



La telemedicina: ieri e oggi

AUTORI

Maria Vadalà

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

Carmen Laurino

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

Andrea Malagoli

Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche Materno-Infantili e dell'Adulto, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena;

Beniamino Palmieri

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

ANNO IX - SPECIALE 2019

COMPANION SERIES



La telemedicina: ieri e oggi

AUTORI

Maria Vadalà

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

Carmen Laurino

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

Andrea Malagoli

Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche Materno-Infantili e dell'Adulto, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena;

Beniamino Palmieri

Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena; Network del Secondo Parere, Modena

INDICE

ABSTRACT	4
1. DEFINIZIONE DI TELEMEDICINA	5
2. STORIA DELLA TELEMEDICINA	8
3. CAMPI DI APPLICAZIONE	7
4. CLASSIFICAZIONE DEI SERVIZI DI TELEMEDICINA SPECIALISTICA	8
5. SCENARIO INTERNAZIONALE	10
6. SCENARIO ITALIANO	16
7. I NUOVI TREND DELLA TELEMEDICINA	17
8. IMPATTO ECONOMICO DELLA TELEMEDICINA	18
9. DISCUSSIONE	19
10. CONCLUSIONI	20
11. REFERENZE	22



ABSTRACT

La telemedicina è un termine sempre più diffuso per indicare l'erogazione di una prestazione sanitaria a distanza. Introdotta nei primi anni '60 in America per monitorare i parametri vitali (battito cardiaco, frequenza respiratoria) degli astronauti nello spazio, oggi si sta diffondendo sempre più a livello mondiale.

Lo scopo di questa review realizzata presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia è quello di descrivere lo stato dell'arte sulla telemedicina (definizione, storia, campi di applicazione) nei sistemi sanitari internazionali e nazionali, con un'attenzione particolare per la situazione italiana, attraverso una revisione di tutti gli studi (review, manoscritti, report) sull'argomento della telemedicina pubblicati tra il 1972 e il 2017.

1. DEFINIZIONE DI TELEMEDICINA

Il termine "telemedicina" è stato introdotto negli anni '70 dallo statunitense Thomas Bird per indicare *"la pratica della medicina senza l'usuale confronto fisico tra medico e paziente, utilizzando un sistema di comunicazione interattivo multimediale"*¹.

Una definizione primordiale che testimonia come l'impulso originario allo sviluppo sia stato di tipo tecnologico, con specifico riferimento alla dotazione strumentale, piuttosto che ai contesti di utilizzo, citati solo in forma generica ed aspecifica. Nel 1983 Conrath sosteneva che era *"l'uso della tecnologia delle telecomunicazioni a migliorare i servizi di assistenza in sanità"*¹. Infatti, il termine "telemedicina" è un neologismo derivante dalla composizione di due parole: telematica (ovvero l'insieme delle applicazioni derivate dall'integrazione delle tecnologie informatiche con quelle delle telecomunicazioni, basate sullo scambio di dati o sull'accesso ad archivi attraverso la rete telefonica o apposite reti) e medicina². La telemedicina coinvolge dunque tre aree scientifico-disciplinari diverse: 1) telecomunicazioni, 2) informatica e 3) medicina; e determina dunque l'uso delle telecomunicazioni nonché delle tecnologie elettroniche e informatiche a supporto della medicina quando la distanza separa il paziente dal personale medico^{1,3}.

In letteratura esistono diverse formulazioni del termine telemedicina, tutte unite da questo concetto di base che sia l'informazione e non il paziente a doversi spostare.

Nel 1990, una Commissione tecnica dell'Unione Europea ha redatto un documento sulle prospettive

di sviluppo della telemedicina in Europa (*Advanced Informatics in Medicine - AIM 1990*) con l'obiettivo di migliorare la qualità dei servizi sanitari, facilitare la formazione professionale di medici e infermieri ed ottimizzare il trasferimento qualificato di dati ed esperienze tra i vari Paesi Europei. Secondo la Commissione Europea, organizzatrice tra l'altro dell'EHTO (European Health Telematics Observatory-Osservatorio delle applicazioni mediche della telematica), la Telemedicina è *"l'integrazione, monitoraggio e gestione dei pazienti, nonché l'educazione dei pazienti e del personale, usando sistemi che consentano un pronto accesso alla consulenza di esperti ed alle informazioni del paziente, indipendentemente da dove il paziente o le informazioni risiedono"*⁴.

