

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento in Ingegneria Civile, Edile e Architettura

Corso di Laurea Triennale in tecniche di costruzione e gestione del territorio



*Biophilic Design negli ambienti di lavoro e produttività degli
utenti: prove sperimentali in realtà virtuale*

*Biophilic design in workplaces and user productivity: experimental
tests in virtual reality*

Relatore

Prof. Ing. **Francesco Monni**

Correlatore

Dott. Ing. **Arianna Latini**

Tesi di Laurea di

Luigi Pagnini

A.A. 2022/2023

Indice

1. INTRODUZIONE	3
<hr/>	
2. STATO DELL'ARTE	6
<hr/>	
2.1 SALUBRITÀ	6
2.1.1 NORMATIVA NAZIONALE E LIMITI DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE	9
2.1.2 INQUINANTI E QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA (IAQ)	11
2.2 BENESSERE AMBIENTALE	14
2.2.1 COMFORT TERMOIGROMETRICO	15
2.2.2 BENESSERE VISIVO E ACUSTICO	20
2.3 RESTORATIVE ENVIRONMENTAL DESIGN	26
2.4 BIOPHILIC DESIGN	30
2.5 STANDARD WELL	37
2.6 AMBIENTI BIOFILI IMMERSIVI	40
2.7 CONCLUSIONI STATO DELL'ARTE	45
<hr/>	
3. FASI E METODI	49
<hr/>	
3.1 ELENCO FASI OPERATIVE	49
3.2 METODOLOGIA	52
3.2.1 SELEZIONE DEL CAMPIONE	53
3.2.2 QUESTIONARIO <i>PRE</i> E <i>POST</i> SPERIMENTALE	56
3.1.3 TEST DI PRODUTTIVITÀ IN IVE (INFORMATION VALIDATION EVALUATION)	59
3.1.4 PROCEDURA SPERIMENTALE	62
3.1.5 ALLESTIMENTO DELLA STANZA PER LO SVOLGIMENTO DELLE PROVE	68
<hr/>	
4. RISULTATI: DATABASE DELLE PROVE SPERIMENTALI	72

4.1 QUESTIONARIO PRE-SPERIMENTALE	72
4.1.1 DOMANDE E STRUTTURA	73
4.1.2 DATABASE	75
4.2 STAZIONE MICROCLIMATICA	90
4.3 TEST DI PRODUTTIVITÀ	94
4.4 QUESTIONARIO POST-SPERIMENTALE	117
4.4.1 DOMANDE E STRUTTURA	117
4.4.2 DATABASE	119
5. CONCLUSIONI	150
6. BIBLIOGRAFIA	151

1. Introduzione

Premessa: questa tesi è la prosecuzione pratico-sperimentale di uno studio già cominciato da **Ludovica Marcelli**, perciò nei prossimi paragrafi verranno più volte richiamati i concetti salienti della sua tesi *“Valutazione sperimentale degli effetti del Biophilic Design sulla produttività di utenti in ambienti virtuali ad uso ufficio”* (1), in modo da rendere chiaro e comprensibile anche questo testo. Per maggiori informazioni e approfondimenti (in particolare per quanto riguarda i *“metodi di valutazione di ambienti biofili immersivi”* e la realizzazione dei modelli virtuali) si rimanda comunque alla tesi appena citata.

I nostri habitat vengono rapidamente urbanizzati, rinnovati e ristrutturati, e in questo processo il nostro paesaggio culturale viene radicalmente modificato. Questo inarrestabile processo di urbanizzazione in tutto il mondo ha implicazioni fondamentali per l'ambiente, la biodiversità, la salute e il benessere dei residenti. Infatti, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, buona parte dei fattori che influenzano la nostra salute e il nostro benessere sono direttamente correlabili all'ambiente costruito, e considerando il fatto che oltre la metà della popolazione a livello globale vive in aree urbane e che da una stima è emerso che l'uomo trascorre fino al 90% del suo tempo all'interno di ambienti chiusi (di cui il 60% in luoghi di lavoro spesso ritenuti insoddisfacenti) (2), lo studio di queste implicazioni diventa molto importante. Per questo negli ultimi anni è emerso un interesse sempre più crescente riguardo l'impatto che l'ambiente interno ha sugli occupanti da un punto di vista comportamentale, del benessere e del comfort, ma anche sotto l'aspetto dell'efficienza lavorativa.

Gli studi finora svolti si sono concentrati perlopiù su aspetti che hanno un impatto negativo su di noi, ma la ricerca degli ultimi decenni ha prodotto prove sostanziali riguardo gli impatti positivi che l'esposizione alla natura ha sulla condizione fisica e mentale dell'uomo. L'introduzione di elementi naturali all'interno dell'ambiente costruito ha recentemente ricevuto una crescente attenzione, grazie proprio a quelli che sono i suoi

effetti psicofisici positivi per la salute. Questi ultimi in particolare sono molto importanti per questa ricerca, in quanto l'obiettivo che si prefigge lo studio è quello di analizzare la capacità che gli elementi naturali hanno di rigenerare la nostra salute fisica e mentale, e dunque valutare gli impatti che essi possono dare alla nostra concentrazione e produttività.

In generale la società contemporanea non riesce a riconoscere e assecondare la necessità di connessione dell'uomo con i sistemi naturali, continuando a impiegare una progettazione poco attenta al benessere dell'utente, in quanto il design moderno prevede dei dettami che spesso sono in contrasto con queste necessità. Abbiamo quindi perlopiù ambienti uffici privi di luce diurna, spazi ristretti e assenza di aria fresca, che isolano sempre più le persone dall'esperienza benefica della natura. Questo ad oggi costituisce una vera e propria carenza progettuale della vita urbana. La sfida urgente che si presenta è quindi quella di riconnettere l'uomo con la natura tramite la progettazione degli spazi costruiti.

Come riportato anche nella tesi di L. Marcelli, è in questo contesto che nascono delle metodologie di progettazione che possono influire positivamente sulla salute e sul benessere dell'uomo, basandosi sulla teoria che l'uomo abbia una sorta di memoria genetica per gli ambienti naturali, e il *biophilic design*, così chiamato, mira a sfruttare questa connessione innata con la natura per creare ambienti interni salutaris e soddisfacenti.

I primi studi su ciò sono stati effettuati in un contesto reale (ad esempio in laboratori con reale inserimento di elementi verdi), tuttavia, queste ricerche condotte con metodo tradizionale spesso risultano dispendiose in termini di tempo e denaro, a seconda anche della complessità e della scala dell'esperimento, inoltre possono essere influenzate facilmente da fattori esterni, con conseguente distorsione dei risultati. Solo da pochi anni, grazie ai recenti sviluppi tecnologici, è possibile studiare il *biophilic design* conducendo prove in ambiente virtuale. Ad oggi, è infatti noto che la Realtà Virtuale (VR) comporti una

serie di vantaggi, a partire dalla riduzione dei costi e dei tempi di sperimentazione, consentendo ai ricercatori di manipolare adeguatamente le variabili desiderate e dando la possibilità di ripetere i test numerose volte. Questo studio è incentrato proprio sul valutare l'aumento teorico di concentrazione e di produttività del *biophilic design* attraverso prove svolte in ambienti virtuali immersivi.

Come già anticipato in apertura, il mio compito è stato quello di svolgere le suddette prove all'interno dell'edificio di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche e i risultati ottenuti sono elencati anche all'interno di questa tesi.

2. Stato dell'arte

Nei successivi paragrafi verranno dapprima esposti i principali temi su cui la ricerca in questo campo si è finora focalizzata (per lo più su fattori negativi per gli occupanti di un ambiente indoor) come i concetti di salubrità e di benessere ambientale, presupposti fondamentali per l'oggetto principale di questa tesi. Successivamente si esporranno le teorie consolidate del design "rigenerativo", approfondendo poi i principi del *biophilic design* e dello *standard WELL* (che al contrario sono incentrate sullo studio di fattori positivi). Infine, verranno presentati gli studi condotti in VR che si sono occupati del tema indagando il potenziale benefico della natura derivante dall'introduzione di elementi biofilii negli ambienti interni.

Questi argomenti sono tutti collegati tra di loro perché insieme concorrono alla creazione di soluzioni che migliorano la qualità della vita delle persone ed allo stesso tempo ripristinano la salute dell'ambiente e sostengono la biodiversità, al fine di creare un futuro più sostenibile.

2.1 Salubrità

L'Organizzazione Mondiale della Sanità considera un edificio salubre e sicuro "se è in grado di tutelare la salute, promuovere il benessere fisico, sociale e mentale degli occupanti attraverso una progettazione, costruzione, manutenzione e collocazione territoriale in grado di supportare un ambiente sostenibile e una comunità coesa". Già da questa definizione si capisce che la salubrità è un argomento imprescindibile per la nostra condizione fisica e mentale, quindi è direttamente collegato con lo scopo di questa tesi. Inoltre l'OMS, da tempo, preme affinché ogni paese si occupi di questo tema redigendo dei veri e propri piani di prevenzione e si impegni per la creazione di ambienti indoor sani e sostenibili (2).

Il concetto di edificio salubre sta rivoluzionando il mondo delle costruzioni. Ogni paese industrializzato è impegnato in regolamentazioni sempre più stringenti, con l'intento di creare un parco immobiliare capace di tutelare la salute della popolazione. Questa condotta innovativa ha raggiunto anche prestigiose università, come ad esempio quella di Harvard, che attraverso il programma Healthy Buildings presso il Center for Climate, Health and Global Environment (C-CHANGE), ha avviato una scuola incentrata sulla "costruzione di comunità più sane in tutto il mondo".

La ricerca sulla salute pubblica in relazione agli edifici e alle fonti di rischio che aumentano la propensione alla comparsa di malattie anche gravi, è iniziata tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70, quando, a seguito di alcuni casi di piccole epidemie verificatesi negli Stati Uniti, la comunità scientifica identificò la "Sindrome dell'edificio malato".

La compresenza di fattori ambientali negativi e sostanze dannose può portare ad un grado più o meno elevato di insalubrità di un edificio e, in conseguenza, allo sviluppo di diversi tipi di malattie.

Gli effetti sulla salute possono riguardare:

- Apparato cutaneo
- Apparato oculare
- Apparato respiratorio
- Sistema immunologico
- Sistema nervoso

Alcuni agenti nocivi possono portare anche allo sviluppo di patologie gravi, in particolare di tipo tumorale.

Quando parliamo di fattori ambientali di rischio ci riferiamo in special modo a tre diverse categorie:

- Fattori di natura chimica - presenza di inquinanti quali formaldeide, composti organici volatili, concentrazioni troppo elevate di anidride carbonica, monossido di carbonio, biossido di azoto, ecc...
- Fattori di natura biologica - presenza di microrganismi patogeni che sono gli agenti biologici responsabili di malattie e che vengono distinti in virus, batteri, miceti e protozoi.
- Fattori di natura fisica- temperatura, umidità relativa, ventilazione, luce artificiale, rumore.

È stato studiato che la presenza di questi elementi è causata principalmente da un mal funzionamento o un sottodimensionamento del sistema di ventilazione degli ambienti che, solitamente, negli edifici a destinazione terziaria è affidato a impianti meccanici.

Esistono persino dei fattori che possono aumentare le probabilità di insorgenza dei danni al nostro organismo, tra questi è possibile citare:

- Fattori personali, come soggetti allergici o affetti da asma.
- Fattori ambientali, come condizioni di rumore, illuminazione, presenza di materiali quali tappeti e rivestimenti che trattengono le sostanze e gli elementi dannosi.
- Fattori psicologici, come situazioni di stress o disagio, o più semplicemente come mancanza di risorse psicofisiche, che poi a loro volta possono anche portare a una condizione di stress/disagio (3).

Alcuni studi sui rapporti tra livelli di inquinanti in ambienti esterni e in quelli confinati, hanno fatto emergere come nei secondi le concentrazioni siano cinque volte maggiori che nei primi. Sempre l'OMS ha affermato, che l'inquinamento dell'aria (outdoor e indoor) è uno dei principali fattori di rischio per l'integrità fisica e psicologica della popolazione mondiale. Poiché si stima che la maggior parte degli edifici dei paesi industrializzati presenta una tossicità alta degli ambienti indoor, e che la popolazione passi il 90% del tempo proprio in questi ambienti (case, uffici e scuole), dove la permanenza si rinnova in

modo continuativo nel tempo. La qualità dell'aria negli ambienti indoor diventa quindi cruciale per la salute e per il benessere (4).

2.1.1 Normativa nazionale e limiti di esposizione professionale

In Italia la salubrità degli ambienti indoor è argomento che rientra nella legislazione relativa ai luoghi di lavoro, perciò la normativa di riferimento è il D.lgs. 81/2008 (nel quale sono confluiti la maggior parte dei riferimenti normativi relativi alla salubrità dei luoghi di lavoro emanati prima di suddetta data). Tuttavia, la salubrità degli ambienti residenziali è molto meno considerata, e per essi, tra l'altro, non è prevista alcuna forma di verifica e controllo da parte di alcun ente o ufficio preposto, come invece avviene per i luoghi di lavoro (ad opera dei Servizi di prevenzione, igiene e sicurezza negli ambienti di lavoro (SPISAL) e delle ASL) (3).

Il rischio che un occupante riporti degli effetti nocivi è direttamente correlato alla concentrazione dell'inquinante moltiplicato per il tempo di esposizione. Per questo nella normativa nazionale sono riportati i valori guida che le diverse organizzazioni che si occupano di salute hanno definito in base a studi e ricerche. Queste soglie, oltre le quali i lavoratori esposti manifestano effetti negativi, fanno riferimento ai parametri prima citati e vengono periodicamente aggiornati (ed eventualmente proposti di nuovi per altre sostanze) come ausilio per la valutazione delle esposizioni alle sostanze chimiche negli ambienti di lavoro.

Più in particolare, il D.lgs. 81/2008 definisce come Valore limite di esposizione professionale (VLEP), il limite della concentrazione media, ponderata in funzione del tempo, di un agente chimico nell'aria, rilevabile entro la zona di respirazione di un lavoratore, in relazione a un periodo di riferimento determinato. L'elenco dei VLEP, la cui determinazione è conseguente alla pubblicazione delle direttive sugli Occupational Exposure Limit Values (OELVs) europei, è riportato nell'Allegato XLIII del D.Lgs. 81/08 e

può essere oggetto di aggiornamento a seguito del recepimento delle specifiche direttive. Nella normativa vigente i VLEP costituiscono uno tra gli elementi da tenere in considerazione nella valutazione dei rischi (art. 223, D.Lgs. 81/08).

Gli agenti chimici sono indicati con i rispettivi CAS, che è un identificativo numerico che individua in maniera univoca una sostanza chimica. Il Chemical Abstracts Service, una divisione della American Chemical Society, assegna questi identificativi a ogni sostanza chimica descritta in letteratura (attualmente oltre 63 milioni di composti hanno ricevuto un numero CAS).

Nel caso di agenti chimici cancerogeni e mutageni è però opinione controversa ritenere che esista un livello di soglia "sicuro" al di sotto del quale il rischio di contrarre il tumore sia nullo, poiché il comportamento di molte sostanze cancerogene è estremamente variabile così come la risposta individuale a tali sostanze. Nonostante ciò, a livello nazionale ed internazionale sono fissati dei valori limite di esposizione professionale per questi agenti chimici, nell'ottica che l'attribuzione di un limite possa comunque essere cautelativa per i lavoratori.

Oltre ai VLEP spesso si fa riferimento ad altre sigle edite dall'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), questo perché per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori è spesso necessario un confronto con i più importanti enti scientifici o governativi mondiali che raccomandano valori limite di esposizione per un ampio numero di sostanze. Il riferimento ai Tlvs dell'Acgih può costituire soltanto un'indicazione di massima per una preliminare riduzione del rischio, ma non come utilizzo quale standard di legge. Sono suddivisi in tre categorie:

Tlv - Twa (Threshold Limit Value - Time Weighted Average): Valore limite ponderato. Rappresenta la concentrazione media, ponderata nel tempo, degli inquinanti presenti nell'aria degli ambienti di lavoro nell'arco dell'intero turno lavorativo ed indica il livello di esposizione al quale si presume che il lavoratore possa essere esposto 8 ore al giorno, per

5 giorni alla settimana, per tutta la durata della vita lavorativa, senza risentire di effetti dannosi per la salute.

Tlv- Stel (Threshold Limit Value - Short Term Exposure Limit): Valore limite per brevi esposizioni. Rappresenta le concentrazioni medie che possono essere raggiunte dai vari inquinanti per un periodo massimo di 15 minuti, e comunque per non più di 4 volte al giorno con intervalli di almeno 1 ora tra i periodi di punta.

Tlv - C (Threshold Limit Value - Ceiling): Valore limite di soglia. Rappresenta la concentrazione che non può essere mai superata durante tutto il turno lavorativo. Tale limite viene impiegato soprattutto per quelle sostanze ad azione immediata, irritante per le mucose o narcotica, tale da interferire rapidamente sullo stato di attenzione del lavoratore con possibili conseguenze dannose sulla persona stessa (infortuni) e/o sulle operazioni tecniche a cui è preposto (5) (6).

2.1.2 Inquinanti e qualità dell'aria interna (IAQ)

La qualità dell'aria interna (Indoor Air Quality) è un tema di grande importanza che deve essere affrontato con grande attenzione, in modo da garantire la salute e il benessere delle persone che trascorrono la maggior parte del loro tempo all'interno degli edifici, soprattutto per svolgere attività lavorative. Tuttavia, in questa sede, è un argomento che verrà trattato soltanto nelle sue parti generali senza entrare nel dettaglio, in quanto è un fattore che può influenzare ciò che andremo a misurare tramite le prove su VR, ma non è direttamente collegato a questo studio. Si tratta della qualità dell'aria all'interno di edifici e strutture, che ha un impatto diretto su:

- Salute (protezione degli occupanti)
- Comfort (qualità dell'aria percepita)
- Produttività

perciò, comprendere e controllare gli inquinanti interni più comuni può aiutare a ridurre il rischio di problemi di salute. La qualità dell'aria interna è influenzata da diversi contaminanti, tra cui la presenza di agenti microbici (funghi, batteri), particelle sospese (fumi e polveri), gas (come monossido di carbonio, radon, composti organici volatili...) e ogni altro elemento che possa creare condizioni negative per la salute.

Alcuni di questi effetti nocivi possono manifestarsi poco dopo una singola o ripetute esposizioni a un inquinante. Solitamente questi includono irritazione degli occhi, del naso e della gola, emicrania, nausea, febbre, vertigini e affaticamento. Tali effetti immediati sono generalmente a breve termine e curabili e spesso il trattamento consiste semplicemente nell'eliminare l'esposizione della persona alla fonte dell'inquinamento, se può essere identificata. La probabilità di reazioni immediate agli inquinanti dell'aria interna dipende da diversi fattori, tra cui l'età e le condizioni mediche preesistenti. Infatti, come abbiamo già detto in precedenza, l'esposizione ad alcuni inquinanti dell'aria interna da parte di soggetti con allergie o malattie come l'asma, può manifestare, peggiorare o aggravare i sintomi di queste. Quindi la risposta all'esposizione ad un inquinante risulta strettamente connessa al livello di sensibilità di ciascun individuo, che subisce notevoli variazioni da persona a persona. Inoltre, esposizioni ripetute o ad elevate concentrazioni di inquinanti biologici o chimici possono condurre all'insorgenza di sensibilizzazione verso tali fattori nocivi. Siccome alcuni effetti immediati sono simili a quelli del raffreddore o di altre malattie virali, è spesso difficile determinare se i sintomi sono il risultato dell'esposizione all'inquinamento dell'aria interna. Per questo motivo, è importante prestare attenzione al tempo e al luogo in cui si manifestano i suddetti sintomi.

Altri effetti sull'organismo possono, invece, manifestarsi solamente a distanza di anni dall'esposizione o in seguito a prolungati o ripetuti periodi di contatto con i contaminanti, ed essere asintomatici nelle fasi iniziali. Tali esiti patologici, tra i quali riscontriamo malattie cardiovascolari, respiratorie e neoplasie, possono rivelarsi gravi e persino mortali.

Pertanto, è auspicabile promuovere il miglioramento della qualità dell'aria interna delle abitazioni anche in assenza di sintomi evidenti.

Sebbene sia risaputo che gli agenti inquinanti presenti nell'aria degli ambienti confinati possono causare molteplici danni, persiste una considerevole incertezza riguardo alle concentrazioni e ai tempi di esposizione necessari affinché si possano verificare specifici problemi di salute, soprattutto in considerazione della già segnalata variabile sensibilità individuale. D'altro canto, ulteriori ricerche sono indispensabili per approfondire la comprensione dei meccanismi alla base degli effetti patologici conseguenti all'esposizione a concentrazioni medie di inquinanti ambientali nelle abitazioni, nonché per valutare le conseguenze di concentrazioni più elevate protratte unicamente per brevi periodi di tempo.

La classificazione delle diverse sostanze inquinanti è già stata esposta in precedenza, ma la loro presenza non deriva soltanto da sorgenti esterne, come si potrebbe pensare, bensì la maggior parte di agenti nocivi proviene da fonti interne; possono essere rilasciati nell'aria da materiali edili o di arredo, ma anche dalle attività umane che vengono svolte all'interno di edifici. L'uso di detersivi o prodotti per l'igiene personale, l'uso dei fornelli a gas o del riscaldamento, i processi metabolici di persone e/o animali, il fumo...sono tutte attività che producono inquinanti.

Riguardo i materiali utilizzati per la costruzione e l'arredamento possiamo dire che questi possono rappresentare un'importante fonte di inquinamento indoor che perdura durante tutto il ciclo di vita utile dell'edificio, ma è subito dopo il completamento dell'edificio che vi è il rischio maggiore di rilascio di grandi quantità di COV (alcoli, esteri e chetoni, idrocarburi alifatici, aromatici, clorurati, cicloalcani, aldeidi, terpeni, olefine) dai materiali sintetici nuovi. Tale rischio diminuisce con il passare dei mesi, ma contemporaneamente inizia il degrado fisiologico dell'edificio e quindi il rilascio di altre sostanze pericolose, come l'amianto. È sicuramente la sostanza inquinante, presente nei materiali da costruzione, più conosciuta per i suoi effetti nocivi sulla salute (asbestosi, che può

degenerare in patologia tumorale: il mesotelioma pleurico), tanto da essere vietata in Italia dal 1992, ma ancora presente in ambito residenziale.

Gli agenti inquinanti esterni vengono principalmente immessi nell'atmosfera dai processi di combustione di autoveicoli e/o di attività industriali, ma possono avere effetti negativi anche sugli ambienti interni poiché, una volta introdotti, oltre a disperdersi nell'aria, possono essere assorbiti da materiali di arredo e/o finitura (tappeti, moquette, tende, acqua stagnante, polvere, sono tutti ottimi ricettacoli) per poi essere rilasciati raggiungendo concentrazioni nocive.

Dal 1987 è attivo un team di ricercatori europei, finalizzato al tema Indoor Air Quality, sotto il coordinamento dell'*Environment Institute* del *Joint Research Center* di *Ispra*. Tra i vari gruppi di lavoro, uno in particolare, guidato dal danese Ole Fanger, si è occupato della percezione sensoriale della qualità dell'aria. Questo lavoro ha avuto notevole risonanza in ambito scientifico anche per il fatto di aver introdotto due unità di misura: l'olf e il decipol (maggiori informazioni nella bibliografia riportata) (7) (8) (9) (10).

2.2 Benessere ambientale

Anche l'interesse per l'impatto che l'ambiente in cui operiamo e risiediamo ha sul nostro comfort sta crescendo costantemente, e questo ha portato ad una maggiore attenzione nella progettazione degli spazi abitativi e di lavoro. Il benessere ambientale si identifica con il benessere psicofisico delle persone che si trovano in uno spazio ed è una sensazione dipendente da determinate condizioni ambientali che sono in gran parte pianificabili e quindi rientranti nella responsabilità del progettista. Esso rappresenta un requisito fondamentale nella progettazione dei luoghi e degli ambienti perché ha l'obiettivo di migliorare la qualità dell'abitare e garantire livelli elevati di benessere a tutti soggetti fruitori. La sensazione di comfort che si prova all'interno di un ambiente è il risultato della

somma delle sensazioni recepite attraverso i diversi sensi. La variazione di tali stimoli attiva il sistema che ha il compito di passare informazioni dai recettori al sistema nervoso centrale, che è poi in grado di comprenderli, interpretarli e trasformarli in azioni per garantire le condizioni ambientali desiderate (7).

I ricercatori, gli esperti e i progettisti, si sono concentrati sulla creazione di ambienti che siano in grado di promuovere una migliore qualità della vita riducendo gli effetti negativi di stress e fatica, favorendo dunque un ambiente in cui è possibile concentrarsi, lavorare e vivere con maggiore tranquillità. Spesso questo si attua adottando anche soluzioni attente all'ambiente. Alcuni elementi che influenzano in modo più evidente questi parametri sono stati presi maggiormente in considerazione, diventando oggetto di numerosi studi. Tra questi troviamo, sicuramente primi fra tutti, quelli che definiscono gli scambi di calore fra l'uomo e l'ambiente, ma anche l'illuminazione e l'acustica ambientale, oltre ovviamente la qualità dell'aria (tutte queste componenti esulano l'obiettivo ultimo di questo studio, ma verranno brevemente trattate in quanto sono state prese in considerazione per preparare correttamente il suddetto studio e monitorarlo durante la fase operativa). Altri invece sono più specifici ed hanno effetti meno ovvi, come le teorie del regenerative e biophilic design (spiegate nei paragrafi successivi 2.3 e 2.4), ma saranno proprio i concetti alla base di questa ricerca.

2.2.1 Comfort termoigrometrico

Il benessere termoigrometrico dell'individuo può essere definito come "la condizione mentale di soddisfazione nei confronti dell'ambiente termico" (come riferimento è importante tenere in considerazione la norma UNI ISO EN 7730) e coincide con lo stato in cui il soggetto non sente né caldo né freddo.

Ci sono un grande numero di parametri che la possono influenzare (temperatura, umidità, irraggiamento solare, movimento dell'aria, sesso, età, metabolismo, vestiario, attività che

si sta svolgendo...). Alcuni di essi sono parametri ambientali misurabili (nei test in realtà virtuale di cui si leggerà più avanti questi sono stati misurati durante tutta la prova) e altri fattori personali non quantificabili, ma nonostante questo, alla base della sensazione termica del corpo umano c'è la temperatura degli organi interni che si attesta, in individui sani, sui 37° C, con una variazione di circa mezzo grado centigrado. Infatti, vista la necessità di mantenere costante la temperatura interna, l'organismo attua l'omeostasi, ovvero la reazione fisiologica al fine di mantenere stabile la temperatura corporea tramite meccanismi di termoregolazione, che sono essenzialmente di due tipi:

- vasomotorio
- comportamentale

In base all'ambiente caldo o freddo, l'ipotalamo effettua una dilatazione o costrizione dei vasi sanguigni per aumentare o ridurre l'afflusso di sangue alla periferia. Se questo non dovesse bastare, l'ipotalamo passerà alla termoregolazione comportamentale, vale a dire sudorazione e riduzione dell'attività fisica oppure brividi e posizioni del corpo rannicchiate.

Possiamo assimilare il corpo umano a un sistema termodinamico che scambia calore e lavoro con l'ambiente esterno, che è descritto con un'equazione (che se posta uguale a zero prende il nome di "*equazione del benessere*") di cui però non si tratterà in questa sede per non appesantire troppo un argomento che non è direttamente collegato con l'obiettivo di tale tesi. Per ulteriori informazioni su ciò si rimanda ad ulteriori testi, come ad esempio quello riportato nella bibliografia qui accanto (11). In breve, dall'analisi effettuata dei diversi termini del bilancio termico sul corpo umano, si evince che alla determinazione dello stato termico del corpo umano contribuiscono quattro parametri fisici dell'ambiente (che si influenzano l'un l'altro):

- temperatura dell'aria, t_a
- velocità dell'aria, v_a
- temperatura media radiante, t_r

- grado igrometrico o umidità relativa, Φ

e due grandezze relative al soggetto:

- attività svolta, ovvero il metabolismo energetico (processo in grado di produrre calore sfruttando l'energia ricavata dal cibo attraverso i processi metabolici), M
- resistenza termica dell'abbigliamento, I_{cl}

L'insieme di queste sei variabili viene generalmente chiamato *ambiente termico*.

Temperatura

La temperatura di un ambiente è il parametro che influisce in maniera più netta sul comfort dell'individuo, è importante quindi mantenere una casa a temperatura ideale, sia in estate che in inverno, perché questo si ripercuoterà positivamente sulla salute, sulla qualità del sonno e sull'umore delle persone che la abitano. Il nostro organismo è in grado di sopportare solo leggere escursioni termiche senza che si provochi una sensazione di discomfort, non gradisce quindi i repentini sbalzi termici, percependoli sempre in modo negativo. Esso infatti fa fatica ad adattarsi ai bruschi cambi di temperatura in quanto viene meno il naturale meccanismo di termoregolazione che mantiene la temperatura corporea costante sui 37°. La temperatura ideale da tenere in casa, sia in inverno che in estate, deriva da un corretto bilanciamento di necessità, quali il comfort interno, il risparmio energetico e la salubrità degli ambienti. Impostare la temperatura giusta, permette di sentirsi a proprio agio, ma anche di evitare inutili sprechi, sia energetici che economici. Stando alle disposizioni dell'OMS, negli ambienti si dovrebbe mantenere una temperatura non superiore ai 20 °C, con una tolleranza in eccesso e in difetto di 2 gradi. La normativa italiana è ancora più specifica sui valori da mantenere in casa, infatti il DPR n.74/2013 (12) stabilisce l'intervallo di temperatura massima a cui attenersi durante l'inverno pari a 20-22 °C. Nel periodo estivo, invece non deve essere minore di 24-26 °C.

Umidità relativa

Ci si riferisce all'umidità come alla quantità di vapore acqueo presente nell'aria a seconda della temperatura. Per praticità viene calcolata in percentuale: il numero ottenuto è il risultato del rapporto tra la percentuale di acqua rilevata in un dato momento (umidità assoluta) e la quantità massima di acqua che, a quella temperatura, l'atmosfera è in grado contenere (umidità di saturazione). Anche questo è un parametro che incide molto sulla sensazione di caldo e freddo, è quindi importante monitorarlo e tenerlo in via generale, per quanto dipenda da diversi parametri (tra cui la già citata temperatura), nell'intervallo ideale di 45%-55%.

Irraggiamento termico

È un fattore determinato dal principio fisico secondo il quale un corpo tende a trasmettere energia (calore) emettendo onde elettromagnetiche. Tale processo è influenzato da diverse caratteristiche dei corpi interessati come calore, grado di assorbimento e riflessione, lunghezza d'onda delle radiazioni. Il parametro che però influenza la quantità di irraggiamento è la temperatura media radiante, ovvero la temperatura media delle superfici che racchiudono l'ambiente, intesa come l'insieme di tutti quegli elementi che ci circondano e che hanno una temperatura differente da quella corporea. Dunque la temperatura superficiale di muri, pavimenti, soffitti... contribuisce a influenzare la temperatura che percepiamo in una stanza. Il corpo umano non subisce perdite per irraggiamento, tali da creare disagio, quando vengono rispettate alcune condizioni igrotermiche, rilevate sperimentalmente, come ad esempio se la temperatura delle pareti e delle superfici è di poco superiore alla temperatura dell'aria e se l'umidità relativa rientra nell'intervallo 40÷70%.

Movimento dell'aria

È un fattore che agisce direttamente sugli altri parametri presi in considerazione e che, se non contenuto entro determinati limiti, può diventare un fastidio. Inoltre il movimento dell'aria produce effetti termici anche senza variazione della temperatura dell'aria e può favorire la dissipazione del calore attraverso la superficie dell'epidermide. Tutti gli

ambienti sono soggetti a movimenti dell'aria, ma si inizia a percepirla a 0,3 m/s. Generalmente la velocità dell'aria andrebbe tenuta inferiore a 0,2 m/sec così da farcela sembrare ferma, ma tale valore di riferimento può variare nel caso in cui l'utenza sia specifica (anziani, bambini, ...).

Anticipo che durante la prova in VR, tre di questi parametri sono stati monitorati costantemente per fare in modo che le condizioni ambientali fossero più simili possibili tra tutti i soggetti presi in esame.

Per la valutazione del comfort termoigrometrico esistono diversi modelli (che verranno solo accennati per completezza) basati sia su aspetti fisiologici e comportamentali, sia su analisi statistiche, in modo da coprire anche le diverse sensibilità dei soggetti. Questi strumenti cercano di correlare i fattori fisici misurabili alle percezioni fisiologiche e psicologiche, studiando gli effetti prodotti dalle interrelazioni fra i parametri fisici. I più utilizzati per valutare il comfort termico sono:

- modello adattivo
- modello di Fanger

Il modello adattivo è il più recente, e deriva da studi statistici condotti in edifici reali. È meno restrittivo sulla soddisfazione termica del soggetto rispetto al modello Fanger e permette di ottenere comfort a costi energetici inferiori, inoltre è applicato ad ambienti senza condizionamento meccanico.

Esistono degli indici (come il PMV e il PPD, maggiori informazioni nella bibliografia), utilizzati da Fanger durante i suoi studi, per esprimere il comfort termico del corpo umano nel suo complesso. Tuttavia l'insoddisfazione termica può essere causata anche da un disagio termico di una parte del corpo. Ad esempio, le correnti d'aria possono creare disagi a livello del collo o i pavimenti freddi un disagio a livello dei piedi.

Nella UNI EN ISO 7730 (13) sono indicati i seguenti discomfort locali:

- Corrente d'aria - Le correnti d'aria determinano una condizione di disagio localizzata, dovuta al rapido raffreddamento o riscaldamento di parti del corpo. Questo fenomeno si verifica, in particolare modo, quando è presente ventilazione data da sistemi di condizionamento ad aria forzata.
- Gradiente termico verticale - Il gradiente termico verticale della temperatura dell'aria rappresenta il valore con cui, in un ambiente, varia la temperatura dell'aria dal basso verso l'alto. Se questo gradiente è troppo elevato, il comfort dell'ambiente può essere influenzato negativamente e l'utente può avere delle sensazioni sgradevoli. Indicativamente un valore che può essere considerato accettabile per il gradiente verticale della temperatura, è quello che indica come massima la variazione di 3°C tra la quota + 10 cm e la quota + 110 cm.
- Temperatura del pavimento - In ambito residenziale riveste una particolare importanza qualora ci sia un contatto diretto tra la superficie del pavimento e il piede nudo in quanto è legata direttamente alla sensazione percepita. Tale valore ha comunque la sua importanza anche per locali in cui non è previsto il contatto diretto perché, se troppo bassa, innesca la reazione di aumentare la temperatura dell'ambiente, sfavorendo il contenimento dei consumi energetici.
- Asimmetria radiante - L'asimmetria radiante rappresenta la differenza tra la temperatura radiante delle due facce opposte di un elemento piano. Un'elevata asimmetria radiante influenza fortemente gli scambi di calore per irraggiamento all'interno di un ambiente e, in conseguenza, genera un'alta percentuale di persone con disagio. Indicativamente possono essere indicati come valori limite accettabili 10°C orizzontale e 5°C verticale (7) (14).

2.2.2 Benessere visivo e acustico

Per gli esseri viventi la luce è vita: abbiamo bisogno della luce del sole per poter funzionare bene a livello fisico e psicologico. La luce ci consente di trasmettere le immagini al nostro

cervello, ma attraverso il sistema neurovegetativo influisce anche sulle normali funzioni dell'organismo, aumentando la nostra capacità di concentrazione e le nostre prestazioni lavorative. Come già detto, il benessere offerto da un ambiente interno non dipende solo dal comfort termico, ma anche dal comfort visivo e acustico, ovvero dalla possibilità di avere adeguate fonti di luce naturale, eventualmente integrate da quelle artificiali, e dall'assenza di rumori fastidiosi. La luce costituisce quindi per l'ambiente domestico un aspetto fondamentale per il raggiungimento del comfort abitativo. Una corretta illuminazione, non solo aggiunge valore all'estetica degli ambienti, ma genera ricadute positive sulla sicurezza e contribuisce in maniera determinante a mantenere elevato il livello di efficienza e produttività; è infatti indispensabile per svolgere al meglio i diversi compiti senza affaticare la vista. Di contro un'illuminazione parziale o scadente, soprattutto in assenza di un'abbondante illuminazione naturale, è tra le prime conseguenze del calo di attenzione, inoltre causa sensazione di malessere generale e stanchezza agli occhi. L'illuminazione di un ambiente deve svolgere fondamentalmente tre funzioni:

- sicurezza: deve consentire lo svolgimento dell'attività ed il movimento in condizioni di sicurezza
- prestazione: deve consentire lo svolgimento del compito visivo in condizioni ottimali
- comfort: deve garantire un ambiente interno confortevole

In linea generale, un ambiente gode di un'illuminazione di buona qualità quando risultano soddisfatti i seguenti requisiti:

- È presente una quantità di luce sufficiente all'attività svolta
- La resa cromatica delle sorgenti e degli ambienti è appropriata (rappresenta l'aspetto cromatico di un oggetto sottoposto al fascio di luce di una data sorgente luminosa). Si esprime in valori da 0 a 100, dove 100 rappresenta la resa cromatica

di una sorgente la cui luce non altera la percezione dei colori ed è perfettamente simile alla luce naturale

- È presente una sufficiente uniformità di illuminamento e una buona distribuzione delle luminanze
- Viene garantita la percezione della profondità e l'evidenziazione degli oggetti grazie all'ottimizzazione dei contrasti e alla distribuzione delle ombre
- L'ubicazione delle sorgenti luminose è pensata in modo da evitare il più possibile riflessi e fenomeni di abbagliamento.

