

La telemedicina in ospedale e sul territorio

Basilio Pintaudi, Federico Bertuzzi

SSD Diabetologia, Ospedale Niguarda, Milano

DOI: <https://doi.org/10.30682/ildia2002b>

L'assistenza alle persone con diabete rappresenta uno dei principali problemi di organizzazione dei sistemi sanitari. L'impatto sociale del diabete si avvia a essere sempre più difficile da sostenere per la comunità, in assenza di un'efficace attività di prevenzione e cura. Questo ha imposto la ricerca di nuovi percorsi organizzativi in grado di minimizzare il più possibile l'incidenza degli eventi acuti o delle complicanze invalidanti che comportano costi diretti e indiretti elevatissimi, e in grado di rendere più omogenea la qualità dei servizi e della assistenza (1). In tale contesto il diabete costituisce un banco di prova per la progettazione di efficienti modelli di cura e di soluzioni tecnologiche innovative in grado di garantire la sostenibilità dei sistemi, quali la telemedicina.

Secondo le Linee di indirizzo nazionale la telemedicina viene definita "una modalità di erogazione di servizi di assistenza sanitaria, tramite il ricorso a tecnologie innovative, in particolare alle Information and Communication Technologies (ICT), in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente (o due professionisti) non si trovano nella stessa località" (2). Gli obiettivi principali includono l'incremento dell'efficienza e produttività del servizio sanitario ma anche il miglioramento della qualità di vita del paziente e della qualità del lavoro di medici e infermieri.

A seconda degli strumenti utilizzati, è possibile individuare diverse tipologie di telemedicina.

1. Telemedicina specialistica: prevede la fornitura di una serie di servizi medici all'interno di una disciplina medica. Questa include:
 - televisita, che avviene tra medico e paziente, con la visione e la possibilità di interagire e con la possibilità di prescrivere farmaci e cure;
 - teleconsulto, che avviene tra medici come attività di consulenza su specifici casi clinici;
 - telecooperazione sanitaria, che prevede assistenza fornita da un medico o da un operatore sanitario ad un altro medico o altro operatore sanitario impegna-

FAD ECM "il Diabete"

Questa rassegna fa parte di un percorso di **formazione a distanza** accreditato a livello nazionale e disponibile gratuitamente nell'aula virtuale della SID (www.fad.siditalia.it).

Per partecipare al corso occorre:

1. Leggere la rassegna (disponibile anche on-line)
2. Registrarsi all'aula e iscriversi al corso "il Diabete"
3. Rispondere on-line al quiz di verifica e compilare il questionario di valutazione dell'evento FAD.

Una volta eseguito con successo il test di valutazione e compilato il questionario di valutazione dell'evento, sarà cura della Segreteria ECM della SID far pervenire l'attestato ECM del corso ai diretti interessati nei tempi e nelle modalità stabiliti dalla regolamentazione vigente.

Per ulteriori informazioni: www.fad.siditalia.it

to in un atto sanitario (ad esempio in situazioni di urgenza).

2. Telesalute: riguarda i sistemi di collegamento tra medici e pazienti per la diagnosi, il monitoraggio e la gestione. Sono inclusi:
 - il telemonitoraggio, che prevede l'invio di informazioni o parametri da parte dei pazienti verso i centri clinici, analisi di dati da parte di questi, attivazione di interventi di assistenza;
 - la tele-educazione, cioè programmi di educazione terapeutica a distanza;
 - la telediagnosi, che avviene effettuando a domicilio esami, fotografie e raccolta di parametri biologici a pazienti per i quali è difficoltoso recarsi in ospedale ed invio presso i centri ospedalieri.

Tra i sistemi di gestione a distanza del diabete mellito possono oggi essere considerati anche i portali dei pazienti diabetici, i video games educativi, le applicazioni per gli smartphone (3). Il continuo sviluppo tecnologico sta poi allargando progressivamente l'offerta di soluzioni di telemedicina, quali l'introduzione di sistemi di intelligenza artificiale e di supporto decisionale (4), favoriti dallo sviluppo di nuovi sensori.

I REQUISITI

Nella seduta del 20 febbraio 2014 la Conferenza Stato-Regioni ha sancito l'Intesa sulle Linee di indirizzo Nazionali sulla Telemedicina (2).

