

CarboQuiz: un'applicazione mobile per pazienti diabetici a supporto dell'apprendimento della conta dei carboidrati.

*Marco DIANTI¹, Valentina GIOVANNINI¹, Francesco MIELE¹, Raffaella MORATELLI²,
Tiziana ROMANELLI²*

1 Fondazione Bruno Kessler, Trento

2 Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, Trento

Abstract

Numerosi diabetici in fase di esordio avrebbero bisogno di avere una conoscenza base del contenuto di carboidrati nei cibi. Vengono organizzati dei corsi annuali che però non coprono tutta la popolazione diabetica, in più alcuni di essi sono disinteressati ad imparare la conta dei carboidrati. Per questo motivo abbiamo realizzato un quiz per smartphone che, fondandosi sulla *gamification theory* e le tecnologie persuasive, dovrebbe supportare l'apprendimento della conta nei soggetti diabetici che non possono o non intendono seguire i corsi. Per valutarne l'efficacia è stato eseguito uno studio composto da test a crocette per verificare l'apprendimento della conta dei carboidrati e interviste per verificare la motivazione all'utilizzo della conta nella gestione quotidiana dei pasti e all'utilizzo dell'applicazione.

I risultati si sono rivelati interessanti per il miglioramento del lato motivazionale, ma per quel che riguarda l'apprendimento non è stato riscontrato un miglioramento significativo a causa di un numero di soggetti insufficiente.

1. Cos'è CarboQuiz

Solamente nella Provincia autonoma di Trento i diabetici sono, nei dati dell'APSS aggiornati al 2013, il 4,8% della popolazione residente (circa 25.555 diabetici) [10] ed i corsi che il centro diabetologico dell'Azienda Sanitaria riesce ad attivare annualmente copre solamente una minima parte di questa popolazione. Dunque, uno strumento di supporto a questi corsi di formazione per diabetici potrebbe essere di grande aiuto per far sì che tutti coloro che sono affetti da questo tipo di patologia siano in grado di gestire al meglio la propria salute, grazie all'apprendimento della conta dei carboidrati.

Per riuscire, dunque, a supportare l'Azienda Sanitaria che si trova di fronte ad un'ingente crescita del numero dei diabetici è nata CarboQuiz: un'applicazione Android sviluppata all'interno del progetto di ricerca TreC del gruppo E-Health della Fondazione Bruno Kessler. Tale progetto, finanziato dalla Provincia di Trento, è una piattaforma elettronica di servizi sanitari rivolta ai cittadini, a supporto della gestione della loro salute e cura.

L'applicazione CarboQuiz è scaricabile gratuitamente dal market di Android e mira ad insegnare, tramite il gioco, la conta dei carboidrati ai pazienti diabetici.

L'obiettivo di tale applicazione non è quello di sostituire completamente il percorso di educazione alla conta dei carboidrati tenuto da esperti diabetologi e nutrizionisti, ma quello di essere uno strumento di supporto, appunto, all'educazione sulla conta dei carboidrati.

Il quiz è stato realizzato in due versioni: una versione normale e una versione semplificata, per venire incontro ad utenti con conoscenze dei carboidrati completamente nulle o con particolari difficoltà nell'apprendimento e nell'uso delle tecnologie. Quest'ultima versione è quella che abbiamo utilizzato nella valutazione dell'applicazione, di cui tratteremo in un

capitolo successivo, per far in modo che tutti gli utenti a cui è stata data l'app. completassero almeno una parte fissa di gioco.

La versione semplificata contiene solamente 5 dei giochi della versione normale, e per ognuno di essi i 5 livelli più semplici. In questa versione i giochi vengono presentati uno dopo l'altro, quindi, solamente una volta terminati tutti i 5 livelli di un gioco si può passare al gioco successivo. Ogni livello viene ripetuto se l'utente non raggiunge un risultato soddisfacente e una volta terminata la versione semplificata, CarboQuiz accede automaticamente alla versione normale con i giochi presenti in quella semplificata già in fase di avanzamento.

Ogni gioco ha 10 o 20 livelli con difficoltà incrementale e non sono tutti immediatamente disponibili all'utente. Esso deve obbligatoriamente partire dal primo gioco, anche nella versione normale, e gli è richiesto di superare almeno i primi 5 livelli, dunque di raggiungere almeno un punteggio di 8 domande corrette su 10 per ogni livello, per sbloccare il gioco successivo.