Da tutto ciò si capisce che la creazione di un ambiente accogliente e confortevole, che favorisca le attività di relazione, di riposo e di lavoro, deve essere gestita opportunamente fin dalle prime fasi della progettazione, definendo attentamente:

- la collocazione, l'orientamento e le dimensioni dell'edificio
- l'ubicazione delle finestre
- il controllo delle riflessioni e degli abbagliamenti
- la previsione di schermature

La luce migliore è senza dubbio quella naturale perché offre la migliore resa dei colori e i livelli di illuminamento raggiungibili grazie alla sua quantità sono impossibili da realizzare con l'illuminazione artificiale, oltre al fatto che è una fonte di energia gratuita. Costituisce dunque una risorsa importante per la progettazione e la realizzazione di edifici energeticamente sostenibili e qualitativamente confortevoli. Pertanto, la corretta gestione dell'illuminazione diurna e l'ottimale integrazione di luce naturale e artificiale sono elementi qualificanti della progettazione architettonica per due motivi fondamentali: contribuiscono alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti e arrecano effetti benefici sulla salute delle persone.

È possibile sfruttare questo tipo di illuminazione curando adeguatamente dimensioni e posizionamento di finestre, porte (in merito a queste due ricordiamo la normativa nazionale (d.m. 5 luglio 1975 (15)) che stabilisce un fattore medio di luce diurna, ovvero

il rapporto tra l'illuminamento misurato in un punto dell'ambiente interno e quello misurato all'esterno, su una superficie orizzontale esposta direttamente alla volta celeste, non inferiore al 2% e una superficie apribile non inferiore a 1/8 della superficie calpestabile), atri e porticati, ma è grazie allo studio sull'orientamento e la forma degli edifici che si possono ottenere adeguati livelli di illuminazione naturale. È quindi importante verificare le massime altezze del sole nel periodo estivo e in quello invernale in modo che, conoscendo l'inclinazione dei raggi solari, sia possibile favorire o schermare l'entrata dei raggi solari negli ambienti. In linea generale e senza entrare troppo nei dettagli, è preferibile progettare edifici (soprattutto residenziali) di forma rettangolare orientati secondo l'asse est-ovest, con le zone giorno rivolte verso sud e le zone notte verso est. Nelle stanze esposte verso sud la luce diretta penetra con un angolo di incidenza acuto in estate e quasi orizzontalmente in inverno. Le stanze con finestre esposte a SE e SO ricevono luce diretta sia in estate che in inverno con raggi bassi che penetrano in profondità nelle stanze. Per le zone esposte a est, i primi raggi solari migliorano la qualità batteriologica dell'aria e la loro colorazione oro-arancio favorisce il risveglio.

Per compensare la carenza o l'assenza di illuminazione naturale, come ad esempio nelle ore notturne, si ricorre a quella artificiale, ovvero prodotta dall'insieme dei corpi illuminanti intenzionalmente introdotti per lo svolgimento dei compiti visivi richiesti in quel determinato luogo. In questo caso il progettista deve tener conto di alcune caratteristiche dell'ambiente tra cui: distribuzione delle luminanze (esprime l'entità della luce emessa da una sorgente di dimensioni estese nella direzione dell'osservatore), illuminamento (indica la quantità di luce che investe una certa superficie), abbagliamento, aspetti del colore, calore apparente della luce; in quanto tutti questi attributi influenzano il grado di impegno degli organi oculari e conseguentemente la visibilità ed il comfort (7) (16) (17).

Il benessere acustico negli ambienti interni è un aspetto importante in quanto in gran parte degli edifici il rumore è la fonte di disturbo più comune ed immediata, e, nonostante

ciò, spesso è trascurato in ambito architettonico e di design degli spazi. Esso può essere definito come la condizione psicofisica in cui un soggetto non sia disturbato nella sua attività dalla presenza di altri suoni o rumori e non subisca danni all'apparato uditivo provocati da una esposizione ad essi. L'acustica di un ambiente determina la qualità della comunicazione e della percezione del suono, ma soprattutto influenza il benessere fisico e mentale delle persone che lo abitano (nei successivi parametri capiremo quanto questo sia importante e perché); sappiamo tutti quanto può essere fastidioso un rumore quando stiamo svolgendo un'attività che richiede concentrazione. Inoltre occorre sapere che, rispetto ai cinque sensi, quello dell'udito è l'unico che rimane attivo anche in condizioni di riposo. In altre parole, durante il sonno il nostro orecchio continua a funzionare. Questo è importante perché un sonno di scarsa qualità è risaputo che può influenzare negativamente la capacità di concentrazione e la produttività, portando anche a notevoli cali di essi. Questo significa che se non eliminiamo le fonti di inquinamento acustico anche durante la notte, avremo problemi di discomfort e questo ci condizionerà fortemente dal punto di vista dello stress.

In un ambiente con una corretta acustica, i rumori esterni vengono attenuati e i rumori interni vengono controllati e incanalati in modo tale da creare una sensazione di comfort e tranquillità per gli occupanti.

Le fonti esterne sono generalmente costituite dal traffico veicolare e dall'eventuale presenza, in prossimità dell'edificio, di attività produttive industriali. Il rumore prodotto da tali fonti si propaga per via aerea e poi penetra all'interno dell'edificio attraverso il suo involucro.

Le fonti di rumore interne possono essere presenti sia nell'ambiente oggetto di studio che in altri ambienti dello stesso edificio ad esso attinenti (per esempio altri condomini); tali fonti derivano principalmente dagli impianti (ascensori, impianti di distribuzione di fluidi, centrali termiche...), dagli elettrodomestici e da tutte le altre attività che svolgiamo

nell'edificio (ad esempio i rumori da calpestio). In questo caso la propagazione avviene sia per via aerea che attraverso le parti solide della costruzione.

Possiamo quindi dire che il comfort acustico è sicuramente legato al livello di pressione sonora che si viene a creare in un ambiente confinato, ovvero alla sua rumorosità, ma questo non è l'unico parametro da valutare. È necessario tenere in conto anche dello spettro sonoro, sia perché l'orecchio umano ha una diversa sensibilità spettrale sia per diversi fenomeni di risonanza e vibrazione che possono ridurre il comfort. Oltre a ciò ad influire sulla sensazione di fastidio ci sono anche fattori quali l'intermittenza, la frequenza, il movimento e il riverbero (provocato dalla riflessione delle onde sonore sulle superfici dello spazio chiuso che quindi si possono sommare ad altri suoni).

In breve, per progettare un buon confort acustico bisogna quindi, per prima cosa, capire quali sono i fattori o le fonti che generano il rumore e poi da lì agire in maniera tale che questo disagio sparisca. La strategia primaria è sicuramente il controllo delle emissioni acustiche da parte delle sorgenti interne all'edificio, inoltre occorre poi fare dei ragionamenti ponderati che considerino qual è la destinazione d'uso del locale e le esigenze degli abitanti, in modo da migliorarlo e da renderlo più confortevole. Negli ambienti chiusi gli aspetti più rilevanti da considerare sono il potere fonoassorbente e il grado di isolamento acustico dell'edificio, in quanto sono le due proprietà su cui si può intervenire efficacemente per controllare le onde sonore. I principali sistemi costruttivi adatti a contrastare i fastidiosi rumori si basano proprio su queste caratteristiche; possono essere quindi:

- fonoassorbenti, in cui il rumore viene assorbito dai materiali che lo compongono
- fonoisolanti, in cui il rumore viene riflesso e respinto

Il primo è importante per assorbire le onde sonore (o alcune frequenze) provenienti dall'interno, impedendo a parte di esse di rimbalzare sulla superficie e di riflettersi nell'ambiente circostante sotto forma di riverberi ed echi. Il secondo invece per bloccare la trasmissione di un segnale sonoro esterno (7) (18) (19).

2.3 Restorative environmental design

Il Regenerative Design (dall'inglese design rigenerativo) è una proposta culturale e scientifica conseguenza dell'evoluzione del pensiero ambientale degli anni '90, quando i pionieri del green design W. McDonough e M. Braungart si concentrarono sullo studio dell'economia circolare. Questa rappresenta un approccio innovativo all'architettura e alla progettazione che si concentra sull'impatto ambientale e sociale dell'edilizia, ma che cerca di porre al centro della progettazione anche la qualità della vita degli individui. Si propone di ripensare completamente la fase progettuale per creare edifici che siano al contempo sostenibili, funzionali e belli da vedere.

Il concetto di Regenerative Design si basa sull'idea di focalizzare l'attenzione sul ripristino e preservazione degli ecosistemi naturali, del benessere umano e della conservazione delle risorse. In altre parole, l'obiettivo è quello di creare edifici che non sfruttino l'ambiente in cui si inseriscono, bensì che lo valorizzino e lo migliorino. Come evidenziato da Sean Quinn, figura di spicco in questo campo, il Design Rigenerativo non è la risposta alla domanda: come possiamo fare meno male? Bensì: come possiamo fare più bene? Questo perché riguarda il chiedersi come possiamo dare nuova vita a ciò che è già stato esaurito. Questo implica cambiamenti su più livelli e in più settori (perché cerca di ottenere un equilibrio tra le esigenze ambientali, sociali ed economiche del progetto), mirando a restituire al sistema naturale ciò che l'urbanizzazione industriale ha tolto. Si può quindi affermare che è una promessa di correggere gli errori del passato e migliorare i risultati futuri (20). Si tratta di argomento molto ampio, con diverse sfaccettature e svariate applicazioni. In questa sede verrà trattata quella del Restorative environmental design.

L'ambiente in cui ci troviamo ha un grande impatto su come ci sentiamo e su come ci comportiamo. Dunque, può essere molto utile durante la progettazione degli spazi interni comprendere quali caratteristiche dei luoghi influenzano il modo in cui le persone

sperimentano tali ambienti. Per soddisfare le esigenze della vita quotidiana, l'uomo inevitabilmente impiega una numerosa varietà di risorse a partire dall'energia fisica e dall'energia spesa per focalizzare l'attenzione. L'uso di queste risorse comporta stress e affaticamento, dunque una diminuzione della produttività mentale. Quest'ultima è un termine ampio e generico che comprende svariate capacità; si riferisce infatti alla capacità di mantenere alti livelli di concentrazione, di rispondere alle sfide mentali e di produrre risultati soddisfacenti in un ambiente lavorativo. Include inoltre l'abilità di organizzarsi e di pianificare il lavoro, di affrontare le difficoltà e di gestire lo stress, di imparare nuove cose e di applicare le proprie conoscenze. Infine, una produttività mentale elevata si traduce in un aumento della creatività, della motivazione e dell'efficienza personale e organizzativa.

Il concetto del "Restorative environmental design" si inserisce in questo contesto come un processo "riparativo" che ha come obiettivo rinnovare, rigenerare o ristabilire le risorse psicofisiche esauritesi nell'uomo durante lo svolgimento dei compiti quotidiani (21). Non essere nella condizione di poter ripristinare la propria salute fisica e mentale comporta la diminuzione della capacità di agire in modo efficiente, manifestandosi nel soggetto con cambiamenti emozionali e fisiologici, nonché una importante diminuzione delle capacità cognitive e delle capacità relazionali interpersonali. In definitiva hanno maggiori probabilità di emergere i problemi di salute mentale.

Dunque, poiché l'affaticamento fisico e mentale nasce da un eccesso di richieste rispetto alla disponibilità di risorse impiegabili, si può definire la *rigenerazione* come quel processo di rinnovamento o recupero delle capacità fisiche, psicologiche e sociali che sono state utilizzate per soddisfare esigenze di adattamento umane.

Il Restorative environmental design poggia le sue fondamenta sulla ricerca empirica riguardante il ripristino psicologico e gli ambienti. Sottolinea il valore delle caratteristiche positive e definisce i processi che le esaltano promuovendo un'esperienza riparativa.

Gli ambienti “rigeneranti” possono essere individuati come luoghi che consentono e promuovono tale processo di rigenerazione (22). Questo fenomeno avviene più efficacemente in alcuni ambienti piuttosto che in altri, per una questione di assenza o presenza di determinati elementi.

Nello studio delle fonti dello stress ambientale, i ricercatori hanno identificato una varietà di fattori causali, tra cui l'affollamento e il rumore; mentre hanno individuato fattori rigeneranti positivi quali l'estetica del paesaggio ed elementi simulanti l'esperienza sensoriale della natura (23). Hanno inoltre osservato che il processo di rigenerazione avviene più velocemente e in maniera più completa nei luoghi che hanno qualità o caratteristiche che promuovono e catturano il nostro interesse.

Infatti, i concetti fondanti la scienza riparativa del Restorative environmental design si basano su due teorie complementari: La *Teoria del recupero dallo stress (SRT)* sviluppata da Ulrich et al. nel 1991 e la *Teoria del ripristino dell'attenzione (ART)* presentata da Kaplan and Kaplan nel 1989 (24).

La SRT indaga le risposte a livello fisiologico derivanti dall'esposizione dei soggetti a certi elementi naturali. La ART, invece, impronta la sua ricerca su caratteri prevalentemente di tipo cognitivo.

In particolare, la SRT (25) ha esplorato gli impatti fisiologici che il contatto con la natura ha sulla riduzione dello stress, individuando gli elementi naturali come i responsabili attivatori del nostro sistema nervoso, cardiovascolare, osteomuscolare e neuroendocrino. Secondo questo studio gli stimoli naturali comportano una diminuzione della frequenza cardiaca e della pressione sanguigna, e un abbassamento del livello di conduttanza cutanea e del livello di cortisolo salivare. L'insieme di queste risposte fisiologiche potrebbe indurre il soggetto in uno stato di rilassamento, aiutandolo nel processo di recupero da stress e affaticamento.

Ulrich parla quindi di risposte inconsce e immediate, definendo uno stimolo naturale una reazione affettiva positiva a rapida insorgenza. Le motivazioni sono riconducibili a una visione evolucionistica dell'essere umano che ha vissuto per un lungo periodo a stretto contatto con la natura, rendendolo quindi fisiologicamente adattato agli ambienti naturali, al contrario di quelli urbani.

La ART (26) ha invece spiegato come l'esperienza della natura influenzi gli aspetti cognitivi, suggerendo che gli ambienti naturali potrebbero richiamare un'attenzione involontaria nelle persone. L'attenzione involontaria è dettata da stimoli esterni, e quindi non richiede uno sforzo mentale per essere attivata. Invece, l'attenzione volontaria, o diretta, è impartita da processi di controllo cognitivo, e viene utilizzata nella vita di tutti i giorni per autoimporsi di rimanere focalizzati su determinati compiti.

Secondo questa teoria esistono quattro componenti ambientali fondamentali che sono in grado di far subentrare l'attenzione involontaria, mettendo a riposo quella diretta responsabile della fatica mentale.

- La prima componente è quella rappresentata dal *fascino* di un ambiente, ovvero la capacità di un luogo di generare stupore nelle persone. Il fascino è dettato dalla presenza di oggetti e schemi esteticamente piacevoli.
- Un'altra componente è l'*estensione*, secondo cui varie parti dell'ambiente devono essere percepite come appartenenti a un insieme più ampio, favorendo la sensazione di poter viaggiare attraverso tutti questi elementi connessi tra loro.
- La terza componente è l'*allontanamento*, ovvero la sensazione dell'essere lontano fisicamente o mentalmente, ricreando una fuga temporanea dalle situazioni abituali.
- Infine, vi è la *compatibilità* che si crea tra l'ambiente stesso e le inclinazioni di una persona. Quest'ultimo parametro varia, infatti, a seconda dell'immaginario, della lingua, dell'alfabeto e degli usi dei suoi abitanti, assumendo caratteri dettati per lo più a livello culturale.

L'ambiente che viene indicato come possessore di tutte e quattro queste caratteristiche è quello naturale, che è quindi in grado di favorire il recupero dell'attenzione portando a effetti riparatori contro l'affaticamento mentale causato invece dalla sovra-stimolazione tipica dell'ambiente urbano. Trovarsi in un ambiente naturale porta, appunto, a mantenere una concentrazione di tipo diffuso che non comporta affaticamento mentale.

In conclusione, seppur concentrandosi su aspetti diversi, entrambe le teorie: quella di Kaplan per quanto riguarda gli aspetti psicologici e quella di Ulrich per quanto concerne invece gli aspetti fisiologici, definiscono le esperienze ristorative come un mezzo importante per ridurre l'affaticamento mentale e fisico, da compiere tramite l'immersione in ambienti naturali (1) (27) (28).

2.4 Biophilic Design

Nel paragrafo precedente abbiamo visto che il Restorative environmental design poggia le sue fondamenta sulla ricerca empirica riguardante il restauro psicologico ad opera della natura, sottolinea il valore delle caratteristiche positive e definisce i processi che promuovono un'esperienza riparativa. Gli obiettivi del RED possono essere affrontati attraverso i principi della strategia progettuale biofilica. Vediamo quindi adesso in cosa consiste e come vengono inseriti gli elementi naturali nello spazio abitativo.

La biofilia, definita come "amore per la vita e per i sistemi viventi", si basa sulla convinzione che gli esseri umani siano profondamente radicati nella natura e che l'uso di elementi naturali nello spazio costruito possa migliorare il benessere fisico, mentale ed emotivo degli individui. Questo concetto venne introdotto dallo psicoanalista e filosofo sociale *Erich Fromme* nel 1964 per descrivere la tendenza dell'uomo ad essere attratto da tutto ciò che è vivo e vitale. Il concetto è stato successivamente reso popolare dal biologo

E.O. Wilson nel 1984, il quale ha suggerito che gli esseri umani, dal punto di vista della biologia evolutiva, hanno un'affinità intrinseca per il mondo naturale e per tutto ciò che lo ricorda. Ma è soltanto nel 2008 che l'ecologo *Stephen Kellert*, sulla base dei principi appena esposti e su una crescente base di prove a sostegno di essi, introdusse la progettazione biofilica per incorporare caratteristiche e sistemi naturali negli ambienti interni. La scienza ha dimostrato che l'introduzione di elementi naturali nell'ambiente costruito comporta una varietà straordinariamente ampia di vantaggi per il benessere umano; l'interazione con questi elementi, come la luce del sole, l'acqua, le piante e le rocce, è in grado di promuovere sia il miglioramento delle emozioni positive sia delle funzioni cognitive (ridurre lo stress, aumentare la creatività e la produttività, migliorare la concentrazione); inoltre possono anche contribuire ad abbassare la pressione sanguigna. In particolare, all'interno del *"Final Report to Horticulture Australia Ltd Greening the Great Indoors for Human Health and Wellbeing"* redatto da M. Burchett (29), è descritto che con l'uso di un questionario somministrato prima e dopo tre mesi di presenza di elementi verdi, si è osservata una riduzione del 40% - 60% del punteggio relativo agli stati di umore negativi come rabbia, ansia, depressione, confusione, stanchezza e stress. In un altro studio condotto nel Regno Unito (intitolato *"The relative benefits of green versus lean office space: Three field experiments"*, riportato all'interno di (30)), i ricercatori, confrontando i livelli di produttività di due gruppi, hanno rilevato che coloro che sono stati nell'ufficio a contatto con elementi naturali hanno avuto un aumento delle funzioni cognitive del 15% (dato rilevato nell'arco di tre mesi).

Il biophilic design fa uso di queste conoscenze scientifiche per progettare spazi interni che integrano elementi naturali, creando un'esperienza immersiva e coinvolgente della natura al chiuso. Questi spazi non sono soltanto esteticamente gradevoli e funzionali, ma, come già detto, hanno anche un impatto positivo sulla salute e il benessere delle persone, ad esempio è stato dimostrato che la sua adozione nell'ambiente di lavoro può portare alla riduzione di fatica, ansia e stress (29), ed è in grado di promuovere sia il miglioramento delle emozioni positive e sia delle funzioni cognitive (30) (31).

Per promuovere e rendere pratica l'adozione del design biofilico, Kellert ha individuato sei elementi principali: caratteristiche ambientali generali, strutture e forme naturali, patterns e processi naturali, luce e spazio, relazioni basate sul luogo, e relazioni evolutive tra uomo e natura (32). Queste categorie vengono a loro volta declinate in 72 attributi del design biofilico (Tabella 1), secondo la seguente classificazione:

CARATTERI AMBIENTALI	STRUTTURE E FORME NATURALI	PATTERNS E PROCESSI NATURALI	LUCE E SPAZIO	RELAZIONI BASATE SUL LUOGO	RELAZIONI EVOLUTIVE UOMO-NATURA
Colore	Motivi botanici	Variabilità sensoriale	Luce naturale e diffusa	Connessione geografica	Prospettiva e rifugio
Acqua	Supporti con alberi e colonnari	Ricchezza di informazioni	Luce e ombra	Connessione storica	Ordine e complessità
Aria	Motivi con animali vertebrati	Età e patina del tempo	Luce riflessa pozze di luce	Connessione ecologica	Curiosità e seduzione
Luce del sole	Conchiglie e spirali	Crescita e fioritura	Luce calda	Connessione culturale	Cambiamento e metamorfosi
Piante	Forme a uovo, ovali e tubolari	Punto focale centrale	Luce come forma e sagoma	Materiali locali	Sicurezza e protezione
Animali	Archi, volte, cupole	Insiemi di motivi ripetuti	Spaziosità	Orientamento nel paesaggio	Maestria e controllo
Materiali naturali	Forme che resistono a linee rette e angoli retti	Spazi delimitati	Variabilità spaziale	Paesaggio che definisce la forma dell'edificio	Affetto e attaccamento
Viste e panorami	Simulazione di caratteristiche naturali	Spazi di transizione	Spazio come struttura e forma	Ecologia del paesaggio	Attrazione e bellezza
Facciate verdi	Biomorfismo	Serie e concatenamenti	Armonia spaziale	Integrazione di cultura	Esplorazione e scoperta
Geologia e paesaggio	Geomorfologia	Integrazione delle parti	Spazi interni-esterni	Spirito del luogo	Informazioni e conoscenza
Habitat ed ecosistemi	Biomimesi	Contrasti complementari		Evitare i non-luoghi	Paura e meraviglia

		Equilibrio dinamico			Venerazione e spiritualità
		Frattali			

Tabella 1 – classificazione attributi del design biofilico secondo Kellert

Nel 2014 la società di consulenza ambientale e pianificazione strategica *Terrapin Bright Green* ha riassunto i precedenti attributi in tre categorie: la natura nello spazio, l’analogia con la natura e la natura dello spazio, suddividendole a loro volta in 14 patterns (33).

Il risultato (

Tabella 2) è un quadro utile per studiare la triplice relazione tra natura, biologia umana e progettazione dello spazio, con il fine di guidare la sperimentazione sui benefici della biofilia applicata al design degli spazi.

NATURA NELLO SPAZIO	ANALOGIA CON LA NATURA	NATURA DELLO SPAZIO
Connessione visiva con la natura	Forme biomorfe e pattern naturali	Prospettiva
Connessione non visiva con la natura	Materiali connessi con la natura	Rifugio
Stimoli sensoriali non ritmici	Complessità e ordine	Mistero
Variabilità del flusso termico e dell’aria		Rischio
Presenza di acqua		
Luce dinamica e diffusa		
Connessione con sistemi naturali		

Tabella 2 – raggruppamento della classificazione di Kellert ad opera della società Terrapin bright

Per *Natura nello spazio* (

Tabella 3) si intende la presenza fisica di elementi naturali in un ambiente, ovvero presenza di piante, acqua o animali, ma anche brezza, suoni, e profumi. Tali elementi sono quindi in grado di creare connessioni dirette naturali attraverso il tatto, la vista, i suoni e tutte le interazioni multisensoriali.

Esempi comuni includono piante in vaso, acquari, fontane e giochi d'acqua, mangiatoie per uccelli, giardini di farfalle, pareti o tetti verdi. Anche la luce naturale ha benefici noti per il ritmo circadiano e la qualità del sonno e può aumentare l'attenzione cognitiva e la memoria, aumentando la produttività dei lavoratori.

I benefici che l'esposizione diretta a elementi naturali è in grado di apportare sono stati dimostrati da numerosi studi che hanno condotto prove in ambienti reali. Ad esempio, è stato provato che le piante d'appartamento hanno un ruolo nella riduzione dello stress e nella tolleranza al dolore, oltre a produrre una maggiore soddisfazione a livello emotivo e produttivo (34). Sono stati dimostrati gli effetti rilassanti fisiologici e psicologici negli studenti delle scuole superiori sottoponendoli a una stimolazione visiva di piante di *Dracaena* (35); mentre nel 2018 viene sperimentata per la prima volta la combinazione di verde interno e luce diurna in una proposta di design biofilico per gli ambienti ad uso ufficio, riscontrando un miglioramento del benessere e della salute psicofisica, delle prestazioni e della creatività degli impiegati (36). Risultati simili sono stati ottenuti con un processo inverso, ovvero introducendo, per poi successivamente rimuovere, piante in vaso negli spazi di lavoro; la rimozione delle piante ha suscitato effetti significativamente negativi su attenzione percepita, produttività, stress ed efficienza (37).

NATURA NELLO SPAZIO	
Elementi presenti in natura	Elementi naturali simulati
1. Connessione visiva con la natura	
Flusso naturale di un corpo d'acqua	Flusso meccanico di un corpo d'acqua
Vegetazione, comprese le piante che producono cibo	Stagno artificiale acquario
Animali, insetti	Parete verde
Minerali	Dipinti e foto raffiguranti scene di natura

Terreno, suolo, terra	Paesaggi progettati artificialmente
2. Connessione non visiva con la natura	
Erbe e fiori profumati	Suoni artificiali simulanti quelli naturali
Acqua che scorre	Diffusori di oli profumati naturali
Pioggia, vento, grandine	Tessuti che imitano materiali naturali
Pietra, legno	Orticultura e giardinaggio
Raggi solari	Arnia per api
3. Stimoli sensoriali non ritmici	
Movimento delle nuvole	Cerchi d'acqua su una superficie
Fruscio della vita vegetale	Ombre o luce diffusa in movimento
Insetti e animali in movimento	Suoni della natura diffusi a intervalli imprevedibili
Cinguettio degli uccelli	Oli vegetali rilasciati meccanicamente
Fiori alberi ed erbe profumate	
4. Variabilità calore e flusso dell'aria	
Guadagno di calore solare	HVAC
Ombre	Sistemi controllati
Orientamento dello spazio	Trattamento ai vetri delle finestre
Vegetazione con densificazione stagionale	Operabilità delle finestre
5. Presenza dell'acqua	
Fiumi, mari, torrenti, oceani, stagni, laghi	Acquario, fontana
Precipitazioni atmosferiche e cascate	Muro d'acqua
6. Luce dinamica e diffusa	
Luce del giorno da diverse angolazioni	Luce elettrica a bassa intensità
Luce solare diretta	Sistema di distribuzione della luce
Luce diurna e stagionale	Illuminazione diffusa sulle pareti e sul soffitto
Luce del fuoco	Trattamenti per finestre
Luce lunare e stellare	Illuminazione d'accento
Bioluminescenza	Filtri luce blu
7. Connessione con sistemi naturali	
Modelli climatici metereologici	Habitat artificiali per la fauna
Idrologia	Infrastrutture idriche
Geologia	Pozzi a gradini per l'acqua piovana
Comportamenti animali	Sistemi diurni simulati
Luce lunare e stellare	Patina naturale su pelle, pietra, metalli, legno
Impollinazione, crescita, invecchiamento e decomposizione	

Tabella 3 – elementi della NATURA NELLO SPAZIO

Per la categoria *Analogia con la natura* (

Tabella 4) si intendono invece simulazioni organiche di elementi naturali, non viventi e indirette, quindi tutto ciò che riguarda materiali, colori, forme, schemi e modelli che si possono ritrovare in natura. Ad esempio: ornamenti, tessuti e mobili realizzati con materiali organici, forme e colori ricorrenti in natura. Ma anche simulazioni simboliche della natura quali foto, quadri o video che rappresentino scene naturali (38).

Questa categoria si rende necessaria in quanto è stato riscontrato che a volte l'uso della biofilia come solo valore estetico diretto non è sufficiente per raggiungere la migliore qualità ambientale, rendendosi necessarie integrazioni di elementi che simulino la natura e che inducano il cervello umano a rispondere in modo funzionale a schemi sensoriali e segnali provenienti dall'ambiente naturale (39).

Infine, nella categoria *Natura dello spazio* (Tabella 4) rientrano le configurazioni spaziali che sono in grado di evocare il desiderio umano di vedere oltre lo spazio immediato e sperimentare l'ignoto. Un esempio può essere un'ampia finestra che permetta una vista sconfinata senza ostacoli. L'ambiente biofilico che utilizza lo spazio per impattare sulle prestazioni cognitive, lo stress, la produttività e l'attenzione degli occupanti, risulta avere un ottimo potenziale per influire positivamente sull'esperienza degli stessi.

ANALOGIE CON LA NATURA	NATURA DELLO SPAZIO
8. Forme biomorfe e pattern naturali	11. Prospettiva
Disposizione delle strutture portanti, forma dell'edificio	Lunghezze focali $\geq 6,0$ metri
Installazioni e sculture	Altezze divisorie $\leq 1,0$ metri (siepi, partizioni)
Pannelli acustici	Materiali trasparenti
Ringhiere, corrimani, recinzioni, cancelli	Balconi, piani aperti
Vialetti, corridoi	Viste
9. Materiali naturali	12. Rifugio
Grani naturali del legno, pietra	Protezione dalle intemperie
Pellame	Spazi di meditazione, area relax

Texture fossili	Rifugio modulare: piccola protezione
Bamboo, erbe secche	Rifugio parziale diversi lati coperti
Tavolozza di colori naturali	Rifugio esteso quai o completamente coperto
10. Complessità e ordine	13. Mistero
Struttura esposta, esoscheletro	Ombre
Motivi di tappeti, carta da parati, texture dei materiali	Vibrazioni, stimoli uditivi da fonti impercettibili
Piano paesaggistico,	Materiali traslucidi
Flussi pedonali	Bordo focale oscurato
Skyline dell'edificio	Percorsi tortuosi
	14. Rischio
	Altezza, gravità, facciate trasparenti
	Piani di calpestio trasparenti

Tabella 4 – elementi dell'ANALOGIE CON LA NATURA e della NATURA DELLO SPAZIO

È interessante notare che, mentre sono stati studiati i benefici derivanti dai singoli attributi, c'è una ricerca limitata inerente l'impatto sulla salute e sul benessere quando vengono combinati più attributi di progettazione. Inoltre, la maggior parte degli studi che hanno indagato la biofilia sono stati condotti per gli spazi esterni, quindi il potenziale benefico derivante dall'introduzione di elementi naturali in ambienti interni rimane poco esplorato (1) (40).

2.5 Standard WELL

Per far fronte a una più precisa analisi di come progettare una struttura che non solo sia sostenibile per l'ambiente, ma che abbia anche dei risvolti positivi sul benessere delle persone che ci vivono all'interno per gran parte della giornata, è stata pensata la Certificazione WELL (Well Building Standard) che, come suggerisce la stessa parola, mira a definire le condizioni per "star bene" in un edificio.

La certificazione WELL, promossa dall'*International WELL Building Institute* (IWBI), è il primo standard edilizio internazionale incentrato sulla salute e sul benessere degli occupanti di un edificio, riconoscendo l'importanza del loro impatto sulla nostra quotidianità. Formalmente è stata lanciata nel 2014, dopo un periodo di sviluppo che ha coinvolto un ampio gruppo di esperti in materia di design edilizio, medicina, scienze comportamentali e sostenibilità ambientale ed è stata sviluppata da Delos, una società di tecnologia immobiliare che vanta la missione di migliorare la salute e il benessere di tutti coloro che vivono o lavorano negli spazi costruiti.

Questo sistema WELL include una serie di strategie supportate dalle più recenti ricerche scientifiche che mirano a far progredire la salute umana attraverso interventi di progettazione, protocolli operativi e politiche che la promuovano. L'evidenza degli apporti positivi degli ambienti biofilari di cui abbiamo parlato in precedenza, ha contribuito a dare origine a questa certificazione; infatti questo sistema include la biofilia come una componente importante dei loro modelli. Nello specifico, lo standard WELL esamina qualitativamente la biofilia in termini di incorporazione e interazione naturale. Inoltre, stabilisce alcuni indicatori quantitativi rispetto al livello ottimale di percentuali di verde interno. Questa certificazione stabilisce percorsi per realizzare fattori di salute che aiutano ognuno di noi a fare del nostro meglio e ad essere il meglio di noi stessi, sostenendo la nostra salute fisica e mentale. Riguarda tutti gli aspetti del benessere, infatti la rispondenza di un edificio allo standard WELL si basa su oltre cento requisiti di prestazione raggruppati in sette grandi categorie:

- Aria: migliorare la qualità dell'aria interna assicurando ricambi e utilizzando filtri
- Acqua: facilitare l'accesso ad acqua di alta qualità ottenuta con adeguate tecniche di filtrazione e regolarmente controllata
- Alimentazione: limitare la presenza di alimenti altamente trasformati e incoraggiare una migliore cultura alimentare

- Illuminazione: promuovere sistemi di illuminazione progettati per aumentare le prestazioni visive, garantire comfort visivo e produrre benefici psicologici e neurologici
- Movimento: sostenere uno stile di vita attivo e scoraggiare la sedentarietà
- Comfort: creare ambienti interni confortevoli dal punto di vista termico, acustico, ergonomico e olfattivo
- Mente: ottimizzare la salute cognitiva ed emotiva fornendo ambienti di lavoro idonei alle attività quotidiane.

Per dimostrare la conformità ai requisiti del programma, i progetti devono presentare la documentazione delle strategie implementate, che verrà poi attentamente valutata e testata da una parte terza indipendente attraverso ispezioni sul campo, rilevamenti delle condizioni degli ambienti interni ed esterni e altre attività di valutazione fisica. I progetti guadagnano punti verso il loro obiettivo di certificazione WELL per ogni caratteristica positiva che ottengono; al raggiungimento, i progetti ricevono una targa indicativa di uno dei quattro livelli di certificazione in base al numero totale dei punti guadagnati.

- WELL Bronze Certification: 40 punti; nessun punto minimo per categoria
- WELL Silver Certification: 50 punti; minimo 1 punto per ogni categoria
- WELL Gold Certification: 60 punti; minimo 2 punti per ogni categoria
- WELL Platinum Certification: 80 punti; minimo 3 punti per ogni categoria

Questo standard è stato sviluppato per essere applicabile a una vasta gamma di tipologie edilizie, come edifici per abitazione, uffici, centri commerciali, ospedali, scuole e spazi pubblici all'aperto, quindi è pensato per poter essere applicato a più settori e situazioni:

- Buildings - si applica agli edifici nuovi e agli edifici esistenti, rivolgendosi alla progettazione e alla costruzione, così come agli aspetti di manutenzione.
- Interiors - si applica a progetti commerciali all'interno di edifici esistenti.

- Core - si applica a progetti che vogliono implementare le caratteristiche fondamentali dell'edificio per benefici o per futuri affittuari. Riguarda la struttura, la posizione delle finestre, parti di edificio, riscaldamento, raffrescamento, sistema di ventilazione e qualità dell'acqua.
- Communities- si applica a progetti di scala urbana. Il sistema valuta l'impatto sulle persone non solo degli edifici, ma anche degli spazi pubblici che collegano gli edifici nei quali trascorrono le loro giornate.

Un certificato WELL dimostra un impegno per la sostenibilità globale e la salute della popolazione a lungo termine, e favorisce inoltre la commercializzazione e la gestione efficace dell'edificio, contribuendo alla crescita del valore complessivo dell'immobile. Infatti, come dimostra un'indagine eseguita da *Rebuild* con *CBRE* e *GBCI Europe*, il rilascio di queste certificazioni per un edificio registra sul mercato degli immobili un aumento del valore tra il 7% e l'11% rispetto agli edifici che ne sono privi. Seguendo i requisiti del programma, anche le imprese possono diventare più competitive sul mercato globale, migliorare la qualità dei loro prodotti e servizi e ridurre i costi a lungo termine dell'edificio.

