



Università degli Studi di Padova

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea

**Educazione terapeutica nei giovani diabetici: la Digital
Technology e le tecnologie interattive favoriscono
autocura ed empowerment? Una revisione della
letteratura**

Relatore:

Prof. Colmanet Marzia

Laureando:

Nesto Roberto Bojidar

Matricola: 2011262

Anno Accademico 2022-2023



Università degli Studi di Padova

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea

**Educazione terapeutica nei giovani diabetici: la Digital
Technology e le tecnologie interattive favoriscono
autocura ed empowerment? Una revisione della
letteratura**

Relatore:

Prof. Colmanet Marzia

Laureando:

Nesto Roberto Bojidar

Matricola: 2011262

Anno Accademico 2022-2023

ABSTRACT

Introduzione: l'educazione terapeutica riveste un ruolo fondamentale nella gestione delle malattie croniche e quindi anche dei pazienti giovani affetti da diabete, poiché promuove una migliore comprensione della malattia e favorisce l'acquisizione di competenze necessarie per l'autogestione.

Negli ultimi anni, l'integrazione della Digital Technology e delle tecnologie interattive hanno aperto nuove opportunità per migliorare l'efficacia di questo processo educativo. L'utilizzo di strumenti digitali come applicazioni mobili, dispositivi wearable, giochi interattivi e piattaforme online, possono consentire ai pazienti di monitorare costantemente i propri livelli glicemici, registrare i dati degli alimenti consumati e tracciare l'attività fisica svolta, ricevere feedback in tempo reale e di collegarsi con il personale sanitario mediante la telemedicina, permettendo una comunicazione continua e personalizzata. Potrebbero avere anche un grande potenziale nel favorire l'autocura e l'empowerment dei pazienti giovani diabetici attraverso la creazione di un ambiente motivante e coinvolgente.

Obiettivi: lo scopo della revisione sistematica della letteratura è quello di valutare se l'integrazione della Digital Technology e delle tecnologie interattive favoriscono autocura ed empowerment nei pazienti affetti da diabete di giovane età.

Materiali e metodi: gli studi sono stati analizzati e sono stati ricavati dalla ricerca effettuata attraverso la piattaforma Pubmed, svoltasi nel periodo tra Luglio 2023 e Ottobre 2023.

Risultati: l'utilizzo della Digital Technology e delle tecnologie interattive ha dimostrato di favorire un maggior coinvolgimento del paziente nel proprio percorso di cura. Inoltre, l'utilizzo delle tecnologie digitali ha dimostrato di favorire l'autonomia del paziente nel gestire la propria malattia. L'impiego dei videogiochi educativi e dei programmi di coaching virtuale ha dimostrato di essere efficace nel migliorare l'adesione alla terapia e nell'educare il paziente alla gestione del diabete. Attraverso l'utilizzo dei forum di discussione o di chat room si è sviluppata anche la condivisione delle problematiche e la motivazione, da parte dei pazienti, ad impegnarsi maggiormente nel controllo della malattia.

Conclusioni: l'integrazione della Digital Technology e delle tecnologie interattive nell'educazione terapeutica di pazienti giovani con diabete rappresenta una promettente

opportunità per promuovere l'autocura e l'empowerment. Tuttavia, è fondamentale garantire l'accessibilità di queste tecnologie e fornire un supporto per massimizzare i benefici nel processo di gestione del diabete.

È importante evidenziare che l'utilizzo delle tecnologie digitali non dovrebbero prendere il posto delle persone che lavorano nel campo della salute. È essenziale creare un'integrazione tra le risorse digitali e un programma di educazione completo. I professionisti sanitari svolgono un ruolo indispensabile nel fornire una guida completa, un supporto costante e una supervisione necessaria per garantire un'autocura efficace del diabete.

Indice generale

INTRODUZIONE	
CAPITOLO 1 - IL DIABETE	Pag. 1
CAPITOLO 2 - L'EDUCAZIONE TERAPEUTICA NEI GIOVANI PAZIENTI DIABETICI	Pag. 4
2.1 - L'educazione terapeutica	Pag. 4
2.2 - Cervello dell'adolescente in crescita: Neuroscienze e Sviluppo	Pag. 5
2.3 - Giovani diabetici e tecnologia digitale: una partnership per il controllo del diabete	Pag. 11
CAPITOLO 3 - METODOLOGIA	Pag. 13
3.1 - Obiettivo	Pag. 13
3.2 - Disegno di ricerca	Pag. 13
CAPITOLO 4 - RISULTATI	Pag. 15
CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI	Pag. 30
BIBLIOGRAFIA	
ALLEGATI	

INTRODUZIONE

Oggi la Digital Technology e le Tecnologie Interattive stanno rivoluzionando molti aspetti della nostra vita quotidiana, incluso il campo della salute. In particolare, queste tecnologie stanno assumendo un ruolo sempre più importante nell'ambito dell'educazione terapeutica per i giovani diabetici.

Il presente elaborato di tesi esplora l'efficacia e i potenziali benefici di queste nuove modalità di apprendimento e supporto nel gestire il diabete tra i giovani.

Il diabete rappresenta una sfida significativa per i giovani che ne sono affetti, richiedendo una gestione costante dei livelli di glucosio nel sangue, della dieta e dell'attività fisica.

L'educazione terapeutica svolge un ruolo cruciale nel fornire a questi giovani le conoscenze e le competenze necessarie per gestire in modo efficace il loro diabete.

Tuttavia, le tradizionali sessioni di educazione terapeutica possono risultare limitate nel raggiungere e coinvolgere pienamente i giovani pazienti.

Le tecnologie digitali offrono una nuova opportunità per rendere l'educazione terapeutica dei giovani diabetici più accessibile, coinvolgente e personalizzata. L'utilizzo di App mobili, di device e di piattaforme interattive possono consentire ai giovani di monitorare i propri livelli di glucosio nel sangue in modo più semplice e preciso, ricevere feedback istantanei e imparare meglio come integrare le terapie nel loro stile di vita quotidiano.

Inoltre, queste tecnologie possono favorire l'autocura e l'empowerment dei giovani diabetici, permettendo loro di assumere un ruolo più attivo e responsabile nella gestione della propria salute. Attraverso l'accesso a informazioni, risorse e comunità online, i giovani possono accedere ad un supporto continuo, condividere le proprie esperienze e imparare dagli altri.

Questa tesi si propone di esplorare fino a che punto la Digital Technology e le Tecnologie Interattive possano veramente promuovere l'autocura e l'empowerment nei giovani diabetici.

Attraverso una revisione della letteratura e la raccolta di dati empirici, la tesi fornirà una panoramica chiara ed esaustiva del ruolo che queste tecnologie possono svolgere nell'educazione terapeutica e nelle strategie di gestione del diabete per i giovani.

CAPITOLO 1 - IL DIABETE

Il diabete mellito è una malattia multifattoriale caratterizzata da molteplici alterazioni del metabolismo che inducono iperglicemia ed al cui sviluppo concorrono sia fattori genetici che ambientali. (1)

Ne derivano due principali tipi di diabete: il diabete di tipo 1 e il diabete di tipo 2.

L'American Diabetes Association (ADA) definisce nel 2017 il Diabete Mellito di tipo 1 *“uno stato di deficit assoluto o relativo di insulina che conduce ad una elevazione cronica delle concentrazioni di glucosio nel sangue”*(2)

Il Centers for Disease Control and Prevention (CDC) concettualizza nel 2023 il Diabete Mellito di tipo 1 *“come causa di una reazione autoimmune in cui l'organismo attacca se stesso per errore e questa reazione impedisce di produrre insulina”*(3)

Il Ministero della Salute italiano lo definisce nel 2018 come *“una patologia cronica, autoimmune, dipendente da un'alterazione del sistema immunitario che comporta la distruzione di cellule dell'organismo riconosciute come estranee e verso le quali vengono prodotti degli anticorpi (autoanticorpi) che le attaccano.*(4)

L'Istituto Nazionale Previdenza Sociale (INPS) afferma che il diabete mellito di tipo 1 è *“una malattia cronica per la quale, attualmente, non è prevedibile una guarigione e comporta, di necessità, la somministrazione a vita di terapia infusionale con insulina per il mantenimento di un buon compenso metabolico.* (5)

Generalmente, il diabete mellito di tipo 1 ha un esordio acuto e si manifesta clinicamente con polidipsia, poliuria, astenia, perdita di peso e polifagia (che si accompagna spesso ad un dimagrimento).

Per quanto riguarda il diabete di tipo 2, l'American Diabetes Association lo definisce nel 2017 come *“una condizione in cui il corpo non utilizza correttamente l'insulina o non ne produce abbastanza per mantenere i livelli di zucchero nel sangue sotto controllo. Nel diabete di tipo 2, il corpo diventa resistente all'insulina o il pancreas non riesce a produrre abbastanza insulina per soddisfare le esigenze del corpo e ciò provoca un aumento dei livelli di zucchero nel sangue, noto come iperglicemia”*(2).

Il diabete di tipo 1 e quello di tipo 2 possono determinare complicanze acute o croniche.

Le complicanze acute sono più frequenti nel diabete mellito di tipo 1, da correlare alla

carenza pressoché totale di insulina. Per questo motivo il paziente può andare incontro a coma chetoacidotico determinato dall'aumentata produzione di corpi chetonici, che si manifesta con perdita di coscienza, disidratazione e alterazioni ematiche.

Il coma ipoglicemico, invece, è provocato da livelli di glucosio troppo basso nel sangue: è tipico nel diabete mellito di tipo 1 per chi non ha eseguito in modo adeguato la terapia insulinica.

Le complicanze croniche sono:

- retinopatia diabetica, una microangiopatia che colpisce i piccoli vasi sanguigni che irrorano la retina;
- nefropatia diabetica con riduzione progressiva della funzione di filtro del rene;
- macroangiopatia diabetica che comprende la malattia coronarica, la malattia cerebrovascolare e la vasculopatia periferica;
- neuropatia diabetica, prevalentemente sensitiva e vegetativa;
- piede diabetico, quando la neuropatia diabetica e l'arteriopatia degli arti inferiori compromettono la funzione o la struttura del piede con comparsa di ulcerazioni;
- infezioni ricorrenti causate da una ridotta efficienza dei granulociti.

Le complicanze iatrogene, dovute a reazioni all'insulina nella sede di ripetute iniezioni sottocutanee, possono presentarsi come lipoatrofie, lipoipertrofie o come reazioni allergiche. (6)

Nel Piano sulla Malattia Diabetica il Ministero della Salute italiano sostiene che nel 2010 oltre 284 milioni di persone in Europa fossero affetti da diabete e prevede che nel 2030 i diabetici adulti (fascia d'età 20-79 anni) saranno 438 milioni (dati pubblicati dall'International Diabetes Federation – IDF) (7) (8).

Attualmente in Italia vivono almeno 3 milioni di persone con diabete, cui va aggiunta una quota di persone, stimabile in circa un milione, che pur avendo la malattia non ne sono a conoscenza.

L'incidenza del diabete di tipo 2 nei giovani è in aumento negli ultimi anni. Tradizionalmente, il diabete di tipo 2 era considerato una malattia che colpiva prevalentemente gli adulti ma, a causa di cambiamenti nello stile di vita e di fattori genetici, sempre più giovani stanno sviluppando questa condizione (9).

La legge n.115 del 16 Marzo 1987 (pubblicata nella G.U. del 26 Marzo 1987 n.71)

“Disposizioni per la prevenzione e la cura del diabete mellito” presenta l'unico richiamo alle complicanze del diabete mellito di tipo 1 nell'art.8, che testualmente recita:

“ il diabete privo di complicanze invalidanti non costituisce motivo ostativo al rilascio del certificato di idoneità fisica per l'iscrizione nelle scuole di ogni ordine e grado, per lo svolgimento di attività sportive a carattere non agonistico e per l'accesso ai posti di lavoro pubblico e privato, salvo i casi per i quali si richiedano specifici, particolari requisiti attitudinali”. (10)

Di recente le problematiche socio-assistenziali del diabete mellito di tipo 1 insorgente nell'età evolutiva sono state compiutamente delineate nel “ Piano sulla malattia diabetica” redatto dalla Commissione Nazionale Diabete del Ministero della Salute, approvato il 6 Dicembre 2012 (G.U. Febbraio 2013).(11)

La stessa Commissione, infatti, sottolinea come il diabete mellito dell'età evolutiva sia *“ la più comune malattia cronica e sia caratterizzato da una forte instabilità e quindi da una gestione estremamente difficile in relazione a peculiarità fisiologiche, psicologiche e nutrizionali. Il paziente con diabete vive un disagio transitorio in relazione all'età e allo stadio di maturità; ciò comporta uno svantaggio e una limitazione di grado variabile allo svolgimento delle funzioni tipiche dell'età, imponendo un peso che deve essere sopportato dai familiari, dai fratelli, dai genitori e dalla comunità in genere”.*

L'educazione terapeutica riveste un ruolo fondamentale per coloro che vivono con la patologia diabetica.

CAPITOLO 2 - L'EDUCAZIONE TERAPEUTICA NEI GIOVANI DIABETICI

2.1 L'educazione Terapeutica

L'educazione del paziente è una pratica sanitaria recente che è stata progressivamente integrata alla presa in carico dei pazienti affetti da patologie croniche. Al di là del ruolo di prevenzione delle complicanze della malattia, l'educazione terapeutica del paziente rappresenta l'espressione di un cambiamento dei modi di intendere la salute.

Il contesto in cui vive il paziente, il suo grado di accettazione della malattia, le sue capacità e la sua abilità influenzano la sua motivazione e il suo modo di apprendere. Educare ha un'origine etimologica “ex ducere” che significa far uscire da sé, sviluppare o realizzarsi.

L'educazione terapeutica porta la persona a crescere e a superare se stessa; richiede inoltre un consiglio ed un sostegno che, a seconda delle circostanze, possono riguardare aspetti di natura psicosociale.

Il concetto di educazione del paziente oggi deve considerare due aspetti:

- la Health literacy ossia essere in grado di acquisire, comprendere e utilizzare informazioni per la propria salute per effettuare scelte consapevoli;
- l'Empowerment, ovvero il rafforzamento del potere decisionale del paziente a vari livelli (12)

Nel rapporto tecnico dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) - Regione Europa - (1998) si dà la seguente definizione di educazione terapeutica (ripresa oggi dalla Haute autorité de santé (HAS) e dall'Institut National pour la Prévention et l'éducation pour la santé (INPES-2007): *“l'educazione terapeutica del paziente dovrebbe permettere al paziente di acquisire e mantenere le capacità e le competenze che lo aiutano a vivere in maniera ottimale con la sua malattia. Si tratta, di conseguenza, di un processo permanente, integrato alle cure e centrato sul paziente. L'educazione implica attività organizzate di sensibilizzazione, informazione, apprendimento dell'autogestione e sostegno psicologico concernenti la malattia, il trattamento prescritto, le terapie, il contesto ospedaliero e di cura, le informazioni relative all'organizzazione e i comportamenti di salute e di malattia. È finalizzata ad aiutare i pazienti e le loro famiglie a comprendere la*

malattia e il trattamento, cooperare con i curanti, vivere in maniera più sana e mantenere o migliorare la loro qualità di vita”.

Certamente esiste una parte di informazione e di consigli nell'educazione terapeutica. Tuttavia, non basta informare e consigliare per rendere il paziente competente. L'educazione terapeutica si concentra anche sull'aspetto emotivo del diabete, fornendo un supporto psicologico per affrontare gli eventuali problemi di salute mentale che potrebbero insorgere. Inoltre, fornisce strategie per gestire lo stress e l'ansia associati alla malattia.

