



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

RELAZIONE TECNICA SULLA APPLICAZIONE "FLUENT" PER LA GESTIONE DELLA TERAPIA DEL DIABETE MELLITO TIPO 1

Prof. Enzo Bonora

Endocrinologia, Diabetologia e Metabolismo

Dipartimento di Medicina

Università di Verona



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

1. La gestione del diabete tipo 1 e la tecnologia a supporto

Il diabete mellito tipo 1 (T1DM) è la malattia cronica più frequente in età giovanile ma interessa tutte le fasce di età. In Italia ne sono affette circa 200 mila persone. E' caratterizzato dalla presenza di iperglicemia conseguente alla distruzione su base autoimmune delle beta-cellule pancreatiche. La malattia richiede una terapia sostitutiva con insulina senza la quale ci sarebbe la morte per chetoacidosi. Di conseguenza la persona affetta da T1DM deve praticarsi multiple iniezioni di insulina (schema basal-bolus con un minimo di 4 iniezioni al giorno) o usare un sistema che infonde l'ormone in via continuativa (microinfusore insulinico). La terapia insulinica, comunque condotta, deve essere modulata in funzione del variare, osservato o presunto, della glicemia nei vari momenti della giornata. Il fabbisogno di insulina nei vari momenti della giornata dipende da molteplici fattori fra cui la residua secrezione endogena, la sensibilità insulinica, l'introduzione di carboidrati coi pasti, l'attività fisica, il livello di stress. Il fabbisogno insulinico è diverso da persona a persona ed esso varia, anche nella stessa persona, nel corso della giornata, del mese, dell'anno, delle fasi della vita.

Per quanto siano in fase avanzata di sviluppo e sia iniziata l'applicazione nel mondo reale di sistemi ad ansa chiusa composti da un sensore del glucosio impiantabile connessi ad un microinfusore insulinico dotato di algoritmo in grado di modificare la quantità di ormone infuso in base al variare minuto dopo minuto della glicemia (pancreas artificiale), la terapia insulinica è ancora basata sulla stima che il paziente fa della dose da iniettare o da infondere. Questa stima si fonda sulla misurazione del glucosio su sangue capillare mediante glucometro o su sangue interstiziale mediante sensore impiantabile. E' il paziente che decide quanta insulina iniettarsi o infondersi e lo fa con una stima del suo fabbisogno. Mentre il fabbisogno di insulina basale (lenta o ultralenta) è relativamente stabile nel corso della giornata e una volta identificato richiede solo variazioni periodiche in caso di perdita di compenso metabolico, il fabbisogno di insulina prandiale (rapida) è estremamente variabile da un pasto all'altro. Un ausilio in questa stima può venire dalla conta dei carboidrati introdotti in occasione di ogni singolo pasto ma anche questo approccio, seppure molto utile, non sempre fornisce risultati soddisfacenti. I motivi sono molteplici: i carboidrati sono contenuti in alimenti che, a parità di contenuto in carboidrati, hanno un diverso indice glicemico (es. riso o farro, pane integrale o pane raffinato, anguria o ciliegie, ecc.), la presenza nel singolo pasto di alimenti poveri di carboidrati ma che influenzano la



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

digestione e l'assorbimento dei medesimi (es. verdura o formaggio), la cottura dei cibi, l'attività fisica precedente o successiva al pasto, ecc. Per questi motivi anche il paziente meglio addestrato alla conta dei carboidrati e alla gestione della malattia spesso non riesce a controllare in maniera adeguata la glicemia che varia quindi nella giornata più del desiderabile, con momenti di iperglicemia (in genere asintomatici) e di ipoglicemia (talora sintomatica e in certi casi pericolosa). Entrambi questi momenti possono generare problemi rilevanti di salute e andrebbero evitati.