Inoltre, lo standard WELL è pensato per integrarsi con le certificazioni di efficienza energetica e sostenibilità ambientale degli edifici come la *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) che riguarda le modalità per la costruzione di un edificio, fin dalle fasi di progettazione). È infatti certificato dalla *Green Business Certification Incorporation* (GBCI), che gestisce anche il programma di certificazione LEED (41) (42).

2.6 Ambienti biofilii immersivi

Tutti gli studi citati finora sono stati trattati con metodologie di studio tradizionale che però presentano numerosi limiti. Grazie ai recenti sviluppi tecnologici, è però possibile studiare il *Restorative Design* conducendo prove in ambiente virtuale ottenendo una serie

di vantaggi. La realtà virtuale (VR) è una tecnologia che consente di creare ambienti tridimensionali simulati al computer in cui gli utenti possono immergersi grazie all'utilizzo di dispositivi come visori, joystick, guanti e altri sensori. Negli ultimi anni, questa tecnologia sta diventando sempre più popolare soprattutto nell'industria dell'intrattenimento e dei videogiochi, mentre la potenziale applicazione della VR nel Restorative design è ancora poco esplorata. La realtà virtuale può essere utilizzata come strumento a supporto dei progettisti e, come in questo caso, di noi ricercatori, per creare ambienti che sfruttino il Restorative e Biophilic design in modo più efficace, consentendo loro di esplorare le opzioni di design e l'interazione delle persone in una vista a 360 gradi in modo molto più immersivo e coinvolgente rispetto a una semplice immagine. Essendo una tecnologia ad uso low-cost e che permette una certa rapidità di esecuzione della prova, evita inutili sprechi di tempo e risorse. Inoltre la modellazione di un ambiente virtuale immersivo, usata a scopo di ricerca, comporta una facile ripetibilità dei test, controllando facilmente le variabili di design in termini di stimoli visivi. Il tutto permettendo al soggetto di immergersi in un ambiente in scala 1:1 e allo stesso tempo raccogliere feedback immediati. Nonostante ciò, una delle principali limitazioni della realtà virtuale è rappresentata dal fatto che gli utenti potrebbero non sentirsi completamente immersi nell'ambiente, e di conseguenza potrebbero comportarsi in modo diverso rispetto a come farebbero in situazioni reali.

Quando la realtà virtuale è combinata con stimoli acustici, otteniamo quello che è chiamato *Acoustic Virtual Reality (AVR)*; quando invece la realtà virtuale è integrata con il design biofilico otteniamo quello che verrà chiamato come *Immersive Biophilic Environment (IBE)*. La combinazione tra IBE e AVR dà luogo a studi multi-dominio, ovvero la collaborazione dei sensi visivi e uditivi implica l'estrazione di informazioni complementari che originano dallo stesso oggetto o evento presente nel modello virtuale e ne migliorano la percezione.

Dagli studi di letteratura è emerso che gli studi che utilizzano l'IBE sono molto pochi e si concentrano per la maggior parte sulla riduzione dello stress, piuttosto che indagare uno spettro più ampio di benefici ottenibili dal *Restorative Design*.

Di seguito si riportano in (Tabella 5) gli studi di letteratura condotti in IBE, specificando per ognuno la tipologia di studio (singolo o multi-dominio), il numero di partecipanti, e quali caratteristiche biofiliche sono state indagate:

RIF.	ANNO	TIPO DI STUDIO	N. SOGGETTI	NATURA NELLO SPAZIO				ANALOGIE CON LA NATURA		NATURA DELLO SPAZIO
				V	NV	TA	L	M	FP	P
(1)	2018	<i>Single domain</i>	28	x				x		x
(1)	2019	<i>Single domain</i>	30	x			x	x	x	x
(1)	2019	<i>Single domain</i>	18	x				x		
(1)	2020	<i>Single domain</i>	100	x				x	x	x
(1)	2020	<i>Single domain</i>	35							x
(1)	2020	<i>Single domain</i>	90	x						x
(1)	2020	<i>Single domain</i>	32				x			x
(1)	2020	<i>Single domain</i>	20	x						
(1)	2020	<i>Single domain</i>	37	x			x			x
(1)	2020	<i>Single domain</i>	30	x			x	x	x	x
(1)	2021	<i>Single domain</i>	27	x						
(1)	2021	<i>Single domain</i>	42						x	x
(1)	2022	<i>Single domain</i>	256				x	x	x	x
(1)	2022	<i>Single domain</i>	40	x						
(1)	2022	<i>Single domain</i>	17	x				x	x	x

(1)	2022	Single domain	54	x			x			x
-----	------	---------------	----	---	--	--	---	--	--	---

Tabella 5 – tipologia di studio e numero di partecipanti della letteratura condotto in IBE

In particolare, dall’analisi della letteratura è emerso che tutti gli studi sono *single-domain*, ovvero viene indagato un solo stimolo sensoriale, quello visivo, senza integrazione di un ulteriore stimolo sensoriale.

Per la categoria *Natura nello spazio* l’attributo biofilo principale studiato è risultato essere la connessione visiva diretta, che si ottiene con l’inserimento di piante e pareti verdi nell’ambiente. Si noti poi che solo sei studi si sono occupati degli effetti prodotti dall’illuminazione naturale, mentre nessuno si è occupato di fare uno studio *single-domain* considerando la connessione non visiva o l’aspetto termico e dell’aria.

Per la categoria *Analogie con la natura* vengono indagati sia i materiali sia le forme geometriche in egual misura. Mentre per la categoria *Natura dello spazio* una buona percentuale di studi ha indagato i prospetti e quindi la vista verso l’esterno.

Tra questi l’80% degli studi ha fatto una integrazione di più elementi appartenenti anche a categorie diverse di design biofilico, ma rimanendo comunque *single-domain* e cioè indagando comunque il solo stimolo visivo.

Per quanto riguarda i risultati mostrati dalla letteratura, gli effetti ottenuti con l’introduzione del design biofilo negli ambienti comprendono una serie di aspetti riguardanti il *comfort*, inteso come il benessere dell’occupante misurabile sia con questionari soggettivi sia con indicatori fisiologici, e la *produttività* ovvero l’attitudine a conseguire un risultato derivante dall’attivazione delle funzioni cognitive.

Si riporta in (

Tabella 6) lo stato dell’arte che si è occupato di valutare comfort e produttività in IBE, specificando la categoria biofila indagata, e i parametri ambientali.

RIF.	ANNO	CATEGORIA BIOFILA INDAGATA			FATTORI INDAGATI		PARAMETRI AMBIENTALI MONITORATI				
		NATURA NELLO SPAZIO	ANALOGIE CON LA NATURA	NATURA DELLO SPAZIO	COMFORT	PRODUTTIVITÀ	T°	U	CO ₂	PM _{2,5}	LUX
(1)	2018	x	x	x	x	x					
(1)	2019	x	x	x	x	x	x	x		x	
(1)	2019	x	x		x		x	x			x
(1)	2020	x	x	x	x		x	x	x	x	
(1)	2020			x	x	x					
(1)	2020	x		x	x						
(1)	2020	x		x	x		x	x			x
(1)	2020	x			x						
(1)	2020	x		x	x	x					x
(1)	2020	x	x	x	x						
(1)	2021	x			x		x	x	x		x
(1)	2021		x	x	x	x					
(1)	2022	x	x	x	x		x	x			x
(1)	2022	x			x		x	x			
(1)	2022	x	x	x	x						
(1)	2022	x		x	x	x					

Tabella 6 – categorie e parametri indagati dagli studi di letteratura condotti in IBE

Per una più completa descrizione dei metodi di valutazione che descrivono nel dettaglio le metodologie usate nelle ricerche per studiare il *comfort*, la *produttività*, il *senso di presenza* e il *grado di immersività* in ambienti virtuali biofilari si rimanda alla tesi “*Valutazione sperimentale degli effetti del Biophilic Design sulla produttività di utenti in ambienti virtuali ad uso ufficio*” (A.A. 2021/2022) di Ludovica Marcelli (1).

2.7 Conclusioni stato dell’arte

Dall’analisi degli argomenti appena trattati, opportunamente integrati con il paragrafo 2.3 *Metodi di valutazione degli ambienti biofilari immersivi* della tesi di Ludovica Marcelli, abbiamo visto che il design biofilico può essere integrato all’interno dell’ambiente costruito secondo tre categorie: la *natura nello spazio*, le *analogie con la natura*, e la *natura dello spazio*; e che grazie ai recenti sviluppi tecnologici, è stato possibile studiare queste categorie biofile conducendo prove in ambiente virtuale, con tutti i vantaggi offerti da questo sistema.

Tuttavia, è emerso che gli studi che utilizzano l’*Immersive Biophilic Environment* sono molto pochi, sedici in totale, e si concentrano sulla sola riduzione dello stress, piuttosto che indagare uno spettro più ampio di benefici ottenibili, quali sviluppo delle emozioni positive e miglioramento delle funzioni cognitive, indagati, invece, con studi di metodiche tradizionali.

Inoltre, si è riscontrato che tra questi pochi studi che utilizzano la VR, solo tre valutano l’adeguatezza di ambienti virtuali immersivi per replicare ambienti biofilari reali. Questo probabilmente perché è già noto da altri ambiti di studio che la realtà virtuale è uno strumento promettente per supportare la ricerca.

Nel dettaglio poi, tutti gli studi condotti sono *Single-domain*, cioè indagano un solo stimolo sensoriale. Per la categoria *Natura nello spazio* l'attributo biofilo principale studiato è risultato essere la connessione visiva, seguito dall'illuminazione. Nessuno si è occupato di fare uno studio *single-domain* considerando la connessione non visiva o l'aspetto termico. Per la categoria *Analogie con la natura* vengono indagati sia i materiali sia le forme geometriche in egual misura, mentre per la categoria *Natura dello spazio* una buona percentuale di studi ha indagato i prospetti e quindi la vista verso l'esterno.

Inoltre, questi dodici studi fanno una integrazione di più elementi del *biophilic design*, rimanendo comunque *single-domain*.

Dall'analisi della letteratura è risultata una disomogeneità nei test di *produttività* utilizzati per lo studio dell'efficienza lavorativa, dove i più si sono concentrati nel testare l'attenzione fasica e tonica, solo due la creatività, e un solo studio ha testato l'abilità di *task switching*, ovvero la funzione esecutiva che implica la capacità di spostare inconsciamente l'attenzione tra un compito e l'altro. Inoltre, per quanto riguarda il *comfort*, una buona parte della letteratura ha integrato l'uso di indicatori fisiologici con questionari psicologici. Tra questi ultimi, il maggiormente utilizzato è risultato essere il *Positive and negative affect schedule* (PANAS), ma in alcune delle sperimentazioni analizzate non è stato esplicitato come i questionari di comfort siano stati somministrati. Il PANAS è una scala che misura due dimensioni distinte e indipendenti: lo *stato affettivo positivo*, che riflette il grado con cui una persona si sente entusiasta, attiva e determinata all'interno dell'ambiente e lo *stato affettivo negativo*, che invece fa riferimento ad alcune emozioni spiacevoli come la rabbia, la colpa e la paura. In questo questionario vengono utilizzati aggettivi attribuiti all'ambiente biofilo, come ad esempio *affascinante, rilassante, piacevole, eccitante, interessante, complesso* a cui il soggetto deve associare un valore da 0 a 5 punti che rappresenti quanto effettivamente si sente descritto da quell'aggettivo. Come già detto, in alcuni casi non è dato sapere la metodologia di somministrazione dei questionari e, tra i pochi che lo hanno fatto, solo sei studi hanno sfruttato la realtà virtuale

per la visualizzazione delle domande, questo per non far perdere il senso di presenza ai soggetti partecipanti all'interno del modello.

Invece, i test di produttività proposti in letteratura fino ad oggi sono stati somministrati riproducendoli in realtà virtuale presentando la prova sul monitor di un pc inserito all'interno del modello virtuale. In un unico caso i test cognitivi sono stati fatti svolgere in ambiente reale al pc dopo l'esposizione. In nessuno studio viene valutata la produttività in maniera soggettiva, ossia utilizzando dei questionari di indagine.

La limitazione maggiormente riscontrata negli esperimenti condotti in IBE è stata l'aver un numero limitato di campioni o comunque omogeneità nei partecipanti, quali principalmente giovani studenti, rischiando un *bias di selezione*.

Ha contribuito anche il fatto che non tutti gli studi hanno preso le misure per creare una base di riferimento per le funzioni cognitive al fine di ridurre i potenziali effetti di apprendimento.

Ulteriore limite riguarda la modellazione degli elementi verdi virtuali: due studi hanno sottolineato come non avendo riprodotto i movimenti tipici naturali, come l'ondeggiare dei fili d'erba e i piccoli movimenti delle foglie, non è stato tenuto conto del potere distraente di questi. Inoltre, non sono stati considerati gli effetti delle particelle sospese nell'aria generate dalle piante, che si avrebbero in ambiente reale. Inoltre, negli studi in cui era disponibile l'uso dell'eye-tracking, questo non è stato impiegato durante i test cognitivi, motivo per cui non è stato verificato se i soggetti fossero distratti o meno dagli elementi biofili.

Infine, negli studi che hanno utilizzato come variabile di design la sola finestra, sono state indagate le risposte dei soggetti solo in base alla dimensione piuttosto che alla tipologia della vista esterna, quindi senza distinzione tra gli effetti di una vista esclusivamente naturalistica piuttosto che urbana.

Per quanto riguarda invece le limitazioni tecniche, spesso gli ambienti immersivi utilizzati negli studi non hanno consentito il libero movimento e l'interazione con la scena.

Quindi non essendoci stata finora in nessuno studio l'introduzione di connessioni non visive, l'obiettivo della tesi di Ludovica Marcelli e della presente è quello di andare ad incrementare la ricerca *multi-dominio* con ulteriori dati a supporto del *Restorative Design*, combinando, in ambiente virtuale, lo stimolo visivo con quello acustico (1).

3. Fasi e metodi

La presente tesi, essendo la prosecuzione di uno studio già iniziato, ha l'obiettivo principale di presentare tutti i dati raccolti nelle 198 prove (a cui se ne sono aggiunte altre 9 per compensare la mancanza di alcuni dati nei primi soggetti). Buona parte del lavoro del sottoscritto è stato quello di cercare volontari all'interno dell'Università Politecnica delle Marche che volessero dare il proprio contributo per questo progetto di ricerca e, in seguito, sottoporli alla prova (della durata di circa 25 minuti). Circa 140 di esse sono state effettuate dallo scrivente nell'arco di circa un mese (dal 20/02/2023 al 17/03/2023).

Successivamente, il materiale acquisito verrà analizzato (non dal sottoscritto) e si potrà così controllare la validità della VR come strumento di ricerca in questo settore e indagare su quale sia l'impatto dei diversi scenari biofilari immersivi multisensoriali (visivi e non visivi) sugli occupanti nei luoghi di lavoro.

Si riportano di seguito le fasi operative che hanno permesso di realizzare l'intero studio sperimentale (Paragrafo 3.1) e la metodologia con cui sono state svolte le sessioni di prova e che hanno permesso la raccolta dati riportati nel Paragrafo 4.

3.1 Elenco fasi operative

Per completezza si riportano brevemente le fasi attuate nell'intera ricerca (al punto numero 8 è esposto quello che è stato il contributo del sottoscritto in questo studio) e per intero, così come presentate nella precedente tesi, le metodologie utilizzate. Per maggiori dettagli sulla realizzazione del modello virtuale e delle tracce audio si rimanda alla tesi di Ludovica Marcelli.

- 1) Predisposizione degli elementi costituenti la prova:
 - questionario introduttivo

- questionario pre-sperimentale
 - test per lo studio della produttività
 - questionario post-sperimentale “*Circumplex model*” per indagare la percezione dei soggetti circa lo scenario acustico
 - questionario post-sperimentale per la valutazione del senso di presenza e immersività e dei disturbi legati alla cinetosi.
- 2) Ideazione della procedura sperimentale: fase pre-sperimentale, fase operativa, fase post-sperimentale.
 - 3) Realizzazione delle misurazioni e delle registrazioni audio necessarie alla creazione di 3 scenari acustici all’interno di ufficio reale all’University Collage of London
 - 4) Realizzazione del modello tridimensionale dell’ambiente di prova tramite i programmi *Rhino* e *Unity3D*, in particolare sono stati creati 3 scenari visivi e 3 scenari acustici che sono stati combinati per creare 9 scenari multisensoriali:
 - Ambiente virtuale non biofilo caratterizzato da un comune ambiente di lavoro ad uso ufficio
 - Ambiente virtuale biofilo, caratterizzato dalla vista esterna naturale
 - Ambiente virtuale biofilo, caratterizzato da elementi verdi interni
 - Scenario acustico con leggero rumore di ufficio (persone, macchinari, telefono, passi)
 - Scenario acustico con rumore di ufficio e traffico
 - Scenario acustico con rumore di ufficio e suoni naturali (cinguettio di uccellini).
 - 5) Acquisizione del parere del Comitato Etico dell’Università Politecnica delle Marche.
 - 6) Selezione del campione di popolazione partecipante alle prove sperimentali sulla base della potenza statistica della ricerca.

- 7) Predisposizione iniziale della stanza per lo svolgimento delle prove: allestimento e settaggio dei sistemi di monitoraggio ambientale interno (oggetto di approfondimento successivamente).
- 8) Realizzazione delle prove sperimentali nelle seguenti fasi (**oggetto di questa tesi**):
- Ricerca in università di soggetti (ragazzi/e di età compresa tra 19 e 40 anni circa) che volessero contribuire allo studio sottoponendosi alla prova in forma volontaria
 - Accoglienza e spiegazione al partecipante della finalità di questa ricerca e delle modalità di svolgimento della prova a cui si sottoporranno
 - Consegna al partecipante dei moduli del consenso della prova e di approvazione dell'attività da parte del Comitato Etico dell'Università Politecnica delle Marche da compilare e firmare
 - Esecuzione della prova e raccolta risultati
 - Controllo e monitoraggio periodico della temperatura all'interno della stanza (tramite apertura di una finestra nella stanza di fronte) per mantenerla tra un intervallo di 22-24 °C.
- 9) Analisi risultati (non oggetto di questa tesi):
- Verifica dell'Ecological validity del modello creato: Analisi dei disturbi legati all'uso del visore e al senso di presenza e immersività vissuto dai soggetti (1)
 - Valutazione dell'impatto degli elementi biofilii (visivi e non visivi) su comfort e produttività degli utenti in ambienti biofilii immersivi (*Immersive Biophilic Environment, IBE*).

3.2 Metodologia

Per supportare la ricerca multi-dominio nel campo del *Restorative Design* in ambiente virtuale, il presente lavoro di tesi combina lo stimolo visivo con quello acustico. Le variabili sperimentali, scelte per dare vita all’approccio multi-dominio e multisensoriale, hanno portato a sviluppare tre diversi scenari visivi e altrettante tre tipologie di suono. Nello specifico, le connessioni visive con la natura saranno rappresentate da:

- Vista esterna, categoria appartenete alla “*Natura dello spazio*”
- Elementi verdi interni, quali pareti verdi e piante in vaso, categoria appartenete alla “*Natura nello spazio*” (33)

Invece, le connessioni non visive con la natura saranno rappresentate dalla riproduzione audio di suoni naturali “familiari”, escludendo quelli meno comuni quali, ad esempio, rumore di corsi d’acqua.

Sia per gli scenari visivi che per gli stimoli acustici, sono state create degli scenari *baseline* di riferimento, rispettivamente un ambiente virtuale non biofilo e una traccia audio con rumori comuni da ufficio.

Di seguito (

Tabella 7), viene illustrato il quadro che riporta la combinazione multi-dominio delle variabili sperimentali data dai tre scenari visivi con i tre scenari audio:

APPROCCIO MULTI-DOMINIO E MULTISENSORIALE (3X3) CONNESSIONI VISIVE E NON VISIVE CON LA NATURA			
SCENARI SONORI	SCENARI VISIVI		
	Non-biofilo (NB)	Vista esterna di elementi verdi (OV)	Elementi verdi interni (IG)
Ufficio		<i>Contenuti visivi biofilo</i>	
Traffico		<i>Contenuti visivi biofilo</i>	
Natura	<i>Contenuti uditivi biofilo</i>	<i>Combinazione multisensoriale di componenti visive e uditive biofile</i>	

Tabella 7 – combinazione delle variabili sperimentali

I capitoli successivi esporranno nel dettaglio la selezione del campione, le fasi operative di cui lo studio si compone, gli strumenti utilizzati per l'organizzazione delle prove e la procedura per lo svolgimento dei test (1).

3.2.1 Selezione del campione

È importante prestare attenzione alla selezione del campione per garantire che i risultati dello studio siano accurati e affidabili. Il campione avrà una dimensione tale da essere ben rappresentativo della popolazione di interesse. Affinché questo accada è necessario un numero di partecipanti tale che l'intervallo di confidenza abbia una certa precisione, ovvero un margine di errore specifico.

Nel presente studio il totale dei partecipanti sarà diviso in tre gruppi, e ciascuno di questi gruppi verrà casualmente assegnato a uno dei tre scenari visivi specificati nel paragrafo precedente, per realizzare uno studio *independent measures design*.

All'interno di questo, ogni soggetto appartenente allo stesso gruppo sperimenterà tutti e tre gli scenari audio differenti, realizzando uno studio *repeated measure design*.

Con questa tipologia mista di studio, un gruppo di individui partecipa a tutte le diverse condizioni audio di prova, cosicché qualora risultassero differenze medie tra i trattamenti, queste non possono essere spiegate dalle differenze individuali.

Per individuare il numero sufficiente di soggetti costituenti il campione è stato utilizzato il software *G*Power v. 3.1.9.7* (43).

Per prima cosa all'interno del software è stato necessario selezionare il tipo di analisi desiderata. In questo caso, si vuole calcolare il numero di soggetti del campione necessari in modo da garantire che lo studio abbia il potere statistico sufficiente per rilevare, se esiste, un effetto significativo; quindi, è stata scelta l'analisi *a priori*. Il test statistico selezionato è stato l'ANOVA, a causa della necessità di valutare, nell'analisi dei dati, l'effetto delle interazioni tra variabili visive e acustiche.

A questo punto sono stati inseriti i dati necessari per l'analisi, ovvero il livello di significatività desiderato (α), la potenza statistica ($1-\beta$), e l'*effect size* previsto o stimato.

In campo statistico, l'*effect size* è una misura dell'entità o del grado di un effetto o di una relazione. È utilizzato per valutare l'importanza di un risultato ottenuto in uno studio dal punto di vista statistico. Se è molto piccolo, il risultato dello studio potrebbe essere stato ottenuto per caso e potrebbe non essere rilevante dal punto di vista pratico. In generale, un *effect size* più grande indica un effetto più importante o rilevante, mentre uno più piccolo indica un effetto meno importante o rilevante. Nel presente studio è stato scelto di imporlo moderato pari a 0,25.

- Il *livello di significatività* (α) viene utilizzato per decidere se i risultati di uno studio sono statisticamente significativi o meno. Corrisponde alla probabilità di rifiutare erroneamente l'ipotesi nulla anche se è vera. Minore è α e maggiore è la probabilità di evitare un falso positivo. Nel presente studio il livello di significatività viene fissato a 0,05 segnando un intervallo di confidenza del 95%.
- La *potenza statistica* ($1-\beta$) corrisponde alla probabilità di rifiutare correttamente l'ipotesi nulla se questa è falsa. Maggiore è la potenza statistica, più facilmente si risconterà un effetto se è presente. Quindi, la potenza statistica è la probabilità che un test statistico rilevi un effetto o una differenza significativa quando esiste davvero. In altre parole, è la capacità del test di individuare correttamente un effetto o una differenza significativa. Nel presente studio la potenza statistica viene presa pari all'80%.

Infine, all'interno del software è stato necessario specificare anche il numero di gruppi. Avendo tre variabili visive, da testare ciascuna per altrettante variabili sonore, l'approccio sperimentale sarà del tipo matriciale 3x3; avremmo quindi $(3-1) \times (3-1) = 4$ gradi di libertà (numerator df).

Di seguito (Figura 1) si riportano i valori di utilizzati all'interno di *G*Power* e i relativi risultati:

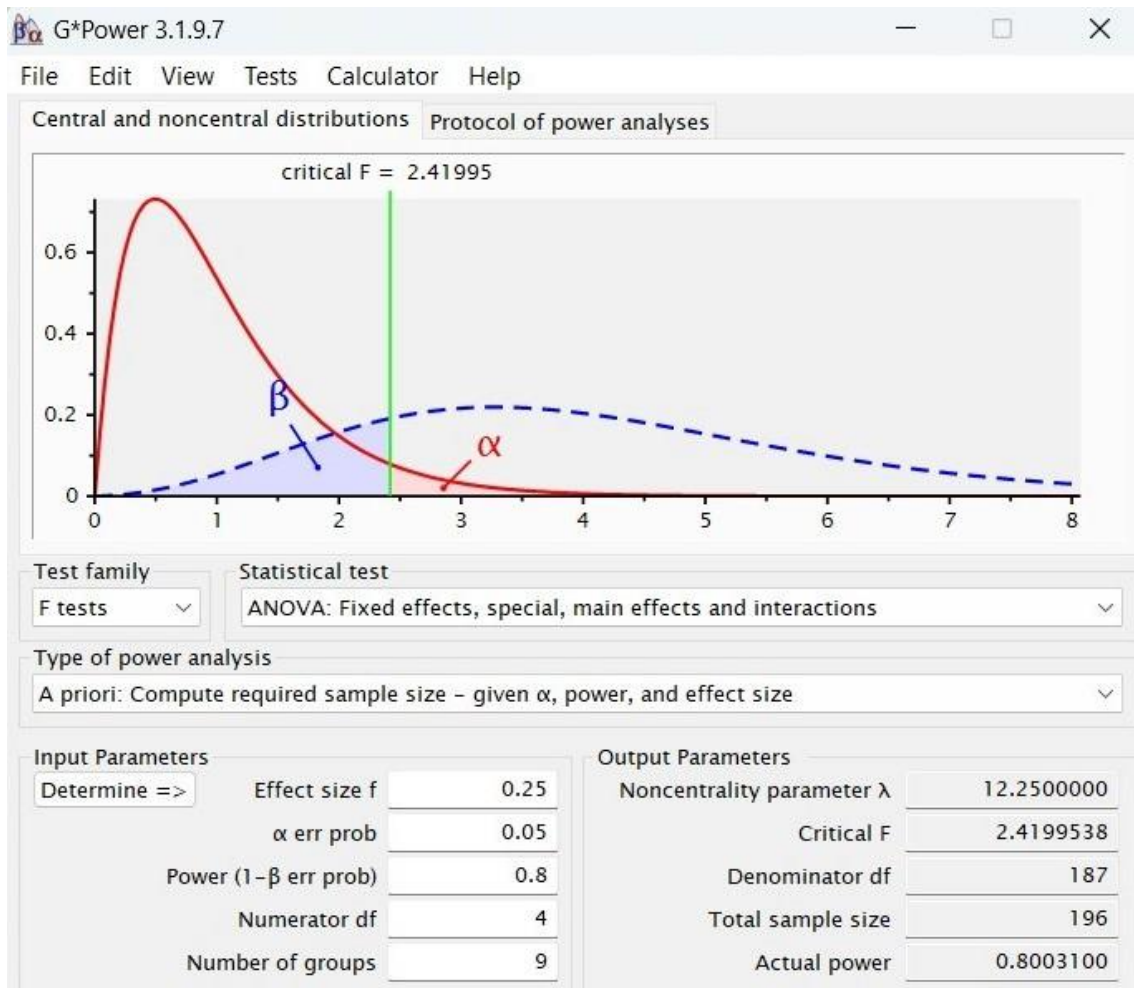


Figura 1 – interfaccia software G*Power

Come mostrato nella precedente Figura 1, il numero di soggetti minimo restituito dal software di calcolo statistico è pari a 196 soggetti ($f = 0.25$, $\alpha = 0.05$, $\text{power} = 0.8$), che verranno equamente distribuiti in tre sottogruppi, ognuno dei quali sperimenterà un singolo scenario visivo in VR, e ripeterà la prova per tutti e tre i differenti scenari audio.

La precedente tesi di Ludovica M. ha raccolto un solo set di dati relativo al primo gruppo, a cui era stato assegnato lo scenario visivo biofilo caratterizzato dal verde interno, mentre invece la presente ha continuato il lavoro somministrando la prova alle mancanti 132 persone (per dividere equamente i gruppi ognuno era composto da 66 persone, per un

campione totale di 198 soggetti) (1). Per sopperire alla mancanza di alcuni dati sono stati ulteriormente testati 9 soggetti in più.

3.2.2 Questionario *pre* e *post* sperimentale

All'interno dello studio ai partecipanti è stato chiesto di compilare dei questionari di indagine durante ciascuna sessione di test sperimentale.

Il questionario di indagine è un insieme di domande progettate per raccogliere informazioni sia di tipo qualitativo che quantitativo. Per garantire la comparabilità delle informazioni raccolte, il questionario di indagine utilizza domande e risposte standardizzate per tutti i partecipanti. Esistono tre tipi di questionari, basati su risposte a domande aperte, chiuse o una combinazione delle due.

In questo particolare studio, i partecipanti hanno compilato un questionario introduttivo pre-sperimentale, e due post-sperimentali somministrati in VR, di cui uno per la valutazione del comfort durante ogni scenario acustico e uno per la valutazione del senso di presenza e immersività e disturbi legati all'uso del visore.

In base alla normativa vigente, le domande sono state formulate in modo chiaro e comprensibile per i partecipanti, in modo da evitare confusione o interpretazioni errate. In particolare, il questionario pre-sperimentale è stato costruito con domande sulle generalità del partecipante, quali: il genere, l'età, il peso, l'altezza, i problemi visivi, il livello di istruzione, la frequenza di svolgimento di attività sedentarie, la frequenza di visione di programmi televisivi e di utilizzo di videogiochi, e se si sono avute esperienze precedenti di utilizzo del visore per la realtà virtuale. È presente anche una sezione del questionario pre-sperimentale per raccogliere informazioni sugli spazi di lavoro o studio (al paragrafo 4.1.1 sono riportate tutte le domande e la struttura del questionario somministrato). Le domande del questionario sono state create sulla base di un sondaggio globale somministrato a lavoratori di vari settori provenienti da tutto il mondo, effettuato da

Human Space (30). La sezione si compone di quattro domande. Le prime due indagano le caratteristiche presenti nel luogo di lavoro/studio abituale del soggetto, e quali elementi biofilari vi si vorrebbe introdurre per migliorarlo. Le restanti due domande chiedono al partecipante di esprimere il grado di soddisfazione riguardo il design e le caratteristiche sonore del proprio luogo di lavoro/studio abituale, tramite una scala di valutazione soggettiva a 7 punti da “*Totalmente in disaccordo*” a “*Totalmente d’accordo*”.

Il primo questionario post sperimentale aveva l’obiettivo di valutare il comfort percepito all’interno dell’ambiente, per valutare le relazioni tra le emozioni provate dal soggetto e le caratteristiche dell’ambiente acustico in cui era immerso. A questo scopo è stato utilizzato il “*Circumplex model*” di *Russel* (44) un modello teorico utilizzato per descrivere i diversi stati d’animo, adattato da *Axelsson et al.* (45) e integrato per il presente studio con ulteriori domande dallo studio di *Ko et al.* (46). Sono state quindi selezionate 12 domande, per la valutazione del comfort dello scenario sperimentato.

Gli attributi utilizzati per descrivere l’ambiente, sul piano visivo e sonoro, sono mostrati secondo il modello di seguito riportato (Figura 2):

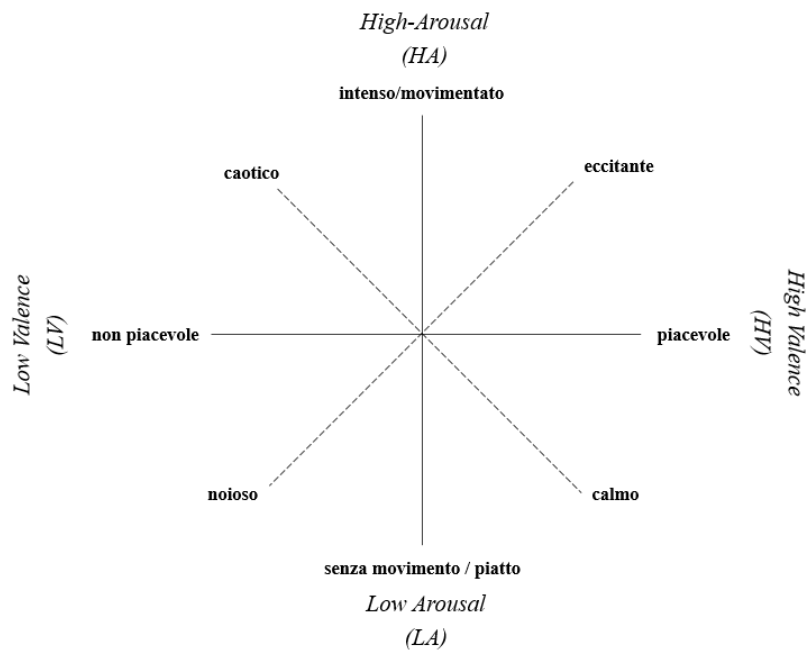


Figura 2 – attributi utilizzati nelle domande

La domanda presentata ai soggetti era la seguente “Quanto ritieni che i seguenti aggettivi rappresentino l’ambiente acustico circostante? DINAMICO/VIVACE/PIACEVOLE/CALMO/STABILEeSTAZIONARIO/SPIACEVOLE/CAOTICO/NOIOSO/SORPRENDENTE/ENTUSIASMANTE/FELICE/TRISTE?”. Ed è stata utilizzata una scala di valutazione a 5 punti, da “1 = Totalmente in disaccordo” a “5 = Totalmente d’accordo”.

Il secondo questionario post-sperimentale è stato strutturato per la valutazione dell’*Ecological validity* del modello creato.

Il questionario sull’*Ecological validity* prevede due sezioni: una valuta l’immersività e il senso di presenza dell’ambiente virtuale in cui è stato condotto l’esperimento, l’altra i possibili effetti della cinetosi. Per livello di immersività si intende quanto il computer riesce a sviluppare un ambiente inclusivo e adeguata illusione della realtà (ad esempio è legato alla risoluzione del display, al campo visivo) mentre il livello di presenza è descritto come la modalità con cui i partecipanti percepiscono il mondo virtuale attorno a loro e implica il senso di essere presenti a livello emozionale e cognitivo.

La parte di questionario riguardante la cinetosi fa riferimento al *Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ)* sviluppato da Kim H. et al. (47) riducendone i sintomi come riportato nello studio di Latini A. et al. (48), da 9 a 6 disturbi quali: disagio generale, stanchezza, affaticamento, difficoltà di messa a fuoco, mal di testa e vertigini. Questi sintomi sono stati valutati su una scala da “0 = per niente” a “4 = moltissimo”. Nella seguente (

Tabella 8) sono riportati i voti per valutare la cinetosi:

Voti	VRSQ
0	Per niente
1	Leggermente
2	Moderatamente
3	Molto
4	Moltissimo

Tabella 8 – scala per valutazione cinetosi

Invece, la sezione riguardante il senso di presenza e immersività degli ambienti virtuali si compone di 8 domande, come nello studio di riferimento (48), riferite a categorie di indagine diverse, distribuite in questo modo:

- n. 1 domanda su apprezzamento grafico
- n. 3 domande su presenza spaziale
- n. 1 domanda su coinvolgimento
- n. 3 domande su realismo sperimentato.

Tale sezione ha come scala di valutazione, per ogni domanda, un range di valori da “1 = *totalmente in disaccordo*”, a “7 = *totalmente d'accordo*” con eccezione dell'ultima domanda che va da “1 = *totalmente non reale*” a “7 = *totalmente reale*”.

Nelle (Tabella 9), (Tabella 17) e (Tabella 18), ai paragrafi 4.1.1 e 4.4.1 è possibile osservare le domande e la struttura di entrambi i questionari.

(1)

3.1.3 Test di produttività in IVE (Information Validation Evaluation)

In questo studio, per valutare la produttività in un ambiente di lavoro, sono state effettuate prove utilizzando video temporizzati e immagini proiettati sullo schermo del computer visualizzato all'interno dell'ambiente virtuale.

