

# La telemedicina nella gestione del diabete mellito

Marianna Galetta per il Gruppo di Studio Intersocietario - AMD-SID Tecnologia e Diabete\*  
marianna.galetta@tin.it

U.O.C. Diabetologia e Malattia del Ricambio  
San Benedetto del Tronto (AP)

**Parole chiave:** Telemedicina; telemonitoraggio nelle malattie croniche

**Key words:** Telemedicine; telemonitoring in chronic diseases

Il Giornale di AMD, 2010;13:153-158



## Riassunto

La parola Telemedicina ancora oggi evoca molteplici reazioni e punti di vista nonostante rappresenti una procedura consolidata all'interno di diversi programmi sanitari. Nella valutazione degli eventuali benefici della Telemedicina si dovrebbe soprattutto dimostrare quale miglioramento potrebbe apportare all'interno dell'attività clinica abituale e la valutazione dovrebbe inoltre distinguere tra i vari tipi di gestione dei dati clinici a distanza e tra i diversi tipi di tecnologie utilizzate: teleconsulto, personal health record, telemonitoraggio, telenursing, callcenters. Infine il risultato degli studi di valutazione potrebbe essere diverso a seconda dell'obiettivo che si prende in considerazione: outcomes clinici; ottimizzazione delle risorse; qualità di vita dei pazienti. L'articolo illustra i risultati di alcuni recenti studi

sull'applicazione della telemedicina nella gestione della malattia diabetica. In particolare si sottolinea il potenziale superiore beneficio, rispetto ai sistemi di semplice telemonitoraggio, dei programmi di telemedicina collegati a sistemi di supporto decisionale per l'autogestione terapeutica del diabetico.

## Abstract

Telemedicine is still the word evokes many reactions and points of view despite representing a well established procedure in various health programs. To evaluate the potential benefits of telemedicine should especially show what improvements could be made inside the routine clinical activities and evaluation should also distinguish between different types of clinical data remote management and between different types of technologies used: teleconsultation, personal health records, telemonitoring, telenursing, callcenters. Finally, the results of the assessments may differ depending on the targets that take into account: clinical outcomes, resources optimization, quality of patients life. The article shows the results of some recent studies on the application of telemedicine in the management of diabetes. In particular, it highlights the potential higher benefit, than simple remote monitoring systems, of telemedicine programs that are related to decision support systems for therapeutic self-management of diabetic patient.

La parola Telemedicina, nonostante sia utilizzata da molto tempo, anche se con varie sfumature e accezioni, ancora oggi evoca molteplici reazioni e punti di vista. Dalla celebrazione come metodica affascinante e avveniristica, ma per questo tuttavia relegata ancora ad esperienze isolate e sperimentali, alla critica perché metodica complessa e costosa e alla fine anche inutile; dalla paura che possa inappropriatamente sostituire il tradizionale sistema di

\* Coordinatori: G. Grassi, P. Di Bartolo, M. Bonomo, C. Cobelli, M. Galetta, G. Galimberti, D. Iafusco, A. Maran

**Tabella 1.** La gestione a distanza dei dati clinici e le tecnologie utilizzate.

- Teleconsulto: la condivisione dei dati a distanza solo tra operatori sanitari
- Cartelle cliniche via Web (personal health record)
- Il monitoraggio a distanza dei parametri vitali dei pazienti cronici (es nello scompenso cardiaco cronico) per l'individuazione precoce delle riacutizzazioni;
- Telenursing, Callcenters: programmi di educazione terapeutica a distanza;
- Trasmissione attiva dei dati dai pazienti agli operatori sanitari associata a varie tipologie di feedback (messaggi automatici generati da software sulla base di preimpostazioni; messaggi vocali, sms, fax da parte degli operatori sanitari);
- Sistemi che supportano l'autogestione terapeutica dei pazienti.