La corretta ed efficace gestione del T1DM richiede un notevole coinvolgimento della persona con la malattia. Essa deve essere adeguatamente addestrata (*empowerment*) su numerosi aspetti relativi alla cura, fra cui anche comprendere come armonizzare fra loro terapia insulinica, alimentazione, attività fisica e come gestire stress ed eventi intercorrenti. Lo schema fisso di trattamento insulinico dovrebbe essere abbandonato nella gran parte dei pazienti e anche lo schema con minimi cambiamenti in base alla glicemia prima dei pasti dovrebbe essere considerato oggi come obsoleto. La flessibilità dovrebbe essere massima. Da questa flessibilità deriva la necessità di utilizzare come guida nelle decisioni terapeutiche dei dispositivi mobili e dei *software* specifici. La flessibilità, utilizzata in maniera appropriata, può tradursi in benefici nella gestione della malattia con un miglioramento degli *outcomes* clinici intermedi (es. HbA1c) e finali (danno d'organo, qualità e quantità di vita).

2. Mobile Health: Lo stato dell'arte

L'utilizzo di dispositivi mobili è ormai ampiamente diffuso nella popolazione mondiale, è trasversale a tutte le età e ai ceti sociali e ha favorito lo sviluppo, anche in ambito sanitario, di *software* dedicati. Attualmente è molto comune il termine *Mobile Health (m-Health)*, utilizzato per identificare tutte le attività sanitarie supportate da strumenti portatili quali *smartphone*, *tablet* e palmari. Questo nuovo modello di assistenza sanitaria ha implementato lo sviluppo di applicazioni (App) per dispositivi mobili finalizzate a monitorare sia lo stato di salute che lo stile di vita del paziente-consumatore. Tutto ciò permette di raccogliere una grande messe di dati e informazioni che pongono il paziente-consumatore in una posizione "proattiva" (almeno nella teoria) nella gestione del proprio stato di salute e ne favoriscono "l'*empowerment*".



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

In generale è possibile suddividere le *m-Health App* in due sottotipi: 1) *Wellness App*, cioè Applicazioni dedicate al fitness e finalizzate a promuovere un corretto stile di vita e stimolare cambiamenti comportamentali; 2) *Diseases Management App*, cioè Applicazioni dedicate alla gestione di una specifica patologia. Nel 2017 sono state individuate oltre 300 mila App per la gestione medico-sanitaria e di queste, il 16% risultavano dedicate alla gestione della patologia diabetica. Tali App, scaricabili a volte gratuitamente da siti internet o reperibili a pagamento su cataloghi elettronici (es. *Appstore*, *GooglePlay*) presentano alcune o numerose funzioni per agevolare il paziente nella gestione quotidiana della propria malattia, quali la presenza di un database alimentare (calorie, contenuto di carboidrati, ecc.), la possibilità di inserire la dose di insulina assunta e/o i carboidrati ingeriti con il pasto, l'attività fisica praticata, ecc. Le App spesso permettono di condividere i dati coi sanitari (medici, infermieri) che si occupano della cura e/o con i propri familiari. A volte le App sono strutturate per permettere di scambiare messaggi contenenti dati clinici. In linea di principio l'utilizzo di queste App dovrebbe facilitare il paziente in termini di aderenza alla dieta, all'attività fisica e alla terapia prescritta o fornire assistenza nelle decisioni terapeutiche (es. dose di insulina da somministrare), migliorando quindi il compenso glicemico. Al momento, tuttavia, manca una classificazione delle App dedicate alla gestione del diabete ed esiste una notevole eterogeneità nella progettazione e utilizzazione delle stesse. Infine, sono ancora pochi gli studi che ne hanno valutato la sicurezza e l'efficacia. Una recente meta-analisi ha evidenziato un miglioramento del compenso glicemico, espresso come riduzione della HbA1c, o della partecipazione attiva alla cura, espressa come aumento della frequenza dell'automonitoraggio glicemico domiciliare. Alcuni studi hanno documentato che i pazienti ai quali veniva offerta la possibilità di utilizzare una App presentavano maggiore consapevolezza nei confronti della loro malattia e migliore motivazione verso la partecipazione alla sua gestione. Altri ancora hanno fatto emergere una maggiore soddisfazione per il modello di cura durante l'utilizzo di una App dedicata, non solo perché essa ha permesso di raggiungere migliori *outcomes* clinici ma anche perché ha migliorato la comunicazione e la collaborazione con i professionisti sanitari. Rimane, tuttavia, critica la bassa numerosità dei pazienti coinvolti in questi studi, l'eterogeneità dei soggetti arruolati e delle App utilizzate, il fatto che in alcune categorie di pazienti non ne sia ancora stata valutata l'efficacia (ad esempio nelle donne con diabete durante il periodo della gravidanza), l'uso di metodologie talora non impeccabili, la mancanza di dati esaustivi in merito all'impatto dell'utilizzo di questi strumenti sull'insorgenza di complicanze a lungo termine. Infine, è importante ricordare che, attualmente, non esiste un codice normativo univoco