La suddetta definizione è la più completa e comprende anche aspetti generalmente indicati dagli americani come "tele-health": assicurare un'assistenza medica a pazienti lontani dai centri sanitari, ma anche rinnovare radicalmente il sistema sanitario con particolare attenzione ai servizi di emergenza, di organizzazione medica, di formazione ed aggiornamento professionale.

Questi concetti sono alla base anche della definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), secondo la quale la telemedicina può essere descritta come: *"l'erogazione di servizi di cura ed assistenza, in situazioni in cui la distanza è un fattore critico, da parte di qualsiasi operatore sanitario attraverso l'impiego delle tecnologie informatiche e della comunicazione per lo scambio di informazioni utili alla diagnosi, al trattamento e alla prevenzione di malattie e*

*traumi, alla ricerca e alla valutazione e per la formazione continua del personale sanitario, nell'interesse della salute dell'individuo e della comunità*⁵.

Nel 2001, la Commissione Ministeriale per la Telemedicina, ha definito la telemedicina come una *"pratica medica a distanza"*, dichiarando che non si tratta di una nuova medicina ma della stessa medicina di sempre che si avvale di nuove tecnologie, quali le tecnologie Information and Communication Technology (ICT) che permettono di ridurre in maniera significativa i tempi e le distanze e di ciò ne trae beneficio il sistema sanitario nell'adempiere i suoi obiettivi primari: assistenza e terapia.

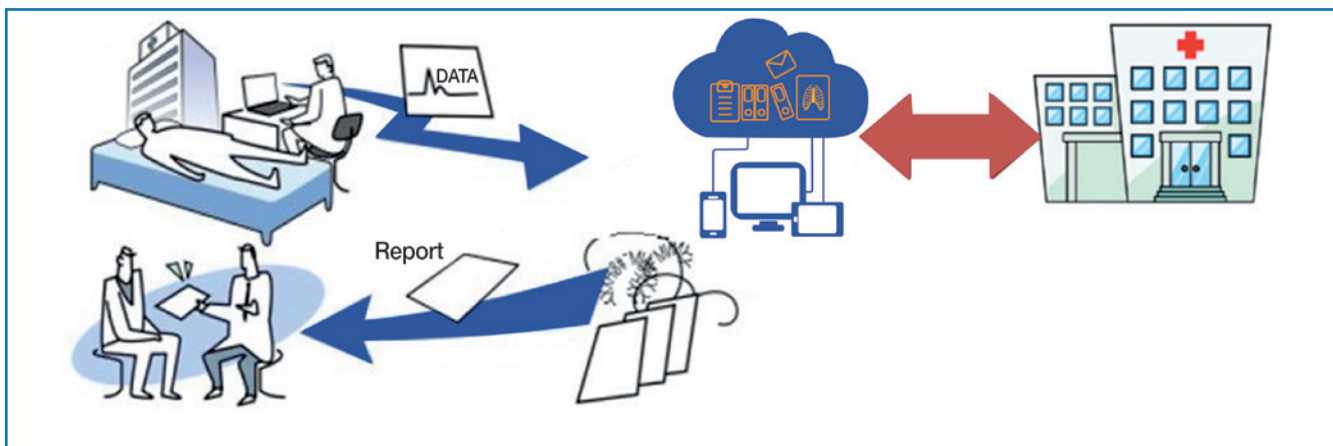
La telemedicina non è dunque una nuova disciplina medica, ma una nuova modalità, più efficiente e più rapida, di fare ciò che si è sempre fatto.

Qualunque sia la definizione di telemedicina che si preferisce adottare, essa comunque implica sempre l'erogazione di una prestazione sanitaria ed

è comunque un atto medico sia dal punto di vista etico, professionale che medico-legale. La Food and Drug Administration (FDA), Ente governativo americano che disciplina le apparecchiature utilizzate in telemedicina, conferisce una definizione ancora più articolata: *"è l'offerta di cure sanitarie e di servizi di consulenza sanitaria al paziente e la trasmissione a distanza di informazioni sanitarie usando tecnologie delle telecomunicazioni che comprendono: 1) servizi clinici, di prevenzione, diagnosi e terapia a distanza; 2) servizi di consulenza e follow-up; 3) monitoraggio remoto dei pazienti; 4) servizi di riabilitazione, 5) didattica/aggiornamento professionale"*.

