

Narcophobia

Progetto per il corso di Sound in Interaction AA 2021-2022

Edoardo D'Angelo

Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Università degli Studi di Milano

Milano, Italia

edoardo.dangelo1@studenti.unimi.it

Abstract—Narcophobia è un'applicazione il cui scopo è la simulazione di un evento del disturbo del sonno chiamato "paralisi del sonno", il tutto attraverso un'esperienza ludica. L'applicazione permette all'utente di ricreare il più fedelmente possibile dimensioni e arredamento della stanza in cui viene effettuata l'esperienza e, attraverso l'utilizzo di effetti sonori, cercare di riproporre le stesse sensazioni di ansia e disagio tipiche di una persona afflitta dal disturbo. In questo documento viene analizzata e descritta l'idealizzazione del design di progetto, il suo sviluppo, i risultati raccolti dalle prove degli utenti e le conclusioni tratte a riguardo.

I. INTRODUZIONE

La paralisi nel sonno, detta anche paralisi ipnagogica, è un disturbo del sonno in cui, nel momento prima di addormentarsi o, più spesso, al risveglio, ci si trova impossibilitati a muoversi. Questo disturbo dura molto poco, di solito al massimo 2 minuti dal risveglio o pochi secondi prima di addormentarsi, ma mai per un tempo oggettivamente lungo, sebbene la percezione di chi ne fa esperienza possa fornire l'impressione di una durata notevolmente maggiore. Normalmente, la paralisi inizia con una sensazione di formicolio che attraversa il corpo, arrivando fino alla testa, per poi paralizzare gli arti. Spesso la "vittima" di tale paralisi prova a gridare per chiedere aiuto, riuscendo al massimo a sussurrare debolmente e provando la sgradevole sensazione di sentire la propria voce soffocata da qualcosa di anomalo. Le paralisi nel sonno vanno distinte dalle illusioni ipnagogiche con le quali però possono accompagnarsi causando sensazioni particolarmente vivide e talvolta terrificanti. Le illusioni ipnagogiche non sono "irreali" come ciò che vediamo durante la fase REM: essendo una fase di transizione fra il sonno e la veglia, tendono ad illuderci di essere svegli. In tale stato la persona può quindi essere soggetta a fenomeni bizzarri come allucinazioni visive e uditive, sensazione di essere fuori dal corpo, senso di levitazione, avvertire la presenza di intrusi (spesso ombre) all'interno della stanza da letto, ecc.

II. STATO DELL'ARTE

In campo ludico, la paralisi del sonno è un disturbo spesso utilizzato come concetto principale per il design di brevi giochi e/o applicazioni a tema horror. Cercando in rete è infatti possibile trovarne una buona varietà, spesso prodotte dai fan

del genere durante le Gamejam o eventi simili.

Questo accade in quanto i sintomi della paralisi del sonno, descritti nella sezione precedente, sono facilmente associabili agli elementi chiave del genere dell'orrore, quali percezione di presenze sovranaturali, effetti sonori intensi ed angoscianti, stato di angoscia, ecc. D'altro canto, l'evento legato al disturbo in questione non agevola lo sviluppo di un contenuto ludico di lunga durata, richiedendo quindi di essere utilizzato come contenuto addizionale in design più complessi o limitato a corte simulazioni con elementi che ne permettano una alta ripetitività.

In ambito medico la paralisi del sonno viene analizzata, insieme ai disturbi del sonno più classici, tramite la polisonnografia, un test diagnostico che registra l'andamento e le variazioni di alcuni parametri fisiologici durante le fasi REM e NON-REM nei soggetti con sospetti disturbi del sonno. Lo strumento utilizzato per la registrazione di tali parametri è il polisonnografo, un apparecchio computerizzato che viene collegato all'individuo tramite una serie di sensori cutanei situati all'estremità di diversi cavi. Questo strumento produce un polisonnogramma contenente tutti i dati utili a tracciare l'evoluzione dei cicli del sonno in una persona, quali:

- Onde cerebrali
- Livelli di ossigeno nel sangue
- Battito Cardiaco
- Frequenza respiratoria
- Movimenti Oculari
- Attività dei muscoli scheletrici

La polisonnografia compie un'analisi delle variazioni dei suddetti parametri nel passaggio di fase e consente di stabilirne le anomalie e cosa ne altera la corretta alternanza.

III. IDEA DI PROGETTO E MATERIALI

"Narcophobia" nasce dall'idea di voler riproporre all'utente l'esperienza di un evento della paralisi del sonno il più verosimile possibile ed aggiungerci quindi degli elementi che ne accentuino la componente ludica. Al fine di ottenere questa vero-somiglianza con un evento reale, è risultato necessario ideare un design di progetto che permettesse di ricreare un ambiente simile a quello della stanza in cui viene utilizzata l'applicazione, associare una raccolta di possibili effetti sonori ad ogni oggetto introdotto dall'utente e abilitare

un elemento che in autonomia interagisse con essi.

A sua volta, questa struttura ha richiesto l'idealizzazione di un'interfaccia per l'inserimento delle informazioni e riposizionamento degli elementi interni alla stanza, il tutto durante il diretto utilizzo dell'applicazione.

Per lo sviluppo di "Narcophobia" è stato utilizzato Unity (versione 2021.2.1f1), motore grafico multi-piattaforma per lo sviluppo di giochi e contenuti interattivi, mentre il comparto sonoro è implementato tramite Audiokinetic Wwise (versione 2021.1.8.7831).

Tutti i modelli 3D utilizzati per l'arredamento sono gratuiti e scaricabili dall'Asset Store di Unity.

Tutte le tracce audio utilizzate per il comparto sonoro sono gratuite e scaricabili da freesound.org.