1.2 Perché la conta dei carboidrati?

La terapia medica nutrizionale è parte integrante della cura del diabete e del percorso educativo all'autogestione di tale malattia. Dunque, un corretto regime nutrizionale porta ad un miglioramento nel controllo della glicemia sia nei pazienti con diabete di tipo 1, che nei soggetti con diabete di tipo 2.

Ciò che ha maggior impatto sull'aumento della glicemia post-prandiale è la quantità totale di carboidrati (CHO) assunti con il pasto. Dunque, il monitoraggio dei CHO assunti, attraverso la conta dei carboidrati può essere la strategia chiave del miglioramento del controllo glicemico poiché, essendoci una forte correlazione tra dose di insulina e contenuto dei carboidrati nel pasto, regolare il dosaggio dell'insulina al variare dell'assunzione del cibo aumenta la libertà nella scelta dei cibi e quindi risulta efficace nel migliorare la flessibilità dietetica, la qualità della vita e, appunto, il controllo glicemico.

1.3. Descrizione dei giochi

L'applicazione CarboQuiz, come abbiamo appena affermato, è suddivisa in giochi, i quali rappresentano i task che l'utente sarà portato a superare nella normale vita quotidiana, per applicare il giusto calcolo e calcolare le unità di insulina che gli servono per "bruciare" il quantitativo di carboidrati assimilati durante il pasto.

Nella Figura 1 (a sinistra) vediamo la schermata iniziale, quindi la home dell'applicazione, che presenta la possibilità di entrare nella schermata di selezione dei giochi, la lista dei cibi con relativi valori di CHO, una guida al diabete e alla conta dei carboidrati.

Entrando in gioco (Figura 1, a destra), nella versione normale, si presenterà la scelta dei vari giochi, 9 in tutto, alcuni di essi chiaramente bloccati in fase iniziale e che verranno sbloccati mano a mano, con il procedere del gioco ed il superamento dei primi livelli dei giochi precedenti. Un motivo fondamentale per cui l'accesso ai giochi è graduale è per rispecchiare nel gioco le fasi di apprendimento della conta.



Figura 1. A sinistra: Wireframe per la schermata Home di CarboQuiz. A destra: Wireframe per la schermata della scelta dei giochi in CarboQuiz.

Nella versione semplificata, come abbiamo già accennato precedentemente, i giochi vengono presentati uno dopo l'altro e cliccando su gioca si giunge direttamente alla prima domanda del primo livello del primo gioco.

Il livello di un gioco influisce sulla difficoltà, dunque mano a mano che si avanza di livello in ogni singolo gioco, la sua difficoltà aumenterà.

Le immagini degli alimenti utilizzate nei vari giochi provengono da un database di immagini che contiene, inoltre, le relative informazioni nutrizionali dettagliate e più immagini per lo stesso alimento per la rappresentazione di dosi differenti.

Spieghiamo ora in ordine i 9 giochi dell'applicazione:

1. Gioco 1: Cultura generale

In questo gioco vengono poste delle domande teoriche all'utente, che dovrà stabilire se esse sono vere o false, toccando il relativo tasto. In questo e negli altri giochi, dopo aver risposto, all'utente viene presentato un messaggio in forma pop-up con alcune informazioni, come la correzione nel caso di risposta sbagliata o approfondimenti nel caso di risposta corretta.

2. Gioco 2: Contiene CHO?

In questo gioco viene presentato all'utente, in forma fotografica, un alimento alla volta. Esso deve rispondere se il cibo visualizzato in figura contiene o non contiene CHO cliccando sul tasto "SI" oppure sul tasto "NO".

3. Gioco 3: Quale ha più CHO?

In questo gioco vengono presentati all'utente, sempre in forma fotografica, due diversi alimenti e l'utente deve stabilire quale contiene più CHO su 100 grammi, ovvero quale ha la percentuale di carboidrati maggiore, toccandolo.

Nei livelli più avanzati, questo gioco aumenta ulteriormente la propria difficoltà includendo anche i grammi, ossia presentando due alimenti diversi con due pesi anch'essi differenti.

