



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

**Corso di Laurea Magistrale in
Biologia molecolare e applicata**

**L'effetto degli interventi di educazione alimentare basati sulla
gamification per il miglioramento delle abitudini nutrizionali**

**The effect of gamification-based interventions of food education
for improving nutritional habits**

Tesi di Laurea Magistrale
di:

REGINI LETIZIA

Letizia Regini

Relatore:

Chiar.mo Prof. TIANO LUCA

Correlatori:

Prof. FRONTONI EMANUELE

PhD RAFFAELLI FRANCESCA

Sessione Autunnale, Ottobre 2022

Anno Accademico 2021-2022

ABSTRACT

Negli ultimi decenni, gli interventi scolastici basati sull'educazione alimentare si sono dimostrati essere efficaci nel rendere i bambini più consapevoli e responsabili verso le buone abitudini alimentari e nel migliorare le loro conoscenze, abilità e attitudini. In questo lavoro di tesi, l'obiettivo è stato quello di comprendere se un approccio di gamification tramite un applicativo digitale sviluppato in AdobeXD potesse rappresentare una strategia adeguata ad aumentare la capacità di attenzione verso i messaggi di educazione alimentare insegnati rispetto ad un approccio didattico classico.

Lo studio è stato effettuato su 126 bambini di età compresa tra i 7 e gli 8 anni, divisi in gruppo di controllo (lezione con un esperto di nutrizione supportato dall'utilizzo di una presentazione PowerPoint) e gruppo di intervento (lezione interattiva tramite applicazione). A tutti i partecipanti è stato poi somministrato un questionario per valutare le conoscenze apprese relativamente ai concetti base di educazione alimentare e, al gruppo di intervento, un questionario per la valutazione digitale del prototipo.

Dall'analisi dei risultati si è visto come l'applicativo digitale ha il potenziale per essere uno strumento efficace per produrre miglioramenti significativi nelle conoscenze alimentari. Non si è però osservata una differenza significativa rispetto ad un intervento di educazione alimentare standard.

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	6
1.1 Rilevazione “OKkio alla SALUTE”	9
1.2 Cosa è l’educazione alimentare?.....	12
1.3 La “Gamification” nel mondo digitale.....	14
1.4 Approcci di Gamification standard	17
1.5 Approcci di Gamification con digitalizzazione	20
1.6 Progetti ministeriali di educazione alimentare attivati sul territorio nazionale	24
2. OBIETTIVI DELLA TESI	28
3. MATERIALI E METODI.....	31
3.1 Partecipanti e criteri di inclusione ed esclusione	32
3.2 Intervento	34
3.3 I concetti di educazione alimentare.....	36
3.4 Questionario “L’importanza delle sane abitudini”	43
3.5 Adobe XD e creazione di un prototipo	46
3.6 Questionario per la valutazione digitale del prototipo	50
3.7 Analisi statistica	55
4. RISULTATI.....	56
4.1 Analisi del questionario “L’importanza delle sane abitudini”	57
4.2 Analisi dei questionari per la valutazione digitale del prototipo	62
5. DISCUSSIONE.....	67
6. CONCLUSIONI.....	72
7. BIBLIOGRAFIA	75
8. SITOGRAFIA.....	81

1. INTRODUZIONE

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, il sovrappeso e l'obesità infantile sono gravemente aumentati in tutto il mondo e rappresentano un allarmante problema socioeconomico e di salute pubblica (Rosi et al., 2016). Quando i bisogni nutrizionali non sono sufficientemente soddisfatti, i problemi di salute sono inevitabili. Uno di questi problemi di salute è appunto l'obesità, che sta aumentando giorno dopo giorno in tutto il mondo (Aydın et al., 2021). La prevalenza del sovrappeso e dell'obesità pediatrica in Europa è stata stimata superiore al 20% e si prevede che il numero di bambini in sovrappeso aumenti di quasi 1,3 milioni di unità all'anno. In Italia, circa il 35% dei bambini è in sovrappeso o obeso, un livello preoccupante, superiore al valore medio della maggior parte dei paesi occidentali (Rosi et al., 2016). Nel 2019, 38 milioni di bambini sotto i 5 anni erano in sovrappeso o obesi. L'OMS sottolinea che le diete malsane e l'inattività fisica sono due fattori di rischio chiave per lo sviluppo di malattie non trasmissibili come malattie cardiovascolari, cancro e diabete. Inoltre, l'assunzione di frutta e verdura nella popolazione infantile è al di sotto dei livelli raccomandati e quella di zucchero è ben al di sopra dei limiti stabiliti, il che aumenta il rischio di sviluppare queste malattie (Suleiman-Martos et al., 2021).

Inoltre, i bambini obesi sono più inclini a problemi sociali e scarsa autostima e a diventare adulti obesi. Queste forti conseguenze sottolineano la necessità di programmi e politiche volte a prevenire il sovrappeso e l'obesità pediatrica. Tuttavia, nonostante un'ampia ricerca in questo settore della prevenzione primaria sia stata condotta in tutto il mondo, alcune lacune dovrebbero essere colmate per identificare i modelli più efficaci e gli approcci migliori rispetto al sesso e all'età dei bambini iscritti. È stato dimostrato che le scuole svolgono un ruolo fondamentale nella promozione della gestione del peso e di stili di vita sani per i bambini in età scolare e, quindi, aiutano nella prevenzione e nel trattamento dell'obesità infantile. In effetti, gli interventi scolastici basati sull'educazione alimentare sembrano essere efficaci nel rendere i bambini più consapevoli e responsabili e nel migliorare le loro conoscenze, abilità e attitudini. L'ambiente scolastico è stato individuato come il luogo ottimale per veicolare la raccomandazione nutrizionale e attuare attività di educazione alimentare consentendo di raggiungere un gran numero di bambini che ricevono contemporaneamente gli stessi stimoli e di mantenere un contatto costante con loro, favorendo la continuità dell'attività educativa strategica nel tempo (Rosi et al., 2016).

1.1 Rilevazione “OKkio alla SALUTE”

OKkio alla SALUTE è un sistema di sorveglianza nazionale promosso e finanziato dal Ministero della Salute/CCM e coordinato dal CNaPPS - Istituto Superiore di Sanità in collaborazione con tutte le Regioni e il Ministero dell’Istruzione. Raccoglie informazioni sugli di vita dei bambini della scuola primaria, sul loro stato ponderale e sulle iniziative scolastiche riguardanti la nutrizione e il movimento. Il DPCM pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 12 maggio 2017 ha inserito questa sorveglianza tra i Sistemi di sorveglianza di rilevanza nazionale e regionale, individuando nell’Istituto Superiore di Sanità l’ente di livello nazionale presso il quale essa è istituita. Dall’anno della sua istituzione, OKkio alla SALUTE ha realizzato sei raccolte dati come mostrato in Figura 1: 2008/9, 2010, 2012, 2014, 2016 e l’ultima nel 2019 (OKkio alla SALUTE – Risultati 2019). Una fotografia di quello che sono gli stili di vita dei bambini italiani, infatti, è visibile nella sesta rilevazione della sorveglianza nazionale OKkio alla SALUTE condotta in più di 50.000 bambini della classe III della scuola primaria, dove si evince che i bambini in sovrappeso sono il 20,4% e gli obesi il 9,4% (valori soglia dell’valori soglia dell’International Obesity Task Force, IOTF), evidenziando anche valori di obesità leggermente superiori nei maschi rispetto alle femmine (maschi obesi 9,9% vs femmine obese 8,8%). In entrambi i generi si evidenziano valori di eccesso ponderale

più elevati nelle regioni del Sud Italia. Anche la condizione socioeconomica incide in quanto si osserva anche che famiglie in condizioni più svantaggiate presentano maggiore prevalenza di obesità. La Regione Marche, nell'ultima rilevazione effettuata nel 2019, si colloca a un valore intermedio con valori di sovrappeso leggermente maggiori rispetto a quelli nazionali e valori di obesità di poco superiori. Per avere un quadro dettagliato sui principali stili alimentari, l'abitudine all'esercizio fisico e alla sedentarietà e su alcune caratteristiche riguardanti i primi mesi di vita del bambino ci si è concentrati quindi sugli stili di vita. Tra le abitudini alimentari dai dati italiani è emerso che l'abitudine a non consumare la prima colazione è dell'8,7% che è in accordo con i dati rilevati nella regione Marche dove l'8% dei bambini non fa colazione. In aggiunta, considerando i dati italiani sulla fruizione di una merenda inadeguata di metà mattina è del 55,2% mentre nella Regione Marche questo dato è superiore in quanto il 63% dei bambini consuma una merenda di metà mattina inadeguata. Inoltre, in entrambe le statistiche rimane elevato il ridotto o assente consumo quotidiano di frutta e verdura: ad esempio nella Regione Marche solamente il 23% dei bambini consuma frutta e solo il 13% verdura 2-3 volte al giorno mentre l'8% mangia frutta e il 15% verdura meno di una volta a settimana o mai. Questo è in linea con il dato italiano che vede un consumo quotidiano di frutta e verdura pari al 24,3%.

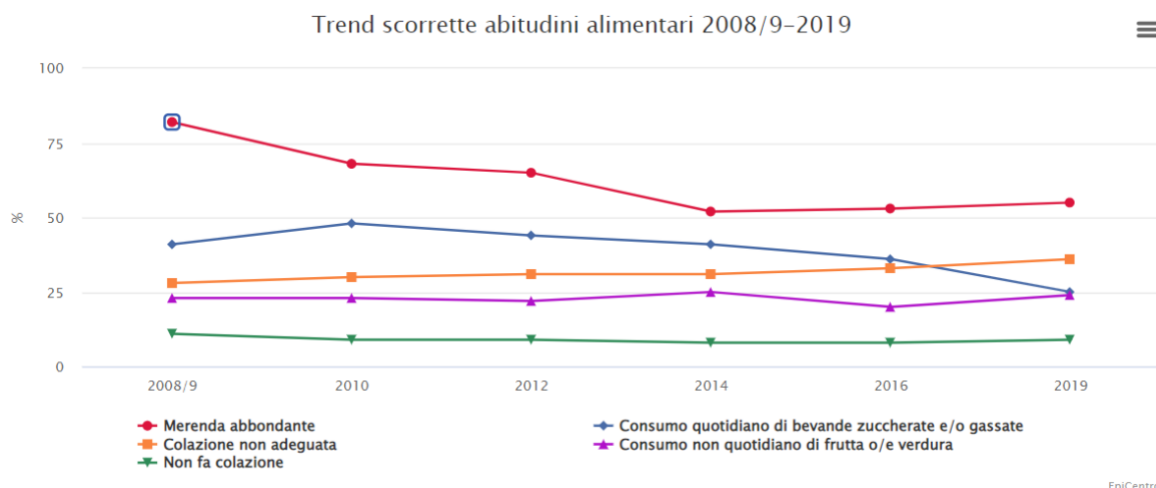


Figura 1: analisi OKkio alla SALUTE.

In quest'ultima analisi si è notata, a livello italiano, una diminuzione dell'assunzione giornaliera di bevande zuccherate e/o gassate (25,4%) anche se ad esempio, nella Regione Marche il 7% dei bambini assume bevande zuccherate confezionate contenenti zucchero quasi tutti i giorni. Dai dati italiani risulta che i legumi sono consumati meno di una volta a settimana dal 38,4% dei bambini mentre nella Regione Marche il dato è più elevato in quanto il 52% dei bambini non consuma mai legumi o meno di una volta a settimana. Infine, dai dati italiani si è visto che più di 3 giorni a settimana il 48,3% e il 9,4% consuma rispettivamente snack dolci e salati e che nella Regione Marche il consumo di snack salati e dolci più volte al giorno e tutti i giorni è rispettivamente dello 0% e del 19% (Risultati OKkio alla SALUTE, 2019). Rispetto alle precedenti rilevazioni emerge che c'è un effettivo miglioramento

dei dati e questo sottolinea l'importanza di continuare a intervenire nelle scuole anche con l'educazione alimentare al fine di migliorare sempre di più le abitudini nutrizionali fin dall'età scolare.

1.2 Cosa è l'educazione alimentare?

In base alla definizione dell'OMS e della FAO "l'educazione alimentare è il processo informativo ed educativo per mezzo del quale si persegue il generale miglioramento dello stato di nutrizione degli individui attraverso la promozione di adeguate abitudini alimentari, l'eliminazione dei comportamenti alimentari non soddisfacenti, l'utilizzazione di manipolazioni più igieniche degli alimenti, un efficiente utilizzo delle risorse alimentari". È quindi importante capire come l'educazione alimentare rappresenti un efficace strumento di prevenzione che permette di acquisire comportamenti corretti e indurre scelte consapevoli, contribuendo a mantenere lo stato di salute e a prevenire l'insorgenza di malattie.

Per essere efficace, l'educazione alimentare dovrebbe avere una posizione sicura nei curricula scolastici, per aiutare nello sviluppo di comportamenti alimentari sani e di un'adeguata conoscenza nutrizionale. Infatti, è possibile intervenire già dall'età scolare promuovendo adeguate abitudini alimentari, a discapito di comportamenti non corretti, al fine di migliorare lo stato di salute

e benessere di ciascun individuo. Inoltre, ulteriore obiettivo è quello di sensibilizzare i bambini verso altre attuali tematiche di estrema importanza, quali l'efficiente utilizzo delle risorse alimentari e l'utilizzo corretto delle materie prime. Considerando che un'alimentazione sana non deve solo rispettare le necessità qualitative e quantitative dell'organismo, ma deve armonizzarsi con la sfera psicologica e di relazione dell'individuo, la finalità dell'educazione alimentare si persegue con il raggiungimento di alcuni obiettivi significativi per la salute e il benessere della popolazione scolastica, già nel breve e medio periodo (MIUR, Linee Guida per l'Educazione Alimentare, 2015). In particolare:

- incentivare la consapevolezza dell'importanza del rapporto cibo-salute;
- favorire l'adozione di sani comportamenti alimentari e indirizzare i bambini verso cibi salutari mediante l'utilizzo di metodologie didattiche efficienti;
- promuovere la comprensione delle relazioni esistenti tra sistemi produttivi e distributivi, in rapporto alle risorse alimentari, all'ambiente e alla società;
- promuovere la trasversalità dell'educazione alimentare nei diversi ambiti (scientifici, culturali, geografici...) legati al rapporto con il cibo;
- promuovere un concetto di socialità complessiva e culturale del cibo.