All'interno delle linee guida si fa riferimento al quadro normativo di riferimento.

In Italia il decreto legislativo n° 502 del 30 dicembre 1992 "Riordino della disciplina in materia sanitaria" e sue successive modifiche regola le 4 distinte fasi attraverso cui le strutture che erogano prestazioni di ricovero e cura, di specialistica ambulatoriale, sanitarie e socio-sanitarie vengono riconosciute dal SSN: 1) l'autorizzazione alla realizzazione delle strutture sanitarie e socio-sanitarie; 2) l'autorizzazione all'esercizio delle attività sanitarie e socio-sanitarie; 3) l'accreditamento istituzionale; 4) gli accordi contrattuali. Questo stesso iter potrebbe essere quello adottato per il riconoscimento delle prestazioni in telemedicina da parte del SSN.

Nella definizione degli standard di servizi richiesti per un servizio di telemedicina devono essere garantite:

- Garanzie di accesso al servizio (equità e trasparenza): i servizi devono essere accessibili a tutti e integrati con centri di prenotazione regionali.
- Garanzie professionali: devono essere garantite la formazione del personale, le responsabilità, le competenze.
- Garanzie organizzative, con procedure e sistema di monitoraggio delle stesse.
- Garanzie cliniche, sulla base delle evidenze scientifiche.
- Garanzie tecnologiche (integrità delle informazioni trasmesse e gestite e coerenza tra l'informazione trasmessa e l'informazione disponibile). L'infrastruttura di telecomunicazione deve garantire l'operatività e la continuità del servizio, la sicurezza per il cittadino, la sicurezza informatica e la riservatezza. Qualora vengano utilizzati dispositivi medici, questi devono rispondere alla legislazione corrente in materia di sicurezza ed efficacia, come definita nelle direttive comunitarie per la certificazione di dispositivi medici e relative linee guida. La direttiva comunitaria sui dispositivi medici definisce Dispositivo Medico gli stessi software che eventualmente possono essere utilizzati in clinica, la cui classificazione è trattata da linee guida (Med Dev 2.1/6) e la cui conformità a standard specifici è rimandata a norme specifiche (ad es ISO EN UNI). Sui dispositivi medici è stato poi pubblicato il regolamento (UE) 2017/745 del Parlamento europeo e del Consiglio il 5 aprile 2017. A questo regolamento devono fare riferimento i software e i dispositivi utilizzati nelle diverse tipologie di telemedicina.

LA TELEMEDICINA: IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

La telemedicina è stata da tempo promossa a livello europeo. La Commissione europea il 4 novembre 2008 ha emanato una comunicazione "Telemedicina a beneficio dei pazienti, dei sistemi sanitari e della società" COM(2008)689, finalizzata a sostenere gli Stati membri nella realizzazione, su larga scala, di servizi di telemedicina attraverso iniziative quali: creare fiducia nei servizi di telemedicina, favorirne l'accettazione, apportare chiarezza giuridica, risolvere i problemi tecnici ed agevolare lo sviluppo del mercato. Su questa comunicazione si è poi espresso il Comitato economico e sociale europeo in data 23.12.2009, che promuove la telemedicina, il cui sviluppo

deve essere visto nel quadro di un'evoluzione generale delle politiche e dei sistemi sanitari.

Anche nell'ambito dell'Agenda Digitale, predisposta dalla Commissione europea in attuazione del piano Europa 2020 ed ufficializzata il 19 agosto 2010, viene identificato l'obiettivo della diffusione dei servizi di telemedicina entro il 2020.

Nel 2007 il Ministero della Salute con alcune regioni ha istituito l'Osservatorio Nazionale e-Care, con la finalità di valutare e monitorare le applicazioni di telemedicina, favorire lo scambio delle tecnologie ed esperienze, migliorare l'accessibilità e l'efficacia dei servizi erogati on line ai cittadini.

Ma è con il DECRETO 2 marzo 2016 ("Approvazione del regolamento di organizzazione e funzionamento dell'Istituto superiore di sanità, ai sensi dell'articolo 3 del decreto legislativo 28 giugno 2012, n. 106. (16A02937)") che viene istituito il Centro nazionale per la telemedicina e le nuove tecnologie assistenziali con l'obiettivo di "condurre, promuovere e coordinare la ricerca e la governance di sistema per le applicazioni sociali e sanitarie nell'ambito delle nuove tecnologie informatiche e della telemedicina".

