



POLITECNICO
MILANO 1863

01 Febbraio 2018

GEA
Gioco Educazione Alimentare

Blanco Federica 875487
Pennati Giulia 882962

Advanced User Interface Project
2017/2018

Abstract

This document describes the design of GEA, a virtual reality application for children with NeuroDevelopmental Disorder that has been designed in collaboration with a team of therapists and children themselves. GEA wants to teach nutrition education through a virtual reality game focused on recognizing the right food for the right situation and avoiding waste. It is based on real laboratory activities that children do in a local specialized center. We have reproduced these activities in a smart and comfortable space, in which children can play the three different games proposed. The application allows to choose the level of difficulty, in order to customize the game based on each child's skills. GEA allows also to replicate what the child is watching in the virtual environment on an external device, so that the therapist can see what the child is doing and provide help if there are some difficulties.

Il Team



Federica Blanco
federica.blanco@mail.polimi.it
3891098408



Giulia Pennati
giulia1.pennati@mail.polimi.it
3388074110

Indice

1	Introduzione	1
2	Stato dell'Arte	2
3	Bisogni e Requisiti	4
3.1	Target Group	4
3.2	Stakeholder e Bisogni	4
3.3	Obiettivo del progetto	4
3.4	Contesto	4
3.5	Vincoli	4
3.6	Interazione e funzionalità	5
3.7	Requisiti	5
4	UXDesign	8
4.1	Approccio generale	8
4.2	Scenari	12
4.2.1	Scenario 1	12
4.2.2	Scenario 2	12
4.2.3	Scenario 3	13
4.3	Design iniziale: Mockup	14
4.4	Design attuale	18
5	Implementazione	21
5.1	Architettura hardware	21
5.2	Architettura software	22
5.3	Linguaggi di programmazione e software utilizzati	23
5.3.1	Linguaggi di programmazione	23
5.3.2	Software	23
6	Valutazione	24
7	Sviluppi Futuri	27
8	Appendice	28
8.1	Tool utilizzati	28
8.2	Acronimi	28
8.3	Bibliografia	29

Elenco delle figure

1	Diagramma di flusso generale	9
2	Diagramma di flusso del gioco "Impara con la piramide"	10
3	Diagramma di flusso dei giochi "E' sano o no?" e "A tavola!"	11
4	Impara con la piramide mockup	15
5	Piramide mockup	15
6	Piramide proseguimento mockup	15
7	E' sano o no? mockup	16
8	Schermata "E' sano o no?" mockup	16
9	Scelta cibo "spazzatura" mockup	16
10	A tavola! mockup	17
11	Schermata "A tavola!" mockup	17
12	Scelta pasto mockup	17
13	Architettura hardware	21
14	Architettura software	22
15	Prima sessione di test: Una terapeuta prova il gioco alla nostra presenza	25
16	Seconda sessione di test: Una ragazza prova il gioco mentre gli altri osservano il televisore	25
17	Primo piano dello schermo del televisore	25

1 Introduzione

Il termine disturbo neurologico, NDD, racchiude al suo interno tutte le condizioni che sono causate da una disfunzione di una parte del cervello o del sistema nervoso che mostrano alcuni sintomi nello sviluppo fisico e psicologico del bambino [1]. Tra le malattie più comuni troviamo l'Autismo, ASD, il deficit dell'attenzione e iperattività, ADHD, e la sindrome di Down [2]. I bambini che soffrono di queste sindromi hanno bisogno di un aiuto nello sviluppo di abilità cognitive quali attenzione e linguaggio, abilità sociali quali la capacità di relazionarsi con gli altri e abilità di autonomia personale e domestica. La Realtà Virtuale è al giorno d'oggi di facile accesso perchè necessita dell'uso di uno smartphone, posseduto dalla maggior parte della popolazione, e di un visore VR facilmente reperibile a basso costo; inoltre questa tecnologia è molto migliorata per cui non si hanno più problemi di sensazione di nausea o difficoltà nella messa a fuoco. GEA, Gioco Educazione Alimentare, si pone come obiettivo quello di aiutare grazie all'uso della VR i bambini a sviluppare una autonomia propria e domestica nel campo dell'alimentazione, di grandissima importanza al giorno d'oggi come dimostrato durante il recente Expo tenutosi a Milano, [16]. Grazie a questo gioco i bambini riusciranno a raggiungere molteplici obiettivi:

- § Alleneranno la memoria nel ricordare quali alimenti si collocano nei rispettivi livelli della piramide alimentare mediterranea, per cui a 5 livelli partendo dal più basso in cui vi sono i cibi da consumare più volte al giorno (frutta e verdura) fino al più alto in cui sono posizionati quelli da consumare poco nell'arco della settimana (alcolici e dolci).
- § Svilupperanno una maggiore autonomia nel riconoscimento e nella suddivisione delle pietanze tra sane e "spazzatura".
- § Impareranno che cosa è meglio mangiare in ogni pasto della giornata in modo da potersi gestire individualmente la propria alimentazione.

GEA viene sviluppata come app per smartphone ma con la necessaria replicazione dello schermo sul computer o televisore della terapista in modo che possa seguire tutto quello che il bambino compie durante l'esperienza di gioco. Nelle sezioni successive saranno spiegati in maggiore dettaglio lo stato dell'arte, i requisiti e bisogni dei nostri stakeholder, le tecnologie hardware e software utilizzate per lo sviluppo e gli scenari rappresentativi.