L'educazione terapeutica si rivolge quindi a persone affette da una patologia. Esse sono portate a gestire la loro malattia, il loro trattamento e le loro cure quotidiane in collaborazione con i medici e i curanti per periodi più o meno lunghi, anzi, per certe malattie, per tutta la vita.

L'educazione terapeutica è considerata oggi il quarto mezzo terapeutico della cura del diabete, accanto all'insulina, all'alimentazione e all'attività fisica. Di questa nuova realtà si è fatta interprete ancora una volta l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) affermando che è *“una pietra angolare della terapia diabetologica e di importanza vitale per l'integrazione del diabetico nella società”*.(13)

Attraverso il Decreto Ministeriale 739/94 viene individuato il potenziale operativo dell'assistenza infermieristica: il comma 2 dell'Articolo 1 afferma che *“l'assistenza infermieristica preventiva, curativa, palliativa e riabilitativa, è di natura tecnica, relazionale ed educativa. Le principali funzioni sono la prevenzione delle malattie, l'assistenza dei malati e dei disabili di tutte le età e l'educazione sanitaria”*. (14)

Insieme ad un lavoro condiviso d'equipe, è ruolo della figura dell'infermiere educare e formare la persona diabetica ad uno stile di vita sano e completo, ponendo l'autocura come centro dell'assistenza.

2.2 - Cervello adolescente in crescita: Neuroscienze e Sviluppo

Le neuroscienze dello sviluppo cerebrale si occupano dello studio del cervello e del suo sviluppo nei primi anni di vita. Questa disciplina unisce gli approcci della neuroscienza, della psicologia dello sviluppo e di altri campi correlati per comprendere come il cervello si sviluppa, come cambia nel tempo e come queste modifiche influenzino i processi

cognitivi, emotivi e comportamentali. L'obiettivo principale delle neuroscienze dello sviluppo cerebrale è quello di identificare e comprendere i processi neurali che sottendono lo sviluppo del cervello, così come i fattori che possono influenzare positivamente o negativamente questo processo.

L'adolescenza è un periodo di rapido sviluppo e trasformazione sia fisica che cognitiva. Durante questa fase della vita, il cervello subisce importanti cambiamenti che influenzano le capacità di decision making e autoregolazione dei giovani. Le neuroscienze e lo sviluppo cerebrale relativi all'adolescenza possono influire sull'educazione terapeutica in termini di capacità di decision making e autoregolazione in diversi modi (15):

1. Sviluppo del cervello adolescente. Durante l'adolescenza, il cervello subisce importanti cambiamenti strutturali e funzionali. Ad esempio, la corteccia prefrontale, che è coinvolta nel controllo degli impulsi, nella pianificazione e nell'autoregolazione emotiva, continua a svilupparsi fino alla fine dell'adolescenza. Comprendere queste modifiche può aiutarci a capire meglio le difficoltà specifiche che gli adolescenti possono incontrare nell'autogestione della malattia diabetica;
2. maturazione del sistema di ricompensa. Durante il periodo dell'adolescenza, il sistema di ricompensa del cervello è particolarmente sensibile, causando una maggiore sensibilità alle esperienze gratificanti e di piacere. Questo può influenzare le decisioni degli adolescenti, portandoli a prendere scelte basate sulla gratificazione immediata piuttosto che sulla valutazione a lungo termine dei rischi e dei benefici. Potrebbe essere necessario educare gli adolescenti sull'importanza di considerare le conseguenze a lungo termine delle loro azioni;
3. emozioni intense ed impulsività. Durante l'adolescenza è comune sperimentare emozioni intense e reazioni impulsive. Tutto ciò può influire sulla capacità di autogestione, poiché gli adolescenti possono avere difficoltà a controllare i propri impulsi e a prendere decisioni razionali in situazioni emotivamente cariche;
4. peer influence. Durante l'adolescenza, l'influenza dei pari diventa sempre più importante. Gli adolescenti tendono a fidarsi più dei loro coetanei e possono essere influenzati dai comportamenti e dalle decisioni dei loro amici. Questo può rappresentare una sfida nell'educazione terapeutica, in quanto potrebbe essere necessario lavorare con gli adolescenti per sviluppare una maggiore

consapevolezza critica e capacità di resistere alle pressioni dei coetanei.

a. Impatto del diabete sullo sviluppo neurocognitivo: valutazione delle conseguenze cognitive e neurologiche del diabete durante l'infanzia e l'adolescenza:

Il diabete può avere un impatto significativo sullo sviluppo neurocognitivo durante l'adolescenza. Il T1DM viene solitamente diagnosticato in età precoce e può avere effetti sullo sviluppo cerebrale. Questo impatto è stato dimostrato in diversi studi sia per il diabete di tipo 1 che quello di tipo 2 associati a diminuzioni da lievi a moderate della funzione cognitiva. (16) (17) (18) (19)

Il glucosio è il più importante per il corretto funzionamento e sviluppo del cervello, con un aumento del consumo di glucosio in relazione alla necessità di creare nuove strutture e connessioni cerebrali. Pertanto, le alterazioni dell'omeostasi del glucosio saranno inevitabilmente associate a cambiamenti nello sviluppo del sistema nervoso. Diversi studi hanno dimostrato come l'alterazione dell'omeostasi del glucosio - sia l'iper che l'ipoglicemia - possa interferire con lo sviluppo delle strutture cerebrali e della cognitivtà, compresi deficit nel quoziente di intelligenza, anomalie nell'apprendimento e nella memoria, nonché differenze nelle funzioni esecutive. È importante notare che sono state riscontrate differenze nella struttura e nella funzionalità cerebrale dopo un singolo episodio di chetoacidosi diabetica, suggerendo l'importanza del controllo glicemico e sottolineando la necessità di programmi di screening per il diabete di tipo 1 per proteggere i bambini da questa drammatica condizione. Gli entusiasmanti progressi delle tecniche di neuroimmagine, come l'imaging del tensore di diffusione, hanno contribuito a migliorare la comprensione degli effetti, degli esiti e dei meccanismi alla base dei cambiamenti cerebrali in seguito alla disglucemia e porteranno a maggiori approfondimenti sui meccanismi fisiopatologici e sulle relative conseguenze neurologiche dell'iper e dell'ipoglicemia (20).

I dati sull'uomo e sugli animali da esperimento suggeriscono che sia l'iperglicemia che l'ipoglicemia possono portare a un'alterazione della struttura cerebrale e della funzione neurocognitiva nel diabete di tipo 1. I bambini piccoli con T1D sono soggetti a fluttuazioni estreme dei livelli di glucosio. La sovrapposizione di questi potenziali insulti disglucemici al cervello durante il periodo di maggiore sviluppo cerebrale e cognitivo può causare lesioni cellulari e strutturali che sembrano persistere nella vita adulta. La struttura cerebrale e la

cognizione nelle persone con T1D sono influenzate dall'età di insorgenza, dall'esposizione agli estremi glicemici come gli episodi ipoglicemici gravi, dalla storia di chetoacidosi diabetica, dall'iperglicemia persistente e dalla variabilità del glucosio. Studi che utilizzano tecniche di imaging cerebrale hanno evidenziato cambiamenti cerebrali che sembrano essere influenzati dalle anomalie metaboliche caratteristiche del diabete, cambiamenti evidenti al momento della diagnosi e persistenti per tutta l'età adulta. Alcune evidenze suggeriscono che le lesioni cerebrali potrebbero anche contribuire direttamente agli esiti psicologici e di salute mentale. I deficit neurocognitivi si manifestano in più domini cognitivi. Inoltre, la compromissione della funzione esecutiva e della salute mentale può influire sull'aderenza dei pazienti al trattamento.

L'obiettivo della valutazione di queste conseguenze è di identificare e affrontare precocemente eventuali problematiche cognitive e neurologiche, sviluppando interventi mirati per aiutare gli adolescenti diabetici a raggiungere il loro pieno potenziale e a migliorare la loro qualità di vita complessiva.

Non è oggetto di questa tesi analizzare queste conseguenze ma è stato ritenuto utile introdurre un'accenno a questa tematica che può influire sul potenziale cognitivo dei ragazzi .

b. Decision Making in adolescenza:

A volte sembra che gli adolescenti non riflettano a fondo o non considerino appieno le conseguenze delle loro azioni e che differiscano dagli adulti nel modo in cui si comportano, risolvono i problemi e prendono decisioni. Questa differenza ha una spiegazione biologica. Gli studi hanno dimostrato che il cervello continua a maturare e a svilupparsi durante l'infanzia e l'adolescenza e fino alla prima età adulta.

La presa di decisione durante l'adolescenza è un processo complesso che coinvolge diverse aree del cervello, compresa la corteccia prefrontale, responsabile della pianificazione, dell'autocontrollo e dell'elaborazione delle conseguenze a lungo termine delle decisioni.

Durante l'adolescenza, il cervello sta ancora sviluppando queste abilità decisionali e ciò può portare a comportamenti impulsivi e rischiosi. Ciò è dovuto in parte al fatto che le regioni del cervello coinvolte nel controllo degli impulsi e nella pianificazione non sono

ancora completamente sviluppate. Tuttavia, durante l'adolescenza, i giovani iniziano anche a prendere decisioni più complesse che richiedono la considerazione di diverse opzioni e delle loro conseguenze a lungo termine. (21)

Gli scienziati hanno identificato una regione specifica del cervello chiamata amigdala, responsabile delle reazioni immediate, tra cui la paura e il comportamento aggressivo. Questa regione si sviluppa precocemente. Tuttavia, la corteccia frontale, l'area del cervello che controlla il ragionamento e ci aiuta a pensare prima di agire, si sviluppa più tardi. Questa parte del cervello continua a cambiare e a maturare fino all'età adulta.

Altri cambiamenti nel cervello durante l'adolescenza includono un rapido aumento delle connessioni tra le cellule cerebrali e una maggiore efficienza dei percorsi cerebrali. Le cellule nervose sviluppano la mielina, uno strato isolante che aiuta le cellule a comunicare. Tutti questi cambiamenti sono essenziali per lo sviluppo di pensiero, azione e comportamento coordinati. (22)

Gli adolescenti sono meno propensi a: pensare prima di agire, si soffermano a considerare le conseguenze delle loro azioni e a cambiare i loro comportamenti pericolosi o inappropriati.

Queste differenze cerebrali non significano che i giovani non possano prendere buone decisioni o distinguere tra giusto e sbagliato. Non significa nemmeno che non debbano essere ritenuti responsabili delle loro azioni. Tuttavia, la consapevolezza di queste differenze può aiutare i genitori, gli insegnanti, i sostenitori e i politici a comprendere, anticipare e gestire il comportamento degli adolescenti.

È importante fornire agli adolescenti un supporto adeguato durante questo periodo di sviluppo, aiutandoli a sviluppare capacità decisionali più mature.

In generale, comprendere le sfide specifiche legate allo sviluppo cerebrale e alla maturazione nel periodo adolescenziale può aiutare a sviluppare approcci terapeutici più efficaci per supportare l'autoregolazione e la capacità di prendere decisioni informate negli adolescenti.

I processi decisionali vengono generalmente studiati in varie componenti, tra cui la rappresentazione del valore, la selezione della risposta (compresa la scelta intertemporale e il controllo cognitivo), l'apprendimento associativo e gli aspetti affettivi e sociali. Questi diversi aspetti del processo decisionale sono stati oggetto di indagine in studi recenti sul

cervello degli adolescenti. Le prove indicano una dissociazione tra lo sviluppo relativamente lento e lineare del controllo degli impulsi e dell'inibizione della risposta durante l'adolescenza e lo sviluppo non lineare del sistema di ricompensa, che spesso è iper-reattivo alle ricompense nell'adolescenza. Ciò suggerisce che il processo decisionale nell'adolescenza può essere particolarmente modulato dalle emozioni e dai fattori sociali, ad esempio quando gli adolescenti sono con i coetanei o in altri contesti affettivi (“caldi”). (23)

La presa di decisione in un paziente adolescente affetto da diabete può comportare sfide aggiuntive a causa della necessità di gestire la malattia e prendere decisioni che influenzano direttamente il controllo glicemico e la gestione quotidiana del diabete.

Un altro aspetto interessante da considerare riguarda gli aspetti evolutivi e neuroscientifici del processo decisionale medico nei bambini e negli adolescenti considerati nei 4 standard di capacità decisionale medica: (24)

ELEMENTO DEL DECISION MAKING	IN COSA CONSISTE	SVILUPPO COMPETENZA
ESPRIMERE UNA SCELTA	Implica che una persona possa comunicare una preferenza di trattamento o di partecipazione alla ricerca, il che è legalmente limitato al linguaggio parlato o scritto. L'abilità neurologica richiesta per questo standard è la capacità di comunicare, sia nel linguaggio parlato che in quello non verbale	A partire dall'età di 5 anni, i bambini hanno una comprensione ragionevole del linguaggio, il cui perfezionamento continua fino all'età di 9 anni e poi durante l'adolescenza
COMPRESIONE	Richiede la capacità di comprendere le informazioni fornite sul trattamento medico o sulla ricerca proposti e di comprendere il fatto che è necessario compiere una scelta.	Le basi di queste abilità vengono gettate nel primo anno di vita. Durante l'infanzia si sviluppa la capacità di ricordare le informazioni e la quantità di quelle che si possono ricordare. La memoria aumenta in modo specifico tra i 6 e i 12 anni, per poi aumentare leggermente durante l'adolescenza. La maturità nell'orientamento e nell'attenzione si sviluppa intorno ai 7-10 anni

ELEMENTO DEL DECISION MAKING	IN COSA CONSISTE	SVILUPPO COMPETENZA
RAGIONAMENTO	Prevede che, oltre alla comprensione delle informazioni fattuali, si sia in grado di ragionare sui rischi, sui benefici e sulle possibili conseguenze delle opzioni terapeutiche o di ricerca presentate. Questo standard è un passo avanti rispetto alla comprensione dei fatti e richiede la capacità di ragionamento logico e di soppesare rischi e benefici. nell'identificare i rischi rispetto ai bambini e agli adolescenti, ma non nell'identificare i benefici.	I bambini di età compresa tra i 6 e gli 8 anni dimostrano già la capacità di ragionamento logico. Tra gli 8 e gli 11 anni, le capacità di ragionamento dei bambini migliorano significativamente, soprattutto grazie a un migliore utilizzo e accesso alle proprie conoscenze. Il ragionamento complesso sulle relazioni causali alternative ha bisogno di più tempo per svilupparsi; nell'adolescenza è diventato più accurato, ma anche gli adulti spesso commettono errori. L'identificazione dei rischi si sviluppa fortemente tra i 6 e i 10 anni.
APPREZZAMENTO	Implica che una persona non solo comprenda le varie opzioni, ma anche la rilevanza di queste opzioni per la sua situazione personale. Per apprezzare la situazione e la rilevanza personale della decisione da prendere, è necessario possedere la capacità di pensiero astratto, che include la consapevolezza che gli altri hanno una propria mente. Il pensiero astratto, che riguarda cose intangibili, è necessario per comprendere le conseguenze di una decisione.	Sono molte le abilità e le aree cerebrali coinvolte in questa competenza. Tra i 3 e i 4 anni, i bambini iniziano già a riconoscere le proprie convinzioni e i propri desideri, che contribuiscono allo sviluppo di norme e valori personali, e iniziano a capire come questi influenzino le loro azioni. Il miglioramento dell'efficienza della memoria di lavoro con l'età aumenta ulteriormente la capacità di pensare a cose, situazioni, norme e valori astratti e ipotetici.