gestione clinica dei pazienti alla positiva considerazione che possa essere invece un sistema integrato alla attività clinica tradizionale per ottimizzare la gestione di pazienti che richiedono monitoraggio intensivo e/o interventi frequenti da parte del team di cura. Va innanzitutto sottolineato che oggi la gestione dei dati clinici a distanza attraverso la rete informatica rappresenta una procedura consolidata all'interno di diversi programmi sanitari; vedi l'utilizzo delle cartelle cliniche informatizzate e gestite via web che permettono a più operatori sanitari di monitorare i pazienti seguiti in gestione integrata; vedi le varie attività di collegamento e di consulto a distanza tra specialisti; vedi il monitoraggio a distanza dei parametri clinici di pazienti affetti da patologie croniche come lo scompenso cardiaco. Quindi non parliamo più di esperienze aneddotiche ma di una reale opportunità già ampiamente utilizzata. Nel contempo la molteplicità delle esperienze e spesso una non corretta e completa raccolta dei dati nei vari studi clinici, a volte non appropriatamente disegnati, ha fatto sì che ancora oggi, nonostante la dimostrazione dei benefici ottenibili dalla telemedicina, non si sia raggiunta la piena evidenza che si tratti di una metodica con un alto rapporto beneficio/costo. Vanno premesse alcune considerazioni. Nella valutazione degli eventuali benefici della Telemedicina non si dovrebbe necessariamente dimostrare la superiorità di questo tipo di gestione rispetto alla tradizionale pratica clinica ma si dovrebbe dimostrare quale miglioramento potrebbe apportare alla attività clinica.

La valutazione dovrebbe inoltre distinguere tra i vari tipi di gestione dei dati clinici a distanza e tra i

**Tabella 2.** Possibili obiettivi della telemedicina.

- Miglioramento degli outcomes clinici
- Ottimizzazione delle risorse
- Miglioramento della qualità di vita dei pazienti

diversi tipi di tecnologie utilizzate **Tabella 1.**

Infine: il risultato degli studi di valutazione potrebbe essere diverso a seconda dell'obiettivo che si prende in considerazione **Tabella 2.**

Il potenziale impatto positivo della telemedicina nella gestione dei malati cronici è stato rilevato nel 2004 da H.C. Noel et al<sup>1</sup> e più recentemente da A. Darkins et al<sup>2</sup> :

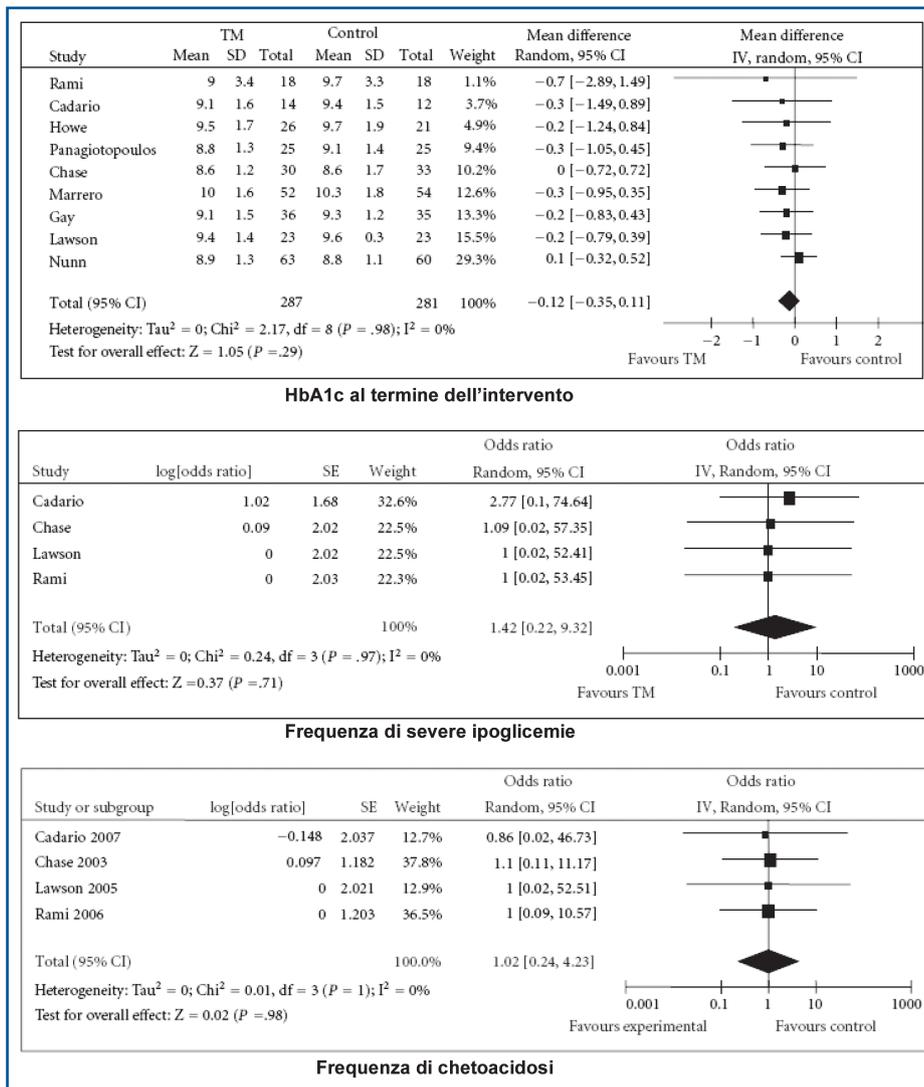
- miglioramento della qualità dell'assistenza sanitaria e ottimizzazione delle risorse;
- aumento della capacità del paziente cronico di correggere lo stile di vita e di aderire in maniera più precisa e attenta alle terapie;
- riduzione dei giorni di allettamento e del ricorso a cure mediche urgenti;
- miglioramento dello stato cognitivo del malato cronico;
- miglioramento del grado di stabilizzazione della patologia cronica;
- potenziale risparmio delle risorse utilizzate.