2 Stato dell'Arte

I grandi benefici dell'utilizzo della Realtà Virtuale in un contesto educativo e riabilitativo sono ormai riconosciuti a livello mondiale e provati tramite vari test comparativi tra riabilitazione con l'uso di nuove tecnologie e riabilitazione con l'uso di metodi classici [3], [4], [5]. Negli ultimi anni si è registrato un incremento di interesse nell'utilizzo della VR soprattutto nel campo degli NDD, [6] e [7], in quanto, come affermato in [11], sia la forza che le limitazioni della Virtual Reality sembrano adattarsi bene alle necessità che i learning tool per questa tipologia di disabilità richiedono. La dottoressa Dorothy Strickland, Department of Computer Science North Carolina State University, nel suo trattato sullo studio di una applicazione in VR per bambini autistici, [12], afferma che tra i grandi benefici che si possono riscontrare si hanno: controllo sugli stimoli di input, piccole modifiche per raggiungere una generalizzazione, situazioni di apprendimenti sicure, trattamento personalizzato e apprendimento con la minima interferenza umana. Il nostro progetto sfrutta tutte queste potenzialità grazie anche alla propensione dei bambini nel voler avere un'esperienza con nuove strumentazioni tecnologiche quali visori VR perché risultano affascinanti e attrattivi. Citando alcune applicazioni sviluppate nella stessa direzione e di successo tra gli end users troviamo "Wildcard", [13], e "Xoom", [14], i quali hanno portato a un netto miglioramento nello sviluppo di una propria autonomia e capacità di gestirsi nelle situazioni reali e ad un aumento nel mantenimento dell'attenzione.

Per quanto riguarda il campo dell'alimentazione risultano essere presenti molti giochi per pc e da svariati studi si è potuto apprendere che l'apprendimento risulta migliorato se supportato da un'esperienza interattiva, [8]. Importanti aziende si impegnano ogni anno nella promozione e sviluppo di giochi interattivi educativi per bambini in questo campo sia per l'ambito scolastico che per quello domestico, ne è un esempio Nestlé con il progetto "Nutrikid", [17], elaborato con la consulenza scientifica della NFI, Nutrition Foundation of Italy. Come si legge dal loro sito web "La Nutrition Foundation of Italy, è stata costituita giuridicamente come associazione non-profit nel Dicembre 1976, con l'obiettivo di attivare interazioni e collaborazioni con gli organi governativi, le università e con l'industria per contribuire allo sviluppo della ricerca scientifica, allo scambio di informazioni nel campo dell'alimentazione ed alla promozione di ricerche interdisciplinari in questo settore.", [18], per questa motivazione abbiamo tratto da essa grandi spunti durante lo sviluppo di GEA. Altri progetti in questo campo vengono promossi di continuo dalla FEI, Food Education Italy, fondazione di partecipazione accreditata presso il MIUR, Ministero Istruzione Università Ricerca, che vive di contributi volontari e si occupa di aiutare le scuole e gli insegnanti a sviluppare il loro ruolo

di educatori alimentari, [19].

Per quanto riguarda la tecnologia dei visori di Virtual Reality presenti ora sul mercato si ha una netta divisione tra due correnti: visori embedded, quale HTC Vive,[15], e visori modulari, quale Google Cardboard, [9]. Durante la realizzazione e le fasi di test di GEA abbiamo deciso di utilizzare la seconda delle due scelte in quanto risulta essere la più economica sul mercato e il fattore finanziario è di grande importanza visto che il gioco è pensato per essere integrato in programmi terapeutici esistenti e ampiamente adottato. Questo visore è composto da due lenti biconvesse montate su una struttura in plastica o cartone disponibile in diversi colori e forme. Lo smartphone posto all'interno di questa struttura mostra i contenuti visivi, suddividendoli in immagini bidimensionali a due dimensioni identiche, e l'interazione è ottenuta attraverso lo sguardo focalizzato. L'utente può navigare nel mondo virtuale ruotando la sua testa che di conseguenza ruoterà la scena virtuale proiettata sul display.

Per la replicazione dello schermo su un pc o televisore la tecnologia adottata è Google Chromecast, [10], scelta effettuata anche in questo caso su base economia e sulla facilità di apprendimento d'uso. Il componente deve essere collegato alla presa di corrente e alla presa HDMI del dispositivo su cui si vuole la replicazione, lo smartphone, su cui viene installata l'applicazione Google Home, e il Google Chromecast devono poi essere connessi alla stessa rete WiFi.

3 Bisogni e Requisiti

3.1 Target Group

GEA è rivolto ai bambini affetti da NDD ossia da malattie neurologiche, in particolare i nostri principali utenti sono seguiti da terapisti che li aiutano nel loro percorso e portano avanti un progetto di educazione alimentare che si svolge durante un laboratorio con personale qualificato.

3.2 Stakeholder e Bisogni

I nostri stakeholder sono divisi essenzialmente in tre categorie:

- Utenti primari (end user): bambini affetti da sindrome NDD
- Utenti secondari: terapisti
- Utenti terziari: familiari, sviluppatori, manager

Il bisogno che la nostra applicazione cerca di soddisfare è un necessario sviluppo di un'autonomia personale e domestica nel campo dell'alimentazione: aumentare dunque la capacità di stabilire in autonomia quali cibi è corretto mangiare, in quante dosi e a quali pasti del giorno.

3.3 Obiettivo del progetto

L'obiettivo del progetto GEA è creare un'applicazione in grado di insegnare ai bambini affetti da NDD l'educazione alimentare tramite un'esperienza di gioco interattiva.

3.4 Contesto

Il contesto di utilizzo di GEA è una stanza in un centro specializzato durante una seduta di laboratorio di alimentazione con la presenza di una terapista.

3.5 Vincoli

Vi sono svariati vincoli da dover rispettare:

- Basso costo
- Grande facilità di utilizzo
- Basso consumo di energia
- Connessione internet attiva

3.6 Interazione e funzionalità

Per quanto riguarda l'interazione con l'applicazione essa avverrà con due modalità differenti: ci sarà un'interazione di tipo touchscreen all'avvio di GEA per permettere alla terapeuta di scegliere il gioco da far svolgere al ragazzo e con quale difficoltà, l'interazione diventa poi di tipo visivo per la partita vera e propria in quanto le varie risposte verranno date con il movimento oculare.

GEA è un gioco con diverse funzionalità quali l'esercizio della memoria, abilità di problem solving, capacità di decision making e learning tool.

