppo spesso ignorato, e la SAD ovvero il disturbo affettivo stagionale^[7].

La "fame di luce" (Cox 2017, Heerwagen 1990, Rosenthal 2019) inoltre è un grave problema che affligge milioni di persone che sperimentano cambiamenti affettivi e comportamentali gravi. Da questi studi si evince che la luce naturale dà un contributo fondamentale al **wellness** degli abitanti di un edificio, e deve essere considerato fattore indispensabile durante la progettazione. Allo stesso modo, un altro grave pro-

blema causato dalla progettazione oculocentrica, è quello legato alla crescente insonnia dovuta all'inquinamento acustico nelle città (Owen 2019).

INQUINAMENTO ACUSTICO



Sul **Journal of Clinical Sleep Medicine** è stato pubblicato nel 2020 un articolo sull'insonnia associata al rumore del traffico e alla vicinanza al traffico nell'Europa del Nord.

Per questo studio è stato incluso un totale di 12.963 individui. Sono stati valutati i seguenti sintomi di insonnia: difficoltà ad iniziare il sonno, difficoltà a mantenere il sonno e risveglio mattutino.

Lo scopo di questo studio era di indagare le associazioni separate di prossimità auto-riferita al traffico (esposizione all'inquinamento atmosferico) e rumore del traffico con sintomi di insonnia.

In conclusione, è stato ulteriormente confermato il rumore del traffico come fattore di rischio per l'insonnia. In aggiunta a questo, è stato anche scoperto che la sola vicinanza al traffico (esposizione all'inquinamento atmosferico) senza esposizione al rumore diretto era associata ad un aumentato rischio di alcuni sintomi di insonnia.

[1]: L'ipotesi della biofilia è un'ipotesi scientifica proposta nel 1984 che rileva empiricamente nell'essere umano la "tendenza innata a concentrare il proprio interesse sulla vita e sui processi vitali". Nel 1993, Wilson ha suggerito che la biofilia sia riconducibile a un complesso di regole di apprendimento filogeneticamente adattative, ciascuna delle quali può essere studiata singolarmente. Infine nel 2002, Wilson ha proposto una nuova definizione, secondo la quale la biofilia è "l'innata tendenza a concentrare la nostra attenzione sulle forme di vita e su tutto ciò che le ricorda e, in alcune circostanze, ad affiliarsi emotivamente". Quest'ultima definizione, mettendo a fuoco le principali caratteristiche della biofilia (fascinazione ed empatia asimmetrica), ha permesso le prime verifiche sperimentali dell'ipotesi.

L'IPOTESI DELLA BIOFILIA

Nel 1974 Mehrabian & Russell hanno pubblicato un saggio chiamato *The Basic Emotional Impact of Environments*, nel quale fornivano ampie prove sul modo in cui l'essere umano è condizionato dall'ambiente circostante, in relazione a questo sappiamo che una buona parte della popolazione mondiale vive attualmente in ambienti urbani, e più del 95% della vita in ambienti chiusi, gli architetti dunque hanno una certa responsabilità nel garantire che gli attributi multisensoriali di un ambiente lavorino correttamente al benessere degli utenti di un edificio. Un numero crescente di ricerche nel campo delle neuroscienze cognitive dimostra che spesso non si è consapevoli o coscienti degli spunti sensoriali trasmessi da un ambiente, che tuttavia influenzano a livello sociale, di benessere emotivo, cognitivo e di salute fisica.

Spence nel 2002 suggerisce un concetto chiamato *sensismo* per definire una chiave per un maggiore benessere, considerando i sensi e il modo in cui essi interagiscono in modo olistico.

Ribadendo questo concetto nel 2020, spiega come questo approccio si basi sulla crescente evidenza dell'**efficacia dell'effetto natura** descritto da Williams nel 2017 nella sua opera *The nature fix, Why nature makes us happier, healthier, and more creative* e sul fatto che gli esseri umani sembrano beneficiare (non desiderare esplicitamente) **i tipi di ambienti in cui la nostra specie si è evoluta**.

In questo testo infatti, la giornalista Florence Williams viaggia per il mondo, indagando su ricerche all'avanguardia nel campo della psicologia ambientale e delle neuroscienze, intervistando esperti del settore facendo riferimento al biologo **E.O. Wilson** e alla sua teoria, **l'ipotesi della biofilia**^[1].

Wilson viene spesso citato in quella che viene definita **teoria della riduzione dello stress** o **Psicologia del restauro emotivo**, a lui va il merito di aver delineato un'inclinazione,

identificandola come:

"l'affiliazione innatamente emotiva degli esseri umani agli altri organismi viventi",

un adattamento evolutivo che aiuta non solo la sopravvivenza ma una più ampia realizzazione umana.

Wilson fu inoltre fondatore della sociobiologia ovvero lo studio sistematico dell'evoluzione biologica del comportamento sociale.

Secondo questa corrente della sociologia, il comportamento degli animali e degli uomini sarebbe il prodotto dell'interazione tra ereditarietà genetica e stimoli ambientali. L'obiettivo di Wilson era fondare un campo di indagine a metà strada tra le scienze della natura e le discipline sociali.

Florence Williams viaggiando per il mondo cerca e documenta le dimostrazioni di numerosi esperti che lavorano per dimostrare la veridicità dell'ipotesi della biofilia.

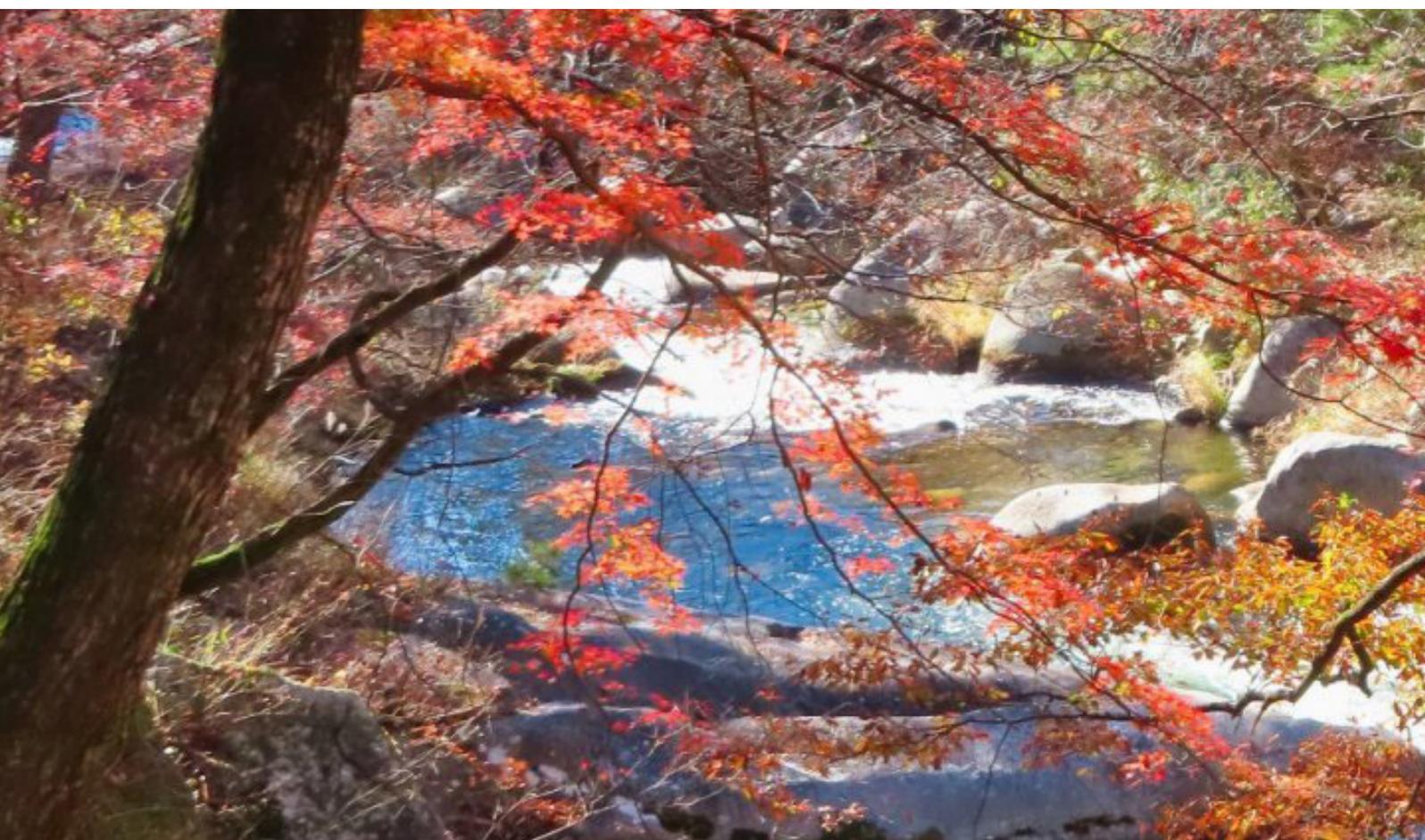


Cascata di Mitsumine a Chichibu, Giappone

Un primo caso, molto significativo, fornito dalla Williams è quello in cui si reca in Giappone.

La cultura giapponese definisce **Shinrin Yoku** il **"bagno nella foresta"**, una pratica che consiste in un'escursione in cui si coltivano i propri sensi per aprirli al bosco. Non si tratta di una natura selvaggia e incontaminata, ma di un ibrido natura/civiltà, coltivata dai giapponesi per migliaia di anni.

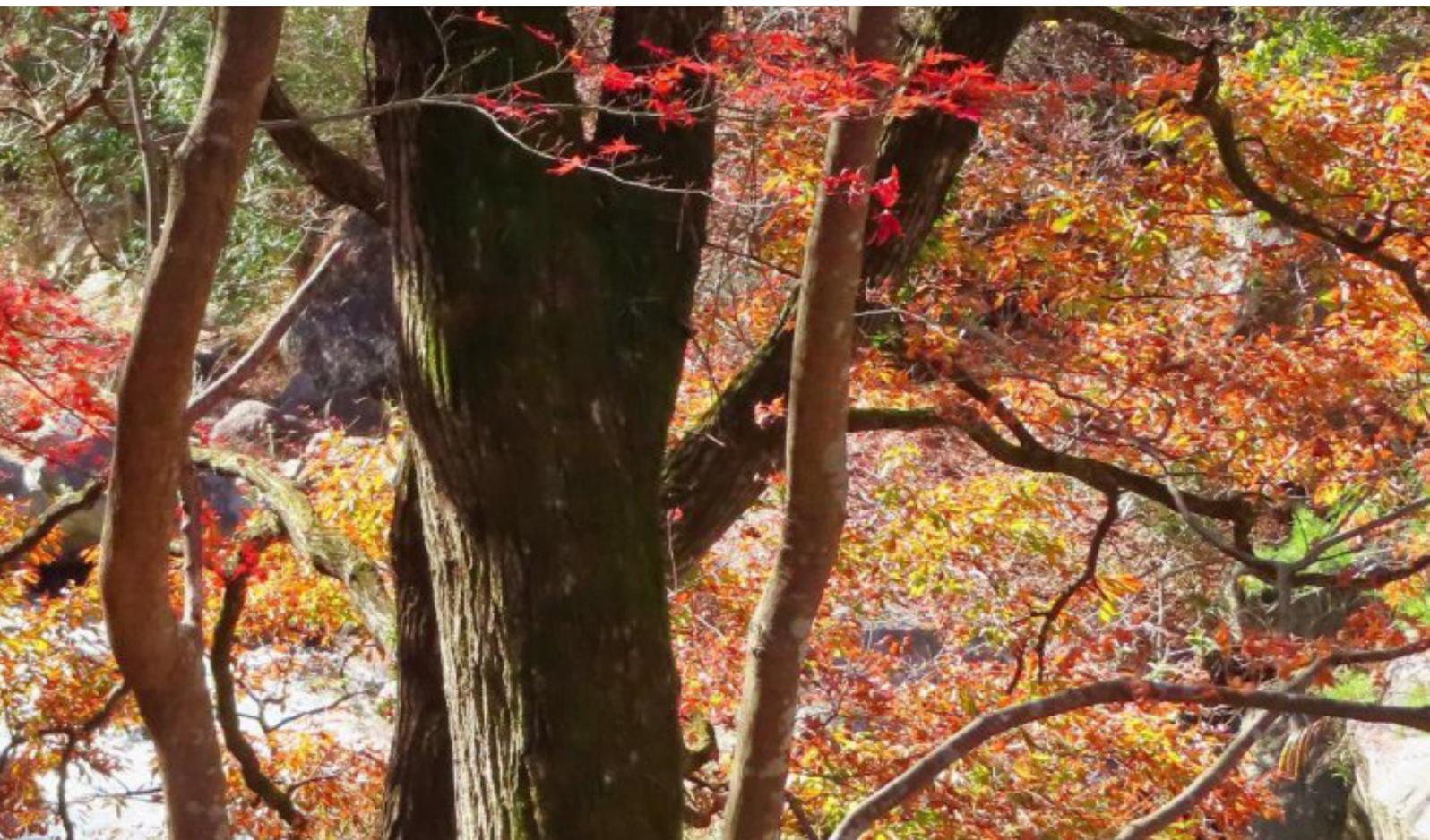
Lo scopo di questi luoghi è permettere ai giapponesi di rilassarsi. Il popolo giapponese è quello che lavora più ore nel mondo sviluppato, è stato anche coniato un termine per la morte data dal superlavoro, **"karoshi"**. Il fenomeno è stato identificato durante l'economia della bolla del 1980 quando lavoratori nel fiore degli anni hanno iniziato a morire. In questo contesto, la Williams intervista Yoshifumi Miyazaki, docente e ricercatore dell'università delle scienze della Chiba University.



In uno dei suoi libri, ha scritto:

"durante tutta la nostra evoluzione, abbiamo passato il 99,9% del nostro tempo nella natura. La nostra fisiologia è ancora adattata ad essa. Durante la vita quotidiana, una sensazione di comfort può essere raggiunta se i nostri ritmi sono sincronizzati con quelli dell'ambiente".

Per dimostrare che la nostra fisiologia risponde a diversi habitat, Miyazaki ha portato centinaia di soggetti di ricerca nel bosco a fare lo *shinrin yoku* dal 2004, nel **parco nazionale Tama-Kai a Chichibu**. Questo parco ha la più grande concentrazione di alberi giganti del Giappone, ed è il luogo ideale per mettere in pratica i più recenti principi della scienza del benessere nata in Giappone. Lui e il suo collega Juyoung Lee, allora anche lui docente della Chi-



Parco nazionale Tama-Kai a Chichibu, Giappone

ba University, hanno scoperto tramite test su pazienti affetti da ansia, che le passeggiate nei boschi rispetto a quelle urbane forniscono una diminuzione del 12% dei livelli di cortisolo, inoltre hanno registrato una diminuzione del 7% dell'attività del nervo simpatico, una diminuzione dell'1,4% della pressione sanguigna e una diminuzione del 6% della frequenza cardiaca. Sui questionari di psicologia, riportano anche un miglioramento dell'umore.

Per concludere, Miyazaki sottolinea che gli ambienti esterni naturalistici in genere rimangono alcuni degli unici posti dove impegnamo tutti e cinque i sensi, quindi per definizione sono pienamente e fisicamente vivi, così come descritto da Spence in *Senses of Place* nel 2020, proprio attraverso il concetto di sensismo.

Quello in Giappone è solo uno dei molti esempi evidenziati dalla Williams nel suo libro, che confermano i benefici di una terapia che coinvolge l'uso della natura.





2

PROGETTARE GLI INTERNI DI UNA RSA

Una RSA è una residenza sanitaria assistenziale, questa terminologia è stata introdotta in Italia a metà degli anni novanta, sono strutture non ospedaliere ma comunque a impronta sanitaria, che ospitano per un periodo variabile da poche settimane al tempo indeterminato persone non autosufficienti, che non possono essere assistite in casa e che necessitano di specifiche cure mediche di più specialisti e di un'articolata assistenza sanitaria. Si differenziano dalle strutture riabilitative per la minore intensità delle cure sanitarie e per i tempi più prolungati di permanenza degli assistiti, che in relazione al loro stato psico-fisico possono in alcuni casi trovare nella stessa anche "ospitalità permanente".

Nel Progetto Obiettivo Anziani nazionale (POA), approvato dal Parlamento nel gennaio del 1992, che rivoluzionò la cura e l'assistenza degli anziani con problemi di disabilità, venne delineata la rete dell'Assistenza Geriatrica e si indicava tra le articolazioni fondamentali di tale rete la RSA quale «struttura extra-ospedaliera per anziani disabili, prevalentemente non autosufficienti, non assistibili a domicilio, abbisognevole di





trattamenti continui e persistenti, finalizzata a fornire [loro] accoglienza ed erogazione di prestazioni sanitarie, assistenziali, di recupero funzionale e sociale». La denominazione contiene una precisa valenza **sanitaria extra-ospedaliera**; l'aggettivo **assistenziale** tende a sottolineare che le prestazioni sanitarie devono integrarsi con prestazioni e figure professionali di tipo sociale.

[1]: LINEE GUIDA DEL MINISTERO DELLA SANITÀ SULLE RESIDENZE SANITARIE ASSISTENZIALI, su www.fondazionepromozionesociale.it.

La prestazione di questi luoghi si caratterizza di norma come «prestazione di assistenza a lungo termine a persone non autosufficienti in condizioni di cronicità e/o relativa stabilizzazione delle condizioni cliniche, distinguendosi quindi dalle prestazioni di "terapia post-acuzie" svolte di norma in regime ospedaliero o in strutture extra-ospedaliere specializzate per la riabilitazione.

Oltre a distinguersi dagli ospedali, perciò, sono differenti anche dalle case di cura, rivolti ai pazienti sofferenti di una patologia acuta, e dalle case di riposo, destinate agli anziani almeno parzialmente autosufficienti.

Alla comorbilità somatica infine si associano sempre di più le patologie di tipo "psichiatrico-comportamentale", dalla depressione alle psicosi alla demenza, quest'ultima ormai diventata la patologia più frequente e la causa principale del ricovero in RSA^[9].



Artist Tony Luciani and His Elderly Mother Explore Memory, Aging, and Playfulness Through Photography

PROBLEMATICHE NELLE RSA

Negli ultimi anni, in special modo a causa della pandemia mondiale da Covid-19, le RSA sono state fulcro di molte nuove ricerche per rendere più sana e piacevole la vita degli anziani che vi risiedono, infatti all'interno di queste strutture si sono verificati numerosi focolai del virus.

Un articolo molto recente e rilevante ai fini della trattazione è *Nursing Home Design and COVID-19: Balancing Infection Control, Quality of Life, and Resilience*, in cui viene descritto come molti modelli di progettazione di case di cura possano avere un impatto negativo sulle persone anziane e questi difetti sono stati aggravati dalla malattia di Coronavirus 2019 e dai relativi fallimenti nel controllo delle infezioni.

Questo articolo propone la necessità di esaminare questi modelli di progettazione architettonica e fornire modelli alternativi e olistici che bilancino il controllo delle infezioni e la qualità della vita a più scale spaziali in contesti esistenti e proposti. Inoltre, sostiene che esista una **convergenza** su molti fronti tra questi problemi e che **alcuni modelli e approcci di progettazione che migliorano la qualità della vita, andranno anche a vantaggio del controllo delle infezioni**, supporteranno una maggiore resilienza e, a loro volta, miglioreranno la preparazione generale alla pandemia.

Questa rassegna quindi offre una panoramica sui maggiori problemi nelle RSA, anche tramite interviste dirette ai pazienti.

I problemi dell'ambiente edificato sono di notevole importanza nelle strutture di assistenza a lungo termine in cui i residenti più anziani vivono in spazi ristretti e spesso hanno alti livelli di disabilità e malattie croniche, che possono portare a maggiori tassi di infezione e mortalità.

In una serie di studi proposti in questo articolo, i residenti delle case di cura descrivono una serie di questioni importanti per il loro benessere,

PERMEABILITÀ VISIVA



A causa della pandemia da Coronavirus, molti anziani hanno dovuto rinunciare alle visite di amici e parenti, e hanno cercato di superare queste sfide interconnesse attivando la membrana architettonica di questi edifici in modi strazianti ma innovativi: toccando le mani sul vetro di una finestra, sollevando cartelli, cantando canzoni di compleanno abbastanza forte da essere ascoltate da coloro che si trovano all'interno. La permeabilità visiva, in particolare, è diventata un'ancora di salvezza per gli anziani vulnerabili e una assicurazione per i loro cari.

[2]: Il termine *generatività* è stato coniato dallo psicologo tedesco-americano Erik Erikson e indica la capacità di lasciar andare nel mondo quello che si è creato, rinunciando a controllarlo.

identificando in modo coerente lo spazio e l'ambiente costruito come fattori.

Alcuni pazienti sostengono che il coinvolgimento e l'interazione della comunità sono fondamentali per la qualità della vita nelle case di cura. Altri sottolineano l'importanza della vicinanza alla comunità di origine di una persona, del contatto con un quartiere familiare e dell'accesso ai servizi locali o ai negozi per piccoli acquisti.

Altri temi principali identificati come importanti per i residenti delle case di cura includono la **generatività**^[2], il **benessere spirituale**, l'**ambiente familiare** e la **privacy**.

Gli aspetti che contribuiscono alla prosperità nelle case di cura sfidano la tradizionale prospettiva passiva dei residenti e enfatizzano invece gli aspetti più attivi.

Questi includono relazioni positive con gli altri residenti, inclusa la visita delle stanze degli altri, la partecipazione ad attività significative e l'opportunità di uscire dalla residenza, inclusa la visita alla famiglia, i tour organizzati, la frequentazione della chiesa e l'esperienza della natura.

Le qualità dell'ambiente fisico comprendono camere luminose, spaziose e con bagno privato.

L'esperienza dello stare insieme e dell'amicizia è importante per gli spazi pubblici come un salotto, mentre la tranquillità è fondamentale per rilassarsi e dormire nella stanza privata di un residente.

Al contrario, essere esclusi dal gruppo in ambienti lounge può essere fonte di sentimenti negativi, mentre sentimenti di incompetenza negli spazi privati come non poter usare il bagno possono minare il benessere.

Il senso di casa provato dai residenti è influenzato da una serie di fattori identificati congiuntamente, tra cui l'edificio e il design degli interni.

EFFETTI TERAPEUTICI DELL'ARIA APERTA



In un articolo chiamato *Therapeutic Effects of an Outdoor Activity Program on Nursing Home Residents with Dementia* è stato dimostrato che i programmi di attività strutturate migliorano i problemi comportamentali legati alla demenza e ci sono alcune indicazioni che il miglioramento del comportamento sia associato al miglioramento del sonno.

In questo studio, gli anziani in una casa di cura, affetti da demenza, sono stati divisi in due gruppi di attività strutturate: un gruppo le svolgeva al chiuso mentre l'altro prevalentemente all'aperto.

Il gruppo di attività all'aperto ha riscontrato miglioramenti significativi nella durata massima del sonno. Entrambi i gruppi hanno mostrato miglioramenti significativi nei minuti di sonno totali. C'è stato anche un miglioramento significativo nell'abilità verbale nel gruppo di attività all'aperto.

Residenti e parenti sottolineano l'**importanza di avere un legame con la natura e l'aria aperta**.

I temi importanti che contribuiscono al senso di **homeness** descritto anche in precedenza nel corso di questa tesi, includono la vista fisica, mobilità e accessibilità e spazio, luogo e ambiente sociale.

Una comprensione olistica di quali caratteristiche dell'ambiente costruito sono apprezzate dai residenti può portare alla progettazione e ristrutturazione di case di cura che potrebbero diventare più in linea con i desideri personali e potrebbero avere un impatto positivo sulla qualità della vita e sul senso di **homeness** della casa di cura.

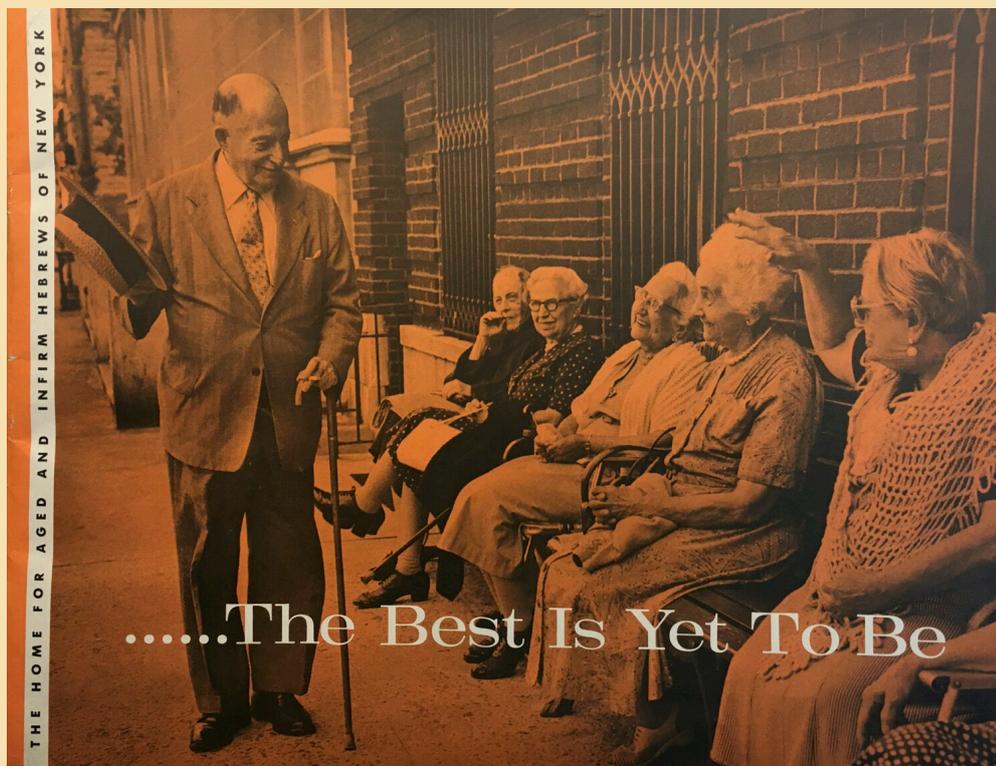
Per quanto riguarda gli **spazi di transizione**, ovvero l'integrazione di "spazi intermedi" (vale a dire, portici, alcove nei corridoi e sedute posizionate strategicamente per consentire la visione del paesaggio stradale) bisognerebbe supportare le attività di visualizzazione e osservazione, che sono stati notati come componenti critici della vita in casa di cura, così come descritto in numerosi articoli che evidenziano l'importanza del **guardare** per gli inquilini delle RSA. Già verso la metà del XX secolo infatti sono emersi i primi scritti di architettura e sociologici sul design dell'assistenza agli anziani, che iniziarono a descrivere il significato di facilitare il "passatempo" del guardare, anche attraverso un design mirato.

Frances M. Carp, come parte di uno studio longitudinale degli anni '60 del complesso di appartamenti per anziani Victoria Plaza a San Antonio in Texas, ha descritto come:

"i portici sul retro fossero molto apprezzati come un posto tutto per sé dove sedersi all'ombra (o al sole) e guardare cosa succedeva",

così come l'ingresso. Uno dei primi opuscoli didattici che catalogavano come ottenere un design ottimale per la casa per anziani, *Planning Homes for the Aged*, pubblicato nel 1959, incoraggiava gli architetti a orientare le "stanze chiave" verso l'esterno, indipendentemente dal fatto che lo spettacolo fosse pittoresco o meno.

UNA "STANZA CON VISTA"



Cover of the Home for Aged and Infirm Hebrews', Ninetieth Annual Report, 1960-1961

Gli anziani seduti nello spazio di transizione è un tema comune nella documentazione fotografica delle case per anziani.

Nell'immagine in alto, la copertina di *Home for Aged and Infirm Hebrews* raffigura cinque donne residenti in casa di cura sedute su una panchina addossata alla facciata in mattoni dell'edificio.

Questa relazione annuale ha etichettato la fotografia di una donna che guarda fuori da una finestra come **"Una stanza con vista"**.

Convalescente nell'ala dell'infermeria, questa residente, in una didascalia estesa ha raccontato le gioie che le ha procurato: "Ho guardato verso i piani superiori di alcuni condomini sulla 106a strada e ho avuto ampie opportunità di speculare sugli occupanti" compresi i "ragazzi che saltavano di tetto in tetto". Allungando lo sguardo verso l'orizzonte, la sua mente andò alla deriva alle "luci dorate degli appartamenti in lontani edifici alti". "Quando ho avuto il privilegio di sedermi su una sedia vicino alla finestra", ha spiegato, "ho avuto il piacere di vedere il grande albero fuori dagli uffici del piano inferiore". "Essere guariti di nuovo può essere piacevole", ha concluso, attraverso l'atto di guardare.

[3]: *Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions.*
K M Beauchemin & All.
1996

[4]: *Indoor air quality, ventilation and respiratory health in elderly residents living in nursing homes in Europe.*
Malek Bentayeb & All.
2015

Sappiamo per merito di studi mirati^[3] che la terapia della luce intensa è un trattamento efficace per il **disturbo affettivo stagionale**, la condizione caratterizzata da una depressione invernale citata nei capitoli precedenti.

Le luci brillanti sono state utilizzate come coadiuvanti nel trattamento farmacologico di vari tipi di malattie depressive con risultati molto positivi.

Aree esterne e spazi per allenarsi sono fondamentali per mantenere il benessere psicofisico degli inquilini: lo spazio per l'esercizio, l'accesso alla natura, **l'esposizione al sole e l'aria fresca** sono alcuni dei vantaggi comprovati degli spazi esterni nelle case di cura.

L'aria aperta può aumentare la vitamina D 51 benefica per i residenti e fornire un ambiente inospitale per gli agenti patogeni a causa della ridotta umidità, della luce UV e degli effetti diluenti dell'aria fresca e del movimento dell'aria.