Al giorno d'oggi esistono numerosi approcci per portare avanti programmi di educazione alimentare nelle scuole attraverso lezioni frontali e laboratori, individuali o di gruppo, utilizzando strumenti come computer, tablet, articoli di giornale, libri, LIM (Lavagne Interattive Multimediali). In particolare, negli ultimi anni, si è visto che l'apprendimento nutrizionale basato sul gioco è un approccio efficace per migliorare le conoscenze, il comportamento e le abitudini alimentari sane dei bambini (Rosi et al., 2015). Pertanto, metodologie ludiche e creative dovrebbero essere incluse nei programmi di educazione alimentare per i bambini come strumento per un miglior perseguimento degli obiettivi proposti (Ogunsile et al., 2016). In effetti, gli strumenti educativi basati sul gioco possono rappresentare la scelta migliore per migliorare l'efficacia dell'educazione alimentare durante il processo di apprendimento (Rosi et al., 2016). Per questo motivo si è pensato all'utilizzo di strumenti legati alla gamification, i quali sono risultati ancor più interattivi per implementare l'apprendimento nell'ambito dell'educazione alimentare.

1.3 La "Gamification" nel mondo digitale

La gamification si basa sull'applicazione delle meccaniche di gioco durante il processo di insegnamento e apprendimento (Kurtzman et al., 2018). A causa della difficoltà di indurre cambiamenti nello stile di vita nella popolazione

giovane, la gamification può essere un metodo efficace per creare cambiamento e migliorare l'adesione a pratiche salutari (Kostenius et al., 2018). Oltre a sfruttare le caratteristiche intrinseche di un gioco, utilizza anche nuove tecnologie, Internet e applicazioni per cellulari (Roche et al., 2018). In particolare, le caratteristiche del gioco vengono utilizzate per ottenere risultati, premi o ricompense. Questa dinamica di gioco è correlata ai benefici a livello di apprendimento e aumenta l'interazione tra i partecipanti, offrendo libertà e maggiore motivazione.

La gamification è stata implementata in diverse aree della salute e dell'istruzione (Suleiman-Martos et al., 2021). Un esempio è nel campo della nutrizione dove può essere definita come la strategia di utilizzare elementi di progettazione del gioco per migliorare il comportamento alimentare (Ezezika et al., 2018). Infatti, la gamification è stata utilizzata con successo per cambiare il comportamento in molte aree inclusa, appunto, quella dell'educazione alimentare. Nello specifico, per quanto riguarda l'applicazione della gamification nel contesto della nutrizione, numerosi studi hanno mostrato un effetto positivo sul cambiamento del comportamento alimentare di bambini e adulti. In Del Río et al. (2019), ad esempio, gli autori hanno scoperto che le tecnologie ludiche dell'informazione e della comunicazione contribuiscono a migliorare l'alimentazione nei bambini. Holzmann et al. (2019) hanno provato

che l'uso di *serious games* può migliorare la nutrizione sia dei bambini che degli adulti. Inoltre, sono stati condotti esperimenti in alcune scuole primarie, in cui un approccio ludicizzato ha aumentato con successo il consumo, ad esempio di frutta e verdura, da parte degli alunni (Berger et al., 2021). In generale quindi, nel contesto dell'educazione alimentare, la gamification è caratterizzata come un concetto che è in grado di stimolare e motivare le persone a prendere decisioni alimentari migliori (Aydın et al., 2021).

Un grande impulso nel favorire tecniche di gamification è stato dato dalle nuove tecnologie, le quali consentono l'uso di strumenti più interattivi per guidare le informazioni e implementare il processo di apprendimento in un contesto educativo. Tra le nuove tecnologie, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) rappresentano una potente strategia nell'insegnamento della nutrizione. Le TIC forniscono un nuovo canale per la promozione di stili di vita sani e il miglioramento della salute pubblica e sembrano essere più efficaci dei tradizionali materiali stampati per produrre un cambiamento nel comportamento alimentare. Infatti, le TIC sono risultate molto utili per scopi educativi, migliorando l'interazione tra studenti, insegnanti e contenuti curriculari. Per questo motivo, risultano essere strumenti utili per fornire concetti teorici astratti attraverso l'interazione e possono quindi contribuire ad aumentare la motivazione, l'impegno e la partecipazione dei

bambini nelle attività di apprendimento (Rosi et al., 2016).

In questo capitolo viene riportata una panoramica di quello che è stato già effettuato nella letteratura scientifica con l'utilizzo di approcci di gamification. Dall'analisi della letteratura si riscontra che negli anni recenti la gamification è stata utilizzata per migliorare abitudini comportamentali sane in ambito salutistico, come l'esercizio fisico e l'alimentazione (Williams et al., 2020, Santos et al., 2021). Nello specifico, è stato rilevato che l'infanzia è l'età ideale per promuovere abitudini sane con metodi di gamification e che risorse come i social network, i dispositivi mobili o i giochi possono essere molto utili per promuovere la conoscenza di questi concetti (Rohde et al., 2019). Inoltre, mediante studi clinici effettuati, si è visto che fornire informazioni nutrizionali attraverso interventi di gamification ha avuto un'influenza positiva sulla selezione degli alimenti nei bambini e negli adolescenti (Suleiman-Martos et al., 2021). In base a queste evidenze, l'analisi dello stato dell'arte effettuata si è quindi soffermata su approcci di gamification per l'educazione alimentare in individui in età scolare. Nei paragrafi seguenti sono stati prima riportati approcci di gamification standard e successivamente approcci digitali.

1.4 Approcci di Gamification standard

Come già affermato, la gamification nel campo dell'educazione alimentare può

portare a miglioramenti nel comportamento alimentare tra bambini e adolescenti. Un primo studio sperimentale a testimonianza di ciò è stato realizzato da Amaro et al. (2006) mediante l'utilizzo di "Kalèdo", un gioco da tavolo sulla nutrizione dove si è vista una differenza significativa nel gruppo post-intervento per quanto riguarda l'aumentato utilizzo di cibi sani come vegetali.

La stessa procedura sperimentale è stata proposta da Zask et al. (2012), in cui gli autori hanno progettato uno studio con l'utilizzo di un gruppo di controllo e un gruppo di intervento dove il primo non riceveva alcun intervento mentre il gruppo di intervento utilizzava "Tooty Fruity Vegie", un gioco come programma di promozione per aumentare l'assunzione di frutta e verdura e diminuire l'assunzione di cibo poco sano utilizzando come misura l'indice di massa corporea.

Bannon et al. (2006) invece hanno testato l'influenza del messaggio nutrizionale sulla scelta dello spuntino dividendo i bambini in gruppi di controllo e intervento dove a quest'ultimi si presentava un videomessaggio nutrizionale per promuovere cibi sani che hanno il potenziale di influenzare positivamente il comportamento dei bambini. Si è visto infatti come il gruppo di intervento ha scelto maggiormente frutta rispetto al gruppo di controllo. Inoltre, è stato anche provato che l'utilizzo di questi approcci comporta

modifiche alimentari durature nel tempo. Infatti, in uno studio che ha utilizzato giochi di carte si è riscontrato una riduzione del 23,1% del numero di studenti che non facevano colazione, mantenendo questa abitudine fino a 3 mesi dopo (Pérez López et al., 2012).

Viggiano et al. (2015) hanno riscontrato anche cambiamenti nella circonferenza vita e nel BMI dopo l'intervento con strumenti di gamification. Infatti, questo studio effettuato in Italia ha sviluppato un gioco da tavolo come strumento educativo per apprendere sane abitudini alimentari, promuovere l'educazione alimentare e migliorare il comportamento alimentare. In questo studio un gruppo di controllo e uno di intervento sono stati sottoposti a una valutazione pretrattamento e due post-trattamento. Gli esiti primari erano: il punteggio sulla lista di controllo delle abitudini alimentari degli adolescenti (AFHC), i punteggi su un questionario dietetico e un punteggio z dell'indice di massa corporea. Al primo post-assessment (6 mesi), il gruppo trattato ha ottenuto punteggi significativamente più alti rispetto al gruppo di controllo nell'AFHC e su quattro sezioni del questionario dietetico. Inoltre, il gruppo trattato aveva z-score BMI significativamente più basso rispetto ai controlli al primo, mostrando come un gioco da tavolo appositamente studiato può migliorare le conoscenze nutrizionali e può essere utilizzato come strumento efficace nei programmi di prevenzione dell'obesità nell'infanzia e nell'adolescenza.

1.5 Approcci di Gamification con digitalizzazione

Con l'avvento delle nuove tecnologie e maggiore attenzione verso l'utilizzo di strumenti digitali, sono stati ideati approcci più interattivi per guidare le informazioni e implementare il processo di apprendimento, generalmente basati su applicazioni per dispositivi mobili e web-app.

Uno studio effettuato in Canada (Froome et al., 2020) prevedeva l'utilizzo di una applicazione mobile "Foodbot Factory" per determinare il miglioramento delle conoscenze nutrizionali dei bambini rispetto a un gruppo di controllo che prevedeva l'utilizzo dell'app di controllo "My Salad Shop Bar". Quest'ultima è stata scelta come app di controllo in quanto è un gioco di cucina incentrato sul cibo in cui il giocatore prepara un ordine di cibo sano (ad esempio, insalate, frullati di frutta, pane integrale, ecc) per i clienti e quindi espone i partecipanti a un'ampia gamma di cibi sani, diversamente da "Foodbot Factory" che è stato progettato per scopi educativi e quindi per supportare l'apprendimento dei bambini delle scuole. Quest'ultimo consente infatti un apprendimento più profondo e facilita il cambiamento del comportamento. Si è visto infatti che, rispetto al gruppo di controllo, i bambini che hanno utilizzato Foodbot Factory hanno avuto un aumento significativo delle conoscenze nutrizionali complessive e specificatamente anche in ortaggi e frutta, alimenti proteici e alimenti integrali. Da questo studio si evince quindi che Foodbot Factory ha il

potenziale per essere uno strumento educativo efficace per supportare i bambini nell'apprendimento della nutrizione.

In Lu et al. (2012) invece non è stato effettuato nessun intervento nel gruppo di controllo ed è stato utilizzato come intervento un videogioco di salute “Escape from Diab” con lo scopo di un aumento del consumo di frutta e verdura.

Negli Stati Uniti per promuovere il consumo di frutta e verdura è stato utilizzato nel gruppo di intervento “Squire’s Quest II”, un videogioco online, dove si è visto che l’assunzione di verdure a cena è stata notevolmente aumentata rispetto al gruppo di controllo che non aveva ricevuto nessun tipo di intervento. In particolare, in questo studio si sono ottenuti aumenti significativi del consumo di frutta a colazione, pranzo e come spuntino (Cullen et al., 2016).

Sharma et al. (2015) hanno valutato la fattibilità, l'accettabilità e gli effetti del gioco per computer Quest to Lava Mountain (QTLM) su comportamenti alimentari, comportamenti di attività fisica e fattori psicosociali tra bambini etnicamente diversi in Texas. Tramite la gamification si è visto che anche il consumo di zucchero può essere diminuito significativamente.

Nelle Filippine, Gan et al. (2019) hanno effettuato uno studio mirato a determinare l’efficacia di Healthy Foodie, un gioco di nutrizione interattivo basato sul web, sulle conoscenze nutrizionali dei bambini di età compresa tra 7 e 10 anni. In questo studio la metodologia è stata divisa in 2 fasi: nella fase 1,

è stata sviluppata l'applicazione del gioco di nutrizione Healthy Foodie e il questionario sulla conoscenza di concetti di educazione alimentare; nella fase due si è vista l'implementazione del gioco e del questionario. Per la fase 1 si è visto che la differenza non era poi così rilevante mentre nella fase 2, confrontando i punteggi medi aggiustati della conoscenza di concetti di educazione alimentare dopo l'intervento si è riscontrato un punteggio statisticamente più alto nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo. Da questo studio si evince quindi che un intervento nutrizionale basato su giochi come Healthy Foodie è efficace come intervento di rinforzo alla precedente educazione alimentare standard dei bambini in età scolare.

Dos Santos Chagas et al. (2020), in Brasile, hanno utilizzato la gamification per valutare l'impatto di un intervento nutrizionale basato sul gioco, riguardo il consumo di cibo, sulla conoscenza di concetti di educazione alimentare e sull'autoefficacia nell'adozione di pratiche alimentari sane. In questo caso al gruppo di controllo non era stato fornito alcun gioco o materiale durante lo studio mentre al gruppo di intervento è stato proposto un gioco digitale sviluppato appositamente per lo studio: "Rango Cards". Nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo sono state osservate riduzioni molto significative per quanto riguarda l'abitudine di mangiare guardando la TV o studiare e consumare pasti nei fast food. Inoltre, il gruppo di intervento ha

mostrato una maggiore conoscenza degli effetti del consumo di frutta e verdura, nonché una migliore autoefficacia nell'adozione di pratiche alimentari sane come la riduzione dell'assunzione di sodio e la preparazione di pasti sani. In questo studio si è visto quindi come Rango Cards è potenzialmente in grado di apportare modifiche positive. Pertanto, si può dire che questo gioco digitale promuove l'autonomia e il benessere, in particolare di adolescenti, per quanto riguarda un'alimentazione sana.

Del Río et al. (2019) nel loro studio presentano e analizzano i risultati ottenuti sulle conoscenze nutrizionali e sull'adesione alla dieta mediterranea di bambini obesi di età compresa tra 6 e 12 anni nelle Isole Canarie che hanno partecipato a un programma educativo. Il disegno dello studio era con due gruppi, uno di intervento e uno di controllo. I risultati mostrano miglioramenti significativi tra i gruppi di intervento e di controllo in termini di conoscenza di una sana alimentazione e di aderenza alla dieta mediterranea.

Come conclusione principale di questa analisi della letteratura, si può evidenziare come un programma di intervento educativo che utilizza la gamification supportato dalle TIC aiuta a motivare e promuovere miglioramenti nell'alimentazione dei bambini.

1.6 Progetti ministeriali di educazione alimentare attivati sul territorio nazionale

Negli ultimi anni sono stati organizzati e finanziati, dalle istituzioni ministeriali, diversi progetti di educazione alimentare nelle scuole con il fine di insegnare ai bambini a fare scelte consapevoli. I principali sono riportati di seguito.

Frutta e verdura nelle scuole (2007)

Il programma europeo “Frutta e verdura nelle scuole” (realizzato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, e svolto in collaborazione con il Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca, il Ministero della Salute, Agea, le Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano) è stato introdotto dal regolamento (CE) del Consiglio del 22 ottobre 2007 allo scopo di sviluppare un consumo consapevole della frutta e della verdura, da parte dei bambini, seguendo soprattutto la stagionalità e ad attuare iniziative che supportino un più corretto stile di vita e una nutrizione equilibrata in età scolare, fase in cui si formano le abitudini alimentare. È noto che, fin da piccoli, si ha una alimentazione piuttosto monotona con la scelta soprattutto di alimenti ricchi di zuccheri semplici e un ridotto consumo di frutta e verdura. Infatti, questo programma è rivolto ai bambini che frequentano la scuola primaria (6-

11 anni) e prevede specifiche giornate a tema con visite a fattorie didattiche, corsi di degustazione e laboratori sensoriali, con focus su frutta e verdura, proprio per aiutare i bambini ad acquisire abitudini sane.