3.7 Requisiti

I requisiti per GEA sono stati raccolti attraverso incontri con psicologi ed esperti nel campo della NDD. Abbiamo anche preso parte ad alcune attività di laboratorio alimentare organizzate nel centro terapeutico che collabora con noi. Abbiamo osservato come vengono svolte le attività e abbiamo discusso con i pazienti (gli individui NDD ad alto funzionamento) e i terapeuti del centro sull'idea di realizzare un gioco VR con gli stessi contenuti e obiettivi. I primi incontri per la raccolta dei requisiti si sono svolti nel seguente modo:

1. Primo incontro:

- Domande:
 - * Dove viene svolto il laboratorio di alimentazione?
 - * In che modo viene svolto il laboratorio di alimentazione?
 - * Che tipologie di argomenti vengono trattate?
 - * Quali materiali vengono utilizzati?
 - * Quale livello di difficoltà viene raggiunto?
 - * Quali sono gli argomenti in cui si riscontrano maggiori difficoltà?
 - * Qual è il rapporto dei ragazzi con le nuove tecnologie (es. Visore VR)?
 - * Che cosa bisogna cercare di evitare o limitare?
 - * GEA può risultare utile?
 - * Come viene reputata la suddivisione in tre mini-giochi?
- Partecipanti: Terapiste e ragazzi, affetti da sindrome di NDD, del centro "Fraternità e amicizia"
- Contesto: Il giorno 8/11/2017 in un'aula del centro "Fraternità e amicizia"

- Esecuzione: Sono state rivolte le domande rispettivamente a terapiste e ragazzi, i quali hanno collaborato attivamente con molto entusiasmo, e in seguito è stata esposta l'idea di GEA ed espresse le opinioni in merito
 - Risultato: L'idea è stata accolta con molto entusiasmo per cui si decide di proseguire
2. Secondo incontro:
- Domande: Chiesta un'opinione per quanto riguarda grafica, ambientazione, contenuti e strutturazione dei giochi
 - Partecipanti: Eleonora, terapista del centro "Fraternità e amicizia"
 - Contesto: Il giorno 23/11/2017 in un'aula del laboratorio I3Lab presso il Politecnico di Milano
 - Esecuzione: Sono stati mostrati i mockup, riportati anche in questo documento, ad Eleonora e rivolte le domande in merito
 - Risultato: Ci sono stati forniti suggerimenti riguardanti la grafica e sottolineato il fatto che non tutti i ragazzi sono in grado di leggere

Dopo questi incontri, abbiamo quindi estratto i seguenti requisiti per l'applicazione da realizzare:

1. *Requisito 1: Personalizzazione*

Il terapeuta deve essere in grado di impostare un livello di difficoltà nel gioco in base alle abilità del bambino in modo da adattare il gioco al suo livello di conoscenza e quindi aumentare gradualmente la difficoltà.

2. *Requisito 2: Contenuti pertinenti*

Il contenuto del gioco deve essere intrinseco e riflettere quelli utilizzati durante il laboratorio alimentare. Per questo motivo, i giochi sviluppati dovrebbero basarsi sulla piramide alimentare, sul riconoscimento di cibi sani e sulla capacità di associare piatti e pasti della giornata.

3. *Requisito 3: Ambiente virtuale semplice*

A causa delle varie disabilità che interessano gli utenti, è necessario tenere conto in particolare della grafica visualizzata: l'ambiente dovrebbe contenere solo elementi essenziali per l'attività specifica e colori freddi che dovrebbero essere evitati, così come animazioni improvvise o flash, in quanto potrebbero innescare reazioni negative.

4. *Requisito 4: Spiegazioni visive*

I possibili utenti del gioco differiscono per età e gravità della disabilità, quindi c'è la possibilità che alcuni non siano in grado di leggere. Per questo motivo, ogni gioco deve includere spiegazioni visive sull'obiettivo e su come portarlo a compimento.

5. *Requisito 5: Importanza del feedback*

L'azione di ogni utente durante il gioco deve ricevere il feedback corretto. Dare un feedback positivo quando l'azione giusta è compiuta e un feedback negativo quando viene commesso un errore aiuta a mantenere l'intervallo di attenzione dei bambini e il loro coinvolgimento nel gioco.

6. *Requisito 6: Monitoraggio*

Il terapeuta deve sempre tenere sotto controllo ciò che il bambino sta facendo durante l'esperienza di gioco, al fine di seguire i suoi miglioramenti e le sue difficoltà ed essere così in grado di fornire le spiegazioni necessarie.

4 UXDesign

4.1 Approccio generale

In questa sezione mostriamo i diagrammi di flusso rappresentativi dell'intera applicazione e dei singoli giochi.

La Figura 1 mostra il diagramma di flusso dell'intera applicazione: all'avvio dell'applicazione si hanno in sequenza la scelta del gioco, la scelta del livello di difficoltà e poi l'avvio della partita composta da una sessione di gioco per "Impara con la piramide" mentre da tre sessioni per gli altri due giochi. Al termine delle sessioni la partita viene chiusa mostrando il punteggio totalizzato.

La Figura 2 mostra il diagramma di flusso del gioco "Impara con la piramide": in sequenza si hanno la visualizzazione dell'intera piramide incompleta e di un puntatore sullo specifico livello da completare con l'apparizione delle tre opzioni tra cui scegliere. Nel caso di scelta corretta verrà mostrato il feedback corrispondente e incrementato il punteggio, nel caso di scelta erronea verrà solamente mostrato il feedback.

La Figura 3 mostra il diagramma di flusso dei giochi "E' sano o no?" e "A tavola!". Per entrambi verrà mostrata la schermata iniziale con le opzioni tra cui scegliere: nel caso di scelta corretta verrà mostrato il feedback corrispondente e incrementato il punteggio, nel caso di scelta erronea verrà solamente mostrato il feedback.