In conclusione, la telemedicina rappresenta una metodica di relazione tra il personale medico dislocato in sedi diverse che permette di affrontare tematiche didattiche, di ricerca, cliniche e manageriali sia in ambito ospedaliero che universitario (Figura 1).

Figura 1: Schema riassuntivo di telemedicina



2. STORIA DELLA TELEMEDICINA

Il primo esempio di telemedicina risale al 1906, quando l'olandese Einthoven ha effettuato prove di consultazione remota elettrocardiografica attraverso il telefono, creando l'elettrocardiografo: il telefono era stato da poco inventato e il fisiologo lo utilizzava per trasmettere i suoni del cuore e dei polmoni di un paziente da un luogo a un altro; un'idea scientificamente innovativa però scarsamente efficace, a causa dell'inadeguatezza dei sistemi di comunicazione del tempo.

Nei primi anni '50 si sono registrati i primi significativi esperimenti di consulto a distanza: trasmissioni di tracciati elettrocardiografici e elettroencefalografici tra centri specializzati degli Stati Uniti, dell'Australia, del Canada e dei Paesi Scandinavi⁶. Nel 1959, si sono diffuse le prime trasmissioni di immagini e raggi-X, e quindi le prime applicazioni di telemedicina. L'esordio della telemedicina si è registrato negli anni '60, negli Stati Uniti, grazie all'utilizzo di sistemi di comunicazione mirati a monitorare parametri vitali



(battito cardiaco, frequenza respiratoria) degli astronauti nello spazio, assicurando loro un'assistenza sanitaria il più possibile efficace⁷.

In un primo periodo (1964-68) i progetti di ricerca sulla fattibilità delle trasmissioni bidirezionali nel campo biomedico e sulla possibilità, quindi, di comunicazione a distanza di informazioni diagnostiche e cliniche, sono stati principalmente di iniziativa privata, possiamo citare per esempio quella effettuata dalla Compagnia Bell Labs (New Jersey, Stati Uniti) alla fine degli anni '60 per la trasmissione di elettrocardiogrammi tra l'aeroporto Internazionale Logan di Boston ed l'Ospedale di Massachusetts (Boston). Successivamente (1969-73) un programma di Governo americano "**National Center for Health Service Research**", ha promosso e finanziato progetti di ricerca applicata riguardanti diverse tematiche (emergenza, educazione sanitaria, formazione dei medici), volti ad garantire una migliore assistenza sanitaria a comunità sparse sul territorio.

La terza fase dello sviluppo della telemedicina ha avuto inizio nel 1974 con la telematica, intesa come integrazione di sistemi e reti di telecomunicazioni, applicata nel campo dei servizi sanitari, al fine di migliorarne la qualità, l'accessibilità e l'efficienza, contenendo, altresì i costi della stessa.

In questi anni anche il Giappone ha avviato progetti di telemedicina, con la creazione, intorno al 1973, del **Medical Information System Development Center** (MEDIS-DC), diretto da medici, esperti di informatica, telecomunicazioni ed economia e finanziato dal Ministero per l'Industria ed il Commercio Estero⁷.

In Italia, invece, le prime esperienze di trasmissione di segnali bio-medicali sono state realizzate nel 1970 dalla Facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", con la sperimentazione di un prototipo di cardiotelefono; queste ricerche hanno portato nel 1976 alla creazione di un "Comitato per la Telemedicina", il quale, dopo un viaggio negli Stati Uniti, ha pubblicato un primo report su proposte operative di assistenza specialistica remota.

Un altro progetto da citare è quello avviato a Bologna nel 1976 dalla Fondazione Marconi relativamente a ricerche di tele-elettrocardiografia su linee telefoniche commutate, le quali consentivano di rilevare per via transtelefonica gli elettrocardiogrammi direttamente dall'Ospedale presso l'abitazione del paziente senza che il cardiologo si recasse a domicilio.

Nel 1972, due studiosi napoletani, Bracale e Ruggiero, hanno presentato un progetto di un sistema telefonico multicanale per la modulazione d'ampiezza di segnali analogici: tale sistema è stato ideato per la trasmissione di potenziali acustici evocati connettendo l'Istituto di Elettronica Applicata della Facoltà di Ingegneria e l'Istituto di Patologia Clinica della Facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Napoli Federico II⁶.