IV. PROGETTAZIONE E METODO

Per la creazione dell'applicazione è stato necessario suddividere il progetto in multiple sezioni e svilupparne le componenti in un determinato ordine. In dettaglio, i punti chiave dello sviluppo sono :

- Creazione del modello della stanza
- Aggiunta dei modelli per l'arredamento
- Editing tramite l'interfaccia
- Implementazione del "fantasma"
- Interazione tra "fantasma" e oggetti
- Sviluppo delle componenti aggiuntive
- Design ed implementazione del comparto audio
- Testing e Bugfix

A. Creazione del modello della stanza

Per la stanza è stata creata una struttura tridimensionale quadrangolare, con possibilità di variare la larghezza (valore di X) e la profondità (valore di Z). I valori ammessi sono 2, 3 e 4, che approssimativamente corrispondono a 3 metri, 4,5 metri e 6 metri. L'altezza (valore di Y) è prefissata a 4, all'incirca 6 metri, allo scopo di semplificare la costruzione della stanza e ridurre il numero di informazioni richieste all'utente.

Durante lo sviluppo del modello è stata tentata l'integrazione di una seconda stanza, da affiancare ad una parete della prima generata. L'idea è stata successivamente scartata in quanto integrarne la costruzione nell'interfaccia avrebbe richiesto un effort eccessivo da parte dell'utente nella sezione di inserimento dei dati e nella modifica degli interni della stanza, oltre che rendere necessario l'aggiunta di una ingente quantità di oggettistica e effetti sonori.

B. Aggiunta dei modelli per l'arredamento

Come citato nella sezione precedente, tutti i modelli 3D sono stati importati dall'Asset Store di Unity. La scelta degli oggetti è stata principalmente fatta basandosi sull'arredamento classico di una camera da letto, con l'aggiunta di alcuni elementi particolarmente interessanti per la selezione degli effetti audio.



Fig. 1. Lista degli elementi presenti e/o che possono essere aggiunti durante la simulazione

Ogni set di oggetti è considerato dall'applicazione come un singolo elemento e può essere creato ed aggiunto più volte all'interno della stessa stanza (ad eccezione del "Set Letto"). Il progetto è strutturato per poter aggiungere agevolmente nuovi oggetti, a condizione che rispettino le unità di misura imposte dall'assegnazione dello spazio nella stanza. Nel caso l'oggetto interessato risultasse troppo grande, sarebbe possibile suddividerlo in parti e considerarlo come due elementi distinti e imporre delle condizioni nell'interfaccia di posizionamento.

C. Editing della stanza tramite l'interfaccia

Per permettere all'utente di riprodurre le dimensioni e l'arredamento della propria stanza all'interno dell'applicazione è stato necessario implementare un'interfaccia che richiedesse le informazioni direttamente durante la preparazione della simulazione. All'utente viene richiesto di inserire quattro dettagli:

- Dimensione della stanza
- Posizione della porta
- Materiale del pavimento
- Durata della simulazione

D. Editing degli oggetti tramite l'interfaccia

Completato il setup delle dimensioni e dei dettagli, all'utente viene richiesto di arredare la stanza utilizzando l'apposita interfaccia per selezionare gli oggetti da aggiungere. Per questa operazione sono stati presi in considerazione due approcci al sistema di inserimento, nello specifico il metodo drag and drop e la creazione di una griglia.

a) *Drag and Drop*: Tramite l'utilizzo di un sistema di drag and drop, l'utente poteva direttamente trascinare gli oggetti, posti sulla sinistra dello schermata di gioco, nella posizione desiderata all'interno della stanza. L'applicazione quindi controllava la validità dell'operazione, riposizionando l'oggetto in una posizione accettabile nel caso non fosse stato trascinato correttamente (ad esempio se posto sopra un altro oggetto o al di fuori dell'area valida all'interno della stanza). Questo sistema è stato implementato, ma successivamente rimosso e scartato in quanto risultava particolarmente scomodo per l'utilizzo su dispositivo mobile e il posizionamento libero degli oggetti non permetteva un funzionamento corretto e consistente del sistema di navigazione del "Fantasma", descritto nella sottosezione "Implementazione del Fantasma".

b) *Generazione della griglia*: Il sistema implementato nell'applicazione consiste nella suddivisione uniforme della stanza in celle, ognuna delle quali permette l'inserimento di un oggetto di arredo. Il numero di celle è definito dalla larghezza e dalla profondità inserite dall'utente all'inizio del setup della stanza. Dalla griglia generata viene rimossa la cella posta di fronte alla porta, sia per mantenere la veridicità della ricostruzione sia per evitare comportamenti scorretti nella generazione della mappa di navigazione del "Fantasma".

Dimensioni				N° Oggetti
X (Celle)	X (Metri)	Z (Celle)	Z (Metri)	
2	3	2	3	3
2	3	3	4.5	5
3	4.5	2	3	5
2	3	4	6	7
4	6	2	3	7
3	4.5	3	4.5	8
3	4.5	4	6	11
4	6	3	4.5	11
4	6	4	6	15

Tabella contenente tutte le possibili configurazioni della stanza

Il sistema risulta comodo e intuitivo su dispositivo mobile, permettendo all'utente di selezionare le celle vuote per l'inserimento di nuovi oggetti e le celle piene per rotazione o rimozione di elementi già presenti.

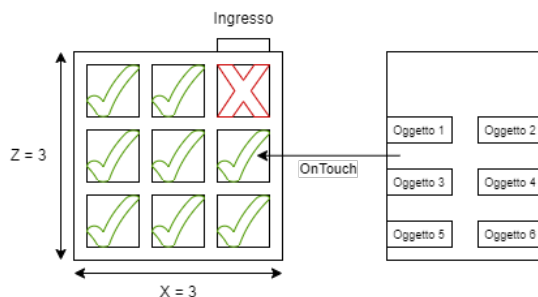


Fig. 2. Schema strutturale della griglia in una stanza 3x3.