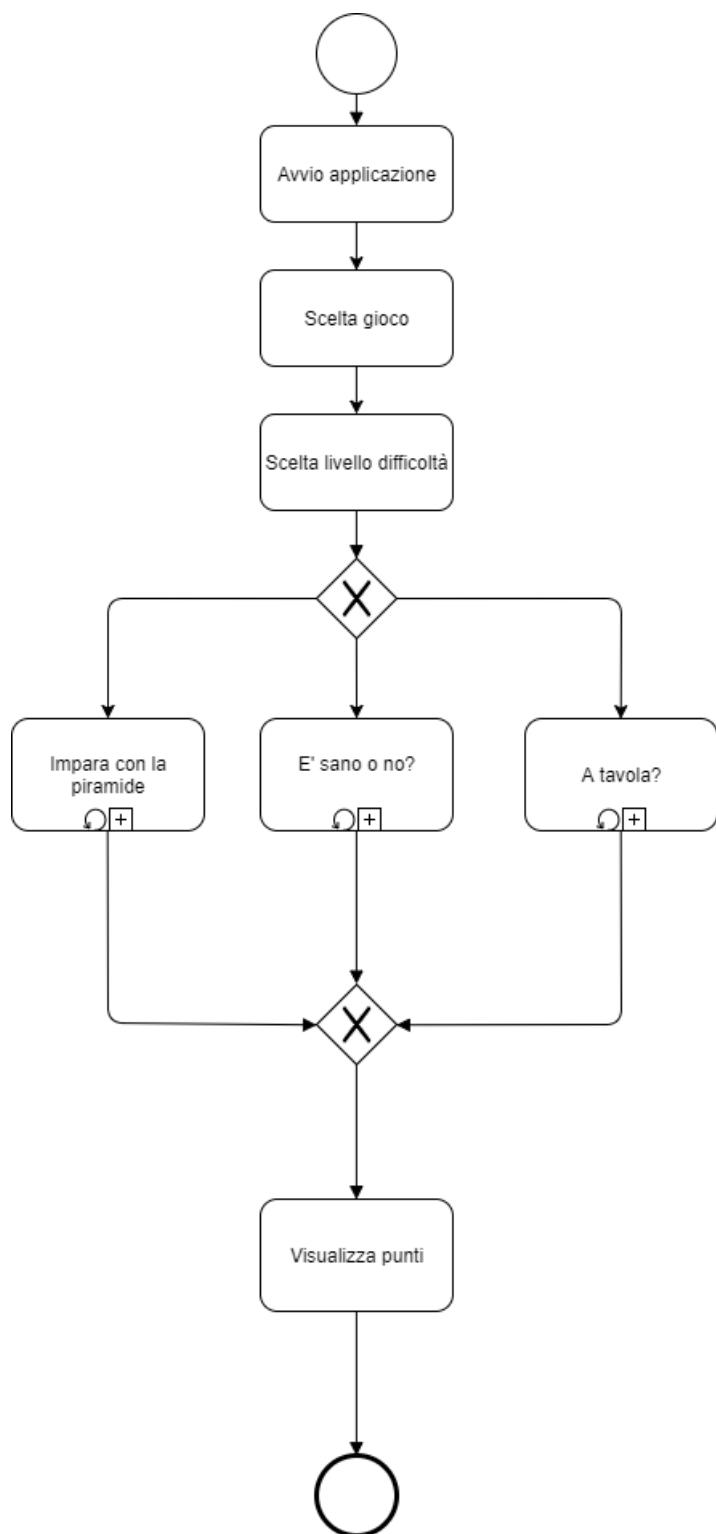


Figura 1: Diagramma di flusso generale

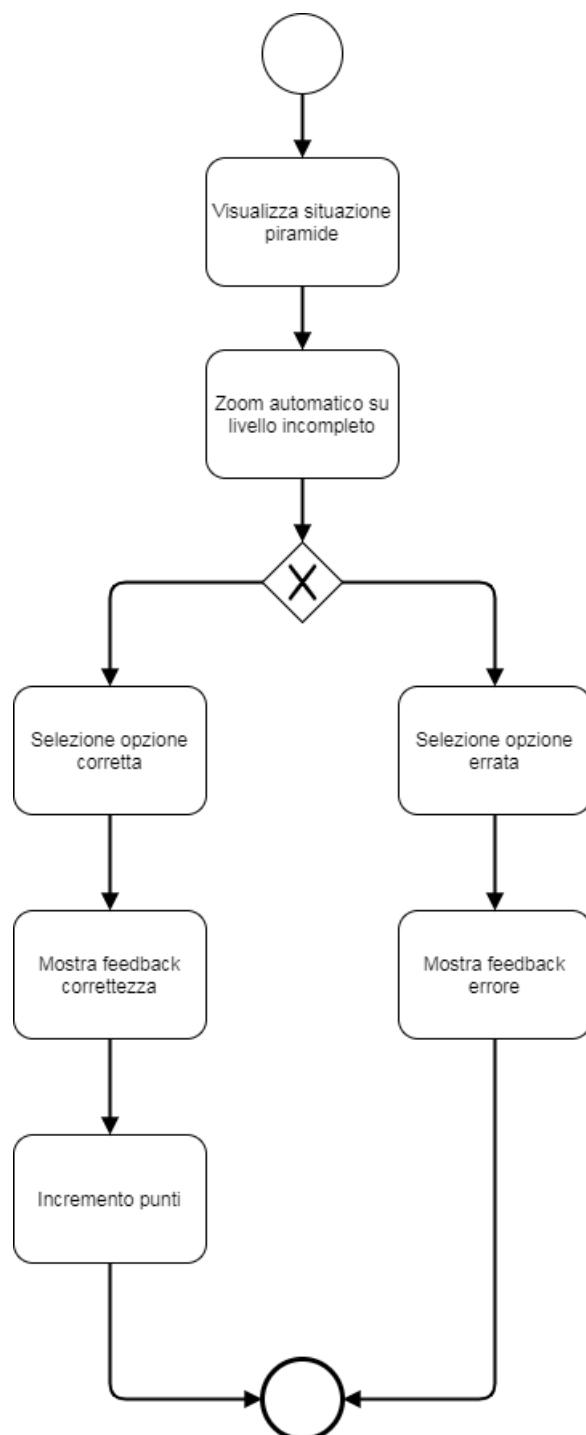


Figura 2: Diagramma di flusso del gioco "Impara con la piramide"