Latte nelle scuole (2017)

Un altro programma ministeriale di educazione alimentare è “Latte nelle scuole”. Quest’ultimo è realizzato annualmente (dall’anno scolastico 2017 – 2018) dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, in collaborazione con Unioncamere, alcune Camere di commercio italiane e il CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria. Il programma di educazione alimentare “Latte nelle scuole” ha lo scopo di aumentare la conoscenza dei bambini sul consumo di latte e prodotti lattiero caseari ed è destinato ai bambini della scuola primaria di età compresa tra i 6 gli 11 anni. Questa iniziativa intende, infatti, sensibilizzare i bambini ad aumentare il consumo di latte e prodotti derivati e fornire la consapevolezza dei benefici di una alimentazione che sia varia e equilibrata coerentemente alle indicazioni nutrizionali date dalle linee guida.

Lo sviluppo sostenibile e l’educazione alimentare (2019)

Alla luce delle precedenti iniziative, nel 2019 è stata sottoscritta un’intesa tra il

Ministero dell'istruzione e la Confederazione Nazionale Coldiretti Marche per un progetto formativo regionale denominato "Lo sviluppo sostenibile e l'educazione alimentare" che viene inserito nelle 33 ore di Educazione Civica previste nei programmi scolastici insieme allo studio della costituzione e alla cittadinanza digitale. Questo progetto affronta i temi della sostenibilità, della tutela dell'ambiente attraverso la chiave del cibo, del mondo della campagna e del modello di agricoltura sostenibile che contraddistinguono in modo distintivo l'Italia e il Made in Italy agroalimentare. L'educazione ad una sana e corretta alimentazione consente di orientare bambini a favore stili di vita sani e modelli di consumo consapevoli e sostenibili. Il progetto si è avvalso della collaborazione delle esperte in nutrizione di Biomedfood srl che pone particolare attenzione alla divulgazione scientifica come strumento di prevenzione. Tale progetto si presenta con un format completo, trasversale e flessibile in termini di contenuti, dedicato a bambini e ragazzi, alle loro famiglie e di supporto ai docenti, con strumenti didattici e attività esperienziali a supporto dell'apprendimento. In questo progetto si è pensato di applicare anche il principio "giocando si impara" così da far passare ai bambini i concetti di educazione alimentare attraverso l'esperienza del gioco, del divertimento e della condivisione.

È proprio da qui che parte l'idea per la realizzazione di questa tesi, in quanto

alcune tematiche di questo progetto sono state selezionate per la creazione di un prototipo digitale che sarà utile poi per lo sviluppo di eventuali devices con contenuti di educazione alimentare quali: l'importanza della colazione, la distribuzione corretta delle calorie e la condizione di salute, cibo sano contro cibo spazzatura, macronutrienti e micronutrienti, l'importanza dei 5 pasti e come costruirli correttamente attraverso la Piramide Alimentare e il Piatto Sano.

2. OBIETTIVI DELLA TESI

2. OBIETTIVI DELLA TESI

Lo scopo del presente studio è stato quello di valutare, attraverso uno studio randomizzato controllato, se la gamification, tramite un applicativo digitale, potesse essere in grado di migliorare l'efficacia di un intervento di educazione alimentare rispetto ad un approccio didattico classico.

Lo studio è stato effettuato su 126 bambini di età compresa tra i 7 e gli 8 anni che rappresentano il target elitario per tali tipologie di studi, come dimostrato dai dati di “OKkio alla SALUTE”.

L'obiettivo è stato quello di capire e quantificare se l'interazione dei bambini tramite un approccio digitale potesse supportare l'apprendimento di concetti di educazione alimentare nelle scuole primarie.

Le ipotesi principali oggetto di questo studio sono state due:

1. Valutare se i partecipanti ad un intervento di educazione alimentare (sia con approccio classico che di gamification digitalizzata) potessero migliorare le loro conoscenze relative alle corrette abitudini alimentari;
2. Valutare se i partecipanti ad un intervento di educazione alimentare con l'utilizzo di un prototipo digitale ideato con Adobe XD (gruppo di intervento) potessero migliorare le loro conoscenze in maggior misura rispetto ai partecipanti ad un intervento con approccio classico mediante strumenti tradizionali (gruppo di controllo).

Conseguentemente, l'obiettivo è stato anche quello di comprendere se la gamification digitale potesse rappresentare una strategia adeguata ad aumentare la capacità di attenzione verso i messaggi di educazione alimentare insegnati. Adobe XD è stato individuato come software per la realizzazione del tool digitale, in quanto rappresenta uno strumento avanzato per la progettazione e la creazione di prototipi di interfacce per applicazioni. In particolare, permette di realizzare prototipi interattivi che simulano un'esperienza utente aggiungendo transizioni e animazioni e generando microinterazioni per vari tipi di input.

Tale studio è stato inserito nell'ambito di un progetto regionale organizzato e promosso da Coldiretti Marche, patrocinato dal MIUR, diretto alle scuole della regione, che ha visto la collaborazione degli esperti in nutrizione di Biomedfood per la realizzazione del materiale didattico utilizzato negli interventi di educazione alimentare.

3. MATERIALI E METODI

3. MATERIALI E METODI

Il presente studio è stato realizzato in un centro estivo per bambini della scuola primaria e la raccolta dati è stata svolta nel mese di Giugno 2022. Sono stati selezionati i bambini di età compresa tra 7 e 8 anni e quindi corrispondenti alla fascia di età seconda e terza elementare. Il campione è stato suddiviso in gruppo di controllo e gruppo di intervento e ad entrambi sono stati assegnati dei numeri da utilizzare come codice identificativo durante lo studio per mantenere l'anonimato dei soggetti. Al gruppo di controllo è stata proposta una lezione di educazione alimentare con un esperto di nutrizione supportato dall'utilizzo di una presentazione PowerPoint; al gruppo di intervento è stata proposta una applicazione con gli stessi concetti di educazione alimentare proposti al gruppo di controllo. L'efficacia dell'intervento è stata valutata mediante dei questionari appositamente studiati che sono stati somministrati all'inizio e alla fine dell'attività sia al gruppo di controllo che al gruppo di intervento. I questionari sono serviti sia per valutare l'apprendimento delle nozioni di educazione alimentare sia per misurare l'impatto e l'accettazione del prototipo digitale.

3.1 Partecipanti e criteri di inclusione ed esclusione

Per questo lavoro è stato concepito uno studio randomizzato controllato, il quale include un campione di studio comprendente bambini, un intervento

strutturato come una componente di gioco ludico digitale (approccio di gamification), dati raccolti sull'effetto dell'intervento sulla conoscenza delle corrette abitudini alimentari e sulla accettazione del prototipo digitale come strumento educativo.

Al seguente studio hanno partecipato gli studenti delle classi seconde e terze di scuola primaria (tra 7 e 8 anni) in quanto già sottoposti a questi tipi di test nella letteratura scientifica. Tra i criteri di esclusione è stata considerata la mancanza di consenso verbale alla partecipazione da parte dei bambini e l'assenza dello studente in almeno una delle occasioni di misurazione (pre o post-intervento).

Le caratteristiche di base dei partecipanti sono descritte nella Tabella 1.

	Controllo (n=60)	Prototipo (n=66)	p-value
<i>Età (anni)</i>	7.5 ± 0.5	7.7 ± 0.5	0.099
<i>Scuola (sezione)</i>	2.3 ± 0.4	2.6 ± 0.5	< 0.001
<i>Proporzione in 2° elementare</i>	44 (73%)	27 (41%)	< 0.001
<i>Maschi</i>	32	29	0.377
<i>Femmine</i>	28	37	0.377
<i>Ha seguito altre attività di educazione alimentare</i>	18 (30%)	32 (48%)	0.862

Tabella 1. Dati demografici di base del campione analizzato. I dati continui sono presentati come media ± SD. I dati categorici sono presentati come frequenza (percentuale). I p-values sono stati calcolati con Chi-square test (dati categorici) e unpaired t-test (dati continui).

3.2 Intervento

Sulla base della letteratura scientifica già in evidenza, per lo studio sono stati reclutati due gruppi: un gruppo di controllo e un gruppo di intervento. La raccolta è stata effettuata in un centro estivo nella provincia di Pesaro e Urbino. I bambini a disposizione erano 126 di cui 60 appartenenti al gruppo di controllo e 66 appartenenti al gruppo di intervento.

Il gruppo di controllo è stato sottoposto ad una lezione di educazione alimentare con approccio didattico classico, cioè con un esperto in nutrizione e l'utilizzo di slides (Figura 2a). Invece, al gruppo di intervento è stata proposta una attività mediante l'utilizzo di una applicazione, realizzata appositamente per lo studio tramite Adobe XD (Figura 2b).



Figura 2: Immagine che mostra le lezioni rispettivamente per a) gruppo di controllo, b) gruppo di intervento.

Le componenti del programma educativo sono state basate sugli argomenti cardine dell'educazione alimentare che saranno descritti nel paragrafo successivo. In particolare, è stato affrontato il tema della "giornata alimentare". La lezione interattiva creata con Adobe XD descrive una bambina molto pigra con abitudini nutrizionali scorrette ma che nel corso della "storia" si accorge dei suoi errori per poi cambiare e acquisire abitudini nutrizionali corrette. Nella storia, infatti, la protagonista Sofy si scontra con l'importanza dei pasti principali, di non saltare la colazione e degli spuntini più adeguati sia da un punto di vista nutrizionale che per supportare le attività della giornata, e viene a conoscenza delle basi di educazione alimentare iniziando a differenziare tra quale siano i "cibi spazzatura e non". Inoltre, la protagonista viene a conoscenza della piramide alimentare e quindi quali alimenti siano adatti al consumo più frequente (es. giornaliero) o meno frequente (es. settimanalmente) facendo riferimento ai gruppi di alimenti che sono indispensabili. La protagonista inizia a distinguere macronutrienti (carboidrati, proteine, grassi) e micronutrienti (vitamine e sali minerali), arrivando così alla descrizione del piatto sano per utilizzare macronutrienti e micronutrienti nelle giuste proporzioni. Un altro concetto che viene evidenziato è l'importanza dell'acqua e dell'attività fisica. Tutto questo porterà la protagonista al cambiamento della sua giornata alimentare, utile al bambino per l'apprendimento di corrette

abitudini potendosi identificare nella storia. Per questo, lo strumento è stato creato appositamente per essere utilizzato nelle attività didattiche, spiegando i concetti nutrizionali e facendo in modo che il bambino partecipi attivamente al gioco educativo.

3.3 I concetti di educazione alimentare

Dopo aver capito quale strumento utilizzare con il gruppo di intervento, una delle prime fasi di questo studio è stata quella di cercare i punti chiave e i concetti fondamentali da sottoporre ai bambini per migliorare le loro abitudini alimentari. Quindi, per la realizzazione dell'intervento di educazione alimentare e la conseguente gamification con digitalizzazione, sulla base dell'analisi dei dati di "OKkio alla SALUTE", delle linee guida dell'educazione alimentare e degli studi ad oggi condotti, sono stati presi in considerazione i seguenti punti:

- *L'importanza della colazione.* La colazione è il primo pasto della giornata che rompe il digiuno notturno ed è molto importante per diversi aspetti. Il primo è sicuramente assicurare una parte significativa dell'apporto energetico nella prima parte della giornata, per questo è consigliato consumare la colazione poco dopo il risveglio e prima di iniziare le attività quotidiane. Come riportato dal documento sulla prima colazione della

Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU) e la Società Italiana di Scienze dell'Alimentazione (SISA), la prima colazione, in relazione al suo valore energetico, alla composizione nutrizionale e alla regolarità della sua pratica, è stata infatti oggetto di numerose ricerche scientifiche. Ne sono state indagate in particolare le ricadute sulle performances cognitive (Chaplin and Smith 2011), sulla qualità complessiva della dieta (Ramsay et al., 2018), sullo stato di nutrizione (Min et al., 2011), sul rischio cardiometabolico (Uzhova et al., 2017) e soprattutto sul peso corporeo (Sandercock et al., 2010). Oltre a questo, il consumo di una ricca colazione che fornisce circa il 20% dell'apporto energetico giornaliero è generalmente associato a smangiucchiare meno frequentemente cibi non sani nel corso della giornata (Deedwania et al., 2017). Per quanto riguarda la composizione della colazione, è stato osservato che risultati migliori, sia relativamente agli effetti a lungo termine sul peso corporeo sia per l'apporto di nutrienti, si ottengono con colazioni che contengano cereali, latte parzialmente scremato e frutta (O'Neil et al, 2014), che siano quindi il più possibile bilanciate nella composizione dei macronutrienti.

- *Distribuzione corretta delle calorie nei pasti durante la giornata.* È molto importante suddividere i pasti nei diversi momenti della giornata. Come

scritto anche nelle linee guida del Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione (CREA), l'energia giornaliera deve essere distribuita in tre pasti principali e due spuntini. Alcune evidenze scientifiche suggeriscono che il frazionamento del fabbisogno giornaliero in cinque occasioni si associ ad un miglior controllo dei parametri metabolici (in particolare colesterolemia e glicemia) e ad una maggiore stabilità del peso corporeo. Questa ripartizione permette di evitare digiuni prolungati tra un pasto e l'altro e evitare un consumo eccessivo di alimenti durante i pasti. Per la colazione è bene assumere un 20% delle calorie giornaliere previste, per il pranzo un 40% e per la cena un 30%. Lo spuntino di metà mattina e la merenda di metà pomeriggio prevedono il 5%, infatti, come detto dalle linee guida del CREA gli spuntini sono utili solo se sono di modesta quantità tali da non appesantire la giornata alimentare ma capaci di controllare l'appetito così da evitare un pasto successivo troppo abbondante (Linee guida per una sana alimentazione, CREA, rev.2018)

- *Condizione di salute.* Come evidenziato precedentemente, l'obesità è emersa come una delle principali problematiche di questo secolo. Poiché la crescente epidemia di obesità è legata ad un aumento sostanziale dell'assunzione giornaliera di energia, una priorità fondamentale è quella di

delineare come i meccanismi che regolano l'assunzione di cibo e il contenuto di grasso corporeo siano alterati in un ambiente obesogeno e cercare di intervenire il prima possibile per modificarli (Guyenet & Schwartz, 2012). Per questo è necessario che fin da subito il bambino comprenda il concetto che si è in salute quando l'energia data dal cibo è in equilibrio con l'energia consumata dalle attività: è quindi importante mangiare la quantità giusta di cibo che poi deve essere in equilibrio con quello che viene consumato durante la giornata con attività giornaliere.