2.3 - Giovani diabetici e tecnologia digitale: una partnership per Il controllo del diabete

La tecnologia digitale ha rivoluzionato molti aspetti delle nostre vite e anche nel contesto del diabete ha portato importanti innovazioni. Grazie alla continua evoluzione della tecnologia, oggi si hanno a disposizione strumenti avanzati che, combinati con la gestione tradizionale del diabete, offrono ai pazienti nuove opportunità per il controllo e la gestione della loro condizione in modo più efficace ed efficiente.



L'educazione terapeutica digitale, nel contesto del diabete, si riferisce all'utilizzo di tecnologie digitali come applicazioni mobile, siti web e dispositivi connessi per supportare l'apprendimento e la gestione del diabete.

Questi strumenti possono offrire diverse risorse e benefici quali il monitoraggio/tracciamento dei parametri del diabete:

- app mobili: possono aiutare le persone a tenere traccia dei livelli di zucchero nel sangue, dei carboidrati consumati, delle dosi di insulina e di altri parametri chiave. Questi dati possono essere visualizzati in modo chiaro e organizzato, permettendo una migliore comprensione delle tendenze e dei fattori che influenzano il controllo glicemico;
- supporto alla decisione terapeutica: alcune app o strumenti digitali forniscono consigli e suggerimenti personalizzati sulla gestione del diabete, sulla scelta dei pasti, sulle dosi di insulina e sull'attività fisica. Questo può aiutare le persone a prendere decisioni più informate e a migliorare il controllo glicemico;
- educazione e informazioni: le risorse digitali possono offrire informazioni educative sul diabete, compresi i concetti di base, le raccomandazioni dietetiche e le strategie per affrontare le complicanze. Queste risorse possono essere accessibili in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo, consentendo alle persone di imparare e approfondire le proprie conoscenze sul diabete;
- supporto alla comunicazione e alla condivisione: le app o le piattaforme digitali possono facilitare la comunicazione tra pazienti e operatori sanitari, consentendo di condividere le informazioni sul diabete, porre domande e ricevere feedback. Questo livello di connessione può aiutare a migliorare la gestione del diabete e fornire un supporto continuo.

CAPITOLO 3 - METODOLOGIA

3.1 Obiettivo

L'obiettivo della ricerca bibliografica è quello di analizzare se l'utilizzo della tecnologia digitale ha supporto e basi di clinical evidence per favorire l'autogestione nei giovani diabetici di tipo 1 e 2.

3.2 Disegno di ricerca

Una volta identificato l'argomento di interesse, il quesito clinico è stato formulato secondo il metodo PICO ovvero un approccio strutturato utilizzato nella pratica basato sull'evidenza per formulare una domanda di ricerca e trovare la migliore evidenza disponibile per rispondere a quella domanda. Il PICO è un acronimo che rappresenta i seguenti elementi:

P: paziente/problema;

I: intervento;

C: confronto;

O: outcome/esito.

Utilizzando il metodo PICO, è possibile formulare la domanda di ricerca in modo chiaro e specifico, aiutando a identificare i termini chiave da utilizzare nella ricerca bibliografica.

P	Soggetti giovani con diabete di tipo 1 e 2
I	Intervento educativo con tecnologia interattiva digitale con App Sanitarie mobili (Smartphone, videogames)
C	Nessun confronto
O	Migliore adesione, sviluppo empowerment, controllo glicemia

Al fine di reperire materiale utile per l'approfondimento bibliografico sono state prese in considerazione le seguenti banche dati: PubMed, Cinhal, Cochrane e Trip Medical.

La ricerca di articoli è stata eseguita mediante l'utilizzo di alcuni MesH Terms, quali: "Patient Education", "Diabetes", "Digital Health", "Digital Technology", "Gamification", "App mobile" combinati tra di loro tramite l'utilizzo dell'operatore booleano "AND".

Per le diverse banche dati utilizzate si sono posti a volte alcuni limiti:

- il limite temporale: si è partiti dall'anno di pubblicazione degli articoli (2018);
- utilizzazione e comparazione di ogni articolo di un “Abstract” in modo da escludere o includere immediatamente gli articoli;
- tutte le tipologie di disegni di ricerca (RCT, Systematic Review..)

La totalità del materiale reperito dalla ricerca all'interno delle banche dati è in lingua inglese.

Sono state recuperate pubblicazioni che prendono in considerazione bambini/adolescenti/giovani adulti affetti da diabete di tipo 1 o 2. I risultati della ricerca sono consultabili all'Allegato 1 e all'Allegato 2.

CAPITOLO 4 - RISULTATI

Per questa revisione sono stati selezionati 14 articoli.

Al fine di rispondere al quesito identificato, ossia se la tecnologia digitale e interattiva favorisce autocura ed empowerment nel giovane diabetico, si è proceduto ad un'analisi della letteratura ed a una presentazione dei risultati della ricerca attraverso i seguenti punti:

1. La tecnologia digitale:
 - a. App mobile, Smartphone
 - b. La Gamification e i Videogames nei pazienti giovani diabetici;
2. Autocura ed Empowerment.

1. La Tecnologia Digitale:

La tecnologia digitale ha avuto un impatto significativo nella gestione del diabete nei giovani pazienti. Grazie alla rapida evoluzione delle tecnologie digitali, sono state sviluppate numerose applicazioni e dispositivi che forniscono supporto e strumenti di gestione per i giovani diabetici.

a. App mobile, Smartphone :

Le applicazioni per la salute mobile (mHealth) offrono opportunità uniche per coinvolgere i giovani nell'autogestione, fornendo informazioni e ottimizzando la comunicazione con gli operatori sanitari.

In questo lavoro di revisione sono stati selezionati 8 articoli che hanno analizzato questi device/applicazioni.

La revisione condotta da Martinez-Millana et al. (2018) ha messo in evidenza quali funzionalità dovrebbe avere un App per soddisfare le esigenze dei giovani fruitori diabetici. (25)

Queste caratteristiche sono state classificate in aree funzionali oltre alle tradizionali 4 aree cliniche della tassonomia della gestione del diabete (controllo glicemico, assunzione di carboidrati, insulina ed esercizio fisico) proponendo 3 livelli gerarchici, il primo dei quali

comprendeva 10 aree: a) Personalizzazione, b) Supporto alla famiglia, c) Agenda, d) Registrazione dei dati, e) Calcolo del bolo insulinico, f) Gestione dei dati, g) Interazione, h) Consigli e supporto, i) Promemoria e l) Premi.

L'area più “gettonata” è stata la personalizzazione la cui funzione di base era la creazione di un profilo utente per la comunità sociale degli utenti dell'app, con la possibilità di aggiungere una foto o un avatar. La seconda caratteristica della personalizzazione è stata la possibilità di configurare il diario (o la registrazione) della glicemia, di regolare le soglie personalizzate per supportare il paziente e di raccomandare i prodotti. La terza caratteristica era la configurazione dell'umore dell'utente. La quarta caratteristica era l'autoregolazione degli obiettivi di qualsiasi tipo (obiettivi di glucosio, assunzione di carboidrati, perdita di peso). La quinta caratteristica era l'impostazione del tipo di insulina, della marca e del metodo di assunzione. La sesta caratteristica era la configurazione di consigli su misura (ad esempio, la selezione degli argomenti). La settima caratteristica è stata la personalizzazione del report delle misurazioni, invece di avere un modulo predefinito per l'introduzione dei dati, per tutte le variabili rilevanti. L'ultima caratteristica di personalizzazione è stata la personalizzazione dei rapporti sull'attività fisica.

Uno studio randomizzato controllato del 2018 effettuato da Castensol-Seidenfaden et al. (26) ha testato l'impatto dell'applicazione mHealth, Young with Diabetes (YWD), ideata sulla premessa che fornire una piattaforma ai giovani per accedere alle informazioni e al supporto di coetanei, genitori e operatori sanitari possa migliorare le loro capacità di autogestione. YWD comprende otto funzioni principali: (I) La mia pagina consente agli utenti di contattare il proprio operatore sanitario e di scrivere note, (II) Il mio reparto fornisce informazioni sul reparto di diabetologia, (III) Chat Room è un'opportunità per chattare con i coetanei, (IV) Conteggio dei carboidrati che fornisce informazioni su come contare i carboidrati, (V) informazioni su diversi argomenti relativi al T1DM, come l'ottenimento della patente di guida, (VI) Pacchetto suggerimenti consente agli utenti di ricevere consigli quotidiani sul T1DM, (VII) Ai genitori fornisce ai genitori informazioni su come sostenere il proprio adolescente e (VIII) Funzione promemoria consente agli utenti di impostare promemoria per le attività di autogestione.

È stato condotto un RCT parallelo, aperto, della durata di 12 mesi coinvolgendo giovani eleggibili per lo studio che soddisfacevano le seguenti condizioni: avevano ricevuto una

diagnosi di T1DM da più di un anno, ricevevano assistenza diabetologica presso uno dei tre ambulatori pediatrici o tre ambulatori per adulti, avevano un'età compresa tra i 14 e i 22 anni, avevano un'HbA1c ≥ 64 mmol/mol (8%) all'ultima visita e un'HbA1c media >58 mmol/mol (7.5%) alle ultime tre visite precedenti l'invito, non frequentavano appuntamenti con uno psichiatra o uno psicologo, parlavano e capivano il danese, non partecipavano ad altri studi di intervento sul diabete. I genitori sono stati invitati a partecipare se il loro figlio era stato randomizzato al gruppo YWD e se parlavano e capivano il danese.

I partecipanti sono stati randomizzati digitalmente in un rapporto di assegnazione 1:1 a YWD e cure abituali (gruppo YWD) o alle sole cure abituali (controllo).

L'esito primario dell'HbA1c è stato misurato da un singolo analizzatore automatico di glicemoglobina (Tosoh) presso il Nordsjællands Hospital. Tre scale psicometriche auto-riportate hanno misurato l'esito secondario dello sviluppo delle capacità di autogestione. La competenza percepita nella gestione del diabete è stata misurata con la scala a cinque item Perceived Competence in Diabetes Scale (PCD) (17). Gli episodi di ipoglicemia grave (bassi livelli di glucosio nel sangue che richiedono l'assistenza di un'altra persona) e le ospedalizzazioni acute legate al diabete sono stati auto-riferiti.

Un totale di 151 giovani (54% donne) sono stati randomizzati al gruppo YWD (n=76) o al gruppo di controllo (n=75); di questi, 148 (YWD=75, controllo=73) hanno completato le valutazioni di follow-up, ottenendo un tasso di ritenzione del 98%.

Dopo la randomizzazione i 76 giovani diabetici hanno scaricato YWD sul loro smartphone o tablet durante una sessione iniziale di orientamento di 10 minuti, faccia a faccia o per telefono, fornita dal primo autore. I genitori hanno ricevuto la stessa versione di YWD, tranne la Chat Room, disponibile solo per i giovani. I giovani sono stati incoraggiati a utilizzare YWD come risorsa indipendente e in collaborazione con i genitori e gli operatori sanitari. Non hanno ricevuto alcun suggerimento per l'uso di YWD. Il gruppo di controllo (n=75) ha ricevuto solo la consueta assistenza ambulatoriale, che consisteva in visite cliniche trimestrali (misurazione dell'HbA1c, regolazione dell'insulina e indicazioni sul conteggio dei carboidrati).

L'effetto dell'uso dell'app sull'emoglobina glicata che ha confrontato gli utenti di YWD con i non utenti, ha prodotto una differenza non significativa nell'HbA1c a 12 mesi (P=6.7), con il gruppo di controllo che ha registrato un'HbA1c media inferiore di 0,9

mmol/mol (95% CI -3,1-4,9) o 0,1% (95% CI -0,3-0,4).

Per dare una dimensione di quanto possa essere complesso raggiungere risultati in età adolescenziale gli autori hanno evidenziato come la chat room sia stata utilizzata con 103 commenti in chat da 28 (37%) giovani con temi quali Alcol, Sport e “fuck diabetes”. Il quiz sul conteggio dei carboidrati è stato avviato 68 volte da 46 (61%) giovani. Solo 7 (9%) giovani hanno guardato animazioni, mentre 18 (24%) hanno cliccato su autoritratti video. Tra i genitori, le funzioni principali più richieste sono state Informazioni su -” e ai genitori. I genitori si sono rivolti principalmente a “Come sostenere il mio adolescente”, “Quando il mio adolescente compie 18 anni”, “Alcol e feste” ed “ Essere giovani con il diabete”.

Uno studio qualitativo del 2021 di Rankin et al. (27) ha utilizzato un'applicazione per smartphone denominata CamAPS FX per valutare come il suo utilizzo possa influenzare le pratiche di autogestione e la vita quotidiana degli adolescenti attraverso funzioni quali: annunciare i boli al momento del pasto, regolare ("aumentare" o "diminuire") la somministrazione di insulina a circuito chiuso, personalizzare gli allarmi e rivedere/condividere i dati.

Lo studio ha coinvolto 18 adolescenti (di età compresa tra 10 e 16,9 anni) dall'esordio del diabete di tipo 1, reclutati dopo la randomizzazione a uno studio multicentrico in aperto della durata di 24 mesi, con sede nel Regno Unito ed intervistati dopo aver avuto un'esperienza di ≥ 6 mesi con la piattaforma a circuito chiuso.

I risultati di questo studio hanno riportato come i partecipanti hanno riferito di sentirsi meno oppressi e incatenati dal diabete perché i componenti a circuito chiuso erano più facili da portare/indossare, non erano necessarie le punture del dito, l'app per smartphone forniva un modo discreto e meno stigmatizzante di gestire il diabete in pubblico e potevano personalizzare gli allarmi. I partecipanti hanno anche riferito di controllare e rivedere i dati più regolarmente, perché lo facevano quando usavano lo smartphone per altri motivi. Un interessante spunto è stato constatare che alcuni hanno riferito di aver incontrato difficoltà negli ambienti scolastici, dove l'uso dei telefoni personali era limitato. I partecipanti hanno sottolineato come le pratiche di autogestione siano migliorate grazie alla possibilità di rivedere facilmente i dati sul glucosio e di regolare la somministrazione di insulina ad anello chiuso utilizzando le funzioni "boost" e "ease-off".

Tuttavia è emerso che alcuni hanno descritto come l'uso del sistema li abbia portati a dimenticare il diabete e a trascurare alcune attività.

In “Smartphone Apps for Diabetes Medication Adherence: Systematic Review” di Islam S.M., Mishra et al. si è studiato ed analizzato le App di alta qualità per l’adesione dei farmaci per il diabete (28); lo studio ha cercato dall’App Store e da Google Play le App che aiutano l’adesione da parte del paziente alla gestione dei farmaci per il diabete. Le App sono state valutate utilizzando la Mobile App Rating Scale (MARS)¹ e infine è stato calcolato il punteggio medio specifico per App (MASS). Le App ottenute dopo l’applicazione dei criteri di inclusione sono state scaricate e utilizzate dai due autori (VM e MS) in modo indipendente per testarne la funzionalità. In seguito, è stato calcolato il MASS basato su 6 dimensioni: (a) consapevolezza, (b) conoscenza, (c) atteggiamenti, (d) intenzione di cambiare, (e) cercare supporto, (f) cambiamento nel comportamento. Essi sono stati anche valutati su una scala da 1 (fortemente in disaccordo) a 5 (fortemente d’accordo). Sono stati presi in considerazione le App con un MASS superiore a 4 per identificare le App di alta qualità per l’adesione ai farmaci per il diabete. Sono state identificate 249 App in Google Play e 209 App nell’App Store. I criteri di inclusione² hanno portato a 63 App per Google Play e 39 App per l’Apple App Store. Infine sono state incluse 8 App con MARS > 4.