Le sue attività riguardano:

- programmi di sviluppo di reti cliniche integrate e strutturate sul territorio nazionale;
- progettazione e realizzazione di sistemi di telemedicina;
- diffusione di strumenti open source utili per la progettazione e gestione di servizi sanitari di telemedicina e per la loro valutazione;
- conduzione di attività di consulenza tecnico-scientifica per la progettazione, gestione, valutazione dei servizi di telemedicina e per l'applicazione di nuove tecnologie assistenziali;
- supporto alle istituzioni nella diffusione di sistemi digitali, di servizi in telemedicina e delle nuove tecnologie assistenziali;
- supporto alle istituzioni per la definizione di linee guida, l'armonizzazione di norme, procedure e tariffe, la definizione di criteri di autorizzazione e accreditamento, per la tutela dei dati sanitari e la cyber-security.

TELEMEDICINA E DIABETE: QUALE RAZIONALE

La riforma del Servizio Sanitario Nazionale ha portato un processo di trasformazione che impone alle Aziende Sanitarie Locali (ASL) una nuova gestione manageriale basata sul conseguimento di obiettivi di produttività, sul controllo della gestione delle attività e delle risorse, su standard di qualità. Inoltre negli ultimi anni si sta osservando la progressiva trasformazione del modello organizzativo di erogazione dell'assistenza sanitaria verso il riconoscimento della sempre più robusta partecipazione attiva del paziente nel contesto di un processo diagnostico terapeutico assistenziale.

La crescente esigenza di integrare e decentralizzare i servizi di cura insieme alla ottimizzazione dei costi sta orientando le scelte delle Aziende Sanitarie verso la possibilità di seguire, presso il proprio domicilio, pazienti con malattie cronico-degenerative come il diabete, lo scompenso cardiaco, l'insufficienza respiratoria o le ulcere degli arti inferiori, con la stessa accuratezza con la quale un paziente viene seguito in ospedale; ciò comporta una maggior soddisfazione dell'assistito e indubbi risparmi di spesa, perché riduce le giornate di degenza e il pendolarismo tra il domicilio del paziente ed il luogo di cura, tipicamente rappresentato dall'ospedale o dai centri territoriali.

Già nel "Piano sulla malattia diabetica", pubblicato nel 2013 dal Ministero della Salute, Dipartimento della Programmazione e dell'Ordinamento del Sistema Sanitario Nazionale (5), tra i capisaldi per consolidare la strategia del piano vengono menzionati efficaci sistemi di comunicazione che diventano l'asse fondante della gestione integrata e delle reti assistenziali. Una corretta comunicazione è, infatti, l'elemento indispensabile tra i diversi operatori, tra i vari servizi, tra i differenti livelli (territorio-ospedale) e il fattore centrale del rapporto di fiducia del paziente e del suo coinvolgimento attivo. Nel piano stesso si fa menzione di una serie di nuove tecnologie (sistemi di comunicazione audiovisiva sincroni e asincroni, la telemedicina ecc.) che aprono nuove interessanti frontiere e che sembrano poter contribuire a facilitare la comunicazione e a migliorare l'assistenza negli aspetti relativi all'efficacia e all'efficienza.

Nel Piano Nazionale della Cronicità presentato come accordo tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano presentato il 16 settembre 2016 si sottolinea l'importanza della Sanità Digitale. L'obiettivo auspicato è

quello di promuovere l'impiego di modelli, tecniche e strumenti della sanità digitale nella gestione della cronicità al fine di garantire continuità e migliore qualità dell'assistenza, migliore efficacia, efficienza e appropriatezza.

Tra le linee di intervento proposte viene auspicato di:

- “sperimentare modelli di assistenza che riescano a coniugare soluzioni tecnologiche con i bisogni di salute del paziente (teleassistenza domiciliare, teleconsulto specialistico, telemonitoraggio domiciliare, telesorveglianza, telecontrollo, telesoccorso e teleallarme);
- analizzare modelli, processi e modalità di integrazione dei servizi di telemedicina nella pratica clinica;
- diffondere nei cittadini, nei pazienti, negli operatori e nelle istituzioni la cultura della telemedicina;
- potenziare percorsi di formazione e aggiornamento continuo per gli operatori dei servizi di telemedicina;
- produrre studi di fattibilità e di analisi costo beneficio e condividere le esperienze di telemedicina”.