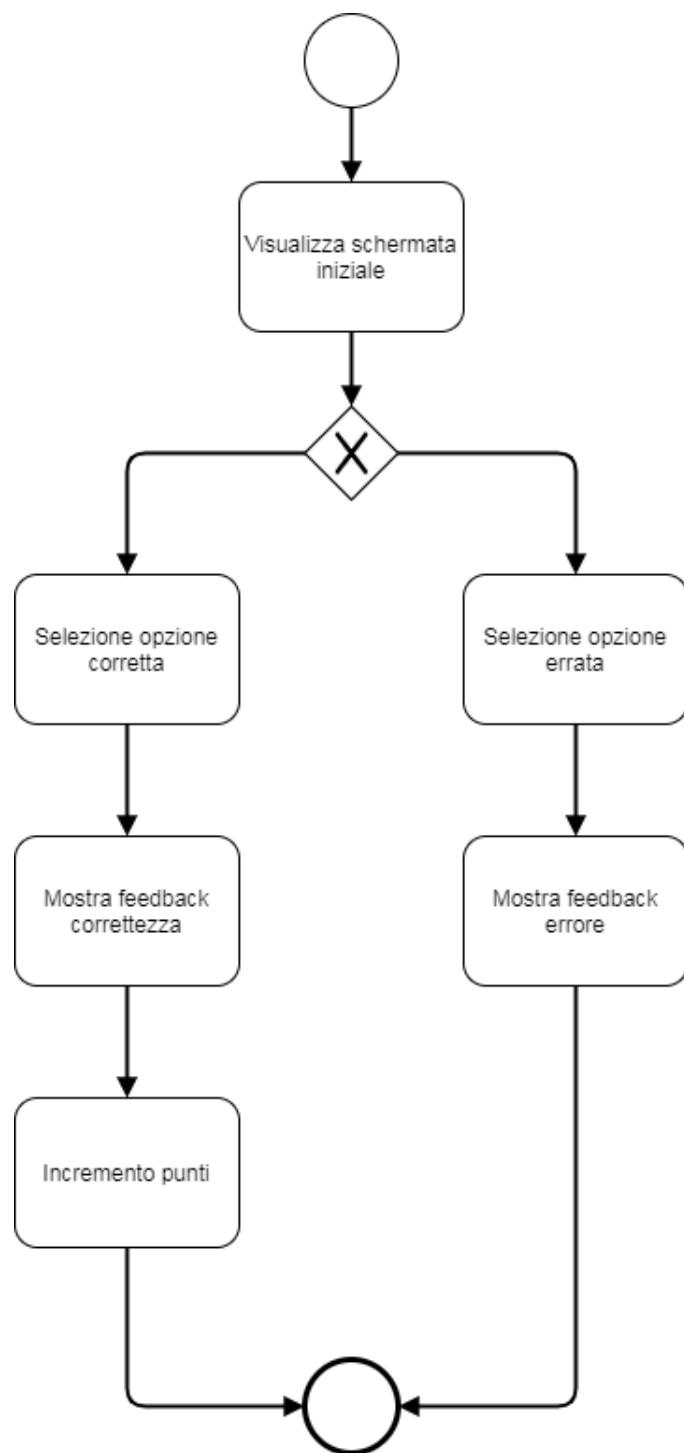


Figura 3: Diagramma di flusso dei giochi "E' sano o no?" e "A tavola!"

4.2 Scenari

Di seguito vengono riportati tre scenari a rappresentazione dei giochi che si possono fare con GEA, sono tutti e tre di tipo testuale.

4.2.1 Scenario 1

Maria, terapista di un centro terapeutico per persone con disabilità, si trova nel suo studio pronta ad accogliere Emanuele, bimbo affetto da NDD, per proseguire il loro percorso di educazione alimentare. Durante questa fase del laboratorio Maria decide di far uso di GEA, gioco di realtà virtuale per l'educazione alimentare, partendo da un livello basso di difficoltà. All'arrivo del bambino essa dunque avvia l'applicazione sopracitata e grazie al touchscreen seleziona il gioco "Impara con la piramide" perchè ha notato che Emanuele ha difficoltà nell'imparare quali alimenti si trovano in ogni specifico livello della piramide alimentare. Seleziona poi il livello "Facile" tra quelli possibili presentati e inserisce lo smartphone nel visore che il bambino va ad indossare. Il gioco mostra ad Emanuele prima l'intera piramide, una freccetta che punta uno specifico livello dando tre possibili scelte di completamento. Il bambino effettua con lo sguardo la sua scelta che risulta essere corretta per cui appare la mascotte GEA col viso sorridente a conferma.

4.2.2 Scenario 2

Alessia, bambina con disabilità, si sta recando con la mamma presso il centro terapeutico in cui è in cura piena di gioia perchè è Venerdì e quindi sa che farà laboratorio di alimentazione interattivo usando un gioco chiamato GEA. Una volta arrivata indossa, come ormai ben sa, il visore passatole dalla sua terapista che aveva precedentemente selezionato il gioco "E' sano o no?" perchè Alessia pasticcia un po' troppo nella sua alimentazione. La schermata che le appare mostra nella parte sinistra due pietanze differenti e sulla parte destra una pattumiera, lo scopo del gioco è quello di "buttare", trascinandolo con lo sguardo, nella pattumiera il piatto ritenuto cibo "spazzatura". Alessia con lo sguardo butta purtroppo il cibo errato e le appare la mascotte con il volto triste ad indicare la scelta erronea.

4.2.3 Scenario 3

Il papà di Alberto si reca insieme al figlio disabile presso il centro terapeutico perché il bambino ha dei seri problemi di alimentazione ossia non riesce ad imparare quale pietanza sia adatta al pasto in considerazione. Sono ormai molte sedute che svolge con la sua terapista Dalila ed è arrivato il momento di rendere questo percorso di cura più interattivo grazie all'uso di GEA, un gioco per l'educazione alimentare. Dalila avvia l'applicazione, seleziona il gioco "A tavola!", seleziona la difficoltà e fa indossare il visore ad Alberto. Davanti agli occhi del bambino appare l'immagine di un bel piatto di pasta fumante con sotto le quattro opzioni: colazione, pranzo, merenda e cena. Il bambino preso da entusiasmo esclama ad alta voce cena e con lo sguardo punta la casella corrispondente: appare così la mascotte del gioco con il volto sorridente a conferma della scelta effettuata.