Anche la **ventilazione e la qualità dell'aria** sono fondamentali per il benessere delle persone anziane nelle case di cura e rappresentano un importante problema di controllo delle infezioni, questo era già stato riscontrato fin dal ventesimo secolo, un caso studio proposto più avanti approfondirà l'argomento.

L'aumento del flusso d'aria attraverso la ventilazione naturale e meccanica all'interno degli edifici inoltre può aiutare a diluire e rimuovere i virus, mentre un'umidità relativa più elevata può essere dannosa per i virus.

Secondo uno studio svolto in Europa sulle case di riposo, i soggetti anziani di età maggiore di 80 anni sono a rischio più elevato di malattie polmonari dovute ad un aumento dell'anidride carbonica, tosse e affanno^[4].

Gli effetti inquinanti erano più pronunciati in caso di scarsa ventilazione. Anche a livelli bassi, la qualità dell'aria interna ha influito sulla salute respiratoria degli anziani che vivono permanentemente in case di cura, con una fragilità che aumenta con l'età. Gli effetti sono stati modulati dalla ventilazione.



L'argomento della luce naturale come cura a numerosi disagi è stata affrontata in molti articoli (per citarne alcuni, *Antidepressant effects of light in seasonal affective disorder* di Rosenthal & All., *Bright light therapy* di Jan Prasko) che evidenziano e provano la sua efficacia contro numerose patologie, come il bipolarismo, il disturbo depressivo cronico, il disturbo affettivo stagionale, l'insonnia nella demenza, il disturbo depressivo post-parto.

La fototerapia è stata infatti introdotta nel 1984 da Rosenthal come trattamento per il SAD, il Disturbo Affettivo Stagionale, ed è la prima risposta terapeutica alla psicopatologia legata alla stagione. Successivamente la ricerca è stata approfondita supponendo che la melatonina sia il principale mediatore dei sistemi circadiani (di veglia e di sonno) umani nel sistema nervoso centrale.

L'efficacia della fototerapia è dimostrata in quasi tutti gli studi controllati, attualmente si stanno esplorando possibili nuove indicazioni per la fototerapia: è stata testata la luce intensa per la depressione non stagionale con caratteristiche con SAD; è stata suggerita l'efficacia nella bulimia e recentemente sono stati migliorati i disturbi del sonno nei pazienti psicogeriatrici (*Phototherapy in psychiatry: clinical update and review of indications*, F Gross , F Gysin).

[5]: *Indoor air quality and thermal comfort in elderly care centers.*
Ana Mendesa & All.
2020

La temperatura è altrettanto importante in questo tipo di strutture, che sarebbe semplice prevenire attraverso l'isolamento di soffitti, pareti e finestre, il mantenimento della ventilazione naturale e passiva^[5].

La pandemia di COVID-19 ha quindi reso evidente che la progettazione delle strutture di assistenza a lungo termine dovrebbe produrre una convergenza tra la progettazione per il controllo delle infezioni e quella per una migliore qualità della vita.

Risulta evidente che la maggior parte delle RSA avrebbero bisogno di un ammodernamento, che dovrebbe promuovere la qualità della vita, l'interazione sociale e favorire la scelta e la collaborazione con gli anziani.

Anche l'articolo citato in precedenza, sostiene l'importanza della collaborazione con architetti e designer per investire in progetti di strutture di assistenza a lungo termine per la massima resilienza, definita come:

"fiorire nonostante le avversità".

CASI STUDIO: MULTISENSORIALITÀ NELLA PROGETTAZIONE

Sebbene ai giorni nostri ci siano degli esempi di corretta progettazione che tiene in considerazione la multisensorialità, non a caso per lungo tempo gli architetti hanno ignorato i sensi non visivi, tra i motivi si potrebbe attribuire quello per cui la parte di corteccia dedicata all'elaborazione degli stimoli visivi è più espansa di quella impegnata ad elaborare gli stimoli provenienti dagli altri sensi (Gallas, Ngo, Sulaitis & Spence, 2012).

Negli ultimi anni in ogni caso si è verificato un crescente aumento dell'interesse per la progettazione per tutti i sensi, alcuni di essi legati anche al rapporto con la natura, ma già i Maestri del Movimento Moderno erano a conoscenza delle prime indicazioni su questi argomenti, particolarmente emblematico in questo senso e indice della volontà di voler creare connessioni intermodali tra i sensi per il risanamento dei pazienti, è il caso del **Sanatorio di Paimio** di **Alvar Aalto**, in Finlandia.

Questo edificio appartiene alla corrente dell'**Architettura Organica**^[1], che si poneva l'obiettivo di promuovere un nuovo tipo di edilizia integrata nel contesto e attenta alle esigenze dei fruitori.

Al centro di questa corrente abbiamo un ritrovato interesse per la sensibilità al paesaggio e alle esigenze psichiche e sociali degli abitanti.

Il Sanatorio di Paimio, costruito tra il 1929 e il 1933, è considerato uno dei primi esempi di **architettura ospedaliera moderna**, anche per questo è particolarmente rilevante ai fini della trattazione.

L'ala per i pazienti è un volume di sette piani, con struttura in calcestruzzo armato, coronato da un solarium lungo quasi cento metri.

L'ala contiene un totale di 296 posti letto. Tutte le stanze possiedono

[1]: Architettura Organica, deriva dal fatto che organico equivale a vivente e implica crescita e sviluppo, che in un preciso rapporto lega funzione e forma.

Walter C. Behrendt, uno dei maggiori storici del Movimento Moderno, rammenta che l'attributo "organico" veniva utilizzato fin dall'antichità da Vasari e da Leon Battista Alberti, che affermava che l'edificio è "quasi un animale" intendendo che in esso la forma si sviluppa dall'interno verso l'esterno. Un edificio cresce seguendo la propria vocazione come una pianta o un organo vivente ed è concepito come un meccanismo in cui tutti gli elementi sono disposti secondo un ordine assoluto, in obbedienza di leggi immutabili.

una grande finestra affacciata a meridione che permette alla luce naturale di entrarvi copiosamente.

Dato che l'aria pulita era parte del trattamento dei pazienti, Aalto progettò un ingegnoso sistema di ventilazione naturale che sfruttava la differenza di pressione tra il primo e l'ultimo piano della costruzione, il riscaldamento si irradiava dal soffitto ai piedi del letto, l'aerazione non creava mai correnti d'aria. Le sale soggiorno e i terrazzi sono disposti in modo che il panorama sia sempre diverso e che il malato possa scegliere tra ombra e sole.

Ai primi del Novecento la maggior parte degli ospedali e dei sanatori erano contraddistinti da un'architettura piuttosto "cruda", i cui colori dominanti erano il bianco e il grigio chiaro, associati a una generale idea di pulizia e igiene.



Terrazza del Sanatorio di Paimio, Alvar Aalto

Alvar e sua moglie Aino Aalto, insieme all'artista Eino Kauria, sovvertirono questo paradigma, introducendo il colore in tutto il sanatorio. I gialli, ad esempio, erano usati nella sala d'ingresso, in molte aree comuni e nei vani scala; i rossi nella sala da pranzo, nella stanza per il trattamento con raggi UV e per tutte le canalizzazioni; l'arancio nella sala radiografie; tonalità di colore ritenute calmanti, come verdi e azzurri, erano utilizzati per i soffitti delle stanze di degenza, per il soggiorno, la biblioteca e la sala operatoria; i corridoi dei reparti erano dipinti in verde, blu e ocra.

Gli Aalto non pensarono all'uso del colore per ragioni estetiche, essi ritenevano infatti che l'effetto psicologico dei colori potesse contribuire alla terapia; di conseguenza, utilizzarono toni più freddi, dall'effetto calmante, nelle stanze dove i pazienti erano costretti a stare per lunghe ore e toni caldi ed "energizzanti" in molti degli spazi di circolazione e in quelli comuni.



Corridoi nel Sanatorio di Paimio, Alvar Aalto

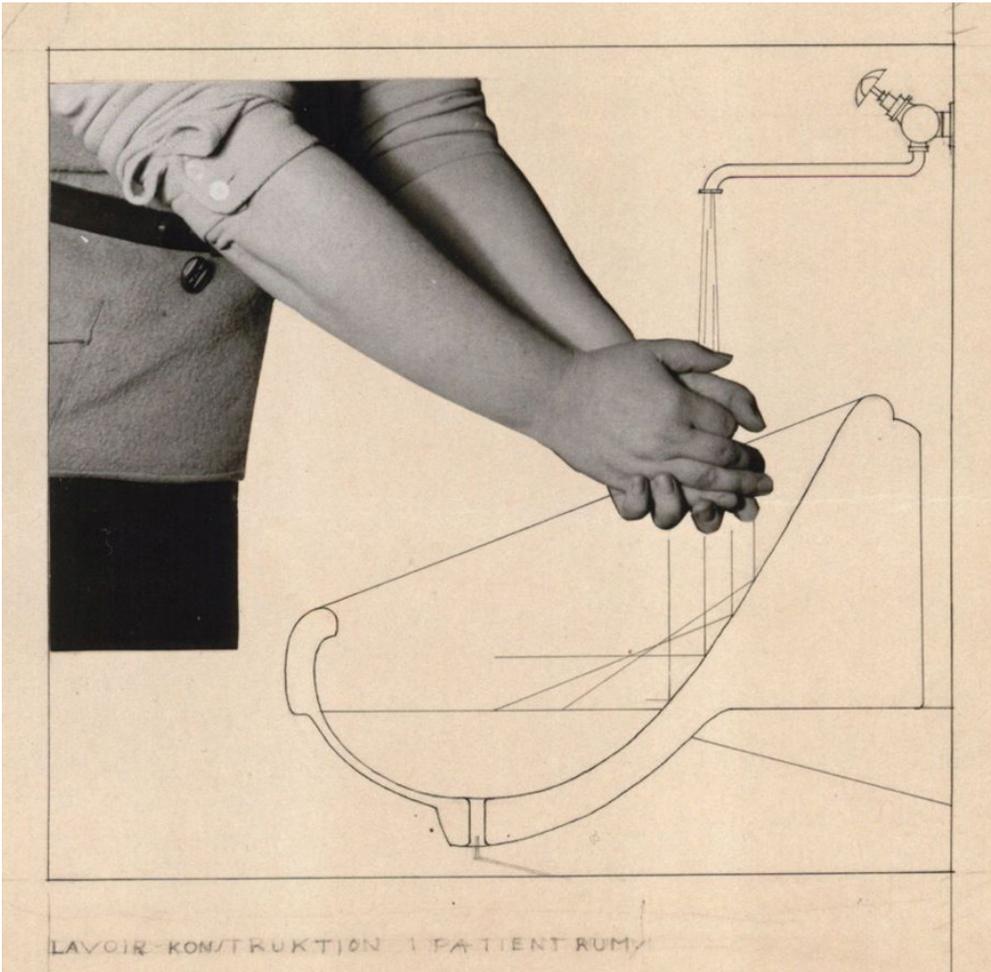
Questo uso del colore, del tutto nuovo negli anni Trenta del Novecento, è oggi ampiamente accettato, e persino raccomandato nella progettazione degli ospedali e degli spazi di cura: si tratta di un tema estremamente attuale, e di un requisito diventato fondamentale in questo tipo di strutture, la cui efficacia sarà approfondita meglio nel corso di questa trattazione.

Scrive Aalto:

“lo scopo primario dell'edificio è di funzionare come uno strumento medico. Uno dei requisiti di base per guarire è quello di offrire una pace completa: i muri sono chiari e i soffitti più scuri. Questo rende il tono generale più pacifico dal punto di vista di un paziente sdraiato. Il punto di illuminazione generale della stanza è sopra la testa del paziente, il che significa che è al di fuori dell'angolo visivo di un paziente sdraiato”

Gli Aalto disegnarono anche molti mobili e oggetti per il Sanatorio, tra questi la celebre poltrona Paimio, progettata con uno schienale particolare la cui forma aveva lo scopo di aiutare la respirazione dei pazienti e altri pezzi meno conosciuti come i lavandini in porcellana a forma di boccio, concepiti per ridurre al minimo il rumore dell'acqua corrente e non disturbare i vicini di camera, di ispirazione naturale.

Possiamo quindi dire che Alvar Aalto fu un precursore di idee estremamente innovative, volte alla multisensorialità, al sensismo e al supporto psicologico dei pazienti.



Lavandino in porcellana, Alvar Aalto

GLI ARREDI DI ALVAR AALTO

[2]: M.C. Tonelli Michail, *Alvar Aalto e i suoi artigiani*, in "ottagono" n.72, marzo, 1984.



Poltrona 41 (o Paimio), Alvar Aalto, 1930-31

Alvar Aalto come specificato prima, fu anche designer di prodotto. I suoi oggetti di design nascevano come elementi d'arredo concepiti in occasione di specifiche realizzazioni architettoniche. Buona parte dei mobili ed oggetti di Aalto furono realizzati, o trovarono lo spunto, nella costruzione della biblioteca di Viipuri, del sanatorio di Paimio, della villa Mairea. E ciò non solo come evento occasionale, ma in risposta ad una precisa esigenza dell'architetto designer. Com'è stato osservato, "l'interesse di Aalto per l'oggetto d'arredo investe una problematica formale e il suo rapporto con il comportamento e le reazioni dell'uomo, prioritaria rispetto alle particolari soluzioni d'esecuzione richieste dal progetto o alle successive scelte di diffusione del prodotto. L'oggetto aaltiano, quindi, progettato per ambienti specifici, non è interessato ad una serializzazione. Aalto persegue l'oggetto pensato in ragione di un'architettura e di un rapporto dialettico fra l'uomo e l'ambiente. Tutte le componenti d'arredo di Aalto nascono pertanto per un preciso edificio, per una determinata committenza"^[2].

Un altro interessante caso di multisensorialità applicata all'architettura è quello delle **Case per anziani (Elderly houses)** progettate tra il 1989 e il 1993 da **Peter Zumthor** e il suo atelier.

L'edificio è pensato per i residenti che possono ancora vivere da soli e badare a loro stessi.

Si affaccia sulla Kronengasse e sul centro storico di Masans, in Svizzera. Sul retro si trova l'esistente casa di riposo per anziani, le cui strutture di cura possono essere utilizzate secondo necessità.

Il nuovo edificio e il complesso esistente formano una configurazione libera, una sorta di "cascina" suburbana disposta intorno a un ampio cortile, incastonato in un frutteto.

Elementi esistenti, come il muretto lungo la Kronengasse, un capannone e un possente tiglio, sono stati tutti incorporati in una nuova situazione di ingresso, sono evidenti gli obiettivi progettuali dichiarati,



Zumthor, case per anziani

[3]: *Nursing Home Design and COVID-19: Balancing Infection Control, Quality of Life, and Resilience.*

ovvero la creazione di un'atmosfera rurale in un contesto suburbano, la cura dei materiali (una triade di base di cemento a vista, tufo e larice), e chiarezza e leggibilità dei dettagli costruttivi.

Il pavimento di legno è stato scelto per il suono che produce quando viene calpestato e le porte delle camere da letto una volta chiuse sembrano scomparire negli armadi a muro ai lati.

Zumthor ha contribuito fortemente a rendere celebre il concetto di multisensorialità nel dibattito contemporaneo.

Il pensiero di Zumthor, va nella direzione di suggerire la necessità di riferirsi all'utilizzo concreto dello spazio architettonico, al di là della semplice considerazione del ruolo formale-estetico degli edifici e degli spazi che vengono prodotti.

Il progetto deve cercare di confrontarsi con luoghi reali, relazionandosi con i gesti che faranno gli utenti, prefigurando un "vissuto" possibile.

Zumthor prende posizione contro il "dettaglio" come oggetto autonomo costruito e valutato secondo proprie categorie artistiche, a favore invece di una considerazione dell'architettura come insieme inscindibile di fattori, di spazi, di elementi percettivi.

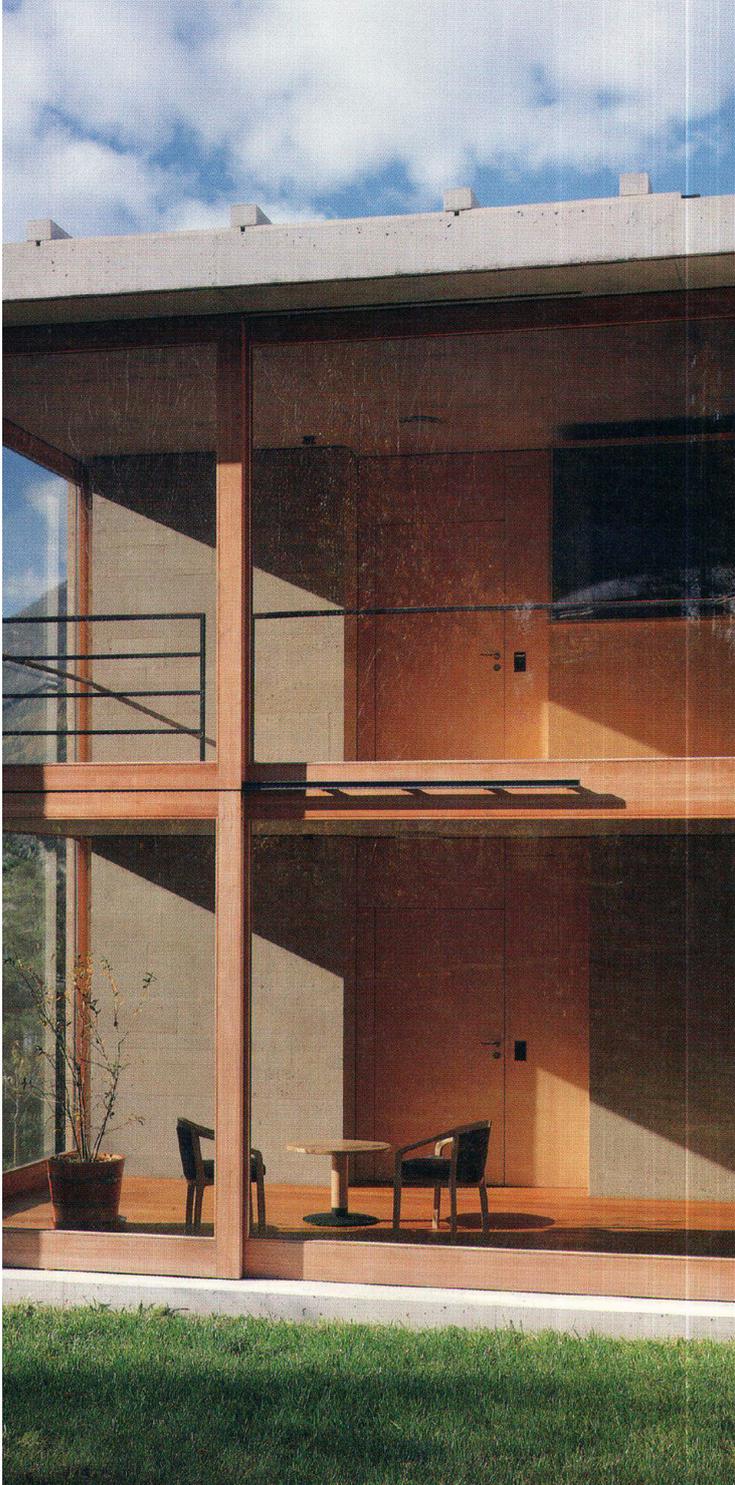
La sua produzione viene spesso considerata minimalista.

Fondamentale per lui è l'ingresso della luce naturale nelle sue opere, che favorisce tramite l'uso di ampie vetrate.

Il profumo del legno inoltre accompagna gli utenti dell'edificio durante l'esperienza sensoriale e ha un effetto rilassante sull'utenza.

L'utilizzo dei materiali è stato scelto in base alla provenienza degli ospiti della residenza, per ricordare le loro origini, infatti il larice è un legname fortemente utilizzato in Svizzera.

Secondo studi menzionati anche in precedenza^[3], è importante valorizzare le origini dell'utenza per favorire la wellness degli anziani, infatti loro stessi tengono molto a riconoscere i profumi della loro giovinezza.



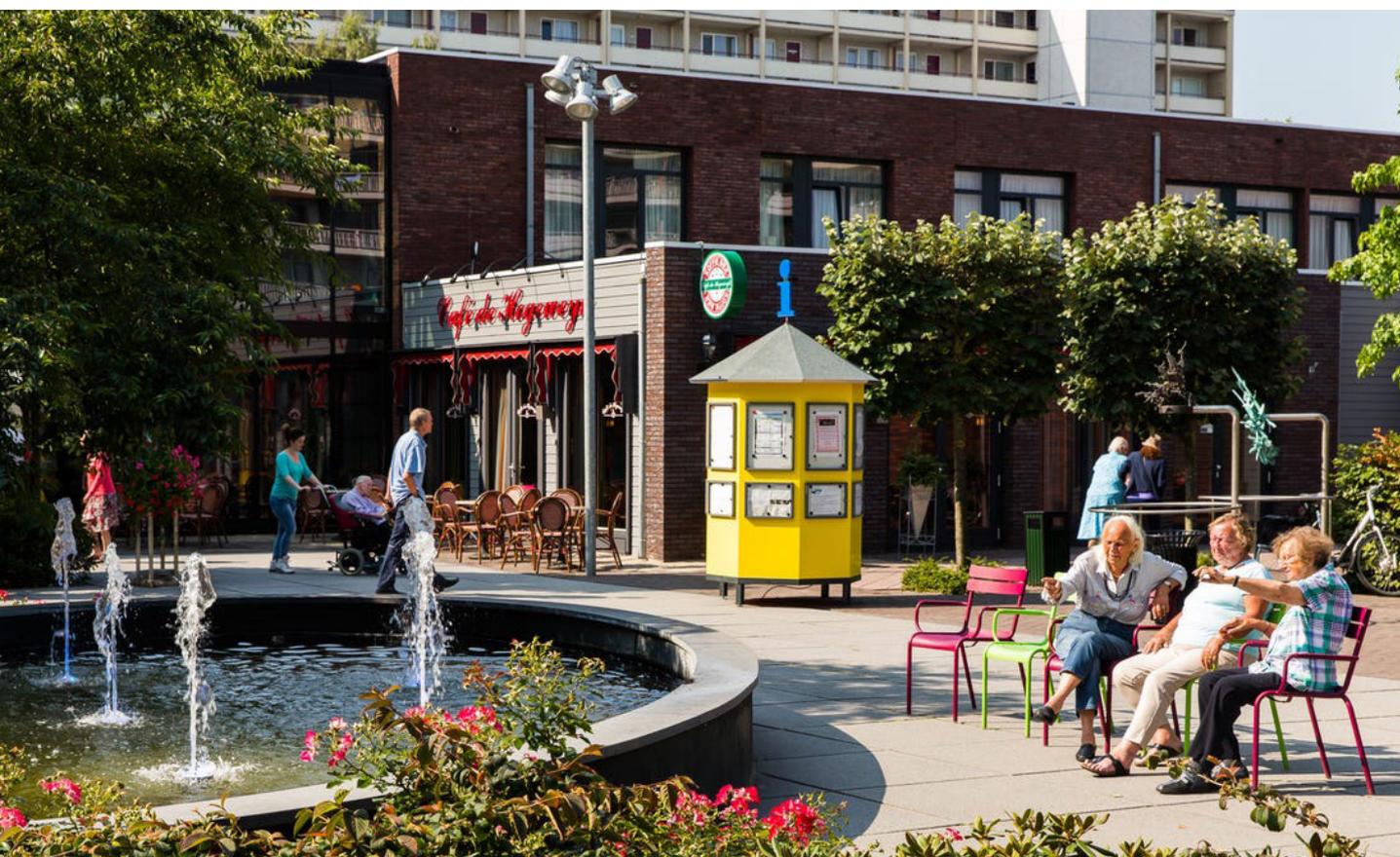
Zumthor, case per anziani

A Weesp, in Olanda, dal 1993 è attivo Hogewey.

I proprietari lo definiscono un quartiere perfettamente integrato nel resto della cittadina. Hogewey, è strutturato come un vero e proprio **villaggio** dedicato alla demenza per donare normalità ai propri ospiti e aiutarli a sfruttare le proprie capacità cognitive residue.

Il progetto è degli architetti Molenaar & Bol & VanDillen, che si sono occupati anche dell'arredamento delle abitazioni.

Si tratta di una insieme di strutture pensato per chi soffre di una forma grave di Alzheimer in cui circa 150 ospiti vivono in piccoli gruppi, sotto la costante supervisione di uno staff sanitario qualificato che indossa i panni di commessi, giardinieri o comuni cittadini. Ogni anziano ha la sua camera da letto, spaziosa, e condivide con i suoi coinquilini sala da pranzo, cucina, soggiorno e una lavanderia attrezzata. Hogewey è a tutti gli effetti una casa di cura organizzata come



un piccolo paese, così da permettere ai pazienti di condurre una vita quasi normale e di sentirsi a casa, e di ricevere allo stesso tempo le cure necessarie.

La filosofia del villaggio è quella di incoraggiare una vita attiva e ogni giorno vengono organizzati numerosi laboratori, dal giardinaggio alla pittura, tra i quali gli anziani possono scegliere. L'utenza ha la possibilità di muoversi liberamente nel villaggio, dove si trovano un supermercato, un cinema, un teatro, una chiesa, bar, ristoranti, e un centro estetico. Il solo punto di controllo è una reception che presidia l'unico ingresso presente. Le porte, oltre che ad amici e parenti, sono aperte anche agli abitanti di Weesp così da abbattere l'isolamento e permettere l'integrazione con la comunità.

Ogni giorno vengono organizzati club, gite, spettacoli e concerti, inoltre sono presenti laboratori, tra cui quello di giardinaggio e di pittura.



Weesp, Hogewey

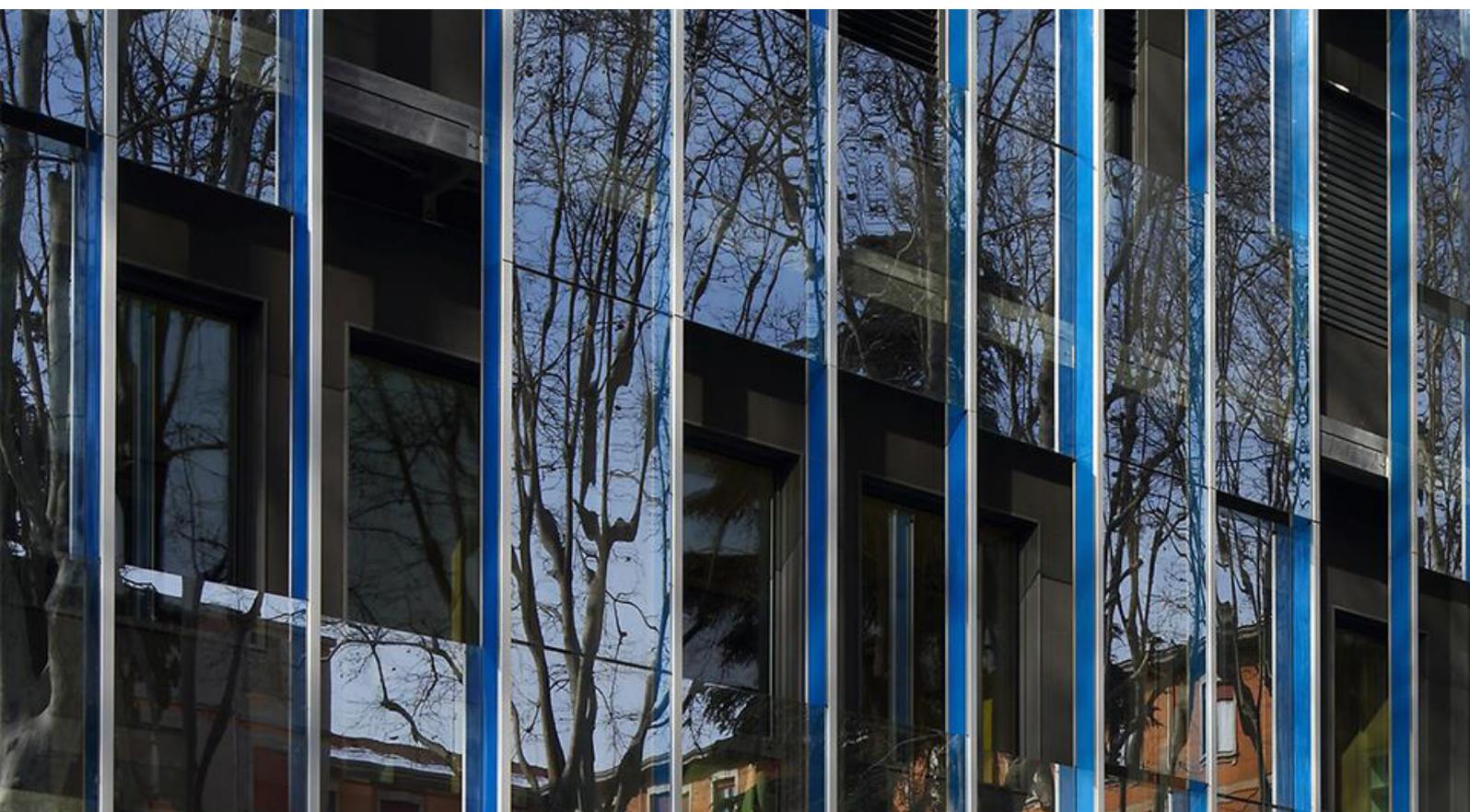
A Parma invece è stato da poco inaugurato l'**Ospedale dei Bambini di Parma "Pietro Barilla"**, completato in gennaio 2013, si è ispirato a criteri di umanizzazione e psicologia ambientale, riflettendo il desiderio del personale medico di creare un luogo "progettato intorno ai bambini" che fosse più accogliente possibile per i pazienti.