- *Cibo sano vs cibo spazzatura*. I cibi spazzatura (o junk food) sono alimenti ultraprocesati che non fanno bene alla nostra salute e che purtroppo, al giorno d'oggi, troviamo molto spesso negli scaffali dei supermercati in quanto sono molto graditi dalla società. Quello che però viene considerato di minor importanza dalla società è l'effetto negativo che apportano questi alla nostra salute. Infatti, uno studio pubblicato sul sito della Fondazione Umberto Veronesi nel 2021 evidenzia quanto è rischioso il consumo di alimenti ultraprocesati, in particolare per l'apparato cardiovascolare. Si è visto infatti l'impatto negativo che questa tipologia di prodotti può avere sulla salute portando a un aumento del 58% del rischio di morte tra coloro che seguivano una dieta rappresentata per un sesto da questi prodotti

rispetto al 26% degli adulti che invece ne facevano un consumo sporadico (Fondazione Umberto Veronesi, 2021). Questi prodotti sono generalmente ricchi di zuccheri semplici, grassi saturi e sodio, e poveri di proteine, fibre alimentari, micronutrienti e sostanze fitochimiche, rispetto alle loro controparti non trasformate o minimamente trasformate. Sono inoltre altamente appetibili, ad alta densità energetica e con un elevato carico glicemico. Con l'aumento della vendita e del consumo di questi prodotti in tutto il mondo, i bambini e gli adolescenti rappresentano i principali consumatori (Khandpur et al., 2020). È sorta quindi l'esigenza di dover mettere in risalto quali sono i cibi sani da dover preferire a questi alimenti.

- *Macronutrienti e micronutrienti.* Alla luce di tutto questo è importante far conoscere fin dall'età scolare come è fatto il cibo e quindi cercare di far conoscere i macronutrienti (Carboidrati, Fibre, Grassi e Proteine) e i Micronutrienti (Vitamine e Sali minerali). Ogni macronutriente ha un principale scopo. Tra i macronutrienti, sostanze di cui abbiamo bisogno in quantità maggiori, i carboidrati servono principalmente per la loro funzione energetica di pronto utilizzo per le varie attività della giornata; li troviamo in: pasta, cereali (riso, orzo, farro), pane, patate, pizza, crackers, grissini, dolci. Possiamo includere anche l'importanza della fibra che fa sì che il

nostro intestino funzioni nel modo corretto e questa la troviamo in cibi come verdura, frutta, cereali integrali (riso, orzo, farro), legumi, pane e pasta integrale.

Abbiamo poi le proteine che servono al nostro corpo per la loro funzione plastica e quindi per costruire il nostro corpo e per far crescere la massa muscolare, pelle e capelli. Le troviamo in: carne, pesce, legumi (lenticchie, ceci, fave, piselli, fagioli), uova, formaggi.

Infine, tra i macronutrienti troviamo i grassi con funzione energetica di riserva che quindi si utilizza al bisogno, quando sono finiti gli zuccheri. I grassi possono essere di origine animale o vegetale, li troviamo infatti in: olio extravergine di oliva, pesce, carne, latte, formaggi, frutta secca (noci, nocciole, mandorle, pistacchi) semi oleosi (zucca e girasole).

Diversamente i micronutrienti servono al nostro corpo in quantità minori ed hanno principalmente funzione regolatrice, si parla di Vitamine (divise in idrosolubili e liposolubili) e Sali minerali che ritroviamo soprattutto in frutta e verdura.

Sia macronutrienti che micronutrienti sono importanti quindi per mantenerci in salute, bisogna insegnare quindi al bambino che è giusto mangiare un po' di tutto variando più possibile i vari alimenti dei diversi gruppi alimentari.

- *La Piramide Alimentare e il Piatto Sano*. Con l'obiettivo di incentivare il consumo di alimenti che hanno effetto protettivo verso il rischio di sviluppare malattie cardiovascolari, diabete di tipo 2 e alcune forme di cancro, è stata ideata la piramide alimentare basata sulla dieta mediterranea (D'Alessandro et al., 2019). Nel caso specifico del lavoro di tesi, la presentazione della piramide alimentare serve ad aiutare i bambini, fin dall'età scolare, a capire quali cibi consumare tutti i giorni, nella settimana oppure occasionalmente. Alla base della piramide alimentare troviamo quindi i cibi che possono essere assunti tutti i giorni come verdura e frutta, pasta, pane, patate, latte e yogurt; salendo nella piramide ci sono dei cibi da distribuire nella settimana come legumi, pesce, carne, uova, formaggi fino ad arrivare all'apice della piramide dove troviamo i dolci, da consumare solo ogni tanto. Dalla piramide deriva poi la costruzione del piatto sano, che rappresenta come deve essere composto un pasto completo. Dividendo il piatto a metà in verticale e ogni metà in due spicchi troviamo, nella metà di destra, nel primo spicchio in alto, le fonti di carboidrati come pasta o riso o orzo o farro o pane (meglio se integrali) o patate; nel secondo spicchio in basso troviamo le fonti di proteine come carne o pesce o legumi (lenticchie, ceci, fave, piselli, fagioli) o uova o formaggi. Nella seconda metà di sinistra, nello spicchio in alto troviamo la verdura, meglio se di tipi e colori diversi,

nello spicchio in basso, più piccolo degli altri, la frutta. Il piatto va poi condito con olio extravergine di oliva che contiene i cosiddetti “grassi buoni”. Il piatto contiene anche l’indicazione di bere acqua ai pasti, e non bibite, per mantenere una idratazione corretta.

3.4 Questionario “L’importanza delle sane abitudini”

Al gruppo di intervento è stato somministrato un questionario mediante l’utilizzo di smartphone, tablet e pc immediatamente prima dell’inizio e poco dopo l’intervento. Allo stesso modo è stato trattato il gruppo di controllo. Dopo aver spiegato i dettagli su come compilare il questionario, gli esperti di educazione alimentare sono rimasti a disposizione in aula per rispondere a eventuali domande o richieste di chiarimento.

Il questionario è stato progettato per valutare le conoscenze dei partecipanti sui concetti base di educazione alimentare (Figura 3). La struttura del questionario comprende 10 domande basate sul contenuto educativo dell’intervento. Come mostrato nella Tabella 2, 9 di queste 10 domande consistono in un’opzione a scelta multipla; la restante è una domanda vero/falso con 8 elementi. Il fattore di consapevolezza (Awareness Factor – AF, Rosi et al. 2015) culturale-nutrizionale, il quale rappresenta un punteggio esprime il livello di conoscenza nutrizionale, è stato ottenuto sommando il punteggio assegnato a ciascuna risposta, poteva variare da 0 ad un massimo di 26. Il punteggio assegnato alle

opzioni a scelta multipla varia da 0 (risposta errata) a 2 (risposta corretta) punti, mentre a ogni voce delle opzioni vero/falso vengono attribuiti 0 (risposta errata) o 1 (risposta corretta) punti.

Quesiti	Risposte (Score)
1) <i>Cosa succede se non facciamo colazione?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Niente, tanto facciamo merenda (0) • Non abbiamo energia e concentrazione per iniziare la giornata (2) • Possiamo gustarci meglio una super merenda (0)
2) <i>Cosa ti da più energia per affrontare la giornata?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fare colazione con Yogurt, cereali e un frutto fresco (2) • Fare colazione con una merendina confezionata (0) • Non fare colazione ma fare merenda (0)
3) <i>Quanti sono i pasti che dobbiamo fare ogni giorno?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 5 di cui 3 principali che sono colazione, pranzo e cena e 2 spuntini (2) • Solo colazione, pranzo e cena (0) • Colazione, pranzo, cena e spuntino a scuola (0)
4) <i>Rimaniamo in salute quando:</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mangiamo più cibo di quello che consumiamo (0) • Quello che mangiamo è uguale a quello che consumiamo (2) • Mangiamo meno di quello che consumiamo (0)
5) <i>È un cibo spazzatura:</i>	
1. <i>Patatine fritte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (1) • Falso (0)
2. <i>Hot-dog</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (1) • Falso (0)
3. <i>Banana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (0) • Falso (1)
4. <i>Coca-cola</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (1) • Falso (0)
5. <i>Insalata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (0) • Falso (1)
6. <i>Pasta al pomodoro</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (0) • Falso (1)
7. <i>Dolciumi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (1) • Falso (0)
8. <i>Piselli</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vero (0) • Falso (1)

6) A cosa serve la Piramide alimentare?	<ul style="list-style-type: none"> • Ci aiuta a capire, partendo dalla base, quali cibi consumare tutti i giorni, nella settimana e ogni tanto (2) • Ci aiuta a capire, partendo dall'alto, quali cibi consumare tutti i giorni, nella settimana e ogni tanto (0) • Rappresenta un pasto completo (0)
7) A cosa serve il Piatto sano?	<ul style="list-style-type: none"> • Ci dice quali cibi e quanto spesso dobbiamo mangiarli ogni giorno nella settimana (0) • Serve a comporre il pasto di pranzo e cena (2) • Serve per conoscere i cibi (0)
8) Dove si trovano i carboidrati?	<ul style="list-style-type: none"> • Carne (0) • Pesce (0) • Pane (2)
9) Uova, latte, legumi, carne e pesce forniscono soprattutto:	<ul style="list-style-type: none"> • Carboidrati (0) • Proteine (2) • Grassi (0)
10) Perché è importante bere acqua ai pasti e durante la giornata?	<ul style="list-style-type: none"> • Perché contiene zucchero che serve per darci energia durante la giornata (0) • Perché contiene sali minerali che sono importanti per far funzionare bene il nostro corpo (2) • Per deglutire meglio il cibo (0)

Tabella 2: Questionario e punteggi "L'importanza delle sane abitudini" per determinare il fattore di consapevolezza AF culturale-nutrizionale.

The image displays two screenshots of a Google Forms questionnaire. The left screenshot shows the top part of the form, including a header image of a child surrounded by various fruits, the title 'Questionario "L'importanza delle sane abitudini"', the email 'letziaregini1994@gmail.com', and three required fields: 'Questionario prima o dopo lezione' (with options 'Prima' and 'Dopo'), 'ID UTENTE', and 'SESSO' (with options 'Maschio' and 'Femmina'). The right screenshot shows the 'DOMANDE' section, starting with question 1: '1 - Cosa succede se non facciamo colazione?' with options 'Niente, tanto facciamo merenda', 'Non abbiamo energia e concentrazione per iniziare la giornata', and 'Possiamo gustarci meglio una super merenda'. Question 2 is: '2 - Cosa ti dà più energia per affrontare la giornata?' with options 'Fare colazione con Yogurt, cereali e un frutto fresco', 'Fare colazione con una merendina confezionata', and 'Non fare colazione ma fare merenda'.

Figura 3: Schermate del questionario somministrato tramite Google Forms.

3.5 Adobe XD e creazione di un prototipo

Adobe XD (Adobe Xperience Design) fa parte di Adobe Creative Cloud ed il programma Adobe pensato per fare User Experience/ User Interface Design. L'area di lavoro di XD si suddivide in 2 modalità: Design e Prototype (due sezioni, tra le quali ci si può spostare liberamente). Per impostazione predefinita, l'area di lavoro si apre sempre nella modalità Design, quella in cui si può creare e gestire tutti gli aspetti legati all'interfaccia grafica. Nella modalità Prototype, invece, si può controllare il flusso di interazione tra gli elementi grafici e le modalità di transizione delle schermate. In sostanza, il Design ci permette di definire la User Interface, mentre Prototype la User Experience.

Per lo svolgimento di questa tesi sperimentale quello che è stato sfruttato di Adobe XD è quindi prevalentemente la possibilità di creare dei prototipi interattivi ad alta e bassa fedeltà (Figura 4). Questi prototipi servono per simulare e testare l'esperienza digitale che si vuole progettare. La modalità Prototipo è, infatti, la funzionalità che distingue Adobe XD dagli altri strumenti di progettazione con la quale è possibile creare un prototipo interattivo collegando le tavole da disegno incluse nel progetto web o mobile, scegliendo un tipo di transizione e visualizzando in anteprima il risultato finale sul computer o su un dispositivo mobile.

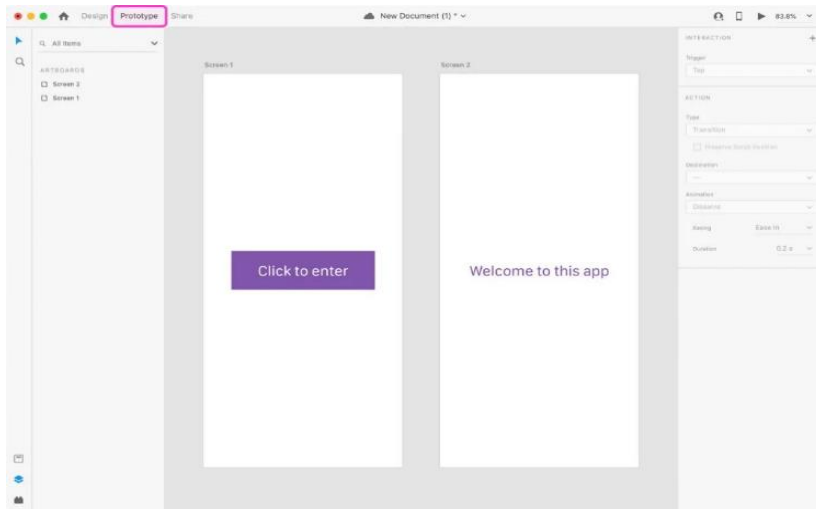


Figura 4: setting della modalità Prototipo.

Una volta passati alla modalità prototipo quindi si può continuare cliccando su una tavola da disegno che si voglia includere nel nostro prototipo (Figura 5).