4. Gioco 4: Grammi di CHO

In questo gioco viene presentata l'immagine di un alimento all'utente e gli viene chiesto quanti grammi di CHO contiene quell'alimento per 100 grammi. L'utente dovrà scegliere tra 3 risposte di cui solamente una di esse è corretta (domande a risposta multipla).

5. Gioco 5: Calcolo

In questo gioco viene specificato all'utente la percentuale di CHO di un alimento su 100 grammi e successivamente gli viene chiesta la quantità di CHO contenuta in una diversa quantità, ad esempio in 50 o 200 grammi. Anche in questo caso la scelta deve essere effettuata tra 3 diverse risposte di cui solamente una è quella giusta.

6. Gioco 6: Gli equivalenti

In questo gioco viene mostrato all'utente un alimento e sotto ad esso altri 4 alimenti differenti tra loro, uno dei quali contiene gli stessi carboidrati per 100 grammi dell'alimento sopra. L'utente deve toccare l'alimento che secondo lui ha il contenuto di carboidrati per 100 grammi simile al primo alimento presentato.

7. Gioco 7: Quale pesa di più?

In questo gioco vengono presentati all'utente due alimenti differenti in forma fotografica. L'utente deve cercare di capire dalle fotografie quale tra i due ha un peso maggiore e toccarne il nome come nel gioco "Quale ha più CHO?".

8. Gioco 8: Quanto pesa?

In questo gioco viene mostrata all'utente l'immagine di un cibo per la quale egli dovrà stabilire il peso in grammi, scegliendo tra 3 risposte di cui solamente una è quella giusta, come altri precedenti giochi a risposta multipla.

9. Gioco 9: Componi un pasto

L'ultimo gioco di CarboQuiz prevede di insegnare all'utente a comporre un pasto rispettando una quota fissa di carboidrati. Data la quota viene poi chiesto all'utente di selezionare alcuni alimenti, i quali assieme si avvicinano alla quantità di carboidrati fissata inizialmente.

10. Il livello epico

Finiti tutti i 10 o 20 livelli di un gioco, a seconda del gioco, quindi una volta raggiunto il livello massimo, viene sbloccato un livello speciale, chiamato livello epico, il quale contiene domande strane e bizzarre senza alcun valore educativo, ma con l'unico scopo di divertire l'utente. Ad esempio, nel gioco "Quanto pesa?", anziché presentare delle porzioni normali, vengono presentate delle quantità esagerate.

Anche se il singolo gioco risulta terminato, rimane comunque la possibilità di giocare con le domande normali. Una volta entrati nel gioco, infatti, si può scegliere se giocare in modalità normale o in modalità epica.

1.5. La sezione lista cibi

La lista dei cibi è una sezione di CarboQuiz in cui è possibile consultare i vari alimenti con i loro contenuti in dettaglio. L'utente può visitarla quando vuole per rinfrescarsi la memoria circa i valori nutrizionali di un cibo.

Premendo su lista cibi, dunque, si giunge ad un menu grafico in cui l'utente può scegliere tra le varie macro categorie di cibi: patate, vegetali, legumi, frutta, latte e yogurt, cereali, carne, ecc. nelle quali troverà i singoli alimenti. Ogni macro categoria contiene una lista di cibi o delle sottocategorie.

La ricerca può avvenire anche attraverso la ricerca per nome dell'alimento che si vuole consultare. Ogni alimento, inoltre, può essere aggiunto ai preferiti, tale lista è utile per poter avere sempre sotto mano i cibi più visualizzati e assunti più spesso.

2. Valutazione dell'applicazione

Ciò che vogliamo valutare è se tale applicazione è efficace per l'apprendimento della conta dei carboidrati, e per la motivazione rispetto all'utilizzo della stessa da parte di pazienti diabetici, nella propria vita quotidiana.

La metodologia di valutazione è strutturata nel modo seguente: innanzitutto il campione di utenti viene sottoposto ad una breve intervista semi-strutturata, che indaga dal punto di vista della motivazione, e ad un test con domande a crocette riguardo la conoscenza dei carboidrati. Il secondo passo è quello di fornire agli utenti l'applicazione CarboQuiz per 2 settimane, e lasciargli la libertà di utilizzarla o meno, a seconda del proprio tempo o esigenze. Successivamente viene fatta un'intervista finale, la quale segue le stesse categorie di valutazione di quella iniziale ma con domande differenti, e lo stesso test a crocette, per indagare se l'applicazione è stata efficace o meno dal punto di vista della motivazione e dell'apprendimento.