Il Diabete Mellito è un emblematico esempio di malattia cronica la cui gestione clinica trova importanti benefici nella telemedicina. Nel 2007 la review di Parè et al<sup>3</sup> forniva l'evidenza della affidabilità e accuratezza del telemonitoraggio dei pazienti cronici; sempre nel 2007 su Diabetes Care Davis Bu e al.<sup>4</sup> sottolineavano i benefici potenziali della tecnologia informatica nella gestione della malattia diabetica: miglioramento dei processi di cura; rallentamento delle complicanze; riduzione della spesa sanitaria.

I sistemi telematici possono supportare efficacemente gli interventi educativi (Telenursing; Callcenter).

Sono stati pubblicati studi di intervento su persone obese con e senza DM per l'implementazione via telematica di programmi di educazione alimentare e perdita di peso. L'educazione a distanza della persona con diabete potrebbe contribuire a migliorare il compenso<sup>5</sup>.

Uno dei campi in cui la telemedicina avrebbe dei potenziali benefici nel DM è il supporto alla gestione della terapia insulinica intensiva. I due più vasti e noti studi di intervento nel diabete mellito, DCCT e UKPDS, hanno dimostrato i benefici a breve e lungo termine della terapia insulinica intensiva che da un lato prevede un regolare automonitoraggio e una ap-



**Figura 1.** La metaanalisi degli studi presi in considerazione mostra un miglioramento non significativo della HbA1c nei gruppi trattati in telemedicina rispetto ai controlli. Contemporaneamente non si registrano differenze in termini di gravi ipoglicemie e di chetoacidosi (da Rayzel M. Shulman, Clodagh S. O’Gorman, and Mark R. Palmert Hindawi Research Article The Impact of Telemedicine Interventions Involving Routine Transmission of Blood Glucose Data with Clinician Feedback on Metabolic Control in Youth with Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis International Journal of Pediatric Endocrinology 2010).

popriata gestione dei risultati da parte del paziente e dall’altro richiede un contatto frequente tra diabetico e medico.

È tuttavia innegabile la presenza di alcune criticità:

- la difficoltà che spesso ha il diabetico nel gestire autonomamente le informazioni ottenute dall’automonitoraggio glicemico;
- il contatto frequente tra specialista e diabetico incontra spesso ostacoli logistici, di tempo e di risorse