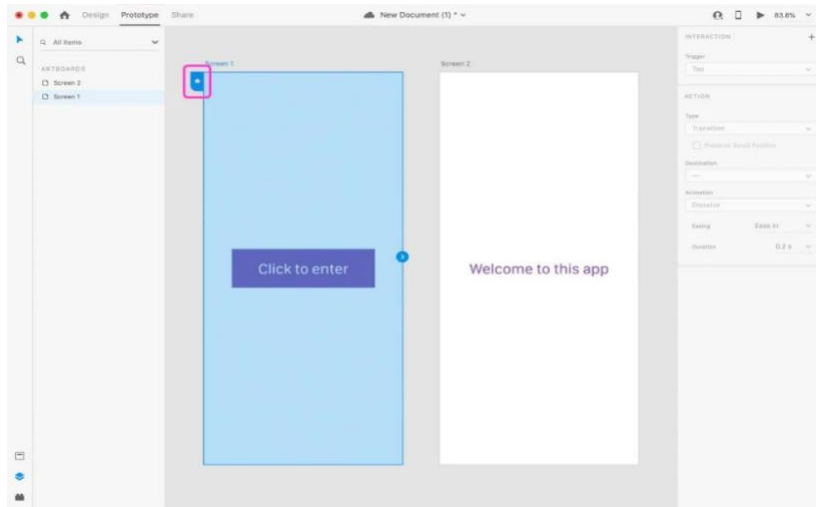


Figura 5: selezione tavole.

Dopodiché, una volta scelta la schermata principale del prototipo, si collega il pulsante che si trova nella prima schermata allo schermo accanto così da creare una interazione tra i due (Figura 6).

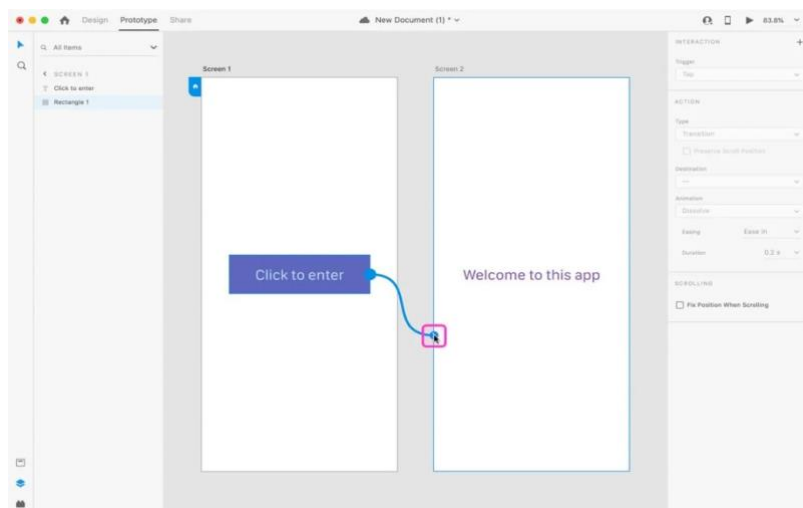


Figura 6: creazione interazione.

A questo punto, le impostazioni dell'interazione creata verranno visualizzate nella finestra di ispezione Proprietà così da scegliere il trigger (l'azione che attiva l'interazione), il tipo di azione (cioè l'effetto che il trigger dovrebbe attivare che può essere una transizione, una animazione automatica, una sovrapposizione, uno scorrimento, un collegamento con una tavola da disegno precedente, una riproduzione audio o vocale), la destinazione, l'animazione, l'Easing (cioè una scelta tra una varietà di effetti di allentamento che possono essere ease out o it o in-out, Snap, Wind Up o Bounce) e infine la durata che definisce l'impostazione della durata della transizione scelta tra gli schermi collegati (Figura 7). Infine, per completare la connessione, basta cliccare sulla tela grigia.

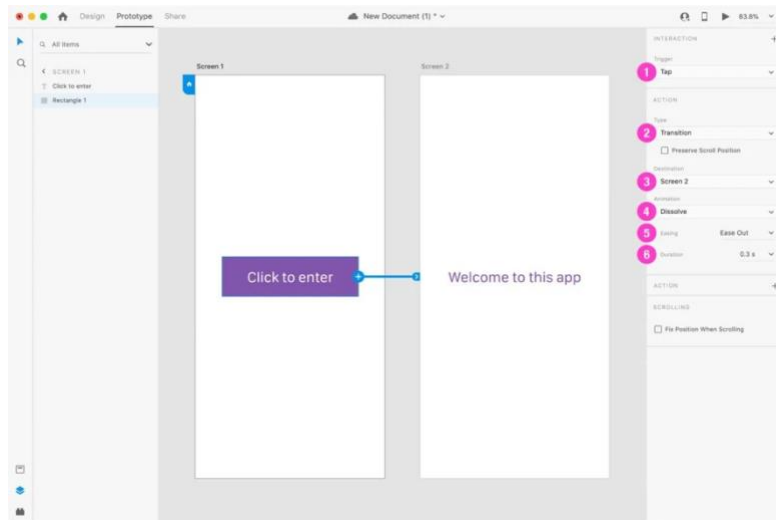


Figura 7: impostazioni dell'interazione.

Il prototipo XD può essere visualizzato in anteprima, in quanto in alto a destra c'è il tasto “Riproduci” che lo consente (Figura 8). Questo permetterà di visualizzare una tavola da disegno selezionata e cliccare su oggetti collegati così da navigare attraverso il prototipo creato.

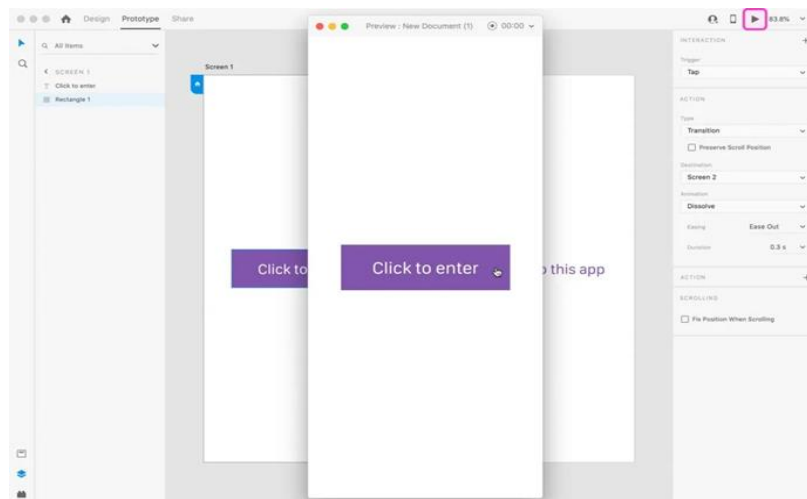


Figura 8: visualizzazione in anteprima.

Nella Figura 9 sono riportati alcuni screen finali del prototipo creato.

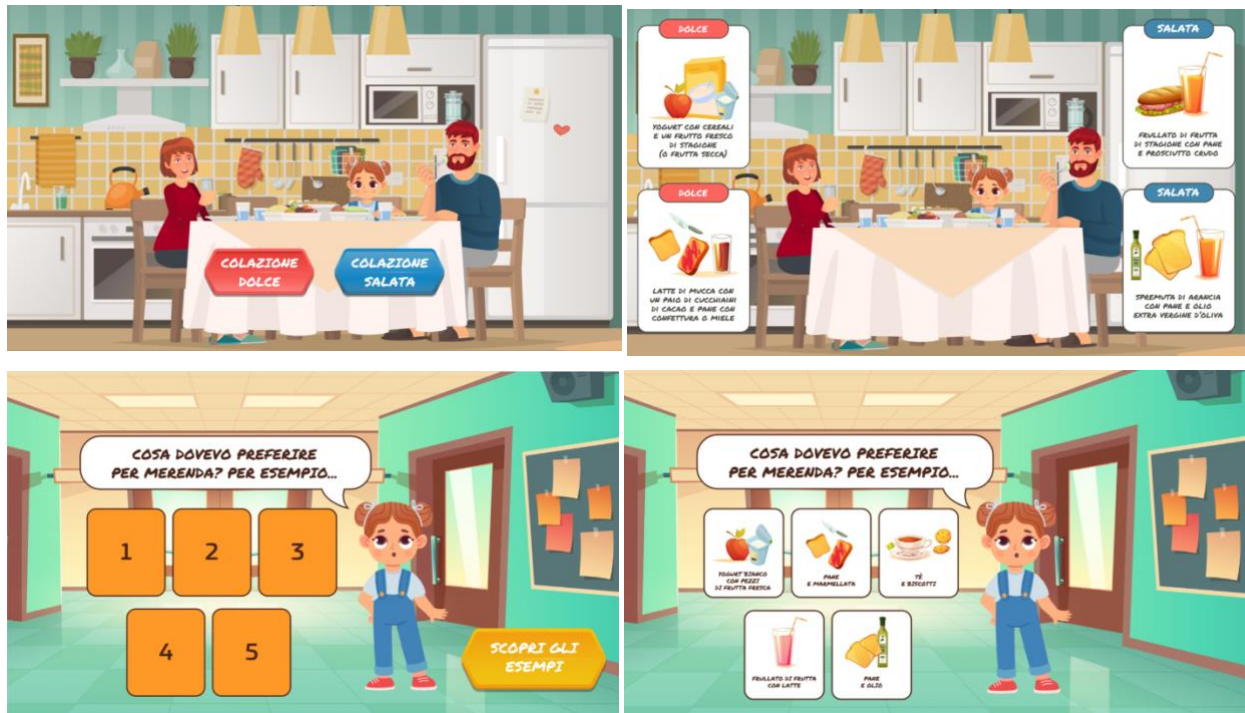


Figura 9: alcuni screen finali del prototipo digitale “La storia di Sofy”.

3.6 Questionario per la valutazione digitale del prototipo

Per analizzare i comportamenti degli utenti e misurare il livello di accettazione della tecnologia proposta, è stato applicato il modello di accettazione della tecnologia (Technology Acceptance Model - TAM). Il modello TAM è una teoria dei sistemi informativi elaborata da Davis (1985) e radicata nella teoria dell'azione ragionata (Theory of Reasoned Action - TRA), secondo la quale un comportamento dipende dall'intenzione di eseguirlo, che a sua volta è determinata dall'atteggiamento e dalla norma soggettiva della persona nei confronti del comportamento in questione (Fishbein et al. 1980).

Partendo da questa teoria, il TAM ipotizza che la facilità d'uso percepita (Perceived Ease of Use – PEU, il grado in cui una persona crede che l'uso di un particolare sistema non comporti alcuno sforzo) e l'utilità percepita (Perceived Usefulness – PU, il grado in cui una persona crede che l'uso di un particolare sistema migliorerà le sue prestazioni) possano predire l'uso della tecnologia, in quanto sono determinanti primari dell'adattamento tecnologico degli utenti. Secondo il TAM, PEU e PU sono influenzati da variabili esterne (Xia et al. 2018) e tutti determinano l'intenzione degli utenti. Il TAM include altri due costrutti: l'attitudine all'uso, che corrisponde alla valutazione dell'utente sulla desiderabilità di utilizzare una particolare applicazione di sistemi informativi e l'intenzione comportamentale di utilizzare, che è una misura della probabilità che una persona utilizzi l'applicazione.

Negli ultimi decenni, il TAM è stato ampiamente utilizzato in vari contesti, tra cui anche nella valutazione di applicazioni di gamification. In particolare, per quanto riguarda l'ambito della salute umana, è stato utilizzato per valutare come la gamification delle app per la salute possa fornire ai consumatori un concetto di interazione motivante e allettante per spingere l'adozione di dispositivi wearables per uno stile di vita sano (Spil et al. 2017). Inoltre, il TAM è stato anche utilizzato per misurare azioni di gamification digitale in ambito educativo e di formazione (Vanduhe et al., 2020).

Considerando le caratteristiche del prototipo, sono stati prima proposti sette quesiti per avere una valutazione sommaria del prototipo proposto. Secondo una scala Likert a cinque punti che va da 1 (fortemente in disaccordo) a 5 (fortemente in accordo), il questionario ha valutato i livelli di accordo o disaccordo degli intervistati con i seguenti sette quesiti:

- 1) Il design grafico è piacevole e accattivante?
- 2) Ritieni che i contenuti siano esposti in modo chiaro?
- 3) Ritieni che i contenuti siano originali?
- 4) L'app è facile da usare?
- 5) L'app ti ha aiutato a scoprire nozioni di educazione alimentare?
- 6) Ritieni che l'app possa sostituire una lezione tradizionale?
- 7) Ritieni che potresti utilizzare una app di educazione alimentare con frequenza?

Poi sono stati individuati sei diversi fattori di influenza. Il TAM è stato utilizzato per analizzare la relazione tra questi fattori e due variabili moderatrici (PEU e PU), per valutare il loro impatto sugli atteggiamenti e sulle intenzioni degli utenti di adottare altre app di educazione alimentare, di continuare a

utilizzare questa app a loro proposta e di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite. A tal fine sono state formulate sei ipotesi di ricerca:

- Le caratteristiche del prototipo hanno effetto su PU (H.1);
- Le caratteristiche del prototipo hanno effetto sulla PEU (H.2);
- Le caratteristiche del prototipo hanno un effetto (positivo) sull'attitudine a continuare a usare l'app (H.3);
- Le caratteristiche del prototipo hanno un effetto (positivo) sull'intenzione di adottare altre app di educazione alimentare (H.4);
- Le caratteristiche del prototipo hanno un effetto (positivo) sull'intenzione di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite (H.5);
- L'atteggiamento verso la prosecuzione dell'utilizzo del prototipo influenza positivamente l'intenzione di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite (H.6).

Tenendo conto di queste ipotesi e utilizzando anche in questo caso una scala Likert da 1 a 5, sono stati individuati sei fattori principali ed è stata poi analizzata, per ciascun item, la sua influenza su tre intenzioni/atteggiamenti, secondo lo schema riportato in Fig. 10.

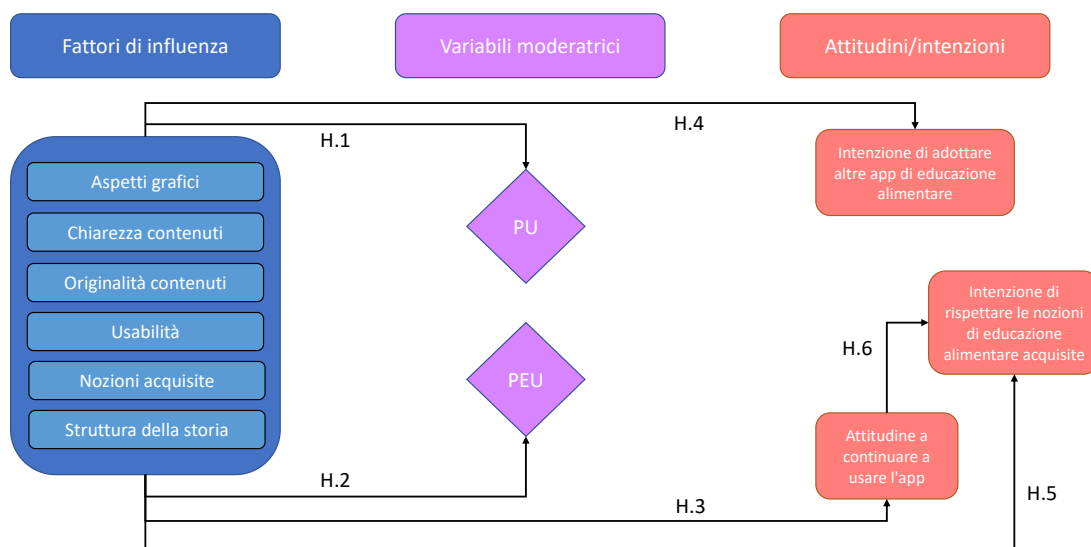


Figura 10: Framework metodologico per la valutazione digitale del prototipo con modello TAM.