E. Implementazione del "Fantasma"

Facendo riferimento ai sintomi della paralisi del sonno descritti nella sezione "Introduzione", uno degli elementi più importanti e centralizzante della struttura dell'applicazione è il "Fantasma", in quanto, considerando la percezione dell'utente, risulta essere un'entità che vaga all'interno della stanza, producendo e/o innescando tutti gli effetti sonori della simulazione.

Dal punto di vista tecnico, il "Fantasma" è un agente che si muove all'interno della stanza utilizzando una Navigation Mesh generata durante la simulazione. Una NavMesh è una struttura dati astratta, utilizzata principalmente per simulare l'intelligenza artificiale all'interno dei videogiochi, che può essere applicata ad una qualsiasi mesh al fine di produrre attraverso un algoritmo di ricerca un particolare tipo di comportamento motorio all'interno di uno spazio.

La sua funzione principale è quindi quella di consentire a uno o più agenti di muoversi in relazione al contesto fisico che lo circonda, evitando collisioni e cercando di trovare il percorso più semplice e realistico possibile in termini di scelte.

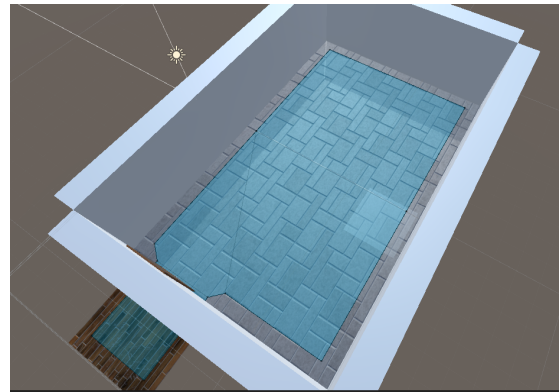


Fig. 3. NavMesh prima dell'inserimento degli oggetti d'arredo.

Nello specifico di questo progetto, nel momento in cui l'utente termina l'inserimento degli oggetti nella stanza e avvia la simulazione, la NavMesh viene ricalcolata per includere l'arredamento della stanza e la nuova posizione della porta, che servirà come punto di partenza per il movimento dell'agente. Internamente all'applicazione, viene quindi definita la superficie valida al movimento dell'entità, calcolato un punto casuale su di essa e verificato che sia valido e raggiungibile. Se la funzione ha esito positivo, l'agente si sposterà verso quel punto, con velocità costante e accelerazione prestabilita, evitando gli oggetti sul percorso.

Per un corretto funzionamento della NavMesh è stato necessario impedire all'utente di posizionare gli oggetti in una distribuzione tale che si venissero a creare delle sezioni di superficie non raggiungibili dall'agente, condizione che ha portato alla rimozione del sistema di drag and drop degli elementi e all'impossibilità di posizionare oggetti davanti alla porta d'ingresso alla stanza.

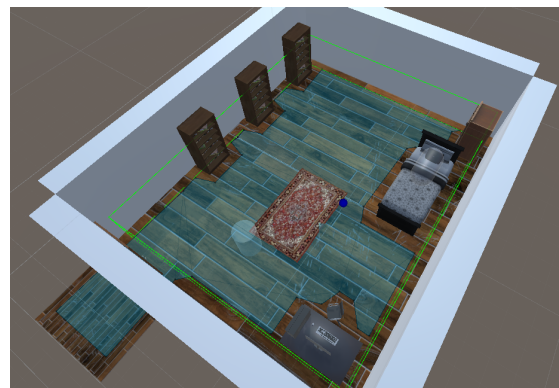


Fig. 4. NavMesh dopo l'inserimento degli oggetti d'arredo. Sono inoltre evidenziati il punto casuale scelto per il movimento dell'entità e il volume dentro il quale viene selezionata la destinazione.

F. Interazione tra "Fantasma" e Oggetti

Come descritto nel paragrafo precedente, il "Fantasma" si muove autonomamente all'interno della stanza. L'interazione tra l'entità e gli oggetti posizionati dall'utente avviene nel momento in cui i due elementi collidono. Nello specifico, la collisione avviene quando il collider dell'entità compenetra il collider dell'oggetto. La dimensione di quest'ultimo è stata incrementata rispetto alla dimensione totale della somma dei singoli elementi che compongono il set di arredo, questo per rendere l'area del collider regolare e per aumentare le possibilità di attivazione durante il movimento del "Fantasma".

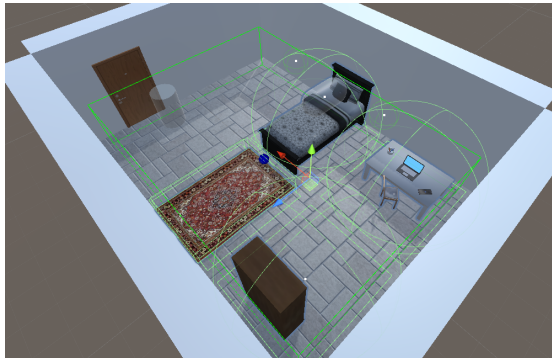


Fig. 5. Colliders, sferici o rettangolari, di ogni singolo oggetto presente nella stanza durante l'esecuzione della simulazione.

Quando avviene una collisione, l'applicazione riproduce un evento audio associato all'oggetto con cui l'entità è entrata in contatto.

Considerando la casualità e imprevedibilità del movimento del "Fantasma" durante la simulazione, è stato necessario implementare una condizione che impedisse l'attivazione troppo frequente dello stesso trigger legato ad un singolo elemento. Per questo motivo è stato aggiunto un periodo di cooldown al collider di ogni set di arredo, che lo disabilita temporaneamente. La lunghezza del periodo di disattivazione è stata impostata a 15 secondi, valore estrapolato dal feedback ottenuto durante la prima fase di testing dell'applicazione.