Dai risultati emerge che le valutazioni medie degli utenti sono state di 4.7. Solo 4 App hanno mostrato un’elevata aderenza ai farmaci per il diabete (25%), mentre il 50% delle App ha mostrato una bassa aderenza. Alcune App descritte in questo studio potrebbero essere utilizzate da tutti i pazienti con diabete^{3 4}. Al contrario, altre App erano indirizzate a pazienti con il diabete di tipo 2^{5 6}. Infine altre App erano adatte al diabete di tipo 1, 2 o al

1 Strumento convalidato che misura la qualità delle App attraverso 5 livelli multidimensionali: engagement, funzionalità, estetica, informazioni esosomatiche e qualità soggettive dell’App

2 App per adulti con diabete di tipo 2, App con funzionalità che supportano l’aderenza ai farmaci o le funzionalità di autogestione, App in lingua inglese, App disponibili gratuitamente, App con 500 valutazioni da parte dell’utente

3 Glucose Buddy Diabetes Tracker (Versione 5.328), <https://apps.apple.com/us/app/glucose-buddy-diabetes-tracker/id294754639>

4 My therapy pill reminder (Versione 3.75.2), <https://apps.apple.com/au/app/mytherapy-pill-reminder/id662170995>

5 Health2Sync (Versione 2.5.2), <https://apps.com/au/app/health2sync/id806136243>

6 One Drop: salute migliore (Versione 6.17.0), <https://apps.apple.com/us/app/one-drop-diabetes-management/id972238816>

diabete gestazionale^{7 8 9}.

b. La Gamification e i Videogames nei pazienti giovani diabetici:

La gamification si riferisce all'uso di elementi e meccaniche di gioco in contesti non-gioco al fine di coinvolgere e motivare le persone a raggiungere obiettivi specifici. La gamification trasforma le attività non-gioco in un'esperienza ludica utilizzando elementi come punteggi, premi e sfide. (29)

La gamification e i videogiochi possono svolgere un ruolo significativo nella gestione del diabete nei giovani. L'utilizzo di elementi di gioco può rendere l'apprendimento delle abilità di gestione del diabete più coinvolgente e divertente. Inoltre, i videogiochi possono fornire un ambiente virtuale in cui i giovani possono praticare le loro abilità di gestione del diabete in modo sicuro e controllato.

Sono presenti diverse applicazioni mobili e giochi specificamente progettati per i giovani diabetici che utilizzano la gamification per incentivare comportamenti salutari e insegnare abilità di gestione del diabete.

Nel lavoro di revisione condotto sono stati selezionati 24 articoli.

Secondo uno studio di revisione del 2015 di Yin-Leng Theng et al. (30), l'utilizzo di videogiochi e app come elementi di gamification potrebbe migliorare la motivazione e l'impegno dei bambini e degli adolescenti con diabete. Tre domande di ricerca hanno guidato la progettazione di questo studio:

1. Quali sono le caratteristiche dei videogiochi, delle applicazioni “gamificate” o degli studi di ambienti virtuali (VE) per la gestione del diabete?
2. Quali sono i comportamenti mirati per questi interventi?
3. Quali sono i risultati principali degli studi

Per quanto riguarda il quesito 1. 10 studi hanno soddisfatto tutti i criteri di inclusione. Quattro studi erano basati su videogiochi, tre studi hanno utilizzato la gamification agli ambienti virtuali (VE) e tre studi hanno utilizzato i principi della gamification per la gestione del diabete. Tre studi esaminati hanno utilizzato un disegno di studio di controllo

7 Diabetes: Manage Diabetes Like Pro!, <https://apps.apple.com/au/app/diabetes-m/id1196733537>

8 MySugr- Diabetes Tracker Log (version 3.83.4), <https://apps.apple.com/au/app/mysugr-diabetes-tracker-log/id516509211>

9 OneTouch Reveal (Version 5.3), <https://apps.apple.com/us/app/onetouch-reveal/id651293599?>

randomizzato (RCT). Cinque erano quasi-sperimentali, uno era una discussione qualitativa di focus group, e uno studio aveva un disegno sperimentale a misure indipendenti..

La durata degli studi variava da singole sessioni di 10-30 minuti per i videogiochi fino a 6 mesi per le condizioni più immersive; la maggior parte degli studi esaminati aveva dimensioni ridotte, con meno di 50 partecipanti; per quanto riguarda l'età il campione comprendeva bambini, ragazzi e giovani adulti, con un'età compresa tra i 5 e i 24 anni.

Per quanto riguarda i comportamenti osservati, gli studi hanno evidenziato:

- incoraggiamento verso “un'alimentazione sana”;
- motivazione dei partecipanti ad “essere attivi”;
- miglioramento del “monitoraggio” della glicemia;
- impatto e incoraggiamento verso “l'assunzione di farmaci”;
- promozione delle capacità di “problem-solving”.

Tutti gli interventi analizzati in questo studio erano finalizzati a comportamenti associati alla “riduzione del rischio”. Inoltre, la maggior parte degli studi ha sostenuto anche comportamenti di “health coping”.

Per quanto riguarda i risultati, due studi (31) (32) hanno evidenziato come i videogames hanno il compito di modificare il comportamento e la conoscenza del paziente giovane diabetico attraverso il metodo basato sull' esercizio fisico tramite il gioco.

Tutti gli studi presi in esame dallo studio di revisione hanno attestato la fattibilità e il supporto della patologia diabetica attraverso il gioco. In particolare quattro studi (33) (34) (35) (36) con interventi basati sui videogames avevano osservato che la realtà virtuale basata sui giochi avevano migliorato l'esercizio fisico negli anziani, aumentando anche i livelli di apprendimento cognitivo; i partecipanti avevano imparato di più sulla nutrizione mentre giocavano ai giochi mobili; i partecipanti avevano riferito un maggior divertimento e coinvolgimento e infine i partecipanti avevano migliorato i livelli di emoglobina glicosilata (HbA1c), la glicemia a digiuno, il peso e la salute mentale nonché la qualità di vita.

Nello studio di revisione di Alsalman D. et al. del 2022 (37) sono state vagliate e identificate tutte le applicazioni esistenti relative agli argomenti della ricerca, accessibili su Google Play Store e App Store. Tutte le applicazioni raccolte nel processo di inclusione sono state attentamente analizzate e sono stati registrati il nome del gioco, la descrizione

del gioco, le caratteristiche del gioco, le meccaniche di gioco, i temi del gioco e i sistemi operativi. Le app analizzate comprendevano giochi come ad esempio “GLUCO BEAR” il cui scopo è di educare alla migliore alimentazione per i pazienti diabetici. Si tratta di un orso che supera diversi livelli abbinando cibi sani e mantenendo basso il livello di glucosio nel sangue. È un gioco disponibile in tre lingue (inglese, tedesco e portoghese) che include quiz con più di 100 tipi di alimenti con diversi livelli di zucchero e destinato alla fascia d'età mirata 3+ (figura 3).



Figura 3. App "Jerry the Bear"

Sempre su questa fascia di età si trova “Glucozor World” un gioco che si propone di fornire un'educazione sul diabete in generale prendendosi cura del personaggio del gioco. L'utente può scegliere il colore e il peso del personaggio, può nutrirlo ed intrattenerlo con numerose attività che devono essere sbloccate e gestire il suo livello di glucosio nel sangue.



figura 4. "Diapets", il draghetto con il diabete

Altri giochi come “Diapets” (figura 4) incoraggiano il bambino diabetico a controllare i livelli di sangue in tempo, a superare la paura degli aghi da insulina e a contare i carboidrati. Tutto ciò avviene prendendosi cura di un cucciolo di drago. Ha una funzione inclusa di notifica per ricordare l'ora di mangiare e l'uso del glucometro e supporta la funzione di condivisione familiare in quanto permette l'utilizzo per un massimo di sei membri della famiglia. Nello studio di revisione sistematica “Patient Satisfaction with Telemedicine in Adults with Diabetes: A Systematic Review” di Hamasaki H. (38), l'autore mette in evidenza le prove attuali e l'efficacia dell'utilizzo della tecnologia della telemedicina nei pazienti con diabete mellito. Sono stati reperiti 5852 articoli. Di questi, sono stati identificati 547 RCT. Inoltre, 60 studi che hanno studiato l'effetto della telemedicina sulla soddisfazione dei pazienti con diabete sono stati analizzati completamente per determinare la loro rilevanza. 6 articoli sono stati inclusi nella revisione con l'utilizzo dei criteri di inclusione¹⁰.

Per esempio, Izquierdo et al. (39) hanno studiato l'ipotesi che l'educazione al diabete tramite la telemedicina possa essere efficace quanto quella effettuata di persona per la gestione della malattia diabetica. I pazienti dentro al gruppo di intervento hanno effettuato 3 visite informative tramite teleconferenza, mentre i pazienti del gruppo di controllo hanno effettuato visite individuali di persona. La prima visita prevedeva consultazioni di un'ora con un infermiere specializzato in diabete e con un dietista. La seconda e la terza visita prevedevano consultazioni di mezz'ora rispettivamente a 4-6 settimane e a 8-12 settimane dalla prima. I medici non erano a conoscenza se il paziente appartenesse al gruppo di

10 Il disegno dello studio doveva essere un RCT; la popolazione di studio doveva essere costituita da adulti con diabete di tipo 1 e 2; l'intervento doveva essere l'implementazione della telemedicina; lo studio doveva riportare un punteggio pre e post soddisfazione.

intervento o al gruppo di controllo. L'88% dei partecipanti dello studio ha completato le 3 visite educative sul diabete.

La soddisfazione del trattamento misurata dal Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire (DTSQ) con punteggio massimo di 36 è aumentata da $22,8 \pm 8,6$ a $31,3 \pm 4,2$ nel gruppo di intervento ($p < 0.001$). Inoltre, gli autori hanno somministrato il Telemedicine Patient Satisfaction Survey nel gruppo di intervento durante prima visita e hanno scoperto che la soddisfazione complessiva era relativamente alta ($4,3 \pm 1,3$ su una scala da 1 a 5) e che l'84% dei partecipanti desiderava continuare lo studio.

Anche lo studio di Yaron et al. (40) ha dimostrato che i pazienti del gruppo di intervento erano più soddisfatti di continuare la telemedicina rispetto a quelli che avevano ricevuto cure standard ($2,1 \pm 1,21$ vs $1,4 \pm 1,35$ con $p= 0,04$).

La tecnologia dell'informazione ha raggiunto un progresso notevole. Tuttavia, l'autore riconosce la necessità di ulteriori progressi tecnologici nel settore sanitario per fornire cure ancora più efficaci ed efficienti. Ad esempio, le reti 5G saranno in grado di trasferire un volume di dati significativamente più elevato rispetto ad oggi, consentendo agli operatori sanitari di eseguire teleconsulti più reali.

2. Autocura ed Empowerment

L'autocura si riferisce alla responsabilità personale di un individuo nella gestione della propria salute. Nei pazienti giovani diabetici, questo significa che essi sono coinvolti attivamente nella supervisione, nel controllo e nella gestione del proprio diabete. L'autocura comprende l'assunzione regolare degli alimenti corretti, la misurazione della glicemia, l'assunzione appropriata di insulina o altri farmaci, l'adozione di uno stile di vita sano e la gestione dello stress.

L'empowerment si riferisce all'abilitazione dei pazienti a prendere decisioni informate sulla propria salute e ad essere coinvolti attivamente nel processo decisionale.

Il gioco può essere un'opportunità per favorire lo sviluppo dell'autocura e dell'empowerment nel paziente giovane diabetico.

In uno studio di revisione del 2021 di J. Norlev et al. (41) va a mappare e a descrivere i meccanismi di gioco per insegnare ai bambini (di età compresa tra gli 8 e i 14 anni) con

diabete di tipo 1 ad autogestirsi. Gli autori dello studio hanno analizzato il nome del gioco, la tipologia e lo scopo del gioco oltre che i target della popolazione, i risultati e il meccanismo di gioco. Sono stati identificati e selezionati 800 articoli. In seguito, 87 articoli sono stati esclusi come duplicati e 638 articoli sono stati anch'essi esclusi dopo aver esaminato i titoli e gli abstract, lasciando 75 articoli. È stato incluso un campione finale di 18 articoli. Sulla base della letteratura esaminata, sono emersi 7 tipologie di meccanismi di gioco (tabella 2) ed ogni meccanismo di gioco identificato è stato descritto con il suo relativo effetto sull'autogestione.

Tabella 2. Meccanismi di gioco utilizzati negli articoli

Meccanismo di gioco	Descrizione
<p>CONTESTI NARRATIVI 18 articoli</p>	<p>sono le storie che fanno da sfondo al gioco. Queste ruotano intorno alla T1D e simulano situazioni di autogestione significative e riconoscibili. Le ambientazioni sono state descritte come realistiche a tema medico e di fantasia. In più della metà degli articoli, le narrazioni ruotavano intorno all'aiuto di un personaggio con l'autogestione della T1D. In altri articoli, le narrazioni erano incentrate su un professionista della salute che aiuta i pazienti con T1D. Le narrazioni basate sulla salute sono state inoltre concepite come azione-avventura più realistiche.</p>
<p>FEEDBACK 18 articoli</p>	<p>I feedback sono tutti i tipi di output del gioco che informano sulla progressione e/o sulle prestazioni e/o sulle scelte (corrette/errate) e sulle azioni compiute Il feedback ha assunto varie forme, tra cui: (a) ricompense; (b) incoraggiamento e riconoscimento,(c) indicatori di performance sullo schermo,(d) interazioni con i personaggi,(e) caselle di messaggio (f) messaggi vocali.</p> <p>Il feedback ha contribuito all'apprendimento, alla riflessione, alla comprensione della T1D e dell'autogestione e ha corretto le incomprensioni. Inoltre, ha portato a un aumento della fiducia, ha indotto la sensazione di competenza e ha aumentato la motivazione a giocare, imparare e impegnarsi nell'autogestione</p>