Anche in questo caso, il questionario è stato somministrato ai soggetti tramite Google Forms (schermata in Figura 11).

	Fortemente in disaccordo	In disaccordo	Né in disaccordo né in accordo	In accordo	Fortemente in accordo
Il design grafico è piacevole e accattivante?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ritieni che i contenuti siano esposti in modo chiaro?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ritieni che i contenuti siano originali?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'app è facile da usare?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'app ti ha aiutato a scoprire nozioni di educazione alimentare?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 11: Schermata del questionario somministrato tramite Google Forms.

3.7 Analisi statistica

Per quanto riguarda le caratteristiche dei gruppi di controllo e di intervento, i dati continui sono presentati come medie e deviazioni standard, mentre i dati categorici sono presentati come frequenze e percentuali.

Il test two-way analysis of variance (ANOVA) è stato utilizzato per misurare le differenze nelle conoscenze nutrizionali tra i gruppi e all'interno dei gruppi prima e dopo la lezione di nutrizione standard e quella con gamification. È stato utilizzato il post hoc Tukey test per valutare le differenze prima e dopo gli interventi e fra i due trattamenti (Tabella 2).

Il paired t-test è stato inoltre utilizzato per confrontare le medie dei punteggi di AF prima e dopo l'intervento all'interno di ciascun gruppo. Inoltre, unpaired t-test è stato utilizzato per indagare eventuali differenze nei punteggi di AF tra i generi per ciascun gruppo, sia prima che dopo l'intervento (Tabella 3).

ANOVA e post hoc Tukey test sono stati utilizzati per valutare in modo separato i bambini di 2° elementare da quelli di 3° elementare (Tabella 4).

Per tutti i test un valore di p-value $<0,05$ è stato considerato statisticamente significativo. L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando librerie per linguaggio di programmazione Python quali Numpy, Scipy e Seaborn.

4. RISULTATI

4. RISULTATI

4.1 Analisi del questionario “L’importanza delle sane abitudini”

Un totale di 126 questionari è stato analizzato (60 per il gruppo di controllo e 66 per il gruppo di intervento con gamification digitale). I punteggi delle conoscenze nutrizionali pre-intervento (baseline, BL) sono stati relativamente bassi sia nel gruppo della gamification digitale che in quello di controllo, come mostrato dal boxplot in Figura 12. Si può invece notare come post-intervento (PI) si ha un incremento notevole di awareness factor (AF score) per entrambi i gruppi.

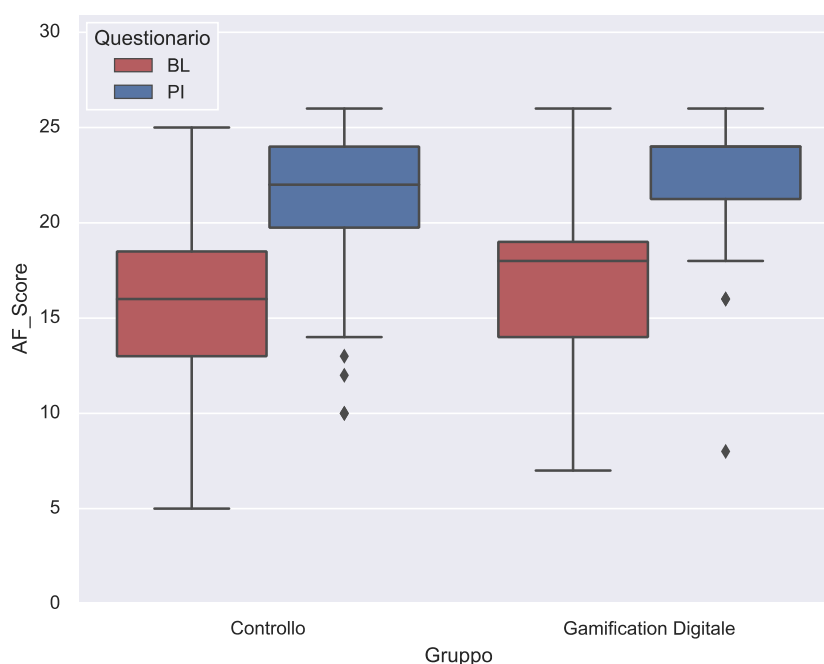


Figura 12: grafico boxplot che mostra la distribuzione dei risultati di awareness factor (AF) per gruppo (Controllo/Gamification) e questionario (pre-intervento [BL] e post-intervento [PI]). Il valore della mediana è riportato per ogni box.

In Tabella 3 sono presentati i risultati di AF per ciascun gruppo come media \pm deviazione standard. Questi valori confermano un aumento di conoscenza nutrizionale simile per entrambi i gruppi: +5.1 AF score per controllo (da 15.8 ± 4.5 a 20.9 ± 3.9), +5.3 AF score per gamification (da 17.2 ± 4.4 a 22.5 ± 3.2). Per quanto riguarda il confronto tra gli interventi, il p-value ottenuto dall'analisi ANOVA ha mostrato la mancanza di una differenza statisticamente significativa nell'incremento della conoscenza nutrizionale fra i due gruppi ($p = 0.809$). Il post hoc Tukey test ha rilevato una differenza statisticamente significativa all'interno di ciascun gruppo tra BL e PI ($p = 0.001^{A,B}$) ma non tra i gruppi, né pre ($p = 0.237^c$) né post intervento ($p = 0.119^d$). Questo è stato confermato anche dal paired t-test ($p < 0.001^{C,F}$) utilizzato per confrontare i punteggi medi di AF prima e dopo l'intervento all'interno di ciascun gruppo, come mostrato in Tabella 4. Non sono state osservate differenze significative tra i generi in ciascun gruppo, sia prima che dopo l'intervento educativo.

	Controllo (n=60)		Gamification digitale (n=66)		p-Value
	BL	PI	BL	PI	
AF score (max 26)	$15.8 \pm 4.5^{A,c}$	$20.9 \pm 3.9^{A,d}$	$17.2 \pm 4.4^{B,c}$	$22.5 \pm 3.2^{B,d}$	0.809

Tabella 3: risultati del questionario per la valutazione dei contenuti di educazione alimentare. Valori di awareness factor (AF) sono espressi come valore medio (mean) \pm deviazione standard (SD). P-value è stato determinato dal test two-way ANOVA. Le lettere maiuscole e minuscole indicano rispettivamente differenze statisticamente significative e non all'interno e fra i gruppi valutate tramite post hoc Tukey test. La significatività è accettata per $p < 0,05$.

Gruppo	Utenti	Numero questionari	BL	PI	p-Value
Controllo	Maschi	32	15.6 ± 3.9 ^a	20.4 ± 4.5 ^b	0.645 ^a
	Femmine	28	16.1 ± 5.2 ^a	21.5 ± 3.3 ^b	0.279 ^b
	Totale	60	15.8 ± 4.5 ^c	20.9 ± 3.9 ^c	< 0.001 ^c
Gamification digitale	Maschi	29	17.9 ± 3.9 ^d	22.7 ± 2.6 ^e	0.227 ^d
	Femmine	37	16.6 ± 4.7 ^d	22.4 ± 3.6 ^e	0.603 ^e
	Totale	66	17.2 ± 4.4 ^f	22.5 ± 3.2 ^f	< 0.001 ^f

Tabella 4: risultati del questionario per la valutazione dei contenuti di educazione alimentare espressi per sesso. Valori di awareness factor (AF) sono espressi come valore medio (mean) ± deviazione standard (SD). Le lettere minuscole ^{a,b,d,e} indicano una differenza non significativa fra i generi all'interno di ciascun gruppo (unpaired t-test). Le lettere maiuscole ^{C,F} indicano differenze significative all'interno di ciascun gruppo senza considerare il sesso (paired t-test). La significatività è stata accettata per $p < 0,05$.

	Controllo		Gamification digitale		p-Value
	BL	PI	BL	PI	
2° elementare	14.7 ± 4.2 ^{A,C}	20.1 ± 4.0 ^{A,d}	17.1 ± 4.4 ^{B,C}	21.8 ± 3.9 ^{B,d}	0.554
3° elementare	18.7 ± 4.3 ^{A,c}	23.1 ± 3.0 ^{A,d}	17.3 ± 4.5 ^{B,c}	23.0 ± 2.5 ^{B,d}	0.329

Tabella 5: risultati del questionario per la valutazione dei contenuti di educazione alimentare espressi per classe. Valori di awareness factor (AF) sono espressi come valore medio (mean) ± deviazione standard (SD). P-value è stato determinato dal test two-way ANOVA effettuato tra gruppi per ogni classe. Le lettere maiuscole e minuscole indicano rispettivamente differenze statisticamente significative e non all'interno e fra i gruppi valutate tramite post hoc Tukey test. La significatività è accettata per $p < 0,05$.

Separando entrambi i gruppi per classe di appartenenza, anche in questo caso i p-values ottenuti dall'analisi ANOVA hanno mostrato la mancanza di una differenza statisticamente significativa nell'incremento della conoscenza nutrizionale fra i due gruppi, sia per i bambini di 2° elementare ($p = 0.554$) che per quelli di 3° elementare ($p = 0.329$) come mostrato in Tabella 5. Il post hoc Tukey test ha rilevato una differenza statisticamente significativa all'interno di ciascun gruppo tra BL e PI sia per la 2° che per 3° elementare e tra gruppi pre-intervento in quelli di 2° elementare.

Per valutare dove si sono verificati esattamente i cambiamenti nelle conoscenze nutrizionali dopo gli interventi, è stato analizzato il numero di risposte corrette per ogni domanda. Dalla Figura 13 si evince che per 11 quesiti su 17 si oltrepassa il 90% di risposte corrette dopo l'intervento con gamification digitale.

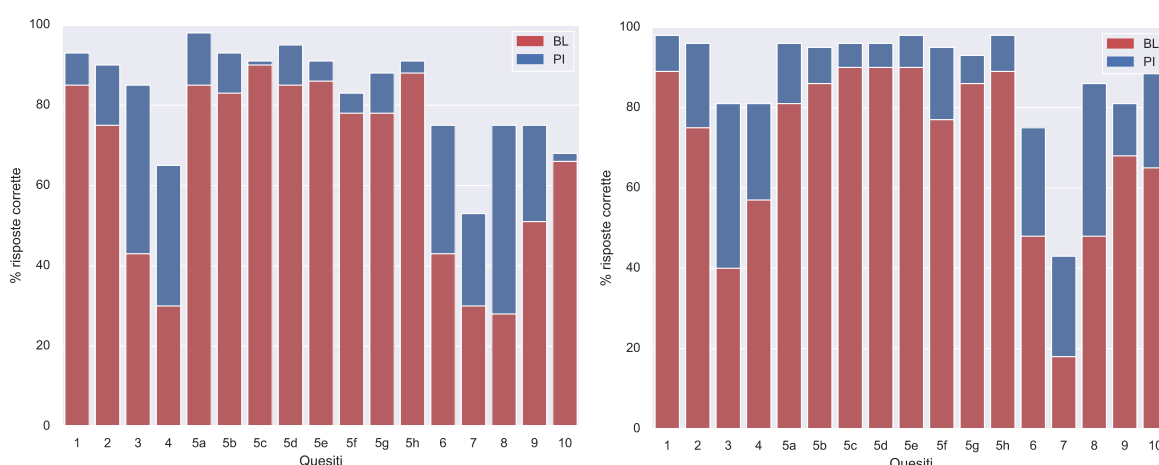


Figura 13: grafico barplot che mostra la valutazione dettagliata di risposte corrette in percentuale per ogni domanda del questionario nel a) gruppo di controllo e b) gruppo di gamification digitale prima (BL) e dopo l'intervento (PI).

Quesiti	Controllo (n=60)			Gamification digitale (n=66)		
	BL	PI	Diff %	BL	PI	Diff %
<i>Q1</i>	51 (85)	56 (93)	9%	59 (89)	65 (98)	10%
<i>Q2</i>	45 (75)	54 (90)	20%	50 (75)	64 (96)	28%
<i>Q3</i>	26 (43)	51 (85)	96%	27 (40)	54 (81)	100%
<i>Q4</i>	18 (30)	39 (65)	116%	38 (57)	54 (81)	42%
<i>Q5_a</i>	51 (85)	59 (98)	15%	54 (81)	64 (96)	18%
<i>Q5_b</i>	50 (83)	56 (93)	12%	57 (86)	63 (95)	10%
<i>Q5_c</i>	54 (90)	55 (92)	1%	60 (90)	64 (96)	6%
<i>Q5_d</i>	51 (85)	57 (95)	11%	60 (90)	64 (96)	6%
<i>Q5_e</i>	52 (86)	55 (92)	5%	60 (90)	65 (98)	8%
<i>Q5_f</i>	47 (78)	50 (83)	6%	51 (77)	63 (95)	23%
<i>Q5_g</i>	47 (78)	53 (88)	12%	57 (86)	62 (93)	8%
<i>Q5_h</i>	53 (88)	55 (92)	3%	59 (89)	65 (98)	10%
<i>Q6</i>	26 (43)	45 (75)	73%	32 (48)	50(75)	56%
<i>Q7</i>	18 (30)	32 (53)	77%	12 (18)	29(43)	141%
<i>Q8</i>	17 (28)	45 (75)	164%	32 (48)	57 (86)	78%
<i>Q9</i>	31 (52)	45 (75)	45%	45 (68)	54 (81)	20%
<i>Q10</i>	40 (67)	41 (68)	2%	43 (65)	62 (93)	44%

Tabella 6: Valutazione dettagliata delle risposte corrette tra il gruppo di controllo e i partecipanti che hanno utilizzato il prototipo. Risultati presentati come frequenza (percentuale). Diff %: differenza percentuale relativa.