Il progetto affronta nell'insieme esigenze sanitarie e funzionali con argomentazioni percettive e psicologiche.

La facciata a doppio strato diventa uno strumento architettonico per consentire l'interazione tra i bambini e l'ambiente.

Il progetto mira a creare una relazione visiva tra l'edificio e la zona circostante e a intensificare la percezione dei fenomeni naturali (come il sole che si sposta col passare delle ore e i colori delle foglie che cambiano).

Lo strato esterno della facciata, realizzato con ali verticali colorate e singole vetrate trasparenti, riflette il contesto circostante nel nuovo



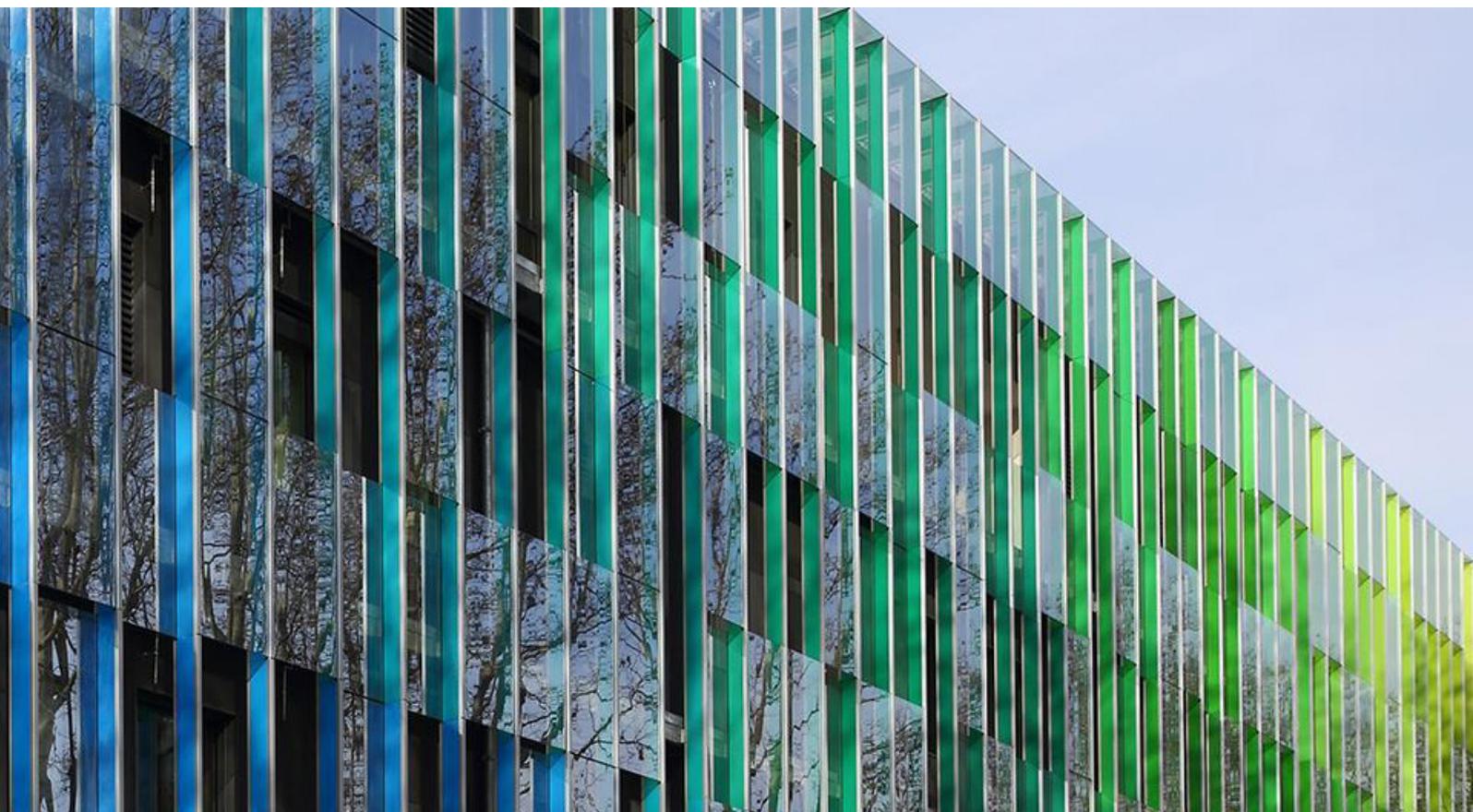
ospedale, creando una zona tampone che permette la ventilazione naturale, migliorando il clima interno e riducendo il consumo energetico.

I colori scelti per il rivestimento esterno ricordano la gamma cromatica del contesto naturale e urbano circostante.

A seconda dei movimenti dell'osservatore, i colori si fondono in maniera dinamica, conferendo alla facciata un aspetto mutevole.

Si caratterizza come innovativo organismo autonomo e funzionale, all'interno del più esteso complesso ospedaliero della città di Parma, configurandosi come primo obiettivo del più ampio intervento di realizzazione del Nuovo Polo Materno Infantile.

Ai fini della trattazione, sebbene non si tratti di un luogo di cura per anziani, ha una rilevanza dal punto di vista architettonico per l'innovatività del progetto e l'implementazione dei concetti espressi dalla psicologia ambientale.



Ospedale dei Bambini di Parma "Pietro Barilla"

Si sviluppa su una superficie di circa 14.000 m² e prevede una dotazione complessiva di 99 posti letto distribuiti in 28 camere doppie e 14 singole filtrate; gli ambienti di multidegenza riguardano l'Osservazione Neonatale, Terapia Intensiva Neonatale, terapia intensiva pediatrica e Day Hospital Oncoematologico.

L'impianto distributivo consente l'organizzazione dei reparti di degenza per aree omogenee e per intensità di cura, nonché la massima fruibilità da parte degli utenti attraverso sistemi di accessi dedicati, la collocazione dei servizi generali in aree facilmente accessibili dall'esterno, e l'aggregazione di tutti i servizi di diagnosi e cura senza posti letto. Per quanto riguarda l'ambito sensoriale, gli elevati livelli di efficienza e funzionalità rispetto agli aspetti diagnostici, terapeutici e tecnologici trovano un ideale punto di contatto con la qualità e l'umanizzazione degli ambienti, in termini di **luminosità, colore, suoni, facilità di orientamento e possibilità di vivere spazi sia di privacy sia relazionali.**



L'illuminazione di ogni ambiente è stata studiata mediante specifiche analisi parametriche in base alla diversificazione delle funzioni: aree di attesa, degenze, percorsi, luoghi di lavoro e ambulatori presentano scenari luminosi personalizzabili che integrano luce artificiale con intensità e temperature opportune, alla luce naturale, nella consapevolezza del ruolo che riveste l'ambiente luminoso nel percorso di cura. L'ambiente acustico è stato approfondito mediante mappe sonore che individuano le zone più sensibili e ad alto livello di privacy, prevedendo isolamenti acustici supportati dalla predisposizione per sistemi di **sound masking**^[4].

Anche negli interni, puntuali analisi sulla psicologia ambientale hanno condotto a definire le finiture cromatiche, tattili, sonore e olfattive più appropriate per le diverse tipologie di ambienti.

Specifici approfondimenti hanno riguardato la stanza di degenza, elemento cardine dell'Ospedale, riconoscendo l'importanza di ricreare

[4]: Il sound masking è l'inclusione del suono generato (comunemente, anche se in modo impreciso, denominato "rumore bianco" o "rumore rosa") in un ambiente per mascherare il suono indesiderato.



Ospedale dei Bambini di Parma "Pietro Barilla", interni

un luogo il più possibile domestico, accogliente e rassicurante in cui vengano favorite la relazione diretta e intima con il genitore e le opportunità di relazione e di gioco fra bambini, familiari e volontari.

Le soluzioni architettoniche sono state rafforzate attraverso un progetto integrato degli arredi che prevede l'impiego di soluzioni su misura o commerciali contribuendo a ricreare un ambiente familiare, di elevato comfort e qualità estetica anche nei luoghi dedicati al lavoro medici e operatori, nonché a ridurre la percezione dei tempi di attesa e a stimolare fantasia e creatività dei bambini con elementi ludici e sensoriali.

All'interno delle camere di degenza lo spazio si personalizza attraverso i colori tenui e rilassanti delle superfici (pavimenti, pareti e soffitto) che definiscono ambiti più privati intorno al bambino ricreando una scala dimensionale sulla sua misura. Le luci a LED sono regolabili con effetto sole o luna, quindi seguono il ciclo circadiano e sono dotate di filtri per la luce blu; i televisori hanno canali di cartoni animati per gli ospiti.



Ospedale dei Bambini di Parma "Pietro Barilla", camera di degenza



Ospedale dei Bambini di Parma "Pietro Barilla", cambio del colore della facciata in base alla stagione

Nella distribuzione funzionale degli spazi, infine, particolare attenzione è stata posta al posizionamento e alla relazione fra il letto e il pertinente divanetto, chiamati a favorire la vicinanza e il continuo contatto fra il bambino e il genitore, preservato anche nei momenti di visita o di medicazione.

Nei corridoi, la presenza di vegetazione è stata inserita per conferire all'ambiente un'idea di tranquillità, e applicandola vicino alle ampie vetrate riceve sufficiente luce per crescere rigogliosa.

Questo progetto dunque è stato curato nell'ottica di implementare al meglio le ricerche emerse dagli studi della psicologia ambientale e delle neuroscienze cognitive, e sarebbe senza dubbio interessante applicare la stessa cura e lo stesso rigore nella progettazione di una RSA.





3

[1]: Liutsko L.N., Proprioception as a basis for individual differences, 2013

PROPRIOCEZIONE

Prima di procedere con la rassegna dei sensi e della progettazione per ciascuno di essi, è necessario introdurre il concetto di propriocezione. La propriocezione, o la percezione della consapevolezza del corpo, è un senso di cui le persone spesso non sono consapevoli, ma su cui fanno molto affidamento, parte della psicofisiologia, ed è strettamente connessa all'equilibrio^[1].

È un sentimento fondamentale degli individui e da sempre presente in essi. Il termine "propriocezione" è stato introdotto da un neurofisiologo di nome Sherrington nel 1906 ed è la consapevolezza "inconscia" di dove si trovano le varie regioni del corpo in un dato momento.

Ad esempio, con gli occhi chiusi, un individuo riesce a dire dove sono le proprie mani o gambe in un dato momento.

Senza la propriocezione questo non sarebbe possibile senza avere davanti le parti interessate.

La propriocezione era in origine una delle componenti del "sé" o "ego" freudiano, ed è alla base della teoria di Allport del 2006, che si basa su otto fasi per raggiungere la maturità, la prima delle quali comprende una consapevolezza propriocettiva che insieme all'interocettivo e al tatto erano alla base dell'intera costruzione e sviluppo del "sé" o "proprium".

Questa prima fase è quella definita del senso del corpo o sé corporeo, (si sviluppa nei primi due anni di vita) è un senso, o consapevolezza, del proprio corpo e delle sue sensazioni; è un asse fondamentale dello sviluppo della personalità e un'ancora per l'autocoscienza. Include tutte le sensazioni organiche corporee.

Percepriamo tutto ciò che riguarda il nostro corpo come qualcosa di caldo, vicino e piacevole; e tutto ciò che gli è estraneo come qualcosa di freddo, distante e sgradevole.



La dimostrazione preferita di Allport di questo aspetto:

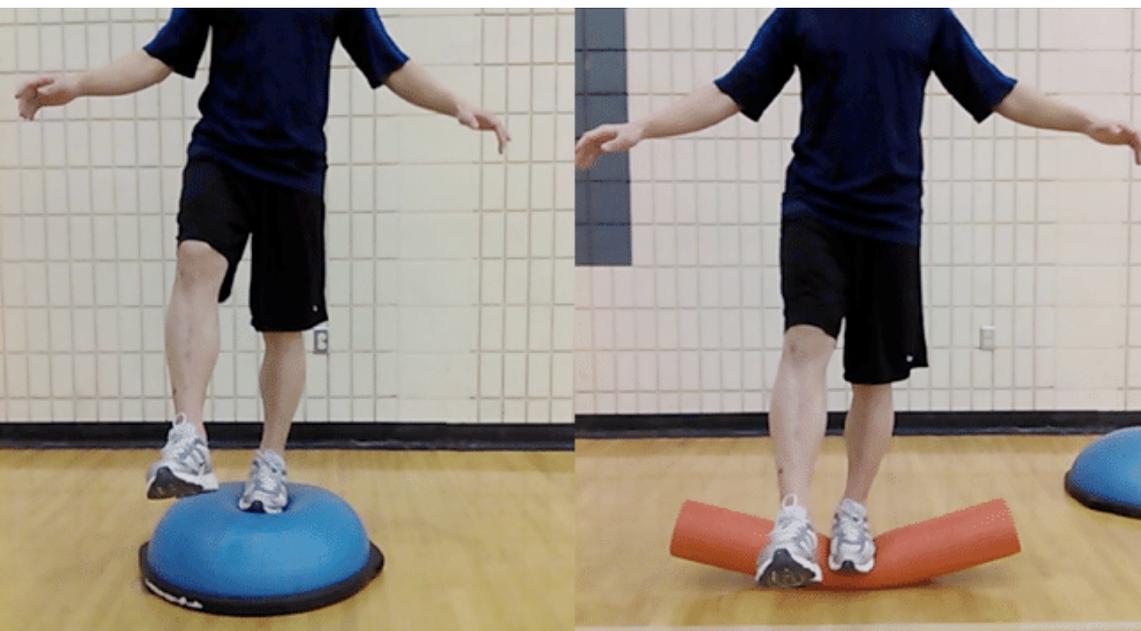
“immagina di dividere la saliva in una tazza e poi berla. Qual è il problema? È la stessa roba che ingoi tutto il giorno; tuttavia, ha lasciato il tuo sé corporeo e quindi ti è diventato estraneo.”

La propriocezione contribuisce alla dominanza intersensoriale degli individui, per esempio un esperimento^[2] ha messo in conflitto vista e tatto mediante l'uso di uno specchio posto perpendicolarmente a un display di lettere.

Lo specchio ha indotto una discrepanza nella direzione e nella forma. I soggetti hanno toccato le lettere tangibili in rilievo p, q, b, d, W e M, mentre le guardavano in uno specchio, e gli è stato chiesto di identificare le lettere usando il senso aptico. Lo specchio verticale produceva un'inversione verticale delle lettere e un'inversione visiva della direzione del movimento delle dita.

Pertanto, i soggetti hanno toccato la lettera p, ma si sono visti toccare la lettera b nello specchio. C'erano grandi differenze individuali nell'affi-

[2]: Heller, Haptic Dominance in Form Perception: Vision versus Proprioception, 1992



Esercizi per la riabilitazione della propriocezione

[3]: Ferlinc & All., The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review, 2019

[4]: Igor Monaldi, Deep Learning per analisi di dati di riabilitazione propriocettiva e posturale, 2021

darsi ai sensi. La maggior parte dei soggetti dipendeva dal tatto e solo uno mostrava una dominanza visiva. Altri hanno mostrato un compromesso tra i sensi.

I risultati erano coerenti con una spiegazione attenta della dominanza intersensoriale.

Un ulteriore motivo per cui la propriocezione è importante ai fini di questa trattazione è l'ambito che coinvolge l'anziano^[3].

La propriocezione nei soggetti sani tende a diminuire con l'aumentare degli anni. In particolare, i vari studi si sono concentrati nel controllo della postura data dagli arti inferiori.

Uno dei motivi principali di tale declino è dato dai cambiamenti fisiologici dovuti all'invecchiamento. Questi deficit dell'equilibrio sono alla base dell'aumentato rischio di caduta in età avanzata e sono da tenere in considerazione durante la progettazione.

Questo deficit biologicamente può essere associato alla diminuzione nella risposta dei fusi muscolari e all'atrofia degli assoni che causa

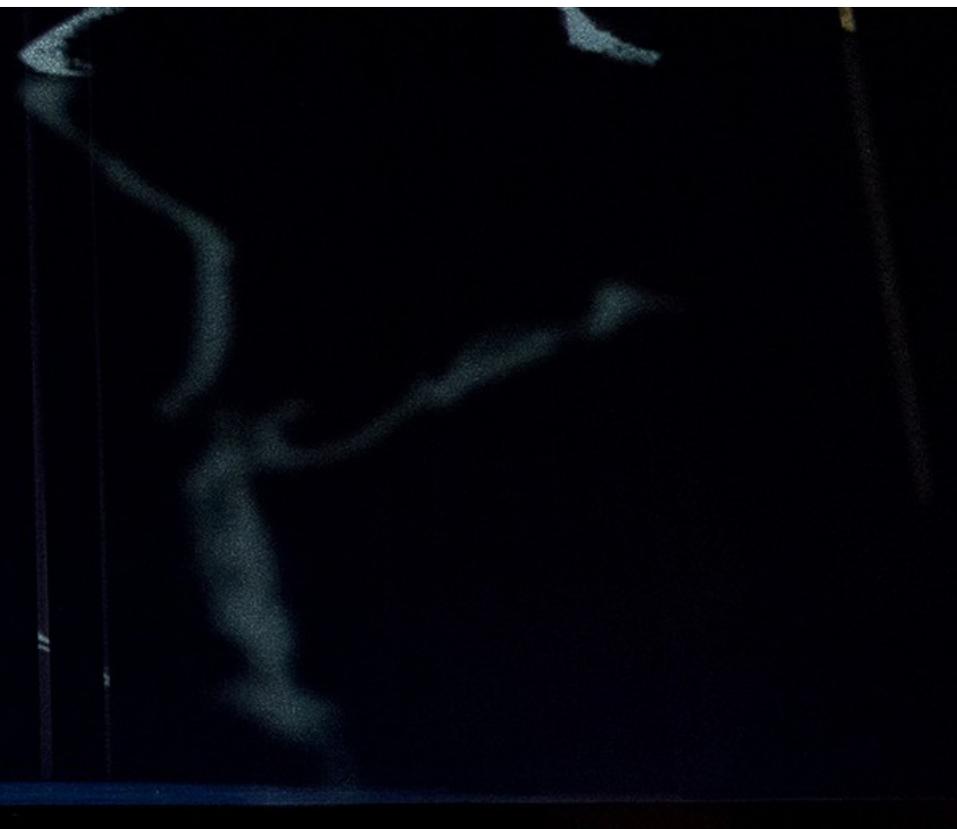


una minor rapidità di risposta rispetto agli input sensoriali. I movimenti sono quindi rallentati e la propriocezione gioca un ruolo importante in quanto permette al corpo di orientarsi nello spazio. Esistono degli allenamenti propriocettivi, che sono importanti al fine di prevenire tali cadute che possono essere fatali in età avanzata^[4]. Potrebbe essere una strategia sensata implementarli nelle palestre di fisioterapia.

In architettura, implementare una corretta progettazione per la propriocezione dei pazienti di una RSA potrebbe consistere nel creare delle applicazioni più semplici da utilizzare, da vedere e da percepire dal punto di vista aptico, facilmente raggiungibili.

Per esempio gli interruttori in una camera, potrebbero essere posizionati in modo sapiente e strategico per una migliore fruizione dal punto di vista dell'anziano.

Questo tipo di accortezze sono gestite da norme emesse dallo Stato nella progettazione di luoghi di cura, sia ospedali veri e propri che di strutture socioassistenziali.



Nel 1999 Merce Cunningham presenta alla Zellerbach Hall della University of California Biped, lavoro realizzato con la tecnologia della motion capture che vede l'interazione in scena di ballerini in calzamaglia e ballerini virtuali rappresentati con linee e punti. L'opera è basata sulla propriocezione dei ballerini.

[1]: Jan De Lepeleire & All., Insufficient Lighting in Nursing Homes, 2007

[2]: Stanischewski, Altmann, Brachmann, Redies

[3]: Joan Meyers-Levy, Rui Zhu: The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use 2007

PROGETTARE STIMOLI VISIVI

Come espresso in precedenza nel corso della trattazione, gran parte dell'elaborazione del nostro cervello è impegnata nel processare stimoli visivi, per questo saper sviluppare per il senso della vista risulta di fondamentale importanza.

Per prima cosa nella progettazione di case di cura, i neuroscienziati cognitivi hanno dimostrato l'importanza della **luce naturale**, spesso insufficientemente valorizzata a causa delle carenze dei progettisti o degli edifici che vengono scelti per ospitare queste strutture^[1].

In secondo luogo, generalmente abbiamo una preferenza per la **curvatura visiva**, sia negli interni che negli esterni di un edificio e anche negli oggetti di uso comune.

Le forme angolari, in particolar modo quando puntano verso il basso o verso l'utente, possono essere visivamente percepite come pericolose o minacciose, innescando una risposta di paura nell'amigdala e quindi è più facile che scatenino evitamento a livello inconscio^[2], è stato anche dimostrato come l'**altezza del soffitto** eserciti un'influenza sulle nostre risposte di approccio oppure evitazione di un ambiente^[3].

Oltre alla forma degli ambienti, quando si progetta per la percezione visiva viene attribuita fondamentale importanza all'**illuminazione**, oltre che naturale anche **artificiale**, alla **temperatura** di quest'ultima e al **colore dello spazio** in questione, quindi la tinta che viene scelta per le pareti di una struttura; l'architettura e il design di interni sono quindi profondamente legati alla psicologia e alle neuroscienze cognitive, e negli ultimi anni sono cresciute le correlazioni tra questi ambiti.

Approfondendo i punti elencati per ordine, ci sono numerosi studi che valorizzano l'**importanza della luce naturale** nelle strutture ^[4] ^[5] ^[6], oltre

al fatto che si tratta di uno dei punti caratterizzanti del Design Biofilico ovvero quello preso in considerazione in questa trattazione.

Tra i più significativi, abbiamo addirittura studi che confermano la riduzione della demenza^[7] negli anziani grazie al maggiore apporto di luce naturale nella loro vita^[4].

Vi sono prove crescenti che l'esposizione alla luce intensa può migliorare i ritmi circadiani negli individui con demenza che risiedono in contesti residenziali condivisi.

L'ambiente esterno non fornisce solo l'esposizione alla luce intensa, ma anche agli elementi naturali che hanno dimostrato di avere un effetto rigenerante in una vasta gamma di situazioni.

I risultati suggeriscono che l'aumento del tempo trascorso all'aperto ha comportato un modesto miglioramento del sonno e un impatto misto o elevato sull'agitazione generale durante la giornata.

[4]: Calkins & All: Effect of Increased Time Spent Outdoors on Individuals with Dementia Residing in Nursing Homes 2008

[5]: Jan Prasko, Bright light therapy, 2008

[6]: Noell-Waggoner: lightning in nursing homes - the unmet need, 2006

[7]: La demenza è una degradazione cognitiva che causa una perdita della funzione intellettuale e della memoria che disturba le attività quotidiane e si verifica a causa di un danno alle cellule cerebrali in cui il sistema nervoso non può trasportare le informazioni nel cervello, causando una progressiva degradazione della memoria e delle abilità, problemi emotivi e cambiamenti nel comportamento.



"Aura" is the largest natural light mural of its kind in Western Canada

[8]: Oshin Vartanian & All.: Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture, 2013

[9]: Dazkir, Read: Furniture Forms and Their Influence on Our Emotional Responses Toward Interior Environments, 2012.

[10]: Il *circumplex model of affect* (modello circomplesso dell'affetto) propone che tutti gli stati affettivi derivino da interpretazioni cognitive delle sensazioni neurali centrali che sono il prodotto di due sistemi neurofisiologici indipendenti.

[11]: Thömmes, Hübner: Instagram Likes for Architectural Photos Can Be Predicted by Quantitative Balance Measures and Curvature, 2018.

Per quanto riguarda la **preferenza della curvatura** rispetto alle forme angolari, è stata studiata in numerosi articoli di neuroergonomia e documentata con degli esperimenti.

In un articolo di Vartanian del 2013^[8] egli spiega questo fenomeno:

"Neuroanatomicamente, quando si contempla la bellezza, il contorno curvilineo attiva esclusivamente la corteccia cingolata anteriore, una regione fortemente sensibile alle proprietà di ricompensa e alla salienza emotiva degli oggetti. A complemento di questa scoperta, la piacevolezza - la dimensione di valenza del circomplesso affettivo - rappresentava quasi il 60% della varianza nelle valutazioni di bellezza. Inoltre,

l'attivazione in una rete cerebrale distribuita è nota per essere alla base della valutazione estetica di diversi tipi di stimoli visivi covariati con valutazioni di bellezza. Al contrario, il contorno non ha influenzato le decisioni di avvicinamento-evitamento, sebbene gli spazi curvilinei abbiano attivato la corteccia visiva. I risultati suggeriscono che l'effetto ben consolidato del contorno sulla preferenza estetica può essere esteso all'architettura."

Altri specialisti invece hanno dimostrato la sua valenza nell'ambito dell'interior design, in uno di questi articoli^[9] gli autori prendendo in considerazione il *circumplex model of affect*^[10] hanno testato le reazioni di Piacere e Approccio di 111 partecipanti verso due ambienti interni simulati curvilinei e due rettilinei. Le forme curvilinee hanno portato a livelli di Piacere significativamente più forti rispetto alle forme rettilinee. I *circumplexes* delle emozioni hanno indicato che le impostazioni curvilinee hanno suscitato quantità maggiori di emozioni piacevoli e non eccitanti (come sentirsi rilassati, pacifici e calmi) rispetto alle impostazioni rettilinee. Gran parte delle forme e dei pattern naturalistici sono ricchi di curvature, infatti gli angoli netti naturali sono veramente pochi.

Persino nella fotografia architettonica sono state dimostrate le preferenze degli osservatori delle foto per le architetture curvilinee rispetto a quelle spigolose^[11].

Queste ricerche, suggeriscono anche una preferenza per gli ambienti così detti **open space** rispetto a quelli **enclosed**, perché danno una maggiore percezione di apertura e libertà.

Un enclosed space è un tipo di struttura chiusa con poche aperture, un open space al contrario ha poche pareti e aperture molto ampie.



Esempio di enclosed space, The Peacock Room, James McNeill Whistler, 1866-67



Esempio di open space, Farnsworth House, Ludwig Mies van der Rohe, 1951

[3]: Joan Meyers-Levy, Rui Zhu: The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use 2007

[12]: Vartanian & All., Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions, 2015

Correlato a quanto detto in precedenza sulle **preferenze dell'open space**, esistono importanti ricerche sulla preferenza di camere alte quindi soffitti alti rispetto a quelli bassi, un articolo di Joan Meyers-Levy e Rui Zhu^[3] dimostra che le variazioni nell'altezza del soffitto possono favorire concetti che, a loro volta, influenzano il modo in cui i consumatori elaborano le informazioni.

Gli autori hanno teorizzato che, quando ragionevolmente saliente, un soffitto alto o basso può innescare rispettivamente i concetti di libertà contro confinamento e l'hanno dimostrato tramite esperimenti. Quindi, questa ricerca fa luce su quando e come l'altezza del soffitto possa influenzare le risposte degli utenti di un edificio.

A livello neurologico questo fenomeno è stato spiegato molto bene da Vartanian e i suoi collaboratori in un articolo del 2015^[12] di cui riporto un estratto:

“per ottenere trazione sui meccanismi che guidano gli effetti osservati, abbiamo impiegato la risonanza magnetica funzionale (fMRI) per esplorare i loro correlati neurali. Le stanze con soffitti più alti avevano maggiori probabilità di essere giudicate belle e attivavano strutture coinvolte nell'esplorazione visuospatiale e nell'attenzione nel flusso dorsale. Le stanze aperte avevano maggiori probabilità di essere giudicate belle e attivavano le strutture alla base del movimento visivo percepito. Inoltre, le stanze chiuse avevano maggiori probabilità di suscitare decisioni di uscita e attivare la corteccia mediocingolata anteriore (aMCC), la regione all'interno del giro del cingolo con proiezioni dirette dall'amigdala.

Ciò suggerisce che una riduzione della permeabilità visiva e locomotiva percepita, caratteristica degli spazi chiusi, potrebbe suscitare una reazione emotiva che accompagna le decisioni di uscita.”

Perciò, le stanze con soffitti più alti erano giudicate più belle rispetto alle stanze con soffitti più bassi e attivavano strutture di esplorazione visuospatiale nella corrente dorsale.

Le stanze aperte avevano maggiori probabilità di essere giudicate belle rispetto alle stanze chiuse.

Le stanze chiuse hanno suscitato decisioni di uscita e attivato una regione cingolata connessa con l'amigdala.

I soffitti alti creano la percezione di spaziosità nelle stanze ordinarie. Forniscono inoltre più spazio e, in generale, più luce e ventilazione naturali.

L'altezza dei soffitti è importante non solo nella progettazione visiva ma anche in quella acustica, nel corso della trattazione verrà approfondito questo aspetto.



Jewel Changi Airport,
Safdie Architects,
Singapore, 2018

Per quanto riguarda **l'illuminazione**, probabilmente uno dei fattori meno conosciuti della scelta del colore appropriato per la luce è il suo ruolo nel salvaguardare l'efficienza e il comfort visivo.

Il processo di adattamento dell'occhio coinvolge l'immediata reazione dell'occhio ai cambiamenti nel grado di illuminazione.

Una minore riflettenza della luce provoca il dilatarsi della pupilla, l'occhio infatti vede la densità luminosa e non l'intensità dell'illuminamento.

La densità luminosa è ciò che gli occhi ricevono quando la luce viene riflessa da una superficie (pavimenti, pareti, mobili).

Se le differenze tra le densità luminose all'interno della vista sono troppo grandi, il muscolo dell'iride si sforza a causa della costante regolazione, causando così l'affaticamento degli occhi.

Gli studi hanno dimostrato che differenze appropriate di densità luminosa possono prevenire l'affaticamento degli occhi e aumentare l'acuità visiva, e quindi anche la produttività.