Meccanismo di gioco	Descrizione
AVATAR 16 articoli	<p>Gli avatar si riferiscono a una rappresentazione (virtuale) di una persona controllata dal giocatore.. La maggior parte degli articoli descriveva gli avatar come personaggi (di fantasia) con T1D che dimostravano un'adeguata autogestione e quindi fungevano da modelli di ruolo affidabili e positivi</p> <p>Gli avatar modello aumentavano la probabilità che il bambino emulasse i comportamenti degli avatar, rendendo più facile l'apprendimento dell'autogestione. Gli avatar possono anche essere un professionista della salute che si prende cura di una persona con T1D. Questi tipi di avatar insegnano i concetti di T1D e le competenze relative alla T1D^{28,39} e aiutano a risolvere i malintesi correggendo i comportamenti scorretti.</p>
SIMULAZIONI 14 articoli	<p>Le simulazioni si riferiscono all'esplorazione e alla sperimentazione in un ambiente privo di rischi, controllato e simulato. Le simulazioni hanno permesso di praticare (e padroneggiare) diverse situazioni di autogestione e di osservare risultati realistici senza conseguenze nella vita reale. Questo meccanismo ha aiutato gli utenti a creare connessioni significative tra gli eventi e a comprendere gli effetti delle proprie scelte aumentando così la probabilità che le conoscenze e le abilità acquisite vengano mantenute e applicate nelle situazioni reali. Quando si sperimentano risultati positivi come risultato delle decisioni degli utenti, la fiducia e/o l'autoefficacia aumentano e promuovono la motivazione intrinseca all'autogestione.</p>
OBIETTIVI 13 articoli	<p>Gli obiettivi definiscono una direzione e stabiliscono le sfide che il giocatore deve affrontare concepiti come obiettivi di apprendimento significativi relativi alla T1D e all'autogestione e rappresentavano lo stato finale desiderato di raggiungimento di conoscenze, abilità o atteggiamenti specifici. Gli obiettivi di apprendimento sono stati suddivisi in passi incrementali e progressivamente piccoli e sono stati a breve termine. Gli obiettivi di apprendimento semplici sono stati inseriti all'inizio di un gioco serio, mentre gli obiettivi complessi sono stati riservati per un secondo momento. Gli obiettivi sono stati adattati in modo da corrispondere alle conoscenze del bambino sulla T1D.</p> <p>Il raggiungimento di obiettivi legati alla T1D ha fatto sentire il bambino vittorioso e gli ha fatto acquisire conoscenze e fiducia per superare le barriere dell'autogestione.; ha aumentato la motivazione interna all'apprendimento e ha contribuito a rendere il gioco divertente e coinvolgente.</p>

Meccanismo di gioco	Descrizione
<p>LIVELLI 8 articoli</p>	<p>includono informazioni sulla fase del gioco e/o sulle abilità del giocatore utilizzando diversi livelli, ognuno dei quali diventa sempre più difficile da completare. Il livello di difficoltà potrebbe essere regolato in base al livello attuale o previsto di conoscenza della T1D. Attraverso i livelli, gli obiettivi di salute difficili sono stati suddivisi in piccoli passi incrementali e progressivamente difficili, consentendo l'acquisizione progressiva di nuove conoscenze. Il numero di livello dovrebbe essere raggiungibile ma sufficientemente impegnativo da essere ripetuto e da esporre il bambino ai contenuti fino a comprenderli a fondo, assicurando che le informazioni e le abilità apprese nel gioco siano conservate. Sperimentare, fallire e infine avere successo ha portato a una maggiore competenza, fiducia in se stessi e motivazione interna. hanno osservato che un gioco serio dovrebbe includere la possibilità di salvare la progressione, in modo che un bambino non debba ricominciare ogni volta dal livello 1.</p>
<p>INTERAZIONI SOCIALI 10 articoli</p>	<p>Le interazioni sociali comprendono la comunicazione e/o l'interazione. Gli articoli inclusi hanno descritto le interazioni sociali come comunicazioni o chat con altri bambini affetti da T1D operatori sanitari, famiglia e/o amici. Le comunicazioni consistevano in dialoghi predefiniti sensibili al contesto per consentire la comunicazione interlinguistica tra i giocatori o per ridurre il rischio di bullismo e linguaggio scurrile. I meccanismi di gioco hanno portato</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) all'apprendimento sociale (b) al sostegno tra pari (c) alla costruzione dell'autostima e delle conoscenze (d) a una maggiore personalizzazione e interattività, (e) alla stimolazione della discussione e della collaborazione. <p>Le interazioni sociali sono state descritte anche come opzioni multigiocatore in cui i giocatori competono l'uno contro l'altro e/o cooperano per vincere. I risultati della competizione e della cooperazione hanno incluso</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) lo stimolo di discussioni sulla T1D, (b) una migliore comprensione della T1D e una maggiore aderenza al trattamento (c) una maggiore motivazione a migliorare il comportamento in materia di salute e ad apprendere (d) una maggiore fiducia in se stessi, (e) una riduzione dei conflitti.

I risultati di questa revisione evidenziano che i giochi sembrano più efficaci nell'insegnare l'autogestione quando vengono combinati più meccanismi di gioco. Tuttavia, la combinazione ideale dei meccanismi di gioco devono ancora essere determinati. Inoltre, la revisione mostra che questi meccanismi di gioco portano ad un maggior coinvolgimento, autocura e motivazione, riducendo il rischio che il paziente giovane diabetico smetta di giocare e quindi che perda il potenziale di apprendimento.

In “Type 1 Diabetes Self-management With Game-Based Interventions for Pediatric and Adolescent Patients” (2020) (42) 9 studi hanno esaminato gli interventi basati sul gioco per bambini e adolescenti con diabete di tipo 1 per influenzare la conoscenza, il comportamento o l'impegno. Un intervento combinato che si è contraddistinto è stato uno studio prospettico di coorte in cui pazienti giovani (dai 12 ai 18 anni) con diabete di tipo 1 sono stati testati nella piattaforma di gamification “PERGAMON”. I partecipanti avrebbero nei loro valori glicemici (BG) individualizzati e ricevevano punti di ricompensa per la frequenza dei test e per essere rientrati nei loro obiettivi target.

Tra gli studi inclusi in questo articolo, la conoscenza, il comportamento o i risultati di coinvolgimento sono stati esaminati e confrontati. Joubert et al hanno utilizzato 2 strumenti standardizzati e convalidati ed un questionario di soddisfazione per misurare l'impegno.

Il primo strumento è stato il PedCarbQuiz (PCQ) che ha misurato le conoscenze sotto forma di riconoscimento e quantificazione dei carboidrati e la capacità di adattare la dose di insulina. Il secondo strumento è stato il Diabetes Self-management Profile Questionnaire (DSMP) per la valutazione dei comportamenti di autogestione. Dai risultati emerge che i partecipanti avevano una maggiore conoscenza del riconoscimento dei carboidrati e dell'aggiustamento della dose di insulina al follow up di 6 mesi ($p < 0.001$). Non ci sono state differenze significative nei punteggi del DSMP sui punti temporali ($p = 0.05$). Delle 3 misure di valutazione di esito, ci sono state solo differenze significative nella conoscenza.

Nel gioco serio “Koodak- E-Tavana”, ci sono state differenze significative tra il gruppo di intervento (gioco) e il gruppo di controllo (nessun gioco), in diminuzione del disagio comportamentale ($p < 0.05$) e una maggiore motivazione per impegnarsi nella corretta iniezione di insulina.

I risultati complessivi mostrano che sia gli interventi basati sui giochi che la gamification hanno portato ad un aumento delle conoscenze, dei comportamenti e dell'impegno di

autogestione nei bambini e negli adolescenti con diabete di tipo 1. (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50)

Tabella 3. Valutazione sintetica delle evidenze negli interventi basati sul gioco per l'autogestione del diabete di tipo 1 in bambini e adolescenti

Riassunto dei risultati	Qualità generale
Christensen et al. (43): revisione sistematica e meta analisi degli interventi basati sul gioco per diabete di tipo 1 e 2	C. Christensen et al.: Strumenti standardizzati e strumenti di revisione sistematici utilizzati (rischio di Cochrane dello strumento di bias, PRISMA, GRADE), In 4 studi valutati. La qualità di prova GRADE è stata valutata molto bassa a causa di risultati incoerenti e differenze significative in conoscenza, comportamenti o impegno. È presente un alto rischio di prestazioni, rilevamento e bias di pubblicazione. Possibile confusione a causa della mancanza di inclusione della data di pubblicazione dell'articolo e il software/hardware.
Henkemans et al. (44): RCT che utilizza un gioco serio di conoscenza correlata al diabete, gestito da un robot con la teoria dell'autodeterminazione e teoria della motivazione a supporto delle risposte dei robot. Ebrahimpour et al. (45): RCT che utilizza un gioco serio, "Koodak-E-Tavana", per ridurre l'ansia da iniezione di insulina nei giovani pazienti con diabete di tipo 1 accompagnati da madri. Fuchlocher et al. (46): RCT che utilizza un gioco serio "Balance" con contenuti relativi al diabete rispetto ad un gioco senza contenuti inerenti al diabete.	A.C. Henkemans et al.: differenze significative, consenso al Comitato di Revisione Istituzionale (IRB), sviluppo sostenuto dalla teoria dell'autodeterminazione e da altri quadri. B. Ebrahimpour et al.: differenze significative nella diminuzione del disagio comportamentale e nell'aumento della motivazione a partecipare al comportamento di iniezione di insulina, all'elevata affidabilità e al consenso IRB. Studia i risultati psicosociali in disagio comportamentale. C. Fuchlocher et al.: sebbene supportato dal framework, non ci sono state differenze significative nonostante l'uso del controllo del gioco e della durata di 15 minuti dell'intervento.
Klingensmith et al. (47): studio prospettico di coorte sull'impatto del misuratore di test del glucosio nel sangue "Didget" sui punti di ricompensa gamified per i test di glucosio nel sangue, con i risultati collegati al gioco. Joubert et al (48): studio prospettico di coorte di gioco serio "L'Affaire Birman" per gestire il controllo glicemico. Klaassen et al. (49): studio prospettico di coorte del portale di monitoraggio del test del glucosio di gamification "PERGAMON"; fornisce (allenamento virtuale, sensori, classifiche) punti di ricompensa per buone abitudini ai test e incorpora nel gioco serio "Tiki Tako". Baranyi et al. (50): studio prospettico di coorte del portale di tracciamento gamificato con diario del controllo glicemico, punti premio e con risultati trasferiti nel gioco.	Klingensmith et al.: progettazione rigorosa dello studio, consenso IRB, strumenti standardizzati e risultati di precisione valutati utilizzando standard internazionali, studio ripetuto con prototipi più evoluti e test statistici. Elevata soddisfazione dell'utente e differenze significative in termini di precisione. Gli autori hanno conflitti di interesse. B. Joubert et al.: strumenti standardizzati, consenso IRB, follow up di 6 mesi. Differenza significativa in una maggiore conoscenza. Mancanza di generalizzabilità e bias di risposta. B. Klaassen et al.: strumenti standardizzati con psicommetria e consenso IRB. Piccola dimensione del campione con grande tasso di attrazione. C. Baranyi et al.: sostenuto da framework e teoria, considerato la sicurezza degli utenti. Elevata soddisfazione degli utenti. Tuttavia, il campione era eterozigote, piccola dimensione del campione e presenza di bias di segnalazione.
Lee et al. : indagine trasversale sugli utenti di CGM (monitoraggio continuo del glucosio) nel gruppo cloud di Facebook che hanno utilizzato il monitoraggio del test di glucosio gamificato "Nightscout"	Lee et al.: differenze significative nel comportamento, nella qualità di vita e nell'emoglobina glicata. Rappresenta la più grande dimensione del campione di tutti gli studi. Lo studio è basato su 140 oggetti auto riferiti. Elevato rischio di bias di risposta.

CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI

L'intento di questa revisione è stato quello di fornire una letteratura sull'attuale base di evidenze relativa all' impatto degli interventi di salute digitale per adolescenti con diabete di tipo 1 e 2.

Va considerato come in generale, i pazienti devono integrare molte informazioni e combinarle con abilità e competenze pratiche; devono aderire a un regime quotidiano intenso e complesso, come il monitoraggio del livello di glucosio nel sangue, la stima dell'apporto nutrizionale e il dosaggio dell'insulina più volte al giorno. Non vanno sottovalutati problemi psicosociali come lo stigma, lo stress, il burn-out, il rapporto con i pari e i conflitti familiari legati al diabete (51).

La gestione di questa malattia è particolarmente impegnativa per gli adolescenti, che si trovano già in una fase di sviluppo vulnerabile della vita e soggetta a repentini cambiamenti (42).

L'adolescenza infatti è un periodo di transizione dall'infanzia all'età adulta, in cui i cambiamenti fisici e psicosociali possono avere un impatto sulla gestione delle condizioni a lungo termine sviluppate nella prima infanzia. Il rischio di non aderenza può aumentare a fronte poiché il giovane diventa gradualmente più indipendente dal coinvolgimento dei genitori e si fa carico del monitoraggio del glucosio e della somministrazione di insulina. A ciò si aggiungono gli ambienti sociali e la pressione dei coetanei, dove si sperimentano comportamenti a rischio, come ad esempio l'alcol, le droghe illecite e l'attività sessuale: è dimostrato che gli adolescenti con diabete possono essere più vulnerabili a conformarsi alle norme dei coetanei. (52) Inoltre, un controllo glicemico non ottimale può anche essere una scelta deliberata, in particolare il desiderio di evitare l'ipoglicemia in contesti sociali. Le difficoltà psicosociali che possono emergere nell'adolescenza, tra cui la depressione e la bassa autostima, possono inoltre contribuire a una scarsa autogestione e a un controllo indifferente. (53)

Per rispondere alla necessità di fornire informazioni adeguate e accurate nell'educazione relativa al diabete e promuovere il cambiamento del comportamento dei giovani pazienti, sono stati sviluppati negli ultimi decenni device, app, videogiochi, giochi digitali oltre a programmi online .

Dalle pubblicazioni reperite e analizzate emerge che l'uso delle tecnologie digitali e delle tecnologie interattive nell'educazione terapeutica dei giovani pazienti diabetici rappresenta un potente strumento per favorire l'autocura e l'empowerment. Queste risorse offrono un approccio innovativo, coinvolgente e personalizzato all'apprendimento, permettendo ai pazienti di imparare in modo interattivo e divertente.

La maggior parte degli studi reperiti riguarda i giovani diabetici di tipo 1 ma non va sottovalutato l'impatto che il diabete di tipo 2 avrà nei prossimi anni nei ragazzi dato che la prevalenza del diabete di tipo 2 negli adolescenti e nei giovani sotto i 40 anni aumenta di anno in anno notevolmente. Negli USA le stime parlano di un aumento annuale del 2,3% di diabete di tipo 2 negli under 30, dal 2010 ad oggi e si prevede che il numero di giovani con diabete di tipo 2 sia destinato a quadruplicare entro il 2050 (9).

I giochi educativi, le app mobili, le simulazioni virtuali e altre soluzioni tecnologiche possono trasformare le nozioni teoriche sulla gestione del diabete in esperienze pratiche, permettendo ai giovani pazienti di sperimentare e comprendere meglio la malattia. Questo approccio pratico può rendere l'apprendimento più significativo e memorabile, motivando i pazienti a prendere decisioni consapevoli riguardo alla propria salute. In tale senso, nell'articolo "Psychological, Technology and Diabetes Management" di Linda A. et al. (54), ribadisce che gli ambienti simulati e i giochi interattivi, vanno ad incrementare il processo di autocura nonché ad un miglioramento dell'indice di massa corporea, del disagio correlato al diabete, della dieta e dell'attività fisica.

Le tecnologie digitali offrono inoltre strumenti pratici per la gestione quotidiana del diabete. Monitor continui del glucosio, strumenti di registrazione dei pasti e delle attività fisiche, app per il monitoraggio della glicemia sono solo alcuni esempi di risorse digitali che possono aiutare i pazienti a gestire la loro condizione in modo più efficace.