Le soluzioni proposte dalla telemedicina permettono di raggiungere una serie di risultati che vanno proprio nella direzione indicata dalle linee programmatiche sulla gestione della cronicità. Queste prevedono l'equità di accesso alla assistenza sanitaria, una migliore qualità dell'assistenza garantendo la continuità delle cure, una migliore efficacia, efficienza, appropriatezza, il contenimento della spesa.

TELEMEDICINA E DIABETE: QUALI ESPERIENZE

La gestione del diabete mellito è da tempo supportata da sistemi telematici. Molti studi hanno dimostrato la fattibilità e la accettabilità dell'uso della telemedicina nella gestione del diabete.

I primi progetti hanno previsto un sistema di gestione a distanza dei pazienti usando il supporto strutturato telefonico o di trasmissione a distanza dei valori glicemici via telefono o con semplici programmi via internet (7-8). Tra i primi studi, “The DiaTel study” ha dimostrato che, nel caso di diabete mellito di tipo 2, un telemonitoraggio associato a una consulenza infermieristica e a periodici contatti telefonici ha determinato un miglioramento del controllo glicemico rispetto al gruppo seguito con soli contatti telefonici periodici (9). Diverse sono state le soluzioni proposte, quali il Glucosebeep, per il trasferimento e l'analisi delle glicemie capillari (10) e il Diario Interattivo per il Diabete, che ha permesso alle persone con diabete

di utilizzare il metodo della conta dei carboidrati in maniera molto semplice (11). Grazie a quest'ultimo il paziente poteva digitare su un cellulare, in tempo reale, la glicemia e selezionare da un atlante fotografico, inserito nel programma, gli alimenti da assumere per ricevere indicazioni sulla dose di insulina necessaria. Pur non essendo stato dimostrato un significativo miglioramento dei valori di HbA1c rispetto al gruppo di controllo, questo sistema è risultato efficace quanto il metodo tradizionale di educazione alla conta dei carboidrati ma, con un periodo di training molto ridotto (11), ha contribuito a un miglioramento della qualità della vita.

Successivamente la disponibilità di nuovi dispositivi di comunicazione (tablet, smartphone...) ha permesso nuove modalità di gestione a distanza dei pazienti con diabete mellito. Uno degli studi più convincenti e metodologicamente adeguato, il Telescot study, randomizzato controllato, in pazienti con diabete mellito di tipo 2 ha dimostrato come un telemonitoraggio glicemico e pressorio valutato dai medici di famiglia ha permesso un significativo miglioramento del compenso glicemico e pressorio rispetto ai pazienti seguiti solo ambulatorialmente (12). Evidenze significative sull'importanza dell'intervento dello specialista a distanza sono state ottenute anche in pazienti affetti da diabete mellito di tipo 1 (13). In uno studio francese una teleconsulenza, insieme all'utilizzo di app rispetto all'uso delle sole app, ha comportato una riduzione della HbA1c fino a 0.9% in 180 pazienti affetti da diabete mellito di tipo 1.

Indipendentemente dall'effetto sul compenso glicemico la telemedicina offre sicuramente vantaggi logistici ai pazienti che ne beneficiano rispetto ai sistemi di visita tradizionale (14). Recentemente è stato studiato un gruppo di pazienti affetti da diabete mellito di tipo 1 che avevano la possibilità di accedere ad un sito web con contenuti educativi e di prenotare le teleconsulenze via Skype con uno specialista o con una dietista o con uno psicologo (Fig. 1). Sebbene la telemedicina non abbia migliorato il loro controllo glicemico rispetto al gruppo seguito ambulatorialmente, l'esperienza ha ottenuto un elevato grado di apprezzamento da parte dei pazienti che hanno riferito un risparmio economico e di tempo e che hanno tutti manifestato la volontà di continuare a poter accedere al servizio anche al termine dello studio (14). È stato mostrato che l'impatto positivo della telemedicina non si limita quindi al miglior controllo glicemico (13, 15-16), ma anche

Tabella 1 ♦ Risultati dei principali studi recenti sul telemonitoraggio nei pazienti con diabete mellito

	DIATEL STUDY (9)	TELESCOT (12)	TELESAGE (13, 23)	DIABETE (16-17)
Controllo glicemico	+	+	+	
Altre comorbidità (ipertensione, BMI, dyslipidemia)		+		+
Qualità di vita		-		+
Empowerment del paziente		-		
Classificazione GRADE	Moderato	Alto	Alto	Alto

Mod. da (34). Per ogni studio è stata riportata una valutazione secondo la classificazione GRADE.