In rosso il valore percentuale più alto di risposte corrette PI per ogni domanda; in grassetto il valore di percentuale relativa più alto per ogni domanda.

La Tabella 6 mostra una valutazione dettagliata delle risposte corrette per ogni domanda sia per il gruppo di controllo che per quello di intervento con gamification, evidenziando che:

- su 14 di 17 domande si è raggiunto un valore percentuale maggiore di risposte corrette per il gruppo di intervento con gamification digitale;
- su 10 di 17 domande si è raggiunto un incremento percentuale maggiore di risposte corrette per il gruppo di intervento con gamification digitale.

Mentre si sono registrati miglioramenti diffusi nelle conoscenze nutrizionali PI in entrambi i gruppi, si è anche registrato un aumento di oltre il 100% delle risposte corrette alle domande Q4 e Q8 del gruppo di controllo e alle domande Q3 e Q7 del gruppo di intervento.

4.2 Analisi dei questionari per la valutazione digitale del prototipo

Utenti (n=66)	Numero questionari	Score (min 7 - max 35)	Classe	Numero questionari	Score (min 7 - max 35)
Maschi	29	26.7 ± 4.1	2° elementare	27	25.7 ± 4.0
Femmine	37	28.7 ± 4.1	3° elementare	39	29.6 ± 3.6
Totale	66	27.8 ± 4.2			

Tabella 7: risultati del questionario per la valutazione digitale del prototipo. I valori di Score sono espressi come valore medio (mean) ± deviazione standard (SD).

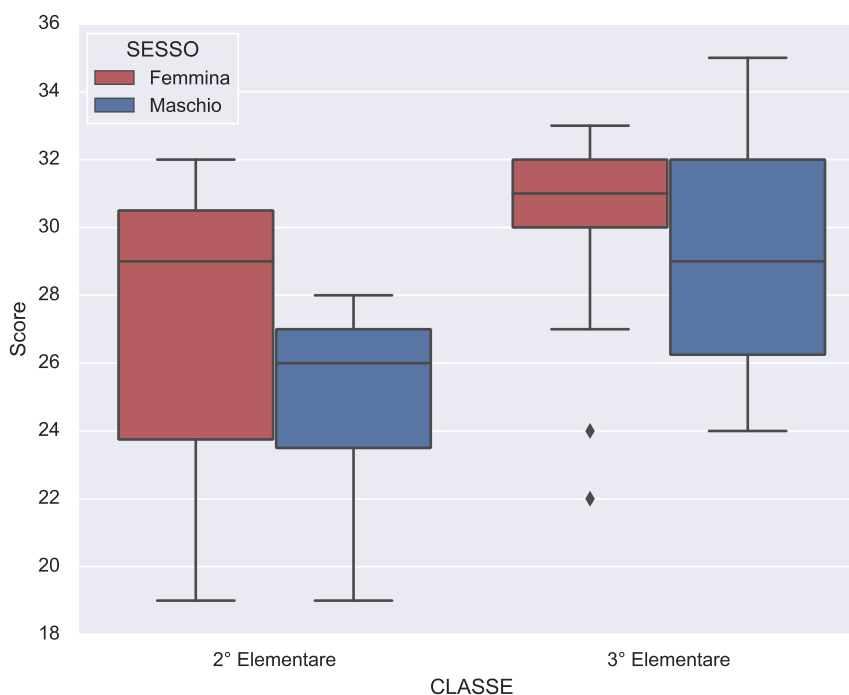


Figura 14: grafico boxplot che mostra la distribuzione dei risultati di gradimento del prototipo per classe e sesso. Il valore della mediana è riportato per ogni box.

Per valutare il gradimento e l'accettazione del prototipo utilizzato, sono stati analizzati i 66 questionari relativi alla valutazione digitale del prototipo per il gruppo di intervento con gamification digitale. Come mostrato in Tabella 7, lo score di gradimento è stato elevato (27.8 ± 4.2 su un massimo di 35 punti). In particolare, lo score più alto è stato raggiunto per le femmine (28.7 ± 4.1) rispetto ai maschi (26.7 ± 4.1) e per i partecipanti frequentanti la 3° elementare (29.6 ± 3.6) rispetto a quelli di 2° (25.7 ± 4.0). Il boxplot in Figura 14 evidenzia come il maggior gradimento sia stato raggiunto nelle femmine di 3° elementare e il minore nei maschi di 2° elementare.

Per valutare quali aspetti del prototipo hanno inciso maggiormente sulla valutazione finale, sono stati analizzati gli score attribuiti ad ogni domanda.

La Tabella 8 mostra una valutazione dettagliata degli score di ogni domanda, dove i valori vanno da uno score medio minimo di 3.6 (Q6) ad un massimo di 4.3 (Q5) su 5. Dal barplot in Figura 15 si può notare come la maggior parte dei partecipanti abbia attribuito score 4 (=In accordo) e score 5 (=Fortemente in accordo) soprattutto per i primi cinque quesiti, con un picco massimo di score 5 ($\cong 60\%$) per il quesito Q5. Il picco massimo di score 1 (=Fortemente in disaccordo) è relativo a Q6 ($\cong 8\%$).

Quesiti	Score (min 1 - max 5)
<i>1) Il design grafico è piacevole e accattivante?</i>	3.9 ± 1.1
<i>2) Ritieni che i contenuti siano esposti in modo chiaro?</i>	4.1 ± 1.1
<i>3) Ritieni che i contenuti siano originali?</i>	3.9 ± 1.0
<i>4) L'app è facile da usare?</i>	4.0 ± 1.0
<i>5) L'app ti ha aiutato a scoprire nozioni di educazione alimentare?</i>	4.3 ± 0.9
<i>6) Ritieni che l'app possa sostituire una lezione tradizionale?</i>	3.6 ± 1.3
<i>7) Ritieni che potresti utilizzare una app di educazione alimentare con frequenza?</i>	3.8 ± 1.0

Tabella 8: Risultati del questionario per la valutazione sommaria del prototipo distinti per ogni quesito, espressi come valore medio (mean) ± deviazione standard (SD).

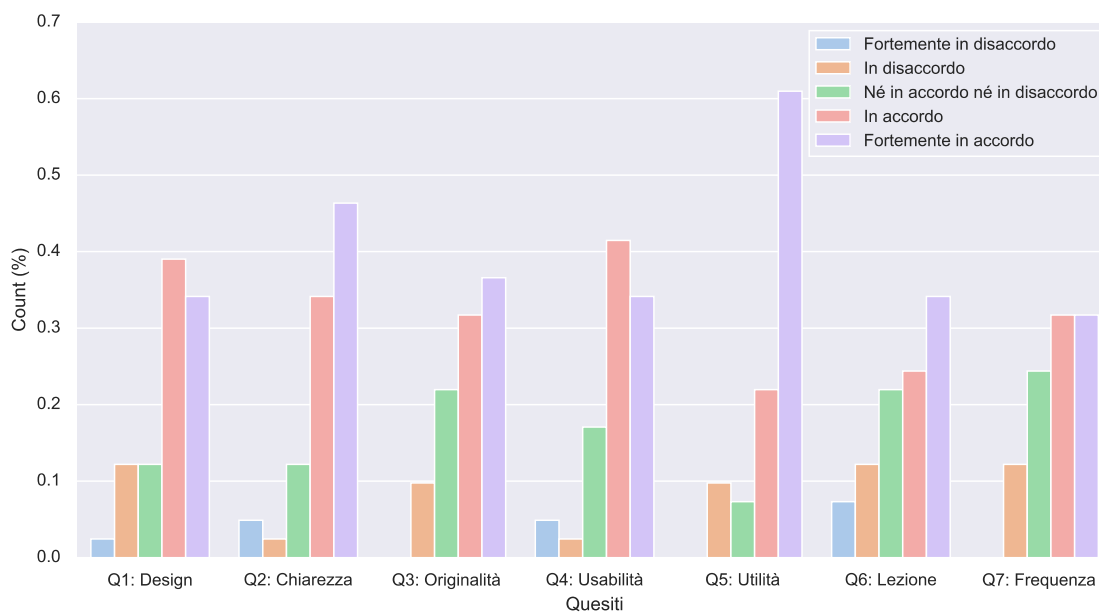


Figura 15: grafico barplot che mostra la valutazione dettagliata degli score (in percentuale) attribuiti ad ogni domanda del questionario per la valutazione digitale del prototipo.

La Tabella 9 raccoglie i risultati dell'accettazione da parte degli utenti del prototipo rispetto a sei fattori di influenza ed il loro impatto sulle intenzioni degli utenti di continuare a utilizzare questo prototipo, di adottare altre app di educazione alimentare, e di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite. Per ogni intenzione il fattore relativo alle nozioni acquisite è preponderante, raggiungendo per tutte le intenzioni un valore di score medio superiore a 4.0. I risultati più bassi sono invece relativi al fattore dell'usabilità, con un valore minimo di 3.4 relativo all'intenzione nel rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite.

Fattori di influenza	La tua intenzione a continuare ad usare l'app sarebbe positivamente influenzata da:	La tua intenzione a scaricare e usare altre app di educazione alimentare sarebbe positivamente influenzata da:	La tua intenzione nel rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite sarebbe positivamente influenzata da:
	Score (min 1 - max 5)	Score (min 1 - max 5)	Score (min 1 - max 5)
<i>Aspetti grafici</i>	4.0 ± 1.1	3.9 ± 1.1	3.6 ± 1.0
<i>Chiarezza contenuti</i>	4.0 ± 0.9	3.8 ± 1.3	3.8 ± 1.1
<i>Originalità contenuti</i>	4.0 ± 1.3	3.8 ± 0.9	3.9 ± 0.9
<i>Usabilità</i>	3.5 ± 1.3	3.6 ± 1.3	3.4 ± 1.1
<i>Nozioni acquisite</i>	4.2 ± 0.8	4.0 ± 0.9	4.2 ± 0.9
<i>Struttura della storia</i>	3.7 ± 1.1	3.7 ± 1.2	3.6 ± 1.0

Tabella 9: Risultati dell'accettazione da parte degli utenti del prototipo per l'educazione alimentare, espressi come valore medio (mean) ± deviazione standard (SD). In grassetto il valore di score medio più alto per ogni intenzione.

5. DISCUSSIONE

5. DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati si è potuto valutare come i partecipanti che hanno ricevuto un intervento di educazione alimentare (sia con approccio classico che di gamification digitale) hanno potuto migliorare le loro conoscenze relative alle corrette abitudini alimentari. Infatti, come riportato in Tabella 3, il punteggio di awareness factor (AF) è aumentato dopo entrambi gli interventi nutrizionali, con un miglioramento di +5.1 AF (19,6%) per il gruppo di controllo (dal 60,8% all'80,4% del punteggio massimo di AF) e di +5.3 AF (20,4%) per il gruppo di gamification digitale (dal 66,1% all'86,5% del punteggio massimo di AF).

Si è constatato quindi come ci sia stata una differenza statistica significativa pre e post-intervento all'interno di ciascun gruppo e come si siano raggiunti punteggi più alti di AF, in valore assoluto, attraverso un approccio di gamification digitale. Questo è confermato anche dalla valutazione dei risultati di ciascuna domanda, dove si nota che l'approccio con gamification ha maggiore impatto sia in valore assoluto che in termini di incremento percentuale nelle risposte corrette (Tabella 6).

Ma, dalle analisi statistiche effettuate tra gruppo di controllo e quello di gamification digitale, è emerso che l'utilizzo del prototipo non ha comportato un aumento di AF statisticamente significativo rispetto all'intervento di

controllo (Tabella 3,4), quindi l'impatto del prototipo rispetto alla lezione standard è stato indicativamente di egual misura.

Le ragioni di questo risultato possono essere attribuite al fatto che il prototipo, concepito per essere utilizzato in autonomia dall'utente, è stato invece utilizzato dall'esperto di nutrizione e proiettato via LIM ai bambini a causa delle restrizioni Covid-19. La mancanza di usabilità diretta da parte del bambino può aver ridotto l'efficacia dell'intervento; questo è confermato dal questionario di valutazione digitale, in quanto il fattore dell'usabilità ha raggiunto lo score medio più basso rispetto a tutte le intenzioni degli utenti (Tabella 9).

Per quanto riguarda il sesso, non sono state osservate differenze significative tra i generi in ciascun gruppo, sia prima che dopo l'intervento educativo (Tabella 4). L'incremento maggiore si è osservato nelle femmine del gruppo di intervento (+5.8 AF). Questo è in linea con i risultati della valutazione digitale, dove lo score più alto di gradimento è stato infatti raggiunto per le femmine, come mostrato in Tabella 7 e in Figura 14.

Anche separando il campione totale in classi di appartenenza, sia per i bambini di 2° elementare che per quelli di 3° elementare non è stata rilevata una differenza statisticamente significativa nell'incremento della conoscenza nutrizionale fra il gruppo di controllo e quello di intervento, nonostante il post hoc Tukey test abbia misurato una differenza statisticamente significativa tra i

gruppi pre-intervento di 2° elementare (Tabella 5). Questo perché molti bambini del gruppo di intervento avevano già seguito lezioni di educazione alimentare in passato (48%), come riportato in Tabella 1.

Un'altra limitazione di questo studio è stata infatti quella di non avere a disposizione un campione eterogeneo a livello di conoscenze pregresse, in quanto i bambini del centro estivo provenivano da scuole differenti. Nonostante ciò, l'utilizzo di un approccio di gamification digitale ha comportato un aumento di +4.7 AF nei partecipanti.

Relativamente all'accettazione da parte dei bambini del prototipo di gamification digitale, i risultati mostrano che l'intenzione di continuare a utilizzare questo applicativo, di adottare altre app di educazione alimentare e di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite sono influenzate principalmente dall'utilità (Nozioni acquisite) e dall'originalità e chiarezza delle informazioni fornite (Tabella 9). L'analisi ha quindi rilevato che le caratteristiche del prototipo hanno avuto innanzitutto un effetto sul livello di PU (Perceived Usefulness) H.1. La maggiore importanza attribuita all'utilità dei contenuti, piuttosto che agli aspetti grafici o ad altre caratteristiche intrinseche del prototipo come la struttura della storia, dimostra che l'utilizzo delle nuove tecnologie, e quindi di un approccio digitale, ha un ruolo fondamentale nell'acquisire nuovi concetti di educazione alimentare e non solo quelle fini a

sé stesse, come il gaming.