La produttività di un individuo è stata misurata attraverso la valutazione delle funzioni cognitive. A questo scopo sono state preparate tre tipologie di test differenti in grado di separare la complessità delle funzioni esecutive, valutandone tre diverse: memoria di lavoro, inibizione e *task switching*.

La memoria di lavoro si riferisce alla capacità di tenere a mente le informazioni e manipolarle; l'inibizione riguarda il controllo dell'attenzione, del comportamento e delle

emozioni per scavalcare abitudini o impulsi; il *task switching* è l'abilità di passare da un'attività all'altra con esigenze diverse.

Queste tre funzioni cognitive vengono analizzate rispettivamente con i seguenti test: *OSPAN*, *STROOP Test*, e *MAGNITUDE-PARITY test*.

Il test *OSPAN*, acronimo di *Operation Span*, è un test utilizzato per valutare la capacità di memoria di lavoro. Il test consiste in una serie di slide temporizzate che presentano un'operazione matematica da risolvere a mente (durata 3 sec), una serie di numeri proposti come soluzione alle operazioni precedenti che il soggetto deve giudicare ad alta voce se sono esatte o false (durata 3 sec), e una serie di lettere da memorizzare (durata 800 msec). Il soggetto deve mantenere in memoria le lettere visualizzate mentre risolve le operazioni matematiche e valuta la correttezza delle soluzioni proposte. La sequenza verrà ripetuta per cinque volte come in Figura 3. Al termine della prova, al soggetto viene chiesto di restituire la sequenza corretta delle lettere comparse nell'ordine visualizzato.

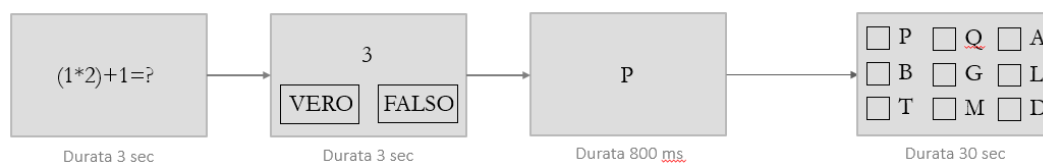


Figura 3 – esempio di *OSPAN test*

Lo Stroop Test consiste in una lista di 32 parole scritte in un certo colore (Figura 4), e il compito del soggetto è quello di indicare il colore in cui le parole sono stampate, ignorando il significato delle parole stesse. Alcune parole sono colori scritti con un colore diverso dal significato, creando un conflitto tra la lettura delle parole e l'indicazione del colore. Il tempo impiegato per completare il test e gli errori commessi sono utilizzati per valutare la capacità di inibizione e la flessibilità cognitiva del soggetto.



Figura 4 – esempio di STROOP test

Infine, durante il *Magnitude-parity test* vengono proiettate sullo schermo delle cifre da 1 a 9. Il soggetto deve dire ad alta voce: dopo aver visualizzato il pallino rosso se il numero visualizzato è pari o dispari; dopo aver visualizzato il pallino blu se il numero visualizzato sia maggiore o minore di 5.

Queste singole fasi (Figura 5) si ripeteranno per 8 volte ciascuna. Anche in questo caso le singole slide sono temporizzate, in particolare i bollini, i numeri e le slide bianche di intervallo hanno una durata di 200 ms, mentre il tempo di risposta è di 800 ms.

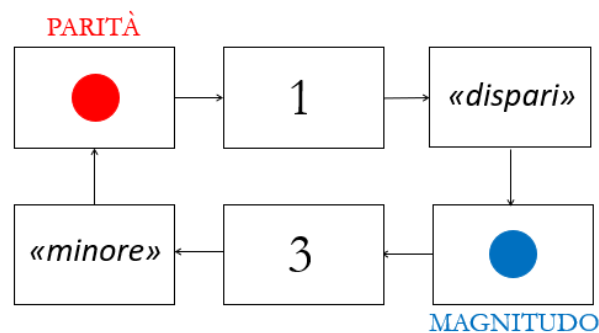


Figura 5 – esempio di Magnitude-parity test

(1)

3.1.4 Procedura sperimentale

Una volta ottenuto il parere del comitato etico dell'Università, è stata messa a disposizione dei partecipanti la possibilità di prenotarsi per la prova (pubblicizzando all'interno dell'università un codice QR scansionabile con smartphone), tramite l'utilizzo di *Google Calendar*, un'applicazione che consente di pianificare attività e condividere calendari con altri utenti. In merito alla visibilità dell'attività posso dire che è stato molto più proficuo parlare di persona con i ragazzi/e per prenotare personalmente, al giorno/orario stabilito, coloro che erano interessati. Una volta effettuata la prenotazione, il soggetto riceveva una mail contenente informazioni sullo svolgimento della prova e sulla prenotazione appena effettuata.

La durata complessiva del test è di circa 25 minuti.



Figura 6 – sensore Empatica EmbracePlus utilizzato

Prima di iniziare la sessione di prova in VR, i partecipanti hanno firmato il modulo per il consenso e il modulo di approvazione dell'attività da parte del Comitato Etico dell'Università Politecnica delle Marche, e successivamente hanno indossato anche dei dispositivi Empatica EmbracePlus (49) (Figura 6) per il rilevamento dei parametri fisiologici, quali: attività elettrodermica (EDA), frequenza cardiaca (HR/BPM) e temperatura cutanea (ST).

Infine sono stati istruiti sulle modalità della prova. Sempre in fase pre-sperimentale, i partecipanti hanno compilato il questionario introduttivo per la raccolta di informazioni generali (Figura 7). Tale questionario è stato realizzato tramite *Google Form*, uno strumento di creazione di moduli online, includendo sia domande a risposta aperta che domande a risposta chiusa.

In contemporanea alla compilazione del questionario pre-sperimentale da parte del soggetto, lo staff impostava l'ordine di svolgimento delle prove di produttività e predisponeva le strumentazioni per l'inizio della fase operativa.

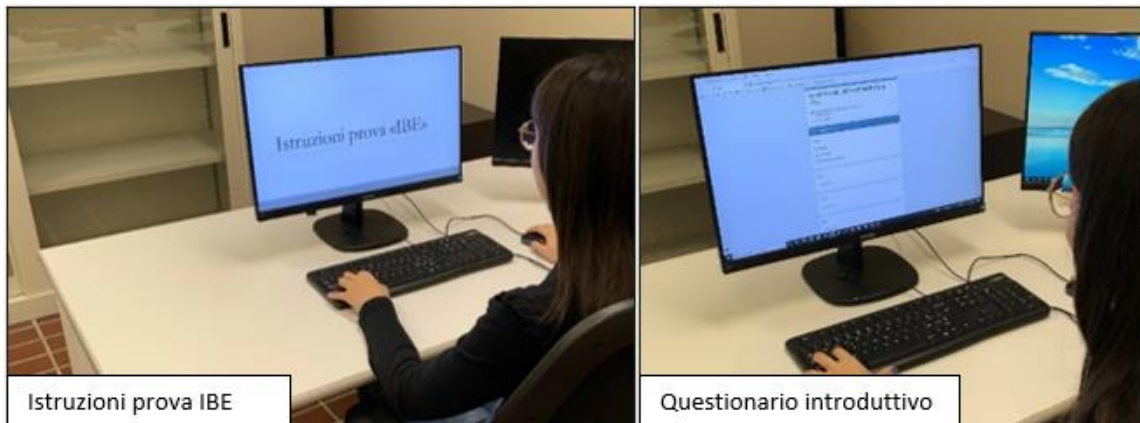


Figura 7 – lettura istruzioni prova e compilazione questionario introduttivo

Terminata la compilazione del questionario pre-sperimentale, i soggetti hanno indossato il visore *VIVE PRO Eye* dell'*HTC* munito di cuffie per l'ascolto delle tracce audio. Una volta settata la distanza tra le lenti per ottimizzare la visualizzazione del modello con l'aiuto di un operatore dello staff, ha avuto inizio la fase di immersione nell'ambiente virtuale.

Per comprendere meglio l'effetto dell'esposizione virtuale agli elementi biofilii, durante la prova è stato incorporato un dispositivo di tracciamento oculare, *Eye-tracking*, per registrare l'attenzione focale dei partecipanti durante l'immersione nell'ambiente virtuale. In primis, seguendo le istruzioni mostrate in VR, il soggetto ha eseguito il settaggio dell'*Eyetracking* tramite la procedura di *launch calibration*, gestita da un operatore, per garantire la precisione e l'accuratezza dei dati raccolti durante l'esperimento.

La fase operativa ha seguito la procedura sperimentale dello studio di riferimento (48).

In un primo momento, ai soggetti è stato chiesto di riposare con gli occhi chiusi per 30 secondi, per evitare effetti indesiderati della cinetosi dovuti all'uso del visore. Dopodiché

il soggetto ha iniziato a esplorare l'ambiente virtuale immersivo per adattarsi alla scena. Durante questa fase di adattamento, durata 3 minuti, il soggetto era libero di guardarsi intorno, rimanendo seduto nella sua postazione e ascoltando una delle tre tracce audio assegnata in ordine casuale. Nel frattempo, sul monitor del computer frontale al soggetto, veniva proiettata una slide che invitava il partecipante a descrivere ad alta voce i suoni e gli oggetti visualizzati all'interno dell'ambiente virtuale (Figura 8).



Figura 8 – visione dal visore virtuale della fase di adattamento



Figura 9 – soggetto durante la fase operativa

Trascorsi i minuti per l'adattamento, ha avuto inizio la fase operativa della sperimentazione (Figura 9). Prima di ogni test di produttività al soggetto sono state ricordate le relative istruzioni mostrandole sullo schermo del computer (Figura 10). Prima di procedere con la somministrazione del test l'operatore ha aspettato il consenso verbale del soggetto per assicurarsi che quest'ultimo avesse avuto il tempo necessario per leggere e comprendere le istruzioni. Le tracce audio sono state interrotte durante la visualizzazione delle istruzioni per favorire la concentrazione del soggetto.



Figura 10 – visione dal visore virtuale delle istruzioni del Magnitude-parity test

I tre test di produttività sono stati sottoposti ad ogni soggetto in maniera randomizzata per assicurare il contro bilanciamento necessario per il *time-related factor* e l'*order effect*. Dopo aver concluso i test, al soggetto è stato mostrato sullo stesso schermo del computer modellato in realtà virtuale, il questionario "*Circumplex model*" per indagare il comfort percepito all'interno dell'ambiente, e i partecipanti hanno risposto verbalmente mentre un operatore annotava le risposte compilando il questionario su *Google Form*. Per

garantire la continuità dell'immersione le tracce audio non sono state interrotte durante la compilazione verbale del questionario.

L'intera sequenza fase di adattamento e fase operativa è stata ripetuta da ogni soggetto per tre scenari audio diversi. Durante ogni cambio scenario al soggetto veniva data la possibilità di riposare con gli occhi chiusi, senza traccia audio di sottofondo, per circa 30 secondi, proiettando una slide di intermezzo, come mostrato in Figura 11.

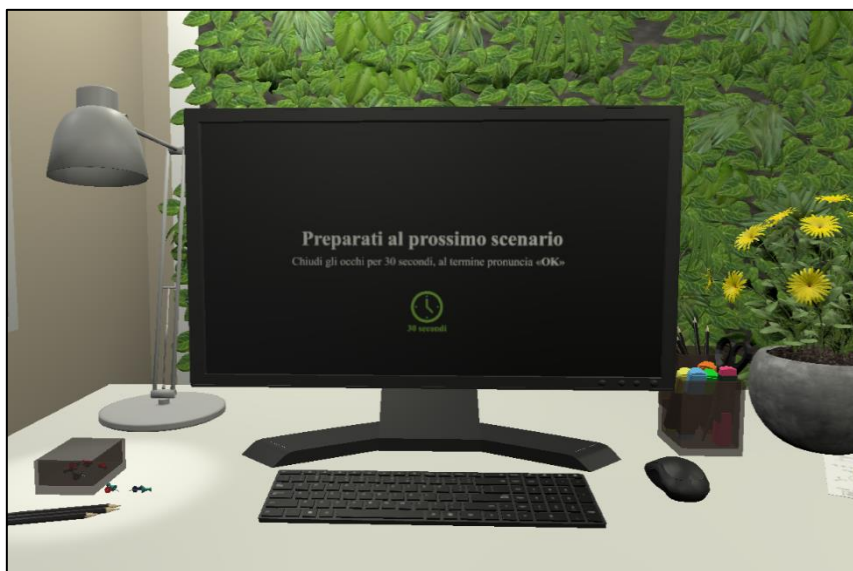


Figura 11 – visione dal visore virtuale della fase di riposo occhi

Alla fine della sperimentazione dell'ultimo scenario, è stato somministrato il questionario post-sperimentale riguardante presenza e immersività, e *Cybersickness*. Anche in questo caso per garantire un'esperienza pienamente immersiva all'utente, le domande sono state visualizzate sullo schermo del computer in VR (Figura 12), ed è stato chiesto ai soggetti di rispondere verbalmente mentre un operatore si occupava di compilare il corrispondente questionario su *Google Form*.

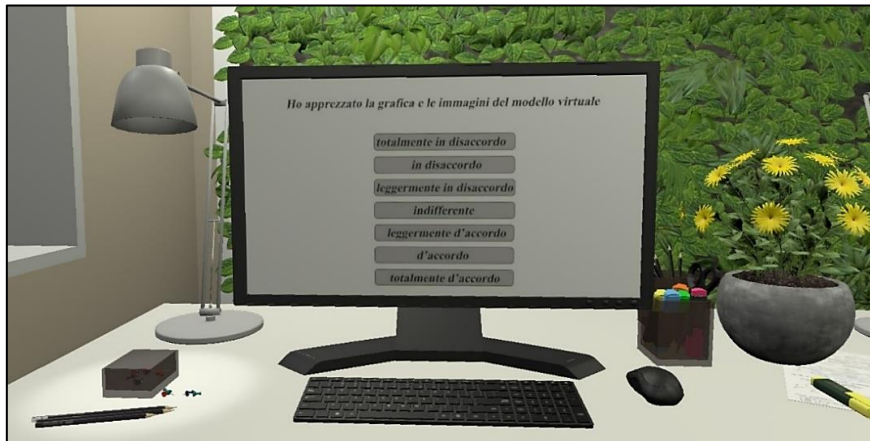


Figura 12 – visione dal visore virtuale del questionario post-sperimentale

Di seguito (Figura 13) viene riportato in modo schematico il protocollo sperimentale illustrato in precedenza:

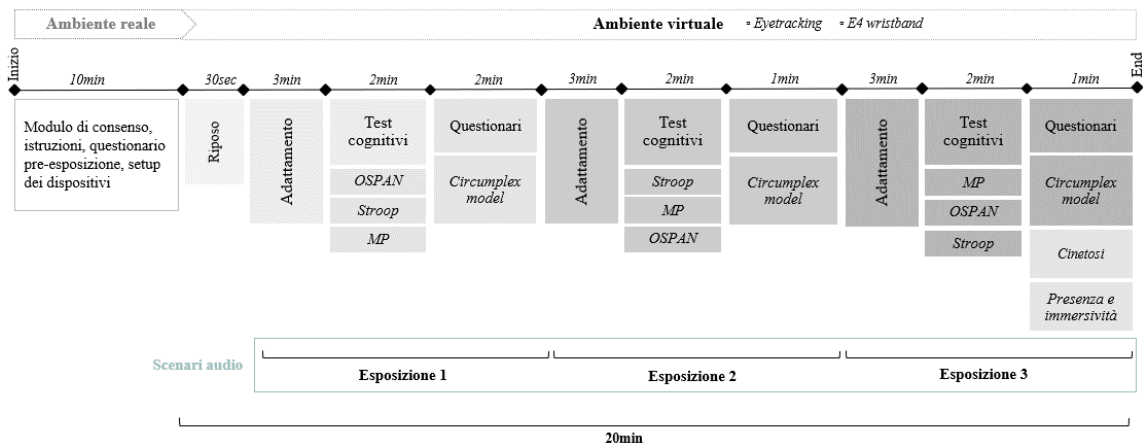


Figura 13 – sequenza della fase operativa

(1)

3.1.5 Allestimento della stanza per lo svolgimento delle prove

Avendo proseguito le attività sperimentale successivamente alla conclusione della tesi di L. Marcelli, di seguito come è stato predisposto l'allestimento della stanza secondo la precedente tesi.

L'ambiente di prova (Figura 14) è stato allestito in una stanza del dipartimento DICEA, nell'edificio di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche con sede in Polo Monte Dago, Ancona. Le dimensioni interne della stanza sono 5,93 m × 4,38 m e la sua altezza fino al controsoffitto è di 3,0 m.

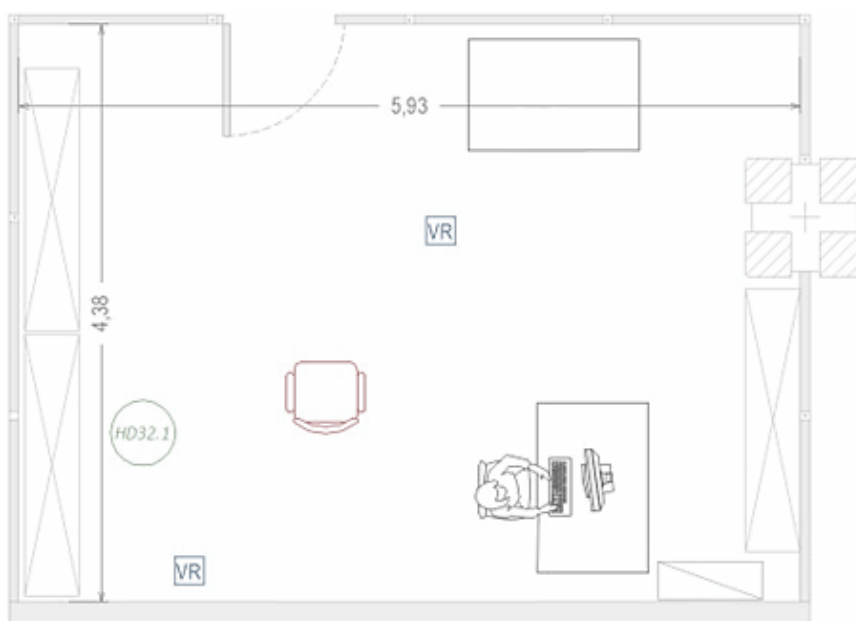


Figura 14 – planimetria dell'ambiente sperimentale

L'ambiente sperimentale è stato dotato di due postazioni computer gestiti dallo staff operativo durante lo svolgimento delle prove. Al centro della stanza è stata collocata la seduta in rosso assegnata al soggetto per lo svolgimento della prova, e ai suoi lati sono

state posizionate le stazioni base per la definizione del campo d'azione del visore (Figura 15).



Figura 15 – ambiente sperimentale

Inoltre, affianco alla postazione del soggetto è stata installata una stazione microclimatica *HD32.1 Thermal Microclimate della ditta Delta OHM (50)* (Figura 16), per consentire la misurazione dei parametri ambientali in tempo reale e il loro controllo immediato tramite un display.



Figura 16 – stazione microclimatica Delta OHM HD32.1

Tramite questo strumento sono stati gestiti due diversi programmi operativi:

- *Programma A “Analisi Microclimatiche”* in grado di rilevare contemporaneamente Temperatura ambiente (T_a , °C), Umidità relativa (RH, %), Velocità dell’aria (V_a , m/s), Temperatura media radiante (T_r , C°).
- *Programma B “Analisi di discomfort”* in grado di rilevare contemporaneamente le seguenti grandezze: Temperatura dell’aria all’altezza della testa (T_h , °C) misurata a 1,7 e 1,1 m per soggetto seduto; Temperatura dell’aria all’altezza dell’addome (T_b , °C) misurata a 0,6 m per soggetto seduto; Temperatura dell’aria rilevata all’altezza delle caviglie (T_k , °C) misurata a 0,1 m; Temperatura a livello del pavimento (T_f , °C). Il programma operativo B è utilizzato per calcolare gli indici di discomfort locale dovuti a gradienti di temperatura verticali o ad asimmetria radiante.

Le sonde della stazione microclimatica utilizzate per tale scopo sono: AP 3203, HP 3217R, TP 3275, TP 3227PC, TP 3227K.

Inoltre, per mantenere in leggero movimento l'aria è stato posizionato un ventilatore (direzionato in modo da non puntare verso il soggetto della prova) di fianco all'ingresso della stanza (1).

4. Risultati: database delle prove sperimentali

Lo scopo della presente tesi è quello di riportare i risultati raccolti durante tutte le prove eseguite per questo studio, per cui nei prossimi paragrafi verranno esposti (in forma tabellare) i dati registrati durante i suddetti test in precedenza descritti (paragrafo 3.2). Questi seguiranno un ordine logico, per cui si inizierà in primo luogo dal trascrivere le domande e la struttura del questionario pre-sperimentale somministrato ai soggetti (seguito ovviamente da una panoramica generale dei dati acquisiti tramite esso), e si concluderà con i risultati del questionario post-sperimentale per valutare il comfort percepito all'interno dell'ambiente virtuale. Nel mezzo ci saranno i dati raccolti dalla stazione microclimatica e il vero fulcro di questo studio, ovvero i dati sulla produttività degli utenti nei diversi scenari.

Si ribadisce che il database che seguirà non sarà oggetto di analisi in questa sede; dunque per le conclusioni, formulate sulla base dei risultati raccolti per valutare l'impatto dell'esposizione a elementi biofilari multisensoriali su comfort e produttività degli utenti in ambiente virtuale, si rimanda alla pubblicazione ufficiale.

4.1 Questionario pre-sperimentale

Come già dettagliato al paragrafo 3.2.2, prima dell'inizio di ogni prova è stato chiesto a ciascun partecipante di compilare un questionario di indagine introduttivo, costruito con domande sulle generalità del soggetto. Nei due sottoparagrafi successivi verranno costruite delle tabelle; la prima riportante le domande che sono state sottoposte con le relative possibili risposte selezionabili, mentre le altre il responso ricevuto dai partecipanti. Quest'ultimo è stato diviso in tre tabelle in quanto le domande n° 12 e 13 prevedono una scelta multipla più ampia, quindi costituiranno due tabelle separate dalle restanti domande.

4.1.1 Domande e struttura

TIPOLOGIA DI DOMANDE	N°	DOMANDE	RISPOSTE OPZIONABILI
Generalità	1	<i> sesso</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Maschio • Femmina • Preferisco non dichiararlo
	2	<i> Peso (kg)</i>	Risposta aperta
	3	<i> Altezza (cm)</i>	Risposta aperta
	4	<i> età</i>	Risposta aperta
	5	<i> Sei affetto da difetti visivi?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. No B. Miopia C. Ipermetropia D. Astigmatismo E. Daltonismo F. Altro
	6	<i> Se sì, indossi lenti correttive durante lo svolgimento della prova?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Sì B. No
	7	<i> Seleziona il tuo livello di istruzione</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Scuola secondaria di primo grado B. Scuola secondaria di secondo grado C. Laurea D. Master/Scuola di specializzazione/Dottorato di Ricerca
Rapporto con i media	8	<i> Con quale frequenza svolgi attività sedentarie quali studio, lavoro di ufficio, etc.?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Mai B. Raramente C. Spesso D. Tutti i giorni lavorativi
	9	<i> Con quale frequenza guardi programmi televisivi?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Mai B. Raramente C. Spesso D. Tutti i giorni
	10	<i> Con quale frequenza giochi ai videogiochi?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Mai B. Raramente C. Spesso D. Tutti i giorni
	11	<i> Hai avuto precedenti esperienze di utilizzo di un visore per la realtà virtuale?</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Mai B. Una volta C. Più di una volta
Descrizione del luogo di lavoro/studio	12	<i> Seleziona le caratteristiche presenti nel tuo luogo di</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Accesso a luce naturale B. Finestre apribili che permettano una ventilazione naturale

		<i>lavoro/studio abituale (scelta multipla)</i>	<ul style="list-style-type: none"> C. Spazio condiviso con altri lavoratori/studenti D. Elementi naturali [es: piante in vaso, acquari, ...] E. Materiali in legno o pietra naturale F. Vista verso l'esterno (elementi e paesaggi i naturali) G. Vista verso l'esterno (ambienti urbani) H. Suoni naturali [es: fruscio delle piante, cinguettio degli uccelli, ...] I. Suoni antropici [es: traffico]
Descrizione del luogo di lavoro/studio ideale	13	<i>Seleziona gli elementi che vorresti introdurre nel tuo luogo di lavoro/studio per migliorarlo (scelta multipla)</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Piante da interno B. Ambiente più silenzioso (da fonti esterne) C. Ambiente più silenzioso (da fonti interne) D. Vista verso l'esterno (elementi e paesaggi i naturali) E. Vista verso l'esterno (ambienti urbani) F. Materiali naturali quali legno o pietra G. Luce naturale
Considerazioni generali sul luogo di lavoro/studio	14	<i>Sono soddisfatto del design del mio luogo di lavoro/studio</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Totalmente in disaccordo B. In disaccordo C. Leggermente in disaccordo D. Indifferente E. Leggermente d'accordo F. D'accordo G. Totalmente d'accordo
	15	<i>Sono soddisfatto delle caratteristiche sonore (es: tipologia di rumori) del mio luogo di lavoro/studio</i>	<ul style="list-style-type: none"> A. Totalmente in disaccordo B. In disaccordo C. Leggermente in disaccordo D. Indifferente E. Leggermente d'accordo F. D'accordo G. Totalmente d'accordo

Tabella 9 – Domande e struttura del questionario pre-sperimentale

4.1.2 Database

Codice soggetto	DOMANDE												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15
1	F	60	162	26	B	A	C	D	C	B	A	E	G
2	F	58	172	27	B	A	C	D	B	A	C	C	E
3	F	43	153	34	B, D	B	C	D	D	A	B	E	E
4	M	82	200	26	A	B	C	D	B	A	C	C	E
5	M	63	180	26	A	B	C	D	C	A	A	C	E
6	F	67	175	23	B	A	B	D	C	A	A	F	E
7	M	73	180	27	A	B	D	D	B	B	B	F	E
8	M	70	185	33	B, D	A	C	D	B	A	C	C	A
9	M	70	170	21	B	B	B	C	B	B	A	E	E
10	F	65	161	27	A	B	C	D	A	A	A	C	A
11	M	68	170	21	A	B	B	D	C	D	B	F	C
12	M	88	183	29	A	B	C	C	C	B	A	D	C
13	M	75	175	26	D	A	C	D	C	B	C	C	B
14	F	60	171	23	B	B	B	D	B	B	A	B	D
15	F	62	157	22	B	B	B	D	B	B	A	E	F
16	M	83	179	20	A	B	B	C	B	B	A	C	B
17	M	73	188	20	B	A	B	D	B	A	A	E	F
18	F	50	150	25	B	A	C	D	C	A	B	E	F
19	M	61	170	23	A	B	B	C	B	C	A	C	C
20	M	73	183	21	A	B	B	C	B	B	A	E	E
21	M	73	182	23	A	B	B	C	C	B	A	C	E
22	M	67	175	23	D	A	B	C	B	A	A	B	B
23	F	59	158	20	B, D	A	B	D	C	A	A	F	E
24	F	60	167	22	B	A	C	D	C	A	A	F	E
25	F	47	159	20	A	B	B	C	B	A	B	C	C
26	M	65	172	26	A	B	D	D	B	A	C	C	C
27	M	63	180	20	A	B	B	D	C	B	A	E	E
28	M	64	172	26	B, D	A	C	D	D	C	C	C	F
29	F	64	170	25	B, D	B	C	C	C	B	B	F	E
30	M	68	178	22	B, D	B	B	D	A	C	A	C	A
31	M	67	176	23	A	B	B	D	B	B	C	F	B
32	M	68	178	22	A	B	C	C	B	A	A	C	B
33	M	65	180	22	A	B	C	D	B	B	A	F	F
34	M	72	180	24	B	A	C	C	B	A	A	E	E
35	F	65	160	20	B	A	B	C	C	B	A	C	B
36	F	59	159	20	A	B	B	D	C	A	A	D	E

37	M	65	180	25	B	A	C	C	B	B	A	F	B
38	M	65	172	23	A	B	B	C	A	B	A	E	F
39	F	47	161	19	B, D	A	B	C	B	B	A	E	C
40	F	70	160	25	A	B	C	D	C	A	A	C	B
41	M	83	1.83	23	B	A	B	D	D	C	A	E	C
42	M	93	193	21	A	A	B	D	C	B	A	F	D
43	M	67	170	24	B, D	A	C	C	B	B	C	C	E
44	F	54	167	29	D	B	C	C	C	B	A	E	C
45	M	93	193	29	A	B	C	B	C	C	A	D	D
46	F	70	166	20	D	B	B	C	B	B	A	C	C
47	M	63	165	21	A	B	B	D	B	C	B	D	D
48	M	72	185	21	A	B	B	D	B	B	B	D	B
49	F	67	162	20	A	B	B	C	C	B	B	E	E
50	M	65	175	22	A	B	B	D	B	A	B	D	D
51	M	68	180	22	B	B	B	C	B	A	B	E	F
52	F	58	172	22	A	B	C	C	B	A	C	E	E
53	M	75	165	34	B	A	D	D	C	A	C	E	C
54	M	65	173	21	A	B	B	D	B	B	B	C	C
55	F	60	165	25	B	A	C	D	C	A	A	C	C
56	F	60	165	25	B, D	A	B	D	B	A	A	C	C
57	M	72	178	35	B, D	A	D	D	D	A	C	F	D
58	F	60	162	26	B	A	C	D	C	B	A	E	G
59	F	58	172	27	B	A	C	D	B	A	C	C	E
60	M	63	1.80	26	A	B	C	D	C	A	A	C	E
61	F	48	164	21	B, D	A	B	D	D	B	C	F	F
62	F	54	158	20	A	B	B	D	C	B	B	C	F
63	M	69	180	21	D	B	B	C	C	B	B	F	E
64	M	65	180	25	B	A	C	C	B	B	A	F	B
65	M	78	178	27	B, D	B	C	D	B	A	A	C	E
66	F	80	165	19	D	A	B	D	C	B	A	D	D
67	F	60	170	28	B	A	C	D	D	A	A	C	C
68	F	55	160	29	B	A	D	D	C	A	A	B	B
69	F	63	167	27	A	B	C	D	D	A	A	B	C
70	F	56	160	29	A	B	D	D	D	A	B	B	B
71	M	67	175	23	A	B	B	C	B	B	B	F	B
72	F	58	172	28	B	A	C	D	C	A	C	E	C
73	M	80	178	42	B, D	B	D	D	B	A	A	F	C
74	F	60	164	23	A	B	C	D	C	A	A	F	F
75	F	47	159	24	A	B	B	C	B	A	B	E	C
76	M	95	180	34	A	B	D	C	C	A	A	B	C
77	F	65	1.68	19	B, D	B	B	C	B	B	A	F	G
78	F	75	154	20	B, D, C	A	B	D	C	A	A	D	D
79	F	43	155	20	B, D	A	B	D	B	B	A	D	D

80	F	60	159	18	A	B	B	C	C	C	C	F	F
81	M	72	175	26	B	B	C	D	B	A	A	E	F
82	F	48	153	23	B, D	A	B	D	B	B	C	C	C
83	M	72	177	20	D	B	B	D	C	B	B	E	D
84	M	80	185	25	A	B	C	D	C	C	C	C	D
85	M	85	187	21	D	B	B	D	C	D	A	F	F
86	F	65	160	19	A	B	B	C	B	A	A	E	C
87	M	67	163	21	A	B	B	D	B	C	B	F	F
88	M	102	180	21	A	B	B	C	B	C	A	A	A
89	M	78	174	21	A	B	B	D	C	C	A	F	F
90	M	80	180	21	B	B	B	D	C	B	B	E	B
91	M	51	168	19	B, D	A	B	C	B	D	C	F	C
92	M	56	165	20	A	B	B	D	B	C	A	G	C
93	F	75	165	19	B	A	B	C	B	A	A	C	B
94	F	75	160	19	B	B	B	D	C	A	A	C	D
95	M	83	185	20	A	B	B	D	A	B	C	F	E
96	M	90	187	20	B, D	B	B	C	B	B	B	F	F
97	F	74	172	32	A	B	C	D	B	A	A	G	A
98	M	76	188	24	A	B	B	C	B	A	A	C	C
99	F	85	175	21	A	B	B	D	D	B	B	D	D
100	M	80	174	20	B	B	B	D	C	C	B	F	F
101	M	76	178	22	D, C	B	C	D	B	B	B	E	F
102	M	90	174	24	A	B	B	D	C	B	A	D	C
103	M	79	180	21	A	B	B	C	C	B	C	D	F
104	M	80	188	23	A	B	C	D	B	B	A	C	D
105	F	50	160	23	A	B	C	D	C	B	A	D	C
106	M	63	180	23	B	B	C	D	C	B	B	E	D
107	M	80	178	20	A	B	B	D	D	B	A	F	C
108	M	80	174	29	B	B	C	D	B	C	B	F	F
109	M	110	183	24	B	A	C	D	B	D	C	E	F
110	M	74	178	23	B	A	B	C	B	A	A	C	C
111	M	86	180	22	A	B	C	D	B	B	C	C	F
112	M	90	175	19	B	B	B	C	A	C	A	G	F
113	F	74	170	19	B	A	B	C	C	B	B	C	D
114	M	73	175	26	A	B	C	D	D	B	B	G	C
115	M	71.5	172	24	B, D	B	C	D	C	C	A	C	C
116	M	68	175	22	A	B	C	D	B	B	A	D	C
117	F	56	165	22	B, D	A	B	D	B	A	C	C	B
118	M	58	170	21	A	B	B	D	B	C	C	B	F
119	M	75	180	23	D	B	C	D	B	D	A	E	F
120	M	69	172	20	A	B	B	D	C	D	B	D	D
121	M	90	175	28	B	A	C	C	C	B	B	F	C
122	M	90	185	27	A	B	C	D	C	A	A	D	D

123	M	78	184	27	A	B	C	D	C	A	A	C	B
124	M	53	168	23	E	B	C	D	B	B	A	C	C
125	M	65	178	20	B	A	B	C	B	B	B	F	F
126	M	103	188	21	A	B	B	D	C	A	B	F	F
127	F	65	155	21	A	B	B	D	B	B	A	D	B
128	F	50	165	21	B, D	B	C	D	C	C	A	C	D
129	M	83	178	19	B, D	A	B	C	B	C	B	E	C
130	M	75	192	19	B	A	B	C	C	B	B	F	F
131	M	75	180	19	A	B	B	D	B	B	C	F	C
132	M	70	175	20	A	B	B	C	B	B	A	F	F
133	F	59	173	19	A, D	B	B	D	C	C	C	C	B
134	M	63	180	23	B	B	C	D	B	B	B	E	C
135	M	70	1.85	20	A	B	B	C	B	C	B	D	C
136	M	79	187	20	B	A	B	D	B	D	B	F	C
137	F	45	165	25	B	B	C	D	B	B	A	D	B
138	M	70	166	23	B	A	B	D	C	B	A	B	F
139	F	62	166	21	B	B	B	D	B	A	A	E	C
140	M	85	175	25	B, D	A	B	D	C	B	A	C	E
141	M	63	172	22	A	B	B	C	D	A	A	D	E
142	M	65	180	19	B	B	B	C	B	C	A	E	C
143	M	79	185	20	B	B	B	D	C	A	C	E	F
144	M	73	187	22	B	A	C	C	B	A	A	C	D
145	M	75	175	21	A	B	B	D	C	B	B	C	F
146	M	66	170	21	B	A	B	D	D	C	A	B	C
147	M	71	173	22	C	A	C	D	B	B	C	A	B
148	M	83	175	20	F	B	B	D	B	C	B	E	G
149	F	80	173	19	B	B	B	D	B	B	A	D	F
150	M	60	170	25	A	B	B	C	D	A	A	D	D
151	M	75	200	24	B, D	A	B	D	B	D	B	G	F
152	M	69	177	30	A	B	B	D	B	D	C	E	B
153	M	75	170	20	B, D	A	B	C	C	A	B	C	C
154	F	60	174	23	D	B	C	C	B	B	A	E	E
155	M	70	177	19	B	A	B	D	B	C	A	F	F
156	F	85	172	23	B	B	B	C	D	D	B	E	C
157	M	70	185	19	A	B	C	C	A	D	A	F	G
158	M	82	183	21	A	B	B	D	B	B	B	E	E
159	M	95	182	22	B	B	B	C	C	C	C	C	B
160	M	85	182	24	A	B	C	C	B	B	C	C	C
161	M	60	170	26	D	B	C	D	C	D	C	E	C
162	M	62	178	19	A	B	B	B	C	D	B	C	C
163	M	58	166	20	A	B	B	C	B	B	C	D	D
164	M	72	180	21	B, D	B	B	C	B	A	A	D	D
165	M	83	183	25	D	B	C	D	B	D	B	F	F