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

né a livello internazionale, né a livello nazionale, che possa guidare/tutelare l'utente nella scelta e nell'utilizzo di una App dedicata al diabete o a qualsiasi altra patologia. Soltanto a partire dal 2013 la FDA ha iniziato a monitorare le Applicazioni Medicali Mobili richiedendo che tutte debbano soddisfare i requisiti propri di un dispositivo medico al fine di garantire efficacia e sicurezza all'utente. Le linee guida europee sulla qualificazione e classificazione dei *software* (comprese le App) non sono, in linea di massima, in contraddizione con la posizione della FDA. Un obiettivo dell'Europa è allestire una strategia che sappia tutelare la salute pubblica senza ostacolare l'innovazione.

3. Progetto di ricerca FLUENT

FLUENT è un progetto di ricerca che mira allo sviluppo di conoscenze e strumenti per una gestione più semplice e efficace del T1DM.

Fin dalle prime fasi di sviluppo, il progetto ha coinvolto *ingegneri, esperti di comunicazione, data science, information technology e medici*. Tutte queste figure professionali hanno collaborato alla creazione di un sistema di supporto per la gestione del T1DM. Vista l'odierna contiguità delle persone con la tecnologia è parso naturale implementare il sistema di supporto in una App chiamata DIABETE FLUENT.

4. Lo sviluppo dell'App DIABETE FLUENT

Durante il suo sviluppo diverse architetture della App DIABETE FLUENT sono state sottoposte ad alcuni soggetti affetti da T1DM per una loro valutazione.

Già dai primi confronti con i pazienti è emerso in modo chiaro come l'adozione e l'uso continuativo dei sistemi di Mobile-Health siano legati principalmente a due aspetti. Il primo è rappresentato dallo sforzo richiesto per l'inserimento dei dati necessari all'App per restituire i risultati, il secondo è relativo al valore percepito dall'utente per tali risultati.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

Lo sforzo richiesto è generalmente quantificabile in termini di tempo. Da una parte l'usabilità del sistema (dipendente dalla cosiddetta Human Machine Interface (HMI)) dall'altra l'input di informazioni facilmente disponibili per l'utente possono abbassare notevolmente l'impegno richiesto per l'utilizzo.

Circa il valore percepito dei risultati resi disponibili dal sistema, un valore più alto è generalmente associato ad un livello alto di personalizzazione del risultato, unitamente all'immediatezza con cui è possibile fruirne per la gestione corrente della terapia.

La scelta di intraprendere uno sviluppo fortemente basato sulla continua interazione con gli utenti ha permesso di far evolvere il sistema iniziale verso una soluzione che richiede all'utente un impegno ridotto a fronte di un supporto altamente personalizzato e potenzialmente in grado di migliorare la gestione della terapia.