+ indica un impatto positivo, -indica assenza di impatto

a un miglioramento della qualità di vita (16), delle comorbidità (12, 16), della accettazione della malattia, della compliance, della autogestione ed empowerment del paziente (17) (Tab. 1).

Il ruolo dell'educazione e della formazione dei pazienti all'utilizzo della telemedicina è strategico per il successo delle iniziative. L'accesso a piattaforme on line o a programmi di tele-educazione affiancato alle nuove tecnologie facilita la compliance dei pazienti, ma ha anche un ruolo diretto per promuovere l'apprendimento dell'autogestione dei controlli glicemici, dell'alimentazione e della terapia. Il web detiene la possibilità di fornire informazioni sanitarie e il supporto per un gran numero di partecipanti relativamente a basso costo e con tempi, luoghi per l'apprendimento decisi in grande libertà dai pazienti con evidenze di un miglioramento del compenso glicemico. L'efficacia di tali applicazioni online è limitata da alti tassi di abbandono (18), mentre è aumentata nel caso in cui i pazienti dedichino alla iniziativa tempo sufficiente (18), abbiano contatti ripetuti (20) e nel caso in cui l'intervento sia personalizzato e interattivo (21).

Negli ultimi anni una ulteriore evoluzione tecnologica ha portato allo sviluppo di nuovi sensori e di sistemi per la trasmissione automatica dei dati, e a sistemi di intelligenza artificiale che hanno permesso di predire lo scompenso non solo glicemico ma anche cardiovascolare (DIABETe Project, 16), di modificare le glicemie in relazione alla attività fisica del paziente (Diabeo system, 13), ma anche di gestire il paziente con diabete e con le sue comorbidità in una gestione integrata in grado di ridurre gli accessi ospedalieri e la mortalità complessiva (22).

Le revisioni sistematiche e le meta-analisi sul ruolo della telemedicina nella gestione del diabete indicano un

miglioramento del controllo glicemico nel gruppo di pazienti seguiti quindi in telemedicina, rispetto al gruppo di controllo in termini di riduzione dei valori di HbA_{1c} (23-28). La riduzione dei valori di HbA_{1c} osservata è circa di 0,2-0,5%. Il vantaggio sembra essere più significativo nei pazienti con diabete mellito di tipo 2 più che con diabete di tipo 1. La riduzione sembra variare a seconda della durata del follow-up ed essere più ampia in caso di uso di un portale web, di comunicazione con messaggi di testo al paziente e in caso in cui la telemedicina faciliti la gestione della terapia. Una recente meta-analisi eseguita su 19 studi clinici randomizzati controllati ha mostrato una riduzione media di HbA_{1c} 0,22% con risultati più significativi nei pazienti con severo scompenso glicemico (HbA_{1c} >9,0%). Similmente nel gruppo seguito con telemedicina è stata riportata una riduzione dei valori pressori ma non del BMI (24). In un'altra revisione la telemedicina ha ridotto anche il rischio di ipoglicemia (26).

COSTI E SOSTENIBILITÀ

L'utilizzo della telemedicina è stato spesso associato come una soluzione per la riduzione dei costi di gestione delle patologie croniche. Tuttavia ad oggi mancano delle precise analisi sistematiche che dimostrino un vantaggio economico della telemedicina nella gestione del diabete mellito e questo potrebbe essere una delle motivazioni del ritardo dei programmi in tal senso.

L'avvio di un programma di telemedicina richiede significativi investimenti iniziali non solo economici ma anche organizzativi che devono essere ammortizzati nel tempo. La gestione stessa dell'attività necessita di un intenso programma di manutenzione ed aggiornamento (29).