166	M	70	183	21	B	A	B	D	B	C	A	E	A
167	M	78	175	30	A	B	C	D	A	B	A	F	E
168	F	65	167	21	A	B	B	C	C	A	A	C	C
169	M	80	195	23	A	B	B	A	B	B	A	D	E
170	M	100	175	19	B	A	B	D	D	B	A	D	C
171	F	58	160	23	B	A	B	D	C	A	A	F	G
172	M	73	172	19	B	A	B	B	C	D	C	F	C
173	M	57	165	24	A	B	C	D	B	C	A	E	B
174	M	80	176	24	A	B	C	D	C	B	B	F	F
175	M	82	181	21	B	B	B	C	B	C	A	D	C
176	F	60	171	22	A	B	B	D	B	A	A	B	C
177	M	83	175	19	B	B	B	C	B	B	A	E	E
178	M	95	180	20	A	B	B	D	A	B	A	D	E
179	M	85	175	19	B	A	B	C	B	C	C	D	C
180	M	79	177	25	B	A	B	D	B	B	A	C	C
181	M	65	165	22	D	A	B	D	B	C	A	F	E
182	M	59	170	20	B	B	B	C	B	C	C	D	D
183	F	51	160	20	B	B	B	D	D	C	B	E	F
184	M	60	170	20	A	B	B	D	C	C	B	B	C
185	M	78	190	20	A	B	B	C	B	B	A	E	F
186	F	60	173	25	B	A	C	D	B	A	B	E	C
187	M	80	190	22	A	B	C	C	B	B	B	F	E
188	M	70	170	24	A	B	B	D	B	C	A	E	C
189	M	94	192	21	A	A	C	B	A	B	A	F	D
190	M	70	172	20	B	B	B	D	B	B	A	C	C
191	M	72	194	20	B, D	A	B	D	B	C	A	F	E
192	M	70	173	26	B, D	B	C	C	C	C	A	D	D
193	M	64	173	20	B	A	B	D	B	A	B	B	D
194	M	60,5	173	19	A	B	B	C	B	B	B	F	E
195	M	87	179	21	A	B	B	D	C	C	A	B	E
196	M	82	175	19	B	A	B	D	C	C	C	D	E
197	M	49	166	22	A	B	B	D	C	B	A	C	C
198	F	57	171	28	B	A	C	D	B	A	C	C	C
199	M	75	175	23	A	B	B	C	C	B	C	E	B
200	F	70	170	21	A	B	C	D	C	B	A	F	E
201	F	57	162	23	B, D	A	A	C	C	A	A	B	C
202	F	64	173	38	A	B	D	D	C	B	B	A	E
203	F	65	172	35	A	B	D	D	D	A	C	D	D
204	M	57	170	23	C	B	B	D	B	B	C	F	E
205	M	63	175	29	A	B	B	C	C	A	B	C	C
206	F	57	172	28	B	A	C	D	B	A	C	C	C
207	F	52	162	27	B	A	C	D	D	B	B	E	F

Tabella 10 – Database dei risultati del questionario pre-sperimentale (escluse domande n° 12 e n° 13)

codice soggetto	DOMANDA N° 12								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
2	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
3	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI
4	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
5	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
6	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
7	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO
8	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
9	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
10	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
11	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
12	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
13	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
14	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
15	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
16	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
17	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
18	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
19	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
20	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
21	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
22	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
23	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
24	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
25	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
26	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
27	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
28	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
29	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
30	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
31	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
32	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
33	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
34	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
35	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
36	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
37	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
38	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
39	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI

40	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
41	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
42	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
43	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
44	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI
45	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
46	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
47	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
48	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
49	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO
50	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
51	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO
52	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
53	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
54	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
55	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
56	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI
57	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
58	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
59	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
60	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
61	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
62	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
63	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
64	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
65	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
66	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI
67	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
68	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
69	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
70	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
71	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
72	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
73	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
74	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
75	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
76	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
77	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
78	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI
79	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI
80	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
81	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO
82	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO

83	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
84	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
85	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
86	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
87	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
88	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
89	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
90	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
91	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
92	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
93	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
94	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
95	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
96	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
97	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
98	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
99	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
100	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
101	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
102	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
103	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO
104	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
105	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
106	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
107	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
108	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
109	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
110	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
111	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
112	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
113	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
114	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
115	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
116	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
117	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
118	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
119	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI
120	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
121	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
122	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI
123	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
124	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
125	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO

126	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
127	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
128	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
129	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI
130	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
131	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI
132	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
133	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
134	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
135	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
136	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
137	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
138	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
139	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
140	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
141	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
142	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
143	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI
144	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
145	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
146	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
147	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
148	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
149	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO
150	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
151	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
152	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
153	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI
154	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
155	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
156	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO
157	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO
158	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
159	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
160	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
161	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO
162	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
163	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
164	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
165	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
166	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
167	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
168	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO

169	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
170	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
171	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
172	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI
173	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI
174	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
175	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
176	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
177	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
178	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
179	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO
180	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
181	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
182	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
183	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
184	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
185	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
186	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
187	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
188	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
189	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
190	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
191	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
192	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
193	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
194	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI
195	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
196	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
197	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
198	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
199	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI
200	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
201	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI
202	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
203	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
204	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
205	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
206	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
207	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO

Tabella 11 – Database dei risultati del questionario pre-sperimentale (domanda n° 12)

Codice soggetto	DOMANDA N° 13						
	A	B	C	D	E	F	G
1	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
3	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
4	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
5	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
6	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
7	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
8	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
9	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
10	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
11	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
12	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
13	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
14	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
15	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
16	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
17	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
18	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
19	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI
20	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
21	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
22	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
23	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
24	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
25	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
26	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
27	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
28	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
29	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
30	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
31	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
32	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
33	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
34	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
35	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
36	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI
37	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
38	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
39	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

40	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
41	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
42	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
43	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
44	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
45	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
46	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
47	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
48	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
49	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
50	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
51	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
52	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
53	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
54	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
55	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
56	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
57	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
58	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
59	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
60	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
61	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
62	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
63	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
64	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
65	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO
66	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
67	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI
68	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI
69	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
70	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO
71	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
72	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
73	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
74	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
75	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
76	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
77	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
78	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
79	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
80	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
81	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
82	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO

83	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
84	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
85	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI
86	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
87	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
88	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
89	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
90	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
91	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
92	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
93	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
94	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
95	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
96	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
97	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
98	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
99	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
100	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
101	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
102	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
103	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
104	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
105	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
106	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
107	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
108	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
109	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
110	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
111	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
112	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
113	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
114	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
115	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
116	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
117	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
118	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
119	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
120	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
121	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
122	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
123	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
124	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
125	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI

126	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
127	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
128	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
129	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI
130	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
131	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
132	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
133	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
134	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
135	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI
136	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
137	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
138	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
139	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
140	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO
141	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
142	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
143	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
144	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
145	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
146	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
147	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
148	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
149	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
150	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI
151	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
152	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
153	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
154	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
155	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
156	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
157	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
158	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
159	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
160	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO
161	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
162	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
163	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI
164	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
165	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
166	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
167	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
168	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI

169	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
170	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
171	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI
172	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
173	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
174	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
175	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
176	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI
177	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI
178	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
179	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
180	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
181	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
182	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
183	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
184	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
185	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO
186	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
187	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
188	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
189	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
190	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
191	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
192	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI
193	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
194	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
195	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
196	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
197	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
198	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
199	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
200	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
201	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
202	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
203	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
204	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
205	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
206	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
207	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Tabella 12 – Database dei risultati del questionario pre-sperimentale (domanda n° 13)

4.2 Stazione microclimatica

Come già detto al paragrafo 3.1.5, affianco alla postazione del soggetto è stata installata una stazione microclimatica *HD32.1 Thermal Microclimate della ditta Delta OHM* (50) (Figura 16), per consentire la misurazione dei parametri ambientali in tempo reale e il loro controllo immediato tramite un display. Nell'immagine sottostante è possibile vedere le caratteristiche tecniche.

Stazione microclimatica DeltaOHM			
Model HD32.1			
Programma C - THERMAL MICROCLIMATE			
Sonda	Codice	Range	Accuratezza
RH-Pt100 R	HP3217R	-40°C ... +100°	± 0.01°C
		0...100%UR	±0.1%UR
	AP3203	0.1 ... 5m/s	± 0.2 m/s per valori tra 0.1 ... 1 m/s
	TP3275	-10°C ... +100°C	

Figura 17 – caratteristiche tecniche stazione microclimatica utilizzata

In questo paragrafo verranno riportati i dati scaricati da essa suddivisi per i tre scenari visivi utilizzati. Per ogni giorno di prove è stato calcolato il valore massimo, minimo, la media e la deviazione standard per ogni parametro registrato, ovvero temperatura ambiente (T_a , °C), umidità relativa (RH, %), velocità dell'aria (V_a , m/s) e temperatura media radiante (T_r , C°).

N.B. Come visibile nella tabella di seguito, purtroppo il giorno 15/12/2022 (prima fase di sperimentazione) ci sono stati problemi con la stazione microclimatica e non sono stati registrati i dati dell'umidità relativa, della velocità dell'aria e della temperatura media radiante.

		ELEMENTI VERDI INTERNI										
	DATA	13/12/2022	14/12/2022	15/12/2022	16/12/2022	19/12/2022	16/01/2023	17/01/2023	18/01/2023	19/01/2023	16/03/2023	17/03/2023
Ta [°C]	max	24,40	24,40	24,40	24,30	24,20	24,00	23,90	23,50	24,50	23,30	23,40
	min	21,80	21,80	22,20	21,20	22,20	23,30	22,90	22,70	21,30	21,90	21,80
	media	23,51	23,55	23,69	23,43	23,42	23,67	23,38	23,18	23,39	22,51	22,56
	dev.st.	0,73	0,51	0,37	0,55	0,48	0,27	0,23	0,19	0,51	0,44	0,46
RH [%]	max	35,60	32,30	-	44,40	35,30	28,70	40,00	31,40	33,10	23,90	27,10
	min	30,09	27,90	-	38,90	27,10	26,20	36,40	29,30	28,50	21,50	23,10
	media	32,61	29,35	-	41,16	30,52	27,38	37,66	30,10	30,31	22,74	25,04
	dev.st.	0,88	0,62	-	1,25	2,20	0,79	0,70	0,59	1,01	0,65	1,13
Va [m/s]	max	0,20	0,25	-	0,33	0,28	0,01	0,02	0,00	0,38	0,33	0,07
	min	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	media	0,05	0,05	-	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,04	0,11	0,01
	dev.st.	0,04	0,04	-	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,02
Tr [°C]	max	25,10	25,10	-	24,10	24,00	23,80	23,70	23,20	25,00	23,20	23,40
	min	22,00	22,60	-	22,00	22,10	22,90	22,70	22,60	22,30	21,80	21,70
	media	23,35	23,49	-	23,39	23,26	23,43	23,16	23,01	23,32	22,38	22,60
	dev.st.	0,62	0,38	-	0,48	0,38	0,27	0,23	0,15	0,42	0,40	0,51

Tabella 13 – Database dei dati microclimatici per lo scenario visivo “ELEMENTI VERDI INTERNI”

	VISTA ESTERNA									
	DATA	24/01/2023	20/02/2023	21/02/2023	22/02/2023	23/02/2023	27/02/2023	28/02/2023	01/03/2023	02/03/2023
Ta [°C]	max	23,80	24,20	24,30	23,80	24,20	23,90	23,60	24,20	24,00
	min	23,00	20,60	22,20	22,10	21,90	22,10	21,70	20,70	21,80
	media	23,53	23,22	23,60	23,22	23,60	23,34	22,60	23,33	23,13
	dev.st.	0,27	0,58	0,31	0,35	0,43	0,37	0,59	0,54	0,48
RH [%]	max	34,50	44,70	39,10	36,10	37,90	33,60	34,20	39,80	36,40
	min	33,60	33,80	34,80	34,90	32,10	30,20	31,80	31,00	32,90
	media	33,80	38,60	35,75	35,20	34,20	31,90	32,80	35,29	34,69
	dev.st.	0,27	2,50	0,51	0,26	1,45	0,93	0,60	2,97	0,92
Va [m/s]	max	0,00	0,26	0,30	0,36	0,36	0,33	0,31	0,41	0,28
	min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	media	0,00	0,04	0,08	0,15	0,11	0,15	0,10	0,12	0,06
	dev.st.	0,00	0,05	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06
Tr [°C]	max	23,60	24,80	24,80	23,50	24,10	23,80	23,40	25,40	23,90
	min	22,70	21,70	23,00	22,00	22,40	21,90	21,90	21,80	22,00
	media	23,27	23,14	23,54	23,00	23,60	23,24	22,60	23,24	23,12
	dev.st.	0,27	0,44	0,23	0,40	0,30	0,33	0,46	0,45	0,36

Tabella 14 – Database dei dati microclimatici per lo scenario visivo “VISTA ESTERNA”

	NON BIOFILO									
	DATA	03/03/2023	06/03/2023	07/03/2023	08/03/2023	09/03/2023	10/03/2023	13/03/2023	14/03/2023	15/03/2023
Ta [°C]	max	24,40	24,20	24,50	24,50	24,70	24,00	24,10	24,00	23,80
	min	21,30	21,90	22,50	22,00	22,40	22,10	22,60	22,00	21,50
	media	23,06	23,50	23,36	23,60	23,58	23,37	23,37	23,37	23,20
	dev.st.	0,70	0,44	0,51	0,46	0,34	0,54	0,31	0,42	0,51
RH [%]	max	39,10	31,00	29,10	34,20	39,50	35,40	36,80	45,60	38,60
	min	34,60	25,50	22,50	30,20	34,60	32,80	30,30	31,80	29,10
	media	36,05	28,05	25,60	32,50	36,60	33,90	33,70	37,80	32,18
	dev.st.	0,73	1,33	1,84	0,85	1,09	0,69	1,91	3,77	2,73
Va [m/s]	max	0,27	0,26	0,23	0,22	0,27	0,20	0,25	0,32	0,36
	min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	media	0,06	0,07	0,03	0,05	0,08	0,04	0,04	0,09	0,09
	dev.st.	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,07	0,06
Tr [°C]	max	24,40	24,00	24,20	24,20	24,40	24,00	23,90	23,90	23,70
	min	21,60	22,20	22,60	22,40	22,70	22,40	22,60	22,00	21,40
	media	23,04	23,40	23,28	23,50	23,50	23,39	23,30	23,31	23,08
	dev.st.	0,56	0,33	0,41	0,35	0,32	0,42	0,28	0,38	0,56

Tabella 15 – Database dei dati microclimatici per lo scenario visivo “NON BIOFILO”

4.3 Test di produttività

La tabella sottostante documenta i dati preminenti dell'intero studio, compresi i risultati ottenuti dai 3 test (suddivisi ciascuno per i 3 scenari acustici ascoltati e per quello visivo visto) svolti dai partecipanti durante l'esperimento. Questi risultati sono espressi attraverso variabili che misurano le funzioni cognitive, tra cui il numero degli errori commessi e la velocità di esecuzione. In aggiunta, sono state incluse le misurazioni dei parametri fisiologici ottenute tramite il dispositivo Empatica EmbracePlus, indossato dai partecipanti. In merito a quest'ultimo sensore si fa notare che per le prime 53 persone testate non è stato utilizzato: questo è visibile nella tabella sottostante in quanto il dato mancante è indicato con "NA" (Not Assigned).

LEGENDA
EDA: Attività elettrodermica
BPM: Frequenza cardiaca
ST: Temperatura superficiale
MP: Magnitude-parity test
STROOP: Stroop test
OSPAN: Operation Span test
IG: Elementi verdi interni (Interior Green)
OV: Vista esterna elementi verdi (Outdoor View)
NB: Non biofilo (Not Biophilic)
O: Ufficio (Office)
T: Traffico (Traffic)
B: Biofilo (Biophilic)
NA: Not Assigned

Soggetti	Scenario sonoro	Scenario visivo	EDA	BPM	ST	MP Errori	STROOP Velocità	STROOP per sec.	STROOP Errori	OSPAN Errori	OSPAN lettere	OSPAN Errori lettere	OSPAN punteggio
1	B	IG	NA	NA	NA	0	24,53	1,304525	0	0	4	1	9
1	O	IG	NA	NA	NA	0	29,71	1,077078	0	0	5	0	10
1	T	IG	NA	NA	NA	1	29,9	1,070234	0	0	2	3	7
2	B	IG	NA	NA	NA	1	26,9	1,189591	1	1	5	0	9
2	O	IG	NA	NA	NA	0	25,01	1,279488	0	0	5	0	10
2	T	IG	NA	NA	NA	0	29,1	1,099656	1	0	2	3	7
3	B	IG	NA	NA	NA	0	26,56	1,204819	0	0	5	0	10
3	O	IG	NA	NA	NA	0	28,42	1,125968	0	0	5	0	10
3	T	IG	NA	NA	NA	1	25,06	1,276935	0	2	3	2	6
4	B	IG	NA	NA	NA	1	27,36	1,169591	0	0	1	4	6
4	O	IG	NA	NA	NA	1	28,52	1,12202	0	0	1	4	6
4	T	IG	NA	NA	NA	0	31,04	1,030928	1	0	2	3	7
5	B	IG	NA	NA	NA	0	23,07	1,387083	0	0	5	0	10
5	O	IG	NA	NA	NA	0	31,96	1,001252	0	0	5	0	10
5	T	IG	NA	NA	NA	1	20,73	1,543657	0	1	5	0	9
6	B	IG	NA	NA	NA	1	29,93	1,069161	0	1	3	2	7
6	O	IG	NA	NA	NA	0	34,63	0,924054	0	2	3	2	6
6	T	IG	NA	NA	NA	0	26,87	1,190919	1	1	1	4	5
7	B	IG	NA	NA	NA	1	28,25	1,132743	0	0	5	0	10
7	O	IG	NA	NA	NA	0	33,11	0,966475	1	1	1	4	5
7	T	IG	NA	NA	NA	4	28,75	1,113043	0	2	2	3	5
8	B	IG	NA	NA	NA	0	29,87	1,071309	0	0	1	4	6
8	O	IG	NA	NA	NA	0	23,44	1,365188	1	2	0	5	3
8	T	IG	NA	NA	NA	0	25,24	1,267829	1	2	0	5	3

9	B	IG	NA	NA	NA	0	26,4	1,212121	0	0	2	3	7
9	O	IG	NA	NA	NA	1	32,88	0,973236	1	0	3	2	8
9	T	IG	NA	NA	NA	3	40,05	0,799001	0	0	3	2	8
10	B	IG	NA	NA	NA	0	22,49	1,422855	0	0	3	2	8
10	O	IG	NA	NA	NA	0	20,48	1,5625	0	0	2	3	7
10	T	IG	NA	NA	NA	0	21,04	1,520913	0	0	0	5	5
11	B	IG	NA	NA	NA	0	26	1,230769	0	0	5	0	10
11	O	IG	NA	NA	NA	1	29,72	1,076716	0	0	5	0	10
11	T	IG	NA	NA	NA	0	22,05	1,451247	0	0	4	1	9
12	B	IG	NA	NA	NA	0	25,25	1,267327	1	1	3	2	8
12	O	IG	NA	NA	NA	0	26,24	1,219512	1	0	2	3	7
12	T	IG	NA	NA	NA	0	28,04	1,141227	1	0	1	4	6
13	B	IG	NA	NA	NA	1	24,25	1,319588	0	0	5	0	10
13	O	IG	NA	NA	NA	1	21,66	1,477378	0	1	4	1	8
13	T	IG	NA	NA	NA	0	20,34	1,573255	0	0	3	2	8
14	B	IG	NA	NA	NA	0	54,09	0,591607	1	0	3	2	8
14	O	IG	NA	NA	NA	2	36,78	0,870038	0	1	5	0	9
14	T	IG	NA	NA	NA	1	40,25	0,795031	1	0	3	2	8
15	B	IG	NA	NA	NA	1	24,94	1,283079	0	1	3	2	7
15	O	IG	NA	NA	NA	1	31,01	1,031925	0	0	3	2	8
15	T	IG	NA	NA	NA	0	34,74	0,921128	0	1	3	2	7
16	B	IG	NA	NA	NA	0	22,99	1,39191	0	0	5	0	10
16	O	IG	NA	NA	NA	0	33,7	0,949555	0	0	3	2	8
16	T	IG	NA	NA	NA	0	30,68	1,043025	1	0	4	1	9
17	B	IG	NA	NA	NA	1	32,62	0,980993	1	0	5	0	10
17	O	IG	NA	NA	NA	0	24,54	1,303993	0	0	5	0	10
17	T	IG	NA	NA	NA	2	23,15	1,382289	0	0	3	2	8

18	B	IG	NA	NA	NA	1	37,16	0,861141	1	0	5	0	10
18	O	IG	NA	NA	NA	2	29,71	1,077078	0	0	3	2	8
18	T	IG	NA	NA	NA	3	32,95	0,971168	0	1	4	1	8
30	B	IG	NA	NA	NA	0	30,44	1,051248	0	1	3	2	7
30	O	IG	NA	NA	NA	0	25,92	1,234568	0	0	1	4	6
30	T	IG	NA	NA	NA	3	39,76	0,804829	0	1	0	5	4
31	B	IG	NA	NA	NA	0	25,86	1,237432	0	0	5	0	10
31	O	IG	NA	NA	NA	1	20,34	1,573255	0	0	4	1	9
31	T	IG	NA	NA	NA	1	35,4	0,903955	1	0	3	2	8
32	B	IG	NA	NA	NA	1	27,97	1,144083	0	0	5	0	10
32	O	IG	NA	NA	NA	2	29,01	1,103068	1	0	5	0	10
32	T	IG	NA	NA	NA	2	27,36	1,169591	0	1	3	2	7
33	B	IG	NA	NA	NA	0	26,21	1,220908	0	0	3	2	8
33	O	IG	NA	NA	NA	1	25,13	1,273378	0	0	5	0	10
33	T	IG	NA	NA	NA	0	26,13	1,224646	1	0	4	1	9
34	B	IG	NA	NA	NA	0	31,17	1,026628	0	0	5	0	10
34	O	IG	NA	NA	NA	1	26,95	1,187384	0	0	3	2	8
34	T	IG	NA	NA	NA	2	35,89	0,891613	0	1	3	2	7
35	B	IG	NA	NA	NA	1	20,65	1,549637	0	0	2	3	7
35	O	IG	NA	NA	NA	0	26,91	1,189149	0	0	3	2	8
35	T	IG	NA	NA	NA	0	28,9	1,107266	1	0	4	1	9
36	B	IG	NA	NA	NA	0	27,51	1,163213	0	0	3	2	8
36	O	IG	NA	NA	NA	1	19,2	1,666667	1	1	1	4	5
36	T	IG	NA	NA	NA	3	37,14	0,861605	0	2	2	3	5
37	B	IG	NA	NA	NA	1	30,03	1,065601	0	0	2	3	7
37	O	IG	NA	NA	NA	1	35,14	0,910643	0	0	3	2	8
37	T	IG	NA	NA	NA	2	30,99	1,032591	1	0	3	2	8

38	B	IG	NA	NA	NA	0	24,33	1,315249	0	0	3	2	8
38	O	IG	NA	NA	NA	0	26,58	1,203913	2	0	4	1	9
38	T	IG	NA	NA	NA	0	21,04	1,520913	0	0	4	1	9
39	B	IG	NA	NA	NA	0	31,57	1,013621	1	1	3	2	7
39	O	IG	NA	NA	NA	1	28,31	1,130343	1	1	5	0	9
39	T	IG	NA	NA	NA	3	29,02	1,102688	1	2	2	3	5
40	B	IG	NA	NA	NA	0	32,78	0,976205	0	0	2	3	7
40	O	IG	NA	NA	NA	2	39,36	0,813008	1	1	2	3	6
40	T	IG	NA	NA	NA	0	32,52	0,98401	6	0	1	4	6
41	B	IG	NA	NA	NA	0	27,58	1,160261	1	0	5	0	10
41	O	IG	NA	NA	NA	0	30,12	1,062417	0	0	5	0	10
41	T	IG	NA	NA	NA	1	28,7	1,114983	3	1	2	3	6
42	B	IG	NA	NA	NA	1	30,59	1,046093	0	1	3	2	7
42	O	IG	NA	NA	NA	0	33,66	0,950683	1	1	4	1	8
42	T	IG	NA	NA	NA	0	29,21	1,095515	0	0	4	1	9
43	B	IG	NA	NA	NA	0	32,24	0,992556	1	0	2	3	7
43	O	IG	NA	NA	NA	0	41,02	0,780107	0	0	0	5	5
43	T	IG	NA	NA	NA	3	38,85	0,823681	1	0	3	2	8
44	B	IG	NA	NA	NA	0	18,48	1,731602	0	0	4	1	9
44	O	IG	NA	NA	NA	0	19,27	1,660612	0	0	5	0	10
44	T	IG	NA	NA	NA	0	18,75	1,706667	0	1	3	2	7
45	B	IG	NA	NA	NA	1	19,35	1,653747	1	0	5	0	10
45	O	IG	NA	NA	NA	0	26,47	1,208916	0	0	4	1	9
45	T	IG	NA	NA	NA	0	30,3	1,056106	1	0	4	1	9
46	B	IG	NA	NA	NA	0	32,4	0,987654	0	0	5	0	10
46	O	IG	NA	NA	NA	0	29,55	1,08291	0	0	4	1	9
46	T	IG	NA	NA	NA	2	27,15	1,178637	0	0	4	1	9

47	B	IG	NA	NA	NA	1	29,65	1,079258	0	1	4	1	8
47	O	IG	NA	NA	NA	1	28,53	1,121626	0	0	4	1	9
47	T	IG	NA	NA	NA	2	29,65	1,079258	0	0	2	3	7
48	B	IG	NA	NA	NA	0	31,97	1,000938	0	0	4	1	9
48	O	IG	NA	NA	NA	0	36,69	0,872172	0	0	2	3	7
48	T	IG	NA	NA	NA	0	34,48	0,928074	1	0	4	1	9
49	B	IG	NA	NA	NA	0	33,84	0,945626	0	1	3	2	7
49	O	IG	NA	NA	NA	0	30,31	1,055757	2	2	1	4	4
49	T	IG	NA	NA	NA	4	38,52	0,830737	1	1	4	1	8
50	B	IG	NA	NA	NA	1	27,35	1,170018	0	1	5	0	9
50	O	IG	NA	NA	NA	0	30,57	1,046778	0	1	2	3	6
50	T	IG	NA	NA	NA	0	35,06	0,912721	0	0	2	3	7
51	B	IG	NA	NA	NA	1	27,9	1,146953	0	0	2	3	7
51	O	IG	NA	NA	NA	0	23,83	1,342845	0	0	5	0	10
51	T	IG	NA	NA	NA	1	25,49	1,255394	0	0	2	3	7
52	B	IG	NA	NA	NA	1	27,65	1,157324	0	0	3	2	8
52	O	IG	NA	NA	NA	0	27,33	1,170874	1	0	5	0	10
52	T	IG	NA	NA	NA	0	35,25	0,907801	1	0	2	3	7
53	B	IG	NA	NA	NA	0	24,2	1,322314	0	0	5	0	10
53	O	IG	NA	NA	NA	0	27,3	1,172161	0	0	3	2	8
53	T	IG	NA	NA	NA	1	27	1,185185	0	1	1	4	5
54	B	IG	0,046667	76,33333	31,32889	0	24,6	1,300813	0	0	5	0	10
54	O	IG	0,06625	87,875	32,15125	2	30,1	1,063123	0	0	5	0	10
54	T	IG	0,082857	75,85714	32,77	4	32	1	1	0	1	4	6
55	B	IG	0,068	83,85714	28,792	0	27	1,185185	0	0	5	0	10
55	O	IG	0,11	87,4	30,89	0	28	1,142857	0	0	3	2	8
55	T	IG	0,151429	95	32,97429	3	33,1	0,966767	0	0	1	4	6

56	B	IG	0,098	83,33333	27,14	0	26,5	1,207547	0	0	5	0	10
56	O	IG	0,101667	85,4	30,06	0	26,3	1,21673	0	1	5	0	9
56	T	IG	0,177143	93,28571	31,36375	1	31,1	1,028939	0	1	3	2	7
57	B	IG	0,1	73,83333	30,56167	0	25,7	1,245136	0	0	5	0	10
57	O	IG	0,123333	75,66667	30,98833	1	28,88	1,108033	0	0	5	0	10
57	T	IG	0,153333	79	31,37833	0	32,3	0,990712	0	0	3	2	8
58	B	IG	2,365	79,25	30,8475	0	24,2	1,322314	0	0	5	0	10
58	O	IG	2,682	93,2	31,674	0	28,5	1,122807	0	0	5	0	10
58	T	IG	3,746	94,4	33,66	1	30	1,066667	1	0	3	2	8
59	B	IG	0,047778	80,66667	31,03	0	28,08	1,139601	0	0	5	0	10
59	O	IG	0,038571	82,57143	31,28	0	19,94	1,604814	0	0	5	0	10
59	T	IG	0,1	97,71429	32,04444	0	24,22	1,321222	1	0	3	2	8
60	B	IG	0,61	63	30,19667	1	24,44	1,309329	0	0	5	0	10
60	O	IG	0,806	79	30,305	0	19,32	1,656315	0	0	5	0	10
60	T	IG	0,8525	88,66667	30,402	1	26,13	1,224646	0	0	3	2	8
61	B	IG	0,067143	77,4	29,106	0	24,39	1,312013	0	0	2	3	7
61	O	IG	0,092	82,6	29,46286	0	21,45	1,491841	0	0	2	3	7
61	T	IG	0,098	94,14286	31,254	4	28,05	1,14082	0	0	1	4	6
62	B	IG	0,043333	82,2	32,44	0	22,58	1,417183	0	0	5	0	10
62	O	IG	0,058	87,2	33,142	1	25	1,28	1	0	5	0	10
62	T	IG	0,068	91	33,81167	1	26,09	1,226524	1	0	3	2	8
63	B	IG	0,498333	74,5	30,96833	0	24,84	1,288245	0	0	5	0	10
63	O	IG	0,52	84,2	31,078	1	22,91	1,39677	0	0	5	0	10
63	T	IG	0,76	91	31,09	2	23,11	1,384682	1	0	3	2	8
64	B	IG	1,04	74,2	28,77167	0	33,25	0,962406	0	0	3	2	8
64	O	IG	3,0275	84,16667	29,96	1	23,17	1,381096	0	0	0	5	5
64	T	IG	3,546	95	30,21	1	26,2	1,221374	0	0	2	3	7

65	B	IG	0,033333	65,6	28,222	1	32,66	0,979792	0	0	3	2	8
65	O	IG	0,094	74,33333	28,602	0	27,72	1,154401	0	0	3	2	8
65	T	IG	0,246	86,4	28,62333	1	34,06	0,939518	0	1	2	3	6
66	B	IG	0,508889	103,1111	28,93333	0	29,23	1,094766	0	0	2	3	7
66	O	IG	0,552	108,2	29,69	1	25,68	1,246106	0	0	5	0	10
66	T	IG	0,745714	121,7143	31,08571	2	32,28	0,991326	0	0	1	4	6
67	B	OV	0,58	72,85714	30,435	0	26,3	1,21673	0	0	5	0	10
67	O	OV	0,61	78,33333	30,19667	0	27,2	1,176471	1	0	3	2	8
67	T	OV	0,786667	85,16667	35,20143	2	31,2	1,025641	1	1	3	2	7
68	B	OV	0,031	75,28571	31,33429	0	27	1,185185	0	0	5	0	10
68	O	OV	0,035	76,16667	31,29	1	28,33	1,129545	0	0	2	3	7
68	T	OV	0,039167	83,83333	32,18667	2	33,4	0,958084	1	0	3	2	8
69	B	OV	0,548571	70	28,4	1	28,2	1,134752	0	0	3	2	8
69	O	OV	0,61	75,33333	28,62333	1	29,4	1,088435	0	0	3	2	7
69	T	OV	0,796667	85,5	29,54833	2	31,15	1,027287	1	1	1	4	6
70	B	OV	0,03	79,83333	31,05	0	27,5	1,163636	0	0	5	0	10
70	O	OV	0,043333	82,28571	31,28	1	27,8	1,151079	0	0	4	1	9
70	T	OV	0,05	94,83333	31,95167	1	30,6	1,045752	0	1	1	4	5
71	B	OV	1,00125	106,25	30,34	0	24,5	1,306122	0	0	2	3	7
71	O	OV	1,432857	109,5714	30,34857	0	26,93	1,188266	0	0	3	2	7
71	T	OV	1,666667	115,6667	30,88	3	27,95	1,144902	0	0	2	3	7
72	B	OV	0,103	77,2	32,023	0	26,1	1,226054	1	0	5	0	10
72	O	OV	0,126667	78,4	31,24067	0	24,99	1,280512	0	0	3	2	7
72	T	OV	0,165	79,375	32,46375	0	33	0,969697	0	0	2	3	7
73	B	OV	1,73625	70,4	31,71875	0	25,4	1,259843	0	1	3	2	7
73	O	OV	2,846	77,71429	32,816	0	34,56	0,925926	0	0	3	2	7
73	T	OV	3,014286	87,125	33,46	0	35	0,914286	0	0	2	3	7

74	B	OV	0,24125	87,75	34,16125	1	36,58	0,874795	0	1	2	3	6
74	O	OV	0,276667	87,88889	33,86333	0	41,66	0,768123	1	0	4	1	9
74	T	OV	0,28	94,2	33,954	1	28,17	1,13596	0	2	5	0	8
75	B	OV	0,0125	72,375	29,6975	1	30,16	1,061008	0	0	1	4	6
75	O	OV	0,002857	72,42857	29,80857	0	37,56	0,85197	1	0	3	2	8
75	T	OV	0,027143	76,28571	29,6	0	27,31	1,171732	1	0	0	5	5
76	B	OV	0,017143	63,28571	30,36	0	25,82	1,239349	1	0	3	2	8
76	O	OV	0,03	69,1	30,815	0	33,34	0,959808	0	0	1	4	6
76	T	OV	0,04	67,33333	30,16	1	28,75	1,113043	0	1	2	3	7
77	B	OV	0,471667	80,83333	28,68333	1	32,33	0,989793	1	0	2	3	7
77	O	OV	0,49	85,625	28,99	2	38,3	0,835509	1	0	4	1	9
77	T	OV	0,515556	84	28,86444	2	32,05	0,99844	0	0	2	3	7
78	B	OV	2,426667	60,33333	28,475	0	27,53	1,162368	0	1	3	2	7
78	O	OV	4,15625	68,25	29,1525	1	34,54	0,926462	0	1	2	3	6
78	T	OV	5,587778	75,55556	28,70333	1	35,7	0,896359	0	1	3	2	7
79	B	OV	0,014286	76,28571	31,23286	1	31,1	1,028939	0	0	3	2	8
79	O	OV	0,00625	81,75	31,3525	0	33,21	0,963565	0	0	0	5	5
79	T	OV	0,025	89,2	31,636	3	36,45	0,877915	0	0	2	3	7
80	B	OV	0	101,375	30,9275	0	36,81	0,869329	1	0	0	5	5
80	O	OV	0	105,9231	31,69154	0	43,2	0,740741	1	0	0	5	5
80	T	OV	0	104,4444	30,64778	0	33,49	0,735801	0	1	5	0	9
81	B	OV	0,03	80,85714	30,43429	1	34,17	0,590733	0	0	5	0	10
81	O	OV	0,032727	83,54545	31,48545	1	29,37	1,089547	0	1	4	1	8
81	T	OV	0,037778	85,66667	31,63444	0	44,26	0,589753	0	0	3	2	8
82	B	OV	0,04	82,4	30,226	0	33,56	0,953516	0	0	2	3	7
82	O	OV	0,03375	82,5	30,18	0	29,97	1,067734	0	0	0	5	5
82	T	OV	0,395	89,3	30,261	1	35,89	0,891613	0	1	2	3	7