4.3 Design iniziale: Mockup

Il mockup in **Figura 4** mostra la schermata che comparirà dopo aver scelto di giocare a "Impara con la piramide" e dopo aver selezionato il livello di difficoltà desiderato. La schermata che appare spiega molto brevemente quello che il bambino dovrà fare giocando e quindi l'obiettivo da raggiungere.

Il mockup in **Figura 5** mostra la schermata successiva a quella esplicativa per quanto riguarda il gioco "Impara con la piramide". Qui viene mostrata al bambino l'intera piramide alimentare che il bambino dovrà via via completare durante il gioco.

Il mockup in **Figura 6** viene presentata dopo aver mostrato l'intera piramide. Qui un puntatore indicherà un preciso livello della piramide alimentare che deve essere completato e si mostrano al bambino tre alimenti tra cui dover scegliere per effettuare il corretto completamento.

Il mockup in **Figura 7** mostra la schermata che comparirà dopo aver scelto di giocare a "E' sano o no?" e dopo aver selezionato il livello di difficoltà desiderato. La schermata che appare spiega molto brevemente quello che il bambino dovrà fare giocando e quindi l'obiettivo da raggiungere.

Il mockup in **Figura 8** mostra la schermata successiva a quella esplicativa per quanto riguarda il gioco "E' sano o no?". Qui vengono mostrati al bambino due pietanze tra le quali deve scegliere il cibo "spazzatura" e "buttarlo" con lo sguardo nella pattumiera presente sulla destra della schermata.

Il mockup in **Figura 9** mostra la schermata relativa al compimento di una scelta: nel caso presentato la scelta è errata.

Il mockup in **Figura 10** mostra la schermata che comparirà dopo aver scelto di giocare a "A tavola!" e dopo aver selezionato il livello di difficoltà desiderato. La schermata che appare spiega molto brevemente quello che il bambino dovrà fare giocando e quindi l'obiettivo da raggiungere.

Il mockup in **Figura 11** mostra la schermata successiva a quella esplicativa per quanto riguarda il gioco "A tavola!". Qui vengono mostrati al bambino una pietanza e due possibili pasti del giorno: egli deve scegliere qual è il pasto più adatto per consumare quella pietanza. Il gioco si può presentare anche nella forma opposta ossia scegliere fra due piatti quale sia più adatto per il pasto indicato.

Il mockup in **Figura 12** mostra la schermata relativa al compimento di una scelta: nel caso presentato la scelta è corretta.



Figura 4: Impara con la piramide mockup



Figura 5: Piramide mockup



Figura 6: Piramide proseguimento mockup



Figura 7: E' sano o no? mockup



Figura 8: Schermata "E' sano o no?" mockup

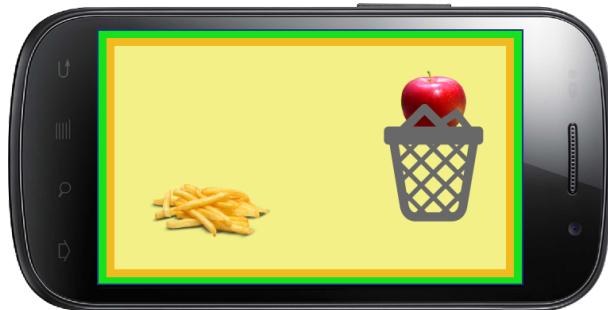


Figura 9: Scelta cibo "spazzatura" mockup



Figura 10: A tavola! mockup



Figura 11: Schermata "A tavola!" mockup

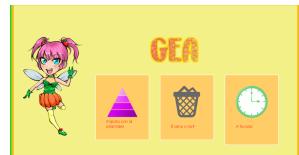


Figura 12: Scelta pasto mockup

4.4 Design attuale

Di seguito vengono riportati alcuni screenshot riguardanti il design attuale di GEA.

Le due immagini qui riportate si riferiscono alla schermata di home di GEA in landscape e in portrait. Qui si può effettuare la scelta riguardante la tipologia di gioco che si vuole effettuare.



Schermata iniziale pc



Schermata iniziale smartphone

La prossima immagine si riferisce invece alla schermata successiva alla scelta di gioco che riguarda la possibilità di selezionare il livello di difficoltà desiderato oppure tornare alla schermata precedente.



Scelta livello di difficoltà

I tre screenshot di seguito si riferiscono rispettivamente all'avvio dei tre giochi.



Gioco 1: Impara con la piramide!



Gioco 2: E' sano o no?



Gioco 3: A tavola!

Le due immagini successive rappresentano i feedback mostrati dopo che una scelta viene effettuata: la mascotte del gioco apparirà con volto felice in caso di risposta corretta e con volto triste nel caso di risposta errata. Per quanto riguarda il primo gioco si avrà inoltre il rispettivo livello della piramide che si colora di verde o rosso a ricordare durante il resto della partita le scelte giuste o sbagliate.



Feedback risposta corretta



Feedback risposta errata

5 Implementazione

5.1 Architettura hardware

I terapisti hanno bisogno di poter vedere quello che il bambino compie durante l'esperienza di gioco per cui abbiamo la necessità di replicare lo schermo dello smartphone su pc: questo verrà effettuato con l'uso di Google Chromecast.