I colori delle superfici assorbono e riflettono una certa quantità di luce. Queste misure sono denominate valori di riflessione della luce.

Uno dei risultati più sorprendenti riguardanti le connotazioni dei colori e le associazioni di umore dei colori è la loro coerenza interculturale da un individuo all'altro e da un gruppo all'altro.

La cura dei colori è della massima importanza nel creare l'umore psicologico o l'atmosfera che supporta la funzione di uno spazio.

Un'aula scolastica per esempio ha una funzione diversa da quella di una stanza per pazienti in ospedale.

Per questo nei progetti per bambini, i colori vengono utilizzati per motivare lo sviluppo psicologico e sensoriale del bambino.

Nei progetti ospedalieri o nel campo della salute, i colori vengono utilizzati come elemento complementare per la riabilitazione dei pazienti.



Prestwood Elementary School, De Rosee Sa

Tutti i colori cambiano il loro carattere quando vengono modificati nel loro fattore di luminosità (da chiaro a scuro) e di saturazione, quindi gli aspetti luminosi non vanno trascurati.

Alcune ricerche neurocognitive si sono focalizzate sulla presentazione di due estremi percettivi dovuti alla **specificazione del colore**: la **deprivazione sensoriale** e il **sovraccarico sensoriale**, anche chiamati **sottostimolazione** (monotonia) e **sovrastimolazione**. Entrambi questi stati possono essere molto dannosi inconsciamente.

La monotonia invia segnali ambientali deboli e la sovrastimolazione segnali confusi. Gli studi hanno dimostrato che le persone sottoposte a un ambiente sottostimolato mostrano segni di irrequietezza, irritabilità, eccessiva risposta emotiva, difficoltà di concentrazione e, in alcuni casi, una varietà di reazioni più estreme. I segnali di base di un ambiente sottostimolante sono colori di bassa intensità, armonie monocromatiche, colori acromatici, basso contrasto.

La sovrastimolazione provoca cambiamenti nel ritmo della respirazione, aumento della frequenza del polso e della pressione; aumento della tensione muscolare, aumento dello stress che a sua volta può produrre mal di testa e disagio.

I segni fondamentali di un ambiente sovrastimolato sono una forte intensità di colore (altamente saturo), armonie di colore che sono troppo complesse o incongrue, contrasti che si presentano troppo forti, troppi schemi visivi di colore complessi.

In una ricerca del Dr. R. Küller (Dipartimento di Psicologia Architettonica dell'Università di Lund), intitolato ***An Emotional Model of Human-Environment Interaction***, si legge:

"In realtà la recente ricerche nel campo della neuropsicologia indicano che le risposte affettive sono più veloci e più fondamentali rispetto ai processi cognitivi".

Per questo motivo, ai designer viene insegnato a produrre valutazioni luminose e acustiche quando progettano gli interni per un edificio, che

attualmente sono regolate da norme internazionali.

Il colore interviene nelle proprietà dell'oggetto, nel rapporto figura-sfondo e nella percezione della geometria dell'oggetto.

Il tono e il contrasto influenzano le dimensioni e le forme apparenti degli oggetti: un colore chiaro su uno sfondo scuro sembra più chiaro di quanto non sia in realtà. Un colore scuro su uno sfondo chiaro sembra ancora più scuro.

Se il colore è più intenso sembra occupare meno spazio.

Se il colore è meno intenso sembra che la sua area sia più grande.

Il colore può mostrare un certo volume o dettaglio costruttivo o imitare visivamente determinati aspetti dello spazio. Può anche fornire una serie di emozioni o effetti visivi.

Se creiamo un ambiente con pareti, pavimenti e soffitti neutri, quando applichiamo determinati colori sulle diverse superfici, otteniamo effetti visivi diversi. Ad esempio, se applichiamo una tonalità più scura sul soffitto, si genera la sensazione di uno spazio più basso; se applichiamo il colore alla parete centrale dello spazio, si crea visivamente l'idea di un certo "accorciamento spaziale"; mentre se applicato a tutte le pareti si produce la percezione di uno spazio più lungo di quello che realmente è.

Se vengono dipinte solo le pareti laterali dello spazio, si nota la percezione di restringimento; altrimenti, quando si dipinge la parete centrale e il soffitto nella stessa tonalità, l'ambiente sembra espandersi.

Un ultimo aspetto legato alla natura è che in generale dagli studi pare che osservare scene naturali o visitare ambienti naturali possa aiutare le persone a riprendersi più velocemente dalla fatica mentale^[13].

[13]: Kaplan: The nature of the view from home psychological benefits. 2001

ESAMINARE STIMOLI VISIVI

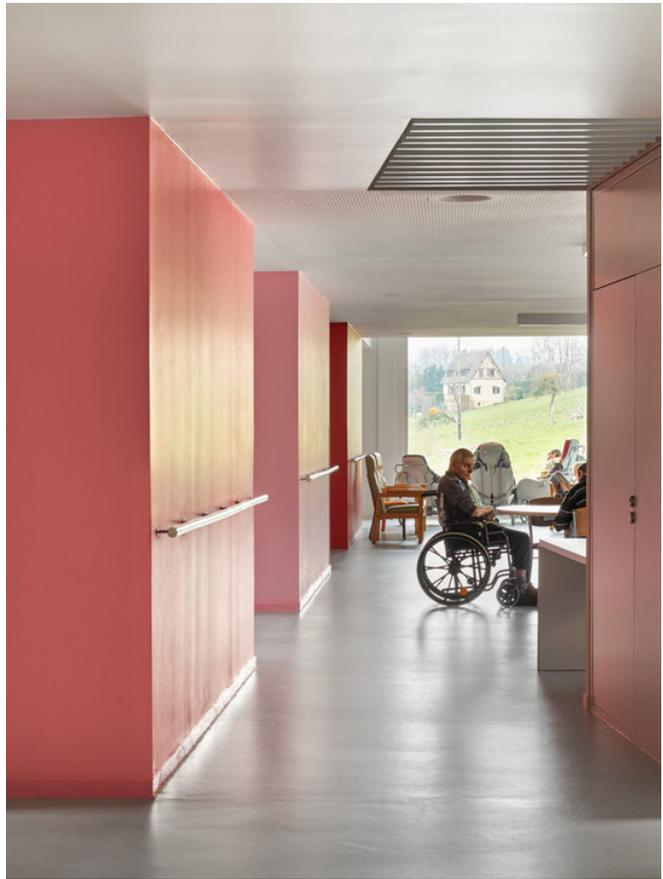
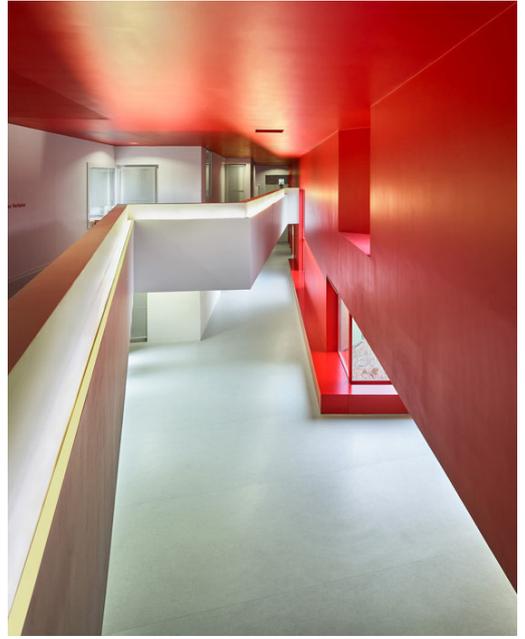
Ultimamente è stata spesso citata nelle riviste e nei siti di architetture questa nursing home di uno studio chiamato Dominique Coulon & Associates, che si distingue per l'uso acceso dei colori e l'eccentricità delle forme. Questa casa di cura e di riposo è stata costruita a Orbec, in Normandia, nel 2015.

A livello di progettazione sensoriale però, analizzando l'edificio dopo aver esaminato gli studi di neuroergonomia, questa struttura sembra di gran lunga interferire con la corretta progettazione sensoriale per favorire la wellness degli ospiti.

Sebbene le forme siano accattivanti e potrebbe essere con successo adibito ad altre funzioni, sono fortemente angolari e a livello inconscio non suscitano protezione, inoltre un rosso così acceso e uniforme, potrebbe causare nei pazienti una sovrastimolazione, che porta a stress, mal di testa, sensazioni ansiogene; oltre a questo, nelle scale la luce artificiale non sembra sufficiente a non alterare il colore delle pareti che potrebbe quindi dare una percezione ancora diversa.

Nel sito del progettista si legge che l'uso del rosso è stato scelto per "evitare i colori convenzionali", ma le convenzioni spesso sono scelte per motivi scientifici, preceduti da studi.

Per questi motivi sarebbe fondamentale che un progettista tenesse a mente le ricerche di neuroergonomia sensoriale durante la progettazione di una struttura assistenziale, che non ha come primo scopo quello di essere eccentrica o originale, ma di creare un senso di benessere per gli ospiti che si trovano a viverci.



Dominique Coulon & associés, nursing home, 2015

[1]: Charles Spence, Steve Keller: Medicine's Melodies: On the costs and benefits of music, soundscapes, noise in healthcare settings. 2019

PROGETTARE STIMOLI UDITIVI

In primo luogo, i suoni possono procurare al fruitore indicazioni sulle proporzioni di uno spazio e accennare alla sua funzione.

Molto spesso nella società moderna viene data più attenzione **all'eliminazione di rumori indesiderati** che alla progettazione di stimoli uditivi ambientali, la ricerca si è quindi concentrata maggiormente sull'eliminazione di suoni non voluti.

Raymond Murray Shafer, compositore canadese, nel 1977 scrive:

“L'architetto moderno sta progettando per i sordi... Lo studio del suono entra nelle scuole di architettura moderna solo come riduzione, isolamento e assorbimento del suono”.

Spence e Keller nel 2019 pubblicano una rassegna sugli effetti benefici della musica e dei paesaggi sonori nel contesto ospedaliero/sanitario nel recupero dei pazienti^[1].

In questa rassegna scrivono che molte ricerche dimostrano l'impatto positivo che la musica e altri stimoli uditivi (come i paesaggi sonori della natura) possono avere sull'ecosistema sanitario.

Dal punto di ingresso e in avanti fino alla sala operatoria, nell'ambiente perioperatorio, nei reparti di degenza e nelle sale d'attesa mediche, la musica colpisce tutti coloro che la ascoltano: pazienti, le loro famiglie, chirurghi, operatori sanitari e personale ospedaliero nello stesso modo.

“Nell'era dell'“economia dell'esperienza”, in cui i pazienti sono considerati sia ospiti che consumatori, l'assistenza sanitaria privata sta iniziando a concentrarsi sempre più sulla soddisfazione del cliente e sul suo impatto sia sulla performance finanziaria che sui risultati sanitari (non indipendenti). In questa recensione, riassumiamo le ultime prove riguardanti l'impatto della musica, dei paesaggi sonori e del rumore, sugli esiti medici e sulle prestazioni sanitarie. Evidenziamo l'impor-

tanza dell'ambiente uditivo (e, in definitiva, multisensoriale), non solo per la salute e il benessere, ma anche in termini di miglioramento della soddisfazione del paziente e di gestione dei costi".

Gli autori traggono le conclusioni che aiutare i pazienti a distrarsi smorzando il rumore e fornendo dei suoni naturali possa essere di grande beneficio. Si parla quindi di creazione di paesaggi sonori^[2], oltre che di musica dedicata.

Lasciano infatti aperta la questione sul tipo di musica riprodurre e a quale volume, introducendo un nuovo possibile settore di studio, ovvero la creazione di acustica esclusivamente per gli ospedali e per l'ambito medico.

[2]: Per paesaggio sonoro, traduzione dall'inglese soundscape, si intende, nelle parole del compositore Raymond Murray Schafer che conio per primo l'espressione, si riferisce innanzitutto all'ambiente acustico naturale, consistente nei suoni delle forze della natura e degli animali, inclusi gli uomini. È il campo di studio del design acustico. Successivamente, negli anni Settanta, Schafer lo teorizza.



Soundscape/Mandai Architects for AGS Asahi Glass, Milan Design Week, 2018

[3]: Andreas Haga, Niklas Halin, Mattias Holmgren and Patrik Sörqvist: Psychological Restoration Can Depend on Stimulus-Source Attribution: A Challenge for the Evolutionary Account? 2016

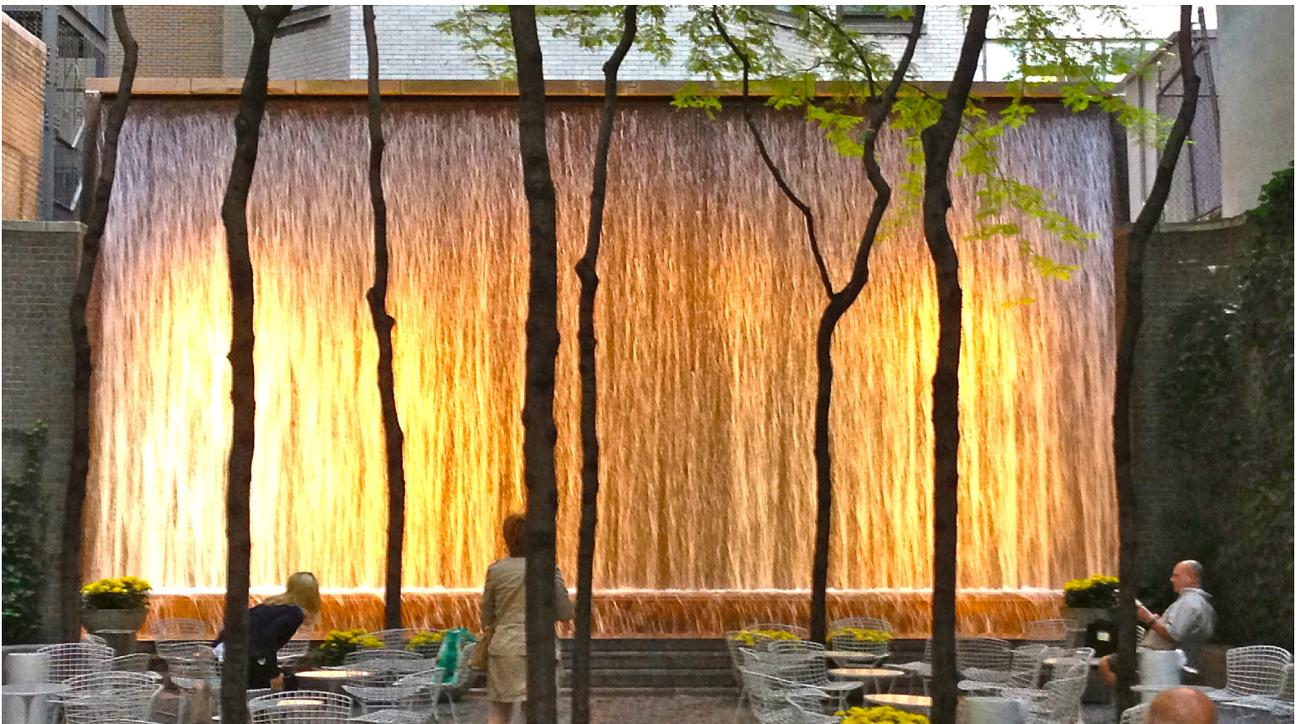
Ci sono ricerche in corso in diversi paesi per indagare l'uso dei suoni della natura come quello dell'acqua corrente per aiutare a mascherare le conversazioni distraenti di altre persone, a questo riguardo si è scoperto anche che le convinzioni delle persone sull'origine dei suoni di mascheramento possono essere alterate, questo concetto verrà approfondito nel sottocapitolo sulle interazioni crossmodali.

Un articolo^[3] molto interessante a riguardo è di Haga & All. In questa ricerca si scopre che le convinzioni delle persone sulla fonte dei suoni di mascheramento soprattutto nel caso di rumori ambigui possono talvolta influenzare la quantità di sollievo che forniscono. Haga e i suoi collaboratori hanno riprodotto lo stesso rumore rosa ambiguo con rumore bianco intervallato a tre gruppi di lavoratori in ufficio. Ad un gruppo di controllo, gli sperimentatori non hanno detto nulla, ad un secondo gruppo di partecipanti è stato detto che potevano sentire rumori di macchinari industriali e ad un terzo che avrebbero sentito suoni provenienti dalla natura, basati su una cascata.

Chi si sentiva più giovato da questi suoni era chi pensava provenissero da una cascata, quindi gli autori hanno tratto le conclusioni che gli ambienti naturali (ad es. foreste, laghi e montagne) hanno maggiori effetti riparatori sulle persone rispetto agli ambienti costruiti.

Anche progettare effettivamente stimoli naturali per mascherare rumori molesti può essere utile alla percezione, per esempio lo studio Zion Breen Richardson Associates ha sviluppato il Paley Park, soprannominato Pocket Park (per via delle sue dimensioni) a New York nel 1967, un parco pubblico che contiene una cascata vera e propria all'estremità del lotto, circondata da sedie e tavolini.

Questa installazione consente agli utenti di soffocare il rumore urbano, sedendo vicino all'acqua, inoltre il verde che cresce nelle pareti del piccolo parco consente di assorbire almeno in minima parte l'inquinamento acustico della città.



Zion Breen Richardson Associates, New York, 1967

[4]: Timothy Hsu & All. Noise Pollution in Hospitals: Impact on Patients, 2016

Come anticipato nel sottocapitolo precedente, anche della progettazione di stimoli sonori è molto importante l'**altezza e la caratterizzazione dei soffitti** per la corretta diffusione dei suoni o per la loro soppressione.

Iniziando dall'acustica sanitaria, è stato dimostrato che alti livelli di rumore negli ospedali influiscono negativamente sulle condizioni fisiologiche del paziente e del personale, tra cui frequenza cardiaca, pressione sanguigna, frequenza respiratoria, conduttanza cutanea e tensione muscolare^[4].

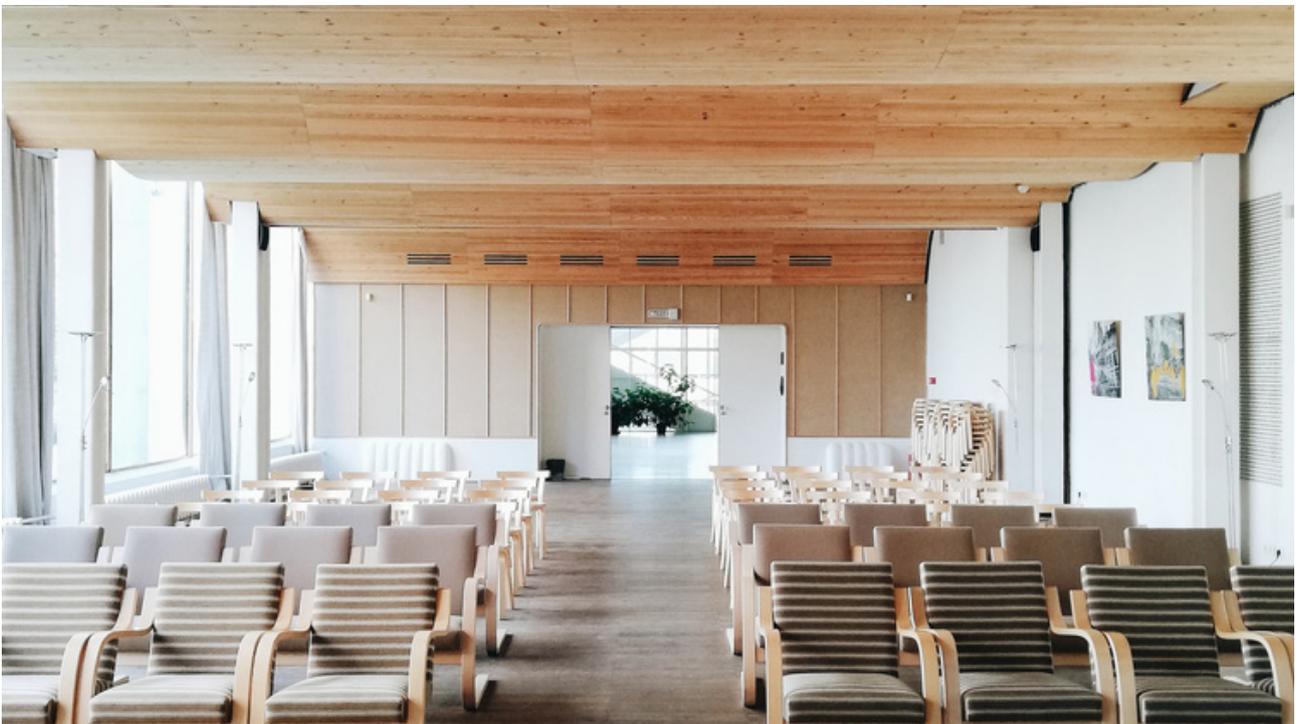
Il rumore riduce la durata e la qualità dei cicli naturali del sonno del paziente e inibisce il recupero. Al contrario, quando le aree intorno alle stanze dei pazienti sono silenziose, gli occupanti dormono meglio. Le prestazioni acustiche quindi sono una priorità assoluta. In questo senso i soffitti per ridurre il rumore e promuovere una comunicazione vocale accurata devono essere progettati con caratteristiche specifiche, che sono dettate da standard e spesso prevedono l'installazione di controsoffitti.

Ancora una volta, Alvar Aalto fu precursore di idee innovative adottandosi nella Biblioteca di Viipuri con il soffitto ligneo sospeso e ondulato dell'auditorium.

Quando l'architetto ha deciso di allestire l'aula magna in uno spazio ristretto all'interno dell'edificio, sono sorte preoccupazioni per l'acustica. Progettando una forma ondulata per il soffitto in legno, che è un materiale fonoassorbente.

Aalto era in grado di garantire una migliore qualità acustica nello spazio, utilizzandolo per assorbire o reindirizzare il rumore.

Il soffitto in legno ondulato è stato utilizzato da Aalto in diversi progetti, tra cui forse il più noto è la Maison Louis Carre, costruita in Francia negli anni '60. La tecnica ha raggiunto il suo apice nel suo progetto del 1962 per Heilig Geist Kirche, dove il rivestimento del soffitto in legno scende verso l'altare, dirigendo lo sguardo degli spettatori verso il centro dello spazio.



Auditorium biblioteca di Viipuri, Alvar Aalto, 1935

[1]: Dalton & Wysocki: The nature and duration of adaptation following long-term odor exposure, 1996

[2]: Spence: Using Ambient Scent to Enhance Well-Being in the Multisensory Built Environment, 2020

PROGETTARE STIMOLI OLFATTIVI

L'olfatto e il gusto sono detti "sensi chimici", e anche nel caso dell'olfatto come dell'udito la progettazione architettonica si è concentrata per la maggior parte sull'**eliminazione di odori sgradevoli o negativi** che sulla progettazione vera e propria di stimoli olfattivi.

Troppi spazi sono apparentemente progettati in modo da non avere nessun odore o lasciare tracce olfattive durature, sebbene l'odore di uno spazio possa essere incredibilmente evocativo. Nel 1994 Pallasmaa scrive:

"il ricordo più forte di uno spazio è spesso il suo odore; non riesco a ricordare l'aspetto della porta della casa colonica di mio nonno della mia prima infanzia, ma ricordo la resistenza del suo peso, la patina della sua superficie di legno segnata da mezzo secolo di uso, e ricordo soprattutto il suo profumo di casa che mi colpiva il viso come un muro invisibile dietro la porta".

Ci sono degli studi^[1] che dimostrano che siamo consapevoli dell'odore della nostra stessa casa.

Qualsiasi individuo che vive o lavora in un ambiente odoroso può sperimentare cambiamenti nella percezione degli odori, alcuni dei quali durano a lungo.

Spesso, questi individui riferiscono una significativa riduzione della percezione di un odore a seguito di un'esposizione a lungo termine a quell'odore (adattamento).

Spence in uno dei suoi articoli^[2] pone l'attenzione sul fatto che la maggior parte della popolazione mondiale ora vive un'esistenza urbana, trascorrendo fino al 95% della propria vita al chiuso e l'atmosfera olfattiva nell'ambiente costruito esercita un'influenza profonda, anche se spesso non riconosciuta, sull'umore e sul benessere.

Molti dei focolai di SBS, Sick Building Syndrome, menzionata più volte nel corso di questa rassegna, sono stati collegati alla presenza di uno strano odore nell'ambiente.

Questo suggerisce, anche dopo le recenti epidemie, che la **ventilazione** negli edifici debba essere curata maggiormente.

Allo stesso tempo, tuttavia, vi sono anche prove crescenti che il comportamento dei consumatori possa essere **manipolato dalla presenza di piacevoli odori ambientali**, mentre si dice che vari profumi di aromaterapia **migliorino il nostro umore** e il nostro **benessere**.

Nel suo articolo Spence sottolinea che l'ambiente olfattivo costituisce solo una componente dell'atmosfera multisensoriale e gli odori ambientali interagiscono con gli aspetti visivi, uditivi e tattili dell'ambiente costruito che va integrato dell'esperienza multisensoriale sapientemente per non incorrere in un sovraccarico sensoriale. Nel caso di sovrastimolazione infatti si ottiene l'effetto opposto e i fruitori di un ambiente tendono ad avvertire disagio e a voler andare via.

[3]: Faust, Brilliant: Is the diagnosis of "mass hysteria" an excuse for incomplete investigation of low-level environmental contamination? 1981

[4]: Robin & All.: Emotional responses evoked by dental odors: an evaluation from autonomic parameters 1998

[5]: Busse & All.: A synthetic sandalwood odorant induces wound-healing processes in human keratinocytes via the olfactory receptor OR2AT4, 2014



Champs de Lavande à Grasse

[2]: Spence: Using Ambient Scent to Enhance Well-Being in the Multisensory Built Environment, 2020

[6]: Weber, Heuberger: The impact of natural odors on affective states in humans, 2008

[7]: Jo, Rodiek: Physiological and Psychological Response to Floral Scent, 2013

[8]: Glass & All.: Do ambient urban odors evoke basic emotions?, 2014

[9]: Darabi, Mirabi: The effect of ambient scent on consumer experience: Evidence from mobile industry, 2018

Molto spesso vengono considerate malattie mentali atteggiamenti che provengono da **esalazioni di sostanze tossiche**, inoltre uno dei fattori psicologici che è stato suggerito rilevante riguarda la sensazione di mancanza di controllo sul proprio ambiente multisensoriale che molti di coloro che lavorano in edifici ventilati sperimentano, soprattutto quando le finestre non possono essere aperte manualmente^[3]

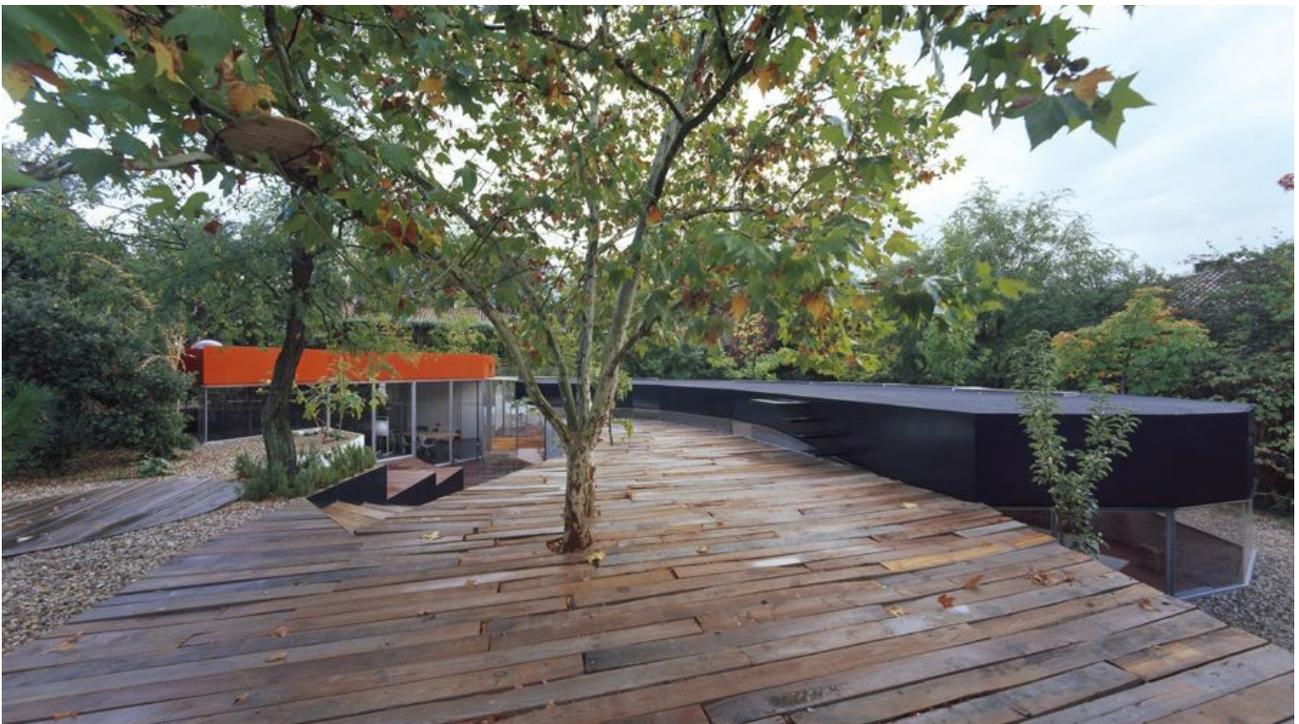
La **natura associativa** delle emozioni che le persone attaccano al profumo significa che anche quegli odori che tendiamo ad associare a situazioni sanitarie stressanti/sgradevoli, come l'odore di eugenolo (ossia di chiodi di garofano) di una visita dal dentista, finiscono facilmente per stressarci^[4].