Per far questo andremo a confrontare, per quel che riguarda l'apprendimento, le conoscenze dei nostri soggetti prima e dopo l'utilizzo di CarboQuiz, tramite i dati quantitativi ottenuti con il test presente alla fine delle interviste, riguardo la conoscenza dei carboidrati, ma anche tramite ciò che gli utenti ci raccontano della loro gestione personale dei pasti e della loro alimentazione in generale, prima e dopo l'utilizzo dello strumento fornitogli per le due settimane di training. Tale confronto prevede, inoltre, un'analisi statistica dei dati quantitativi per la valutazione degli effetti dell'applicazione sull'apprendimento della conta dei carboidrati.

Per quel che riguarda, invece, la motivazione, la studieremo sia rispetto all'utilizzo della conta dei carboidrati nella gestione dei pasti prima e dopo il training con CarboQuiz, sia rispetto all'utilizzo di strumenti tecnologici per avvicinarsi a questa modalità di apprendimento, per questo specifico ambito, differente dalla modalità delle lezioni frontali e dell'apprendimento tramite testi scritti.

Ci siamo occupati, inoltre, nell'analisi motivazionale, di far emergere determinati bisogni e necessità degli utenti, i quali saranno utili al miglioramento dell'interfaccia e delle funzionalità dell'applicazione, e di capire se gli interessi degli utenti sono soddisfatti o meno all'interno dell'app per riuscire, in una possibile futura fase di redesign, a creare un prodotto adatto a tutte le tipologie di utenti che lo andranno ad utilizzare.

Particolare attenzione è stata dedicata anche all'analisi delle differenze individuali, riguardo ad esempio la familiarità con l'uso delle tecnologie o le conoscenze pregresse sulla gestione del diabete e l'influenza che esse hanno sulla motivazione all'utilizzo stesso dell'applicazione e al mettere in pratica le nozioni che essa fornisce.

2.1. Risultati

Ci siamo appoggiati ai responsabili dell'associazione diabetici trentini, i quali ci hanno fornito un gruppo sperimentale di 7 soggetti, ma risultanti purtroppo molto eterogenei tra loro.

Abbiamo condotto due tipi di analisi: quantitativa e qualitativa.

2.1.1 Analisi quantitativa

Osservando le rappresentazioni dei dati per ogni singolo utente, osserviamo innanzitutto che quasi tutti hanno dei punteggi di partenza già molto alti su quasi tutti gli esercizi, dunque, per questi non possiamo notare grandi cambiamenti nell'apprendimento, e ciò lo possiamo constatare anche dal grafico in cui vengono unite le risposte di tutti i soggetti. Possiamo osservare, infatti, che per tutti gli esercizi abbiamo un miglioramento, ma molto esiguo, in quanto, considerando che le domande sono 10 per esercizio, tranne che per l'ultimo, passare da un 90% a un 100% o da un 84% a un 93%, ad esempio, significa avere un miglioramento per una sola risposta. Un cambiamento più rilevante lo vediamo, invece, per quel che riguarda l'esercizio 4, in cui in totale si passa da un 30% ad un 71%. Ciò significa che più o meno tutti i soggetti che hanno eseguito il test partivano da conoscenze piuttosto basse per quel che riguarda la percentuale di carboidrati nei cibi, e possiamo, dunque, supporre che per tale esercizio ci possa essere stato apprendimento, in quanto per esso notiamo un trend di miglioramento.

Per confermare o disconfermare le nostre ipotesi abbiamo eseguito un test statistico sui dati raccolti. Il test è il test non parametrico di Wilcoxon-Mann-Whitney, noto pure come test U di Mann-Whitney o semplicemente test di Wilcoxon. Esso è un test non parametrico a ranghi, che si usa per verificare, in presenza di valori ordinali provenienti da una distribuzione continua, se due campioni statistici provengono dalla stessa popolazione. In questo caso i due campioni sono gli utenti prima e dopo l'uso di CarboQuiz. Ciò che va a misurare il test è la probabilità con cui si può rigettare l'ipotesi nulla, ed è significativo se $p < 0,0001$ e abbastanza significativo se $p < 0,05$.