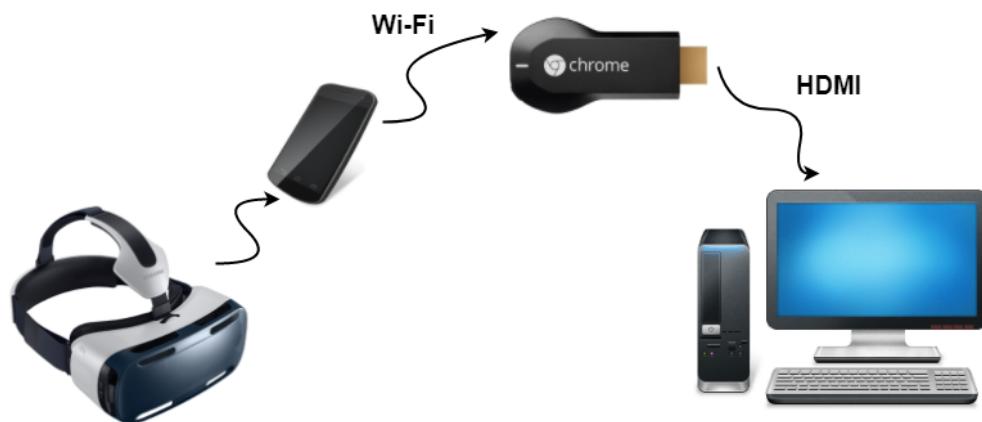


Figura 13: Architettura hardware

5.2 Architettura software

L'architettura software prevede la comunicazione di tre moduli principali: l'applicazione GEA, con cui il terapista (nella scelta iniziale del livello di difficoltà) comunica, che è collegata al programma di gestione di orientamento visivo (necessario per captare i movimenti e il focus del bambino) del VR e che trasferisce i dati, grazie all'uso della applicazione Google Home, al Google Chromecast connesso al PC del terapista che può quindi monitorare l'avanzamento del gioco e dare eventuali suggerimenti al paziente.

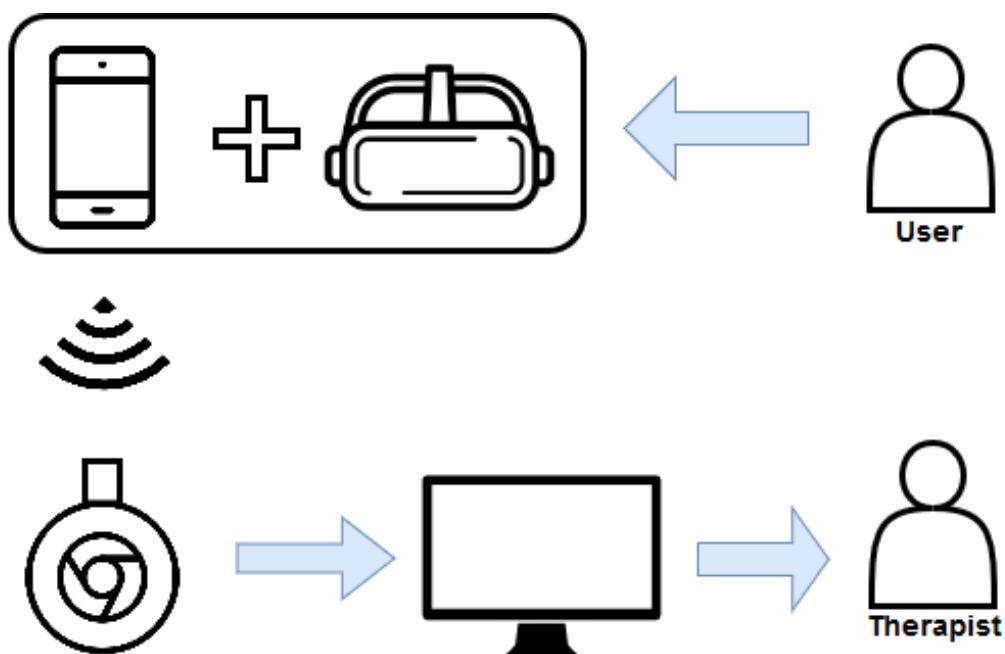


Figura 14: Architettura software

5.3 Linguaggi di programmazione e software utilizzati

Di seguito vengono elencati i linguaggi di programmazione e i software utilizzati per sviluppare l'applicazione in realtà virtuale GEA.

5.3.1 Linguaggi di programmazione

- HTML
- CSS
- JavaScript
- A-Frame
- PHP
- JQuery

5.3.2 Software

- Brackets
- AlterVista
- FileZilla
- Imgur

6 Valutazione

Al termine dello sviluppo di GEA siamo riusciti ad ottenere un incontro presso il centro terapeutico in modo da poter testare il gioco sul campo e ricevere feedback e suggerimenti da parte di terapeuti e ragazzi.

Il giorno 19 Gennaio 2018 in una stanza del centro terapeutico "Fraternità e amicizia" abbiamo effettuato tre sessioni di test: la prima è stata svolta facendo provare il gioco agli specialisti del centro mentre le successive due coinvolgevano gruppi da 6/7 ragazzi ciascuno. Grazie all'utilizzo di Google Chromecast abbiamo potuto replicare lo schermo dello smartphone su un televisore così che anche chi non stava giocando poteva vedere come funziona-vano i singoli mini-giochi. Tutti i ragazzi sono stati entusiasti e hanno voluto sperimentare tutti i giochi, nessuno di loro ha avuto sensazioni di nausea o fastidi causati da questo primo approccio alla realtà virtuale. GEA ha dunque suscitato grande interesse e ammirazione da parte di tutti gli utenti i quali hanno espressamente detto di volerlo continuare ad usare nelle loro sedute. I tempi di apprendimento del funzionamento e di gioco sono risultati similari in tutti coloro che hanno sperimentato per cui si può affermare che sia di facile utilizzo e comprensione ad eccezione del mini-gioco "E' sano o no?" in quanto risulta più difficile capire come trascinare l'elemento da buttare nella spazzatura. Per quanto riguarda i punteggi ottenuti anch'essi si sono rivelati nella norma e spesso molto elevati. Abbiamo inoltre notato che anche i ragazzi che non stavano sperimentando in prima persona venivano coinvolti grazie alla visione del gioco sullo schermo del televisore ed incitavano il compagno nelle scelte da prendere. GEA, pensato inizialmente come gioco individuale, è risultato invece molto efficace anche come gioco di gruppo e di squadra basato sull'aiuto reciproco e la collaborazione.

Di seguito vi sono delle foto scattate durante la mattinata sopraccitata e gentilmente concesse dal centro "Fraternità e amicizia".