I benefici della tecnologia digitale per un giovane diabetico reperiti negli articoli sono sintetizzabili in:

- monitoraggio continuo della glicemia: gli strumenti digitali come i monitor del glucosio nel sangue consentono ai giovani diabetici di tener traccia dei livelli di glucosio nel sangue in tempo reale. Ciò permette loro di regolare la dieta, l'attività fisica e l'utilizzo dell'insulina in base ai livelli di glucosio nel sangue;
- App per la gestione del diabete: ci sono molte app disponibili che aiutano i giovani

diabetici a registrare e monitorare la loro dieta, i livelli di zucchero nel sangue, l'assunzione di insulina e l'attività fisica. Queste app possono anche fornire suggerimenti e consigli sulla gestione del diabete;

- comunità online di supporto: i giovani diabetici possono accedere a comunità online di persone che condividono lo stesso problema. Queste comunità offrono sostegno emotivo, informazioni e consigli sulla gestione del diabete. Le piattaforme di social media possono essere un luogo ideale per entrare in contatto con altre persone che affrontano lo stesso problema;
- registrazione e condivisione dei dati: i giovani diabetici possono registrare i loro dati di glicemia e tenerli al sicuro su piattaforme digitali. Questo può aiutarli a monitorare i loro progressi nel tempo e condividerli con i loro medici o operatori sanitari per una migliore gestione del diabete;
- promozione dell'autonomia: la tecnologia digitale può aiutare i giovani diabetici a diventare più autonomi nella gestione della propria condizione;
- assistenza a distanza: la telemedicina e le consulenze online consentono ai giovani diabetici di ricevere assistenza medica e supporto da parte dei professionisti sanitari anche a distanza. Questo può essere utile per coloro che vivono in aree remote o non hanno facile accesso ad un medico diabetologo. La tecnologia digitale permette loro di ricevere consigli e orientamenti senza la necessità di spostarsi fisicamente;
- educazione e informazione: esistono molte risorse digitali disponibili che forniscono informazioni sul diabete e sulla gestione della malattia. I giovani diabetici possono utilizzare queste risorse per imparare di più sulla loro condizione, acquisire nuove conoscenze e mantenere se stessi e le loro famiglie ben informate sui recenti sviluppi e trattamenti.

Questi strumenti forniscono informazioni in tempo reale sulle loro condizioni di salute, consentendo ai pazienti di prendere decisioni informate sulla loro dieta, l'assunzione di insulina e l'attività fisica. Ciò promuove una maggiore consapevolezza e responsabilità, aiutando i giovani pazienti a diventare attivi protagonisti nella gestione del proprio diabete. Inoltre, le tecnologie offrono un ambiente virtuale in cui i giovani pazienti possono connettersi con altri individui nella stessa situazione. Attraverso giochi, forum online o programmi di coaching virtuale, i pazienti possono condividere le loro esperienze,

scambiare consigli e offrire supporto emotivo reciproco. Questo senso di comunità può essere estremamente prezioso per i giovani pazienti, fornendo loro un ambiente sicuro in cui esprimere le proprie preoccupazioni e ricevere supporto da persone che comprendono veramente ciò che stanno vivendo.

Infine, è importante sottolineare che l'utilizzo delle tecnologie digitali e delle tecnologie interattive non dovrebbe sostituire il ruolo degli operatori sanitari. Queste risorse digitali dovrebbero essere integrate in modo appropriato in un programma di educazione terapeutica completo, che includa l'interazione con gli operatori sanitari e l'accesso a servizi di supporto. Gli operatori sanitari rimangono indispensabili per fornire un'adeguata guida, supporto e supervisione nell'autocura del diabete.

In conclusione, l'uso delle tecnologie digitali e delle tecnologie interattive nell'educazione terapeutica dei giovani pazienti diabetici offre un'opportunità unica per promuovere l'autocura e l'empowerment. Queste risorse offrono un modo innovativo e coinvolgente per insegnare ai pazienti competenze di gestione del diabete, fornendo loro gli strumenti necessari per prendersi cura della propria salute in modo autonomo e consapevole.

In generale, questi studi hanno evidenziato i vantaggi dell'utilizzo della tecnologia digitale nell'educazione e nella gestione del diabete nei giovani pazienti. L'uso di app, strumenti di monitoraggio e sistemi di telemedicina ha dimostrato di migliorare il controllo glicemico, la conoscenza della malattia e la qualità della vita complessiva dei giovani diabetici.

L'educazione tradizionale svolge un ruolo fondamentale nella gestione del diabete. Di seguito, alcuni punti chiave dell'educazione tradizionale:

- consulenza medica ed educativa: i giovani pazienti diabetici devono ricevere consulenza medica regolare da parte di un diabetologo o di un team di professionisti sanitari. Questa consulenza include l'istruzione sulle basi del diabete, compresi i meccanismi della malattia, come controllare i livelli di zucchero nel sangue, il ruolo dell'insulina e il monitoraggio della glicemia. Inoltre, vengono fornite informazioni sulla gestione del diabete attraverso la dieta, l'esercizio fisico e altri aspetti di uno stile di vita sano;
- programmi educativi: sono disponibili programmi educativi specifici per giovani pazienti diabetici che offrono una formazione completa sulla gestione del diabete. Questi programmi possono essere offerti in ospedali, scuole o centri diabetologici e

coinvolgono sessioni di formazione teoriche e pratiche per aiutare i giovani pazienti a comprendere meglio la loro malattia e sviluppare le competenze necessarie per una gestione efficace;

- supporto psicologico: l'educazione tradizionale comprende anche un sostegno psicologico per i giovani pazienti diabetici e le loro famiglie;
- coinvolgimento familiare: parte integrante dell'educazione tradizionale è coinvolgere la famiglia nel processo di gestione del diabete. I genitori o i familiari dei giovani pazienti diabetici vengono coinvolti attivamente nell'educazione e nella gestione quotidiana del diabete, in modo da poter fornire un adeguato sostegno e una corretta supervisione;
- gruppi di supporto: gli incontri di gruppo con altri giovani diabetici e le loro famiglie possono essere organizzati per favorire la condivisione di esperienze, il supporto reciproco e l'apprendimento collettivo. Queste sessioni consentono ai giovani pazienti diabetici di sentirsi supportati e compresi, oltre che ad imparare da altri che affrontano le stesse sfide quotidiane.

L'educazione tradizionale nel diabete fornisce una base solida per la gestione della malattia nei giovani pazienti. Tuttavia, l'integrazione della tecnologia digitale può arricchire ulteriormente l'educazione e migliorare l'empowerment e l'autonomia dei giovani diabetici nella gestione della propria salute. È importante trovare un equilibrio tra l'educazione tradizionale e l'uso della tecnologia digitale per ottenere i migliori risultati nel controllo del diabete.

Un limite degli strumenti digitali sta nell'impossibilità attuale di affrontare i fattori umani individuali (cioè psicosociali) che possono avere un impatto sulla gestione del diabete, compresi quelli legati al paziente (ad esempio, motivazione intrinseca ed estrinseca), sociali e di natura economica (ad es. mancanza di sostegno sociale, risorse finanziarie) e di sistema sanitario (ad es. fornitore di servizi) (55),(56).

BIBLIOGRAFIA

1. Raffaele Antonelli Incalzi, “Medicina interna per scienze infermieristiche”, (edito da Piccin), edizione 2012
2. American Diabetes Association (ADA),
<http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-1>
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC),
<http://www.cdc.gov/diabetes/basics/type1.html>
4. Ministero della Salute, <http://www.salute.gov.it/>
5. Istituto Nazionale di Previdenza Sociale (INPS), <https://www.inps.it/>
6. Brunner Lillian Sholtis et al. - Infermieristica medico-chirurgica. 5. ed, CEA, 2017.
7. https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1_1.jsp?id=909&p=dalministero
8. International Diabetes Federation (IDF), <https://idf.org/>
9. https://www.quotidianosanità.it/scienza-e-farmaci/articolo.php?articolo_id=76974,EASD/ E' allarme diabete di tipo 2 tra i giovani. Forma aggressiva e a rapida evoluzione
10. Diabete onlus, <http://www.diabete.net/legge16marzo87-115/il-diabete-in-italia/leggi-nazionali/388/>
11. Ministero della Salute - Piano sulla Malattia Diabetica,
https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_1.jsp?id=909&menu=notizie&p=dalministero
12. Alessandra Beghelli, Annamaria Ferraresi e Monica Manfredini - “Educazione terapeutica, metodologia e applicazioni”, Editto da (Carocci), edizione 2015
13. Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), <https://www.salute.gov.it/portale/>
14. Federazione Nazionale Ordini delle Professioni Infermieristiche (FNOPI),
<https://www.fnopi.it>
15. Michele Poletti - “Sviluppo cerebrale, funzioni esecutive e capacità decisionali in adolescenza”, Pubblicato nel Giornale di Psicologia Italiano nel 2009

16. Lin A., Northam E.A., Rankins D., Werther G.A., Cameron F.J. - Neuropsychological profiles of young people with type 1 diabetes 12 yr after disease onset. *Pediatr Diabetes*. 2010; 11(4):235-243. doi:10.1111/j.1399-5448.2009.00588.x
17. Moheet A., Mangia S., Seaquist ER. - Impact of diabetes on cognitive function and brain structure. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1353:60-71. doi:10.1111/nyas.12807
18. Rooijackers H.M., Wiegers E.C., Tack C.J., Van der Graaf M., De Galan B.E. - Brain glucose metabolism during hypoglycemia in type 1 diabetes: insights from functional and metabolic neuroimaging studies. *Cell Mol Life Sci*. 2016;73(4):705-722. doi:10.1007/s00018-015-2079-8
19. Nevo-Shenker M., Shalitin S. - The Impact of Hypo- and Hyperglycemia on Cognition and Brain Development in Young Children with Type 1 Diabetes. *Horm Res Paediatr*. 2021;94(3-4):115-123. doi:10.1159/000517352
20. Cacciatore M., Grasso E.A., Tripodi R., Chiarelli F. - Impact of glucose metabolism on the developing brain. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:1047545. Published 2022 Dec 23. doi:10.3389/fendo.2022.1047545
21. Bueno D. - Il cervello dell'adolescente. Com'è e come cambia la mente dei nostri ragazzi, Giunti, 2022
22. American Academy of child and adolescent psychiatry - Teen brain: behavior, problems and decision making, 2017
https://www.aacap.org/AACAP/Families_and_Youth/Facts_for_Families/FFF-Guide/-095.aspx
23. Blakemore S. J. & Robbins T. W. (2012) - Decision-making in the adolescent brain. *Nature neuroscience*, 15(9), 1184–1191. <https://doi.org/10.1038/nn.3177>
24. Grootens-Wiegers P., Hein I.M., Van den Broek J.M. et al. - Medical decision-making in children and adolescents: developmental and neuroscientific aspects. *BMC Pediatr* 17, 120 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0869-x>
25. Martinez-Millana A., Jarones E., Fernandez-Llatas C., Hartvigsen G. & Traver V. (2018) - App Features for Type 1 Diabetes Support and Patient Empowerment: Systematic Literature Review and Benchmark Comparison. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(11), e12237. <https://doi.org/10.2196/12237>
26. Castensøe-Seidenfaden P., Husted G. R., Jensen A. K., Hommel E., Olsen B., Pedersen-Bjergaard U., Kensing F. & Teilmann G. (2018) - Testing a Smartphone App (Young with Diabetes) to Improve Self-Management of Diabetes Over 12

- Months: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(6), e141. <https://doi.org/10.2196/mhealth.9487>
27. Rankin D., Kimbell B., Allen J. M., Besser R. E. J., Boughton C. K., Campbell F., Elleri D., Fuchs J., Ghatak A., Randell T., Thankamony A., Trevelyan N., Wilinska M. E., Hovorka R. & Lawton J. (2021) – Adolescents' Experiences of Using a Smartphone Application Hosting a Closed-loop Algorithm to Manage Type 1 Diabetes in Everyday Life: Qualitative Study. *Journal of diabetes science and technology*, 15(5), 1042–1051. <https://doi.org/10.1177/1932296821994201>
 28. Islam S. M. S., Mishra V., Siddiqui M. U., Moses J. C., Adibi S., Nguyen L. & Wickramasinghe N. (2022) - Smartphone Apps for Diabetes Medication Adherence: Systematic Review. *JMIR diabetes*, 7(2), e33264. <https://doi.org/10.2196/33264>
 29. Deterding S., Khaled R., Nacke L., Dixon D. - Gamification: Toward a definition. In: CHI 2011. New York: ACM; 2011: 12-15
 30. Theng Y. L., Lee J. W., Patinadan P. V. & Foo S. S. (2015) - The Use of Videogames, Gamification, and Virtual Environments in the Self-Management of Diabetes: A Systematic Review of Evidence. *Games for health journal*, 4(5), 352–361. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0114>
 31. Anderson-Hanley C, Arciero PJ, Westen SC, et al. Neuropsychological benefits of stationary bike exercise and a cybercycle exergame for older adults with diabetes: An exploratory analysis. *J Diabetes Sci Technol* 2012; 6: 849-857
 32. Kempf K., Martin S. - Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients. A randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord* 2013; 13: 1-9
 33. Anderson-Hanley C., Arciero P.J., Westen S.C. et al. - Neuropsychological benefits of stationary bike exercise and a cybercycle exergame for older adults with diabetes: An exploratory analysis. *J Diabetes Sci Technol* 2012; 6: 849-857
 34. Kempf K., Martin S. - Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients. A randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord* 2013; 13: 1-9
 35. DeShazo J., Harris L., Turner A., Pratt W. - Designing and remotely testing mobile diabetes video games. *J telemed Telecare* - 2010; 16: 378-382
 36. Fuchslocher A., Niesenhaus J., Kramer N. - Serious games for health: An empirical study of the game “Balance” for teenagers with diabetes mellitus. *Entertain Comput*

- 2011; 2: 97-101
37. Demah Alsalman, Zahra M. Bu Ali. - Gamification for Diabetes Type 1 Management: A Review of the Features of Free Apps in Google Play and App Stores - 2020
 38. Hamasaki H. - Patient Satisfaction with Telemedicine in Adults with Diabetes: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)* - 2022;10(9):1677. Published 2022 Sep 2. doi:10.3390/healthcare10091677
 39. Izquierdo R.E., Knudson P.E., Meyer S., Kearns J., Ploutz-Snyder, R., Weinstock R.S. - A comparison of diabetes education administered through telemedicine versus in person - *Diabetes Care* 2003, 26, 1002–1007
 40. Yaron M., Sher B., Sorek D., Shomer M., Levek N., Schiller T., Gaspar M., Ben-David R.F., Mazor-Aronovitch K., Tish E. et al. - A randomized controlled trial comparing a telemedicine therapeutic intervention with routine care in adults with type 1 diabetes mellitus treated by insulin pumps - *Acta Diabetol.* 2019, 56, 667–673
 41. Nørlev J., Sondrup K., Derosche C., Hejlesen O. & Hangaard S. (2022). - Game Mechanisms in Serious Games That Teach Children with Type 1 Diabetes How to Self-Manage: A Systematic Scoping Review. *Journal of diabetes science and technology*, 16(5), 1253–1269. <https://doi.org/10.1177/19322968211018236>
 42. Rewolinski J.A., Kelemen A., Liang Y. - Type I Diabetes Self-management With Game-Based Interventions for Pediatric and Adolescent Patients. *Comput Inform Nurs.* 2020;39(2):78-88. Published 2020 Jun 25. doi:10.1097/CIN.0000000000000646
 43. Christensen J., Valentiner L.S., Petersen R.J., Langberg H. - The effect of game-based interventions in rehabilitation of diabetics: a systematic review and meta-analysis. *Telemedicine & E-Health.* 2016;22(10): 789–797
 44. Henkemans OAB, Bierman BPB, Janssen J. et al. - Design and evaluation of a personal robot playing a self-management education game with children with diabetes type 1. *International Journal of Human-Computer Studies.* 2017;106: 63–76.
 45. Ebrahimipour F., Sadeghi N., Najafi M., Iraj B., Shahrokhi A. - Effect of playing interactive computer game on distress of insulin injection among type 1 diabetic children. *Iranian Journal of Pediatrics.* 2015;25(3): e427.
 46. Fuchslocher A., Niesenhaus J., Krämer N. - Serious games for health: an empirical