83	B	OV	0,816667	90,33333	29,02333	1	28,07	1,140007	0	0	5	0	10
83	O	OV	1,844286	96,14286	29,24429	2	38,58	0,829445	0	0	3	2	8
83	T	OV	2,442222	90,44444	29,58556	0	42,52	0,752587	1	0	3	2	8
84	B	OV	0,622	68	32,218	0	32,25	0,992248	0	1	5	0	9
84	O	OV	0,806667	72,33333	32,24111	2	34,26	0,934034	0	0	4	1	9
84	T	OV	0,89	78,6	32,111	0	36,79	0,869802	1	1	5	0	9
85	B	OV	0,057143	52,28571	30,35286	0	32,81	0,975312	0	1	3	2	7
85	O	OV	0,061429	60,42857	31,56	1	33,49	0,955509	0	1	0	5	4
85	T	OV	0,132	60,1	33,29	0	27,58	1,160261	0	0	2	3	7
86	B	OV	0	87,42857	30,44143	0	37,72	0,848356	0	0	2	3	7
86	O	OV	0,015	88,83333	32,44333	1	31,78	1,006923	0	0	0	5	5
86	T	OV	0,001111	94,88889	32,43778	1	32,94	0,971463	0	1	5	0	9
87	B	OV	0,183333	62,16667	30,60333	0	32,18	0,994406	0	1	5	0	9
87	O	OV	0,21375	66,125	30,83	0	36,25	0,882759	1	0	3	2	8
87	T	OV	0,689	65,8	33,889	0	33,24	0,962696	2	1	5	0	9
88	B	OV	0,107	72,5	30,517	1	34,26	0,934034	0	0	4	1	9
88	O	OV	0,057143	71,42857	32,52714	2	30,89	1,035934	0	1	3	2	7
88	T	OV	0,045	78,875	32,23	4	45,55	0,702525	0	0	2	3	7
89	B	OV	0,502857	82,71429	31,09571	0	33,27	0,961827	1	0	3	2	8
89	O	OV	0,32125	84,75	31,88	0	39,14	0,817578	0	0	3	2	8
89	T	OV	0,15375	90,875	31,43	0	46,12	0,693842	1	1	2	3	7
90	B	OV	0,166667	70,88889	29,61111	0	36,71	0,871697	0	0	5	0	10
90	O	OV	0,176667	70,5	30,19667	0	31,62	1,012018	0	2	3	2	6
90	T	OV	0,076667	70,33333	30,44	0	28,91	1,106883	0	0	2	3	7
91	B	OV	0,112222	79	33,15111	0	33,81	0,946466	0	1	5	0	9
91	O	OV	0,156667	79,66667	33,03	0	37,68	0,849257	0	0	4	1	9
91	T	OV	0,16875	79,875	34,795	2	44,21	0,723818	0	1	3	2	7

92	B	OV	0,011111	67,55556	29,33778	0	25,13	1,273378	0	0	5	0	10
92	O	OV	0,023333	70,66667	29,36167	0	24,21	1,321768	0	0	3	2	8
92	T	OV	0,028889	81,55556	29,73889	1	32,17	0,994716	0	0	3	2	8
93	B	OV	0,067778	87,44444	31,62889	1	39,15	0,817369	0	0	3	2	8
93	O	OV	0,045	86,16667	31,78667	2	37,18	0,860678	0	0	3	2	8
93	T	OV	0,123	88,25	31,32	2	34,17	0,590733	0	0	0	5	5
94	B	OV	0,144	95,5	31,14875	0	30,14	1,061712	0	0	2	3	7
94	O	OV	0,153333	94,66667	31,63667	0	31,53	1,014906	0	0	3	2	8
94	T	OV	0,203	96,42857	31,98	1	33,94	0,94284	0	0	2	3	7
95	B	OV	0,053818	70,27273	29,21455	2	24,03	1,331669	0	0	5	0	10
95	O	OV	0,100783	69,66667	28,90667	3	26,04	1,228879	0	0	5	0	10
95	T	OV	0,195756	72,66667	29,22111	3	36,56	0,875274	0	0	2	3	7
96	B	OV	0,167778	84,55556	30,44778	0	39,68	0,644122	2	0	2	3	7
96	O	OV	0,26	87,33333	30,36167	1	38,23	0,837039	9	0	0	5	5
96	T	OV	0,366667	92,22222	30,50333	0	43,18	0,506489	7	1	2	3	6
97	B	OV	0,006364	60,09091	29,40091	1	38,31	0,662389	0	1	1	4	5
97	O	OV	0,025	55,58333	29,32083	2	37,62	0,850611	0	1	1	4	5
97	T	OV	0,125	65	29,72	2	44,78	0,49398	0	0	0	5	5
98	B	OV	0,068571	82	30,29429	0	30,41	1,052285	0	1	5	0	9
98	O	OV	0,0825	85,375	30,9025	0	33,14	0,9656	0	1	5	0	9
98	T	OV	0,944444	88,22222	30,27333	4	44,65	0,716685	0	2	1	4	4
99	B	OV	0,154286	94,57143	32,56286	0	31,16	1,026958	2	0	3	2	8
99	O	OV	0,1525	95	32,68625	0	29,45	1,086587	1	0	5	0	10
99	T	OV	0,18125	95,5	32,245	3	38,03	0,841441	1	0	2	3	7
100	B	OV	0,352333	66	31,63167	0	24,36	1,313629	0	0	5	0	10
100	O	OV	0,313	69,71429	30,96	1	23,5	1,361702	0	0	5	0	10
100	T	OV	0,422356	67	32,30889	0	33,76	0,947867	0	0	3	2	8

101	B	OV	1,77875	85,42857	33,33714	0	39,41	0,811977	0	0	5	0	10
101	O	OV	4,51	89,625	34,06	0	34,4	0,930233	1	1	5	0	9
101	T	OV	4,94625	81,25	34,08375	1	34,56	0,925926	0	0	1	4	6
102	B	OV	0,568	82,4	31,764	1	23,56	1,358234	0	0	5	0	10
102	O	OV	0,70125	82,375	31,67	0	23,14	1,382887	0	1	5	0	9
102	T	OV	1,465556	87,77778	31,07	2	35,43	0,903189	0	0	2	3	7
103	B	OV	0,225	64,42857	26,40143	0	38,14	0,550396	0	0	5	0	10
103	O	OV	0,681429	64,125	26,29625	0	31,26	1,023672	0	0	2	3	7
103	T	OV	1,275	72,6	26,02	0	44,12	0,499064	2	0	0	5	5
104	B	OV	2,319	64,42857	30,67714	0	37,31	0,857679	0	1	1	4	5
104	O	OV	3,018889	63,88889	30,57889	1	37,12	0,862069	0	1	2	3	6
104	T	OV	3,734286	83,4	30,424	1	41,59	0,769416	0	1	3	2	7
105	B	OV	0,013333	63,83333	30,55667	0	34,18	0,93622	0	0	1	4	6
105	O	OV	0,011429	63,71429	31,17857	0	30,09	1,063476	1	0	0	5	5
105	T	OV	0,018889	65,11111	30,05333	1	40,23	0,795426	1	0	2	3	7
106	B	OV	0	73,85714	29,04429	0	36,21	0,883734	0	0	5	0	10
106	O	OV	0	72,27273	28,90727	0	35,46	0,902425	0	0	5	0	10
106	T	OV	0,011818	78,22222	29,34889	0	40,15	0,797011	0	1	3	2	8
107	B	OV	0,35	69,14286	29,77143	0	33,78	0,947306	0	0	3	2	8
107	O	OV	0,51625	69,125	29,59625	0	32,25	0,992248	0	0	1	4	6
107	T	OV	0,69	71,11111	29,85333	4	41,28	0,775194	0	0	3	2	8
108	B	OV	0,05	72,66667	32,51167	3	32,73	0,977696	0	1	5	0	9
108	O	OV	0,05	70,88889	32,03556	0	25,56	1,251956	0	0	5	0	10
108	T	OV	0,053333	77,88889	32,47111	2	35,23	0,908317	0	1	2	3	7
109	B	OV	0	89	32,28444	0	35,69	0,89661	0	2	1	4	5
109	O	OV	0	93,75	32,02125	1	30,47	1,050213	0	1	3	2	7
109	T	OV	0	100	31,55375	0	28,94	1,105736	0	0	2	3	7

110	B	OV	0,36625	70,125	29,3975	0	34,17	0,936494	0	0	5	0	10
110	O	OV	0,56	70,5	29,50667	0	28,43	1,125572	0	0	1	4	6
110	T	OV	0,723333	74,33333	29,45556	0	27,96	1,144492	0	1	5	0	9
111	B	OV	0,233	88,9	31,662	0	37,24	0,859291	0	0	5	0	10
111	O	OV	0,421667	87,66667	31,51333	2	34,44	0,929152	0	0	5	0	10
111	T	OV	0,483636	88,36364	31,52545	1	32,3	0,990712	0	0	2	3	7
112	B	OV	10,18125	103,875	32,08875	1	33,05	0,96823	0	0	0	5	5
112	O	OV	9,501429	103	31,44714	2	34,92	0,91638	0	0	2	3	7
112	T	OV	8,65875	106,125	31,035	0	32,86	0,973828	0	0	4	1	9
113	B	OV	3,648333	68,83333	29,65833	0	39,97	0,8006	0	0	5	0	10
113	O	OV	2,095	70,5	29,52333	1	34,01	0,9409	1	0	1	4	6
113	T	OV	4,383333	70,33333	29,56222	1	31,78	1,006923	0	1	2	3	7
114	B	OV	0,03625	64,875	30,02375	0	36,64	0,873362	0	0	5	0	10
114	O	OV	1,024286	63,57143	30,36714	0	37,12	0,862069	0	0	5	0	10
114	T	OV	3,252222	67,66667	31,26	2	32,58	0,982198	0	0	2	3	7
115	B	OV	0,034444	64,22222	31,04222	0	34,68	0,922722	0	0	1	4	6
115	O	OV	0,05	70,8	30,6	0	26,78	1,194922	0	0	1	4	6
115	T	OV	0,276667	75,66667	31,32444	2	23,24	1,376936	0	1	2	3	7
116	B	OV	0,07375	63	30,10375	1	33,16	0,965018	0	0	1	4	6
116	O	OV	0,105714	63,71429	29,99286	1	36,57	0,875034	0	0	2	3	7
116	T	OV	0,11125	68,375	29,84875	0	39,81	0,803818	1	0	4	1	9
117	B	OV	0,15625	85,25	32,23125	0	36,73	0,871222	0	0	2	3	7
117	O	OV	0,28	87,2	32,084	0	32,05	0,99844	0	0	1	4	6
117	T	OV	0,36125	86,625	32,18	0	28,11	1,138385	0	1	4	1	9
118	B	OV	0	67,125	31,25125	0	29,86	1,071668	0	0	5	0	10
118	O	OV	0	72,57143	31,26286	0	31,54	1,014585	0	0	3	2	8
118	T	OV	0,001111	71,88889	31,10667	1	31,28	1,023018	0	0	2	3	7

119	B	OV	0,093638	65,625	28,38125	3	41,08	0,778968	0	0	1	4	6
119	O	OV	1,95675	67,375	27,615	1	30,02	1,065956	0	1	2	3	6
119	T	OV	2,125556	68,55556	27,64333	1	33,56	0,953516	0	1	4	1	8
120	B	OV	0,02625	65,25	30,7975	0	38,85	0,823681	0	0	5	0	10
120	O	OV	0,035	71,5	30,13333	0	24,35	1,314168	0	0	5	0	10
120	T	OV	0,048889	73,88889	29,99222	0	23,96	1,335559	0	0	2	3	7
121	B	OV	0,2475	92,83333	30,75625	0	26	1,230769	0	0	3	2	8
121	O	OV	0,741667	102,625	31,685	0	24,35	1,314168	0	0	3	2	8
121	T	OV	0,073333	107	31,99857	1	36	0,888889	0	0	2	3	7
122	B	OV	0,13	89,11111	31,55111	1	40,1	0,798005	0	0	1	4	6
122	O	OV	0,362857	89,33333	32,73333	2	39,57	0,808693	0	0	2	3	7
122	T	OV	0,098333	90,66667	31,82667	1	33,65	0,950966	0	2	3	2	6
123	B	OV	0,141	63	30,794	1	40,24	0,795229	0	1	0	5	4
123	O	OV	0,159167	63,83333	30,2025	0	37,98	0,842549	0	0	1	4	6
123	T	OV	0,2	63,375	30,1225	1	36,72	0,87146	0	0	2	3	7
124	B	OV	0,449	70	30,923	0	28	1,142857	0	0	3	2	8
124	O	OV	0,68	71,875	30,22625	0	29,48	1,085482	0	1	1	4	5
124	T	OV	0,7475	76,1	30,59286	1	39	0,820513	0	1	3	2	8
125	B	OV	0,018182	68,63636	30,21636	0	40,61	0,787983	0	1	1	4	5
125	O	OV	0,023333	71,75	29,24	0	29,48	1,085482	0	0	2	3	7
125	T	OV	0,04	78,66667	29,91375	3	33,35	0,95952	1	0	4	1	9
126	B	OV	0,457778	65,33333	28,33778	0	34,54	0,926462	0	0	5	0	10
126	O	OV	0,758333	67,44444	28,77556	0	29,79	1,074186	0	0	5	0	10
126	T	OV	0,872222	80,83333	28,72833	2	32,99	0,969991	0	2	2	3	7
127	B	OV	0,061111	69	26,85889	0	29,03	1,102308	0	0	5	0	10
127	O	OV	0,1325	75,625	27,67125	1	20,19	1,584943	0	0	5	0	10
127	T	OV	0,151667	83,55556	27,315	0	33,86	0,945068	0	1	1	4	5

128	B	OV	1,785556	61,55556	30,91111	1	36,16	0,693241	2	1	1	4	5
128	O	OV	3,601111	73,77778	30,49778	0	34,73	0,921394	0	1	4	1	8
128	T	OV	4,411111	95,77778	30,79667	3	41,32	0,774443	1	0	4	1	9
129	B	OV	0,047778	85,83333	30,78	1	33,16	0,741427	0	1	1	4	5
129	O	OV	0,061111	94,55556	32,85778	0	34,52	0,926999	0	0	0	5	5
129	T	OV	0,081667	97	32,23833	1	43,41	0,737157	1	1	2	3	6
130	B	OV	0,444444	57,11111	33,04556	0	38,15	0,838794	0	0	2	3	7
130	O	OV	0,586667	60,11111	33,31444	0	31,25	1,024	0	0	0	5	5
130	T	OV	0,863333	59,16667	33,32167	0	40,39	0,792275	1	0	0	5	5
131	B	OV	0,0025	73,125	32,3425	1	28,26	1,132343	0	0	2	3	7
131	O	OV	0	81,42857	31,84125	1	26,59	1,20346	0	0	2	3	7
131	T	OV	0,007143	83,75	32,02	1	25,77	1,241754	0	1	4	1	9
132	B	OV	0,936667	41,16667	26,74889	0	28,26	1,132343	0	0	2	3	7
132	O	OV	1,578333	47	26,39833	0	29,93	1,069161	0	0	5	0	10
132	T	OV	2,208889	58,44444	26,57	1	36,86	0,86815	0	0	4	1	9
133	B	NB	0,068333	90,73333	32,34067	0	28,03	1,141634	0	0	2	3	7
133	O	NB	0,122	92,57143	29,69333	0	40,34	0,793257	0	1	0	5	4
133	T	NB	0,122857	94,5	31,71	0	32,62	0,980993	0	1	1	4	5
134	B	NB	0,03875	75,875	30,20778	0	36,48	0,877193	0	0	2	3	7
134	O	NB	0,081	82,25	30,1675	0	42,14	0,759374	0	0	1	4	6
134	T	NB	0,105556	94,55556	30,345	1	35,88	0,891862	0	0	1	4	6
135	B	NB	0,285556	79,22222	28,07222	1	26,68	1,1994	0	0	2	3	7
135	O	NB	0,29	83	28,9	0	37,78	0,847009	0	0	3	2	8
135	T	NB	0,358333	94	28,59833	2	30,96	1,033592	1	0	1	4	6
136	B	NB	1,3155	100,875	30,61	0	24,99	1,280512	0	0	2	3	7
136	O	NB	1,9	107,7	31,397	4	37,12	0,862069	2	0	3	2	8
136	T	NB	2,871	100,8333	30,99833	0	43,41	0,737157	1	0	0	5	5

137	B	NB	0,144444	68,28571	30,40778	0	27,26	1,173881	0	0	0	5	5
137	O	NB	0,165714	92,16667	29,20714	3	31,8	1,006289	0	1	3	2	7
137	T	NB	0,054444	100,7778	29,85667	2	41,52	0,770713	0	0	1	4	6
138	B	NB	0,16875	70,875	30,70556	0	22,72	1,408451	0	0	2	3	7
138	O	NB	0,187778	80,44444	30,71889	0	27,56	1,161103	0	0	3	2	8
138	T	NB	0,273333	82,11111	30,68875	0	45,61	0,701601	0	0	1	4	6
139	B	NB	0,775	62,83333	28,9425	0	30,16	1,061008	0	0	2	3	7
139	O	NB	1,01625	65,5	29,335	0	31,05	1,030596	0	1	1	4	5
139	T	NB	1,125	79,625	29,085	1	32,98	0,970285	1	3	1	4	3
140	B	NB	0,714	65,1	30,74	3	31,28	1,023018	0	0	2	3	7
140	O	NB	0,95375	66,85714	30,71125	0	44,19	0,724146	0	1	2	3	6
140	T	NB	0,96	78,375	31,00714	0	31,68	1,010101	0	0	0	5	5
141	B	NB	0,063333	72,55556	28,58556	0	47,85	0,668757	0	0	5	0	10
141	O	NB	0,46625	73,875	28,975	0	56,16	0,569801	1	0	3	2	8
141	T	NB	0,871429	73,28571	28,88857	1	56,36	0,567779	2	0	0	5	5
142	B	NB	0,01375	84,625	32,5425	0	26,12	1,225115	2	0	3	2	8
142	O	NB	0,048333	85,16667	30,3325	3	36,33	0,880815	0	1	3	2	6
142	T	NB	0,0775	89,25	31,285	3	37,36	0,856531	0	2	2	3	7
143	B	NB	0,185556	81,33333	31,68778	1	35,21	0,908833	0	0	2	3	7
143	O	NB	0,139167	78,83333	31,19917	0	44,99	0,711269	0	0	1	4	6
143	T	NB	0,28	90,75	31,57667	0	36,2	0,883978	1	0	0	5	5
144	B	NB	1,01	73,66667	32,7	0	29,46	1,086219	0	0	3	2	8
144	O	NB	1,336667	73,33333	31,35667	0	30,4	1,052632	0	1	5	0	9
144	T	NB	1,434286	86,42857	31,91857	1	29,37	1,089547	0	1	0	5	4
145	B	NB	1,041818	67,77778	30,74	0	30,03	1,065601	0	0	1	4	6
145	O	NB	2,783333	69,09091	31,22727	0	37,47	0,854017	0	0	3	2	8
145	T	NB	3,625556	72,33333	30,51	0	29,04	1,101928	2	0	0	5	5

146	B	NB	0,4375	71,44444	30,50444	1	26,62	1,202104	0	0	1	4	6
146	O	NB	0,642222	81,875	31,605	1	27,3	1,172161	0	0	4	1	9
146	T	NB	0,901667	83,33333	32,31	1	39,89	1,1	0	2	4	1	9
147	B	NB	0,101667	70,2	30,6025	0	28,86	1,108801	0	0	1	4	6
147	O	NB	0,185	72	31,97833	0	35,46	0,902425	1	1	3	2	7
147	T	NB	0,263	84,75	32,639	0	38,02	0,841662	2	3	1	4	3
148	B	NB	0,196667	77,22222	30,34167	0	28,11	1,138385	0	0	4	1	9
148	O	NB	0,451111	80,66667	30,50889	0	33,36	0,959233	0	0	4	1	9
148	T	NB	0,651667	84,66667	30,87333	2	38,71	0,82666	0	0	4	1	9
149	B	NB	0,06	85,16667	33,04667	0	29,17	1,097017	0	0	1	4	6
149	O	NB	0,118333	87,22222	32,17111	2	33,49	0,955509	1	0	3	2	8
149	T	NB	0,141	88,6	33,619	1	31,16	1,026958	1	0	0	5	5
150	B	NB	0,442	78,375	29,60125	2	34,8	0,91954	0	0	1	4	6
150	O	NB	0,59875	78,2	29,97125	4	59,44	0,538358	2	1	1	4	5
150	T	NB	1,09375	85,625	29,414	4	38,55	0,830091	0	2	0	5	3
151	B	NB	0	71,72727	30,77286	0	36,59	0,874556	1	2	3	2	6
151	O	NB	0,000909	81,42857	31,06182	3	42,68	0,749766	0	0	1	4	6
151	T	NB	0	82,81818	30,25273	3	41,22	0,776322	0	2	3	2	6
152	B	NB	0,857	86,5625	28,84444	1	42,29	0,75668	0	1	3	2	7
152	O	NB	1,0775	101,7	28,004	0	54,04	0,592154	0	1	4	1	8
152	T	NB	1,128889	104,2222	29,18063	1	38,42	0,8329	0	2	4	1	7
153	B	NB	0,242	75,4	31,98	0	27,58	1,160261	0	0	1	4	6
153	O	NB	0,35	76,5	32,901	0	30,54	1,047806	0	0	3	2	8
153	T	NB	0,613333	78,5	35,901	2	34,68	0,922722	2	0	0	5	5
154	B	NB	0,62625	68,875	30,13	0	26,03	1,229351	0	0	2	3	7
154	O	NB	0,667778	74,83333	30,105	0	27,52	1,162791	0	1	4	1	8
154	T	NB	0,966667	76,44444	29,98	0	29,56	1,082544	0	2	3	2	6

155	B	NB	3,68125	69	30,895	1	29,81	1,073465	1	0	1	4	6
155	O	NB	5,931667	76,25	30,87625	0	30,91	1,035264	0	2	5	0	8
155	T	NB	6,415	104,2	30,562	1	33,32	0,960384	0	0	0	5	5
156	B	NB	0,09875	100,625	32,2125	0	37,59	0,85129	0	0	4	1	9
156	O	NB	0,16125	102,5	31,5925	0	35,23	0,908317	0	0	1	4	6
156	T	NB	0,18125	106,125	30,9075	3	39,48	0,810537	1	0	0	5	5
157	B	NB	0,144286	58,57143	30,21273	1	28,94	1,105736	0	0	4	1	9
157	O	NB	0,239091	89,90909	29,87714	3	28,33	1,129545	0	0	1	4	6
157	T	NB	0,239091	94,18182	28,93091	3	31,83	1,005341	0	2	1	4	4
158	B	NB	0,582222	62,71429	32,86636	0	32,94	0,971463	0	0	5	0	10
158	O	NB	1,035714	68	32,71143	0	37,41	0,855386	0	0	1	4	6
158	T	NB	1,038182	69,33333	31,55	0	35,46	0,902425	0	2	1	4	4
159	B	NB	0,035714	67,25	31,52375	0	26,37	1,2135	0	0	3	2	8
159	O	NB	0,05375	75,28571	32,01714	0	26,49	1,208003	0	0	4	1	9
159	T	NB	0,17625	78,5	31,3825	1	35,18	0,909608	0	0	0	5	5
160	B	NB	0,152222	61,4	32,827	0	26,55	1,205273	0	1	3	2	7
160	O	NB	0,356	60,5	32,35625	1	29,07	1,100791	0	0	4	1	9
160	T	NB	0,57375	59,66667	31,3	2	36,53	0,875992	0	0	1	4	6
161	B	NB	0,243333	76,1	29,096	1	31,47	1,016841	0	0	5	0	10
161	O	NB	0,454	90	29,46833	0	34,12	0,937866	0	0	4	1	9
161	T	NB	0,493333	96,88889	30,03333	3	37,54	0,852424	2	1	3	2	7
162	B	NB	0,034286	60,7	29,779	1	24,63	1,299229	1	0	5	0	10
162	O	NB	0,18	80,16667	30,13333	0	25,99	1,231243	0	0	1	4	6
162	T	NB	0,253	80,28571	30,15	2	29,95	1,068447	0	0	0	5	5
163	B	NB	1,643333	67,9	29,45556	1	28,62	1,118099	0	0	1	4	6
163	O	NB	2,672	72,66667	29,77	1	28,58	1,119664	0	0	4	1	9
163	T	NB	3,676667	74,77778	29,884	1	35,78	0,894354	1	0	0	5	5

164	B	NB	0,527143	70,6	28,84429	0	20,24	1,581028	0	0	5	0	10
164	O	NB	0,604444	82,88889	29,204	0	22,98	1,392515	0	0	4	1	9
164	T	NB	0,784	96,28571	29,36222	2	28,36	1,12835	0	0	0	5	5
165	B	NB	0,361818	84,90909	34,48636	0	31,27	1,023345	0	0	1	4	6
165	O	NB	0,413333	86,66667	33,90833	0	31,39	1,019433	0	0	2	3	7
165	T	NB	0,5875	88,33333	33,35083	0	40,23	0,795426	1	2	2	3	7
166	B	NB	0,797778	58,25	31,00111	0	28,39	1,127157	0	1	3	2	7
166	O	NB	0,82875	64,875	31,12625	0	28,68	1,11576	0	1	3	2	7
166	T	NB	1,33875	72,55556	30,9975	1	36,05	0,887656	0	2	0	5	3
167	B	NB	0	75,71429	30,38	1	35,19	0,909349	0	0	1	4	6
167	O	NB	0	75,6	30,188	0	27,94	1,145311	0	0	3	2	8
167	T	NB	0	82,22222	30,49444	1	40,22	0,795624	2	0	1	4	6
168	B	NB	0,272857	83,33333	31,25	0	37,54	0,852424	0	0	1	4	6
168	O	NB	0,517778	84,28571	31,24429	1	33,24	0,962696	0	1	5	0	9
168	T	NB	0,618	85,4	30,77667	0	40,09	0,798204	0	1	2	3	6
169	B	NB	0,01	68,28571	30,28429	1	31,84	1,005025	1	0	1	4	6
169	O	NB	0,01	68,8	29,813	0	29,7	1,077441	0	0	3	2	8
169	T	NB	0	68	30,19111	4	40,03	0,7994	2	0	1	4	6
170	B	NB	0,015	74,44444	30,89125	0	26,14	1,224178	2	0	4	1	9
170	O	NB	0,012222	78,125	30,58	0	24,92	1,284109	0	0	3	2	8
170	T	NB	0,012222	84,66667	30,96444	0	39,59	0,808285	1	0	0	5	5
171	B	NB	1,096667	98,375	33,745	1	39,72	0,805639	0	0	4	1	9
171	O	NB	1,152222	102	33,95889	2	36,91	0,866974	0	0	3	2	8
171	T	NB	0,04875	102,1667	33,20625	1	42,11	0,759915	0	2	1	4	4
172	B	NB	0,07	65,5	29,23167	1	22,14	1,445348	0	0	2	3	7
172	O	NB	0,895	68,83333	29,03625	0	18,67	1,71398	0	0	3	2	8
172	T	NB	0,0075	69,75	29,57875	1	25,36	1,26183	2	0	0	5	5

173	B	NB	1,66125	88,5	30,915	0	30,19	1,059954	1	0	3	2	8
173	O	NB	1,319286	125,25	31,24929	0	29,2	1,09589	0	0	2	3	7
173	T	NB	2,115	130,3333	30,12667	3	32,12	0,996264	0	0	1	4	6
174	B	NB	0,5	74,85714	28,39143	0	37,98	0,842549	0	0	4	1	9
174	O	NB	0,328	76,9	28,46889	0	37,88	0,844773	1	0	3	2	8
174	T	NB	0,625556	82,33333	27,993	1	44,93	0,712219	0	1	2	3	6
175	B	NB	1,15125	56,125	29,89143	1	26,32	1,215805	0	0	1	4	6
175	O	NB	1,27875	60,85714	30,125	0	25,44	1,257862	0	1	5	0	9
175	T	NB	1,658571	62,625	29,55875	2	31,46	1,017165	0	0	0	5	5
176	B	NB	1,012857	59,625	32,17	0	27,89	1,147365	0	1	4	1	8
176	O	NB	1,41	62,57143	32,04375	0	26,12	1,225115	0	0	3	2	8
176	T	NB	1,09875	69,25	32,0975	2	38,4	0,833333	1	2	1	4	4
177	B	NB	0,012222	66,66667	29,86333	0	42,89	0,746095	0	0	3	2	8
177	O	NB	0,011667	68,90909	30,28667	0	34,37	0,931045	0	0	3	2	8
177	T	NB	0,010909	84,66667	29,93273	0	30,03	1,065601	0	0	0	5	5
178	B	NB	0,477778	85,6	30,49556	2	45,58	0,702062	1	1	4	1	8
178	O	NB	1,63125	91,375	31,52125	1	35,84	0,892857	0	0	2	3	7
178	T	NB	4,205	91,88889	31,962	4	36,08	0,886918	2	1	1	4	5
179	B	NB	0,4375	91,2	31,00375	1	41,26	0,77557	0	0	3	2	8
179	O	NB	1,01	93,625	31,135	0	34,9	0,916905	0	1	0	5	4
179	T	NB	1,834	96,125	31,954	1	32,22	0,993172	2	0	3	2	8
180	B	NB	0,357	91,5	32,269	0	24,46	1,308258	0	1	4	1	8
180	O	NB	0,33375	90,875	33,29375	0	22,05	1,451247	0	0	3	2	8
180	T	NB	0,395455	91	33,75273	0	29,85	1,072027	0	2	3	2	6
181	B	NB	0,275714	84,875	31,63	0	25,69	1,245621	0	0	5	0	10
181	O	NB	0,605	89,33333	31,40333	0	22,97	1,393121	0	0	3	2	8
181	T	NB	0,58125	92,42857	31,6175	2	33,11	0,966475	0	1	3	2	7

182	B	NB	0	76,33333	31,96222	1	34,6	0,924855	0	1	3	2	7
182	O	NB	0	83,55556	32,65571	4	32,29	0,991019	0	1	2	3	6
182	T	NB	0,001111	78,28571	33,19111	4	31,02	1,031593	2	1	1	4	5
183	B	NB	0,345	80,625	31,4725	0	27,79	1,151493	0	0	2	3	7
183	O	NB	0,6025	80,125	31,915	0	24,05	1,330561	0	0	3	2	8
183	T	NB	0,808333	84,5	32,25	0	21,36	1,498127	0	0	0	5	5
184	B	NB	0	87,16667	30,553	0	40,11	0,797806	0	0	5	0	10
184	O	NB	0,003333	88,25	30,71333	1	34,12	0,937866	0	1	5	0	9
184	T	NB	0	90,5	31,04375	1	34,5	0,927536	2	0	0	5	5
185	B	NB	0,79	72,55556	29,11667	0	37,09	0,862766	1	0	3	2	8
185	O	NB	1,104286	74,71429	28,79	0	35,51	0,901155	0	0	3	2	8
185	T	NB	1,193333	73,77778	28,73	2	32,89	0,97294	0	1	3	2	7
186	B	NB	0,053333	55,33333	28,43778	1	40,3	0,794045	0	1	4	1	8
186	O	NB	0,053333	55,33333	28,43778	0	32,52	0,98401	0	0	3	2	8
186	T	NB	0,084	56,7	28,707	2	28,81	1,110725	0	0	0	5	5
187	B	NB	1,83	67	30,05364	0	29,19	1,096266	0	0	5	0	10
187	O	NB	1,912222	65	30,09833	0	28,78	1,111883	0	0	3	2	8
187	T	NB	2,595	74,16667	29,78333	2	27,81	1,150665	0	2	0	5	3
188	B	NB	0,021429	112,6667	28,87286	0	40,42	0,791687	0	0	5	0	10
188	O	NB	0,056667	116,5	28,94444	1	33,38	0,958658	0	0	3	2	8
188	T	NB	0,103333	120	28,98333	1	33,86	0,945068	0	0	2	3	7
189	B	NB	4,856923	79	29,12308	1	56,9	0,56239	2	0	3	2	8
189	O	NB	8,789091	82	30,93182	0	37,58	0,851517	0	0	1	4	6
189	T	NB	9,165	84	30,2	3	39,96	0,800801	0	1	3	2	7
190	B	NB	0,038571	48,16667	29,74286	0	34,13	0,937592	0	0	4	1	9
190	O	NB	0,06	54,625	29,96125	0	28,03	1,141634	0	0	3	2	8
190	T	NB	0,08125	74,71429	29,83	1	29,75	1,07563	2	0	0	5	5

191	B	NB	0,11375	58,75	29,11625	1	33,14	0,9656	1	0	5	0	10
191	O	NB	0,155	59,5	28,72125	2	28,82	1,11034	0	0	3	2	8
191	T	NB	0,1925	69,75	28,855	3	33,18	0,964436	0	1	2	3	6
192	B	NB	0	61,125	28,07143	0	34,29	0,933217	0	1	5	0	9
192	O	NB	0,05625	63,16667	27,97375	0	26,12	1,225115	0	0	3	2	8
192	T	NB	0,01	64,28571	28,11333	2	30,64	1,044386	2	0	0	5	5
193	B	NB	0,01	72,1	29,13444	0	35,69	0,89661	0	0	5	0	10
193	O	NB	0,01875	96,375	28,989	0	30,41	1,052285	0	0	3	2	8
193	T	NB	0,024	97,55556	29,18625	1	31,93	1,002192	2	2	4	1	7
194	B	NB	0,05125	76,875	32,13125	1	35,63	0,89812	0	0	5	0	10
194	O	NB	0,18	78,375	34,36375	0	35,61	0,898624	1	0	4	1	9
194	T	NB	0,26375	86,5	33,5	1	32,62	0,980993	0	2	3	2	6
195	B	NB	0	77,44444	31,28778	1	38,59	0,82923	0	0	5	0	10
195	O	NB	0	74,25	31,43	0	32,5	0,984615	0	0	3	2	8
195	T	NB	0	80,375	31,24	0	39,14	0,817578	1	0	2	3	7
196	B	NB	0,285714	65,57143	28,30143	0	27,98	1,143674	1	0	5	0	10
196	O	NB	0,381429	82,83333	27,68857	0	22,08	1,449275	0	0	3	2	8
196	T	NB	0,413333	111,2857	27,935	1	34,68	0,922722	0	1	3	2	7
197	B	NB	0,03	73,75	27,835	0	29,57	1,082178	0	0	5	0	10
197	O	NB	0,04375	75,83333	28,2125	1	27,04	1,183432	0	0	4	1	9
197	T	NB	0,036667	77,375	28,03667	2	30,45	1,050903	2	0	1	4	6
198	B	NB	0	78,6	29,546	1	21,94	1,458523	1	1	5	0	9
198	O	NB	0	79	30,13286	0	20,6	1,553398	0	0	3	2	8
198	T	NB	0	81,4	29,628	1	34,58	0,92539	0	1	3	2	7
199	B	IG	0,561429	57,57143	30,43143	0	20,47	1,563263	0	0	5	0	10
199	O	IG	0,664286	58,28571	30,59167	1	22,5	1,422222	0	0	5	0	10
199	T	IG	0,745	81,16667	30,61429	3	34,6	0,924855	0	0	1	4	6

200	B	IG	0,038571	67,5	28,76286	0	20,3	1,576355	0	1	3	2	7
200	O	IG	0,04	68,33333	29,425	0	26,3	1,21673	0	0	2	3	7
200	T	IG	0,048333	69,85714	29,195	2	31,3	1,022364	1	1	1	4	5
201	B	IG	0,01	77,33333	32,835	0	28,95	1,105354	0	0	3	2	8
201	O	IG	0,01	80	33,29167	0	26,18	1,222307	0	0	2	3	7
201	T	IG	0,01	81,66667	30,58571	2	36,53	0,875992	1	0	3	2	8
202	B	IG	0,061111	88,88889	36,80889	0	20,11	1,591248	0	0	5	0	10
202	O	IG	0,257143	88,28571	36,46	0	24,71	1,295022	0	0	5	0	10
202	T	IG	0,261111	88,88889	36,80889	1	33,71	0,949273	0	0	5	0	10
203	B	IG	0,006	62,6	36,678	0	25,08	1,275917	0	0	5	0	10
203	O	IG	0,028571	65,28571	36,69714	1	22,02	1,453224	0	1	5	0	9
203	T	IG	0	68,4	36,434	1	22,77	1,405358	0	0	5	0	10
204	B	IG	0	69,5	32,45	0	22,05	1,451247	0	0	5	0	10
204	O	IG	0	74,125	32,76375	1	34,05	0,939794	1	0	5	0	10
204	T	IG	0,0225	75,8	32,28875	0	29,58	1,081812	0	1	5	0	9
205	B	IG	0,0175	67,90909	31,24125	1	23,06	1,387684	0	0	3	2	8
205	O	IG	0,020909	74,125	31,02455	0	37,86	0,410994	0	0	3	2	8
205	T	IG	0,047	78,6	31,48	2	35,68	0,896861	3	0	2	3	7
206	B	IG	0,026	69,4	31,48	0	20,01	1,5992	0	1	5	0	10
206	O	IG	0,031667	72	30,6	1	20,46	1,564027	0	0	5	0	10
206	T	IG	0,033333	76,16667	32,42333	1	34,08	0,938967	1	0	3	2	8
207	B	IG	0,06	79,6	32,34	0	20,3	1,576355	0	1	5	0	10
207	O	IG	0,192	83,2	31,574	0	21,13	1,514434	0	0	5	0	10
207	T	IG	0,318	84,4	32,544	3	35,02	0,913764	0	0	5	0	10

Tabella 16 – Database dei test di produttività e dei parametri fisiologici

4.4 Questionario post-sperimentale

Come già spiegato al paragrafo 3.2.2, dopo il completamento dei 3 test per ogni scenario acustico ai partecipanti è stato chiesto di rispondere a voce a delle domande (visualizzate sempre all'interno del visore virtuale) riguardanti le sensazioni provate in merito all'ambiente acustico ascoltato (Circumplex model). Infine l'intera prova si concludeva con un questionario (Ecological validity) che valutava l'immersività e gli eventuali disturbi provocati dalla realtà virtuale. Come già fatto per il questionario pre-sperimentale, nei sottoparagrafi successivi verrà dapprima presentata la struttura di entrambi i questionari e successivamente i database.