Figura 15: Prima sessione di test: Una terapeuta prova il gioco alla nostra presenza



Figura 16: Seconda sessione di test: Una ragazza prova il gioco mentre gli altri osservano il televisore



Figura 17: Primo piano dello schermo del televisore

La nostra soluzione risulta essere una buona soluzione per svariate motivazioni quali:

- > La realtà virtuale permette di avere un ampio database con la presenza di tutti i possibili alimenti senza dover usare vero cibo che andrebbe quindi poi sprecato;
- > GEA risulta essere una soluzione compatta in quanto si necessita solamente di uno smartphone, al giorno d'oggi posseduto dalla maggior parte della popolazione, e un visore VR, acquistabile con una spesa minima, per cui facilmente trasportabile;
- > GEA, per via della facile reperibilità della tecnologia utilizzata, permette al bambino di poter continuare la sua educazione in campo alimentare anche in completa autonomia a casa propria senza dover aspettare di andare al centro nella giornata dedicata al laboratorio di alimentazione;
- > Grazie alla presenza di una grafica simpatica e colorata questa applicazione permette di avere un'esperienza divertente motivando i bambini nell'imparare giocando;
- > Grazie all'uso di Google Chromecast è possibile avere due sedute in una: una seduta individuale svolta dal ragazzo che indossa il visore e gioca e una seduta di gruppo per i ragazzi seduti attorno che osservano lo schermo del televisore. Permette quindi training individuale e di gruppo nello stesso momento.

7 Sviluppi Futuri

Come emerso durante i vari colloqui con le terapiste, un possibile sviluppo futuro nel breve termine di GEA risulterà nell'introduzione della possibilità dell'interazione della psicologa durante la partita: si implemeterà quindi una funzione per poter mettere in pausa tramite pc la partita sullo smartphone all'interno del visore così che i bambini possano avere le necessarie spiegazioni in caso di dubbio oppure l'esperto stesso possa chiedere le motivazioni che hanno spinto ad una determinata scelta piuttosto che un'altra e comprendere quindi meglio quali siano le difficoltà soggettive.

Un ulteriore sviluppo si avrà nel campo delle allergie: si ipotizza la possibilità di poter aggiungere un gioco che permetta ai bambini di individuare quali allergeni sono presenti nei vari cibi in quanto fondamentale al giorno d'oggi essere in grado di capire cosa poter mangiare o meno in caso di problematiche alimentari. Anche questa aggiunta è emersa durante gli incontri e richiesta da ragazzi intolleranti che vogliono imparare a gestire da soli anche questa problematica.

8 Appendice

8.1 Tool utilizzati

- L^AT_EX e l'editor TeXMaker : per redigere e strutturare questo documento
- Pencil : per la creazione dei mockups
- Draw IO: per la creazione dei grafici
- Gimp: per la creazione di mascotte e icone

8.2 Acronimi

Di seguito la lista degli acronimi utilizzati all'interno del documento:

NDD NeuroDevelopmental Disorder

ASD Autistic Spectrum Disorders

ADHD Attention Deficit Hyperactivity Disorder

GEA Gioco Educazione Alimentare

VR Virtual Reality

USB Universal Serial Bus

HDMI High-Definition Multimedia Interface

PC Personal Computer

HTML HyperText Markup Language

CSS Cascading Style Sheets

PHP Hypertext Preprocessor

8.3 Bibliografia

1. EPA, "United States Environmental Protection Agency". America's Children and the Environment | Third Edition, Updated October 2015. https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/ace3_neurodevelopmental.pdf
2. American Psychiatric Association, 2013. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub.
3. Thomas D. Parsons, Giuseppe Riva, Sarah Parsons, Fabrizia Mantovani, Nigel Newbutt, Lin Lin, Eva Venturini, Trevor Hall. "Virtual Reality in Pediatric Psychology" http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/140/Supplement_2/S86.full.pdf
4. Michelle Wang, Denise Reid. "Virtual Reality in Pediatric Neurorehabilitation: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Autism and Cerebral Palsy" <https://www.karger.com/Article/Pdf/320847>
5. "Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome", Research in Developmental Disabilities Volume 32, Issue 1, January–February 2011, Pages 312-321
6. Yufang Cheng, PhD, Cheng-Li Huang, MA, Chung-Sung Yang, PhD. 2015. Using a 3D Immersive Virtual Environment System to Enhance Social Understanding and Social Skills for Children With Autism Spectrum Disorders. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 30(4), 222–236. <https://doi.org/10.1177/1088357615583473>
7. Franca Garzotto, Mirko Gelsomini, and Daniele Occhiuto. 2016 (Conference Paper). Wildcard: A Wearable Virtual Reality Storytelling Tool for Children with Intellectual Developmental Disability Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC'16)
8. "The evaluation of food pyramid games, a bilingual computer nutrition education program for Latino youth", Journal of Family and Consumer Sciences Education, Vol. 22, No. 1, Spring/Summer 2004. Jennifer Anderson, Elena Serrano. <https://www.researchgate.net/publication/253268811>
9. Google Cardboard. <https://vr.google.com/cardboard/>
10. Google Chromecast. <https://chromecast.com>

- 11.** Strickland, D., Marcus, L., Hogan, K., Mesibov, G., and McAllister, D. (1995). "Using virtual reality as a learning aid for autistic children". Proceedings of the Autisme France 3rd International Conference on Computers and Autism.
- 12.** Dorothy Strickland. "A Virtual Reality Application with Autistic Children".
- 13.** "Wildcard" www.wildcard.i3lab.me
- 14.** "Xoom" <https://vima360.wordpress.com/>
- 15.** HTC Vive. <https://www.vive.com/us/product/vive-virtual-reality-system/>
- 16.** Expo Milano 2015 <http://www.expo2015.org/>
- 17.** "Nutrikid". Nestlé. <https://www.buonalavita.it/nutrikid>
- 18.** Nutrition Foundation of Italy. <http://www.nutrition-foundation.it/homepage.aspx>
- 19.** Food Education Italy. <http://www.foodedu.it/it>