Il test di M-W è stato usato per dati appaiati, considerando che stiamo conducendo delle valutazioni sugli stessi individui, e le variabili ordinali da testare utilizzate sono le percentuali di risposte corrette di ogni esercizio. Il campione ha numerosità 7 in quanto è composto dal totale dei nostri soggetti.

Purtroppo, in generale tutti gli esercizi non risultano significativi, per l'esercizio 4 però abbiamo una probabilità del 6% ($p=0,063$), quindi al limite convenzionale di significatività che è del 5%. Ciò indica che l'applicazione potrebbe avere avuto effetto unicamente per questo esercizio. Possiamo quindi affermare che c'è un trend di miglioramento, ma che il test non parametrico svolto sui dati raccolti non è stato significativo, a causa di un campione non adeguato. Si potrebbe riprodurre tale studio in presenza di un campione molto più numeroso e con delle conoscenze di partenza estremamente più basse, ad esempio con soggetti diabetici all'esordio che non conoscono nulla o quasi nulla sulla conta dei carboidrati. In questo caso si potrebbero trovare dei risultati veritieri, i quali potrebbero anche non essere significativi, ma sarebbero comunque utili a dare delle risposte sull'efficacia dello strumento, riguardo l'apprendimento della conta dei carboidrati da parte di soggetti diabetici.

Questo studio ideale dovrebbe comprendere anche un gruppo di controllo, quindi un gruppo egualmente numeroso ed omogeneo rispetto al gruppo sperimentale, al quale non verrà fornita l'applicazione CarboQuiz, ma gli sarà richiesto di frequentare un corso con degli esperti diabetologi con la modalità delle lezioni frontali. Tale gruppo di controllo sarà utile a

verificare quale dei due metodi è il più efficace per quel che riguarda l'apprendimento in questo campo. L'effetto ideale, a cui puntavamo quando abbiamo iniziato a implementare CarboQuiz, sarebbe l'efficacia massima di entrambi, in quanto, l'applicazione è stata pensata come uno strumento di supporto a quelli che sono i corsi annuali tenuti dal Centro Diabetologico dell'Azienda Sanitaria di Trento, per l'apprendimento della conta dei carboidrati.

2.1.2 Analisi qualitativa

L'analisi qualitativa consiste, invece, nell'analisi motivazionale dei dati qualitativi che riusciamo ad estrapolare dalle interviste con gli utenti.

Nella creazione della metodologia di valutazione dell'applicazione abbiamo cercato di suddividere le domande in due macro categorie, quelle sulla motivazione all'utilizzo di un strumento di supporto alla conta dei carboidrati, e quelle sulla motivazione ad applicare e trasferire gli elementi di apprendimento nel quotidiano, applicando alla realtà la conta dei carboidrati.

Per la motivazione all'utilizzo dello strumento come supporto alla conta sono emersi pareri discordanti: alcuni soggetti hanno trovato l'applicazione molto valida e interessante, in quanto *“pare di giocare, in realtà si impara”* (Utente 1) e *“aiuta a riflettere meglio, piuttosto che leggerlo su carta [...] avendolo su smartphone aiuta parecchio”* (Utente 5). Questi soggetti hanno sottolineato la validità e l'utilità dell'applicazione, soprattutto per persone che si avvicinano per la prima volta al diabete e al mondo della conta dei carboidrati: *“secondo me potrebbe essere utile all'inizio del percorso di una persona diabetica, potrebbe essere uno stimolo in più”* (Utente 4). Altri soggetti, invece lo hanno utilizzato molto poco, e non lo hanno apprezzato più di tanto. Le cause possono essere diverse, i pazienti che non lo hanno usato molto sono stati i diabetici di tipo 2, dunque, è anche possibile che non lo abbiano trovato interessante perché si sentono meno implicati e coinvolti nel processo stesso della conta.

E' possibile però che esistano delle persone, purtroppo non facenti parte del nostro studio, che per quanto siano disinteressate, invece, dovrebbero assolutamente utilizzare la conta dei carboidrati nella propria alimentazione, dunque, è possibile che l'applicazione sia poco coinvolgente dal punto di vista del divertimento e dell'attenzione. Con delle domande mirate abbiamo cercato di far emergere proprio queste tipologie di problemi. Gli utenti automaticamente hanno fatto emergere anche molti dei loro bisogni per far aumentare il proprio coinvolgimento.