5. Le innovazioni di FLUENT

Offrire un supporto efficace per la gestione del T1DM che richieda all'utente un impegno ridotto e compatibile con i ristretti tempi della quotidianità è una sfida ambiziosa che difficilmente può essere affrontata se non introducendo alcune idee innovative sia sul fronte della raccolta delle informazioni che su quello del supporto. DIABETE FLUENT sembra implementare una serie di innovazioni significative in questi ambiti cruciali per lo sviluppo di un sistema di questo genere.

La raccolta delle informazioni personali

Il diario di DIABETE FLUENT ovvero la raccolta delle azioni compiute e delle misurazioni della glicemia con relativi orari *non prevede alcuno schema prefissato per l'utente*. Più azioni possono essere inserite contemporaneamente. Qualunque dato può essere inserito rapidamente grazie al particolare design dell'App.

In aggiunta alle classiche grandezze come cibo, insulina, attività fisica e glicemia è possibile tracciare il livello di stress. Anziché dare la possibilità di annotare particolari eventi di stress (generalmente di



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

breve durata), DIABETE FLUENT permette all'utente di *tracciare in modo continuo nel tempo il proprio livello di stress* (secondo la percezione soggettiva dell'individuo). Questo approccio permette all'algoritmo che restituisce i risultati/informazioni di supporto di conoscere il livello di stress in cui ogni azione è stata compiuta. Il supporto fornito tiene quindi in considerazione l'effettivo stato emotivo della persona.

Come detto, la pratica corrente nella gestione della terapia si basa in larga parte sulla conta dei carboidrati. La conta dei carboidrati richiede un addestramento del paziente e l'uso di informazioni non sempre facilmente reperibili per tutti i cibi specialmente quelli composti (pasta condita in vario modo, alimenti con farciture, dolci, ecc.). Si tratta di una tecnica che richiede al paziente un impegno significativo specialmente nelle prime fasi. DIABETE FLUENT opera un cambio di paradigma richiedendo *l'inserimento del cibo e la sua quantità*. Parte dell'innovazione introdotta su questo fronte è rappresentata dal fatto che non venga fatto ricorso ad alcun database preesistente, l'utente decide la descrizione del cibo e crea un proprio database personalizzato. Questa scelta apre alla possibilità di gestire con estrema flessibilità i cibi potendo per esempio differenziare tra le marche per uno stesso cibo o fare riferimento ad un particolare piatto fuori casa. Grazie alla logica implementata, cibi e pasti predefiniti possono essere creati e modificati rapidamente risolvendo in pochi click l'inserimento di grandi quantità di informazioni. Questo tipo di approccio nella gestione dei cibi potrebbe favorire maggiormente l'aderenza educativa e terapeutica dei pazienti superando alcuni ostacoli spesso incontrati nell'utilizzo del conteggio dei carboidrati.

Il concetto di attività fisica in DIABETE FLUENT è un *concetto allargato a qualunque attività comporti uno sforzo fisico*. L'obiettivo è quello di monitorare in modo puntuale e continuo lo sforzo fisico perché l'algoritmo di supporto possa tenerne adeguatamente conto.

L'uso dell'esperienza individuale

La filosofia di supporto di FLUENT promuove l'*empowerment* del paziente attraverso *l'educazione alla comprensione dell'effetto che le proprie azioni hanno sull'andamento della glicemia*. Si tratta di un compito complesso vista la quantità e variabilità dei fattori in gioco e l'interazione tra gli stessi. L'esperienza quotidiana di gestione dell'individuo è vista come una risorsa fondamentale per creare, accrescere e aggiornare di continuo il personale bagaglio di conoscenza del paziente rispetto alle



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

reazioni del proprio organismo alla terapia, al cibo, allo sforzo fisico, allo stress e più ancora rispetto a combinazioni di questi fattori che compaiono quasi sempre simultaneamente.

Questa visione nuova e più ampia del concetto tradizionale di supporto ha portato i ricercatori del progetto FLUENT allo sviluppo di un *algoritmo per la previsione dell'andamento della glicemia* in funzione di una combinazione di azioni (future e/o pregresse) e della glicemia attuale del paziente (quando disponibile).