4.4.1 Domande e struttura

TIPOLOGIA DI DOMANDE	DOMANDE	RISPOSTE OPZIONABILI
Circumplex model	<p><i>Quanto ritieni che i seguenti aggettivi rappresentino l'ambiente acustico circostante?</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Dinamico</i>• <i>Vivace</i>• <i>Piacevole</i>• <i>Calmo</i>• <i>Stabile/stazionario</i>• <i>Spiacevole</i>• <i>Caotico</i>• <i>Noioso</i>• <i>Sorprendente</i>• <i>Entusiasmante</i>• <i>Felice</i>• <i>Triste</i>	<ul style="list-style-type: none">A. Totalmente in disaccordoB. In disaccordoC. Leggermente in disaccordoD. IndifferenteE. Leggermente d'accordoF. D'accordoG. Totalmente d'accordo

Tabella 17 – Domande e struttura del "Circumplex model"

TIPOLOGIA DI DOMANDE	N°	DOMANDE	RISPOSTE OPZIONABILI
Apprezzamento	1	<i>Ho apprezzato la grafica e le immagini del modello virtuale</i>	A. Totalmente in disaccordo B. In disaccordo C. Leggermente in disaccordo D. Indifferente E. Leggermente d'accordo F. D'accordo G. Totalmente d'accordo
Presenza spaziale	2	<i>Ho percepito lo SPAZIO UFFICIO come un luogo realmente visitato piuttosto che come un'immagine</i>	
	3	<i>Durante la prova, mi sono sentito presente nello SPAZIO UFFICIO</i>	
	4	<i>Ho percepito il modello virtuale dello SPAZIO UFFICIO come immersivo ovvero come adeguata illusione della realtà</i>	
Coinvolgimento	5	<i>Durante la prova, non ero consapevole del mondo reale circostante</i>	
Realismo sperimentato	6	<i>Ho percepito gli oggetti dello SPAZIO UFFICIO come proporzionalmente corretti (cioè, avevano circa la giusta dimensione e distanza in relazione a me e ad altri oggetti virtuali)</i>	
	7	<i>Ho avuto la sensazione di poter interagire con lo SPAZIO UFFICIO (ad esempio per afferrare degli oggetti)</i>	
	8	<i>Quanto ti è sembrato realistico il modello virtuale dello SPAZIO UFFICIO?</i>	
Cinetosi	-	<i>Valuta i seguenti disturbi legati all'utilizzo del visore nell'ambiente virtuale</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Disagio generale</i> • <i>Stanchezza</i> • <i>Affaticamento agli occhi</i> • <i>Difficoltà di messa a fuoco</i> • <i>Mal di testa</i> • <i>Vertigini</i> 	A. Per niente B. Leggermente C. Moderatamente D. Molto E. Moltissimo

Tabella 18 – Domande e struttura "Ecological validity"

4.4.2 Database

LEGENDA
IG: Elementi verdi interni (Interior Green)
OV: Vista esterna elementi verdi (Outdoor View)
NB: Non biofilo (Not Biophilic)
O: Ufficio (Office)
T: Traffico (Traffic)
B: Biofilo (Biophilic)

Soggetti	SCENARI		AGGETTIVI											
	Scenario visivo	Scenario acustico	DINAMICO	VIVACE	PIACEVOLE	CALMO	STABILE/STAZIONARIO	SPIACEVOLE	CAOTICO	NOIOSO	SORPRENDEnte	ENTUSIASMANTE	FELICE	TRISTE
1	IG	O	G	G	G	G	A	A	B	A	G	G	G	A
1	IG	T	G	F	B	B	A	F	G	B	D	D	B	F
1	IG	B	F	G	G	G	D	A	A	B	G	F	G	A
2	IG	O	D	F	F	D	B	B	B	B	F	D	D	A
2	IG	T	G	F	B	A	A	F	G	A	D	D	B	B
2	IG	B	G	G	G	F	B	A	A	A	G	G	G	A

3	IG	O	F	D	B	B	D	F	F	D	B	B	B	D
3	IG	T	F	B	A	B	B	F	G	D	B	B	B	D
3	IG	B	F	F	F	D	B	D	D	B	D	D	F	D
4	IG	O	F	D	B	D	D	F	B	B	B	B	B	F
4	IG	T	F	D	B	B	D	F	F	F	D	B	B	B
4	IG	B	F	F	F	F	D	B	B	D	D	D	F	B
5	IG	O	D	D	B	B	B	D	B	F	B	A	B	B
5	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	B	D	B	B	D
5	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	B	B	F	B
6	IG	O	F	F	F	F	D	B	B	B	D	D	B	B
6	IG	T	F	D	F	B	F	F	F	D	B	B	B	D
6	IG	B	F	G	F	F	D	B	B	B	D	D	F	A
7	IG	O	F	F	F	F	D	B	D	D	D	D	D	D
7	IG	T	F	D	B	B	B	F	F	D	B	B	B	B
7	IG	B	F	F	F	F	D	A	A	A	D	D	F	B
8	IG	O	F	F	D	D	G	B	B	B	A	B	D	A
8	IG	T	G	G	B	B	B	D	F	B	D	D	D	B
8	IG	B	G	F	F	D	F	B	B	B	D	D	F	B
9	IG	O	F	D	D	F	F	B	B	B	F	F	D	D
9	IG	T	F	D	B	B	D	D	F	D	D	D	D	B
9	IG	B	F	F	F	F	F	B	D	D	D	D	D	B
10	IG	B	F	F	G	G	B	A	A	A	F	F	G	A
10	IG	O	F	B	A	B	F	F	D	F	A	A	A	D
10	IG	T	F	D	A	B	D	F	G	F	A	A	B	F
11	IG	B	F	G	F	F	F	B	A	B	F	F	F	A
11	IG	O	F	F	D	B	F	D	D	B	B	D	F	B
11	IG	T	B	F	A	B	F	F	B	B	B	B	B	B
12	IG	B	F	D	F	F	D	B	B	D	D	B	D	B
12	IG	O	F	D	B	F	F	F	F	B	D	B	D	B

12	IG	T	F	F	A	B	B	D	D	F	D	B	D	B
13	IG	B	F	F	F	F	D	B	D	D	F	D	F	D
13	IG	O	B	B	D	F	F	B	D	D	A	B	B	B
13	IG	T	B	B	B	D	B	F	F	D	B	B	B	D
14	IG	B	F	D	F	F	B	B	B	B	D	D	F	B
14	IG	O	F	F	F	F	B	B	B	B	D	D	D	D
14	IG	T	F	F	D	B	B	F	F	D	D	B	D	D
14	IG	B	F	D	G	F	F	B	A	B	D	D	D	D
14	IG	O	B	B	D	F	F	D	A	F	A	A	B	F
14	IG	T	F	F	B	B	F	F	F	B	B	B	B	F
16	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	D	B	B	D	D
16	IG	O	D	B	D	F	D	B	B	D	B	B	B	D
16	IG	T	F	A	A	A	B	G	G	D	F	B	F	B
18	IG	B	F	F	G	F	D	B	B	D	B	B	F	B
17	IG	O	F	D	B	D	F	D	D	F	D	D	D	B
17	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	F	B	B	B	D
18	IG	B	F	D	F	F	D	B	B	B	D	D	F	B
18	IG	O	F	B	D	F	F	B	B	B	B	B	B	B
18	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	F	B	B	B	B
19	IG	T	A	A	A	A	A	G	G	G	A	A	D	D
19	IG	O	A	A	F	G	G	A	A	B	A	A	D	D
19	IG	B	F	F	G	G	F	A	A	A	B	D	F	A
20	IG	T	D	F	B	B	B	F	B	B	B	B	B	B
20	IG	O	B	D	G	G	G	A	B	B	F	F	F	B
20	IG	B	F	F	G	G	G	A	A	A	F	G	G	A
21	IG	T	D	B	B	B	D	F	F	B	D	D	B	D
21	IG	O	B	B	F	G	G	B	B	D	B	D	D	D
21	IG	B	F	F	G	G	G	B	B	B	B	F	F	B
22	IG	T	F	B	B	B	F	F	F	G	A	B	B	F

22	IG	O	B	B	B	F	G	B	B	F	B	B	B	B
22	IG	B	F	F	F	F	F	B	B	D	D	D	F	B
23	IG	T	D	D	B	B	B	F	F	F	F	D	F	D
23	IG	O	B	B	F	F	F	B	B	B	B	B	D	B
23	IG	B	D	F	F	F	F	B	B	B	B	F	F	B
24	IG	T	B	F	B	B	F	F	F	D	B	B	A	B
24	IG	O	F	D	B	B	B	F	B	F	A	A	B	D
24	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	F	D	G	B
25	IG	T	D	B	B	B	F	F	F	B	D	D	F	D
25	IG	O	B	B	G	G	B	A	B	D	D	D	B	D
25	IG	B	F	F	G	G	D	A	A	B	F	D	G	A
26	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	B	B	B	B	D
26	IG	O	F	B	F	F	D	B	B	B	B	B	D	D
26	IG	B	G	G	G	G	F	B	B	B	D	D	F	B
27	IG	T	G	F	B	B	D	F	F	D	B	A	A	B
27	IG	O	F	B	D	F	F	B	B	D	B	D	D	D
27	IG	B	F	F	F	G	D	B	B	D	D	D	F	B
28	IG	T	F	D	B	B	D	F	F	B	D	D	D	D
28	IG	B	F	F	F	F	D	B	B	B	B	B	F	B
28	IG	O	B	B	B	F	F	B	D	F	B	D	B	F
29	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	D	B	B	B	D
29	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	D	D	D	F	B
29	IG	O	B	B	D	F	F	D	B	D	B	B	D	D
30	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	D	B	B	D	D
30	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	D	D	D	F	B
30	IG	O	B	F	B	B	F	B	B	D	D	D	B	D
31	IG	T	F	F	B	B	D	F	G	D	D	B	B	D
30	IG	B	D	F	F	G	G	B	B	D	D	F	G	B
31	IG	O	B	B	D	F	F	B	B	F	D	D	B	D

32	IG	T	F	D	B	B	B	F	F	D	A	A	A	A
32	IG	B	F	F	F	F	F	D	B	B	B	B	F	B
32	IG	O	D	B	B	F	F	D	D	F	D	A	A	D
33	IG	T	D	D	F	F	G	F	B	D	A	B	D	B
33	IG	B	B	B	F	F	G	B	A	D	B	B	D	B
33	IG	O	A	B	F	G	G	B	B	D	A	B	D	B
34	IG	T	F	D	B	B	D	F	F	B	D	D	D	D
34	IG	B	B	F	F	G	F	B	B	B	D	D	F	B
34	IG	O	B	B	B	F	F	D	B	G	B	B	B	F
35	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	D	D	B	D
35	IG	B	F	F	G	G	B	B	A	B	F	F	F	B
35	IG	O	B	F	F	F	F	B	B	B	D	D	D	B
36	IG	T	F	F	A	A	B	F	G	B	A	A	B	F
36	IG	B	B	F	G	F	B	B	D	B	B	B	G	B
36	IG	O	D	A	A	B	A	F	F	D	B	A	B	B
37	IG	O	B	D	D	F	F	B	A	A	A	A	D	B
37	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	A	D	G	B
37	IG	T	F	D	D	B	B	F	G	B	B	D	B	D
38	IG	O	D	B	F	F	D	A	B	D	D	F	D	F
38	IG	B	F	F	F	D	B	B	B	B	D	D	F	D
38	IG	T	F	D	B	B	B	F	F	B	B	D	D	B
39	IG	O	D	F	D	B	F	B	B	D	D	B	F	B
39	IG	B	F	F	F	F	B	B	D	B	F	F	F	B
39	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	D	D	F	D
40	IG	O	B	B	F	G	G	B	B	D	B	B	D	B
40	IG	B	F	F	F	F	G	A	B	B	B	D	D	A
40	IG	T	F	B	B	B	D	D	F	D	B	B	B	D
41	IG	O	F	B	B	F	F	D	B	D	D	B	B	B
41	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	F	B	B	B	B

41	IG	T	B	B	B	B	B	F	F	F	B	B	B	F
42	IG	O	G	F	D	A	F	D	D	B	B	B	B	B
42	IG	B	F	F	G	F	F	B	B	B	D	D	F	B
42	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	B	B	B	F
43	IG	O	F	F	B	B	B	F	D	D	D	B	B	B
43	IG	B	G	F	F	F	B	B	B	B	B	B	F	B
43	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	B	B	B	D
44	IG	O	F	F	F	G	F	B	B	D	D	B	F	B
44	IG	B	F	F	G	G	F	B	B	B	B	D	F	B
44	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	F	B	B	D	D
45	IG	O	D	F	F	F	D	B	B	D	D	B	F	B
45	IG	B	F	B	F	D	F	D	B	F	B	B	B	D
45	IG	T	D	B	D	B	F	F	F	F	B	B	D	B
46	IG	B	F	G	G	G	B	B	A	B	F	F	D	A
46	IG	T	G	F	B	B	B	F	F	F	B	B	B	B
46	IG	O	F	D	F	G	F	B	B	B	D	D	D	B
47	IG	B	G	F	F	G	G	B	A	D	G	F	F	D
47	IG	T	F	F	F	F	F	F	B	B	G	F	F	B
47	IG	O	G	F	F	G	F	B	A	B	G	F	F	B
48	IG	B	F	F	F	D	B	B	A	D	B	A	D	D
48	IG	T	D	B	B	B	B	F	F	D	D	D	D	D
48	IG	O	B	B	D	F	F	B	B	D	A	A	D	D
49	IG	B	F	D	F	G	F	B	D	B	F	F	D	F
49	IG	T	D	B	F	F	F	F	B	F	B	B	B	F
49	IG	O	D	B	F	F	F	B	B	F	D	D	B	F
50	IG	B	F	F	F	F	F	B	B	D	B	D	F	B
50	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	D	D	D	D	D
50	IG	O	B	B	F	F	F	B	B	D	D	F	F	B
51	IG	B	F	F	F	F	D	B	B	D	F	D	D	D

51	IG	T	D	B	B	B	F	D	F	B	B	B	D	F
51	IG	O	B	D	F	F	F	B	B	D	D	D	D	B
52	IG	B	B	F	G	F	F	B	B	B	G	G	F	B
52	IG	T	F	B	B	A	B	F	F	D	B	B	B	B
52	IG	O	F	B	B	B	B	F	B	F	B	B	B	F
53	IG	B	G	G	G	F	B	B	B	B	F	F	F	B
53	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	B	B	B	D
53	IG	O	B	B	F	F	F	B	B	B	B	B	B	D
54	IG	O	D	F	D	G	G	B	B	B	D	D	D	D
54	IG	T	F	D	B	B	B	F	F	D	A	B	B	B
54	IG	B	F	F	G	G	B	B	A	B	B	D	F	B
55	IG	O	B	B	D	F	F	B	B	F	B	B	B	B
55	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	F	B	B	B	D
55	IG	B	F	F	G	F	B	B	B	B	F	F	F	B
56	IG	O	B	F	F	F	F	B	B	F	B	B	B	B
56	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	F	B	B	B	F
56	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	F	F	F	B
57	IG	O	B	A	D	D	F	D	A	F	F	D	D	D
57	IG	T	D	F	B	B	B	F	F	F	F	F	B	F
57	IG	B	F	F	F	G	D	B	A	D	F	F	F	B
58	IG	O	D	D	F	F	G	B	A	D	D	D	F	D
58	IG	T	G	G	B	B	A	F	G	B	B	D	B	D
58	IG	B	F	G	G	D	B	A	B	B	G	G	G	A
59	IG	O	F	F	D	D	B	B	B	B	D	D	D	B
59	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	B	B	B	A	F
59	IG	B	F	F	F	F	B	A	A	A	F	F	F	A
60	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	B	D	B	B	F
60	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	D	F	F	B
60	IG	O	B	B	F	F	F	B	B	B	B	B	F	B

61	IG	T	G	F	B	A	D	F	G	D	A	A	B	B
61	IG	B	B	F	F	G	G	B	A	D	D	D	F	B
61	IG	O	B	B	F	G	G	A	A	D	B	A	D	B
62	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	B	A	D	D	B
62	IG	B	G	F	F	G	A	B	B	B	F	F	F	B
62	IG	O	F	A	F	G	B	A	A	B	D	D	F	B
63	IG	B	F	D	F	F	B	B	B	B	F	F	F	B
63	IG	T	D	B	D	B	B	F	F	F	B	B	B	D
63	IG	O	D	B	D	F	F	B	B	D	D	D	D	D
64	IG	B	F	F	F	F	B	B	B	B	A	B	D	B
64	IG	T	F	B	B	B	B	F	F	F	B	B	B	D
64	IG	O	B	D	D	F	F	B	B	F	B	B	B	B
65	IG	B	F	D	F	F	B	B	B	B	B	F	F	B
65	IG	T	F	D	B	B	B	F	F	F	B	B	B	D
65	IG	O	B	B	D	F	F	B	B	B	B	B	B	B
66	IG	B	F	F	G	D	B	B	B	B	D	F	F	B
66	IG	T	F	B	B	D	B	F	F	F	D	D	D	D
66	IG	O	B	D	F	F	F	B	B	F	D	D	D	D
67	OV	O	B	F	F	F	F	B	A	A	D	D	D	D
67	OV	T	F	F	B	B	B	F	F	F	B	B	B	F
67	OV	B	F	F	F	F	B	A	A	A	G	G	G	A
68	OV	O	B	B	F	F	F	B	B	F	B	D	B	B
68	OV	T	F	F	B	A	A	G	G	G	A	A	A	D
68	OV	B	G	G	G	G	A	A	A	A	G	G	G	A
69	OV	O	B	B	F	F	G	D	B	F	B	B	B	B
69	OV	T	G	B	A	A	A	F	G	F	A	A	A	A
69	OV	B	G	G	G	G	A	A	A	A	G	G	G	A
70	OV	O	B	B	D	F	G	B	B	F	B	B	B	B
70	OV	T	F	F	A	A	A	G	G	A	A	A	A	A

70	OV	B	G	G	G	G	A	A	A	A	G	G	G	A
71	OV	O	A	B	B	F	D	A	A	D	A	A	B	B
71	IG	T	F	B	B	B	B	D	F	D	A	A	A	D
71	OV	B	F	F	F	G	B	A	A	B	B	D	F	B
72	OV	O	F	F	B	F	B	B	B	F	B	B	A	A
72	OV	T	F	F	A	A	A	G	G	G	A	A	A	D
72	OV	B	G	G	G	F	A	A	A	A	F	F	F	A
73	OV	O	F	D	D	F	F	B	B	D	A	A	B	D
73	IG	T	D	D	B	B	B	F	F	D	A	A	B	D
73	OV	B	F	F	F	F	D	B	B	D	G	G	F	A
74	OV	O	G	F	B	B	A	F	F	F	A	A	A	A
74	OV	B	G	F	G	G	A	A	A	A	G	G	G	A
75	OV	O	B	B	D	F	F	D	B	G	A	A	D	F
75	OV	T	F	D	B	B	B	F	F	F	B	A	A	B
75	OV	B	D	F	F	F	F	B	B	D	B	D	F	D
76	OV	O	B	D	F	F	D	B	B	D	B	D	B	B
76	OV	B	F	D	F	F	F	B	B	B	D	D	D	A
76	OV	T	F	B	B	A	B	G	F	F	B	B	B	A
77	OV	O	D	D	F	G	F	A	D	F	D	B	D	B
77	OV	B	D	B	F	D	F	B	D	F	B	B	B	D
77	OV	T	D	F	F	D	D	F	D	B	D	F	D	B
78	OV	O	F	B	F	F	F	B	B	D	B	B	B	B
78	OV	B	B	D	F	F	D	B	F	B	B	B	D	B
78	OV	T	F	D	D	B	D	D	F	D	B	B	B	B
79	OV	O	D	B	D	G	G	B	A	D	D	B	D	D
79	OV	B	D	F	F	F	D	B	B	B	D	D	F	B
79	OV	T	F	D	B	B	D	F	F	D	D	B	D	D
80	OV	O	B	B	F	F	D	B	B	D	B	D	F	B
80	OV	B	F	B	F	F	D	B	B	F	D	D	F	B

80	OV	T	F	F	B	B	B	F	F	B	B	B	B	B
81	OV	O	A	B	D	F	G	B	B	F	A	A	D	F
81	OV	B	B	D	F	F	F	B	A	D	D	B	F	A
81	OV	T	B	D	A	B	F	F	F	F	A	A	B	F
82	OV	O	B	B	D	F	F	D	B	B	A	A	A	F
82	OV	B	F	F	G	F	B	A	A	A	D	B	F	B
82	OV	T	F	B	A	B	D	F	D	F	D	B	A	D
83	OV	O	B	B	F	F	G	B	B	D	D	D	F	B
83	OV	B	D	D	F	F	F	B	B	B	B	D	F	B
83	OV	T	F	F	B	B	B	F	F	D	B	B	F	B
84	OV	O	B	B	D	D	F	D	A	F	B	B	D	B
84	OV	B	D	D	F	F	F	B	B	D	B	D	D	B
84	OV	T	D	B	D	B	F	F	F	D	B	B	B	B
85	OV	O	F	B	D	G	F	D	A	F	A	A	B	F
85	OV	B	F	D	F	G	F	A	D	F	B	D	B	F
85	OV	T	F	D	B	B	D	F	F	F	B	B	B	F
86	OV	O	F	F	B	B	D	D	B	B	D	D	D	D
86	OV	B	F	D	F	F	D	B	D	B	D	D	F	A
86	OV	T	G	F	B	B	B	F	F	B	D	D	D	B
87	OV	O	A	A	G	G	G	A	A	G	A	A	D	F
87	OV	B	G	A	G	G	F	A	A	F	D	D	F	B
87	OV	T	G	F	A	B	A	F	G	F	D	D	A	F
88	OV	O	F	B	F	F	F	B	A	D	A	A	B	A
88	OV	B	B	B	F	F	B	A	A	A	A	A	F	B
88	OV	T	B	D	B	B	A	F	D	B	B	A	B	B
89	OV	O	B	B	F	F	F	A	A	D	D	B	B	D
89	OV	B	F	F	F	D	F	B	F	B	D	D	F	B
89	OV	T	D	B	F	F	F	F	B	F	B	B	B	B
90	OV	O	F	B	B	B	F	F	D	F	A	A	B	F

90	OV	B	F	F	G	F	B	B	B	D	D	D	F	B
90	OV	T	F	F	B	B	B	F	F	D	F	B	A	B
91	OV	T	F	D	F	B	F	F	A	D	B	B	F	B
91	OV	O	F	B	F	F	F	B	B	D	B	B	D	B
91	OV	B	F	D	F	F	F	B	B	D	B	B	D	B
92	OV	T	F	D	B	B	F	F	F	B	F	F	D	D
92	OV	O	F	F	B	B	G	F	G	B	F	F	D	D
92	OV	B	G	B	G	G	F	A	A	B	F	F	F	B
93	OV	T	F	D	B	B	A	D	D	B	A	A	D	B
93	OV	O	F	D	B	A	B	D	F	D	A	A	B	B
93	OV	B	F	B	F	F	D	B	B	B	A	A	D	B
94	OV	T	F	D	B	G	B	B	F	A	D	D	D	A
94	OV	O	B	A	D	G	D	F	A	G	A	A	A	G
94	OV	B	D	F	F	F	F	B	A	F	A	A	B	F
95	OV	T	F	D	D	B	B	F	F	D	D	D	B	F
95	OV	O	A	B	B	F	G	F	A	G	A	B	D	B
95	OV	B	G	F	F	F	B	B	D	D	D	F	G	A
96	OV	T	D	B	D	B	D	F	F	D	D	B	D	D
96	OV	O	B	D	F	G	F	D	B	D	B	D	D	F
96	OV	B	D	F	F	F	D	B	B	D	D	D	F	B
97	OV	T	G	G	G	G	A	F	A	B	F	A	D	D
97	OV	B	F	F	F	B	B	F	F	D	A	B	D	B
97	OV	O	B	F	B	D	D	B	B	B	G	B	B	D
98	OV	T	F	B	B	D	F	F	F	G	B	A	B	D
98	OV	B	F	B	F	F	G	B	A	B	B	B	F	D
98	OV	O	A	B	D	F	F	F	B	F	B	B	B	F
99	OV	T	F	B	D	D	F	F	B	B	A	B	B	D
99	OV	B	F	F	F	B	B	B	A	B	D	D	D	B
99	OV	O	A	A	B	F	D	B	D	F	B	B	A	A

100	OV	T	F	D	D	B	F	F	D	B	F	D	B	D
100	OV	B	D	B	F	F	F	B	B	D	D	D	D	B
100	OV	O	B	B	D	G	F	B	B	D	D	D	B	F
101	OV	T	D	B	D	B	F	D	F	D	B	B	B	D
101	OV	B	D	D	F	F	F	B	B	B	D	D	D	B
101	OV	O	D	D	D	F	F	B	B	B	B	B	D	B
102	OV	T	D	F	B	B	D	D	D	B	D	D	D	A
102	OV	B	B	B	F	F	F	A	A	D	D	D	D	A
102	OV	O	B	A	D	G	F	A	A	F	A	A	D	B
103	OV	T	D	D	F	B	B	D	F	D	D	D	B	G
103	OV	B	D	F	F	F	D	B	B	D	D	D	B	B
103	OV	O	F	B	A	F	F	F	F	D	D	D	B	F
104	OV	T	F	F	B	D	F	D	F	F	B	B	B	D
104	OV	B	D	B	F	F	F	B	D	D	B	B	F	B
104	OV	O	B	B	D	F	F	B	B	D	B	B	D	B
105	OV	T	B	D	B	B	F	F	F	D	B	B	B	D
105	OV	B	D	D	F	F	F	B	B	D	B	B	B	B
105	OV	O	D	D	F	F	F	B	B	D	B	B	D	B
106	OV	T	B	B	B	B	F	F	B	D	B	B	B	B
106	OV	B	B	B	F	F	F	B	A	B	B	B	D	B
106	OV	O	A	A	D	F	F	B	B	F	B	B	D	B
107	OV	T	G	G	B	A	F	F	F	G	G	B	A	F
107	OV	B	A	B	F	G	G	D	B	F	B	B	D	F
107	OV	O	F	B	A	B	G	F	A	F	A	B	B	F
109	OV	B	F	D	F	F	F	D	B	D	B	A	D	D
109	OV	O	D	D	D	F	D	B	D	D	B	A	D	D
109	OV	T	F	F	B	B	A	F	F	D	D	B	B	D
108	OV	T	G	F	B	B	A	D	G	D	D	D	B	B
108	OV	B	B	D	F	F	D	A	B	B	D	D	F	B

108	OV	O	A	B	D	G	G	B	B	D	D	B	D	B
111	OV	B	D	B	F	F	F	B	A	D	D	B	F	D
111	OV	O	D	B	D	F	F	D	D	F	A	B	D	D
111	OV	T	F	F	B	B	B	F	F	D	D	B	B	D
110	OV	B	D	F	G	F	D	A	B	B	D	F	F	A
110	OV	O	B	B	F	F	F	A	A	D	B	B	D	D
110	OV	T	F	F	B	B	B	D	F	D	D	B	B	F
112	OV	B	B	B	F	F	G	A	B	D	A	B	D	D
112	OV	O	B	B	D	F	F	D	B	F	B	A	D	D
112	OV	T	F	F	B	B	B	D	G	B	B	A	D	D
113	OV	B	D	B	F	F	F	B	A	D	B	B	D	D
113	OV	O	B	B	D	D	F	D	B	D	A	A	D	D
113	OV	T	F	F	B	A	B	F	F	D	D	B	B	D
114	OV	B	F	F	F	F	G	B	D	B	D	D	F	B
114	OV	O	G	F	F	B	D	D	F	F	D	B	B	D
114	OV	T	F	D	F	F	F	F	D	B	D	D	D	D
115	OV	B	D	F	F	G	D	B	B	D	B	B	D	B
115	OV	O	B	B	D	D	F	D	B	D	A	B	D	D
115	OV	T	B	A	A	B	D	F	F	D	A	A	B	D
116	OV	B	B	F	F	F	F	B	B	D	B	D	F	D
116	OV	O	B	B	D	F	F	B	B	D	B	B	D	D
116	OV	T	D	D	B	B	F	F	F	D	B	B	B	F
117	OV	B	B	B	F	F	G	D	B	D	B	B	D	F
117	OV	O	A	A	B	F	G	F	B	F	B	A	D	F
117	OV	T	B	B	B	B	F	F	G	F	A	A	B	F
118	OV	B	F	B	F	F	F	B	A	D	B	D	D	D
118	OV	O	B	B	B	F	F	F	B	F	A	A	D	F
118	OV	T	F	D	A	B	B	G	F	F	A	A	B	F
119	OV	B	F	F	F	B	B	D	D	B	D	B	B	D

118	OV	O	F	F	D	B	B	D	F	B	D	D	B	D
119	OV	T	G	G	B	A	B	F	G	B	B	B	A	B
120	OV	B	D	B	F	F	F	A	A	D	A	D	D	B
120	OV	O	B	B	D	F	F	B	A	F	D	B	B	D
120	OV	T	F	D	B	A	B	D	F	D	D	D	D	D
121	OV	B	F	D	F	B	F	F	F	D	A	B	D	D
121	OV	O	F	D	D	F	F	D	D	F	B	B	D	D
121	OV	T	D	B	A	B	B	F	G	D	B	B	B	D
122	OV	B	F	D	F	F	G	B	B	F	A	B	D	D
122	OV	O	B	B	D	D	G	D	D	F	A	A	B	D
122	OV	T	D	B	A	A	D	G	G	F	A	A	B	F
123	OV	B	B	B	F	B	F	D	B	F	A	A	B	F
123	OV	O	B	B	B	F	F	B	A	F	A	B	B	F
123	OV	T	B	B	B	D	F	D	B	F	A	A	B	D
124	OV	B	F	G	F	D	B	F	F	D	B	A	A	F
124	OV	O	F	D	F	F	F	D	B	D	D	D	D	B
124	OV	T	G	G	B	A	A	F	F	D	F	D	D	D
125	OV	B	F	F	F	G	G	A	A	A	D	D	F	B
125	OV	T	D	F	B	B	F	F	B	G	B	A	B	F
125	OV	O	B	F	F	F	A	B	D	D	D	D	B	F
126	OV	B	F	B	F	F	D	B	A	B	B	B	F	B
126	OV	T	F	D	D	B	D	F	D	B	B	D	B	B
126	OV	O	B	B	D	F	F	B	B	F	B	B	D	D
127	OV	B	D	B	F	B	F	B	F	B	F	D	D	B
127	OV	T	F	D	B	B	F	D	F	B	D	B	B	B
127	OV	O	B	F	F	F	D	B	B	B	B	B	D	B
128	OV	B	F	D	F	F	F	A	A	B	D	D	F	B
128	OV	T	G	F	B	B	B	F	G	G	A	A	B	F
128	OV	O	B	B	D	B	F	D	B	F	D	D	D	D

129	OV	B	F	D	F	D	B	B	D	D	D	D	D	D
129	OV	T	G	F	B	B	A	F	F	D	A	A	B	D
129	OV	O	B	B	D	F	F	B	B	D	D	D	D	D
130	OV	B	F	D	G	G	G	D	B	D	D	D	D	B
130	OV	T	D	D	B	B	F	F	G	D	D	B	B	B
130	OV	O	B	D	G	G	F	B	B	A	D	B	D	B
131	OV	B	F	F	F	B	F	B	B	B	D	D	F	A
131	OV	T	B	B	D	B	B	D	F	B	B	B	D	B
131	OV	O	D	D	F	F	D	B	B	D	D	B	B	B
132	OV	B	B	F	F	G	D	B	A	B	B	D	F	B
132	OV	T	D	F	B	B	D	F	F	B	D	D	D	B
132	OV	O	D	F	F	G	D	B	A	D	D	F	F	B
133	NB	O	B	B	B	B	D	F	B	F	B	B	B	D
133	NB	T	B	B	B	B	B	F	F	F	B	B	B	F
133	NB	B	B	B	F	F	D	B	B	D	D	B	F	B
134	NB	O	D	B	B	D	G	F	B	F	A	A	B	F
134	NB	T	A	A	A	B	F	G	G	G	A	A	A	F
134	NB	B	F	F	F	F	D	B	D	D	B	A	D	B
135	NB	O	B	B	F	G	F	B	B	B	D	D	D	B
135	NB	T	F	F	B	A	B	F	F	D	B	B	B	D
135	NB	B	A	B	G	F	F	B	A	B	D	F	F	B
136	NB	O	F	D	F	G	B	D	A	B	D	F	D	B
136	NB	T	G	A	B	A	D	F	G	D	B	A	B	D
136	NB	B	F	G	G	D	F	B	B	A	D	D	F	B
137	NB	O	B	B	D	B	F	B	D	D	A	A	D	D
137	NB	T	B	A	B	A	F	F	G	D	A	A	D	D
137	NB	B	D	D	F	F	F	A	B	D	B	B	F	B
138	NB	O	A	A	B	F	G	D	B	F	A	A	A	D
138	NB	T	F	F	B	A	B	F	F	F	B	B	B	D

138	NB	B	F	D	G	F	D	B	B	D	B	B	F	B
139	NB	O	F	F	B	B	B	F	F	D	B	B	B	F
139	NB	T	G	G	A	A	B	F	F	D	D	B	B	F
139	NB	B	F	F	F	F	F	B	B	B	D	D	F	B
140	NB	O	A	A	D	F	G	A	A	F	A	A	B	D
140	NB	T	B	F	B	B	F	F	F	D	D	B	A	A
140	NB	B	B	B	F	G	F	A	A	D	D	B	F	B
141	NB	O	F	B	D	F	B	D	B	D	D	F	F	B
141	NB	T	F	F	B	B	D	F	G	B	D	B	D	D
141	NB	B	B	B	F	G	D	B	A	D	D	F	F	B
142	NB	O	F	F	D	G	F	B	B	D	F	F	D	B
142	NB	T	D	B	B	A	F	F	F	D	F	B	B	D
142	NB	B	F	F	G	F	F	B	A	D	F	D	F	B
143	NB	O	F	B	B	B	B	F	F	B	B	A	A	B
143	NB	T	A	A	A	A	A	F	F	A	A	A	A	D
143	NB	B	F	F	F	F	D	B	B	D	D	D	F	D
144	NB	O	B	B	F	F	F	B	B	D	D	B	F	B
144	NB	T	F	D	D	D	B	F	B	D	D	D	D	B
144	NB	B	B	F	F	F	F	B	B	D	D	D	F	B
145	NB	O	B	A	B	F	G	D	B	G	A	A	B	D
145	NB	B	B	B	F	F	F	D	B	G	B	B	B	B
145	NB	T	B	A	A	A	F	F	F	F	B	B	B	F
146	NB	O	D	A	B	F	G	B	A	G	A	A	A	G
146	NB	B	F	F	F	F	B	A	A	A	G	G	G	A
146	NB	T	F	A	A	A	B	G	G	F	A	A	A	F
147	NB	O	D	D	F	F	G	B	A	D	B	A	A	D
147	NB	B	D	F	G	G	F	B	A	B	D	D	F	A
147	NB	T	F	D	A	A	B	D	F	D	D	B	A	F
148	NB	O	B	B	B	F	F	B	B	F	B	B	B	D