G. Sviluppo delle componenti aggiuntive

a) *Timer*: Il timer presente nell'interfaccia permette di visualizzare il tempo mancante al termine della simulazione. Internamente all'applicazione, quando il tempo è prossimo allo scadere, viene posta una condizione al "Fantasma", che imposterà come sua destinazione di movimento il proprio punto di partenza. Lo scadere del timer infine termina la sessione.

b) *Interfaccia Grafica*: Per agevolare la comprensione e l'utilizzo dell'applicazione, sono state aggiunte le istruzioni. Esse contengono consigli sui dettagli e condizioni in cui l'utente è invitato a porsi, oltre che al modo d'uso dell'interfaccia di gioco.

H. Design ed implementazione del comparto audio

Terminata l'implementazione della struttura della stanza, è stato necessario associare ogni elemento di gioco ad un evento audio.

Prima di descrivere nel dettaglio ogni associazione, è bene precisare come Audiokinetic Wwise gestisce l'attenuazione e la spazializzazione.

- **Attenuazione della distanza**: influisce sull'intensità del segnale in base alla distanza tra l'emettitore e l'ascoltatore. L'attenuazione della distanza viene definita utilizzando una serie di curve. Queste curve associano i valori delle proprietà interne a Wwise, come il volume, ad un valore della distanza. Definendo le proprietà di ciascun punto lungo la curva, è possibile controllare l'attenuazione del volume per gli oggetti mentre si allontanano dall'ascoltatore.

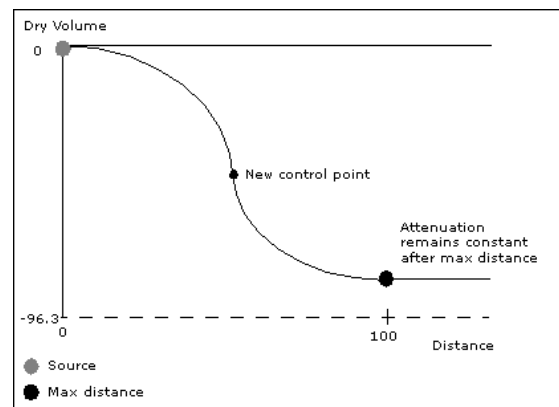


Fig. 6. Schema per la modifica di una curva d'attenuazione.

- **Spazializzazione**: la spazializzazione 3D viene effettuata attraverso l'operazione di panning, ovvero l'acquisizione di una traccia audio stereo o mono e distribuirla nei canali di un campo stereo, basandosi sulle posizioni relative e orientamento degli oggetti associati ad emettitore e ricevitore. Le posizioni di questi oggetti sono stabilite dall'applicazione tramite l'API del Wwise Sound Engine. Due ulteriori proprietà basate sulla distanza, Spread e Focus, vengono utilizzate per il panning, insieme a posizioni e orientamenti passati dall'applicazione.

Nel dettaglio, lo Spread consiste nella quantità o percentuale di audio che viene diffusa agli speakers vicini, consentendo ai suoni di variare, in base alla distanza, da una sorgente puntiforme a bassi valori fino ad una propagazione completamente diffusa a valori elevati. Un valore di 0 significa che i canali di una sorgente di emissione posizionata accanto ad uno speaker verranno riprodotti solo in quest'ultimo. Al contrario, un valore di 100 significa che i canali della sorgente emittente saranno diffusi in modo tale da essere percepiti attraverso tutti gli speaker.

La proprietà di Focus è rappresentata dal valore percentuale che viene utilizzato per condensare gli emettitori

virtuali generati dal valore di diffusione. Per un focus di 0, gli emettitori virtuali rimangono invariati, ma a valori più elevati ogni punto virtuale viene spostato più vicino all'origine del canale sorgente.

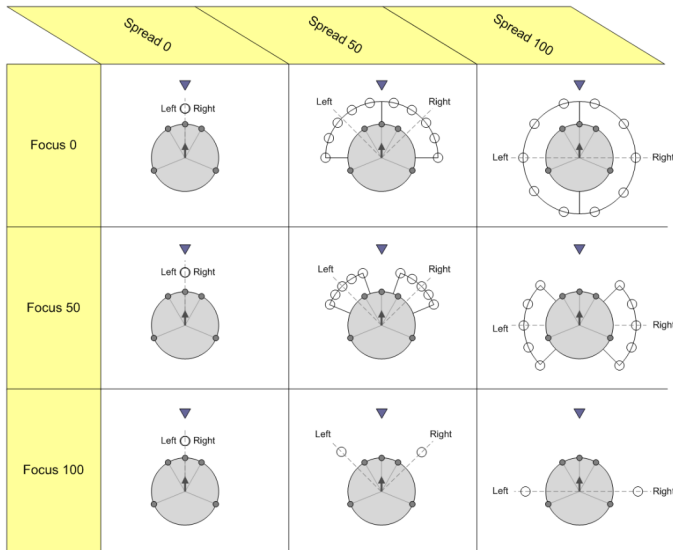
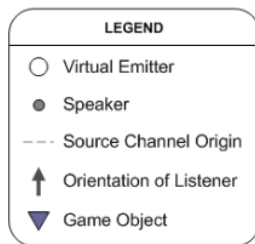


Fig. 7. Distribuzione delle sorgenti al variare di Spread e Focus.



L'algoritmo di posizionamento 3D di Wwise è stato progettato per consentire il corretto morphing tra una sorgente puntiforme e un ambiente multicanale orientato utilizzando la diffusione. I punti principali dell'algoritmo possono essere così riassunti:

- Le sorgenti virtuali vengono disposte attorno al ricevitore.
- Gruppi di sorgenti virtuali, corrispondenti a ciascun canale di ingresso, vengono concentrati in base al valore di Focus.
- Le sorgenti virtuali vengono ruotate in base all'orientamento dell'emettitore rispetto a quello del ricevitore.
- Le sorgenti virtuali sono ulteriormente contratte nella direzione della posizione dell'emettitore, rispetto al ricevitore, in base al valore di Spread.
- Ciascuna sorgente virtuale subisce l'operazione di panning sui canali della configurazione di uscita e infine viene normalizzata.