L'algoritmo che stima la previsione dell'andamento della glicemia è un algoritmo di tipo evolutivo. Inserendo azioni e misurazioni l'utente rende disponibile la propria esperienza di gestione. L'andamento della glicemia viene continuamente messo in relazione con le azioni compiute dall'individuo e questa mappatura del rapporto di causa effetto è alla base della previsione personalizzata che viene restituita.

Ad integrazione della previsione dell'andamento della glicemia, l'algoritmo fornisce anche *la probabilità che tale previsione si realizzi nella situazione corrente* (espressa in percentuale). In base alla situazione specifica e ai dati disponibili per l'algoritmo, DIABETE FLUENT informa l'utente rispetto al grado di affidabilità dell'informazione restituita. E' ben noto, infatti, che l'uso di modelli previsionali è tanto più efficace quanto più è nota la confidenza che è possibile concedere ai risultati.

La natura evolutiva dell'algoritmo permette inoltre a DIABETE FLUENT di tracciare autonomamente i fisiologici cambiamenti dell'organismo nella risposta alla terapia e di offrire supporto senza soluzione di continuità non richiedendo l'intervento dell'utente o del diabetologo per garantirne il corretto funzionamento (aggiornamento dei parametri ecc.).

L'esercizio alla comprensione

Insieme alla previsione DIABETE FLUENT richiama azioni e orari della situazione più simile a quella in cui il paziente si trova tra quelle precedentemente inserite (avente stesso *pattern* di azioni). La possibilità di rivedere se stesso in una situazione analoga, permette al paziente di fare scelte consapevoli (terapeutiche e non) per la gestione della situazione corrente sfruttando a pieno la propria esperienza. In questo quadro, il paziente si allena ed acquisisce una sempre maggiore confidenza con



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

la gestione del proprio diabete. Questo esercizio alla comprensione supportato dalle altre informazioni è di fondamentale importanza per raggiungere e mantenere nel tempo un controllo glicemico adeguato (*time in the range*).

L'elaborazione dei dati e le informazioni in un linguaggio semplice

La gestione del T1DM è un compito complesso per l'elevato numero di fattori che devono essere tenuti sotto controllo onde evitare alterazioni significative della glicemia. Ad oggi, strumenti come glucometri mettono a disposizione una enorme quantità di dati in forma numerica o grafica. Non sembra che la popolazione diabetica riesca tuttavia a beneficiare in modo consistente di questo volume di dati per ragioni legate soprattutto al tempo disponibile per la loro analisi (paziente, team di cura) e alle competenze necessarie per orientarsi tra i numeri offerti (paziente). Inoltre, raccogliere dati è improduttivo se questi non vengono sfruttati per scelte terapeutiche da assumere in tempo reale.

Ai sistemi di supporto viene richiesto in modo particolare che i risultati prodotti siano immediatamente fruibili. A tal proposito DIABETE FLUENT implementa un *algoritmo dedicato all'analisi e codifica dei risultati numerici nel linguaggio verbale*. Questo algoritmo assolve in primo luogo alla funzione di analisi e sintesi dei risultati che altrimenti l'utente sarebbe tenuto a condurre in prima persona ed in secondo luogo aumenta la fruibilità delle informazioni rilevanti grazie alla restituzione nella forma verbale cui le persone sono maggiormente affini (attraverso l'uso di messaggi di testo).

L'algoritmo di elaborazione dei dati incrocia la previsione per l'andamento della glicemia, l'attendibilità della previsione e l'effettivo andamento desiderato nella situazione specifica per confermare o meno l'efficacia della strategia di gestione della terapia e/o delle proprie azioni future rispetto agli obiettivi di controllo glicemico.

6. Valutazione clinica

Al momento in cui questa relazione viene redatta medici, pazienti e ricercatori concordano sul fatto che l'App DIABETE FLUENT abbia raggiunto un stadio di sviluppo sufficientemente avanzato per un



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

utilizzo su ampia scala nel mondo reale.