Agli inizi degli anni '80, sono stati condotti a livello comunitario importanti programmi di ricerca: tra questi è il caso di citare 1) il progetto **Advanced Informatics** in Medicine (AIM), e 2) il progetto **Telemed** in ambito di Research and development in Advanced Communication in Europe (RACE) che realizzava, in concerto con esperti del campo diagnostico e terapeutico, sistemi di telemedicina da immettere in commercio. Negli anni '90, infine, complice la capillare diffusione delle tecnologie informatiche, la telemedicina è diventata non più solo oggetto di studi ed esperimenti, ma normale ausilio dell'arte medica che se ne è avvantaggiata, nelle applicazioni quotidiane, beneficiando peraltro dei suoi costi contenuti.

In Campania è stato avviato con esito positivo il "**Progetto Isole**", del Dip. di ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni (Unità ing. biomedica) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, che ha consentito la realizzazione di un sistema di videoconsulto radiologico, cardiologico nonché di medicina generale che collega i centri di assistenza medica locale di due isole della provincia napoletana (Ischia e Procida) con i presidi ospedalieri di due comuni dell'area metropolitana di Napoli (Pozzuoli e Giugliano), il tutto sotto la supervisione del Dip. universitario che garantisce l'adeguato supporto tecnico organizzativo⁸.

Altre postazioni di telemedicina sono attive presso la clinica privata Villalba (Bologna), fornendo un consulto con esperti nel campo cardiovascolare e nel trattamento di pazienti portatori di pacemaker. Si è così creata una rete di stazioni di telemedicina interconnesse a mezzo di linee ISDN commutate⁹.



3. CAMPI DI APPLICAZIONE

La telemedicina si propone, mediante l'utilizzo di mezzi di telecomunicazione (internet, fibra ottica, LAN, sistema radiomobile ETACS e GSM) di 1) fornire un servizio, per esempio il telemonitoraggio, per la medicina d'urgenza, il Pronto Soccorso, le centrali operative del 118, etc; 2) espandere territorialmente l'utilizzo sistematico delle competenze specialistiche, per una migliore distribuzione qualitativa dell'assistenza sanitaria ed un migliore rapporto costi/prestazioni, per esempio il teleconsulto ospedaliero¹⁰, tele-diagnosi¹¹, la telecardiologia¹²⁻¹⁵, la teleradiologia^{16,17}, la teledermatologia che consiste sia nella spedizione di immagini dermatoscopiche sia nella videoconferenza di consulto tra medico di base e paziente da un lato e specialista dall'altro; 3) garantire un continuo monitoraggio in ambito domiciliare (telemonitoraggio cardiaco, dialitico, Home Care); 4) migliorare i servizi e ridurre i costi di gestione tramite l'impiego ottimale dell'informatica nel sistema sanitario (Centri CUP per prenotazione esami, creazione di archivi specialistici per diagnosi integrate, etc.); 5) migliorare la didattica (es. teledidattica, videochirurgia/telechirurgia, trasmissione tra reparti ospedalieri ed istituti universitari, gestione di banche dati, etc.); 6) garantire la diffusione telematica dell'informazione ai pazienti (es. lo sportello del cittadino, call center con numero verde, etc.)

Vanno inoltre ricordate applicazioni al momento marginali, quali:

1) L'utilizzo della telemedicina in ambienti extraospedalieri: esiste già da tempo una rudimentale forma di telemedicina per quanto riguarda l'aeronautica civile. Infatti, ogni aeromobile, nel corso del suo tragitto aereo, è permanentemente collegato via radio con una centrale operativa dalla quale un team di medici, in caso di emergenza, è pronto a impartire le dovute istruzioni al personale di bordo opportunamente addestrato. Inoltre, in alcuni paesi, tra cui i paesi anglosassoni, sono stati condotti esperimenti per un utilizzo della telemedicina nelle case penitenziarie, in modo da ridurre sia l'accesso del personale sanitario nelle carceri sia il trasferimento dei detenuti nelle strutture ospedaliere, quando si tratta di semplici consulti medici; 2) La telepsichiatria: in questo campo, vi sono notevoli limitazioni all'utilizzo della telemedi-

cina, poiché in questo settore il contatto diretto medico-paziente è ritenuto fondamentale sia per l'esatta formulazione della diagnosi sia per intervento terapeutico più efficace.