Pertanto, ciò che i soggetti intervistati pensano a riguardo è che innanzitutto, il primo esercizio è troppo ripetitivo, dunque, rischia di annoiare, in quanto spesso vengono ripetute anche le stesse identiche domande più e più volte. Ad esempio un soggetto ha riferito: *“..nella prima parte ci sono troppi doppi e ti vien voglia di chiudere tutto.”* (Utente 6). Se l'utente non viene coinvolto fin dalle prime domande del gioco e si annoia, non riuscirà mai a farsi coinvolgere totalmente nemmeno andando avanti, in quanto è già stato in parte deluso ed è difficile far cambiare idea alle persone.

Anche il gioco sul calcolo è stato trovato da molti noioso e ripetitivo in quanto *“è troppo facile, la metà o il doppio è una cosa molto semplice [...] perché il doppio o la metà è molto*

facile arrivarci, sono i 3/4 o 1/4 che mettono un attimo più in difficoltà. Bisognerebbe forse complicare un po' quel gioco.” (Utente 1).

Il gioco “Componi un pasto”, invece, è stato considerato poco realistico perché presenta pasti inverosimili. Dunque, permettere agli utenti di poter scegliere tra alimenti che si possono abbinare tra loro in un pasto, come un piatto di pasta con della verdura, per esempio, per raggiungere un quantitativo di carboidrati dato, può essere molto più interessante e coinvolgente, piuttosto che presentare alimenti come ad esempio la farina, in un gioco di questo tipo.

Lo stesso astrattismo è stato riferito del livello epico, perché *“propone di confrontare una grammatura fuori da ogni logica, non è utile. Sulla grammatura ti metti molto più in discussione, perché uno deve abituarsi al dettaglio, quindi dovrebbe essere un livello difficilissimo” (Utente 2).* Ciò che emerge, in questo caso è un bisogno di autoefficacia: sentirsi capaci e in grado di mantenere il controllo sulla situazione aumenta l’impegno e la persistenza di fronte al compito, dunque si cerca sempre di mettersi di fronte a delle sfide sempre più difficili per aumentare la propria autostima. Il livello epico, dunque, dovrebbe rappresentare la difficoltà massima in assoluto con delle grammature molto più simili tra loro per dar modo all’utente di cercare la precisione al dettaglio.

Un altro problema emerso dalle interviste con gli utenti è che incrementare all’interno dell’applicazione gli alimenti che contengono carboidrati la renderebbero più interessante. Troppi alimenti a base proteica annoiano, perché una volta imparate le grandi famiglie, fare i confronti tra alimenti appartenenti alla stessa mette più in difficoltà, quindi, anche in questo caso si nota il bisogno di potenziare l’elemento della sfida, il quale fa aumentare l’impegno di fronte al compito e quindi l’autostima.

Considerando che quasi tutti i soggetti che hanno provato CarboQuiz hanno provato solamente la sezione “Gioca”, non hanno fatto caso alle altre sezioni presenti nella home dell’applicazione. Uno dei bisogni che è emerso dagli utenti è proprio quello di avere la possibilità di avere all’interno di un’applicazione di questo tipo proprio una di queste sezioni che non era stata vista, ossia quella della “lista dei cibi” completa dei valori nutrizionali per ognuno di essi. L’esigenza dei soggetti intervistati è quella di poter consultare facilmente ed in ogni momento una lista degli alimenti, perché una volta che si è imparato non si giocherà più così tanto come all’inizio, ma è importante avere sempre sotto mano qualcosa che permetta di trovare velocemente ciò di cui si ha bisogno. Sarebbe interessante, afferma qualcuno, di aver anche la possibilità di inserire il peso dell’alimento ricercato, in modo da non doversi fare la proporzione da sé, se in quel momento non si ha tempo di calcolare ogni singolo alimento che si ha nel proprio piatto.

Oltre a tutto ciò, sono emersi chiaramente degli aspetti positivi di CarboQuiz, i quali fanno anch’essi la loro parte nel mantenere alta l’attenzione.