Figura 1 ♦ Sito web dello studio TELEDIABE dove i pazienti potevano accedere per prenotare le televisite e scaricare il materiale educativo (14)



Le esperienze cliniche riportate e le conseguenti analisi economiche non sono ad oggi conclusive: gli studi disponibili sono spesso pragmatiche considerazioni ottenute da esperienze su piccola scala diverse tra loro più che studi controllati randomizzati. Raramente inoltre vengono considerati i costi indiretti come la perdita di produttività e l'assenteismo; nel 70% dei casi il follow-up è limitato ad 1 anno (30-31).

In una recente revisione sistematica sul rapporto di costo efficacia della telemedicina per la gestione del diabete, la teleoftalmologia per lo screening della retinopatia diabetica è risultata essere una procedura con il miglior rapporto di costo efficacia rispetto alla visita ambulatoriale tradizionale (32). I vantaggi potrebbero essere molto più significativi se si considerano gli interventi in aree rurali.

CONCLUSIONI

L'elevata prevalenza, prevista in continuo aumento, richiede la ricerca di nuovi sistemi di gestione del diabete mellito volti a ridurre costi, a facilitare la compliance del paziente e la sua autonomizzazione all'autogestione. La telemedicina rappresenta senza dubbio un valido mezzo per facilitare la gestione del diabete razionalizzando, standardizzando, documentando le attività. La telemedicina può contribuire però anche ad ottimizzare la gestione delle risorse estendendo ad un maggior numero di pazienti un regolare follow-up, contenendo i costi, superando i limiti legati a barriere geografiche, alla attività lavorativa dei pazienti, ai tempi di prenotazione e di attesa per le visite ambulatoriali, alla difficoltà di

spostamento. Può inoltre permettere di gestire a distanza situazioni acute riducendo la frequenza del ricorso ad accessi ospedalieri. Una gestione a distanza può facilitare infine lo specialista che valuta il paziente in condizioni di tranquillità, senza l'assillo dei tempi limitati delle classiche visite ambulatoriali. Oggi esistono molte evidenze scientifiche che sostengono questo approccio. È chiaro però che il vero valore aggiunto di questa procedura non è tanto un miglioramento clinico dei pazienti seguiti rispetto alla procedura standard di visita ambulatoriale, quanto un decisivo ovvio miglioramento logistico soprattutto per il paziente. Per cui, se da una parte ci si aspetta ancora l'attivazione di trial scientifici adeguati ad aumentare il livello di prova della efficacia di questa procedura in termini metabolici, dall'altra le evidenze in possesso già autorizzano l'inizio di attività formalizzate di telemedicina nella gestione del diabete mellito sia di tipo 1 sia di tipo 2. Deve comunque essere chiaro che un sistema telematico non può sostituirsi al tradizionale rapporto diretto tra paziente e medico ma deve essere considerato invece un supporto che può migliorare la qualità dell'assistenza.

Per l'implementazione della telemedicina sono state evidenziate alcune sfide che comunque vanno affrontate: le nuove responsabilità create dalla telemedicina, la licenza e le autorizzazioni, il rimborso e l'organizzazione del flusso di lavoro (33). Il riconoscimento di questa attività sanitaria come prestazione strutturata, codificata e riconosciuta al rimborso all'interno del SSN, al pari degli altri interventi normalmente effettuati nelle strutture sanitarie, risulta ancora un aspetto critico. Un grosso

ostacolo all'implementazione di progetti di telemedicina rimane una naturale resistenza al cambiamento di fronte a significative innovazioni da parte degli operatori sanitari per mancanza di incentivi al cambiamento e per paura che una riorganizzazione dell'organizzazione possa condurre ad una revisione dell'organico. Pertanto, la riorganizzazione dei servizi sanitari dovrebbe, per lo meno a breve termine, prevedere anche strumenti ed incentivi in modo che l'aggiornamento e la innovazione professionale vengano visti come occasione di crescita professionale più che spunto per un aggravio del carico del lavoro o uno strumento per una riduzione dell'organico. È quindi necessario promuovere una politica di Clinical Governance, più che procedere con interventi isolati, sempre finalizzata al benessere fisico e psicologico delle persone affette da diabete.