Già negli anni '60, si parlava di "terapia dell'odore" soffiando profumi piacevoli nei reparti in modo da promuovere sentimenti di sicurezza e benessere tra i pazienti. È stato anche suggerito che alcuni profumi ambientali possono anche facilitare la guarigione delle ferite^[5].

È stato a lungo riconosciuto che gli odori ambientali possono influenzare il nostro benessere^[2].

Mentre, come abbiamo appena visto, i cattivi odori tendono ad essere associati a esiti negativi sulla salute, sul benessere e sull'umore di coloro che ne sono esposti.

I piacevoli profumi ambientali quindi possono essere utilizzati anche per aiutare a migliorare il nostro umore e il nostro benessere. Dall'uso di profumi per aromaterapia fino alla tendenza a offrire mazzi di fiori per il benessere. Quest'ultimo esercita anche un'influenza positiva sull'ambiente olfattivo^[2]. Anche le candele profumate sono diventate sempre più popolari ed è interessante notare come molti dei profumi che sono stati segnalati per migliorare il nostro benessere sono legati alla natura, ad esempio, piante e fiori ^{[6] [7] [8] [9]}. Quest'ultima osservazione, quindi, potrebbe collegarsi alla psicologia evolucionistica, cioè al resoconto biofilico che è stato proposto per aiutare a spiegare la nostra attrazione per le scene verdi della natura



Silicon House, studio Selgas Cano, Madrid, 1935

[7]: Jo, Rodiek: Physiological and Psychological Response to Floral Scent, 2013

[10]: McMahan & Estes: The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis, 2014

[11]: Wilson: Biophilia and the conservation Ethic, 2007.

[12]: Grinde, Grindal Patil: Biophilia: does visual contact with nature impact on health and well-being? 2009

[13]: Gillis, Gatersleben: A Review of Psychological Literature on the Health and Wellbeing Benefits of Biophilic Design. 2015

e che incorporano l'acqua ^{[10] [11] [12] [13]} .

Per quanto riguarda **particolari fragranze**, è stato attribuito un effetto benefico alla lavanda e ad altri profumi normalmente associati all'aroma terapia. Questi effetti benefici potrebbero essere spiegati da effetti primari basati sull'apprendimento associativo (il processo per cui qualcuno apprende un'associazione tra due stimoli, o un comportamento e uno stimolo) come nel caso dei profumi di agrumi, che danno all'utenza di un edificio l'idea di pulizia.

La nozione di giardino curativo inoltre ha visto una rinascita negli ultimi anni, ed è di comune credenza che i benefici ruotino almeno in parte intorno all'effetto curativo e rilassante dell'odore dei fiori.

Un edificio che vale la pena citare a questo proposito è la Silicon House dello studio Selgas Cano situata a Madrid, che enfatizza l'olfatto con il giardino che la circonda.

Uno studio molto interessante condotto in Giappone^[7] ha esaminato le risposte psicofisiologiche alla fragranza dei fiori di pruno giapponese. Sebbene studi precedenti utilizzassero oli essenziali o componenti di fragranze, il presente studio ha misurato gli effetti del profumo floreale diffuso naturalmente dalla pianta stessa per simulare il modo in cui generalmente sperimentiamo il profumo naturale nella vita di tutti i giorni.

I soggetti erano 26 maschi giapponesi e i dati raccolti includevano le attività del sistema nervoso cerebrale e autonomo, la scala differenziale semantica (SD) e il profilo degli stati dell'umore (POMS). L'esposizione alla fragranza ha attivato significativamente il sistema nervoso simpatico e le aree cerebrali legate al movimento, alla parola e alla memoria. I risultati della scala SD e del POMS hanno mostrato che la fragranza evocava allegri, eccitanti, e immagini attive e stati d'animo modificati aumentando il vigore e sopprimendo i sentimenti di depressione.

Questi risultati indicano che il contatto con un profumo floreale come la fragranza dei fiori di pruno può migliorare gli stati d'animo e può favorire le funzioni cerebrali della memoria, della parola e del movimento, portando potenzialmente a miglioramenti della salute emotiva, della depressione e dei disturbi della memoria. Potenzialmente, potrebbe trattarsi di una ricerca molto rilevante nella progettazione di case di cura.

[14]: Fifth Sense UK
<https://www.fifthsense.org.uk/>

La progettazione per l'olfatto non è quasi considerata fino ad adesso all'interno della pratica architettonica e di design, ma vale la pena citare che dopo la pandemia da Covid-19 molte persone hanno perso il senso dell'olfatto e uno studio del Fifth Sense UK^[14], un ente di beneficenza che sostiene chi soffre di disturbi dell'olfatto e del gusto, ha scoperto che il 42% dei membri ha sofferto di depressione a causa della propria condizione, e tra le maggiori cause di malessere c'era la mancanza di connessione con il mondo circostante e la perdita di qualità della vita.

[1]: Spence: Senses of Place, architectural design for the multi-sensory mind, 2020

[2]: Heschong: Thermal Delight in Architecture, 1979.

[3]: Pallasmaa: the eyes of the skin. 1994.

[4]: Pallasmaa: an architecture of the seven senses. 1994.

PROGETTARE STIMOLI TATTILI

Gli stimoli tattili in un edificio sono dati principalmente dalla **scelta dei materiali**, che influisce sulla loro **temperatura** e la loro **consistenza**, aspetti chiave della sensibilità tattile.

L'uso attento del materiale può evocare la tattilità quando lo spettatore o l'occupante immaginano o simulano mentalmente come ci si sentirebbe a raggiungere o toccare o accarezzare una superficie intrigante^[1]. Questo si verifica quando per esempio si viene in contatto con una finta impiallacciatura di marmo o legno a buon mercato, che fa immediatamente percepire un senso di disagio. È uno dei sensi più utili a dare una comprensione fisica della qualità costruttiva.

Juhani Pallasmaa ha scritto a lungo sulla percezione aptica in architettura, svolgendo numerose ricerche e pubblicando due opere emblematiche in questo senso, intitolate "The eyes of the skin" e "An architecture of the seven senses" molto importanti nella stesura di questo sottocapitolo.

Nel 1994, in modo evocativo ha asserito che:

"La maniglia della porta è la stretta di mano dell'edificio"^[3].

Perché il primo contatto che abbiamo con un edificio è al momento dell'entrata. Pallasmaa scrive che stringendo la maniglia di un'opera architettonica ci sentiamo in contatto con le generazioni che l'hanno fatto prima di noi.

Una volta entrati, si entra in contatto con i pavimenti, con i corrimano, con i tasti di un ascensore, poi anche con il mobilio.

La pelle rileva la texture, il peso, la densità e la temperatura di un ambiente.

Il peso della porta può dare impressioni diverse durante l'ingresso in



Peter Zumthor, terme di Vals, Svizzera, 1996

[5]: Jonsson & All.:
Furniture in Swedish
Nursing Homes: A
Design Perspective on
Perceived Meanings
within the Physical
Environment. 2014

un edificio ed è parte dell'esperienza tattile così come l'altezza della porta e la sua finitura. Quell'impressione dura e tende ad essere proiettata in tutta la casa o l'appartamento. Il tatto ha anche un grande impatto sul comfort termico, infatti permette di capire l'umidità e la temperatura all'interno dello spazio, questi sono fattori critici per il comfort generale all'interno degli edifici^[4].

Ci sono anche edifici che creano più che altri wellness dal punto di vista della percezione aptica^[2] come la sauna, i bagni romani e giapponesi, che sono archetipi di piacere termico su cui si sono sviluppati rituali ed esperienze condivise.

Questi luoghi nella tradizione hanno contribuito al rafforzamento di legami sociali di affetto e cerimonia. In questo tipo di edificio c'è un uso sapiente di diverse temperature sia dell'acqua che delle superfici tattili.

Ci sono buone ragioni per credere che i **designer di mobili** possano svolgere un ruolo importante nella progettazione di ambienti curati appropriati e quindi contribuire alla cura che viene fornita. I designer sono solitamente assunti da produttori che sviluppano mobili per appalti pubblici e un mercato per i consumatori anziani ma spesso non imparano da coloro che trascorrono la loro vita quotidiana in questi ambienti. C'è una relazione complessa tra persone e mobili nelle case di cura.

In un articolo sono state effettuate interviste tematiche con residenti e personale^[5].

Lo studio è stato condotto in tre case di cura a Stoccolma. I risultati suggeriscono che le persone anziane cercano un senso di casa nelle loro stanze private rispetto alle stanze condivise e che le prospettive sui mobili differiscono tra le persone anziane e il personale. La conclusione è che comprendere il ruolo dell'arredo nelle case di cura può aiutare a rafforzare l'identità dei residenti anziani e le loro esigenze di continuità, socializzazione e sicurezza esistenziale.



Museo del Prado per ciechi e ipovedenti, Madrid, 2016

[6]: Bhatta & All.:
Sensory and Emotional
Perception of Wooden
Surfaces through Fin-
gertip Touch. 2017

Un altro articolo significativo^[6] aveva come obiettivo di indagare se gli aspetti sensoriali ed emotivi del tatto sono correlati quando si valutano le superfici in legno usando la punta delle dita in assenza di altre modalità sensoriali.

I partecipanti hanno valutato otto diverse superfici in legno di pino e quercia, utilizzando descrittori tattili sensoriali ed emotivi, attraverso il movimento della punta delle dita.

I dati hanno mostrato che le superfici in legno naturale e liscio sono state percepite in modo più positivo al tatto emotivo rispetto alle superfici rivestite.

Questo risultato sottolinea l'importanza di preservare la naturalezza della struttura superficiale nel processo di trattamento della superficie del legno in modo da migliorare le esperienze tattili positive, nonché evitare quelle negative.

Considerato che questa ricerca è volta alla progettazione per gli anziani, va tenuto molto conto dell'aspetto tattile perché con l'età l'acuità visiva degli esseri umani tende a diminuire in alcuni casi.

Le persone con un problema visivo definiscono lo spazio a seconda del tempo in cui si trovano in un luogo; mentre percorrono lo spazio creano una mappa mentale.

Su questo aspetto, dell'esperienza che il nostro corpo ha in un determinato spazio, di quello che ascoltiamo, odoriamo e sentiamo attraverso il tatto, secondo gli studi psicologici di diversi ricercatori come Gibson e Katz, si deve prendere in considerazione la memoria come strumento fondamentale della esperienza percettiva.

Gli ipovedenti collegano le percezioni estruse attraverso l'orecchio, il tatto, il gusto e l'olfatto per comprendere l'ambiente, questo spesso offre loro una concezione astratta dello spazio, che non è meno complessa di quella offerta dagli occhi. (Pérez Cabrero, 2018)

Chris Downey, un architetto che ha perso la vista in un incidente, ha iniziato a ridefinire la città e la pianificazione urbana da un punto di vista molto diverso in seguito alla sua esperienza:

“un urbanizzazione modellata dai sensi in cui gli aspetti necessari per l'accessibilità dei non vedenti può essere di grande beneficio per il resto della popolazione”.

“Prima di perdere la vista, mi sono concentrato maggiormente sull'aspetto di uno spazio, ora penso a come si sentono le trame dei materiali, le temperature e l'acustica. Cerco di progettare con più sensi”.

[1]: Li, Moallem, Paller, Gottfried: Subliminal Smells can Guide Social Preferences. 2007

INTERAZIONI CROSSMODALI

Dopo aver passato in rassegna la progettazione per i singoli sensi e come possa giovare nel Design Biofilico, è fondamentale analizzare il modo in cui interagiscono tra di loro per produrre stimoli correttamente.

Per capire come il cervello sintetizza le informazioni dai diversi sensi, dobbiamo studiare non solo come vengono decodificate le informazioni provenienti da ciascuna modalità sensoriale, ma anche come queste informazioni interagiscano con l'elaborazione sensoriale che avviene all'interno di altri canali sensoriali; i sensi infatti comunicano tra di loro, influenzandosi a vicenda, anche se spesso non si tiene in considerazione questo aspetto.

Prima di procedere è necessario fare riferimento al fatto che esistano anche **stimoli impercettibili** perché al di sotto della soglia percettiva umana, questi stimoli influenzano comunque l'essere umano, senza che questo ne sia a conoscenza.

Dal punto di vista olfattivo, esistono **odori** di cui non si è consapevoli che influenzano le decisioni di chi li avverte, in un articolo^[1] i risultati ottenuti hanno indicato che le preferenze sociali sono soggette a influenze da odori che sfuggono alla consapevolezza, mentre la disponibilità di informazioni sugli odori consapevoli può interrompere tali effetti.

Allo stesso modo ci sono **suoni** che non udiamo ma sono presenti e anche luci che non percepiamo ma possono causare mal di testa. I fenomeni sensoriali ambientali quindi possono influenzare gli individui senza essere individuati.

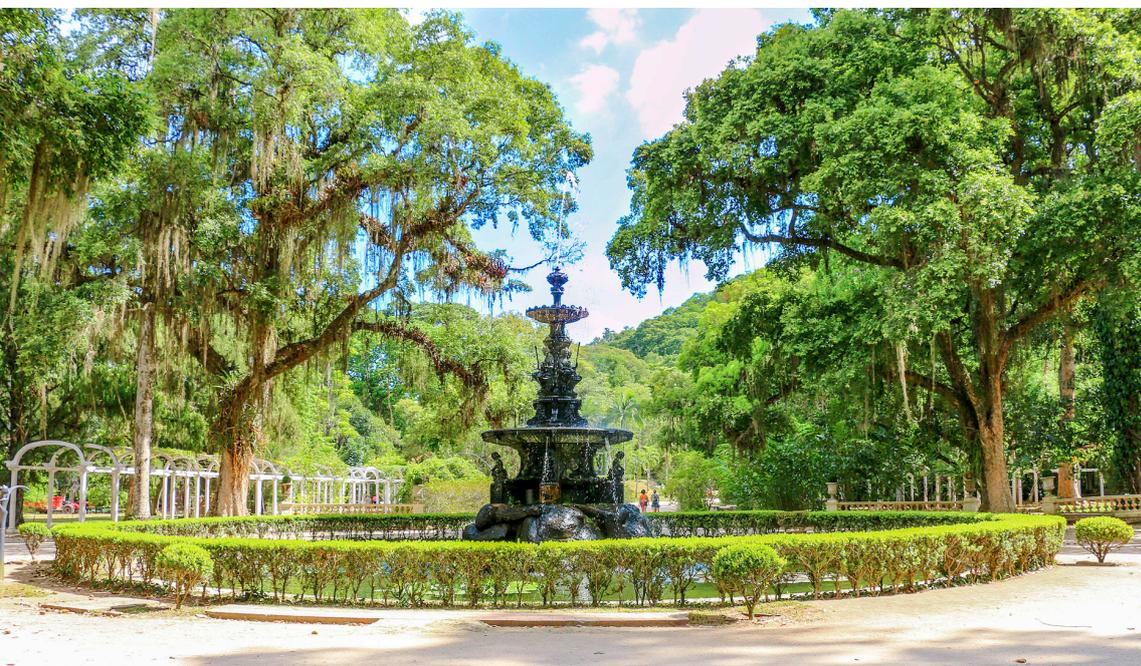
Un discorso sulla multisensorialità e l'importanza della progettazione crossmodale per i sensi ha preso piede nell'ambito del landscape design, i **giardini sensoriali** infatti sono visti come spazi multisensoriali che vanno esaminati in relazione ai sensi.

Si tratta infatti di aree che consentono ai visitatori di godere di una varietà di esperienze sensoriali, per fornire opportunità per stimolare i sensi.

I giardini sensoriali hanno una vasta gamma di applicazioni educative e ricreative. Possono essere utilizzati nell'istruzione di studenti con bisogni speciali, comprese le persone autistiche. Come forma di terapia orticola possono fungere da giardini terapeutici per aiutare nella cura delle persone con demenza.

La progettazione sensoriale del giardino si basa generalmente sui cinque sensi aristotelici, ma può includere anche altri sensi come la propriocezione e l'equilibrio. Oltre alle piante, possono essere incorporati elementi non viventi, come installazioni che usano l'acqua e sculture.

Le componenti per la vista in un giardino sensoriale includono elementi tradizionali del giardino come piante e fiori colorati, che a volte sono raggruppati insieme per aiutare le persone con problemi di vista. Queste piante possono anche essere utilizzate per attirare uccelli e farfalle in giardino, il che può aggiungere ulteriore varietà visiva.



Rio de Janeiro Botanical Garden, in Brasile, è progettato per affinare i sensi del tatto e dell'olfatto, e talvolta anche il gusto. I visitatori con bisogni speciali, compresi i non vedenti e gli ipovedenti, sono accolti da un team di consulenti (alcuni dei quali sono a loro volta ipovedenti). Sono previste anche visite guidate con gli occhi bendati.

Le pipe musicali possono essere suonate dai visitatori nel giardino sensoriale della Building and Construction Authority Gallery, Singapore, che mette in mostra gli ampi principi di accessibilità dell'Universal Design.



I componenti sonori in un giardino sensoriale invece sono spesso cose che emettono suoni in modo naturale, ciò include piante come bambù, erbe, alberi, nonché elementi artificiali come campane e campanelli eolici. Anche i giochi d'acqua e gli uccelli sono componenti sonori comuni.

Tornando agli stimoli crossmodali, per citarne alcuni, sappiamo grazie a numerosi studi che la visione altera gli altri sensi, creando una serie di fenomeni chiamati di **visual capture** (cattura visiva). Uno di questi è il **ventriloquist effect**, molto comune anche nella vita di tutti i giorni, per esempio si verifica quando qualcuno sta guardando dei film in televisione e le voci sono percepite come se fossero originate dagli attori sullo schermo, sebbene ci sia una potenziale grossa discrepanza spaziale tra l'immagine e la fonte del suono.

Un altro esempio di **cattura visiva** si verifica quando si sente un suono che normalmente verrebbe percepito come in movimento da sinistra a destra mentre una persona sta osservando uno stimolo visivo che si

muove da destra a sinistra; in questo caso, sia il suono che lo stimolo sembrano muoversi da destra a sinistra.

è stato dimostrato che anche la posizione tattile può essere influenzata da visual capture^[2]. Tutti questi effetti sono enfatizzati dalla forte influenza dei segnali visivi delle altre modalità confermando che negli esseri umani il senso visivo predomina sugli altri.

Altre recenti scoperte indicano che la percezione visiva però è altrettanto modificata dalle altre modalità sensoriali, specialmente a livello temporale.

La percezione della durata degli avvenimenti di uno stimolo visivo può essere influenzata dai suoni che vengono avvertiti. Un importante studio a riguardo è stato condotto da Ladan Shams, Yukiyasu Kamitani, Shinsuke Shimojo^[3], che hanno scoperto un'illusione visiva indotta dal suono.

Cito:

“Abbiamo scoperto un'illusione visiva indotta dal suono: quando un singolo lampo visivo è accompagnato da più segnali acustici, il singolo lampo viene erroneamente percepito come più lampi. Questi risultati sono stati ottenuti lampeggiando un disco bianco uniforme per un numero variabile di volte (a distanza di 50 millisecondi) su uno sfondo nero. I lampi erano accompagnati da un numero variabile di segnali acustici, ciascuno distanziato di 57 millisecondi. Agli osservatori è stato chiesto di giudicare quanti flash visivi sono stati presentati in ogni prova. Le prove sono state randomizzate e ogni combinazione di stimoli è stata eseguita cinque volte su otto osservatori.

Sorprendentemente, gli osservatori hanno riferito in modo coerente ed errato di aver visto più lampi ogni volta che un singolo lampo era accompagnato da più di un segnale acustico. Le condizioni di controllo e le prove di cattura indicano che il fenomeno del lampeggio illusorio è un'illusione percettiva e non è dovuto alla difficoltà del compito, al pregiudizio cognitivo o ad altri fattori.”

[2]: Pavani, Spence & Driver Visual capture of touch: out-of-the-body experiences with rubber gloves 2000

[3]: Shams, Kamitani, Shimojo: What you see is what you hear 2000

[4]: Tsushima, Okada, Kawai, Sumita, Ando, & Miki: Effect of illumination on perceived temperature. 2020

[5]: Winzen, Albers, & Marggraf-Micheel: The influence of coloured light in the aircraft cabin on passenger thermal comfort. 2014

[6]: Blesser & Salter: Spaces speak, are you listening? 2007

Questi risultati mostrano che la percezione visiva può essere alterata qualitativamente dal suono anche quando lo stimolo visivo non è ambiguo, infatti sembra che gli stimoli uditivi scandiscano il tempo nei meccanismi polisensoriali del cervello.

È stato anche dimostrato che il **colore dell'illuminazione** in un interno influenza la **temperatura ambientale percepita** e il comfort termico^[4]. Questo vuol dire che se per le luci di un soggiorno ad esempio vengono usate lampadine di colori caldi, le persone percepiranno più gradi, mentre se lo stesso soggiorno con la stessa temperatura ha luci fredde, la temperatura percepita sarà più bassa.

In un altro articolo^[5] è stata presa in considerazione una cabina d'aereo e le conclusioni raggiunte sono state le medesime: i partecipanti hanno valutato l'ambiente come significativamente più caldo sotto l'illuminazione calda rispetto a quella fredda.

Nella progettazione architettonica un altro fattore da tenere in considerazione è la **congruenza sensoriale**.

Per esempio, prendendo in considerazione una cattedrale, i significati visivi e sonori si allineano rafforzandosi a vicenda, quindi si tratta di congruenza audiovisiva.

La vastità visiva comunica attraverso la vista mentre il riverbero dei suoni comunica attraverso l'udito.

Allo stesso modo, può esistere un'**incongruenza audiovisiva** quando lo stesso riverbero percepito in una cattedrale è percepito in un ristorante, questo può causare disagio negli utenti minando la possibilità di un facile scambio sociale^[6].

La congruenza non deve verificarsi solo in termini audiovisivi, ma anche tra gli altri sensi, infatti ha dimostrato di svolgere un ruolo importante a livello di percezione multisensoriale di oggetti/eventi, in caso di incongruenza infatti si ottiene l'effetto opposto di quello sperato.

Un esempio di incongruenza sensoriale riguarda proprio il Design Biofilico. Dopo aver affermato i suoi benefici, molti designer e architetti hanno cercato di implementarlo negli interni per migliorare l'umore degli occupanti e favorire il rilassamento.

IL COLORE DELLA LUCE NEL PROGETTO



A livello progettuale, la scelta della giusta temperatura di colore è fondamentale per un Lighting Designer quando crea l'atmosfera e l'atmosfera per uno spazio, a seconda di ciò che le persone sono tenute a fare in quello spazio.

L'utilizzo di un'illuminazione calda o fredda è un fattore che deve essere attentamente considerato insieme ai livelli di illuminazione, alla resa cromatica e alla direzionalità dell'illuminazione.

Una diversa temperatura di colore cambia completamente la percezione della stanza.

Alcune norme di progettazione prevedono:

- Illuminazione più calda (2700K-3000K) per spazi rilassanti come un ristorante, una lounge di hotel o una camera da letto.
- Illuminazione più neutra (3000K-4000K) per gli spazi in cui le persone hanno bisogno di distinguere meglio i colori e le trame dei prodotti, come progetti di vendita al dettaglio o musei.
- Illuminazione più fredda (4000K-5000K) per gli spazi in cui le persone devono mantenere la concentrazione e rimanere vigili, come scuole, palestre o ospedali.

[7]: Spence: Senses of Place, architectural design for the multi-sensory mind, 2020

[8]: Wastiels & All.: Touching materials visually: About the dominance of vision in building material assessment, 2013

Qui è citato un passaggio di Charles Spence, estratto da uno dei suoi articoli, Senses of Places^[7]:

“Ci si deve chiedere se i benefici di aggiungere i suoni di una foresta pluviale tropicale a uno spazio come l'aeroporto di Glasgow, per esempio, superino davvero la dissonanza cognitiva probabilmente suscitata dall'ascolto di tali suoni in un ambiente così incongruo?

Allo stesso modo un paesaggio sonoro della giungla è stato incorporato nella sezione bambini dei grandi magazzini Harrods di Londra qualche anno fa.

I paesaggi sonori della natura sono stati introdotti anche nei saloni di vendita delle auto Audi, per non parlare dei bagni delle stazioni di servizio BP.”

Anche parlando di interazioni crossmodali è il caso di menzionare la **dominanza sensoriale**, che si verifica anche quando l'essere umano incorre in un'**incongruenza** percettiva.

In molti casi, la **visione** tende a dominare sull'esperienza data dagli altri sensi, come nella valutazione di materiali da costruzione, che andrebbe valutata con il tatto ma si tende comunque ad affidarsi alla vista. Si potrebbe pensare che questa incompiensione coinvolga solo utenti non esperti, ma uno studio è stato svolto su studenti di architettura e anche loro sembrano non essere consapevoli di come si sentono i materiali da costruzione comuni e non sono in grado di identificarli solo al tatto^[8].

Ci sono comunque dei casi in cui gli altri sensi guidano il comportamento, per esempio secondo un articolo pubblicato sul Wall Street Journal molte persone apparentemente si rifiutano di fare il check-in in un hotel se l'odore della hall è sgradevole.

Questo rimanda ad un caso studio pertinente, quello della catena Westin Hotel, che cura in particolar modo l'inconfondibile profumo diffuso nelle sue hall. L'odore di qualsiasi hotel Westin è costante in tutto il mondo, un profumo che la catena descrive come una miscela di tè bianco con cedro e vaniglia.



Due hall della catena Westin Hotel, la prima figura a Berlino, la seconda a Milano

[9]: Wagner: How restaurants got so loud. 2018

[10]: Andreas Haga, Niklas Halin, Mattias Holmgren and Patrik Sörqvist: Psychological Restoration Can Depend on Stimulus-Source Attribution: A Challenge for the Evolutionary Account? 2016

[11]: Kaplan, Architectural design and the brain: The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework, 1995

Altri casi interessanti sono quelli degli utenti che hanno dichiarato di lasciare i locali se il rumore è troppo forte, in questo caso quindi la dominanza sensoriale è esercitata dall'udito^[9].

Parlando di biofilia, sembra che gli stimoli di derivazione naturale accomunino tutti i sensi da alcuni punti di vista.

Da alcune ricerche infatti è emerso che sia negli stimoli visivi che in quelli uditivi, olfattivi e gustativi, il significato che viene attribuito a uno stimolo possa cambiare ^[10].

In questo paradigma sperimentale, è stato scoperto che alcune caratteristiche-stimolo specifiche associate alla natura sono alla base dei suoi effetti riparatori, per esempio negli stimoli visivi le immagini di ambienti naturali come gli alberi sono più ricostituenti rispetto alle immagini di ambienti industriali e anche la visione di ambienti naturale è più corroborante rispetto a quella di schemi geometrici.

Da un punto di vista teorico infatti, sono stati condotti una serie di studi che cercano di comprendere i meccanismi fondamentali alla base degli effetti riparatori della natura e, in particolare, ciò che rende la natura diversa dagli altri ambienti per quanto riguarda il suo potenziale riparatore.

Sono state portate avanti molte teorie, visivamente si è indagato se l'effetto benefico dato dal guardare la natura sia prodotto dalle strutture frattali.

Una struttura frattale è caratterizzata da schemi ripetuti che produce fascinazione, la **fascinazione** (definita come attenzione guidata dall'interesse senza sforzo) è un processo chiave nel restauro secondo la **teoria del restauro dell'attenzione** di Kaplan, descritta in un articolo del 1995^[11].

Nello specifico, si presume che alcuni stimoli siano più riparativi di altri stimoli, perché hanno determinate caratteristiche che fanno sì che le persone rispondano con fascino quando gli stimoli vengono percepiti.

Un punto di vista è che le associazioni che l'essere umano ha appreso siano alla base degli effetti riparatori della natura. Questo si ricollega al concetto di **affordance naturale**.



Yu Momoeda ha usato delle geometrie frattali per creare una cappella in Giappone di ispirazione naturale
Cappella Agri, Nagasaki, 2018



Stefano Boeri Architetti, Bosco Verticale, Milano, 2014
Il Bosco Verticale divenuto famoso a Milano è formato da due torri alte 80 e 112m, che ospitano nel complesso 800 alberi, 15.000 piante perenni e/o tappezzanti e 5.000 arbusti. Una vegetazione equivalente a quella di 30.000mq di bosco e sottobosco, concentrata su 3.000 mq di superficie urbana

La **somiglianza tra stimoli uditivi e visivi legati alla natura** suggerisce che non sono le caratteristiche dello stimolo di per sé a sostenere il restauro, ma piuttosto il significato che viene attribuito allo stimolo. In particolare, uno stimolo sembra essere **riparativo** quando ci sono **associazioni positive** con lo stimolo.

La visione dell'associazione positiva del ripristino psicologico è coerente con gli studi sulla percezione che mostrano che i fattori cognitivi possono modellare il modo in cui viene percepito uno stimolo.

Ad esempio, alle persone piace un odore che credono provenga dalle foglie di violetta, mentre non amano lo stesso identico odore se credono invece che provenga da qualcosa di disgustoso^[12]; e le persone preferiscono il gusto di una tazza di caffè etichettata come ecologica rispetto a un'alternativa etichettata convenzionale, anche se le due tazze contengono caffè identico^[13]. Non sono quindi solo le proprietà sensoriali dello stimolo a determinare come lo stimolo viene percepito; è in parte determinato dall'**attribuzione della fonte dello stimolo**, soprattutto se lo stimolo è ambiguo.

Risultati simili sono stati riportati nel contesto degli **stimoli sonori**. Un suono è più fastidioso quando è associato ad una fabbrica, rispetto a quando lo stesso suono è associato a un ambiente naturale^[14]. Inoltre, le persone tendono a preferire la luce di una sorgente luminosa quando credono che la sorgente luminosa sia rispettosa dell'ambiente^[15]. Nel loro insieme, il significato che viene attribuito a uno stimolo può cambiare il modo in cui viene percepito e la percezione sembra essere modellata da un pregiudizio di **preferenza per le fonti naturali (e che proteggono la natura)**.