Le funzionalità sopra descritte sono state applicate agli elementi che compongono l'applicazione nel seguente modo:

a) *Menù principale*: nella schermata principale e durante l'inserimento delle informazioni riguardanti la stanza viene riprodotto un rumore ambientale che sfrutta la spazializzazione 3D e l'attenuazione per generare una sensazione di oppressione. Questo viene ottenuto tramite il posizionamento di due oggetti ai lati del ricevitore. Entrambi gli oggetti fungono da emettitore, e si spostano lungo due segmenti paralleli effettuando un movimento periodico. Per amplificare l'effetto, è stata assegnata una differente velocità agli emettitori, che quindi presentano periodi non equivalenti.

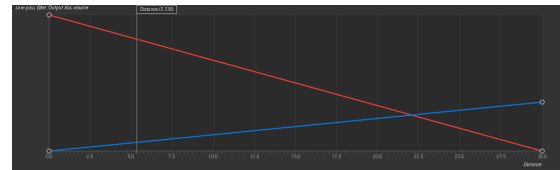


Fig. 8. Curva di attenuazione del menù principale. Ordinata: in rosso volume, in blu filtro passa-basso; Ascisse: Distanza.

A scopo ludico e di testing delle funzionalità di Wwise, nel menù principale è stato introdotto un Easter Egg, che consiste nella possibilità di cambiare gradualmente la traccia audio riprodotta tramite il tocco di uno specifico punto dell'interfaccia. Questo avviene tramite la variazione di un Game Parameter, che ad ogni tocco incrementa il proprio valore fino ad un massimo di 10, per poi decrescere fino a 0 e riprendere l'incremento. La variazione del parametro viene gestita da Wwise all'interno di un Blend Container, cartella virtuale che permette di unire due tracce audio secondo una funzione preimpostata. Nel caso specifico, un valore di 0 indica la sola riproduzione della prima traccia, mentre un valore di 10 della seconda.

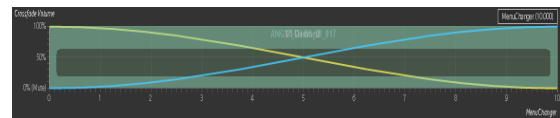


Fig. 9. CrossFade delle due tracce audio in base all'incremento di un Game Parameter.

b) *Effetti sonori del fantasma*: durante il suo movimento, oltre ad attivare gli eventi sonori dell'arredo, il "Fantasma" emette dei suoni di passi per tutta la durata della simulazione. La libreria contenente le tracce da riprodurre per l'evento viene selezionata in base alle informazioni inserite dall'utente, nello specifico sul materiale del pavimento della stanza.

Per avere un buon margine di variazione del suono, Wwise permette l'utilizzo del Random Container, una tipologia di cartella virtuale che, al momento dell'attivazione dell'evento, estrae casualmente una

traccia audio contenuta in essa e la riproduce.

Oltre a ciò, per ogni singolo elemento è stata aggiunta una variazione casuale di un predeterminato margine ai valori di volume, pitch, e filtro passa-basso.

c) *Effetti sonori dell'ambiente*: durante la simulazione, per il suono ambientale viene riproposto un effetto simile a quello presente nel menù principale, con la differenza che i due oggetti laterali effettuano un movimento di avvicinamento o allontanamento dall'ascoltatore. Questo spostamento viene effettuato in base al calcolo della distanza tra un placeholder dell'utente presente nel "Set Letto" e la posizione corrente del "Fantasma", in modo tale che, sfruttando le proprietà di attenuazione e spazializzazione di Wwise, il rumore ambientale si intensifichi all'avvicinarsi dell'entità alla posizione simulata dell'utente o si attenni al suo allontanarsi.

Per una sua corretta esecuzione per tutta la durata della simulazione, alla traccia audio è stato applicato un loop e gli effetti di fade-in e fade-out, e viene terminata quando il tempo di simulazione è prossimo alla scadenza.

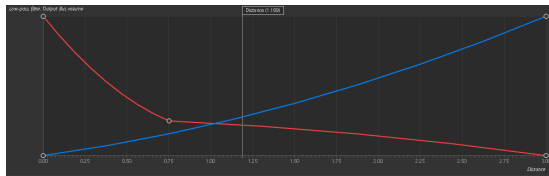


Fig. 10. Curva di attenuazione del suono d'ambiente. Ordinata: in rosso volume, in blu filtro passa-basso; Ascisse: Distanza.

All'interno dell'applicazione è presente un secondo Easter Egg, per cui in determinate condizioni di preparazione della stanza viene riprodotta una differente traccia del rumore ambientale.

d) *Effetti sonori degli oggetti*: ad ogni singolo oggetto che può essere inserito nella stanza è associata una differente libreria di tracce audio. Di seguito vengono analizzati gli elementi in base al loro comportamento durante l'esecuzione :

- Per gli eventi sonori attivati dalla collisione con un mobile sono stati utilizzati dei Random Container. In questi contenitori, al fine di aumentare varietà e diversità delle tracce audio di ogni singolo elemento, sono presenti altri Random Container, al cui interno sono presenti diverse variazioni dello stesso suono. Per evitare che al momento dell'attivazione successiva dell'evento sonoro associato allo stesso oggetto venga ripetuta la stessa traccia audio o una tra quelle presenti nello stesso contenitore interno, al Random Container più esterno è stato applicato il vincolo di evitare di selezionare gli ultimi 2 elementi riprodotti, siano essi tracce audio indipendenti o contenitori.