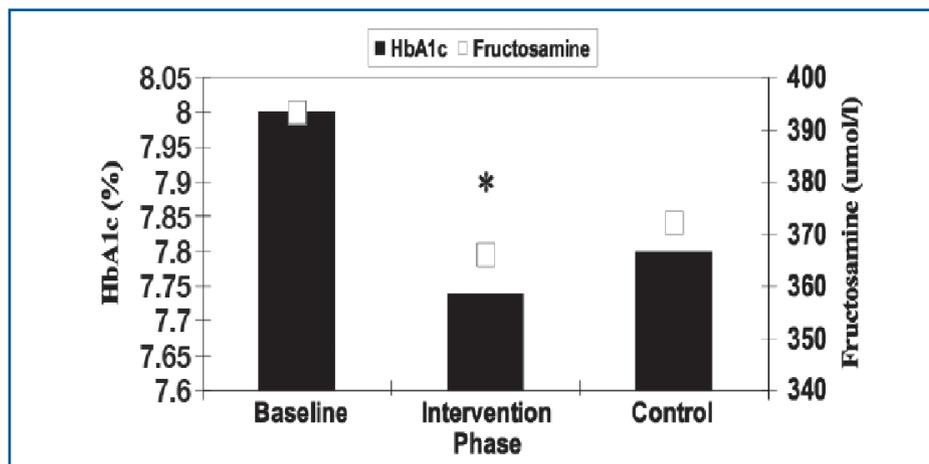
In questo contesto la tecnologia informatica offre una semplice e immediata comunicazione medico/paziente che consente di aumentare la frequenza dei contatti e una maggiore tempestività degli interventi terapeutici.

In diversi studi di intervento la telemedicina ha contribuito a migliorare il compenso di giovani pa-

zienti in insoddisfacente controllo metabolico:<sup>6</sup> il miglioramento dell’outcome metabolico è innegabilmente legato alla realizzazione di un contatto medico paziente più frequente e regolare superando i limiti dovuti alla distanza geografica, agli impegni lavorativi (pazienti giovani), alle limitazioni di mobilità (pazienti anziani, eventi acuti, gravidanza); e questo può anche comportare una maggiore compliance da parte del paziente che si sente attivamente partecipe al processo di cura, sperimenta una maggiore sensazione di sicurezza e di capacità nella gestione della sua condizione clinica<sup>7</sup>.

In generale, l’outcome clinico in termini di miglioramento dell’emoglobina glicosilata non migliora significativamente nei pazienti che utilizzano la telemedicina rispetto alla gestione clinica tradizionale, in media si può registrare un miglioramento dello 0,4%<sup>8</sup> o nessun sostanziale miglioramento secondo una recente review

**Figura 2.** Variazione di HbA1c e fruttosamina rispetto al controllo in un gruppo di diabetici con microinfusore gestiti con un sistema di telemedicina comprendente un palmare wireless con calcolatore di boli che raccoglie e trasmette in remoto dati dal glucometro e dal microinfusore (Da: "A Telemedicine System that includes a personal assistant improves glycemic control in pump treated patients with type 1 diabetes, M Rigla et al..Journal of Diabetes Science and Technology 2007").



di Rayzel M et al<sup>9</sup> che comunque dimostra anche la sicurezza clinica della gestione telematica visto che non si registra un peggioramento del rischio di ipoglicemie e chetoacidosi **Fig. 1.**