[12]: Herz, Von Clef: The Influence of Verbal Labeling on the Perception of Odors: Evidence for Olfactory Illusions? 2001

[13]: Sörqvist, P., Hedblom, D., Holmgren, M., Haga, A., Langeborg, L., Nössl, A., All.: Who Needs Cream and Sugar When There Is Eco-Labeling? Taste and Willingness to Pay for "Eco-Friendly" Coffee, 2013

[14]: Bergman & All.: Emotion and meaning in interpretation of sound sources. 2008

[15]: Sörqvist, P., Haga, A., Holmgren, M., and Hansla, A. An eco-label effect in the built environment: performance and comfort effects of labeling a light source environmentally friendly. 2015

LA FALLINGWATER

Una delle opere architettoniche più note al mondo, Fallingwater di Frank Lloyd Wright a Mill Run (1935) in Pennsylvania, si trova in un luogo dove il senso sonoro è continuamente stimolato.

Gli stessi committenti, i Kaufmann, si chiesero a lungo perché Wright volesse compiere un'opera così azzardata collocando la casa sul pelo dell'acqua del ruscello Bear Run.

A lavori ultimati inoltre la cascata che dava il nome all'abitazione non era visibile dagli interni, e causava innumerevoli problemi di manutenzione ai proprietari. Tuttavia Wright aveva colto che la cascata sottostante era un ingrediente sensoriale e non unicamente un elemento panoramico.

La Fallingwater per Wright era un compendio delle prairie houses, ma la cascata era l'elemento che più lo affascinava e grazie al quale ha iniziato ad occuparsi di Architettura Organica, perciò quando Kaufmann parlò a Wright dei suoi dubbi sul progetto egli rispose:

“Vorrei farvi vivere con la cascata, non soltanto guardarla, ma farla diventare parte integrante delle vostre vite”

In questo modo in ogni parte della Fallingwater, nelle stanze, nelle terrazze profonde aggettanti sull'acqua, raramente si può vedere la cascata ma ovunque e sempre se ne sente l'incessante rumore, la frescura che proviene dal basso, l'umidità dell'aria che comporta.

A Fallingwater la cascata costituisce la base dell'esperienza sensoriale, permeando tutti i sensi e più profondamente l'udito e il senso aptico che è il senso della posizione corporea e del movimento nello spazio.





4

[1]: Terrapin Bright Green: 14 Patterns of biophilic design, improving health & well-being in the built environment 2015

IL DESIGN BIOFILICO

Avendo posto le basi teoriche e neurosensoriali del concetto che l'uomo abbia una tendenza intrinseca a connettersi con la natura, ovvero la biofilia, ci sono state ricerche per correlare questa tendenza con l'architettura e il design di interni.

In questo modo è nato il Design Biofilico.

Il Design Biofilico è un design architettonico che considera l'uomo come un organismo biologico che si concentra sul raggiungimento della felicità e del benessere fisico e mentale.

Se approfondito nel modo giusto, si ritiene che possa ridurre lo stress, migliorare la creatività e la chiarezza della mente, migliorare il benessere mentale, accelerare la cura e migliorare la funzione cognitiva.

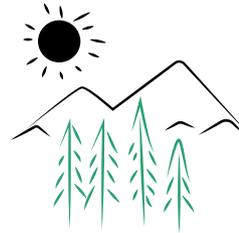
In questo capitolo però sarà approfondito esclusivamente dal punto di vista progettuale.

A questo proposito è stato scritto un saggio, **"14 Patterns of Biophilic Design"** ^[1], che si occupa di dare un'applicazione nell'architettura al Design Biofilico.

Sulla base di ciò, sapendo che le condizioni fisiche e psicologiche degli esseri umani sono legate all'ambiente circostante, sono state ipotizzate in questo modello tre categorie di base: la presenza della **natura nello spazio**, l'**analogia con la natura**, la **natura dello spazio**, che hanno a loro volta 14 diversi modelli di applicazione nel design.

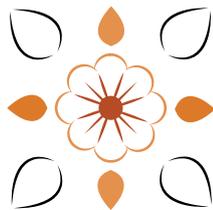
Un buon Design Biofilico deve essere usato per creare spazi che siano ispiratori, ristoratori e salutari, nonché integrati con la funzionalità del luogo e dell'ecosistema (naturale e urbano) in cui è applicato.

NATURA NELLO SPAZIO



1. Connessione visiva con la natura
2. Connessione non visiva con la natura
3. Stimoli sensoriali non ritmici
4. Variabilità calore e flusso dell'aria
5. Presenza dell'acqua
6. Luce dinamica e diffusa
7. Connessione con sistemi naturali

ANALOGIE CON LA NATURA



8. Forme biomorfe e pattern naturali
9. Materiali connessi con la natura
10. Complessità e ordine

NATURA DELLO SPAZIO



11. Prospettiva
12. Rifugio
13. Mistero
14. Rischio

Secondo il saggio menzionato in precedenza, “La Natura nello Spazio” si rivolge alla presenza diretta e fisica della natura in uno spazio o luogo.

Questo include la vita delle piante, l'acqua e gli animali, così come brezza, suoni, profumi e altri elementi naturali. Esempi comuni includono piante in vaso, aiuole, mangiatoie per uccelli, giardini di farfalle, giochi d'acqua, fontane, acquari, giardini di cortile e pareti verdi o tetti vegetati. Creazione di connessioni dirette con questi elementi naturali, in particolare attraverso il contatto, il movimento e le interazioni multisensoriali.

La natura nello spazio comprende sette modelli di Design Biofilico:

1. **Connessione viva con la natura.** Uno sguardo agli elementi della natura, sistemi viventi e processi naturali.
2. **Connessione non viva con la natura.** Stimoli uditivi, tattili, stimoli olfattivi o gustativi che generano un deliberato e positivo riferimento alla natura, ai sistemi viventi o ai processi naturali.
3. **Stimoli sensoriali non ritmici.** Connessioni con la natura che possono essere analizzate statisticamente ma non possono essere previste con precisione.
4. **Variabilità termica e del flusso d'aria.** Sottili cambiamenti nella temperatura dell'aria temperatura, umidità relativa, flusso d'aria attraverso la pelle e temperature superficiali che imitano gli ambienti naturali.
5. **Presenza di acqua.** Una condizione che migliora l'esperienza di un luogo attraverso la vista, l'udito o il contatto con l'acqua.
6. **Luce dinamica e diffusa.** Sfrutta le intensità variabili di luce e ombra che cambiano nel tempo per creare le condizioni che si verificano in natura.
7. **Connessione con i sistemi naturali.** Consapevolezza dei processi naturali processi naturali, specialmente i cambiamenti stagionali e temporali caratteristici di un ecosistema sano.

“Analogie con la natura” si rivolge a evocazioni organiche, non viventi e indirette della natura. Oggetti, materiali, colori, forme, sequenze e modelli trovati in natura, si manifestano come opere d'arte, ornamenti, mobili, decorazioni e tessuti nell'ambiente costruito. Imitazione di conchiglie e foglie, mobili con forme organiche, e materiali naturali che sono stati lavorati o ampiamente alterati (per esempio, legno tavole di legno, ripiani di granito), ognuno fornisce una connessione indiretta con la natura.

Analogie Naturali comprende tre modelli di Design Biofilico:

8. **Forme e modelli biomorfi.** Riferimenti simbolici ai contorni, pattern, texture o disposizioni numeriche che persistono in natura.

9. **Connessione materiale con la natura.** Materiali ed elementi della natura che, attraverso una lavorazione minima, riflettono l'ecologia o la geologia locale e creano un distinto senso del luogo.

10. **Complessità e ordine.** Ricca informazione sensoriale che aderisce a una gerarchia spaziale gerarchia spaziale simile a quella che si incontra in natura.



Hotel Tassel in
Brussels, by Victor
Horta

"Natura dello Spazio" affronta le configurazioni spaziali in natura. Questo include il nostro desiderio innato e appreso di essere in grado di vedere oltre il nostro ambiente immediato, il nostro fascino per ciò che è un po' pericoloso o sconosciuto; viste oscurate e momenti rivelatori, creazione di configurazioni spaziali deliberate e coinvolgenti.

La Natura dello Spazio comprende quattro modelli di design biofilico:

11. Prospettiva. Una vista senza ostacoli a distanza, per la sorveglianza e la pianificazione.

12. Rifugio. Un luogo di ritiro dalle condizioni ambientali o dal flusso principale flusso di attività, in cui l'individuo è protetto da dietro e dall'alto.

13. Mistero. La promessa di maggiori informazioni, ottenuta attraverso viste parzialmente oscurate o altri dispositivi sensoriali che invogliano l'individuo a viaggiare più in profondità nell'ambiente.

14. Rischio/Pericolo. Una minaccia identificabile accoppiata a una salvaguardia affidabile.



The Levitated Mass at Los Angeles County Museum of Art. Michael Heizer

Secondo questo modello, queste accezioni del Design Biofilico devono essere implementate come soluzioni multiplatforma.

Sostanzialmente, alcune sfide tradizionalmente associate alle prestazioni degli edifici come il comfort termico, l'acustica, la gestione dell'energia e dell'acqua possono essere risolte, per esempio: implementando vegetazione si possono ridurre il particolato nell'aria e i livelli percepiti di inquinamento acustico, la luce naturale può ridurre i costi energetici in termini di riscaldamento e raffreddamento, un maggiore flusso di aria naturale può aiutare a prevenire la sindrome da edificio malato.

Il resoconto di Terrapin Bright Green è basato sulle categorie concettuali di Cramer e Browning (il fondatore dello studio), mentre le diramazioni nei 14 modelli sono di Ryan e i suoi colleghi.

Terrapin Bright Green però è stato il primo a fornire esempi concreti di design che applichino queste ricerche ed è estremamente esauritivo, descrive accuratamente come progettare per ogni diramazione del modello descritto in precedenza, ed è un ottimo strumento per chiunque voglia cimentarsi nella progettazione biofilica. Lo studio in sé ha già applicato questi modelli in molti degli edifici che gli sono stati commissionati, con ottimi risultati.

Un ultimo estratto importante ai fini della trattazione, è uno schema riassuntivo su elementi concreti di progettazione suggeriti nell'articolo da introdurre negli interni.

Nella pubblicazione in questione, ognuno degli elementi dello schema è giustificato da articoli e ricerche, ma in questa rassegna sarà solo riportato quello che è parte concreta nella progettazione.

NATURA NELLO SPAZIO



1. Connessione visiva con la natura

Naturalmente presente

- Flusso naturale di un corpo d'acqua
- Vegetazione, comprese le piante che producono cibo
- Animali, insetti
- Minerali
- Terreno, suolo, terra

2. Connessione non visiva con la natura

Naturalmente presente

- Erbe e fiori profumati
- Acqua che scorre
- Meteo (pioggia, vento, grandine)
- Materiali (pietra, legno)
- Spot di sole

3. Stimoli sensoriali non ritmici

Naturalmente presente

- Movimento delle nuvole
- Fruscio della vita vegetale
- Movimento di insetti e animali
- Cinguettio degli uccelli
- Fiori, alberi ed erbe profumate

4. Variabilità calore e flusso dell'aria

Naturalmente presente

- Guadagno di calore solare
- Ombre
- Orientamento dello spazio/luogo
- Vegetazione con densificazione stagionale

5. Presenza dell'acqua

Naturalmente presente

- Fiumi, torrenti, oceani, stagni, laghi
- Accesso visivo alle precipitazioni atmosferiche e alle cascate.

6. Luce dinamica e diffusa

Naturalmente presente

- Luce del giorno da diverse angolazioni
- Luce solare diretta
- Luce diurna e stagionale
- Luce del fuoco
- Luce lunare e stellare
- Bioluminescenza

7. Connessione con sistemi naturali

Naturalmente presente

- Modelli climatici e meteorologici
- Idrologia
- Geologia
- Comportamenti animali
- Impollinazione, crescita, invecchiamento e decomposizione

Simulato o costruito

- Flusso meccanico di un corpo d'acqua
- Stagno Koi, acquario
- Muro verde
- Opere d'arte che rappresentano scene di natura
- Video raffigurante scene di natura
- Paesaggi progettati

Simulato o costruito

- Simulazioni digitali di suoni della natura
- Diffusori di oli vegetali naturali
- Tessuti/tessuti progettati che imitano materiali naturali
- Udibile e/o fisicamente accessibili fonti d'acqua
- Musica con qualità frattali
- Orticoltura/giardinaggio
- Animali domestici, apiario per api

Simulato o costruito

- Riflessi d'acqua su una superficie
- Ombre o luce diffusa che cambiano con il movimento o il tempo
- Suoni della natura diffusi a intervalli imprevedibili
- Oli vegetali rilasciati meccanicamente

Simulato o costruito

- Strategia di erogazione HVAC
- Controlli dei sistemi
- Vetri alle finestre e trattamento delle finestre
- Operabilità delle finestre e ventilazione trasversale

Simulato o costruito

- Muro d'acqua
- Cascata costruita
- Acquario
- Fontana
- Ruscello costruito
- Riflessi d'acqua (reali o simulati) su un'altra superficie
- Immagini con acqua nella composizione

Simulato o costruito

- Molteplici fonti di luce elettrica a basso abbagliamento
- Distribuzione della luce
- Illuminazione diffusa sulle pareti e sul soffitto
- Trattamenti per finestre che preservano la luce del giorno
- Illuminazione d'accento
- Riduzione luce blu

Simulato o costruito

- Sistemi di illuminazione diurna simulati
- Habitat per la fauna selvatica
- Esposizione di infrastrutture idriche
- Pozzi a gradini per l'acqua piovana stagionale
- Patina naturale dei materiali (pelle, pietra, metalli, legno)

ANALOGIE CON LA NATURA



8. Forme biomorfe e pattern naturali

Decor

- Tessuti, tappeti, carta da parati...
- Dettagli delle finestre: finiture e modanature, colore vetro...
- Installazioni e sculture
- Dettagli dei mobili
- Lavorazione del legno, muratura
- Decalcomania, stile o struttura della vernice

Forma/Funzione

- Disposizione del sistema strutturale (ad esempio, colonne a forma di albero)
- Forma dell'edificio
- Pannelli acustici (parete o soffitto)
- Ringhiere, corrimano, recinzioni, cancelli
- Forma dei mobili
- Dettagli delle finestre: mensole, alette
- Forma di vialetti e corridoi

9. Materiali connessi con la natura

Decor

- Dettagli di accento (grani naturali del legno; pelle; pietra, texture fossili; bambù, rattan, erbe secche)
- Superfici interne (impiallacciatura, controsoffitti)
- Lavori in legno, lavori in pietra
- Tavolozza di colori naturali, in particolare verdi

Forma/Funzione

- Costruzione di muri (legno, pietra)
- Sistemi strutturali (legno pesante travi)
- Materiale della facciata
- Forma dei mobili
- Sentieri, ponti

10. Complessità e ordine

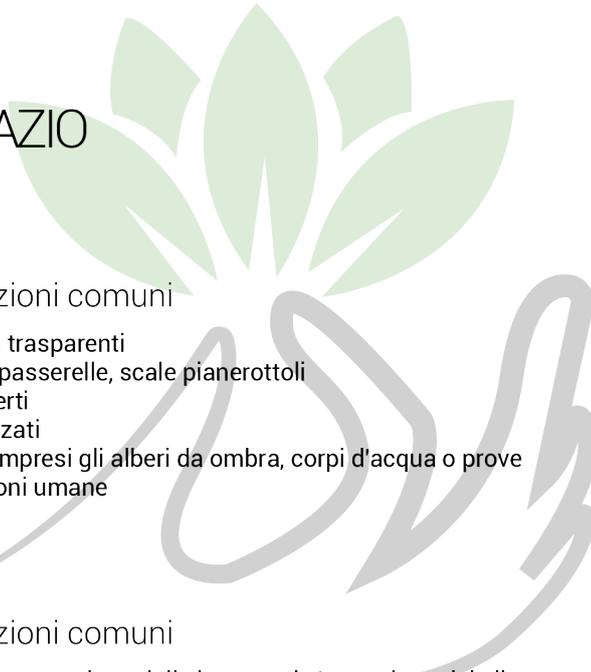
Decor

- Carta da parati e design del tappeto
- Texture e contorno dei materiali
- Dettagli delle finestre: finiture, montanti design...
- Varietà di selezione delle piante e posizionamento
- Fragranze complesse di oli vegetali
- Stimoli uditivi

Forma/Funzione

- Struttura esposta/esoscheletro
- Sistemi meccanici esposti
- Materiali di facciata
- Facciata, pennacchio e finestra gerarchia
- Skyline dell'edificio
- Planimetria, piano del paesaggio, griglia urbana
- Flussi pedonali e di traffico
- Flussi di risorse

NATURA DELLO SPAZIO



11. Prospettiva

Attributi spaziali

- Lunghezze focali ≥ 20 piedi (6 metri)
- Altezze di divisione ≤ 42 pollici (siepi; posto di lavoro opaco partizioni)

Applicazioni comuni

- Materiali trasparenti
- Balconi, passerelle, scale pianerottoli
- Piani aperti
- Piani rialzati
- Viste, compresi gli alberi da ombra, corpi d'acqua o prove di abitazioni umane

12. Rifugio

Attributi spaziali

- Rifugio modulare: Piccola protezione
- Rifugio parziale: Diversi lati coperti
- Rifugio esteso: quasi o completamente occultamento

Applicazioni comuni

- Spazi con protezione dalle intemperie/protezione del clima
- Spazi riservati alla riflessione, meditazione, riposo, relax
- Paralumi azionabili, regolabili o traslucidi (o semi-opachi)
- Soffitto basso o ribassato o intradosso, sporgenza o baldacchino
- Colore della luce abbassato o variato, temperatura o luminosità

13. Mistero

Attributi spaziali

- Profondità di campo
- Almeno un bordo del soggetto focale è oscurato, preferibilmente due bordi
- Stimolazione uditiva da una fonte impercettibile
- Bordi curvi
- Percorsi tortuosi

Applicazioni comuni

- Luce e ombra
- Suono o vibrazione
- Profumo
- Attività o movimento
- Opera d'arte o installazione
- Forma e flusso
- Materiali traslucidi

14. Rischio

Attributi spaziali

- Altezze
- Gravità
- L'acqua

Rischi percepiti

- Cadere
- Bagnarsi
- Ferirsi
- Perdita di controllo

Applicazioni comuni

- Facciate con trasparenze
- Oggetti percepiti come se sfidassero la gravità
- Piani di calpestii trasparenti
- Passare sopra, sotto o attraverso l'acqua

Un altro studio interessante che si rifà al precedente per la progettazione biofilica è uno strumento specificamente pensato per guidare il designer in maniera concreta, il Biophilic Quality Index (BQI)^[2].

[2]: Berto, Barbero: Biophilic Quality Index: come rendere "rigenerativo" l'edificio nZE 2017

Oltre alle ricerche condotte dallo studio di consulenza statunitense Terrapin Bright Green, il BQI trae ispirazione dall'ipotesi della biofilia di Edward O. Wilson (1984) e dalle sue verifiche sperimentali, dai principi del biophilic design e dalle numerose ricerche condotte nell'ambito degli ambienti rigenerativi.

Il BQI consente di valutare quanto un edificio è biofilico e può essere utilizzato sia come linea-guida da seguire nel caso di un edificio nuovo da costruire, sia come lista di controllo per un edificio già esistente, dove il punteggio finale (dato da un valore percentuale) rappresenta anche il margine di miglioramento, stabilisce robusti parametri quantitativi (piuttosto che qualitativi) e misura efficacemente i benefici rigenerativi offerti dalla progettazione biofilica.

Un ultimo studio interessante riguarda **l'applicazione del design biofilico in ambito ospedaliero**.

I vantaggi rilevati sono numerosi e sono quelli riportati nel corso di questa trattazione, ovvero: riduzione stress/ansia per i pazienti e i familiari, riduzione del dolore, miglioramento della qualità del sonno, migliore soddisfazione del paziente, benefici per lo staff ospedaliero (meno stress, maggiore soddisfazione, diminuzione del turnover, migliore capacità di attrarre e trattenere personale qualificato), risparmio sui costi.

Anche in Italia si sta iniziando a parlare di "healing gardens".

Un esempio italiano è il giardino pensile terapeutico inaugurato nel giugno 2018 al Policlinico Gemelli di Roma. Il giardino, nato all'interno del progetto "Exploring the therapeutic benefits of biophilic design in hospital settings" promosso dal Centro studi ReLab - Studies for Urban Re-Evolution, porta la chemioterapia fuori dalle mura dell'ospedale, grazie a un'area riparata e protetta che consente una visuale sulla natura circostante.

Le ampie vetrate consentono anche durante l'inverno un contatto visivo diretto con la natura presente nel giardino. All'interno di esso è presente un'area riparata destinata alla chemioterapia.

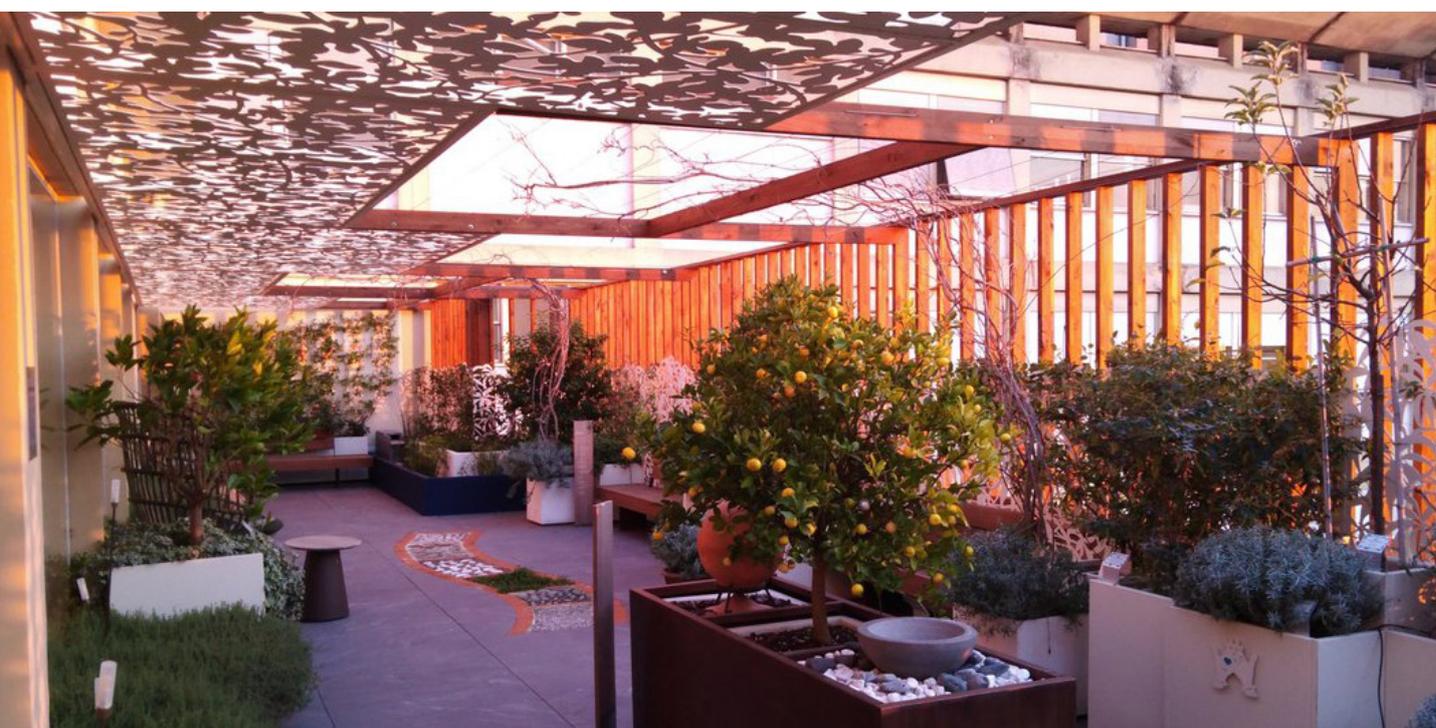
Nel giardino ci sono due differenti aree di quiete e meditazione, con una diversa esposizione alla luce naturale.

Le esperienze sensoriali presenti nel giardino attraverso il contatto diretto con le forme e le consistenze materiche della natura, si arricchiscono con un percorso sensoriale, da compiere a piedi nudi, che alterna sassi di fiume, legno ed erba.

Il contatto con i materiali naturali consente di mitigare lo stress.

All'interno del giardino è possibile godere anche del suono dell'acqua grazie ad una fontana e un piccolo giardino acquatico che consentono di sperimentare l'esperienza uditiva e tattile dello scorrere dell'acqua.

Anche gli spazi interni si ispirano alle forme e ai materiali della natura per creare continuità nell'esperienza sensoriale delle pazienti, affinché sia possibile trarre beneficio, anche all'interno, dalle scelte di design biofilico adottate e dalla presenza di forme di verde diffuso nei corridoi e nelle stanze.



Policlinico Gemelli di Roma, 2018

APPLICAZIONE IDEALE DEL DESIGN BIOFILICO

Durante il tirocinio svolto durante il mio corso di studi, mi era stato chiesto di partecipare al restyling della sala accettazione di una RSA situata nella **zona di Moncalieri**, in provincia di Torino.

Questa struttura era dotata di **ampi giardini** e situata in una **zona verde**, in un edificio storico che precedentemente era adibito ad altri compiti.

Quando l'agenzia con cui collaboravo ha ricevuto il progetto, non era stato possibile intervenire sulle pavimentazioni già esistenti, né sui colori delle pareti, e bisognava rientrare ovviamente in una soglia di costi predefinita per poter fare approvare il progetto dai committenti.

Procedendo con un brainstorming e collaborando con i colleghi, abbiamo deciso di realizzare **un concept che riprendesse la natura**, sia perché la RSA in questione si trovava circondata da ampi parchi e giardini, sia perché esaminando casi studio e testimonianze dei fruitori di quelle strutture, i pattern naturali erano i più apprezzati, così come evidenziato nei capitoli precedenti di questa tesi.

In questa tesi verrà mostrato un **progetto puramente accademico**, in parte ideato in modo originale e in parte svolto durante il tirocinio, per quanto concerne le parti tecniche.

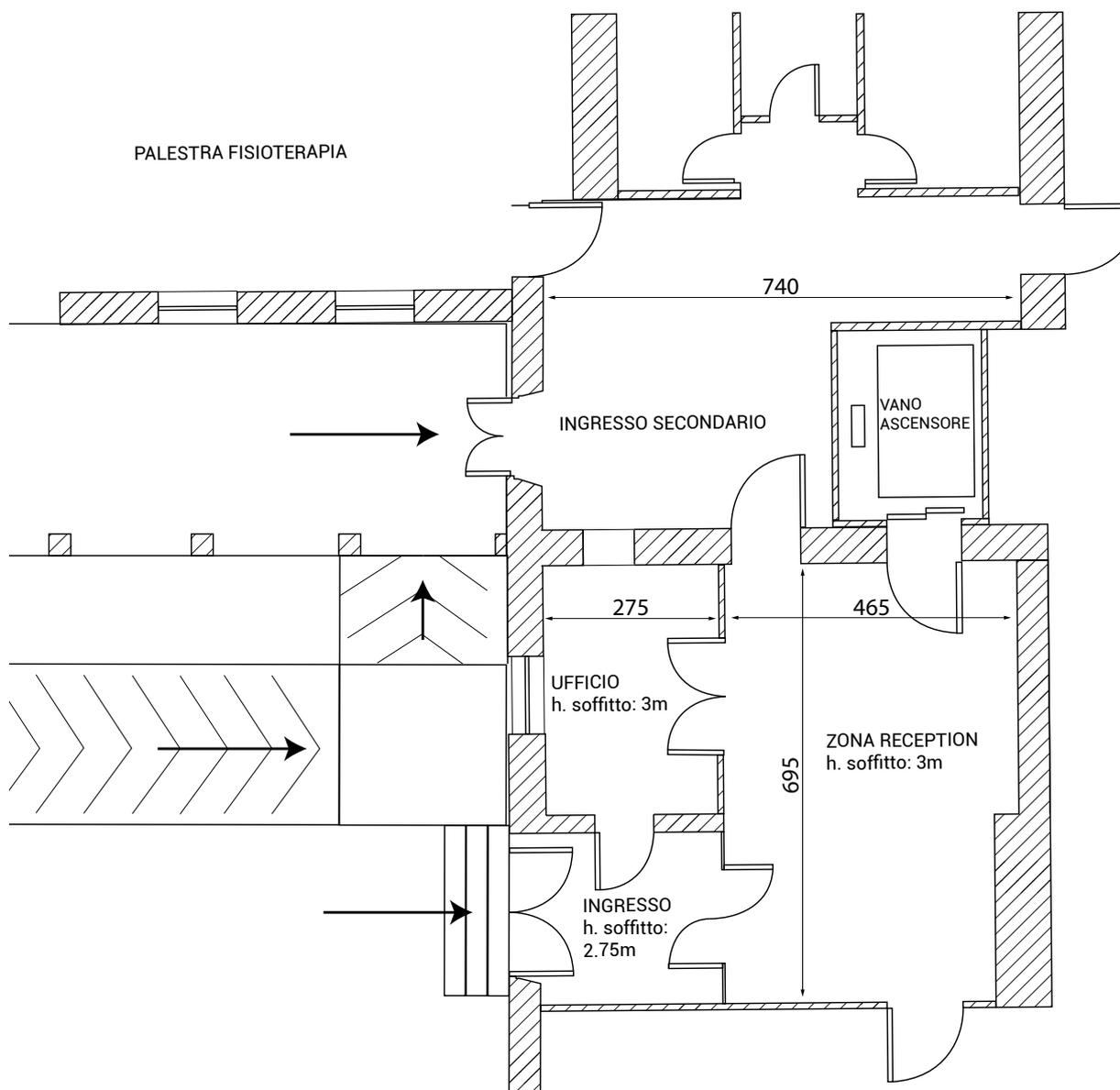
Questo progetto è volto all'**applicazione del modello biofilico**, quindi non è stato strettamente necessario mantenere completamente la struttura della RSA, per questo motivo a scopo illustrativo è stato scelto di modificare anche le pavimentazioni, i colori dei pareti e dei dettagli architettonici.