Questo garantisce che, prendendo in considerazione il rapporto tra la durata massima della simulazione e il tempo di cooldown degli elementi, una determinata traccia audio o le proprie variazioni all'interno del contenitore possano essere riprodotte un massimo di 2 volte.

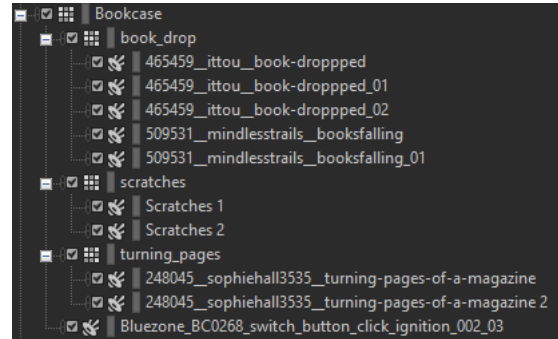


Fig. 11. Contenitore casuale associato alla libreria. Al suo interno contiene altri contenitori casuali, che a loro volta contengono diverse versioni di una traccia audio

- Come per gli altri oggetti, anche l'attivazione degli eventi del Set Letto riproduce una traccia audio contenuta in un Random Container.

Questi effetti sonori però sono associabili all'entità, e vengono riprodotti sfruttando gli stessi emettitori utilizzati per il rumore ambientale. Nel momento in cui avviene la collisione tra il collider del set e il "Fantasma", viene calcolata la distanza tra quest'ultimo e i due singoli oggetti laterali. Dopo aver selezionato quello a distanza minima, esso viene utilizzato come emettitore per la traccia audio. Nel caso che le distanze calcolate siano uguali o molto simili, entrambi gli oggetti verranno utilizzati.

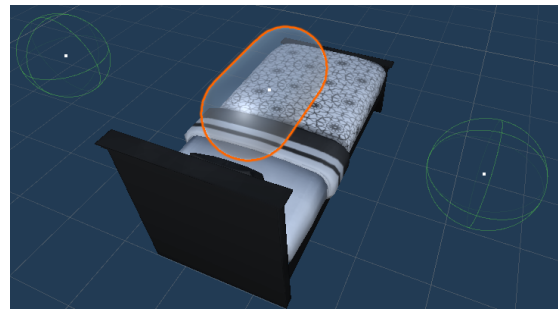


Fig. 12. L'oggetto Set Letto. Sono visibili i due oggetti emettitori laterali e il placeholder per l'ascoltatore.

- Il set Tappeto ha un comportamento differente rispetto agli altri elementi d’arredo in quanto la collisione con l’entità non produce un evento sonoro, bensì ne cambia la libreria audio associata, facendo sì che vengano utilizzate delle tracce differenti per i passi finché l’entità rimane all’interno dell’area del tappeto. Questo avviene tramite l’utilizzo di uno Switch Container, che permette di assegnare ad ogni differente contenitore di tracce audio uno switch e cambiarne lo stato durante l’esecuzione della simulazione.

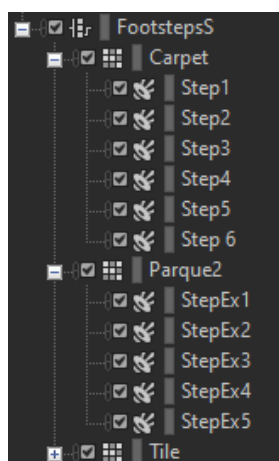


Fig. 13. Il contenitore switch associato ai passi del fantasma. In base al materiale del pavimento viene scelto uno dei contenitori casuali visibili.

e) *Riverbero stanza*: Per aggiungere il riverbero durante la simulazione, Wwise utilizza un bus ausiliare in cui è possibile aggiungere uno o più effetti. Wwise inoltre offre diverse soluzioni già pronte all’uso, tra cui l’effetto del riverbero utilizzabile per piccole stanze. Nello specifico dell’applicazione è però necessario considerare che la dimensione della stanza e il numero di oggetti posti al suo interno variano di simulazione in simulazione, richiedendo quindi un cambiamento nei valori dell’effetto di riverbero. Per questo motivo la soluzione proposta da Wwise è stata modificata tramite l’aggiunta di due Game Parameters, RoomSize e ObjNumber, che nel momento in cui l’utente termina la costruzione della stanza vanno a modificare rispettivamente il tempo di decadimento e il livello dell’effetto secondo una funzione prestabilita.

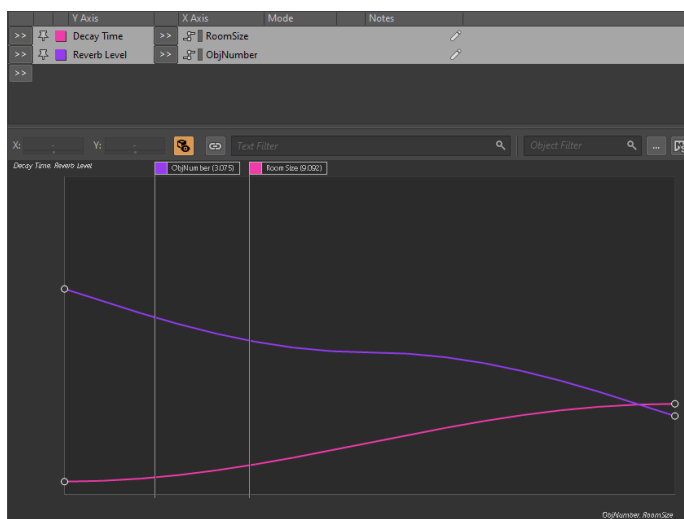


Fig. 14. Curve per il riverbero della stanza. Ordinata: in viola il livello del riverbero, in rosa il tempo di decadimento; Ascisse: in viola il numero degli oggetti, in rosa la dimensione della stanza.