Questo traguardo è stato raggiunto dopo un periodo intenso di sviluppo e test in cui si sono susseguiti cambiamenti significativi dell'App in vari aspetti. Ai pazienti che hanno testato la App è stato richiesto un uso mirato principalmente alla valutazione del sistema e alle migliorie funzionali da apportare. Il livello di interesse per il sistema e la soddisfazione nel suo utilizzo è stato comunque alto.

Al momento non sono disponibili dati derivati da un impiego su un numero di soggetti adeguato a trarre conclusioni sull'impatto della App su *outcomes* clinici. In particolare, la sua applicazione su larga scala potrà permettere una valutazione dell'App nelle condizioni di utilizzo nel mondo reale rivelarne gli auspicati benefici su parametri quali il livello di compenso glicemico (HbA1c, variabilità glicemica, frequenza e severità dell'ipoglicemia, ecc.) e/o la qualità della vita. Per la piena comprensione dei benefici clinici, oltre all'utilizzo nel mondo reale è anche raccomandata l'esecuzione di uno studio clinico controllato e randomizzato.

Prof. Enzo Bonora



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

Bibliografia essenziale

Sasan Adibi. *Mobile Health: a road map*. (Springer.), 2015

Pimmer, Christoph, Tulenko, Kate. *Mobile Media & Communication*, 2016

Agarwal S, LeFevre AE, Lee J, L'Engle K, Mehl G, Sinha C, *et al.* Guidelines for reporting of health interventions using mobile phones: mobile health (mHealth) evidence reporting and assessment (mERA) checklist. *BMJ* 2016; 352: i1174

The Growing Value of Digital Health - IQVIA. (<https://www.iqvia.com/institute/reports/the-growing-value-of-digital-health>)

Ristau RA, Yang J, White JR. Evaluation and Evolution of Diabetes Mobile Applications: Key Factors for Health Care Professionals Seeking to Guide Patients. *Diabetes Spectrum* 2013; 26: 211–5

Liang X, Wang Q, Yang X, Cao J, Chen J, Mo X, *et al.* Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis. *Diabetic Medicine* 2011; 28: 455–63

The Impact of Mobile Monitoring Technologies on Glycosylated Hemoglobin in Diabetes: A Systematic Review. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3570854/>)

Can Hou, Ben Carter, Jonathan Hewitt, Trevor Francisa, Sharon Mayor. Do mobile phone application improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? Asystematic review, meta-analysis, and GRADE of 14 randomized trials. 2016

IDF Europe's position on mobile applications in diabetes - ScienceDirect. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168822717313566>)

James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. Classification. In *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R* (eds G James, D Witten, T Hastie, R Tibshirani): 127–73. Springer New York, 2013

Tack CJ, Lancee GJ, Heeren B, Engelen LJ, Hendriks S, Zimmerman L, *et al.* Glucose Control Disease

Burden, and Educational Gaps in People With Type 1 Diabetes: Exploratory Study of an Integrated Mobile Diabetes app. *JMIR Diabetes* 2018; 3. doi:10.2196/diabetes.9531

Brzan PP, Rotman E, Pajnkihar M, Klanjsek P. Mobile Applications for Control and Self Management of Diabetes: A Systematic Review. *J Med Syst* 2016; 40: 210

'Mobile Health' in PATIENT EMPOWERMENT & E-PATIENT | Scoop.it. (<https://www.scoop.it/topic/pharmageek-e-patient/?&tag=Mobile+Health>)



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dipartimento di Medicina

Prof. Enzo Bonora

Ordinario di Endocrinologia

Empowering Diabetes Patient with Mobile Health Technologies | IntechOpen
(<https://www.intechopen.com/books/mobile-health-technologies-theories-and-applications/empowering-diabetes-patient-with-mobile-health-technologies>).

Patient Empowerment through health Apps – Patient Empowerment Foundation
(<http://powerforpatient.org/patient-empowerment-through-health-apps/>).