Idealmente, prendendo lo stesso progetto architettonico e volendo ripetere il restyling della sala accettazione di quella RSA in un'ottica di multisensorialità improntata al Design Biofilico, si potrebbe procedere

in questo modo.

Partendo da questa come pianta iniziale della zona reception, insieme all'agenzia è stato progettato il tipo di intervento da attuare sulla base delle richieste dei clienti.

Dal punto di vista costruttivo, è stato scelto di introdurre un **maggior apporto di luce naturale nell'ambiente** rimuovendo la parete tra ufficio e zona reception. Quest'ultima infatti senza queste modifiche, non era dotata di finestre.



Questa decisione a partire dal progetto iniziale, è stata introdotta in collaborazione con l'agenzia e il cliente, che aveva riconosciuto la scarsa presenza di luce naturale nel locale.

L'**ingresso secondario** come visibile nella pianta a destra, è **mediato da una rampa** che consente l'ingresso agli utenti con mobilità ridotta, l'ingresso principale invece è regolato da una scala.

Tra i due locali è presente un passacarte, ovvero un'apertura nella parete, che in questo caso permette la visione su entrambi gli ingressi.

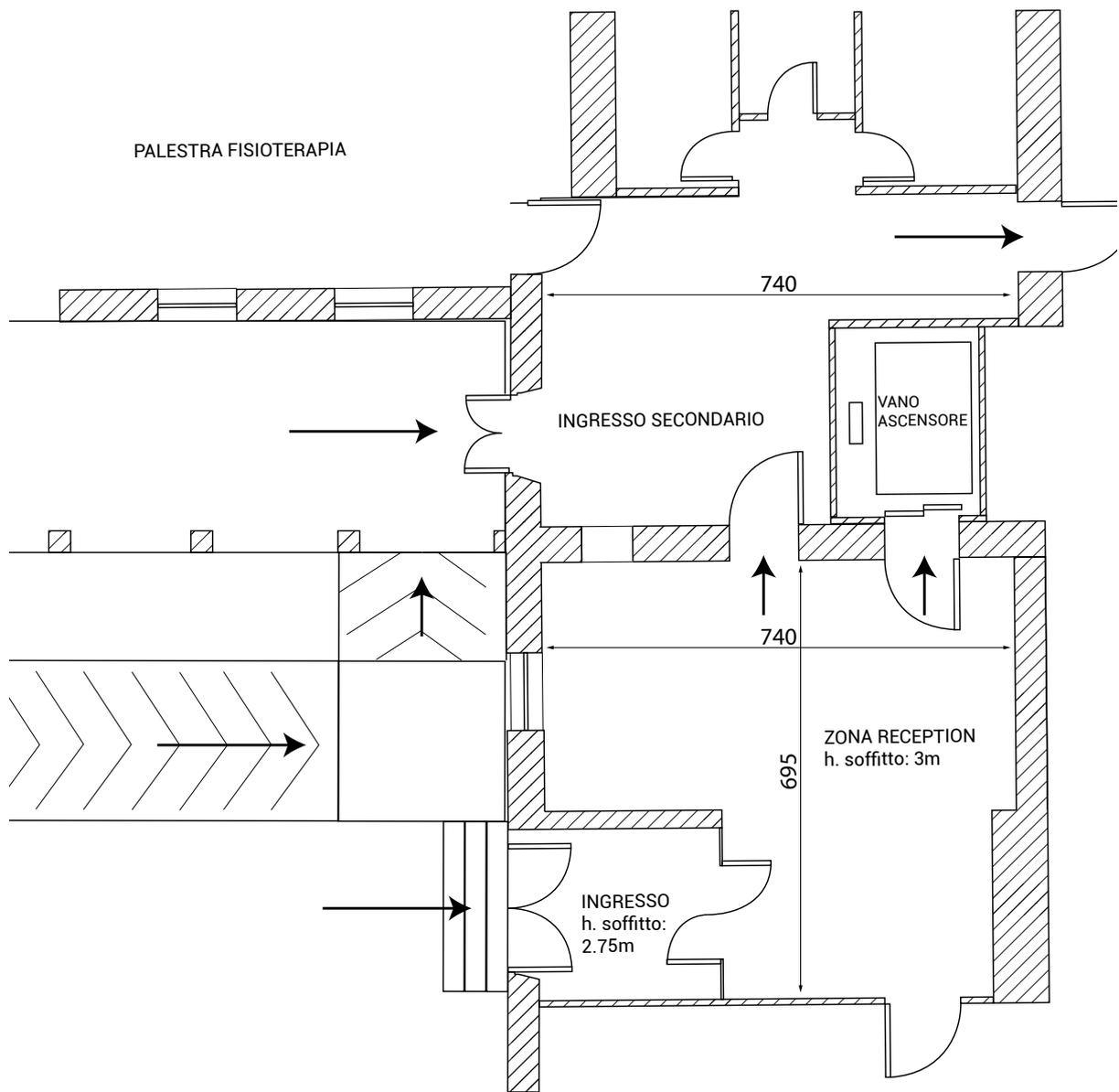
Avendo rimosso le pareti che delineavano l'ufficio, non è più necessaria la porta che prima era presente tra l'ufficio e l'ingresso. La scelta di rimuoverla è conseguente al **flusso degli utenti** che entrano, il percorso migliore è quello che indirizza i fruitori della RSA verso il bancone e poi verso gli altri locali.

Un secondo ingresso che conduce direttamente alla sala d'attesa sarebbe superfluo e fuorviante.

Un altro elemento da tenere in considerazione è l'ascensore, la zona adiacente ad esso dovrebbe rimanere libera per consentire l'ingresso anche all'utenza con mobilità ridotta.

Come anticipato in precedenza, nel progetto originale non era stato possibile interagire con la pavimentazione, ma in questo il pavimento originale verrà sostituito da un **pavimento in linoleum**, con una texture simile a quella del legno, secondo le normative vigenti per le strutture socioassistenziali.

Un'altra modifica strutturale che è stata introdotta in questo progetto ideale è il **rifacimento del controsoffitto** per evitare l'abbagliamento del personale che lavora nella zona reception e favorire il corretto apporto di luce artificiale in una zona dove viene svolto lavoro di ufficio.



Il flusso degli utenti è rappresentato dalle frecce

L'ILLUMINAZIONE

Per tutta la RSA idealmente, potrebbe essere implementato un tipo di **illuminazione dinamica**. Questo vuol dire che l'intensità luminosa sarebbe in grado di variare seguendo l'andamento della luce diurna.

L'illuminazione dinamica è stata sperimentata in molte case di riposo, fornendo risultati incoraggianti anche sui pazienti affetti da demenza senile.

Il drastico peggioramento della vista legato all'età è poco considerato dalle norme EN 12464: queste disciplinano con estremo rigore l'illuminazione nei vari ambienti di lavoro, come ad esempio gli uffici, ma trascurano tutti quei requisiti che sarebbero invece indispensabili agli anziani.

Le norme che tengono conto delle esigenze visive in età avanzata sono la direttiva VDI 60081 riguardante l'illuminazione di ospedali, case di riposo e ambienti adatti alla terza età nonché la **Guida all'illuminazione di residenze per anziani**.

Entrambe le pubblicazioni attribuiscono grande importanza al rapporto con la luce diurna, indispensabile agli anziani.

Inoltre vi si raccomandano non solo illuminamenti elevati in generale ma anche **scene di luce differenziate di giorno e di notte**, tali da sostenere efficacemente il **ritmo circadiano**. Le luci che variano con il ciclo circadiano sono sia fondamentali del Design Biofilico che valorizzati nella progettazione di stimoli visivi.

La norma EN 12464 nell'ingresso/reception di una struttura socioassistenziale prevede un'illuminazione di almeno **300 Lux**. Sarebbe di molta utilità se la luminosità avesse la possibilità di variare soprattutto nei turni notturni.

Trattandosi di una **zona reception** e quindi richiedente 300 Lux nella

zona del compito visivo, sono stati svolti dei calcoli e delle prove illuminotecniche mediante il **software Dialux**, che indicano la possibilità di ottenere l'illuminazione richiesta nella zona reception mediante apparecchi a sospensione a luce diretta/indiretta per un'accogliente reception dove lavorare senza abbagliamenti, linee luminose retroilluminate che guidano i visitatori nella giusta direzione e 6 faretti da incasso, che possono anche formare eventualmente accenti su bacheche o segnaletica.

Per l'illuminazione sulle pareti invece è stato pensato un sistema di **illuminazione laterale mediante LED a basso consumo**, nascosti nel controsoffitto per creare un sistema luminoso ovattato ed evitare l'abbagliamento. Oltre questo, dal **punto di vista della percezione**, ci sono dei riscontri che questo tipo di illuminazione dia l'impressione di una **maggiore altezza del soffitto**, che è percepita come rilassante a livello inconscio (come spiegato nel capitolo sulla progettazione di stimoli visivi).

Questo sistema luminoso verrebbe implementato anche nell'**ingresso secondario**, che oltre all'illuminazione laterale mediante LED verrebbe illuminato con l'utilizzo di 8 faretti da incasso.

La **temperatura delle luci** è stata scelta per le linee luminose di 4000 kelvin, che rappresentano un bianco più freddo, per i faretti da incasso 3000 kelvin, che rappresentano un bianco neutro tendente al caldo e per l'apparecchio a sospensione sopra la reception, dove viene svolto il compito visivo, di 3000 kelvin.

La temperatura tendente al bianco caldo nella zona della reception è stata scelta in base agli studi sulla progettazione di stimoli visivi, che come menzionato nei capitoli precedenti influenza la percezione dell'attenzione; una reception dai colori caldi favorisce una **sensazione di accoglienza**.

Il rifacimento del controsoffitto in questo progetto ideale servirebbe proprio ad implementare questo tipo di illuminazione, sostituendo il precedente.

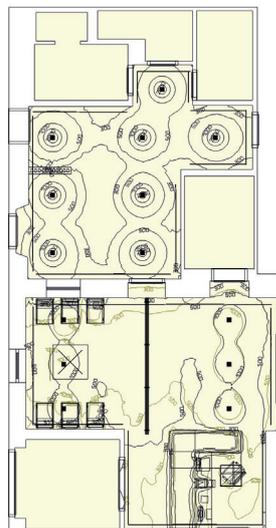
Di seguito una pianta mirata con render prodotti in Dialux, il mobilio in queste viste svolge la funzione di placeholder, e non rappresenta quello definitivo, ma solo un'indicazione.



Resa delle luci dal punto di vista 2

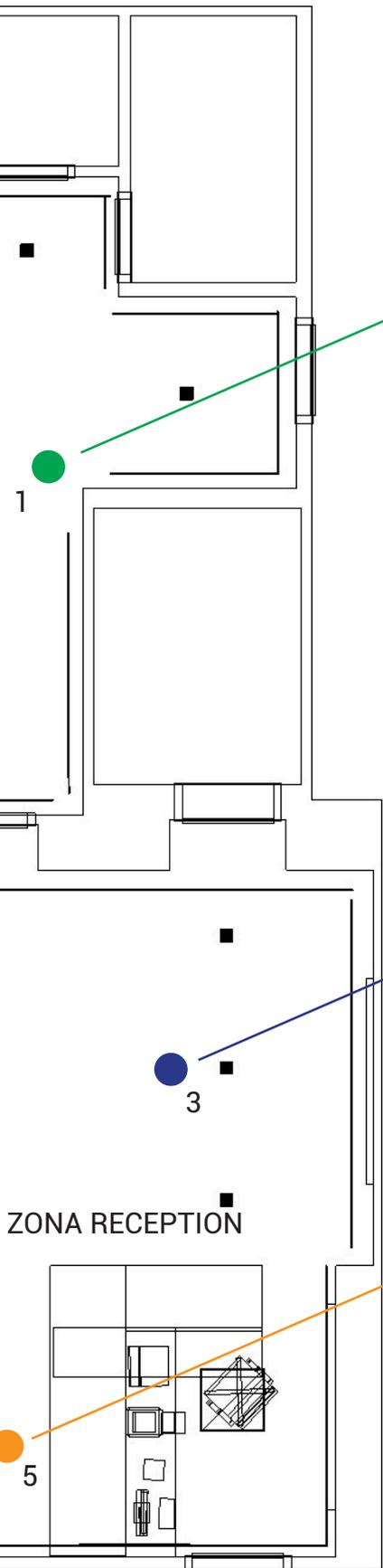


Resa delle luci dal punto di vista 4



Pianta con indicazione dei Lux per zone





Resa delle luci dal punto di vista 1



Resa delle luci dal punto di vista 3



Resa delle luci dal punto di vista 5

Pianta con disposizione apparecchi

GLI ARREDI

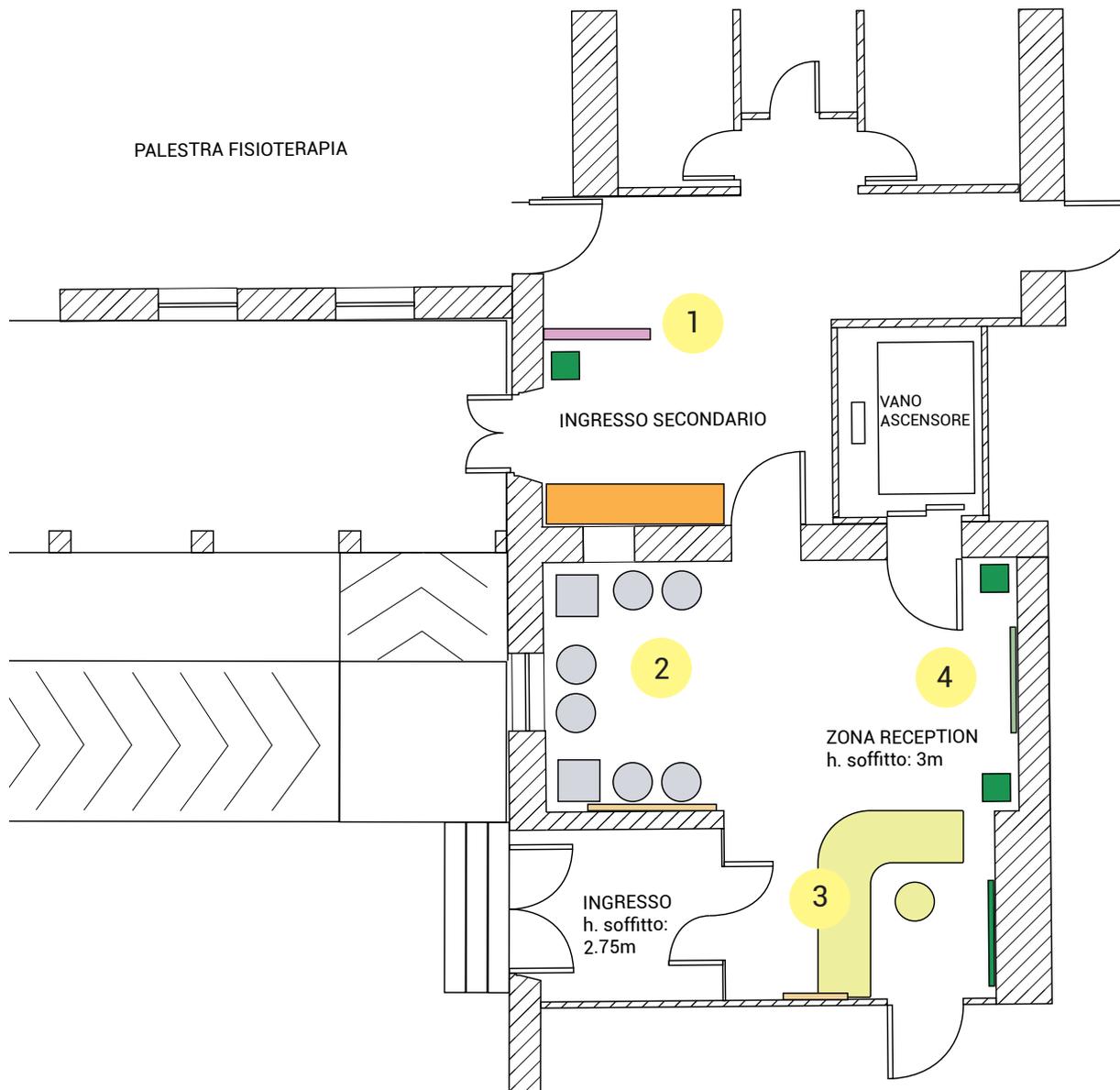
Nella pianta a destra sono state aggiunte delle informazioni preliminari su dove verrebbero introdotti gli arredi, alcuni di essi studiati insieme all'agenzia con cui è stato svolto il progetto, altri scelti per questo progetto ideale.

- 1: posizionamento di un **divisorio in legno** per separare l'ingresso secondario, accessibile dagli utenti con mobilità ridotta, dalla porta a cui si accede alla palestra di fisioterapia e di un **mobile porta-dossier**;
- 2: posizionamento di una **sala di attesa per gli ospiti** in attesa di informazioni dalla reception. La zona necessita di rimanere molto libera, per permettere che vengano mantenuti i necessari spazi personali tra gli utenti presenti nella camera contemporaneamente;
- 3: **zona reception** con banconi che indirizzano il transito degli utenti, occupata da un impiegato che svolge lavoro di ufficio; il bancone è la prima cosa che si vede entrando nel locale ed ha una **forma curva** perché secondo più studi (vedi cap.3) le forme curve danno una maggiore percezione di sicurezza rispetto a quelle appuntite.
- 4: posizionamento di uno schermo volto all'informazione e alla trasmissione di immagini.
La **zona adiacente all'ascensore** deve rimanere libera per un corretto transito dell'utenza.

L'ambiente conserverà una colorazione delle pareti prevalentemente bianca, con dettagli in legno per quanto riguarda i coprifili delle porte, delle finestre e i battiscopa.

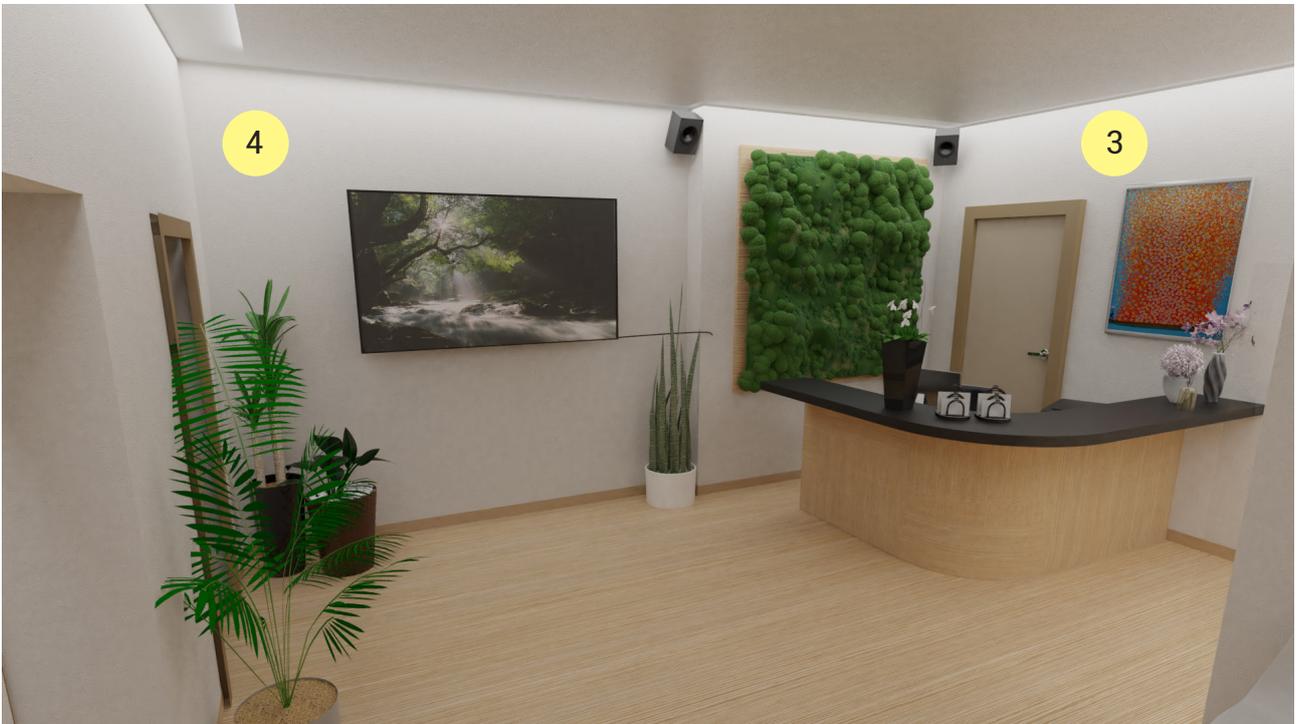
Le porte saranno in vetro per consentire il maggior apporto possibile di luce naturale dall'esterno e la visibilità sui giardini della struttura.

L'utilizzo di materiali trasparenti è una caratteristica presente nella progettazione biofilica secondo la categorizzazione di Terrapin Bright Green.



Pianta con disposizione arredi





LE GRAFICHE

Per quanto riguarda la grafica, il concept naturalistico era stato scelto fin dal lavoro in agenzia, ma in questo progetto è stata scelta un'accezione diversa, prendendo in considerazione le **piante e i fiori del territorio**, posizionate all'interno della zona reception in prossimità di zone specifiche.

Le piante scelte sono i **fiori tipici della zona del torinese**, rappresentati in linee semplici ma distinguibili, di colore ecrù, che riprende la tinta tipica del legno.

La cura dei colori è della massima importanza nel creare l'umore psicologico o l'atmosfera che supporta la funzione di uno spazio. Nei progetti ospedalieri o nel campo della salute, i colori vengono utilizzati



Tulipano



Gelsomino di montagna



Campanula

come elemento complementare per la riabilitazione dei pazienti.

Tutti i colori cambiano il loro carattere quando vengono modificati nel loro fattore di luminosità (da chiaro a scuro) e di saturazione, quindi gli aspetti luminosi non vanno trascurati.

I fiori scelti sono il tulipano, il gelsomino di montagna, la campanula.

L'introduzione di questo tipo di grafiche riprende la **Natura nello Spazio**, infatti si tratta di **connessione visiva con la natura tramite rappresentazione**, ma non solo.

La scelta di questi fiori in particolare è data da una ricerca di congruenza sensoriale, che permette agli stimoli di allinearsi e rafforzarsi a vicenda se sono coerenti tra di loro.



STIMOLI OLFATTIVI

Per quanto riguarda la progettazione degli stimoli olfattivi, trattandosi di una **zona di accettazione**, come evidenziato nei casi studio menzionati nei capitoli precedenti gli stimoli olfattivi hanno grande importanza nella **determinazione della scelta da parte dei fruitori**.

Vi sono infatti a questo proposito prove crescenti che il comportamento dei consumatori e dei fruitori di un edificio possa essere manipolato dalla presenza di piacevoli odori ambientali, mentre si dice che vari profumi di aromaterapia migliorino il nostro umore e la nostra **wel-ness**.

Troppi spazi sono apparentemente progettati in modo da non avere nessun odore o lasciare tracce olfattive durature, sebbene l'odore di uno spazio possa essere incredibilmente evocativo.

Con gli odori è molto facile incorrere in **sovrastimolazione**, ovvero l'utilizzo indiscriminato di stimoli non progettati nel modo corretto che causa malessere negli utenti, come per esempio mal di testa e irritabilità, quindi è preferibile non esagerare con la diffusione di fragranze nell'aria.

Inoltre, vi sono studi a cui si fa riferimento nei capitoli precedenti che un cattivo odore nella reception di una struttura sia una grande **determinante nel rifiuto** da parte di chi vi si trova, di voler passare il proprio tempo in un edificio.

È anche molto importante eliminare i cattivi odori oltre al diffonderne di positivi.

Va comunque ricordato come l'ambiente olfattivo costituisca solo una componente dell'atmosfera multisensoriale e gli odori ambientali interagiscono con gli aspetti visivi, uditivi e tattili dell'ambiente costruito, che va integrato dell'esperienza multisensoriale sapientemente.

Per quanto riguarda **particolari fragranze**, è stato attribuito un effetto benefico alla lavanda e ad altri profumi normalmente associati all'aroma terapia. Questi effetti benefici potrebbero essere spiegati da effetti primari basati sull'**apprendimento associativo** (il processo per cui qualcuno apprende un'associazione tra due stimoli, o un comportamento e uno stimolo) come nel caso dei profumi di agrumi, che danno all'utenza di un edificio l'idea di pulizia.

La **natura associativa** delle emozioni che le persone attaccano al profumo significa che anche quegli odori che tendiamo ad associare a situazioni sanitarie stressanti/sgradevoli, come l'odore di eugenolo (ossia di chiodi di garofano) di una visita dal dentista, finiscono facilmente per stressarci.

Questo rimanda ad un **caso studio** esposto nel capitolo sugli stimoli crossmodali, ovvero quello della catena Westin Hotel, che cura in particolar modo il profumo diffuso nelle sue hall, definibile come una miscela di tè bianco con cedro e vaniglia.

Non si tratta però solo di particolari profumazioni di tipo naturale, in generale l'essere umano tende ad associare particolari odori a circostanze o luoghi, e la memoria olfattiva dura a lungo e condiziona a livello incoscio.

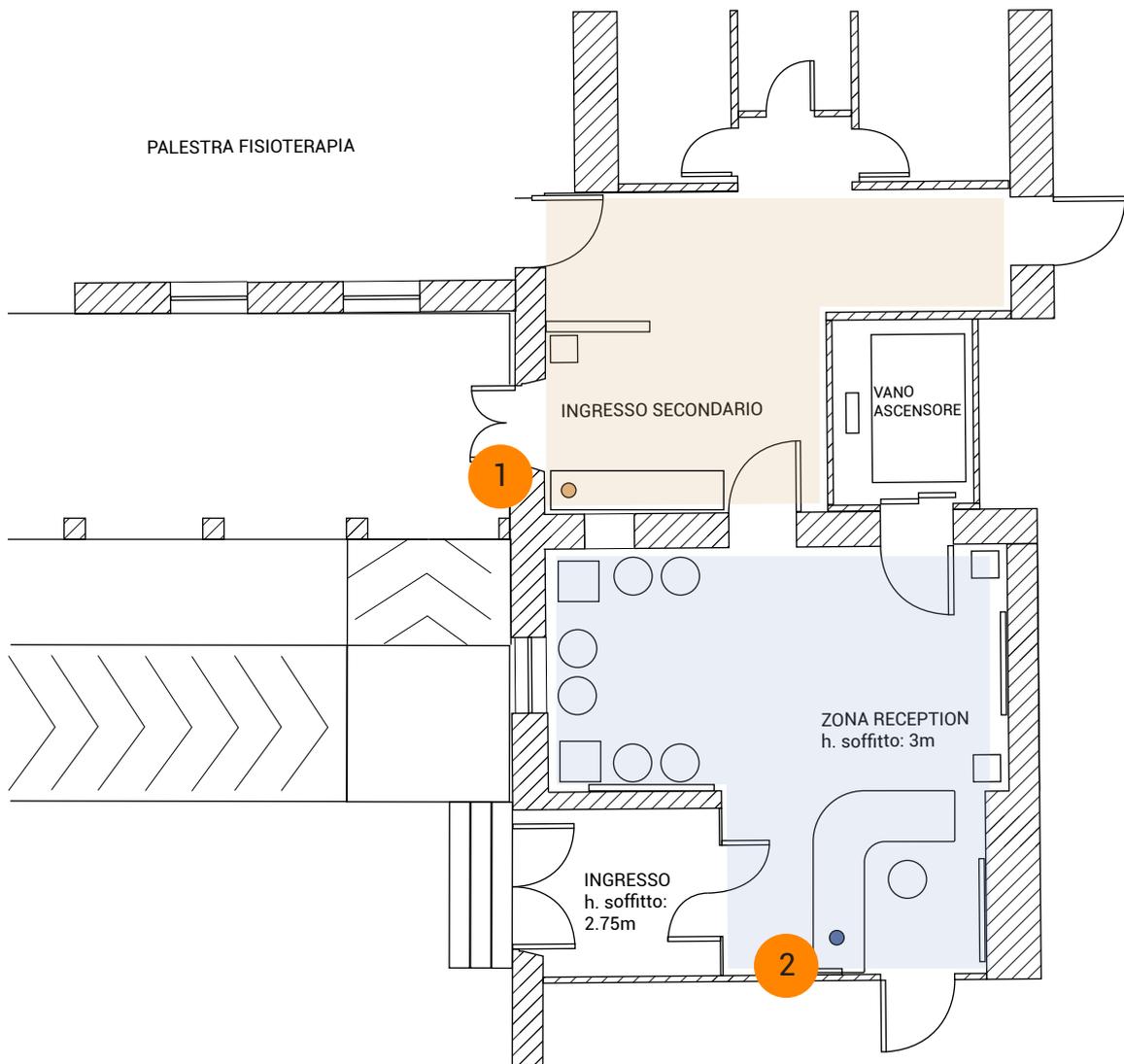
Per questa RSA, rifacendosi agli studi sulla multisensorialità, è stato scelto di posizionare sul bancone e sul passacarte due **diffusori olfattivi**, che sono oggetti di facile posizionamento e gradevoli alla vista.