1. Testing e Bugfixing

Prima di procedere alla vera prova con annesso questionario sul campione di utenti, sono state effettuate delle sedute di testing condotte comunque da individui esterni al progetto, allo scopo di individuare bug e ricevere un feedback sull’esperienza. Un esempio di modifica che è stata apportata in seguito a questa sessione di testing è il bilanciamento alla durata del periodo di disattivazione del collider degli oggetti, in quanto alcuni utenti ritenevano che una frequenza troppo alta di eventi sonori rovinasse l’immersione nell’esperienza, mentre altri ne richiedevano una diminuzione in quanto volevano intensificare le caratteristiche ludiche della simulazione.

V. RACCOLTA DATI E DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Per la raccolta del feedback in merito all’esperienza di gioco, all’interno dell’applicazione è stato inserito un link ad un Google Form, contenente le seguenti domande:

a) Sezione 1:

- Prima dell’esperienza di Narcophobia, conoscevi il disturbo della paralisi del sonno?

b) Sezione 2 (Se la risposta nella Sezione 1 è "Sì"):

- Hai mai sofferto del disturbo della paralisi del sonno?

c) Sezione 3 (Se la risposta nella Sezione 2 è "Sì"):

- Con quale frequenza ti si presenta o ti si è presentato il disturbo della paralisi del sonno?
- In una scala da 1 a 10, con quale intensità percepisci o hai percepito il disturbo?

d) Sezione 4:

- In una scala da 1 a 10, con quale intensità hai percepito ansia/sconforto durante l’esperienza di gioco?

- In una scala da 1 a 5, quanto gli effetti sonori hanno influito sulle sensazioni provate durante l'esperienza di gioco?
- Quale/i effetto/i sonoro/i ti ha/hanno causato più disagio durante l'esperienza?
- In una scala da 1 a 10, quanto valuteresti la sensazione di immersione durante l'esperienza di gioco?
- L'interfaccia di gioco ti ha permesso di ricreare una rappresentazione fedele della stanza reale di riferimento?
- Ripeteresti l'esperienza per un periodo più lungo?
- Feedback libero

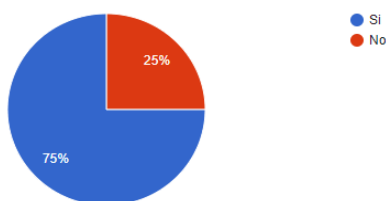
Come campione di prova è stato usato un gruppo di persone di entrambi i sessi e di età compresa tra i 20 e 30 anni. Va inoltre segnalato che nel campione erano presenti individui che soffrono del disturbo della paralisi del sonno, e che alla richiesta di prova dell'applicazione essi sono stati estremamente riluttanti ad effettuarla.

La prova è stata effettuata principalmente all'interno della camera da letto nell'abitazione dell'individuo, tranne in alcuni casi per cui è stato necessario utilizzare una differente stanza o abitazione.

Quella che segue è la raccolta delle risposte registrate tramite il questionario :

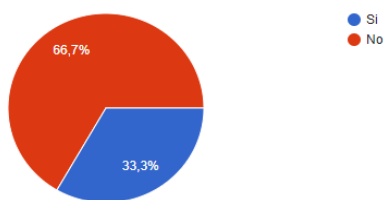
Prima dell'esperienza di Narcophobia, conoscevi il disturbo della paralisi del sonno?

12 risposte



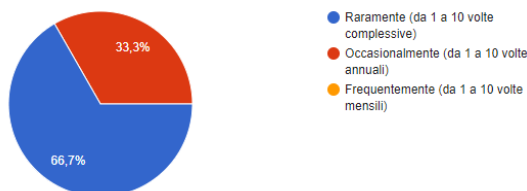
Hai mai sofferto del disturbo della paralisi del sonno?

9 risposte



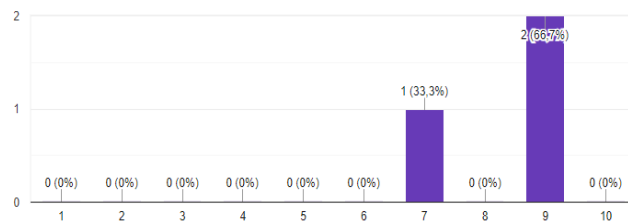
Con quale frequenza ti si presenta o ti si è presentato il disturbo della paralisi del sonno?

3 risposte



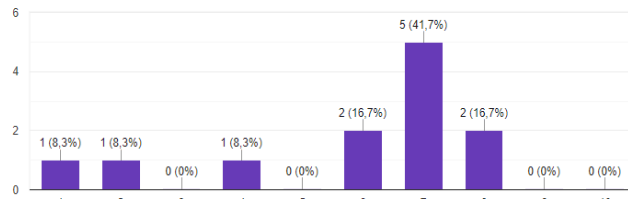
In una scala da 1 a 10, con quale intensità percepisci o hai percepito il disturbo?

3 risposte



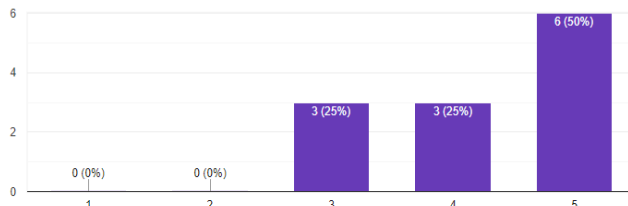
In una scala da 1 a 10, con quale intensità hai percepito ansia/sconforto durante l'esperienza di gioco?

12 risposte



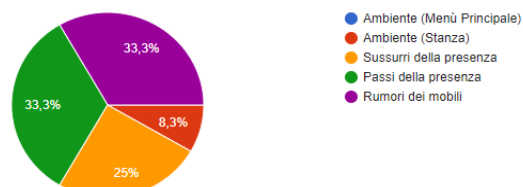
In una scala da 1 a 5, quanto gli effetti sonori hanno influito sulle sensazioni provate durante l'esperienza di gioco?