Innanzitutto, possiamo dire che i giochi trovati più utili ed interessanti risultano essere il gioco degli “Equivalenti”, il gioco “Componi un pasto”, anche se come abbiamo detto precedentemente è stato considerato poco realistico, e il gioco “Quanto pesa”. Sono stati definiti i giochi migliori perché i più difficili.

Due caratteristiche giudicate vincenti sono state la facilità di utilizzo e l’intuitività dell’applicazione, e l’uso delle immagini in quasi tutti i giochi: *“...è utile perché l’approccio*

visivo ti dà più immediatezza e mi ha aiutato molto nell'associare la quantità visiva con la quantità reale di quello che vado ad assumere.” (Utente 5)

Più o meno tutti dicono che si sentono di aver imparato qualcosa di cui prima non sapevano, anche coloro che avevano già delle conoscenze piuttosto alte sul contenuto dei carboidrati negli alimenti. Questi ultimi affermano di non aver cambiato più di tanto la gestione dei propri pasti, ma che hanno messo in pratica, o comunque sicuramente lo faranno, ciò che hanno appreso durante l'utilizzo di CarboQuiz. Coloro che, invece, partivano da punteggi più bassi nel test di conoscenza, affermano sì di aver ottenuto delle informazioni nuove e in alcuni casi sorprendenti, che non si sarebbero mai aspettati, ma, qualcuno per pigrizia, qualcuno per poco interessamento, non hanno iniziato ad utilizzare la conta dei carboidrati: “*..non penso a quanti carboidrati contengono gli alimenti, a parte il fatto che a questo mio livello di diabete non mi interessano [...]. non sapevo la differenza tra pasta e riso, quelle cose lì non le sapevo, per me erano tutti uguali, adesso mi capita da pensarci..” (Utente 6); “...mi è sempre un po' difficile calcolare sul pasto intero ecco, forse anche per pigrizia, perché bene o male io so il mio tipo di alimentazione e ho sempre lo stesso quantitativo di insulina. [...] ma adesso riesco a capire meglio.” (Utente 7).*

Possiamo dunque affermare, dopo questa lunga analisi, che in questo caso emergono due tipi di apprendimento a seconda dei soggetti: l'apprendimento pratico e l'apprendimento cognitivo.

Basandoci soprattutto sull'esercizio 4, il quale sembra essere l'unico che può fornirci dei risultati in parte significativi, ciò che possiamo osservare è che alcuni utenti hanno dei grossi miglioramenti per quel che riguarda il loro punteggio, altri invece, i quali partono già da punteggi elevati, non hanno dei veri e propri miglioramenti in questo senso.

Confrontiamo poi il loro punteggio con ciò che emerge da ogni singola intervista. Coloro che statisticamente hanno dei punteggi alti affermano di aver ottenuto nuove informazioni e conoscenze, ma non hanno ancora iniziato ad utilizzare la conta dei carboidrati e non hanno nemmeno messo in pratica alcune delle nozioni che i grafici statistici ci confermano essi hanno imparato nelle due settimane di utilizzo di CarboQuiz. Questi soggetti imparano solamente dal punto di vista cognitivo e non pratico, in quanto non trasferiscono nella vita reale le conoscenze apprese.

Dall'altra parte, i soggetti i cui grafici non riportano dei veri e propri miglioramenti statistici, affermano di aver messo in pratica alcune nozioni apprese durante l'utilizzo di CarboQuiz. Essi dunque sono soggetti che imparano dal punto di vista pratico, in quanto modificano i propri comportamenti nella gestione dei pasti quotidiana.

Considerando che questi ultimi soggetti avevano già delle conoscenze piuttosto alte dell'argomento e utilizzavano già tutti la conta dei carboidrati, si potrebbe quasi affermare che ci siano più passaggi nell'apprendimento: i soggetti all'esordio potrebbero prima imparare da un punto di vista cognitivo per, solo poi, iniziare ad apprendere dal punto di vista pratico. Solamente con una solida conoscenza pratica ciò che si impara successivamente e che va ad integrarsi alla conoscenza già posseduta si apprende direttamente come conoscenza pratica.

Queste considerazioni derivano da osservazioni condotte su un campione di utenti troppo eterogeneo e, dato che purtroppo non possiamo fornire dei risultati concreti dal punto di vista quantitativo, nemmeno queste ultime osservazioni possono essere fondate e veritiere al 100% in quanto si basano in parte sui dati del test.