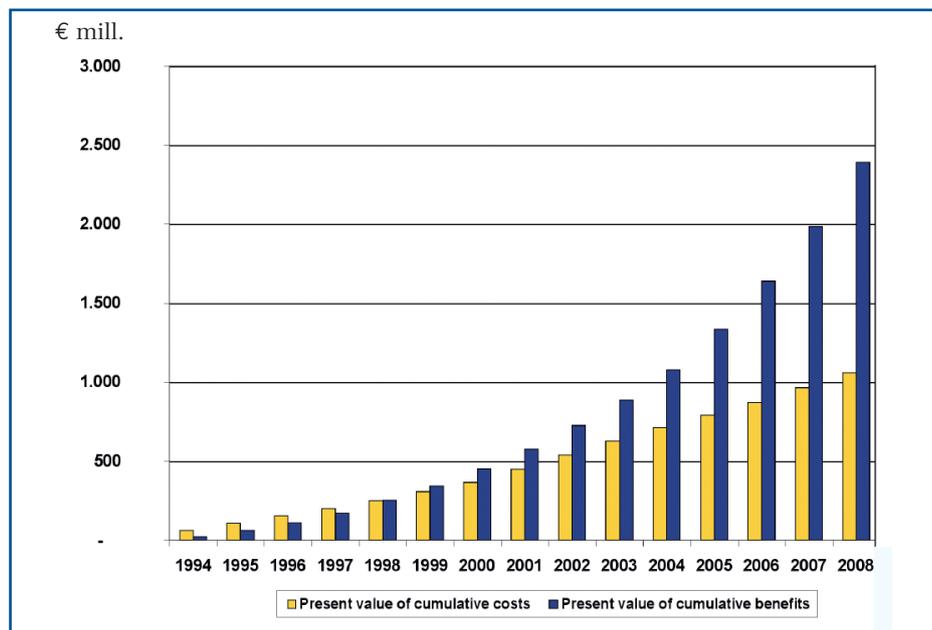
Ma gli outcomes da analizzare dovrebbero essere anche altri. Il benessere psicologico del paziente, la sua qualità di vita, la sua percezione della malattia, dovrebbero essere obiettivi terapeutici altrettanto importanti e l'uso della tecnologia informatica potrebbe migliorare questo outcome<sup>10</sup> A parità di esito clinico metabolico, la riduzione significativa dei giorni di scuola o di lavoro persi e quindi un impatto meno pesante nella propria vita della malattia diabetica grazie alla telemedicina viene senz'altro percepita dal diabetico come un miglioramento<sup>11</sup>

Come anticipato nelle premesse di questo articolo, quando si vanno ad analizzare gli esiti di un sistema di gestione che comprenda la telemedicina è necessario distinguere tra i vari tipi di tecnologia utilizzata. Certamente una semplice trasmissione di dati dell'autocontrollo che serve solo al clinico per decidere una eventuale modifica della terapia, potrebbe avere un esito clinico minore rispetto ad un sistema telematico che completa la trasmissione dei dati con un feed back terapeutico educativo che raggiunge il paziente in tempo reale, attraverso messaggi educazionali e di allarme che si generano automaticamente secondo algoritmi preimpostati; attraverso grafici che permettono al paziente una lettura critica dei dati che ha prodotto; attraverso comunicazioni dirette da parte degli operatori sanitari (SMS, e mail, fax, ecc).

L'uso di tecnologie più avanzate (che comunque sono oggi ampiamente utilizzate) migliora ulteriormente l'esito clinico. L'utilizzo di palmari che interfacciano contemporaneamente glucometro, microinfusore e (a distanza) siti web per la comunicazione

delle informazioni al team di cura è risultato utile sotto vari punti di vista: possibilità di fornire immediatamente al paziente una lettura critica dei dati raccolti attraverso elaborazioni grafiche sul palmare; attendibilità dei dati trasmessi al team di cura, sia per la sicurezza tecnica dei sistemi informatici, sia perché viene superato l'errore dimostrato essere frequente nella trascrizione cartacea dei dati. Il medico ha la possibilità di effettuare variazioni anche frequenti della terapia senza disagio per il paziente in termini di dispendio di tempo e di difficoltà logistiche, e questo si esprime in miglioramento dell'esito clinico (the DIABTel system).<sup>12</sup> **Fig 2**

Probabilmente si potranno dimostrare i benefici della Telemedicina con maggiore peso di evidenza utilizzandola al di là di una semplice trasmissione di dati. Grazie alla tecnologia oggi a disposizione la telemedicina potrebbe essere qualcosa di più di una semplice telemetria ovvero non limitarsi solo alla raccolta e alla trasmissione dei dati che poi vengono analizzati in remoto da un operatore. Interessante il lavoro di David C. Klonof et al<sup>13</sup> che individua un punto critico dei sistemi finora utilizzati: la mancanza di un supporto decisionale ovvero ottenere, dopo l'immissione dei dati nel sistema informatico, da parte del paziente, un consiglio terapeutico in tempo reale automaticamente, attraverso l'elaborazione elettronica dei dati. Quindi una Telemedicina al di là del Telemonitoraggio, che possa permettere ad esempio di gestire algoritmi di calcolo e di modifica della dose insulinica supportando il diabetico nella corretta autogestione della terapia. Già da tempo i diabetici in terapia insulinica intensiva utilizzano il CHO counting per una corretta gestione del bolo insulinico e l'uso di calcolatori preimpostati con gli specifici parametri permette di applicare più facilmente questa metodica validata<sup>14,15</sup> Un sistema