12 risposte



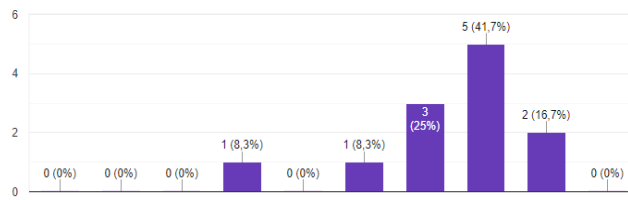
Quale/i effetto/i sonoro/i ti ha/hanno causato più disagio durante l'esperienza?

12 risposte



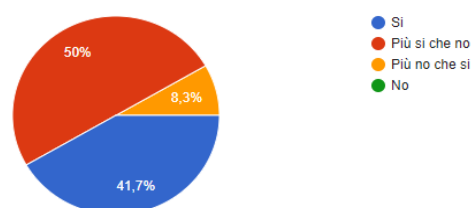
In una scala da 1 a 10, quanto valuteresti la sensazione di immersione durante l'esperienza di gioco?

12 risposte



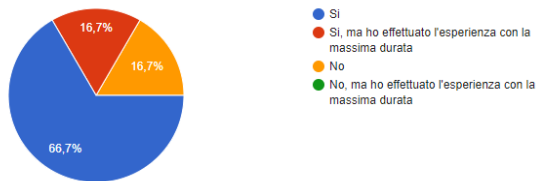
L'interfaccia di gioco ti ha permesso di ricreare una rappresentazione fedele della stanza reale di riferimento?

12 risposte



Ripeteresti l'esperienza per un periodo più lungo?

12 risposte



Lascia un feedback (facoltativo)

3 risposte

Personalmente avrei provato più ansia con rumori meno frequenti però comunque l'esperienza è molto immersiva

Sarebbe interessante avere diverse impostazioni audio per le varie posizioni di sonno. Ad esempio dormendo su un lato si avrebbero i suoni attutiti dal lato a contatto col cuscino.

I suoni erano abbastanza inquietanti e fatti bene, ma non potevano essere quelli della mia camera

Nonostante il campione non sia particolarmente ampio, dai dati estrapolati dalle risposte sopra mostrate è possibile notare alcune correlazioni interessanti :

- Dalle domande 1) e 2) si evince che la maggioranza del campione era a conoscenza del disturbo della paralisi del sonno, dimostrando che è una condizione abbastanza nota. Al contrario però, la maggioranza non ne soffre direttamente.
- Dalle domande 3) e 4), rivolte solo a coloro che hanno avuto delle esperienze di paralisi, si può osservare che non è un evento generalmente frequente, ma nelle occasioni in cui avviene risulta particolarmente intenso. Questa percezione può essere correlata anche alla domanda 10), in cui diversi utenti preferirebbero non ripetere la simulazione.
- Correlando la domanda 5) e la domanda 1), si può osservare che probabilmente la mancata conoscenza dei sintomi legati alla paralisi del sonno porta l'utente a una condizione di scarsa immedesimazione e distacco dalla simulazione, non andando quindi a comprendere e percepire ansia/sconforto come invece prova chi è informato sul disturbo. Questo potrebbe essere quindi dovuto anche ad un fenomeno di suggestione nel momento in cui si effettua la prova dell'applicazione.
- Le domande 6), 7) e 8) denotano una equa distribuzione, principalmente positiva, nella ricezione delle caratteristiche di gioco, molto marcata nella scelta dell'effetto sonoro che genera più disagio. Nel complesso, le componenti della simulazione sono risultate quindi efficaci e non eccessivamente estranee alla realtà.
- Dalle domande 9) e 11) è possibile supporre che il sistema di inserimento dell'arredo e i singoli mobili abbiano permesso una ricostruzione buona, ma limitata, della stanza dell'utente. Inoltre, dalle risposte libere, si possono estrarre alcuni suggerimenti per l'inserimento di nuove funzionalità e/o proprietà dell'applicazione.

VI. CONSIDERAZIONI FINALI

Basandosi sui risultati ottenuti dal questionario, "Narcophobia" è stata valutata positivamente dalla maggioranza del campione scelto. Tuttavia appare evidente che essa venga recepita più come una applicazione ludica che una vera e propria simulazione dell'evento della paralisi del sonno. Un punto che rafforza questa considerazione è la difficoltà nell'associare la stanza virtuale dell'applicazione con la stanza reale dell'utente, in quanto nonostante posizione e tipologia di oggetto possano esattamente corrispondere, le loro caratteristiche reali e le variazioni di suoni che possono produrre non saranno mai identici e/o equiparabili a quelli inseriti all'interno di un'applicazione che deve generalizzare gli elementi per poter permettere la costruzione di molteplici stanze. Per ovviare a questo punto sarebbe quindi necessario abbandonare l'idea di generalizzazione e implementare un sistema incentrato sulla riproduzione realistica di una singola stanza, costruita precedentemente alla simulazione, in modo da poter registrare i suoni reali e introdurli all'interno dell'applicazione, sapendo con precisione da che oggetto di arredo provengono ed il loro esatto punto di emissione. Se invece si volesse rendere la simulazione un'esperienza completamente ludica, l'introduzione della realtà virtuale, sia tramite visore che auricolari, estranierebbe l'utente dalla stanza reale, migliorando il senso d'immersione della simulazione. Questa opzione richiederebbe comunque una miglioria alla varietà degli elementi di gioco in quanto, rispetto allo stato attuale dell'applicazione, introdurrebbe una forte componente visiva oltre che uditiva.

Infine, durante l'esperienza, sarebbe interessante introdurre un sistema di monitoraggio per il battito cardiaco e la respirazione, in modo da poterli confrontare con i dati raccolti tramite il sistema medico descritto all'inizio del documento.