Tuttavia in alcune aree dell'Australia, con pochi centri di psicoterapia/psicologia, sono stati avviati degli esperimenti di telepsichiatria per ovviare al problema delle grandi distanze tra i centri e il luogo dove vive il paziente¹⁸; 3) Il monitoraggio post-operatorio che consente di ridurre i giorni di degenza in Ospedale del paziente in seguito ad un intervento chirurgico e di monitorare le sue condizioni cliniche direttamente a domicilio, riducendo lo stress psicologico/fisico del paziente e dei suoi familiari, e risparmiando risorse economiche¹⁹; 4) La teleassistenza, i cui esempi più diffusi sono dati dal telesoccorso²⁰ e dal telenursing²¹, ovvero servizi sociosanitari, rivolti a persone che necessitano un monitoraggio ed un'assistenza continua (disabili, anziani o malati che non necessitano strettamente della degenza ospedaliera).

Possiamo citare anche l'homecare o assistenza domiciliare che consiste nell'erogazione di servizi sanitari di vario genere direttamente a casa del paziente invece che in Ospedale, con la presenza solo di un infermiere²²⁻²⁴. In ultimo dobbiamo citare i più comuni ed economici sistemi store-and-forward che comprendono consultazioni remote effettuate in condizioni non di emergenza, un esempio è rappresentato dalle e-mail; ed i sistemi di videoconferenza che sono utilizzati in ambito medico per usi prettamente didattici (e.g. teledidattica)^{25, 26}.

Oltre ad avere utilità in campo strettamente clinico e/o didattico, la telemedicina può contribuire all'ottimizzazione della gestione del sistema sanitario, mediante applicazioni di tipo amministrativo, un esempio è dato dalla creazione di una rete telematica di strutture sanitarie al fine di ottenere informazioni sulla disponibilità dei posti letto, sulle liste di prenotazione, sulla gestione delle cartelle cliniche, con gli adeguati accorgimenti per la tutela della privacy e dei referti medici.

Questo si traduce in un sensibile miglioramento sia della qualità dei servizi per il cittadino, che si sente più tutelato, sia delle condizioni di lavoro del personale, che accede più facilmente alle informazioni²⁷.



4. CLASSIFICAZIONE DEI SERVIZI DI TELEMEDICINA SPECIALISTICA

La telemedicina specialistica include le varie modalità (medico-paziente o medico-specialista/operatore sanitario) con cui si forniscono servizi medici a distanza nell'ambito di una specifica disciplina medica, e si distinguono principalmente in telemonitoraggio, e telecardiologia.

Per quanto riguarda il telemonitoraggio, ricordiamo

1) telemonitoraggio cardiaco: prevede la registrazione continuativa dell'attività cardiaca effettuata mediante un point of care, con successivo invio online dei dati registrati, ad un centro dove questi vengono elaborati; al fine di monitorare ed eventualmente contattare con tempestività il paziente; 2) telemonitoraggio della dialisi: i dati clinici del paziente (cartelle cliniche, programmazione delle visite e degli esami, ecc.), sono inoltrati ad un centro specializzato di gestione, che provvede all'elaborazione ed al controllo delle operazioni e qualora, durante una seduta di dialisi domiciliare, si verificano situazioni di emergenza o anomalie gravi nel funzionamento delle apparecchiature si interviene immediatamente; 3) telemonitoraggio del diabete: alcuni glucometri sono provvisti di interfaccia standardizzata che permette di archiviare, in una memoria interna, il valore di glucosio con relativa indicazione di tempo. Questi valori possono poi essere inviati ad un Centro specializzato remoto, utilizzando un PC o uno smartphone, congiuntamente ad eventuali commenti introdotti direttamente dal paziente; al fine di monitorare a distanza l'andamento giornaliero. Attualmente, sono disponibili in commercio strumenti più specifici in grado di raccogliere 6 tipi di dati (oggettivi e soggettivi) utili per il monitoraggio del diabete: 1) livelli di glucosio e pressione sanguigna (dati registrati dal paziente); 2) dati di laboratorio, tra cui l'emoglobina glicata; 3) informazioni comportamentali, dieta alimentare ed esercizio fisico; 4) dosaggio dei farmaci, allergie, 5) descrizione dei sintomi; 6) visite di controllo o specialistiche, eventuali ricoveri, vaccini.