- study of the game “balance” for teenagers with diabetes mellitus. *Entertainment Computing*. 2011;2(2): 97–101.
47. Klingensmith G.J., Aisenberg J., Kaufman F. et al. - Evaluation of a combined blood glucose monitoring and gaming system (Didget®) for motivation in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes evaluation of a combined blood glucose monitoring and gaming system (Didget®). *Pediatric Diabetes*. 2013;14(5): 350–357.
 48. Joubert M., Armand C., Morera J., Tokayeva L., Guillaume A., Reznik Y. - Impact of a serious videogame designed for flexible insulin therapy on the knowledge and Behaviors of children with type 1 diabetes: the LUDIDIAB pilot study. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2016;18(2): 52–58
 49. Klaassen R., Bul KCM, Op den Akker R., Van der Burg G.J., Kato P.M., Di Bitonto P. - Design and evaluation of a pervasive coaching and gamification platform for young diabetes patients. *Sensors*. 2018;18(2).
 50. Baranyi R., Willinger R., Lederer N., Walcher F., Grechenig T. - DiaBeaThis—a gamified self-tracking portal to support people suffering from diabetes mellitus to control their blood glucose level. Presented at: May 16–18, 2018 I.E. 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH); 2018; Vienna, Austria: 1–8.
 51. Lee J.M., Newman M.W., Gebremariam A. et al. - Real-world use and self-reported health outcomes of a patient-designed do-it-yourself mobile technology system for diabetes: lessons for Mobile health. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2017;19(4): 209–219.
 52. Naef A.N., Wilhelm C., Tezcan-Güntekin H., Amelung V.E. - Impact of digital health interventions for adolescents with type 1 diabetes mellitus on health literacy: a systematic review. *BMC Endocr Disord*. 2023;23(1):70. Published 2023 Mar 31. doi:10.1186/s12902-023-01321-6
 53. Michaud P.A., Suris J.C., Viner R. - The adolescent with a chronic condition. Part II: healthcare provision. *Arch Dis Child*. 2004 Oct;89(10):943–949. doi: 10.1136/adc.2003.045377
 54. Gonder-Frederick L. A., Shepard J. A., Grabman J. H. & Ritterband L. M. (2016) - Psychology, technology, and diabetes management. *The American psychologist*, 71(7), 577–589. <https://doi.org/10.1037/a0040383>
 55. Kamel Boulos M.N., Gammon S., Dixon M.C. et al. - Digital games for type 1 and type 2 diabetes: underpinning theory with three illustrative examples. *JMIR Serious*

Games. 2015;3(1):e3. Published 2015 Mar 18. doi:10.2196/games.3930

56. Driscoll K.A. - Considerations in Using Serious Videogames as a Method for Providing Diabetes Education. *Diabetes Technol Ther*. 2016;18(2):47-48. doi:10.1089/dia.2015.0363

ALLEGATI

Allegato 1 - *REPORT DELLA RICERCA BIBLIOGRAFICA*:

Database: Pubmed

Disponibile da: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

Consultato il: 20 Settembre 2023

Search Strategy 1: (Videogames education) AND (Diabetes)

Search Details: non sono stati applicati limiti

Articoli reperiti: 11

Articoli pertinenti: 3

- The Use of Videogames, Gamification and Virtual Environments in the Self-Management of Diabetes: A Systematic Review of Evidence - Yin-Leng Theng, Jason W. Y. Lee, Paul V. Patinadan, Schubert S. B. Foo. - 2015;
- Considerations Using Serious Videogames as a Method for Providing Diabetes Education - Kimberly A. Driscoll - 2016;
- Impact of a Serious Videogame Designed for Flexible Insulin Therapy on the Knowledge and Behaviors of Children with Type 1 Diabetes: The LUDIDIAB Pilot Study - Joubert M., Armand C., Morera J., Tokayeva L., Guillaume A., Reznik Y. - 2015

Search Strategy 2: (Gamification education) AND (Type 1 Diabetes)

Search Details: non sono stati applicati limiti

Articoli reperiti: 1

Articoli pertinenti: 1

- Type 1 Diabetes Self-Management With Game-Based Interventions for Pediatric and Adolescent Patients - Jennifer A. Rewolinski, Arpad Kelemen, Yulan Liang - 2020

Search Strategy 3: (Gamification) AND (Diabetes) AND (Apps)

Search Details: sono stati applicati limiti (“ultimi 5 anni”, utilizzo di un “Abstract”)

Articoli reperiti: 13

Articoli pertinenti: 1

- Gamification for Diabetes Type 1 Management: A Review of the Features of Free Apps in Google Play and App Stores - Demah Alsalman, Zahra M. Bu Ali - 2020;

Search Strategy 4: (App Features) AND (Diabetes)

Search Details: applicati limiti (ultimi 5 anni, con “Abstract”, Systematic Review)

Articoli reperiti: 16

Articoli pertinenti: 2

- App Features for Type 1 Diabetes Support and Patient Empowerment: Systematic Literature Review and Benchmark Comparison - Martinez-Millana A., Jarones E., Fernandez-Llates C., Hartvigsen Traver V. - 2018;
- Smartphone Apps for Diabetes Medication Adherence: Systematic Review - Islam SMS, Mishra V., Siddiqui M.U., Moses J.C., Adibis S., Nguyen L., Wickramasinghe N. - 2022

Search Strategy 4: (Game Mechanism) AND (Type 1 Diabetes)

Search Details: non sono stati applicati limiti

Articoli reperiti: 5

Articoli pertinenti: 2

- Game Mechanism in Serious Games that teach Children With Type 1 Diabetes How to Self-manage: A Systematic Scoping Review - Norlev J., Sondrup K., Derosche C., Hejlesen O., Hangaard S. - 2021;
- Digital games for type 1 and type 2 diabetes: underpinning theory with three illustrative examples - Kamel Boulos M.N., Gammon S., Dixon M.C., MacRury S.M., Fergusson M.J., Miranda Rodrigues F., Mourinho Baptista T., Yang S.P.

Database: Pubmed

Disponibile da: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

Consultato il: 21 Settembre 2023

Search Strategy 1: (Digital Technology) AND (Type 1 Diabetes)

Search Details: sono stati applicati limiti (free full text, limite temporale “ultimi 5 anni”, presenza di “Abstract”, Systematic Review)

Articoli reperiti: 6

Articoli pertinenti: 1

- Patient Satisfaction with Telemedicine in Adults with Type 1 Diabetes: A Systematic Review - Hidetaka Hamasaki - 2022;

Search Strategy 2: (Digital Health) AND (Type 1 Diabetes)

Search Details: sono stati applicati limiti (“ultimi 5 anni”, utilizzo di un “Abstract”)

Articoli reperiti: 7

Articoli pertinenti: 1

- Impact of Digital Health Interventions for Adolescents with type 1 Diabetes Mellitus on health literacy: A systematic Review - Aurèlia Naoko Naef, Christoph Wihelm, Hurren Tezcan-Guntekin, Volker Eric Amelung - 2023

Database: Pubmed

Disponibile da: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

Consultato il: 29/09/2023

Search Strategy 1: (Smartphone Application) AND (Type 1 Diabetes) AND (Adolescents)

Search Details: sono stati applicati dei limiti (“2020/2023”, “free full text”, presenza di un “Abstract”)

Articoli reperiti: 16

Articoli pertinenti: 1

- Adolescents' Experiences of Using a Smartphone Application Hosting a Closed-loop Algorithm to Manage Type 1 Diabetes in Everyday Life: Qualitative Study 2021 - Bruce Buckingham, Karl Friedl, Julia Fuchs and Elissa Weitzman

Search Strategy 2: (Testing a Smartphone App) AND (Diabetes) AND (Management)

Search Details: sono stati applicati dei limiti (“ultimi 5 anni”, presenza di un “Abstract” e “free full text”)

Articoli reperiti: 61

Articoli pertinenti: 1

- Testing a Smartphone App (Young with Diabetes) to improve Self-Management of Diabetes Over 12 Months: Randomized Controlled Trial - Pernille Castensol-Seidenfaden, Gitte Reventlov Husted, Andreas Kryger Jensen, Eva Hommel, Birthe Olsen, Ulrik Pedersen-Bjergaard, Finn Kensing, Grete Teilmann - 2018