BIBLIOGRAFIA

1. Annali AMD 2012, Analisi prospettica degli indicatori di qualità dell'assistenza del diabete in Italia (2004-2011). Gruppo Annali AMD. Stampa Stamperia Artistica Nazionale - Trofarello (TO), 2013.
2. Linee di indirizzo Nazionali di Telemedicina. Ministero della Salute. http://www.salute.gov.it/imgs/C_17pubblicazioni_2129_allegato.pdf.
3. Duke DC, Barry S, Wagner DV, Speight J, Choudhary P, Harris MA. Distal technologies and type 1 diabetes management. *Lancet Diabetes Endocrinol* 6: 143-156, 2018.
4. Kindle RD, Badawi O, Celi LA, Sturland S. Intensive Care Unit Telemedicine in the Era of Big Data, Artificial Intelligence, and Computer Clinical Decision Support Systems. *Crit Care Clin* 35: 483-495, 2019.
5. Piano sulla malattia diabetica - Ministero della Salute [www.salute.gov.it › imgs › C_17_pubblicazioni_1885_allegato](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1885_allegato).
6. Piano nazionale della cronicità. Ministero della Salute www.salute.gov.it/imgs/c_17_pubblicazioni_2584_allegato.pdf.
7. Farmer A, Gibson OJ, Tarassenko L, Neil A. A systematic review of telemedicine interventions to support blood glucose self-monitoring in diabetes. *Diabet Med*. 22: 1372-8, 2005.
8. Montori VM, Helgemoe PK, Guyatt GH, Dean DS, Leung TW, Smith SA, Kudva YC. Telecare for patients with type 1 diabetes and inadequate glycemic control: a randomized controlled trial and meta-analysis. *Diabetes Care* 27: 1088-94, 2004.
9. Stone RA, Rao RH, Sevic MA, Cheng C, Hough LJ, Macpherson DS, Franko CM, Anglin RA, Obrosky DS, Derubertis FR. Active care management supported by home telemonitoring in veterans with type 2 diabetes: the DiaTel randomized controlled trial. *Diabetes Care* 33: 478-84, 2010.
10. Jansà M, Vidal M, Viaplana J, Levy I, Conget I, Gomis R, Esmatjes E. Telecare in a structured therapeutic education programme addressed to patients with type 1 diabetes and poor metabolic control. *Diabetes Res Clin Pract* 74: 26-32, 2006.
11. Rossi MC, Nicolucci A, Di Bartolo P, Bruttomesso D, Cirelli A, Ampudia FJ, Kerr D, Ceriallo A, Mayor Cde L, Pellegrini F, Horwitz D, Vespasiani G. Diabetes Interactive Diary: a new telemedicine system enabling flexible diet and insulin therapy while improving quality of life: an open-label, international, multicenter, randomized study. *Diabetes Care* 33: 109-15, 2010.
12. Wild SH, Hanley J, Lewis SC, McKnight JA, McCloughan LB, Padfield PL, et al. Supported telemonitoring and glycemic control in people with type 2 diabetes: the Telescot Diabetes Pragmatic Multicenter Randomized Controlled Trial. *PLoS Med* 13: e1002098, 2016.
13. Charpentier G, Benhamou PY, Dardari D, et al; TeleDiab Study Group. The Diabeo software enabling individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support improves HbA1c in poorly controlled type 1 diabetic patients: a 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 Study). *Diabetes Care* 34: 533-9, 2011.
14. Bertuzzi F, Stefani I, Rivolta B, Pintauro B, Meneghini E, Luzi L, Mazzone A. Teleconsultation in type 1 diabetes mellitus (TELEDIABE). *Acta Diabetol* 55: 185-192, 2018.
15. Andrès E, Talha S, Jeandidier N, Meyer L, Hajjam M, Hajjam A. Telemedicine in chronic diseases: the time of maturity with telemedicine 2.0 in the setting of chronic heart failure and diabetes mellitus! *Curr Res Diabetes Obes J* 6: 1-4, 2018.
16. Andrès E, Talha S, Hajjam M, Hajjam J, Hervé S, Hajjam A. Experimentation of 2.0 telemedicine in elderly patients with chronic heart failure: a study prospective in 175 patients. *Eur J Intern Med* 51: e11-e12, 2018.
17. Levin K, Madsen JR, Petersen I, Wanscher CE, Hangaard J. Telemedicine diabetes consultations are cost-effective,