3. Conclusioni e sviluppi futuri

Questo studio di fattibilità ci dice che per ottenere risultati statisticamente interessanti è necessario un campione più numeroso ed omogeneo di utenti. Per poter comparare l'apprendimento è inoltre necessario un gruppo di controllo omogeneo.

Sarebbe molto interessante in futuro riuscire a replicare lo studio su questa applicazione, in quanto, con le giuste modifiche ed un campione di utenti adatto, l'applicazione CarboQuiz potrebbe dimostrarsi un prodotto con un grande potenziale in ambito. Questo campione deve essere omogeneo, dunque i soggetti intervistati dovranno avere le stesse caratteristiche dal punto di vista clinico e meno competenze, ad esempio, potremmo avere una popolazione di persone che si avvicinano per la prima volta al diabete e al mondo della conta dei carboidrati. Inoltre, la ricerca dovrebbe comprendere anche un gruppo di controllo, al quale non verrebbe fornita l'applicazione ma che dovrebbe frequentare uno dei corsi di formazione per diabetici attivati dal Centro Diabetologico dell'Azienda Sanitaria di Trento, in modo da poter analizzare se i due metodi possono essere comparati nell'apprendimento della conta dei carboidrati, ed assicurarsi che, nel caso l'applicazione funzioni, possa essere uno strumento di supporto sufficientemente efficace da affiancare ai corsi di formazione per diabetici.

Una volta ottenuti dei risultati effettivi dal punto di vista dell'apprendimento, con una ricerca di questo tipo, oltre ad indagare nuovamente con gli utenti primari del servizio se dovessero emergere ulteriori miglioramenti da apportare all'applicazione per l'aumento della motivazione, si potrebbero indagare anche molte altre idee interessanti che sono affiorate durante il corso di questo studio e di cui non abbiamo parlato.

Esse si potrebbero ottenere tramite un'analisi dei log che forniscono dati di qualsiasi tipo, i quali incrociati tra loro sono utili a valutare la validità delle ipotesi che potrebbero servirci in una ricerca futura. Ad esempio si potrebbe indagare come imparano i soggetti, se c'è una qualche correlazione tra l'apprendimento e la quantità di errori compiuti; oppure se più un soggetto gioca più impara o dopo un tot di tempo non impara più. Queste sono solamente alcune delle proposte che sono emerse durante la ricerca, ma se ne potrebbero fare molte altre. I log sono veramente un contenitore di informazioni molto potente che, come abbiamo già detto, purtroppo non siamo riusciti ad utilizzare in questo studio, in quanto i risultati sarebbero stati falsati perché non abbiamo potuto dare una conferma dell'efficacia di CarboQuiz per quel che riguarda l'apprendimento. In futuro, però, potrebbero fornire dei dati molto utili per delle analisi molto più approfondite.

Bibliografia

- [1] Alberto Pattono, *La conta dei carboidrati passo passo*, ModusOnline, n.35, 2011.
- [2] I. Rabbone, A. Canova, G. Tuli, E. Gioia, S. Sicignano, F. Cerruti, *Il calcolo dei carboidrati nel diabete di tipo I in età pediatrica*, G It Diabetol Metab, 31:150-154, 2011.
- [3] <http://www.gamification.it/gamification/gamification-e-obiettivi-principali/>
- [4] <http://www.gamification.it/gamification/meccaniche-e-dinamiche-della-gamification/>
- [5] Robert T. Hays, *The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion*, Technical Report 2005-004, Novembre 2005.
- [6] T. W. Malone, *Heuristics for designing enjoyable user interfaces: Lessons from computer games*. In Proceedings of the 1982 conference on Human Factors in Computing Systems, Gaithersburg, MD (pp. 63-68). Association for Computing Machinery, 1982.

- [7] T. W. Malone & M. R. Lepper. *Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivation for learning*, 1987.
- [8] P. Garneau, *Fourteen forms of fun*. Gamasutra, 12/10/2001.
- [9] B. J. Fogg, *Tecnologia della persuasione: un'introduzione alla captologia, la disciplina che studia l'uso dei computer per influenzare idee e comportamenti*, Apogeo Editore, 2005.
- [10] http://www.apss.tn.it/public/allegati/DOC_664910_0.pdf