148	NB	B	B	B	F	B	F	B	F	D	D	B	B	D
148	NB	T	B	B	A	B	F	F	F	F	B	B	B	D
149	NB	O	F	B	B	D	F	D	B	D	B	B	D	D
149	NB	B	B	D	F	F	G	D	F	D	D	B	B	D
149	NB	T	F	B	B	A	D	F	G	D	D	D	B	D
150	NB	O	B	F	A	B	F	F	F	F	B	B	B	F
150	NB	B	F	F	F	D	F	D	F	D	D	D	F	B
150	NB	T	G	G	A	A	B	G	G	F	B	B	A	G
151	NB	O	F	A	D	D	B	B	B	D	B	A	D	D
151	NB	B	F	F	F	F	B	B	B	D	D	D	F	B
151	NB	T	G	G	A	A	A	G	G	F	B	B	D	D
152	NB	O	F	D	G	G	F	B	A	F	B	A	D	A
152	NB	B	G	G	G	F	F	A	A	D	B	B	F	A
152	NB	T	G	F	D	D	B	D	F	B	B	B	D	A
153	NB	O	D	B	F	F	D	B	B	D	A	B	A	B
153	NB	B	D	D	G	G	D	A	A	B	F	F	F	A
153	NB	T	G	G	D	B	A	B	F	D	D	D	D	B
154	NB	O	F	D	F	D	F	B	B	D	B	B	D	B
154	NB	B	F	F	F	F	F	B	D	B	D	D	F	B
154	NB	T	F	B	B	B	B	F	F	B	B	B	B	D
155	NB	O	F	B	F	F	F	B	B	D	D	D	D	B
155	NB	B	D	D	F	F	F	B	B	D	D	D	F	B
155	NB	T	D	D	D	D	F	F	F	D	D	D	F	B
156	NB	T	F	F	B	A	F	F	F	D	B	B	B	D
156	NB	O	B	B	F	F	F	B	B	D	D	B	F	B
156	NB	B	B	B	G	G	G	A	A	B	D	F	F	B
157	NB	T	B	A	B	A	G	F	F	F	A	A	A	F
157	NB	O	B	A	F	G	F	A	A	D	B	B	D	B
157	NB	B	B	D	F	G	F	A	A	D	B	B	D	A

158	NB	T	G	B	D	B	B	F	F	D	B	B	B	D
158	NB	O	B	B	F	F	F	B	A	D	B	B	D	D
158	NB	B	F	F	F	G	B	A	D	B	F	F	F	A
159	NB	T	F	F	D	B	D	F	F	D	D	F	D	B
159	NB	O	D	B	D	F	F	D	B	D	D	B	D	B
159	NB	B	F	D	F	D	F	B	D	B	D	D	F	B
160	NB	T	D	F	A	A	A	G	G	B	D	B	B	D
160	NB	O	D	D	F	F	F	B	A	B	B	B	D	D
160	NB	B	F	D	F	F	F	B	B	D	B	D	D	B
161	NB	T	F	B	F	F	F	B	B	F	A	B	B	F
161	NB	O	B	B	F	F	F	A	A	F	B	B	D	F
161	NB	B	B	B	F	F	F	A	A	D	B	B	G	B
162	NB	T	G	D	B	A	F	D	F	B	A	B	B	F
162	NB	O	B	D	D	F	F	B	D	F	B	B	D	D
162	NB	B	D	F	F	D	F	B	B	B	B	D	D	B
163	NB	T	F	F	F	F	G	F	B	F	B	B	D	F
163	NB	O	B	B	D	F	F	D	B	D	B	B	D	D
163	NB	B	D	D	G	F	D	B	B	D	D	D	F	B
164	NB	T	G	F	B	A	B	F	G	D	D	D	B	D
164	NB	O	B	D	D	F	F	B	B	D	D	D	F	B
164	NB	B	D	D	F	F	F	B	B	B	D	D	D	B
165	NB	T	F	F	B	D	B	F	B	B	A	A	B	B
165	NB	O	F	B	F	F	F	B	D	D	A	A	D	A
165	NB	B	D	D	F	D	D	A	B	B	A	B	D	B
166	NB	T	G	B	A	A	A	F	G	B	B	A	A	F
166	NB	O	A	B	F	G	G	B	A	F	B	B	F	B
166	NB	B	F	F	F	G	F	A	A	B	F	D	F	B
167	NB	T	D	F	B	B	F	D	F	F	D	F	D	D
166	NB	B	B	D	F	G	F	B	B	B	D	F	F	B

167	NB	O	B	B	F	F	F	B	A	B	B	B	D	B
168	NB	T	F	F	D	B	D	F	F	F	D	B	B	F
168	NB	B	D	F	G	G	F	B	A	A	F	F	F	B
168	NB	O	D	D	B	B	D	B	F	F	D	D	D	F
169	NB	T	F	A	A	A	A	F	F	A	D	D	A	F
169	NB	B	B	F	F	G	F	A	A	A	D	D	F	A
169	NB	O	D	D	F	F	F	D	A	B	D	D	F	A
170	NB	T	F	B	B	D	F	F	B	D	B	B	D	B
170	NB	B	B	B	F	F	F	B	B	B	B	B	F	B
170	NB	O	F	B	F	F	F	B	B	B	A	B	F	B
171	NB	T	F	F	F	D	D	F	B	B	D	D	F	B
171	NB	B	F	F	G	G	B	B	B	B	D	D	F	B
171	NB	O	F	D	F	G	B	B	B	B	D	B	D	D
172	NB	T	F	B	A	A	B	G	B	F	F	B	B	F
172	NB	B	F	F	F	F	D	B	F	B	D	D	F	B
172	NB	O	F	B	D	B	B	D	B	D	B	A	A	F
173	NB	T	F	B	B	B	D	F	F	F	B	B	B	D
173	NB	B	B	F	F	F	F	B	B	D	B	D	F	B
173	NB	O	B	D	F	F	F	B	B	B	B	D	D	B
174	NB	T	G	F	A	A	B	G	G	F	A	A	A	F
174	NB	B	D	F	F	F	D	B	D	D	D	D	D	D
174	NB	O	F	F	A	B	B	G	F	F	B	A	A	F
175	NB	T	F	F	B	B	D	D	F	B	F	B	D	B
175	NB	B	D	B	F	F	F	B	B	B	F	D	F	B
175	NB	O	D	B	D	F	F	B	B	F	D	D	D	B
176	NB	T	F	B	B	B	F	D	F	G	A	A	D	D
176	NB	B	F	D	F	F	G	B	A	D	B	B	F	D
176	NB	O	B	B	F	G	F	B	A	F	B	A	D	D
177	NB	B	F	F	F	G	D	B	A	B	D	D	F	B

177	NB	O	F	D	F	F	F	B	A	D	B	B	D	B
177	NB	T	F	F	D	B	B	F	F	B	B	B	D	B
178	NB	B	G	F	F	G	G	B	B	D	D	D	D	D
178	NB	O	D	B	D	F	F	D	D	F	B	D	B	D
178	NB	T	G	D	F	D	G	F	B	D	D	D	D	B
179	NB	B	B	B	F	F	F	B	B	B	D	B	D	B
179	NB	O	B	B	D	G	F	B	B	F	B	B	B	B
179	NB	T	F	F	B	B	F	F	F	D	B	B	B	B
180	NB	B	F	B	F	D	B	D	D	A	F	F	D	B
180	NB	O	B	A	D	F	F	D	B	F	B	B	D	D
180	NB	T	F	F	B	B	B	F	F	D	B	D	D	D
181	NB	B	B	F	G	G	G	A	A	B	D	F	F	A
181	NB	O	A	A	B	F	G	F	B	G	B	A	B	F
181	NB	T	F	B	F	F	B	F	D	B	B	D	B	F
182	NB	B	F	F	G	G	F	B	B	A	F	D	F	A
182	NB	O	F	D	F	F	F	B	D	A	D	D	F	B
182	NB	T	F	F	B	A	G	G	D	A	B	D	B	B
183	NB	B	B	F	G	F	F	A	B	D	B	D	B	A
183	NB	O	B	B	B	D	F	B	A	F	A	A	B	A
183	NB	T	F	B	B	A	B	F	G	B	B	A	B	B
184	NB	B	B	A	F	F	G	D	A	F	A	A	A	F
184	NB	O	B	B	F	F	G	F	B	F	A	A	A	D
184	NB	T	F	B	A	B	B	F	F	F	A	A	B	F
185	NB	B	F	D	F	D	F	B	A	B	B	D	D	B
185	NB	O	F	B	B	F	F	D	A	F	B	B	B	D
185	NB	T	F	B	B	B	B	F	G	F	B	B	A	D
186	NB	B	F	G	G	F	D	A	D	B	F	F	G	A
186	NB	O	D	B	D	F	G	B	B	F	B	D	D	D
186	NB	T	F	D	B	B	B	F	F	B	B	D	D	D

187	NB	T	F	F	B	B	F	F	F	B	B	A	A	F
187	NB	B	B	B	F	F	F	B	B	D	B	B	B	B
187	NB	O	B	A	F	F	F	B	B	D	B	B	D	B
188	NB	B	B	B	F	F	F	B	B	D	B	B	B	D
188	NB	T	B	B	D	B	F	F	F	F	B	B	B	B
188	NB	O	B	B	D	F	F	B	B	D	B	B	B	D
189	NB	B	F	F	G	F	F	B	D	F	F	F	F	B
189	NB	T	G	F	B	B	B	F	F	D	A	B	D	B
189	NB	O	B	D	F	F	F	B	B	F	B	B	F	B
190	NB	B	G	B	G	F	D	A	B	B	D	D	F	D
190	NB	T	G	F	B	B	D	F	G	F	B	B	D	F
190	NB	O	B	D	G	G	F	B	A	D	D	F	F	B
191	NB	B	G	D	F	F	F	A	B	B	G	F	D	B
191	NB	T	F	F	A	A	B	G	F	D	B	B	D	D
191	NB	O	B	B	D	F	F	B	B	D	B	B	D	D
192	NB	B	F	B	F	F	D	B	B	B	B	B	D	D
192	NB	T	D	F	B	B	D	F	F	F	B	D	D	D
192	NB	O	D	F	D	F	D	B	B	B	D	D	D	F
193	NB	B	B	B	F	F	F	B	B	D	A	B	D	D
193	NB	T	B	B	B	D	F	F	B	F	A	A	B	F
193	NB	O	B	B	D	F	F	D	B	D	A	B	B	D
194	NB	B	F	F	F	F	F	D	B	F	D	D	B	F
194	NB	T	F	F	B	B	F	F	G	F	B	B	D	D
194	NB	O	D	B	F	F	F	D	B	F	B	D	D	F
195	NB	B	F	D	F	D	B	B	B	F	D	D	D	B
195	NB	T	F	F	D	B	B	D	D	D	B	A	B	D
195	NB	O	B	B	A	F	D	F	B	F	A	A	B	D
196	NB	B	F	B	F	G	G	B	B	F	B	A	F	D
196	NB	T	B	B	B	B	G	D	B	F	A	A	D	D

196	NB	O	B	B	F	G	G	B	B	D	B	B	D	D
197	NB	B	F	F	F	F	F	B	A	D	D	D	F	D
197	NB	T	F	F	D	B	F	D	F	D	D	D	D	D
197	NB	O	D	D	F	G	F	B	A	D	D	D	F	B
198	NB	B	G	G	G	G	B	B	A	A	F	F	F	A
198	NB	T	G	G	A	A	A	G	G	G	A	A	A	F
198	NB	O	B	B	F	F	F	B	A	F	A	A	A	A
199	IG	B	F	G	G	G	B	A	B	D	G	G	G	A
199	IG	T	G	F	A	A	A	G	G	G	A	A	A	G
199	IG	O	A	B	G	G	G	B	A	F	B	B	B	D
200	IG	B	F	F	F	F	B	B	D	B	D	D	F	D
200	IG	T	F	F	B	B	B	F	F	F	B	B	B	B
200	IG	O	F	B	D	D	D	B	B	B	D	D	D	D
201	IG	T	F	B	F	B	B	F	F	F	B	B	B	B
201	IG	B	F	F	G	G	A	A	A	A	G	G	G	A
201	IG	O	B	B	F	F	F	B	B	B	B	B	F	B
202	IG	T	D	D	B	B	F	F	B	D	A	A	D	D
202	IG	B	F	F	F	F	D	A	A	B	A	A	D	B
202	IG	O	B	B	D	F	F	B	A	D	A	A	D	D
203	IG	T	A	B	D	B	F	F	F	A	A	A	B	B
203	IG	B	D	D	G	F	A	A	D	B	B	B	G	A
203	IG	O	B	A	A	D	F	B	B	G	B	A	B	B
204	IG	O	A	B	F	G	G	B	A	D	B	A	D	D
204	IG	B	F	F	G	F	D	A	B	B	F	F	G	A
204	IG	T	F	F	B	B	A	F	G	D	B	A	B	F
205	IG	O	D	B	F	F	G	D	B	F	B	B	D	F
205	IG	B	F	F	F	F	F	B	A	D	D	D	F	B
205	IG	T	D	B	B	B	F	F	F	G	B	A	A	F
206	IG	O	B	B	F	F	G	A	A	A	A	A	D	A

206	IG	B	G	G	G	F	A	A	A	A	G	G	G	A
206	IG	T	F	F	A	A	A	G	G	G	A	A	A	F
207	IG	O	B	B	F	F	G	B	A	D	B	B	D	D
207	IG	B	F	G	G	D	B	A	B	A	F	F	G	A
207	IG	T	F	F	A	A	A	F	G	B	D	B	A	F

Tabella 19 – Database “Circumplex model”

		DOMANDE								AGGETTIVI					
soggetti	Scenario visivo	1	2	3	4	5	6	7	8	Disagio generale	Stanchezza	Affaticamento occhi	Messa a fuoco	Mal di testa	Vertigini
1	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	2	2	2	1	2	1
2	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	2	1	1	1
3	IG	7	6	6	6	6	6	5	6	2	1	2	2	1	1
4	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	1	1
5	IG	7	7	6	6	6	6	6	6	1	2	2	2	2	1
6	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	3	1	1
7	IG	6	6	7	6	6	6	5	6	1	1	1	1	1	1
8	IG	7	7	7	7	6	7	7	7	1	1	1	1	1	1
9	IG	6	6	6	6	5	6	6	6	1	1	1	2	1	1
10	IG	6	7	7	5	0	7	7	7	1	1	2	3	1	1
11	IG	6	6	6	5	7	6	6	5	2	1	2	3	1	1
12	IG	6	6	6	6	0	7	7	6	2	2	2	1	2	1
13	IG	6	6	5	6	0	6	6	5	2	2	3	3	2	1
14	IG	6	5	7	6	5	6	5	5	2	2	2	3	2	1
15	IG	6	6	5	7	5	7	7	6	1	2	1	3	1	1
16	IG	6	7	6	6	7	7	6	6	1	1	2	3	1	1
17	IG	6	6	6	7	6	6	6	6	2	2	1	1	1	1
18	IG	6	6	7	7	6	7	7	7	1	1	1	2	1	1
19	IG	6	6	5	6	5	7	7	5	1	1	2	2	1	1
20	IG	6	6	6	6	6	6	6	7	1	1	2	3	1	1
21	IG	6	7	7	6	6	7	6	6	1	1	1	2	1	1
22	IG	6	5	5	6	5	7	6	5	2	1	2	2	1	1
23	IG	6	7	7	7	6	7	7	5	1	1	1	1	1	1
24	IG	7	7	6	6	6	6	7	6	2	1	2	2	1	1

25	IG	6	5	5	5	7	7	6	5	2	1	1	2	1	1
26	IG	6	6	5	6	0	6	5	6	1	1	1	1	1	1
27	IG	6	6	6	6	5	6	7	6	1	1	1	2	1	1
28	IG	6	6	6	6	6	6	5	6	1	1	2	2	1	1
29	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	2	1	2	2	1	1
30	IG	7	7	6	7	7	7	7	6	2	1	2	2	1	1
31	IG	7	7	7	6	5	7	6	6	1	1	1	1	1	1
32	IG	6	5	6	6	7	7	7	6	1	1	2	2	1	1
33	IG	5	5	6	6	6	7	6	5	2	2	2	3	1	1
34	IG	6	6	6	6	6	7	6	5	1	2	2	1	2	1
35	IG	6	6	6	6	7	6	6	7	1	1	1	2	1	1
36	IG	6	0	5	0	5	7	0	0	2	3	3	3	1	1
37	IG	6	6	6	6	6	7	7	5	1	1	1	2	1	1
38	IG	6	6	6	5	6	6	5	5	1	1	2	3	1	1
39	IG	7	6	7	6	5	6	6	6	2	2	3	3	1	1
40	IG	5	0	5	6	6	6	5	5	3	1	4	4	1	1
41	IG	6	6	5	5	6	7	6	6	1	1	2	2	1	1
42	IG	6	7	5	6	6	5	6	5	2	1	2	2	1	1
43	IG	7	6	6	6	6	5	6	6	2	2	2	2	1	1
44	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	2	1	1	1
45	IG	6	7	6	7	6	7	7	7	1	1	2	2	1	1
46	IG	6	6	6	6	7	6	6	6	2	2	2	3	1	1
47	IG	6	6	6	7	5	6	7	6	2	3	2	1	1	1
48	IG	6	5	0	6	6	6	5	6	1	1	1	1	1	1
49	IG	6	7	7	6	6	6	6	6	1	3	4	2	2	1
50	IG	6	6	6	6	5	7	5	6	2	1	2	3	1	1
51	IG	6	6	6	6	6	6	5	6	1	1	1	3	1	1
52	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	2	1	1
53	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1
54	IG	6	6	6	7	7	6	0	6	1	1	1	1	1	1

55	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1
56	IG	6	6	6	6	6	7	7	6	1	1	1	1	1	1
57	IG	7	7	6	7	6	5	6	7	2	2	2	2	1	1
58	IG	7	7	7	7	7	7	7	6	1	1	1	1	1	1
59	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	2	1	1
60	IG	7	7	7	7	6	7	6	7	2	1	2	1	1	1
61	IG	7	6	7	7	6	7	6	6	2	1	2	2	1	1
62	IG	7	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	2	1	1
63	IG	6	6	5	5	5	6	5	6	2	1	2	2	1	1
64	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	2	1	1
65	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	2	1	1
66	IG	7	6	6	6	6	7	7	6	1	1	1	2	1	1
67	OV	7	7	7	7	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1
68	OV	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1
69	OV	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	2	2	1	1
70	OV	7	7	6	6	6	6	6	6	1	1	1	2	2	1
71	OV	6	5	5	5	6	6	5	5	1	1	1	2	1	1
72	OV	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	2	1	1
73	OV	6	6	6	6	6	6	7	6	1	1	1	1	1	1
74	OV	7	6	5	6	5	6	0	6	1	1	1	2	1	1
75	OV	6	6	0	5	5	7	0	6	2	2	2	3	1	1
76	OV	6	5	6	6	6	6	5	6	1	2	1	2	1	1
77	OV	6	6	6	7	6	7	7	7	2	1	1	1	1	1
78	OV	6	6	6	6	7	6	6	5	1	1	1	3	1	1
79	OV	6	6	6	6	6	7	6	6	2	1	1	2	1	1
80	OV	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	3	2	2	1
81	OV	6	7	6	6	6	6	5	6	2	2	2	2	1	1
82	OV	6	5	6	6	5	6	5	5	2	2	2	1	1	1
83	OV	6	0	5	0	6	6	6	0	2	1	3	3	1	1
84	OV	6	0	0	0	6	7	6	0	1	1	2	3	1	1

85	OV	6	7	6	5	5	7	6	6	1	1	4	4	2	1
86	OV	6	7	6	6	6	6	6	6	1	1	2	3	1	1
87	OV	7	7	7	7	5	7	7	7	1	2	4	4	1	1
88	OV	7	6	6	7	6	7	6	6	1	3	3	4	1	1
89	OV	7	7	7	7	7	7	7	7	1	2	2	3	1	1
90	OV	7	7	7	6	7	6	6	7	2	2	3	4	1	1
91	OV	6	6	6	7	0	7	6	6	3	2	2	2	3	1
92	OV	6	7	7	6	6	7	7	6	1	2	3	2	1	1
93	OV	6	0	5	6	6	6	5	6	1	1	2	3	1	1
94	OV	7	7	7	7	6	7	7	6	1	1	2	2	1	1
95	OV	7	6	6	6	5	6	6	6	1	1	1	2	1	1
96	OV	6	6	6	6	0	6	5	6	2	1	3	4	1	1
97	OV	6	7	7	7	0	6	6	7	1	1	1	1	1	1
98	OV	6	7	7	7	6	7	7	7	2	2	2	3	1	1
99	OV	7	7	6	7	7	7	7	6	1	2	2	2	1	1
100	OV	6	6	6	6	6	6	6	6	1	3	4	2	2	1
101	OV	7	6	6	6	6	6	0	6	2	2	1	3	1	1
102	OV	7	6	0	0	5	6	0	6	2	1	3	2	1	1
103	OV	6	5	6	5	6	6	0	6	2	1	3	1	1	1
104	OV	6	6	6	6	7	7	6	6	1	1	1	2	1	1
105	OV	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	3	2	1
106	OV	6	0	0	5	6	6	5	0	1	1	1	3	1	1
107	OV	0	6	6	6	7	0	6	6	4	3	4	4	2	1
109	OV	7	6	6	6	0	7	5	5	1	2	2	3	1	1
108	OV	7	7	6	7	7	7	6	6	1	1	2	2	2	1
111	OV	6	6	6	6	6	6	7	5	1	2	3	3	1	1
110	OV	7	7	7	7	5	7	6	6	1	1	2	3	1	1
112	OV	6	6	6	6	7	7	7	5	1	1	1	2	1	1
113	OV	6	6	7	6	5	5	6	5	1	1	1	2	1	1
114	OV	7	7	7	7	7	7	7	6	1	1	2	2	2	1

115	OV	5	5	5	5	5	7	6	6	3	2	4	4	1	1
116	OV	7	6	6	5	6	6	6	6	2	2	2	3	1	1
117	OV	7	7	6	7	7	7	7	7	1	2	1	2	1	1
118	OV	6	5	6	6	0	5	6	5	1	1	2	2	1	1
119	OV	0	6	6	6	0	6	7	6	3	1	2	4	2	1
120	OV	7	6	0	6	7	7	7	6	1	1	1	2	1	1
121	OV	6	6	6	6	6	6	6	7	1	1	1	2	1	1
122	OV	6	6	6	7	7	7	7	7	3	3	2	4	2	1
123	OV	6	6	6	6	6	6	5	6	2	3	3	3	2	1
124	OV	6	7	6	7	7	7	0	6	2	2	2	2	1	1
125	OV	7	7	6	0	6	6	6	6	1	2	2	2	1	1
126	OV	6	6	6	7	7	6	6	7	1	1	2	3	1	1
127	OV	6	6	6	6	5	6	6	6	1	2	3	4	3	1
128	OV	7	7	7	7	7	7	7	7	2	1	4	4	1	1
129	OV	6	6	6	7	7	6	7	7	2	2	3	2	1	1
130	OV	6	6	0	6	0	6	0	0	1	1	2	1	1	1
131	OV	6	5	0	6	0	6	6	6	2	1	1	3	1	1
132	OV	6	6	6	6	7	6	6	6	2	2	1	2	1	1
133	NB	6	6	6	6	6	6	6	7	1	1	1	2	1	1
134	NB	7	7	7	7	7	6	6	7	2	3	3	4	1	1
135	NB	6	6	6	6	6	6	7	6	2	1	1	2	1	1
136	NB	6	6	6	5	7	7	6	6	1	1	2	3	1	1
137	NB	6	6	6	6	5	6	5	6	2	3	3	4	2	1
138	NB	6	7	6	6	6	6	6	6	1	1	2	3	1	1
139	NB	6	6	6	7	6	6	0	6	2	1	3	4	2	1
140	NB	6	6	7	7	7	7	6	7	1	1	1	2	1	1
141	NB	7	7	7	6	7	7	7	7	1	1	2	2	1	1
142	NB	5	6	5	6	7	7	7	6	2	3	4	4	1	1
143	NB	6	6	6	0	7	6	6	6	3	2	2	4	4	1
144	NB	5	6	5	5	6	6	6	5	1	2	2	2	1	1

145	NB	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	1	1
146	NB	6	5	7	7	6	7	7	6	2	2	1	2	1	1
147	NB	6	7	6	6	6	6	7	6	2	1	1	3	1	1
148	NB	6	6	5	7	6	6	0	6	2	1	2	3	1	1
149	NB	6	5	6	6	0	7	6	7	2	1	3	3	2	1
150	NB	6	6	6	5	7	7	7	6	5	4	5	5	2	1
151	NB	7	6	0	6	6	5	6	6	1	1	1	2	1	1
152	NB	6	5	7	6	6	7	7	6	1	1	1	2	1	1
153	NB	6	6	5	6	6	7	6	7	1	1	1	2	1	1
154	NB	6	6	5	6	6	6	5	5	3	3	3	2	1	1
155	NB	6	6	6	6	6	6	5	5	1	1	2	2	1	1
156	NB	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	2	2	1	1
157	NB	0	6	5	0	5	7	0	0	2	2	4	3	3	1
158	NB	7	7	7	7	7	7	7	6	1	1	1	3	1	1
159	NB	5	0	6	5	0	7	0	5	1	2	3	4	1	1
160	NB	0	6	6	5	6	6	6	5	1	2	2	3	1	1
161	NB	6	6	5	6	0	6	5	6	2	2	2	3	1	1
162	NB	6	5	5	6	6	6	0	6	3	1	1	2	1	1
163	NB	6	6	6	6	6	6	7	6	2	2	3	3	2	1
164	NB	7	5	7	7	0	7	7	6	1	1	1	2	1	1
165	NB	7	7	7	7	7	6	7	7	1	1	2	3	1	1
166	NB	6	7	7	6	6	0	7	6	2	1	1	3	1	1
167	NB	5	6	6	5	6	5	6	5	2	2	4	4	1	1
168	NB	7	6	6	7	7	7	7	6	3	2	2	1	1	1
169	NB	6	6	6	6	6	6	0	5	1	1	3	2	1	1
170	NB	6	6	6	6	6	6	6	7	1	1	2	2	1	1
171	NB	6	6	7	7	6	6	5	6	1	2	1	2	1	1
172	NB	7	5	6	6	7	7	7	6	2	1	1	2	1	1
173	NB	6	6	5	6	7	6	7	6	1	1	1	3	1	1
174	NB	6	6	6	6	6	6	5	6	3	2	5	4	2	1

175	NB	6	6	6	6	7	7	7	6	3	3	4	4	1	1
176	NB	6	6	6	5	6	7	6	6	1	2	3	4	1	1
177	NB	6	0	0	0	6	6	5	7	1	1	2	3	1	1
178	NB	7	7	7	7	6	7	7	7	1	1	2	2	1	1
179	NB	5	7	6	6	5	6	5	5	1	1	2	1	1	1
180	NB	7	7	6	6	6	6	6	6	3	3	1	2	1	1
181	NB	7	7	7	7	7	6	7	7	1	1	1	1	1	1
182	NB	6	6	7	6	6	6	7	6	3	3	4	3	1	1
183	NB	6	5	6	6	6	6	6	5	1	1	2	2	1	1
184	NB	0	7	6	6	6	6	0	6	1	1	2	1	1	1
185	NB	6	6	6	6	6	7	6	6	3	1	1	2	1	1
186	NB	6	7	7	7	7	7	7	6	3	2	4	4	2	1
187	NB	5	6	6	5	0	6	6	6	1	2	2	2	1	1
188	NB	6	5	6	6	0	6	6	6	3	3	4	4	2	1
189	NB	5	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	2	1	1
190	NB	6	6	7	7	5	7	7	6	1	1	1	1	1	1
191	NB	7	6	7	6	6	6	6	6	3	1	2	2	1	1
192	NB	6	6	6	6	0	6	6	5	2	1	3	3	1	1
193	NB	6	5	6	6	0	6	5	6	2	3	3	2	1	1
194	NB	7	7	7	6	6	7	7	6	3	1	3	2	1	1
195	NB	7	7	7	7	7	7	7	7	2	3	1	2	1	1
196	NB	7	6	5	7	7	7	6	6	2	1	2	3	1	1
197	NB	6	6	7	6	6	6	7	5	3	2	2	2	1	1
198	NB	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1
199	IG	6	6	7	6	6	7	7	7	1	1	1	1	1	1
200	IG	6	6	6	5	6	6	0	5	2	1	2	1	1	1
201	IG	5	5	6	6	6	6	6	6	1	1	2	2	1	1
202	IG	7	7	6	7	7	7	7	6	1	1	1	3	1	1
203	IG	7	7	7	7	7	7	7	6	2	3	3	1	1	1
204	IG	6	7	7	7	7	7	7	6	1	1	2	1	1	1

205	IG	6	6	5	6	7	6	7	5	2	2	4	3	2	1
206	IG	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1
207	IG	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1

Tabella 20 – Database “Ecological validity”

5. Conclusioni

L'intero studio ha avuto come obiettivo l'esplorazione del potenziale della VR impiegata come strumento di ricerca per la valutazione dell'impatto di un approccio multisensoriale. A questo scopo è stata affrontata la validazione degli IVE biofilii, sperimentando le variabili visive e non visive per uno spazio ad uso ufficio in un ambiente virtuale, che, come è già stato detto, permette di ottenere vantaggi quali i costi ridotti e l'elevata ripetibilità e velocità di esecuzione, nonché la raccolta di dati complessi in un ambiente che consente un controllo facile delle variabili desiderate. Le possibilità offerte dall'impiego di tali strumenti per ricreare ambienti di lavoro reali sono state esplorate per incrementare la ricerca multi-dominio nei campi del comfort e della produttività, a supporto del Biophilic Design nei luoghi interni di lavoro/studio, combinando lo stimolo visivo con quello acustico. Per studiare ciò, gli autori principali di questo progetto di ricerca, hanno organizzato un'attività sperimentale caratterizzata da test in differenti scenari visivi e acustici in ambiente virtuale immersivo, al fine di realizzare uno studio *independent measures design*. Gli stessi hanno anche provveduto a somministrare la prova al primo gruppo di partecipanti (66 soggetti su un totale di 198 + 9), dunque il compito dello scrivente è stato la continuazione diretta di questa fase pratico-sperimentale. In particolare il sottoscritto ha proposto la partecipazione a questa attività ed effettuato la prova ai circa 140 volontari che hanno deciso di prenderne parte, completando così la raccolta dati iniziata in precedenza.

6. Bibliografia

1. Marcelli, Ludovica. Valutazione sperimentale degli effetti del Biophilic Design sulla produttività di utenti in ambienti virtuali ad uso ufficio. 2022.
2. W.H.O. *WHO guidelines for indoor air quality*. 2010.
3. Monni, Francesco. Lezione 4.1: Salubrità degli edifici. 2020.
4. W.H.O. *Ambient Air Pollution: a global assessment of exposure and burden of disease*. 2016.
5. d.l. 81/2008.
6. INAIL. [Online] 04 2023.
<https://www.inail.it/cs/Satellite?c=Page&cid=6443108961189&d=68&pagename=Internet%2FPage%2FpaginaFoglia%2Flayout>.
7. Monni, Francesco. Lezione 4.3: Benessere ambientale. 2020.
8. Vergani, Cristiano. *La percezione della qualità dell'aria negli ambienti interni*. [Online] <http://www.ariacube.com/pubbli/percezione%20IAQ%20negli%20ambienti%20interni.pdf>.
9. La IAQ all'interno degli ambienti confinati. *ingenio*. [Online] <https://www.ingenio-web.it/articoli/la-iaq-all-interno-degli-ambienti-confinati/>.
10. Agency, United States Environmental Protection. Introduction to Indoor Air Quality. *epa.gov*. [Online] <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality>.
11. Betta, Vittorio. Il benessere termoigrometrico degli ambienti moderati. [Online]
12. DPR n.74/2013.
13. UNI EN ISO 7730.

14. Benessere termoigrometrico e comfort termico. [Online]
<https://biblus.acca.it/focus/benessere-termoigrometrico-e-comfort-termico/>.
15. d.m. 5 luglio 1975.
16. Comfort visivo e illuminazione interna, come migliorare il benessere interno.
[Online] <https://biblus.acca.it/comfort-visivo-e-illuminazione-interna-come-migliorare-il-benessere-interno/>.
17. Comfort visivo: cos'è e perchè è importante. [Online]
<https://www.novalux.com/it/news/comfort-visivo-cose-e-perche-e-importante>.
18. Come misurare il comfort acustico di un edificio e migliorare il benessere interno.
[Online] <https://biblus.acca.it/come-misurare-comfort-acustico/>.
19. Il comfort acustico della casa. [Online] <https://www.pompeja.it/blog/il-comfort-acustico.html>.
20. Regenerative Design: What it is and how it's driving innovation. [Online]
<https://www.hok.com/news/2023-01/regenerative-design-what-it-is-and-how-its-driving-innovation/>.
21. T. Hartig, H. Staats. *Linking preference for environments with their restorative quality*. 2007.
22. E. von Lindern, F. Lymeus, T. Hartig. *The restorative environment: A complementary concept for salutogenesis studies*.
23. M. Nousiainen, H. Lindroos, P. Heino, M. Valta, J. Häkkinen. *Restorative environment design Kymenlaakso university of applied sciences publication 2016 restorative environment design content*. 2016.
24. Hartig, T. *Restorative Environments*. 2004.
25. R.S. Ulrich, R.F. Simonst, B.D. Lositot, E. Fioritot, M.A. Milest, M. Zelsont. *Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments*. 1991.

26. Kaplan, S. *The Restorative Environment: Nature and Human Experience*. 1995.
27. Restorative environmental design for mental and physical wellbeing. [Online] <https://elemental.green/restorative-environmental-design-for-mental-and-physical-wellbeing/>.
28. A Participatory Interior Design Approach for a Restorative Work Environment: A Research-Intervention. [Online] <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.718446/full>.
29. Burchett, M. *Final Report to Horticulture Australia Ltd Greening the Great Indoors for Human Health and Wellbeing*.
30. B. Browing, C. Cooper. *HUMAN SPACES: The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*.
31. M. Noordzij, T. Verghagen, M. Vollenbroek, E.C. Nelson. *CBRE Healthy Offices - The snowball effect of Healthy Offices*. 2016.
32. Kellert SR, Heerwagen J, Mador M. *Biophilic design : the theory, science, and practice of bringing buildings to life*. 2008.
33. W.D. Browning, C.O. Ryan, J.O. Clancy. *14 Patterns of Biophilic Design: Improving health & wellbeing in the built environment*. 2014.
34. A. Smith, M. Tucker, M. Pitt. *Healthy, productive workplaces: Towards a case for interior plantscaping*. 2011.
35. H. Ikei, C. Song, M. Igarashi, T. Namekawa, Y. Miyazaki. *Physiological and psychological relaxing effects of visual stimulation with foliage plants in high school students*. 2011.
36. J. Ayuso Sanchez, T. Ikaga, S. Vega Sanchez. *Quantitative improvement in workplace performance through biophilic design: A pilot experiment case study*. 2018.

37. N. Hähn, E. Essah, T. Blanusa. *Biophilic design and office planting: a case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace*. 2021.
38. B. Friedman, N.G. Freier, P.H. Kahn, P. Lin, R. Sodeman. Office window of the future? Field-based analyses of a new use of a large display. *International Journal of Human Computer Studies*. 2008.
39. Y. Al-dmour, V. Garaj, D. Clements-croome. *The flourishing of Biophilic workplaces : "Second Home" offices as a case study*, *Intelligent Buildings International*. 2020.
40. Biophilic design, l'architettura della vita. [Online] <https://www.green.it/biophilic-design/>.
41. Well v2. [Online] <https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/overview/>.
42. WELL building standard. [Online] <https://ongreening.com/well-rating-system-5-minute-guide/>.
43. Faul F., Erdfelder E., Buchner A., Lang A.-G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. [Online] <https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower>.
44. Russell, J.A. *A circumplex model of affect*. 1980.
45. Ö. Axelsson, M.E. Nilsson, B. Berglund. *A principal components model of soundscape perception*. 2010.
46. W.H. Ko, S. Schiavon, H. Zhang, L.T. Graham, G. Brager, I. Mauss, Y.W. Lin. *The impact of a view from a window on thermal comfort, emotion, and cognitive performance*. 2020.
47. H.K. Kim, J. Park, Y. Choi, M. Choe. *Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment*. 2018.

48. A. Latini, E. di Giuseppe, M. D'Orazio. *Immersive virtual vs real office environments: A validation study for productivity, comfort and behavioural research*. 2023.

49. Care, Empatica. *Empatica Health Monitoring Platform for Research Studies*. 2023.

50. srl, Delta OHM. *DeltaOHM HD32.1 Datalogger per la Misura del Microclima*.

51. Oliver Heath: vi spiego cos'è il biophilic design. [Online]

<https://www.internimagazine.it/approfondimenti/interviste/oliver-heath-biophilic-design/>.