Discorso a parte per la variabile moderatrice PEU (Perceived Ease of Use) H.2: per quanto nel Q4 “L'app è facile da usare?” si sia raggiunto uno Score elevato (Tabella 8), il fattore di influenza relativo all’Usabilità ha ottenuto i punteggi più bassi rispetto a tutte le intenzioni (Tabella 9). Questo può essere stato causato, come precedentemente evidenziato, dalla mancanza di un’interazione diretta da parte degli utenti con il prototipo. Collegato a questo aspetto, l’assenza di una partecipazione attiva dei bambini ha portato ad una maggiore disparità di risposte nel Q6 “Ritieni che l’app possa sostituire una lezione tradizionale?”, in quanto alcuni di loro hanno poi esplicitato come la lezione fosse stata troppo “statica” rispetto ad una lezione tradizionale con la maestra. In ogni caso, l’atteggiamento positivo nei confronti dell’utilizzo dell’applicazione, influenzato dalla combinazione dei fattori di influenza e delle variabili moderatrici, ha giocato un ruolo specifico nell’influenzare l’intenzione di rispettare le nozioni di educazione alimentare acquisite H.5.

6. CONCLUSIONI

6. CONCLUSIONI

Lo scopo del presente studio è stato quello di valutare se un approccio di gamification digitale potesse supportare l'apprendimento di concetti di educazione alimentare nelle scuole primarie e se potesse essere in grado di migliorarne l'efficacia rispetto ad un approccio didattico classico.

Dall'analisi dei risultati estratti su 126 bambini di età compresa tra i 7 e gli 8 anni, questo studio ha dimostrato che il prototipo sviluppato tramite AdobeXD ha il potenziale per essere uno strumento digitale efficace per coinvolgere i bambini nell'apprendimento di concetti di educazione alimentare, con miglioramenti significativi nelle conoscenze generali.

Non si è però misurata una differenza significativa rispetto ad un intervento di educazione alimentare standard. Questo può essere dovuto a delle limitazioni di questo studio, quali la mancanza di usabilità diretta del prototipo da parte del bambino (a causa delle restrizioni Covid-19) ed il fatto che lo studio non è stato condotto in un ambiente scolastico, bensì in un centro estivo dove le conoscenze pregresse degli utenti non erano omogenee tra i gruppi, in quanto provenienti da scuole differenti.

Come sviluppi futuri di questo studio, si dovrebbe testare il prototipo in un contesto scolastico per due ragioni principali: 1) avere un campione con le stesse conoscenze nutrizionali pregresse; 2) l'attitudine all'ascolto ed alla

comprensione di nuove nozioni è maggiore in un'aula scolastica che in un contesto più di svago e divertimento quale il centro estivo.

Inoltre, si dovrebbe dare la possibilità agli utenti di usufruire in modo completamente autonomo del prototipo digitale per far sì che sia il bambino in prima persona ad interagire mediante l'utilizzo di un dispositivo quale smartphone o tablet, sfruttando al massimo le possibilità offerte dalla gamification per l'apprendimento dei concetti su base esperienziale.

7. BIBLIOGRAFIA

7. BIBLIOGRAFIA

- Amaro, S., Viggiano, A., Di Costanzo, A., Madeo, I., Viggiano, A., Baccari, M. E., ... & De Luca, B. (2006). Kaledo, a new educational board-game, gives nutritional rudiments and encourages healthy eating in children: a pilot cluster randomized trial. *European journal of pediatrics*, 165(9), 630-635.
- Aydın, S. Ö., & Argan, M. (2021). Understanding how gamification influences consumers' dietary preferences. *Journal of Social Marketing*.
- Bannon, K., & Schwartz, M. B. (2006). Impact of nutrition messages on children's food choice: Pilot study. *Appetite*, 46(2), 124-129.
- Berger, M., & Jung, C. (2021, January). Gamification in Nutrition Apps–Users' Gamification Element Preferences: A Best-Worst-Scaling Approach. In *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 1335).
- Chaplin, K., & Smith, A. P. (2011). Breakfast and snacks: associations with cognitive failures, minor injuries, accidents and stress. *Nutrients*, 3(5), 515-528.
- Cullen, K. W., Liu, Y., & Thompson, D. I. (2016). Meal-specific dietary changes from Squires Quest! II: a serious video game intervention. *Journal of nutrition education and behavior*, 48(5), 326-330.
- D'Alessandro, A., Lampignano, L., & De Pergola, G. (2019). Mediterranean diet pyramid: a proposal for Italian people. A systematic review of prospective studies to derive serving sizes. *Nutrients*, 11(6), 1296.
- Deedwania, P., & Acharya, T. (2017). Hearty breakfast for healthier arteries. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(15), 1843-1845.
- Del Río, N. G., González-González, C. S., Martín-González, R., Navarro-Adelantado, V., Toledo-Delgado, P., & García-Peñalvo, F. (2019). Effects of a gamified educational program in the nutrition of children with obesity. *Journal of medical systems*, 43(7), 1-12.
- Dos Santos Chagas, C. M., Melo, G. R. S., Botelho, R. B. A., & Toral, N. (2020). Effects of the Rango Cards game intervention on food consumption, nutritional knowledge and self-efficacy in the adoption of healthy eating practices of high school students: a cluster randomised controlled trial. *Public Health Nutrition*, 23(13), 2424-2433.
- Ezezika, O., Oh, J., Edeagu, N., & Boyo, W. (2018). Gamification of nutrition: A preliminary study on the impact of gamification on nutrition knowledge, attitude, and behaviour of adolescents in Nigeria. *Nutrition and health*, 24(3), 137-144.
- Fishbein, M., Jaccard, J., Davidson, A.R., Ajzen, I. and Loken, B. (1980), "Predicting and understanding family planning behaviors", in M. (Eds.), *Understanding attitudes and predicting social behavior*, Prentice Hall.

- Froome, H. M., Townson, C., Rhodes, S., Franco-Arellano, B., LeSage, A., Savaglio, R., ... & Arcand, J. (2020). The effectiveness of the foodbot factory mobile serious game on increasing nutrition knowledge in children. *Nutrients*, 12(11), 3413.
- Gan, F. R., Cunanan, E., & Castro, R. (2019). Effectiveness of healthy foodie nutrition game application as reinforcement intervention to previous standard nutrition education of school-aged children: A randomized controlled trial. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*, 34(2), 144.
- Guyenet, S. J., & Schwartz, M. W. (2012). Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: implications for the pathogenesis and treatment of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(3), 745-755.
- Holzmann, S.L., H. Schäfer, G. Groh, D.A. Plecher, G. Klinker, G. Schauburger, H. Hauner, and C. Holzappel, "Short-Term Effects of the Serious Game "Fit, Food, Fun" on Nutritional Knowledge: A Pilot Study among Children and Adolescents", *Nutrients*, 11(9), 2019.
- Khandpur, N., Neri, D. A., Monteiro, C., Mazur, A., Frelut, M. L., Boyland, E., ... & Thivel, D. (2020). Ultra-processed food consumption among the paediatric population: an overview and call to action from the European Childhood Obesity Group. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 76(2), 109-113.
- Kostenius, C., Hallberg, J., & Lindqvist, A. K. (2018). Gamification of health education: Schoolchildren's participation in the development of a serious game to promote health and learning. *Health Education*.
- Kurtzman, G. W., Day, S. C., Small, D. S., Lynch, M., Zhu, J., Wang, W., ... & Patel, M. S. (2018). Social incentives and gamification to promote weight loss: the LOSE IT randomized, controlled trial. *Journal of general internal medicine*, 33(10), 1669-1675.
- Lu, A. S., Thompson, D., Baranowski, J., Buday, R., & Baranowski, T. (2012). Story immersion in a health videogame for childhood obesity prevention. *Games for health: Research, development, and clinical applications*, 1(1), 37-44.
- Min, C., Noh, H., Kang, Y. S., Sim, H. J., Baik, H. W., Song, W. O., ... & Joung, H. (2011). Skipping breakfast is associated with diet quality and metabolic syndrome risk factors of adults. *Nutrition research and practice*, 5(5), 455-463.
- Ogunbile, S. E., & Ogundele, B. O. (2016). Effect of game-enhanced nutrition education on knowledge, attitude and practice of healthy eating among adolescents in Ibadan, Nigeria. *International Journal of Health Promotion and Education*, 54(5), 207-216.
- O'Neil, C. E., Byrd-Bredbenner, C., Hayes, D., Jana, L., Klinger, S. E., & Stephenson-Martin, S. (2014). The role of breakfast in health: Definition and criteria for a quality breakfast. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 12(114), S8-S26.

- O'Neil, C. E., Nicklas, T. A., & Fulgoni III, V. L. (2014). Nutrient intake, diet quality, and weight/adiposity parameters in breakfast patterns compared with no breakfast in adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2008. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(12), S27-S43.
- Paoli, A., Tinsley, G., Bianco, A., & Moro, T. (2019). The influence of meal frequency and timing on health in humans: the role of fasting. *Nutrients* 11 (4). pii: E719.
- Pérez López, I. J., & Delgado Fernández, M. (2012). Un juego de cartas durante los recreos escolares mejora los hábitos alimentarios en adolescentes. *Nutrición hospitalaria*, 27(6), 2055-2065.
- Ramsay, S. A., Bloch, T. D., Marriage, B., Shriver, L. H., Spees, C. K., & Taylor, C. A. (2018). Skipping breakfast is associated with lower diet quality in young US children. *European journal of clinical nutrition*, 72(4), 548-556.
- Roche, C. C., Wingo, N. P., Westfall, A. O., Azuero, A., Dempsey, D. M., & Willig, J. H. (2018). Educational analytics: A new frontier for gamification?. *Computers, informatics, nursing: CIN*, 36(9), 458.
- Rohde, A., Duensing, A., Dawczynski, C., Godemann, J., Lorkowski, S., & Brombach, C. (2019). An app to improve eating habits of adolescents and young adults (challenge to go): systematic development of a theory-based and target group-adapted mobile app intervention. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(8), e11575.
- Rosi, A., Brighenti, F., Finistrella, V., Ingrosso, L., Monti, G., Vanelli, M., ... & Scazzina, F. (2016). Giocampus school: a “learning through playing” approach to deliver nutritional education to children. *International journal of food sciences and nutrition*, 67(2), 207-215.
- Rosi, A., Dall'Asta, M., Brighenti, F., Del Rio, D., Volta, E., Baroni, I., ... & Scazzina, F. (2016). The use of new technologies for nutritional education in primary schools: a pilot study. *Public health*, 140, 50-55.
- Rosi, A., Scazzina, F., Ingrosso, L., Morandi, A., Del Rio, D., & Sanna, A. (2015). The “5 a day” game: a nutritional intervention utilising innovative methodologies with primary school children. *International journal of food sciences and nutrition*, 66(6), 713-717.
- Sandercock, G. R. H., Voss, C., & Dye, L. (2010). Associations between habitual school-day breakfast consumption, body mass index, physical activity and cardiorespiratory fitness in English schoolchildren. *European journal of clinical nutrition*, 64(10), 1086-1092.
- Santos, I. K. D., Medeiros, R. C. D. S. C. D., Medeiros, J. A. D., Almeida-Neto, P. F. D., Sena, D. C. S. D., Cobucci, R. N., ... & Dantas, P. M. S. (2021). Active video games for improving mental health and physical fitness—An alternative for children and

adolescents during social isolation: An Overview. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1641.

- Sharma, S. V., Shegog, R., Chow, J., Finley, C., Pomeroy, M., Smith, C., & Hoelscher, D. M. (2015). Effects of the quest to lava mountain computer game on dietary and physical activity behaviors of elementary school children: a pilot group-randomized controlled trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(8), 1260-1271.
- Spil, T., Sunyaev, A., Thiebes, S., & Van Baalen, R. (2017). The adoption of wearables for a healthy lifestyle: can gamification help?
- Suleiman-Martos, N., García-Lara, R. A., Martos-Cabrera, M. B., Albendín-García, L., Romero-Béjar, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Gómez-Urquiza, J. L. (2021). Gamification for the Improvement of diet, nutritional habits, and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(7), 2478.
- Sundborn, G., Thornley, S., Grey, C., Gentles, D., Jackson, R. T., Swinburn, B., ... & Lang, B. (2021). Gamification and Sugar: A School-Based Pilot Study of Social Marketing and Gamification Approaches to Reduce Sugary Drink Intake in Pasifika School Students. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 33(6-7), 727-733.
- Uzhova, I., Fuster, V., Fernández-Ortiz, A., Ordovás, J. M., Sanz, J., Fernández-Friera, L., ... & Peñalvo, J. L. (2017). The importance of breakfast in atherosclerosis disease: insights from the PESA study. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(15), 1833-1842.
- Vanduhe, V. Z., Nat, M., & Hasan, H. F. (2020). Continuance intentions to use gamification for training in higher education: Integrating the technology acceptance model (TAM), social motivation, and task technology fit (TTF). *IEEE Access*, 8, 21473-21484.
- Viggiano, A., Viggiano, E., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., Romano, V., ... & Amaro, S. (2015). Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. *European journal of pediatrics*, 174(2), 217-228.
- Williams, W. M., & Ayres, C. G. (2020). Can active video games improve physical activity in adolescents? A review of RCT. *International journal of environmental research and public health*, 17(2), 669.
- Xia, M., Zhang, Y. and Zhang, C. (2018), "A TAM-based approach to explore the effect of online experience on destination image: A smartphone user's perspective", *Journal of destination marketing & management*, No. 8, pp. 259–270. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2017.05.002>

- Zask, A., Adams, J. K., Brooks, L. O., & Hughes, D. F. (2012). Tooty Fruity Veggie: an obesity prevention intervention evaluation in Australian preschools. *Health Promotion Journal of Australia*, 23(1), 10-15.

8. SITOGRAFIA

8. SITOGRAFIA

<https://sinu.it/wp-content/uploads/2019/06/DOCUMENTO-Prima-Colazione-ISBN-agg.pdf>

<https://www.crea.gov.it/documents/59764/0/LINEE-GUIDA+DEFINITIVO.pdf/28670db4-154c-0ecc-d187-1ee9db3b1c65?t=1576850671654>

<https://www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/alimentazione/vita-piu-breve-e-cuore-meno-in-salute-se-si-eccede-con-il-junk-food>

<http://www.fruttanellescuole.gov.it/il-programma>

<https://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/indagine-2019-dati>

<https://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/pdf2020/infografica-2019.pdf>

<https://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/report-regionale-2019/marche-2019.pdf>

<https://www.grafigata.com/impara-adobe-xd>

https://www.istruzione.it/allegati/2015/MIUR_Linee_Guida_per_l'Educazione_Alimentare_2015.pdf

https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_5159_0_file.pdf

https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_2915_allegato.pdf

<https://www.xdguru.com/adobe-xd-guide/prototyping/>