**Figura 3.** I costi di progettazione e implementazione di un sistema telematico in sanità possono essere in pochi anni superati dai benefici (Da “The economic benefits of implemented eHealth solutions at ten European sites Kael A. Stroetmann et al European Commission, Directorate General information Society and Media 2006”).

più avanzato di telemedicina potrebbe permettere al medico di gestire a distanza i parametri di calcolo (target glicemico, fattore di correzione, rapporto insulina/Carboidrati) e al paziente di avere un tempestivo aggiornamento del suo profilo terapeutico nel calcolatore di bolo, sulla base dei dati inviati al medico. Questo è il principio su cui si basa il sistema DID (Diario Interattivo del Diabete) in cui il diabetico utilizza un calcolatore del bolo insulinico collocato nel suo cellulare che funziona anche da diario elettronico registrando tutti i dati che poi vengono trasmessi al diabetologo curante. Il diabetologo, a sua volta, se necessario, rivede e reimposta i parametri dell’algoritmo di calcolo, trasmettendoli direttamente al cellulare del paziente. Il sistema risulta applicabile, sicuro e gradito ai pazienti che, negli studi pilota effettuati, hanno ritenuto il calcolo dei carboidrati e del bolo insulinico la funzione più utile del software<sup>16</sup> Migliora il controllo metabolico e la variabilità glicemica<sup>17</sup>, riduce i tempi di addestramento al CHO counting e rende più semplice ai pazienti l’applicazione pratica di tale metodica; migliora, rispetto ai pazienti gestiti in maniera tradizionale, gli indicatori di qualità di vita<sup>18</sup>.

Una frequente obiezione all’uso della telemedicina è il costo ritenuto elevato per implementare tale tecnologia nella pratica clinica. Nel 2008 la review di E Seto ha dimostrato una riduzione dei costi a lungo termine per i pazienti con scompenso cardiaco in telemonitoraggio rispetto a quelli sottoposti a cure tradizionali: dall’1,6% al 68,3% Il risparmio era essenzialmente legato alla riduzione dell’ospedalizzazione<sup>19</sup>.

Secondo uno studio della Comunità Europea l’investimento iniziale per implementare un sistema informatico in sanità viene negli anni superato dai benefici economici **Fig. 3**.

In ultimo sempre la Commissione Europea ha riconosciuto i benefici della Telemedicina nella gestione delle malattie croniche e in particolare nel DM in termini di qualità di vita, miglioramento delle cure, ottimizzazione delle risorse sanitarie, sollecitando gli Stati Membri a realizzare ed utilizzare la telemedicina nella abituale attività clinica<sup>20</sup>.

La Telemedicina sembra essere sempre di più una opportunità e anche una sfida per gli operatori sanitari ma è al contempo necessario disegnare ulteriori studi di ricerca e implementazione e continuare il perfezionamento delle tecnologie utilizzate<sup>(21)</sup>. Forse si sta delineando una nuova specializzazione sia per i medici sia per le altre figure sanitarie. È necessario che operatori esperti siano in grado di utilizzare al meglio le potenzialità della tecnologia informatica integrandola pienamente nella normale attività clinica. È pertanto auspicabile una risposta positiva all’invito della Comunità Europea che parta dalle esperienze già presenti in Italia e porti alla produzione di un documento che diffonda nella comunità diabetologica Italiana la conoscenza ed aiuti ad individuare le possibilità di implementazione dei sistemi di telemedicina.

A tale proposito il Gruppo Tecnologia e Diabete ha in programma di sottoporre ai colleghi diabetologi italiani un questionario riguardante l’uso della telemedicina nella loro abituale pratica clinica. Questa indagine dovrebbe realizzare una fotografia del-

la attuale pratica della telemedicina nella comunità diabetologica, che possa permettere di elaborare suggerimenti e indicazioni per diffondere maggiormente l'utilizzo dei sistemi telematici.