La fragranza scelta, in seguito agli studi svolti, è quella dei **fiori di arancio**, che rimanda agli **agrumi** ma comprende anche degli aspetti morbidi e floreali.

Gli agrumi trasmettono un senso di pulizia in chi ne avverte il profumo e tendenzialmente possono procurare benessere, inteso come tranquillità e rilassamento, secondo varie pubblicazioni^{[1][2]}.

[1]: J. Lehrner & All.:
Ambient odor of orange
in a dental office re-
duces anxiety and im-
proves mood in female
patients, 2000

[2]: Alejandra Vilaplana,
Toshimasa Yamanaka,
The waiting room
Improving space through
smell, 2014



Pianta con disposizione diffusori

1



2





STIMOLI Uditivi

Come spiegato nel capitolo sulla progettazione di stimoli uditivi, sono state pubblicate numerose rassegne sugli effetti benefici della musica e dei paesaggi sonori nel contesto ospedaliero/sanitario nel recupero dei pazienti.

Da questi studi e ricerche è stato dimostrato l'impatto positivo che la musica e altri stimoli uditivi (come i paesaggi sonori della natura) possono avere sull'ecosistema sanitario.

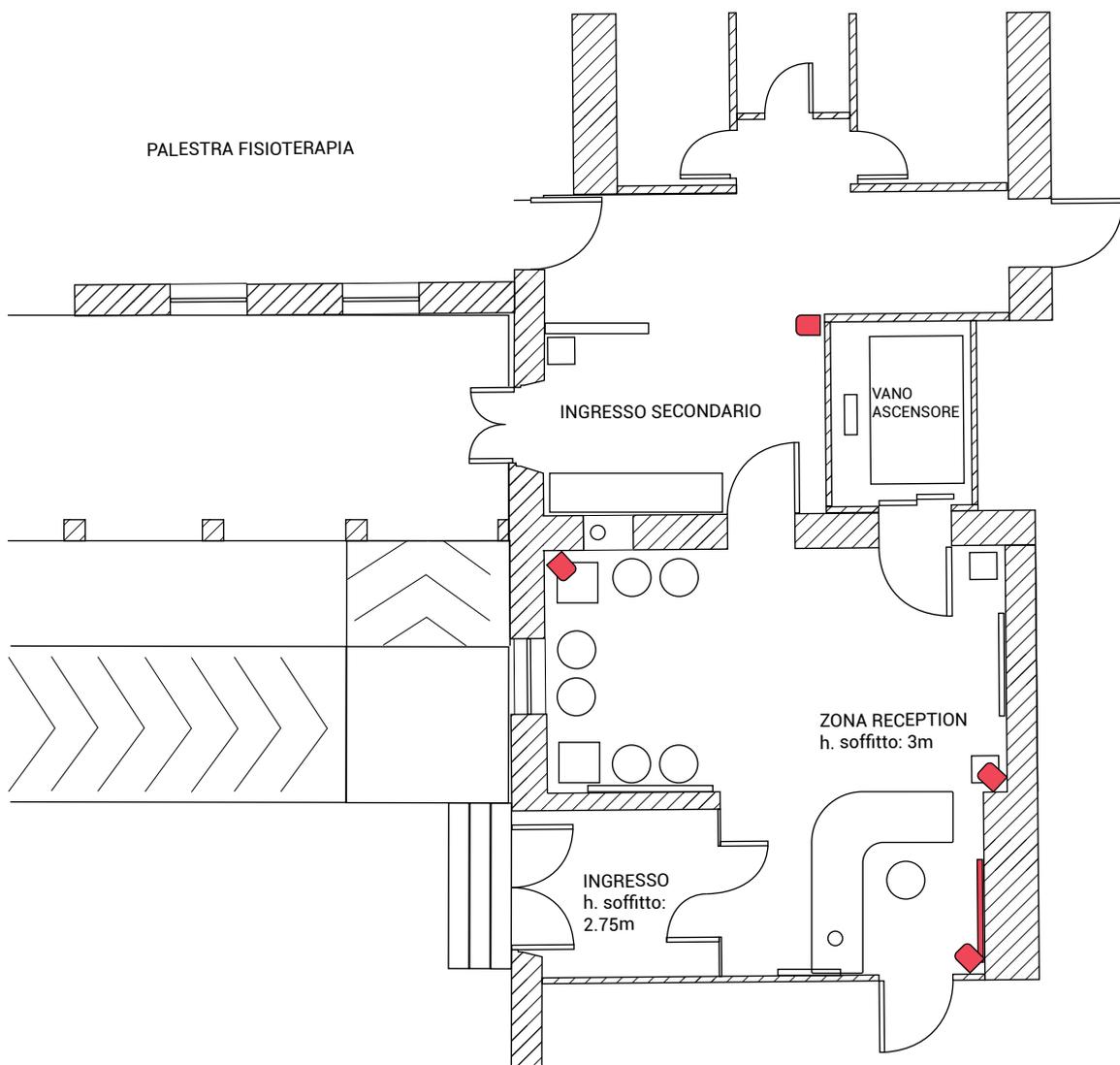
Dal punto di ingresso in poi, la musica colpisce tutti coloro che la ascoltano: gli ospiti, le loro famiglie e il personale ospedaliero nello stesso modo.

Partendo da questi presupposti è risultato che aiutare gli ospiti a distrarsi smorzando il rumore e fornendo dei suoni naturali possa essere di grande beneficio. Si parla quindi di creazione di paesaggi sonori.

Ci sono ricerche in corso in diversi Paesi per indagare l'uso dei suoni della natura come quello dell'**acqua corrente** per aiutare a mascherare le conversazioni distraenti di altre persone, i benefici di questo tipo di stimolo sono stati utilizzati in molti casi studio, uno di quelli più pertinenti menzionati anche in precedenza è il Paley Park, soprannominato Pocket Park (per via delle sue dimensioni) a New York e inaugurato nel 1967, un parco pubblico che contiene una cascata vera e propria all'estremità del lotto, circondata da sedie e tavolini.

Questa installazione consente agli utenti di soffocare il rumore urbano, sedendo vicino all'acqua, inoltre il verde che cresce nelle pareti del piccolo parco consente di assorbire almeno in minima parte l'inquinamento acustico della città.

In questo progetto quindi è stato scelto di **diffondere il suono del fruscio dell'acqua** tramite un impianto sonoro, e di eliminare i rumori non desiderati tramite una **parete verde** e l'utilizzo di molta vegetazione sparsa nel locale.



Pianta con disposizione apparecchi

IL PROGETTO NEL COMPLESSO

In conclusione, anche a livello progettuale risulta visibile come gli stimoli multisensoriali siano insiti nel Design Biofilico, che sembra comprendere una grande base di ricerca, non limitandosi ad una progettazione strettamente oculo-centrica.

Nella progettazione di questa sala di accettazione, un altro fattore che è stato tenuto in considerazione è stato la **congruenza sensoriale** che si verifica quando gli stimoli sono allineati e coerenti tra di loro.

Può esistere infatti un'**incongruenza audiovisiva** quando gli stimoli causano disagio negli utenti (ad esempio mediante l'eco) minando la possibilità di un facile scambio sociale.

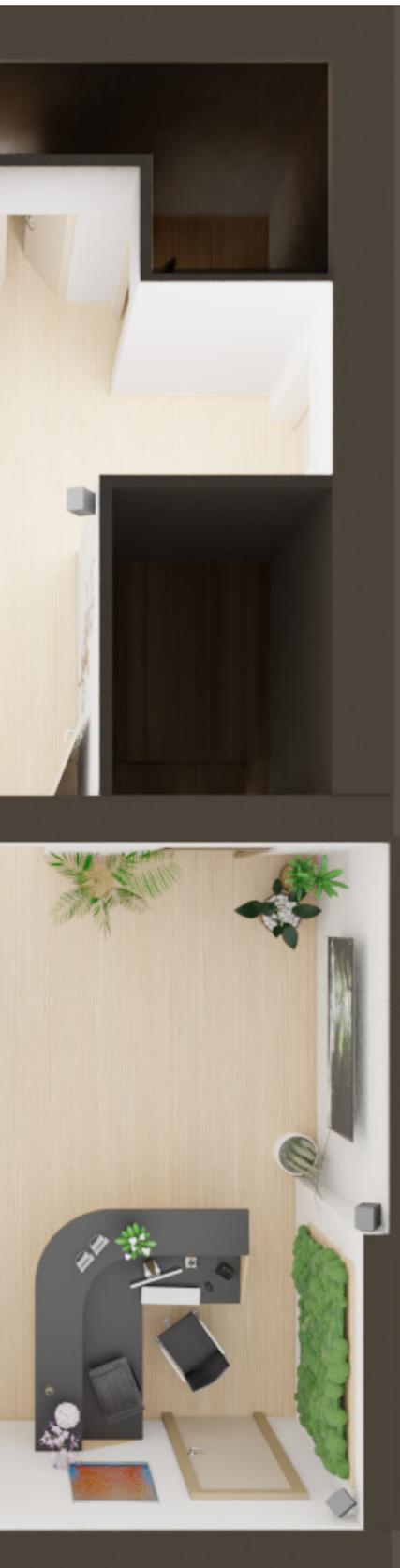
La congruenza però non deve verificarsi solo in termini audiovisivi, ma anche tra gli altri sensi, infatti ha dimostrato di svolgere un ruolo importante a livello di percezione multisensoriale di oggetti/eventi, in caso di incongruenza, si ottiene l'effetto opposto di quello sperato.

Come anticipato nei capitoli precedenti e in particolar modo in quello relativo agli stimoli crossmodali, è facile che si verifichi incongruenza sensoriale nel Design Biofilico.

Dopo aver affermato i suoi benefici, molti designer e architetti hanno cercato di implementarlo negli interni per favorire il benessere dell'utenza.

Gli stimoli naturali devono essere implementati coerentemente all'ambiente in cui si trovano.





Pianta render complessiva

Va inoltre menzionato come si presuma che alcuni stimoli siano più riparativi di altri stimoli, perché hanno determinate caratteristiche che fanno sì che le persone rispondano con fascino quando gli stimoli vengono percepiti.

Un punto di vista è che le associazioni che l'essere umano ha appreso siano alla base degli effetti riparatori della natura. Questo si ricollega al concetto di **affordance naturale**. La **somiglianza tra stimoli uditivi e visivi legati alla natura** suggerisce che non sono le caratteristiche dello stimolo di per sé a sostenere il restauro, ma piuttosto il significato che viene attribuito allo stimolo.

In particolare, uno stimolo sembra essere **riparativo** quando ci sono **associazioni positive** con lo stimolo.

La visione dell'associazione positiva del ripristino psicologico è coerente con gli studi sulla percezione che mostrano che i fattori cognitivi possono modellare il modo in cui viene percepito uno stimolo e sembra che gli stimoli di origine naturale siano quelli percepiti come più riparatori.



Rapporto antropometrico

Infine, volendo riprendere il modello di Terrapin Bright Green e confrontandolo con questo progetto che invece si basava sulla progettazione multisensoriale applicata al Design Biofilico, possiamo evincere che molti aspetti sembrano coincidere.

Senza incorrere in sovrastimolazione e incongruenza sensoriale, il progetto comprende:

NATURA NELLO SPAZIO

Connessione visiva con la Natura:

Muro Verde

Opere d'arte che rappresentano scene di natura

Video rappresentante scene di natura

Connessione non visiva con la Natura:

Simulazioni digitali di suoni della natura

Diffusori di oli vegetali naturali

Musica con qualità frattali

Spot di sole

Stimoli sensoriali non ritmici:

Ombre o luce diffusa che cambiano con il movimento o il tempo

Fiori, alberi ed erbe profumate

Variabilità calore e flusso dell'aria:

Guadagno di calore solare

Vetri e operabilità delle finestre

Presenza dell'acqua:

Accesso visivo alle precipitazioni atmosferiche

Immagini con acqua nella composizione

Suono dell'acqua

Luce dinamica e diffusa:

Luce del giorno da diverse angolazioni

Luce solare diretta

Molteplici fonti di luce elettrica a basso abbagliamento

Distribuzione della luce

Illuminazione diffusa sulle pareti e sul soffitto

Connessione con sistemi naturali

Superficie naturale dei materiali (legno)

ANALOGIE CON LA NATURA

Forme biomorfe e pattern naturali:

Dettagli dei mobili

Stile della vernice

Materiali connessi con la natura:

Dettagli d'accento nelle texture dei materiali

Superfici interne come i controsoffitti

Mobili in legno

Tavolozza di colori naturali

Complessità e ordine:

Luce diffusa che cambia con il movimento o il tempo

Fiori, alberi ed erbe profumate

Stimoli uditivi

Fragranze complesse

Finiture finestre

Varietà selezione piante

NATURA DELLO SPAZIO

Prospettiva:

Partizioni

Materiali trasparenti

Rifugio:

Spazi riservati al riposo

Luce variabile

Mistero:

Stimolazione uditiva

Bordi curvi

Suoni

profumi

opere d'arte



5

La ricerca aveva lo scopo di indagare se il Design Biofilico avesse una base teorica attendibile, che favorisse concretamente il benessere degli anziani a livello multisensoriale, e se potesse essere una risposta alle esigenze degli anziani non ancora soddisfatte nelle RSA attualmente;

In seguito alla presa in considerazione dei sensi uno per uno in materia di neuroergonomia sensoriale, è risultato possibile dare al design di interni un'impronta biofilica che sia anche parte di un progetto sapiente e correttamente indirizzato al benessere dei pazienti.

Inoltre, dopo aver esaminato le problematiche riportate dagli utenti delle strutture già esistenti, non solo in Italia, è possibile affermare che una progettazione che implementi il Design Biofilico ne risolverebbe gran parte.

È ormai accertato anche a livello scientifico come l'introduzione di soluzioni verdi negli ambienti impatti in modo favorevole sulle condizioni ambientali con evidenti effetti benefici, sia fisici sia psicologici, sull'utente finale.

Garantire un elevato livello di soddisfazione complessiva e, contemporaneamente, favorire condizioni che possano anche migliorare il benessere dei pazienti può avere risvolti positivi anche dal punto di vista economico, con il maggiore apporto di luce naturale negli edifici e la scelta sapiente di materiali, per esempio.

Incorporare la natura nell'ambiente costruito, quindi, non deve essere visto solo come una raffinatezza o un lusso, ma come un solido investimento economico in salute e produttività, basato su evidenze neurologiche e fisiologiche ben dimostrate.

Sebbene ci siano svariati esempi di progettazione biofilica applicati ad altri tipi di strutture, come quelle ospedaliere e scolastiche, purtroppo per il momento mancano esempi applicativi rilevanti sulla progettazione di case di cura.

Questo ambito dovrebbe essere approfondito maggiormente, specialmente alla luce di tutte le ricerche che dimostrano come la progetta-

zione biofilica potrebbe aiutare gli anziani con l'insorgere della demenza, a ventilare maggiormente gli edifici (problematica particolarmente sentita durante la pandemia da coronavirus), a risolvere i problemi di insonnia che sono maggiormente diffusi a partire dal raggiungimento dell'età avanzata, a poter sperimentare ancora la vita all'aria aperta, nei giardini e negli orti e a poter guardare ciò che li circonda.

Rimane come problematica che spesso i progetti per le case di cura non hanno l'utente al centro degli studi ma soltanto l'eccentricità e la volontà di produrre qualcosa di originale, mentre gli anziani avrebbero bisogno di progettazione indirizzata a loro in modo specifico, ai loro problemi e alle loro esigenze.

I progetti volti all'introduzione del design biofilico in generale, d'altro canto, spesso spacciano come benefica la semplice introduzione casuale e non progettata di espedienti naturali, per un semplice fattore estetico.

I designer e gli architetti dovrebbero quindi cercare di mantenere un dialogo con gli psicologi e gli esperti di neuroergonomia sensoriale durante la progettazione di RSA, che sono a tutti gli effetti delle strutture di cura e non possono essere trattate come semplici abitazioni.



- Gemma Calvert, Charles Spence, Barry E Stein: The handbook of multisensory processes, 2004
- Charles Spence, Senses of Place: architectural design for the multisensory mind, 2020
- Eleonora Buiatti: Forma Mentis, Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione.
- Elena Dellapiana, Guido Montanari: una storia dell'architettura contemporanea, Utet Università, 2019
- Anna Barbara: storie di architettura attraverso i sensi, postmedia books, 2011
- Florence Williams: The nature fix, Why nature makes us happier, healthier, and more creative. London: W. W. Norton & Company, 2017
- Renato De Fusco: Storia del Design, Editori Laterza, 2007
- Sarah Stanischewski, Carolin S Altmann, Anselm Brachmann, Christoph Redies: Aesthetic Perception of Line Patterns: Effect of Edge-Orientation Entropy and Curvilinear Shape
- Katja Thömmes, Ronald Hübner: Instagram Likes for Architectural Photos Can Be Predicted by Quantitative Balance Measures and Curvature
- Annamma Gioia , John F. Sherry, Jr.: Speaking of Art as Embodied Imagination: A Multisensory Approach to Understanding Aesthetic Experience
- Emma Janson, MD, Ane Johannessen, PhD, Mathias Holm, PhD, Karl Franklin, PhD, Gitte Juel Holst, MD, Thorarinn Gislason, PhD, Rain Jögi, PhD, Eva Lindberg, PhD, Magnus Svartengren, PhD, Christer Janson, PhD, Insomnia associated with traffic noise and proximity to traffic—a cross-sectional study of the Respiratory Health in Northern Europe III population, 2020.
- Albert Mehrabian, James A. Russell: The Basic Emotional Impact of Environments, 1974
- Diana C. Anderson , MD, un, * Thomas Gray , Dip.Arch.B.Arch.Sci. March, b Sean Kennelly , MD, PhD, c e Desmond O'Neill , MD c, Nursing Home Design and COVID-19: Balancing Infection Control, Quality of Life, and Resilience. 2020
- Malek Bentayeb, Dan Norback, Micha Bednarek, Alfred Bernard,

Guihong Cai, Sonia Cerrai, Konstantinos Kostas Eleftheriou, Christina Gratziou, Gitte Juel Holst, François Lavaud, Jacek Nasilowski, Piersante Sestini, Giuseppe Sarno, Torben Sigsgaard, Gunilla Wieslander, Jan Zielinski, Giovanni Viegi, Isabella Annesi-Maesano, GERIE Study, Indoor air quality, ventilation and respiratory health in elderly residents living in nursing homes in Europe, 2015

K M Beauchemin & All. Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions. 1996

Malek Bentayeb & All. Indoor air quality, ventilation and respiratory health in elderly residents living in nursing homes in Europe, 2015

Bettye Rose Connell & All. Therapeutic Effects of an Outdoor Activity Program on Nursing Home Residents with Dementia, 2008

Rosenthal & All., Antidepressant effects of light in seasonal affective disorder, 1985

Jan Prasko, Bright light therapy, 2008

F Gross , F Gysin, Phototherapy in psychiatry: clinical update and review of indications

D. Fanzini, Tecnologie e processi per il progetto del paesaggio. Reti e modelli distrettuali.

Ladan Shams, Yukiyasu Kamitani, Shinsuke Shimojo: what you see is what you hear, 2000.

Noell-Waggoner: lightning in nursing homes - the unmet need, 2006

Calkins & All: Effect of Increased Time Spent Outdoors on Individuals with Dementia Residing in Nursing Homes 2008

Jan De Lepeleire & All., Insufficient Lighting in Nursing Homes, 2007

Oshin Vartanian & All.: Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture, 2013

Dazkir, Read: Furniture Forms and Their Influence on Our Emotional Responses Toward Interior Environments, 2012.

Joan Meyers-Levy, Rui Zhu: The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use 2007

Thömmes, Hübner: Instagram Likes for Architectural Photos Can Be Predicted by Quantitative Balance Measures and Curvature, 2018.

Vartanian & All., Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-a-

avoidance decisions, 2015.

Amirkhizi: Color in architecture - More than just decoration. 2018

Charles Spence, Steve Keller: Medicine's Melodies: On the costs and benefits of music, soundscapes, noise in healthcare settings. 2019

Andreas Haga, Niklas Halin, Mattias Holmgren and Patrik Sörqvist: Psychological Restoration Can Depend on Stimulus-Source Attribution: A Challenge for the Evolutionary Account? 2016

Kaplan, Architectural design and the brain: The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework, 1995

Herz, Von Clef: The Influence of Verbal Labeling on the Perception of Odors: Evidence for Olfactory Illusions? 2001

Sörqvist, P., Hedblom, D., Holmgren, M., Haga, A., Langeborg, L., Nöstl, A., All.: Who Needs Cream and Sugar When There Is Eco-Labeling? Taste and Willingness to Pay for "Eco-Friendly" Coffee, 2013

Bergman & All.: Emotion and meaning in interpretation of sound sources. 2008

Sörqvist, Haga, Holmgren, Hansla: An eco-label effect in the built environment: performance and comfort effects of labeling a light source environmentally friendly. 2015

Timothy Hsu & All. Noise Pollution in Hospitals: Impact on Patients, 2016

Dalton & Wysocki: The nature and duration of adaptation following long-term odor exposure, 1996

Spence: Using Ambient Scent to Enhance Well-Being in the Multisensory Built Environment, 2020

Faust, Brilliant: Is the diagnosis of "mass hysteria" an excuse for incomplete investigation of low-level environmental contamination? 1981

Robin & All.: Emotional responses evoked by dental odors: an evaluation from autonomic parameters 1998

Busse & All.: A synthetic sandalwood odorant induces wound-healing processes in human keratinocytes via the olfactory receptor OR2AT4, 2014

Weber, Heuberger: The impact of natural odors on affective states in humans, 2008

Jo, Rodiek: Physiological and Psychological Response to Floral Scent, 2013

Glass & All.: Do ambient urban odors evoke basic emotions?, 2014

Darabi, Mirabi: The effect of ambient scent on consumer experience: Evidence from mobile industry, 2018

McMahan & Estes: The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis, 2014

Wilson: Biophilia and the conservation Ethic, 2007.

Grinde, Grindal Patil: Biophilia: does visual contact with nature impact on health and well-being? 2009

Gillis, Gatersleben: A Review of Psychological Literature on the Health and Wellbeing Benefits of Biophilic Design. 2015

Heschong: Thermal Delight in Architecture, 1979

Pallasmaa: The eyes of the skin. 1994

Pallasmaa: An architecture of the seven senses 1994

Bhatta & All.: Sensory and Emotional Perception of Wooden Surfaces through Fingertip Touch. 2017

Jonsson & All.: Furniture in Swedish Nursing Homes: A Design Perspective on Perceived Meanings within the Physical Environment. 2014

Li, Moallem, Paller, Gottfried: Subliminal Smells can Guide Social Preferences. 2007

Tsushima, Y., Okada, S., Kawai, Y., Sumita, A., Ando, H., & Miki, M.: Effect of illumination on perceived temperature. 2020

Winzen, J., Albers, F., & Marggraf-Micheel, C.: The influence of coloured light in the aircraft cabin on passenger thermal comfort. 2014

Pavani, Spence & Driver Visual capture of touch: out-of-the-body experiences with rubber gloves 2000

Shams, Kamitani, Shimojo: What you see is what you hear 2000

Blesser & Salter: Spaces speak, are you listening? 2007

Wagner: How restaurants got so loud. 2018

Terrapin Bright Green: 14 Patterns of biophilic design, improving health & well-being in the built environment 2015

Kaplan: The nature of the view from home psychological benefits. 2001

Berto, Barbero: Biophilic Quality Index: come rendere "rigenerativo" l'edificio nZE. 2017

- Liutsko L.N., Proprioception as a basis for individual differences, 2013
- Heller, Haptic Dominance in Form Perception: Vision versus Proprioception, 1992
- Ferlinc & All., The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review, 2019
- Igor Monaldi, Deep Learning per analisi di dati di riabilitazione propriocettiva e posturale, 2021
- J. Lehrnera & All.: Ambient odor of orange in a dental office reduces anxiety and improves mood in female patients, 2000
- Alejandra Vilaplana, Toshimasa Yamanaka, The waiting room Improving space through smell, 2014

<https://www.inexhibit.com/it/case-studies/il-sanatorio-di-paimio-di-aalto-e-la-nascita-dellospedale-moderno/>
<https://it.wikipedia.org/wiki/Biofilia>
https://it.wikipedia.org/wiki/Edward_Osborne_Wilson#Sociobiologia
<https://townhallmedicine.com/our-experts/dr-alan-c-logan-nd/>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29988425/>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33062240/>
<https://mymodernmet.com/synesthesia-art/>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Well-being>
https://en.wikipedia.org/wiki/Juhani_Pallasmaa
<https://jcsn.aasm.org/doi/10.5664/jcsn.8274>
https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1974.38.1.283?casa_token=5QE8w5jOADsAAAAA:Gfwu_o7e_KD8j7Zpzek0CSUdD_qFn8ZOaYhSXTZQeeCHYjccqEhYITpG7GbGWRVmQ7KpJlK6DLIQ
https://it.wikipedia.org/wiki/Residenza_sanitaria_assistenziale
LINEE GUIDA DEL MINISTERO DELLA SANITÀ SULLE RESIDENZE SANITARIE ASSISTENZIALI, su www.fondazionepromozionesociale.it.
<https://www.platformspace.net/home/viewing-watching-observing-aging-and-the-architecture-of-intermediate-space>
<https://www.valoreinrsa.it/letteratura/429-progettare-una-rsa-dopo-l-esperienza-della-pandemia-bilanciare-aspetti-sanitari-qualita-della-vita-e-resilienza.html>
https://www.domusweb.it/en/architecture/2016/09/30/dominique_coulon_home_for_elderly_people.html
<http://www.ynotphoto.com/>
<https://www.pexels.com/it-it/>
<https://unsplash.com/>
<https://www.nbcnews.com/health/health-news/cdc-weighs-keeping-formal-tally-how-many-nursing-homes-have-n1177801>
<https://www.atlasofplaces.com/architecture/homes-for-senior-citizens/>
https://it.wikipedia.org/wiki/Peter_Zumthor
https://it.wikipedia.org/wiki/Sanatorio_di_Paimio
https://www.corriere.it/salute/neuroscienze/14_giugno_18/olanda-

centro-modello-normalita-chi-ha-l-alzheimer-165ee01c-f6cb-11e3-a606-b69b7fae23a1.shtml
<http://www.brainer.it/hogewey-villaggio-olandese-alzheimer/>
<https://forward.recentiproggressi.it/it/rivista/numero-17-spazi-della-cura/articoli/spazi-di-cura-a-misura-del-paziente/>
<https://forward.recentiproggressi.it/it/rivista/numero-17-spazi-della-cura/interviste/uno-spazio-di-cura-deve-essere-uno-spazio-aperto/>
<https://forward.recentiproggressi.it/it/rivista/numero-17-spazi-della-cura/indice/indice-numero-17/>
<https://rebo2.blog/2015/04/05/larchitettura-come-spazio-mentale-costruito/>
<https://www.theplan.it/architettura/ospedale-dei-bambini-di-parma-pietro-barilla>
https://en.wikipedia.org/wiki/Sound_masking
<https://en.wikipedia.org/wiki/Fallingwater>
<http://www.archmarathon.com/2014/it/tag/obr-open-building-research/>
<https://thisispopulist.com/aura-natural-light-mural/>
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.01050/full>
<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zx77h39/revision/5>
<https://www.constructionspecifier.com/the-new-era-of-healthcare-acoustics-specifying-optimal-ceiling-performance-for-hospitals/>
<https://wikoffdesignstudio.com/5-characteristics-flexible-hospital-room/>
<https://www.architect-us.com/blog/2016/09/color-and-architecture-2/>
<https://www.archdaily.com/895498/the-role-of-color-in-architecture-visual-effects-and-psychological-stimuli>
<https://www.archdaily.com/960708/alvar-aalto-and-the-use-of-timber-from-stools-to-ceilings-and-structures>
<https://www.architonic.com/it/project/dominique-coulon-associates-home-for-dependent-elderly-people-and-nursing-home/5104476>
https://it.wikipedia.org/wiki/Raymond_Murray_Schafer
https://it.wikipedia.org/wiki/Paesaggio_sonoro
<https://www.archdaily.com/897183/soundscape-mandai-architects>
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2016.01831/full>

https://en.wikipedia.org/wiki/Paley_Park
<https://www.archdaily.com/960708/alvar-aalto-and-the-use-of-timber-from-stools-to-ceilings-and-structures>
https://www.archdaily.com/963266/natural-tapestry-indoor-vertical-gardens-in-different-project-types?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all
https://it.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_di_Viipuri
<https://it.wikipedia.org/wiki/Apprendimento>
<https://www.archdaily.com/326188/silicon-house-selgas-cano>
<https://blog.bluebeam.com/smell-in-architecture/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Sensory_garden
https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_capture
<https://www.architectural-review.com/essays/scents-of-place-the-power-of-the-olfactory>
https://www.lebonguide.com/article/les-routes-de-la-lavande_a791818
Fifth Sense UK <https://www.fifthsense.org.uk/>
<https://www.nultylighting.co.uk/blog/what-is-correlated-colour-temperature-cct-lighting/>
<https://www.designboom.com/architecture/yu-momoeda-architecture-office-agri-chapel-japan-01-03-2018/>
<https://www.stefanoberichitetti.net/project/bosco-verticale/>
<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/11/how-restaurants-got-so-loud/576715/>
<http://whiteboxdesign.com/2012/11/levitated-mass-the-rock-has-landed/>
<https://www.latimes.com/entertainment/arts/culture/la-et-knight-heizer-rock-20120623-story.html>
<https://bibliolmc.ntv31.com/node/1923>
https://www.zumtobel.com/PDB/teaser/IT/AWB_Care.pdf