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
<p>Adolescents' Experiences of Using a Smartphone Application Hosting a Closed-loop Algorithm to Manage Type 1 Diabetes in Everyday Life: Qualitative Study</p> <p>Special Section: Disparities in Diabetes Technology - Guest Editors: Bruce Buckingham, Karl Friedl, Julia Fuchs, and Elissa Weitzman - 2021</p>	<p>Esplorare l'utilizzo della piattaforma app CamAPS Fx influenzi le pratiche di auto-gestione e della vita quotidiana degli adolescenti con diabete di tipo 1.</p>	<p>Gli individui sono stati reclutati dopo la randomizzazione in uno studio multicentrico. 18 adolescenti sono stati intervistati dopo aver avuto 6 mesi di esperienza dell'utilizzo della app camAPS Fx a circuito chiuso</p>	<p>Adolescenti con diabete tipo 1 (età 10-16,9 anni)</p>	<p>I partecipanti hanno riferito di sentirsi meglio (meno gravati e meno incatenati dal diabete) perchè i componenti del circuito chiuso erano più facili da indossare, non erano necessarie le punture sul dito per il controllo glicemico. I partecipanti avevano anche riferito di controllare e rivedere i dati con maggiore regolarità, perchè lo facevano quando utilizzavano lo smartphone per altri motivi.</p>
<p>Gamification for Diabetes Type 1 Management: A Review of the Features of Free Apps in Google Play and App Stores 2020</p> <p>Demah Alsalman, Zahra M. Bu Ali</p>	<p>Esaminare la maggior parte delle applicazioni app che utilizzano l'approccio Gamification per gestire il diabete di tipo 1 sia nelle App che in Goole Play Store</p>	<p>Sono state utilizzate delle parole chiavi per identificare le App sanitarie presenti nell'app store e in google play store. Tutte le applicazioni raccolte nel processo di inclusione sono state analizzate attentamente comprese la meccanica del gioco, la funzionalità del gioco, i temi del gioco e il sistema opera-</p>	<p>Pazienti giovani con diabete di tipo 1 + applicazioni App</p>	<p>In tutto sono state trovate 259 applicazioni che soddisfacevano le parole chiave utilizzate nella ricerca.Sono state identificate un totale di 8 applicazioni gamificate relative al diabete di tipo 1. 7 di queste erano di lingua inglese e 1 in lingua araba. Questo studio ha evidenziato le caratteristiche più impor-</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
		tivo. Il tutto è stato registrato.		tanti delle app gratuite di applicazione sanitaria. Le App possono contribuire a migliorare l'autogestione del diabete tipo 1. Un limite importante è che non c'erano sufficienti dati in letteratura per supportare le affermazioni di questo studio
<p>The Use of Videogames, Gamification, and Virtual Enviroments in the Self-Management of Diabetes: A systematic review of evidence</p> <p>Yin-Leng Theng, Jason W. Y. Lee, Paul V. Patinadan, Schubert S. B. Foo - 2015</p>	<p>Lo studio esamina diversi approcci che utilizzano la tecnologia digitale per aiutare le persone affette da diabete a gestire la malattia in modo più efficace. Vengono analizzati i risultati di studi che coinvolgono l'uso di videogiochi, app con elementi di gamification e ambienti virtuali per la gestione autonoma del diabete</p>	<p>Gli autori hanno condotto una revisione sistematica della letteratura, cercando studi che indagassero sull'utilizzo di videogiochi, app con elementi di gamification e ambienti virtuali per la gestione autonoma del diabete. Sono state utilizzate anche dati come PubMed, Embase e PsycINFO per cercare studi pubblicati fino ad una determinata data</p>	<p>Bambini e adolescenti con diabete</p>	<p>L'utilizzo di videogiochi e app con elementi di gamification può migliorare la motivazione e l'impegno delle persone affette da diabete nella gestione della malattia. Questo può portare ad un migliore controllo degli zuccheri nel sangue e migliorare la qualità di vita; gli ambienti virtuali come ad esempio scenari virtuali che simulano situazioni legate alla gestione del diabete, possono aiutare a migliorare le competenze di autogestione della malattia e ridurre il livello di stress associato; tuttavia, è stato sottolineato che sono necessarie ulteriori</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>ricerche per valutare l'efficacia a lungo termine di queste tecnologie e il loro impatto sulle abitudini di gestione del diabete nella vita di tutti i giorni;</p> <p>la revisione ha sottolineato anche l'importanza di considerare l'usabilità e l'accessibilità di queste tecnologie, al fine di garantire che siano adatte alle diverse necessità e preferenze degli utenti. L'articolo conclude che l'utilizzo di videogiochi, app con elementi di gamification e ambienti virtuali possono essere degli utili strumenti di supporto per le persone affette da diabete nella gestione autonoma della malattia. Queste tecnologie hanno dimostrato di migliorare la motivazione e l'impegno delle persone nella gestione del diabete, favorendo un migliore controllo degli zuccheri nel sangue e una migliore qualità della vita.</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
<p>Considerations Using Serious Videogames as a Method for Providing Diabetes Education. Book: Diabetes Technology & Therapeutics, 18 (2), pp. 47-48 Kimberly A. Driscoll - 2016</p>	<p>Esaminare l'uso dei videogiochi seri come metodo per fornire l'educazione sul diabete e discutere le considerazioni chiave da tenere in considerazione durante la progettazione e l'implementazione di tali giochi</p>	<p>Gli autori esaminano vari studi che hanno utilizzato videogiochi seri come strumento per l'educazione sul diabete. Sono stati inclusi studi pubblicati su riviste accademiche e conferenze. Gli autori hanno condotto una revisione della letteratura utilizzando banche dati come PubMed, Scopus e Google Scholar per individuare gli studi pertinenti. Hanno valutato vari aspetti relativi all'uso dei videogiochi seri nella fornitura dell'educazione sul diabete, tra cui l'efficacia nel migliorare le conoscenze, le abilità e gli atteggiamenti verso la gestione del diabete</p>	<p>Bambini affetti da diabete</p>	<p>I videogames seri possono essere efficaci nel fornire l'educazione sul diabete, aumentando le conoscenze, l'apprendimento e l'interesse per la gestione della malattia; i videogames seri offrono una esperienza interattiva più coinvolgente rispetto ad altri metodi di educazione e possono essere adatti alle diverse esigenze delle persone affette da diabete, consentendo una personalizzazione delle informazioni e delle attività di apprendimento; la progettazione dei videogiochi seri per l'educazione sul diabete deve tener conto di diverse considerazioni come l'adattamento ai diversi livelli di competenza dei pazienti, l'inclusione di feedback motivanti e l'accessibilità ai dispositivi tecnologici necessari. Gli autori concludono che i videogames possono essere un efficace stru-</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>mento per fornire educazione sul diabete, migliorando le conoscenze, le abilità e gli atteggiamenti delle persone affette da questa malattia. Tuttavia, è necessario un ulteriore sviluppo e studi futuri per valutare l'efficacia a lungo termine di tali videogames e per comprendere meglio come personalizzarli per soddisfare le diverse esigenze dei pazienti.</p>
<p>Impact of a Serious Videogame Designed for Flexible Insulin Therapy on the Knowledge and Behaviors of Children with Type 1 Diabetes: The LUDIDIAB Pilot Study - 2015 Joubert M., Armand C., Morera J., Tokayeva L., Guillaume A., Reznik Y.</p>	<p>Valutare l'impatto di un videogioco chiamato "l'Affaire Birman" sulla conoscenza e sui comportamenti dei bambini affetti da diabete di tipo 1 che utilizzano la terapia insulinica</p>	<p>Lo studio pilota prospettico multicentrico si chiama LUDIDIAB. Il gioco in questione si chiama "Affaire Birman". È stato sviluppato appositamente per fornire un modo interattivo e coinvolgente e per insegnare ai bambini con diabete di tipo 1 su come gestire la terapia insulinica. Il videogioco è stato progettato per essere utilizzato su tablet. Lo studio ha coinvolto un gruppo di bambini con diabete di tipo 1 che utilizzava-</p>	<p>Gruppo di bambini affetti da diabete di tipo 1 (11-18 anni)</p>	<p>Dopo l'utilizzo del videogioco "Affaire Birman," i bambini hanno mostrato un aumento significativo della conoscenza della terapia insulinica. Hanno dimostrato una migliore comprensione dei concetti chiave e delle pratiche di gestione del diabete. Inoltre, i bambini hanno dimostrato un miglioramento dei comportamenti correlati alla terapia insulinica. Sono stati segnalati cambiamenti positivi nelle abitudini quotidiane relative alla misurazione</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
		<p>no insulina. I partecipanti hanno giocato al videogioco "Affaire Birman" per un periodo di tempo specifico e sono state raccolte informazioni prima e dopo l'utilizzo del videogioco. Sono state valutate le conoscenze e i comportamenti relativi alla gestione della terapia insulinica</p>		<p>ne dei livelli di glucosio nel sangue, all'adattamento delle dosi di insulina e all'interazione con l'equipe di assistenza sanitaria; i partecipanti hanno espresso un alto grado di soddisfazione nell'utilizzo del videogioco e lo hanno ritenuto utile per apprendere e praticare le competenze necessarie per la gestione del diabete. Lo studio pilota ha dimostrato che l'utilizzo di un videogioco serio può avere un impatto positivo sulla conoscenza e sui comportamenti dei bambini con diabete di tipo 1 che utilizzavano la terapia insulinica. Il videogioco ha dimostrato essere un approccio efficace per migliorare la comprensione e la pratica della gestione del diabete. Tuttavia, sono necessarie ulteriori ricerche per confermare e ampliare questi risultati.</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
<p>Type 1 Diabetes Self-Management With Game-Based Interventions for Pediatric and Adolescent Patients Jennifer A. Rewolinski, Arpad Kelemen, Yulan Liang - 2020</p>	<p>Valutare l'efficacia degli interventi basati sui giochi nell'educazione e nel miglioramento delle capacità di autogestione dei pazienti pediatrici e adolescenti affetti da diabete di tipo 1. L'obiettivo è anche esaminare come questi interventi influenzino i risultati clinici e la qualità di vita dei pazienti</p>	<p>Gli interventi basati sui giochi utilizzati nello studio includono App mobili, siti web interattivi e giochi digitali specificamente progettati per l'educazione sul diabete di tipo 1 e la promozione di comportamenti di autogestione sani. Questi strumenti sono stati progettati per essere utilizzati su dispositivi come smartphone, tablet o computer. Lo studio ha coinvolto un gruppo di pazienti pediatrici e adolescenti affetti da diabete di tipo 1. I partecipanti sono stati assegnati a gruppi di intervento basati sui giochi o a gruppi di controllo con standard di cura abituale. Sono state valutate misure di risultato chiave come il livello di conoscenza del diabete, l'aderenza al regime di terapia, il controllo glicemico, la qualità della vita e il coinvolgimento attivo nel proprio trattamento</p>	<p>Bambini e adolescenti affetti da diabete di tipo 1</p>	<p>Gli interventi basati sui giochi hanno dimostrato di aumentare significativamente il livello di conoscenza sul diabete nei pazienti pediatrici e negli adolescenti. I partecipanti hanno acquisito una migliore comprensione della malattia, delle strategie di gestione, dell'importanza dell'aderenza e dell'effetto dei comportamenti sulla salute; è stata riscontrata una associazione positiva tra l'uso di interventi basati sui giochi e il controllo glicemico migliorato. I pazienti che hanno utilizzato gli strumenti di gioco hanno mostrato livelli di emoglobina glicata più bassi, indicando una migliore gestione a lungo termine del diabete; gli interventi basati sui giochi hanno inoltre portato ad un aumento della qualità di vita per i pazienti. I partecipanti hanno riferito di sentirsi più fiduciosi e</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>competenti nella gestione della malattia e di sperimentare un miglior benessere emotivo. In conclusione, lo studio suggerisce che gli interventi basati sui giochi possono essere efficaci nell'educare e migliorare le capacità di autogestione del diabete. Questi interventi possono migliorare la conoscenza, l'aderenza al regime di terapia, il controllo glicemico e la qualità di vita dei pazienti. Tuttavia, ulteriori ricerche sono necessarie per valutare a lungo termine l'efficacia di questi interventi.</p>
<p>Game Mechanisms in Serious Games That Teach Children with Type 1 Diabetes How to Self-Manage: A Systematic Scoping Review</p> <p>Norlev J., Sondrup K., Derosche C., Hejlesen O., Han-</p>	<p>Descrivere e mappare i meccanismi di gioco. Attraverso il gioco, il bambino come si autogestisce con la malattia diabetica?</p>	<p>È stata condotta una revisione sistematica della letteratura per mappare e descrivere il meccanismo di gioco nei bambini con malattia diabetica</p>	<p>Bambini con diabete tipo 1</p>	<p>Sono stati identificati 800 articoli e 18 sono stati inclusi nella revisione sistematica. Il meccanismo di gioco utilizzati nei giochi seri che insegnano l'autogestione includevano contesti narrativi, feedback, avatar, simulazioni e interazioni sociali. Un gioco serio è più efficace</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
gaard S. - 2021				nell'insegnare l'autogestione del diabete di tipo 1 e quando vengono combinati più meccanismi di gioco. Tuttavia, i meccanismi di gioco devono ancora essere determinati con esattezza
<p>App Features for Type 1 Diabetes Support and Patient Empowerment: Systematic Literature Review and Benchmark Comparison</p> <p>Martinez-Millana A., Jarones E., Fernandez-Llates C., Hartvigseng, Traver V. - 2018</p>	Studiare la disponibilità di app sanitarie e scoprire le funzionalità che una app deve avere per le persone affette da diabete di tipo 1	La metodologia comprende la revisione della letteratura e il mercato delle app. Hanno incluso articoli che descrivono interventi che hanno dimostrato un effetto sulla gestione del diabete attraverso l'uso di tecnologie mobili. Le funzionalità delle app sono state raccolte in una tassonomia	Pazienti con diabete di tipo 1	La ricerca ha prodotto 231 risultati. Di questi, 55 soddisfacevano i criteri di inclusione. È stata progettata una tassonomia con 3 livelli di caratteristiche sulla base di 5 articoli selezionati. Esistono divari significativi tra ricerca e il mercato della sanità digitale mobile. La letteratura si concentra su aspetti ludici, alla ricompensa e alla comunità sociale; le app si concentrano sugli aspetti legati alla gestione della malattia come la registrazione dei dati e dei valori glicemici
<p>Digital games for type 1 and type 2 Diabetes: Underpinning theory with three illustrative examples</p>	Esaminare il ruolo dei giochi digitali nel trattamento del diabete di tipo 1 e di tipo 2	Il materiale utilizzato per la ricerca comprende giochi digitali specificamente progettati per le persone affette da	Persone con diabete	I giochi digitali possono essere uno strumento efficace per migliorare la gestione del diabete di tipo 1 e di tipo

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
<p>Kamel Boulos MN., Gammon S., Dixon MC., MacRury SM., Fergusson, MJ., Miranda Rodrigues F., Mourinho Baptista T., Yang SP. - 2015</p>		<p>diabete, oltre che a ricerche precedenti sugli effetti dei giochi digitali sulla gestione del diabete. Sono state utilizzate revisioni della letteratura</p>		<p>2. Sono state fornite 3 illustrazioni di giochi digitali specifici per entrambi i tipi di diabete, evidenziando come i giochi possono contribuire a migliorare l'educazione sul diabete, incoraggiare uno stile di vita sano e motivare le persone ad aderire alle terapie.</p>
<p>Patient Satisfaction with Telemedicine in Adults with Diabetes: A Systematic Review Hidetaka Hamasaki - 2022</p>	<p>Riassume le prove attuali sulla soddisfazione della telemedicina nei pazienti con diabete</p>	<p>L'autore ha effettuato una ricerca sistematica in letteratura su Pubmed/Medline, Embase e Cochrane e un totale di 6 studi randomizzati erano idonei per la revisione sistematica</p>	<p>Pazienti adulti affetti da diabete</p>	<p>La soddisfazione dei pazienti con la telemedicina è stata elevata quanto l'assistenza tradizionale in presenza; tuttavia, negli studi inclusi, la telemedicina non sembrava aumentare significativamente la soddisfazione dei pazienti rispetto alla assistenza</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>convenzionale in presenza. Sono necessari ulteriori studi per fornire prove concrete agli operatori sanitari che vogliono utilizzare la telemedicina. La tecnologia della telemedicina ha fatto progressi ed è uno strumento chiave per fornire assistenza sanitaria di alta qualità nei pazienti affetti da diabete.</p>
<p>Impact of Digital Health Interventions for Adolescents with type 1 Diabetes mellitus on health literacy: A Systematic Review Aurèlia Naoko Naef, Christoph Wihelm, Hurren Tezcan-Guntekin, Volker Eric Amelung - 2023</p>	<p>Questa revisione fornisce una panoramica dell'impatto degli interventi di salute digitale per gli adolescenti con diabete di tipo 1 sull'alfabetizzazione sanitaria. Ricava raccomandazioni su ulteriori ricerche</p>	<p>Sono state eseguite ricerche su database in Medline/Pubmed, the Cochrane, Embase, Web of Science e PsycINFO dal 2011 al 2021; inoltre sono state condotte ricerche in Google Scholar, Oalster. La revisione ha seguito le linee guida PRISMA</p>	<p>Adolescenti affetti da diabete di tipo 1</p>	<p>Su 981 studi, 22 sono stati inclusi nella revisione finale. La maggior parte degli studi primari inclusi in questa revisione sono stati giudicati con un rischio complessivo di bias moderato o con alcune preoccupazioni e la maggior parte degli studi secondari come revisione di qualità è bassa. I risultati di questa revisione suggeriscono che l'interazione tra operatori sanitari e pazienti attraverso i social media aiuta la gestione della malattia diabetica. In conclusione, per gli adolescenti con diabete di</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>tipo 1, i social media possono rappresentare un intervento specifico e benefico e quindi migliorare la comunicazione e l'interazione con l'operatore sanitario. Ulteriori ricerche dovrebbero indagare quale sia la forma e il tipo di social media adatto agli adolescenti con diabete di tipo 1</p>
<p>Psychology Technology and Diabetes Management Linda A. Gonder-Frederick, Jaclyn A., Shepard, Jesse H., Grabman, Lee M., Ritterband - 2016</p>	<p>Gestione del diabete attraverso l'utilizzo di tecnologie digitali come la telemedicina, app e altri device</p>	<p>Guida accademica sulla gestione del diabete</p>	<p>Popolazione adulta, anziana, giovane con diabete</p>	<p>Speigazione, linee guida, modelli teorici. Gestione dell'insulina, dei microinfusori (CGM)</p>
<p>Testing a Smarthphone App (Young with Diabetes) to improve Self-Management of Diabetes Over 12 Months: Randomized Controlled Trial Pernille Castensol-Seidenfaden, Gitte Reventlov Husted, Andreas Kryger Jensen, Eva Hommel, Birthe Olsen, Ulrik Pedersen-Bjergaard, Finn</p>	<p>Valutare se l'App mHealth abbia migliorato l'autogestione del diabete nei giovani mediante la misura dell'emoglobina glicosilata e 3 scale psico-metriche autoriferite</p>	<p>È stato condotto un RCT parallelo aperto di durata 12 mesi. Sono stati suddivisi giovani con diabete e cure abituali e giovani solo con cure abituali (controllo). Dopo la randomizzazione i giovani e i genitori hanno scaricato l'App mHealth-YWD (Young with Diabetes). Gli operatori hanno</p>	<p>Giovani diabetici (14-22 anni) con scarso controllo glicemici e genitori dei giovani</p>	<p>Sono stati randomizzati 151 giovani. I giovani con diabete non hanno migliorato l'emoglobina glicata, ma potrebbe essere un utile completamento all'autogestione del diabete. È necessaria una valutazione qualitativa per esplorare i vantaggi e le carenze dei giovani con diabete</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
Kensing, Grete Teilmann - 2018		supportato i genitori e i giovani all'utilizzo di questa App		
<p>Smartphone Apps for Diabetes Medication Adherence: Systematic Review Islam SMS., Mishra V., Siddiqui MU., Moses JC., Adibis S., Nguyen L., Wickramasinghe N. - 2022</p>	<p>Valutare l'efficacia delle applicazioni per smartphone nell'aiutare individui affetti da diabete ad aderire in modo appropriato alla medicazione prescritta; esaminare le caratteristiche delle applicazioni che potrebbero influenzare l'aderenza</p>	<p>Gli articoli inclusi hanno esaminato una varietà di applicazioni per smartphone progettate per promuovere l'aderenza alla medicazione del diabete. Queste applicazioni erano disponibili attraverso piattaforme come App Store (per dispositivi Apple) e Google Play Store (per dispositivi Android). Gli autori hanno condotto una revisione sistematica della letteratura per identificare gli studi pertinenti che avessero esaminato l'efficacia delle applicazioni per smartphone nell'aderenza alla medicazione per il diabete. Sono stati applicati criteri di inclusione ed esclusione per selezionare gli articoli appropriati</p>	<p>Pazienti diabetici</p>	<p>L'efficacia delle applicazioni per smartphone nell'aderenza cambia notevolmente. Alcune applicazioni sono risultate più efficaci di altre e il successo dipende dall'adeguatezza del design, delle funzionalità e dell'usabilità dell'applicazione stessa; le caratteristiche delle applicazioni che potrebbero influenzare l'aderenza, includono promemoria personalizzati, monitoraggio dei livelli di glucosio nel sangue, registri di dosaggio e notifiche di rifornimento dei farmaci; sono stati identificati anche fattori che possono influenzare l'adesione all'uso di queste applicazioni come l'età, l'alfabetizzazione digitale e la motivazione del paziente. Concludendo: le applicazioni per smartphone</p>

ALLEGATO 2. TAVOLE SINOTTICHE DEGLI ARTICOLI

ARTICOLO	OBIETTIVO	MATERIALI E METODI	POPOLAZIONE	RISULTATI
				<p>possono essere utili nel migliorare l'aderenza. Tuttavia, è importante che queste applicazioni siano progettate in modo appropriato, tenendo conto delle esigenze e delle preferenze degli utenti. Sono necessarie ulteriori ricerche per identificare le migliori pratiche per lo sviluppo e l'implementazione di tali applicazioni</p>