## BIBLIOGRAFIA

1. Noel HC, Vogel DC, Erdos JJ, Cornwall D, Levin F Home telehealth reduces healthcare costs, *Telemed L E Health*, 2004
2. Implementation of health informatics, home telehealth and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. Darkins A, Ryan P, Kobb R., Foster L., Edmonson E., Wakefield B. Lancaster A Office of Care Coordination Services, Washington, DC, USA Care Coordination /Home Telehealth: the systematic Telemedicine and e-Health 2008
3. Paré Guy, Jaana Mirou, Sicotte Claude. Systematic review of home telemonitoring for chronic diseases: the evidence based. *J Am Med Inform Assoc*. 2007
4. Davis Bu, et al Benefits of Information technology enable diabetes management *Diabetes Care*, volume 30 2007
5. Robert J. Young et al Pro-Active Call Center Treatment Support (PACCTS) to Improve Glucose Control in Type 2 Diabetes A randomized controlled trial *Diabetes Care* 28:278–282, 2005
6. Graham T et al Web-Based Care Management in Patients With Poorly Controlled Diabetes, *Diabetes Care* 28:1624-1629, 2005
7. M. Velussi, Miglioramento significativo del compenso glicemico in un gruppo di soggetti diabetici ipo 1 e 2 mediante l'utilizzo a lungo termine di un sistema di telemedicina (Glucobee) per la trasmissione di dati e di istruzioni vocali *MeDiA* 2003; 3: 128 – 134
8. Telecare for patients with type1 diabetes and inadequate glycaemic control. A randomised controlled trial and meta analysis. *Diabetes Care* 27, 2004
9. Rayzel M. Shulman, Clodagh S. O’Gorman, and Mark R. Palmert Hindawi Research Article The Impact of Telemedicine Interventions Involving Routine Transmission of Blood Glucose Data with Clinician Feedback on Metabolic Control in Youth with Type 1 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis *International Journal of Pediatric Endocrinology* 2010
10. Mona Boaz, Katerina Hellman, and Julio Wainstein, An Automated Telemedicine System Improves Patient-Reported Well-Being *DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS*, 2009
11. Peter Chase H. et al Modern transmission of glucose values reduces the costs and needs for clinic visit, *Diabetes Care* May 2003
12. M Rigas et al A Telemedicine System that includes a personal assistant improves glycemic control in pmp treated patients with type 1 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Tecnology* 2007
13. David C. Klonoff et al The Missing Element of Telemedicine for Diabetes: Decision Support Software *Journal of Diabetes Science and Technology* sept. 2009
14. Gross TM, Kayne D, King A, Rother C, Juth S A bolus calculator is an effective means of controlling postprandial glycemia in patients on insulin pump therapy *Diabetes Technol Ther.* 5(3):365-9. 2003.
15. Shashaj B, Busetto E, Sulli N. Benefits of a bolus calculator in pre- and postprandial glycaemic control and meal flexibility of paediatric patients using continuous subcutaneous insulin infusion (CSII). *Diabet Med.* 25(9):1036-42. Sep. 2008.
16. G. Vespasiani, M. C. E. Rossi, A. Nicolucci, D. Bruttomesso, P. Di Bartolo, G. Marelli, M. Dal Pos, M. Galetta, D. Horwitz *Diabetes Interactive Diary: a Useful and Easy-to Use New Telemedicine System to Support the Decision-Making Process in Type 1* 42nd EASD Annual Meeting 2006
17. Il diario interattivo per il diabete (DID): un nuovo sistema di telemedicina e supporto decisionale per l'autogestione terapeutica nel diabete di tipo 1 M. Galetta, L. Clementi, I. Meloncelli, M. Santangelo, N. Giostra, M.C.E. Rossi, A. Nicolucci, F. Pellegrini, D. Horwitz, G. Vespasiani
18. Rossi M.C. et al *Diabetes Interactive Diary: A New Telemedicine System Enabling Flexible Diet and Insulin Therapy While Improving Quality of Life* Open label, international, multicentre, randomised (1:1), parallel-group study *Diabetes Care*, gennaio 2010
19. Emily Seto Cost comparison between telemonitoring an usual care of heart failure: a systematic review, *Telemedicine and e-Health* Sept. 2008
20. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni 4 novembre 2008
21. Bellazzi R. Telemedicine and diabetes management: current challenges and future research directions. *J Diabetes Sci Technol.* 2(1):98-104. 2008