Infatti, secondo le linee guida dell'associazione americana per il diabete (ADA), il controllo glicome-

tabolico deve essere ottenuto non solo attraverso la verifica dell'automonitoraggio della glicemia e la valutazione dell'emoglobina glicosilata, ma anche attraverso interventi nutrizionali e modifiche dello stile di vita²⁸. Data la complessità di tale tipo di intervento educativo, l'impiego di nuove tecnologie, come per esempio il diario interattivo del diabete (DID), può essere utile sia per supportare il paziente nella gestione della dieta e della terapia insulinica che per facilitare la comunicazione medico-paziente²⁹.

Il DID è contemporaneamente sia un calcolatore di dosi di insulina in rapporto ai carboidrati assunti con i pasti, sia un sistema di telemedicina basato sulla comunicazione medico/paziente tramite sms³⁰.

Al fine di valutare l'applicabilità del sistema, è stato fatto uno studio pilota su 50 pazienti con diabete di tipo 1, che hanno utilizzato il DID per un periodo di dodici settimane. La valutazione di specifici questionari di gradimento, somministrati ai pazienti prima e dopo, ha confermato l'utilità e la semplicità di utilizzo dello strumento³¹; 4) telemonitoraggio perinatale: questo consente il controllo del battito cardiaco fetale e delle contrazioni uterine; con una verifica dei dati raccolti che può essere periodica utilizzando chiamate programmate, al fine di valutare un eventuale intervento immediato per parto incipiente o difficoltà fetali insorte⁷; 5) telemonitoraggio domiciliare o ricovero virtuale, che riduce la degenza e migliora la qualità della vita del paziente, integrandosi all'assistenza domiciliare post-ospedaliera. Tale servizio, fondamentale in oncologia, chirurgia, permette un miglioramento della qualità assistenziale perché viene garantita la continuità ospedaliera anche quando il paziente non possa raggiungere l'ospedale (impossibilità fisica, lavorativa, di accompagnamento familiare), diminuisce ulteriormente il costo sociale, sia per il paziente se lavoratore, che per i familiari che spesso lo accompagnano.

La telecardiologia, invece, è composta da uno strumento di trasmissione (elettrocardiografo in grado di memorizzare tracciati ECG) ed uno di gestione (software che consente di ricevere e trasmettere



i tracciati ECG; gestire i tracciati e le relative informazioni (scheda paziente, misure tecniche, etc.) come file e quindi accessibili in specifici database. Un'applicazione di tale servizio è nel campo delle emergenze cardiologiche, dove bisogna conciliare due esigenze: quella di sottoporre il paziente a visita specialistica nei tempi più brevi possibili, e quella di istituire una adeguata terapia. Tale servizio potrebbe essere molto utile presso gli ambulatori delle guardie mediche, le case di riposo private che sono prive di una consulenza cardiologica disponibile in loco 24 ore su 24, con i prevedibili ritardi d'intervento causati dalla difficoltà di rintracciare il medico, e dalla difficoltà degli spostamenti urbani ed extraurbani.

Un significativo servizio di telecardiologia vede come punto di riferimento un centro specialistico cardiologico, dove è situata una postazione ricevente, ed un cardiologo presente 24 ore su 24, per rispondere alle richieste di consulenza. Le unità periferiche, fornite di apparato trasmittente, costituiscono le diramazioni del servizio, diffuse capillarmente sul territorio, le quali assicurano agli utenti l'assistenza diretta. Naturalmente il ricorso al consulente dell'unità centrale non dovrebbe necessariamente essere limitato ai casi di emergenza ma, in fasce orarie prestabilite, e tramite una distinta linea urbana, al fine di permettere diagnosi a distanza, check-up, controlli o

monitoraggi di pazienti cardiopatici.

Nel 2006, è stato avviato anche un progetto pilota di telemedicina in ortogeriatría che ha coinvolto 157 pazienti ultrasessantenni con frattura del femore prossimale, ricoverati presso i reparti di ortopedia o ortogeriatría e sottoposti a intervento chirurgico (endoprotesi, inchiodamento endomidollare, vite placca). Tutti i pazienti, una volta dimessi, sono stati suddivisi in due gruppi: gruppo monitorato (n=73) con monitoraggio telefonico settimanale e gruppo controllo (n=84)³².