- and effects on essential diabetes treatment parameters are similar to conventional treatment: 7-year results from the Svendborg Telemedicine Diabetes Project. *J Diabetes Sci Technol* 7: 587-95, 2013.
18. Leslie E, Marshall AL, Owen N, Bauman A. Engagement and retention of participants in a physical activity website. *Prev Med* 40: 54-59, 2005.
 19. Fan L, Sidani S. Effectiveness of Diabetes Self-management Education Intervention Elements: A Meta-analysis. *Can J Diabetes* 33: 18-26, 2009.
 20. Walker EA, Shmukler C, Ullman R, Blanco E, Scollan-Koliopoulus M, Cohen HW. Results of a successful telephonic intervention to improve diabetes control in urban adults: a randomized trial. *Diabetes Care* 34: 2-7, 2011.
 21. Norman GJ, Zabinski MF, Adams MA, Rosenberg DE, Yaroch AL, Atienza AA. A review of eHealth interventions for physical activity and dietary behavior change. *Am J Prev Med* 33: 336-345, 2007.
 22. Jeandidier N, Chaillous L, Franc S, Benhamou PY, Schaepleynck P, Hanaire H, Catargi B, Farret A, Fontaine P, Guerci B, Reznik Y, Penfornis A, Borot S, Serusclat P, Kherbachi Y, D'Orsay G, Detournay B, Simon P, Charpentier G. DIABEO App Software and Telemedicine Versus Usual Follow-Up in the Treatment of Diabetic Patients: Protocol for the TELESAGE Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc* 7: e66, 2018.
 23. Steventon A, Bardsley M, Billings J, Dixon J, Doll H, Hirani S, Cartwright M, Rixon L, Knapp M, Henderson C, Rogers A, Fitzpatrick R, Hendy J, Newman S. Effect of telehealth on use of secondary care and mortality: findings from the Whole System Demonstrator cluster randomized trial. *Br Med J* 344: e3874, 2012.
 24. Wu C, Wu Z, Yang L, Zhu W, Zhang M, Zhu Q, Chen X, Pan Y. Evaluation of the clinical outcomes of telehealth for managing diabetes: A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 97: e12962, 2018.
 25. Lee PA, Greenfield G, Pappas Y. The impact of telehealth remote patient monitoring on glycemic control in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of systematic reviews of randomised controlled trials. *BMC Health Serv Res* 18(1): 495, 2018.
 26. Hu Y, Wen X, Wang F, Yang D, Liu S, Li P, Xu J. Effect of telemedicine intervention on hypoglycaemia in diabetes patients: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Telemed Telecare* 25: 402-413, 2019.
 27. D, Zhou J, Kelley MS, Michaud TL, Siahpush M, Kim J, Wilson F, Stimpson JP, Pagán JA. Does telemedicine improve treatment outcomes for diabetes? A meta-analysis of results from 55 randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract* 116: 136-48, 2016.
 28. Labib Imran Faruque, Natasha Wiebe, Arash Ehteshami-Afshar, Yuanchen Liu, Neda Dianati-Maleki, Brenda R Hemmelgarn, Braden J Manns, Marcello Tonelli, Alberta Kidney Disease Network. Effect of Telemedicine on Glycated Hemoglobin in Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *CMAJ* 189: E341-E364, 2017.
 29. de la Torre-Díez I, López-Coronado M, Vaca C, Aguado JS, de Castro C. Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: a systematic review. *Telemed J E Health* 21: 81-5, 2015.
 30. Dávalos ME, French MT, Burdick AE, Simmons SC. Economic evaluation of telemedicine: review of the literature and research guidelines for benefit-cost analysis. *Telemed J E Health* 15: 933-48, 2009.
 31. Whitten PS, Mair FS, Haycox A, May CR, Williams TL, Hellmich S. Systematic review of cost effectiveness studies of telemedicine interventions. *BMJ* 324: 1434-7, 2002.
 32. Fatehi F, Menon A, Bird D. Diabetes Care in the Digital Era: a Synoptic Overview. *Curr Diab Rep* 18(7): 38, 2018.
 33. McDonnell ME. Telemedicine in Complex Diabetes Management. *Curr Diab Rep* 18(7): 42, 2018.
 34. Andrès E, Meyer L, Zulfqar AA, Hajjam M, Talha S, Bahougne T, Ervé S, Hajjam J, Doucet J, Jeandidier N, Hajjam El Hassani A. Telemonitoring in diabetes: evolution of concepts and technologies, with a focus on results of the more recent studies. *J Med Life* 12: 203-214, 2019.