I risultati ottenuti sono molto soddisfacenti, i pazienti monitorati per un anno hanno raggiunto una migliore qualità della vita (ogni paziente si è sentito più seguito, soddisfatto) rispetto al gruppo controllo, anche la mortalità è stata molto inferiore.

Nel trimestre marzo-giugno 2016, invece, l'associazione italiana ulcere cutanee (AIUC) ha condotto una indagine conoscitiva, aperta a tutti i soci, per valutare la diffusione e l'impiego delle moderne tecnologie (pc portatili, smartphone, tablet) nel trattamento delle lesioni croniche cutanee (LCC). I risultati hanno mostrato una significativa affermazione del World Wide Web ("la rete") come strumento di comunicazione e condivisione di informazioni e conoscenza, anche nel campo della wound care.



5. SCENARIO INTERNAZIONALE

Come anticipato nei primi paragrafi, la telemedicina vede la sua nascita e il suo sviluppo principalmente negli USA. Infatti, nel 1993, è stata fondata l'American Telemedicine Association (ATA), un vero e proprio organo nazionale composto per lo più da medici, professori universitari, esperti di telecomunicazione ed informatica, con l'unico scopo di promuovere e sviluppare la ricerca in campo telemedico. La principale applicazione di questa disciplina in America si è limitata soprattutto al videoconsulto, considerata la prevalenza di aree geografiche che spesso non possono garantire le prestazioni di specialisti dei vari settori. Possiamo riportare come esempi un progetto di teleconsulto nato in Georgia e finanziato dalla compagnia assicurativa sanitaria BlueCross, ed un progetto di telemedicina all'interno di basi militari e su piattaforme petrolifere degli Stati Uniti.

Per quanto riguarda la situazione europea, il 4 novembre 2008 la CE ha emanato un decreto **"Telemedicina a beneficio dei pazienti, dei sistemi sanitari e della società"**, finalizzato a sostenere gli stati membri nella realizzazione, su larga scala, di servizi di telemedicina, attraverso specifiche iniziative quali: creare fiducia nei servizi di telemedicina, favorirne l'accettazione, apportare chiarezza giuridica, risolvere i problemi tecnici ed agevolare lo sviluppo del mercato.

Nell'ambito della citata comunicazione, sono state individuate specifiche azioni che deve intraprendere ogni stato membro, tali azioni prevedono che ogni paese valuti le proprie esigenze e priorità in materia di telemedicina affinché divengano parte integran-

te delle strategie nazionali in materia di sanità e che valuti ed adegui le rispettive normative nazionali al fine di consentire un accesso più ampio e rapido ai servizi.

Facendo seguito a questa comunicazione, la telemedicina si è diffusa in molti paesi europei, riportiamo in modo rappresentativo e non esaustivo una breve descrizione delle strategie attuate dai principali paesi (descritti in ordine alfabetico).

5.1 TELEMEDICINA IN CANADA

In Canada, la telemedicina viene utilizzata sia per videoconferenze medico-paziente, sia per trasmettere in tempo reale immagini e dati diagnostici da esaminare prima della diagnosi. Nel 2010, sono state condotte più di 260 mila sessioni di telemedicina, di cui la metà per assistere pazienti in aree remote. Jennifer Zelmer, senior vice-president della Clinical adoption and innovation di Infoway ha dichiarato: **«I canadesi non devono più viaggiare ogni volta per farsi visitare, la telemedicina migliora l'accesso alle cure, la qualità dell'assistenza e la produttività del sistema sanitario»**. Uno studio commissionato dalla stessa Canada Health Infoway e condotto da Praxia Information Intelligence rivela che gli Ospedali canadesi, grazie ai 5.700 sistemi di tele-health implementati in 1.175 comunità sparse in tutto il paese, hanno risparmiato nel 2011, 55 milioni di dollari, mentre i pazienti hanno evitato 70 milioni di dollari di spese legate agli spostamenti verso gli studi medici (Tab. 1).

Tab.1: Descrizione dei progetti di telemedicina in Canada

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Ontario Telemedicine Network (OTN)</i>	Ontario	2008-2009, 2013-2014	Progetto di teleassistenza suddiviso in due fasi rivolto a 775.000 abitanti. I risultati hanno evidenziato un numero di teleconsulti (652,337) superiore alle visite registrate al sud dell'Ontario.	33
<i>Eye care</i>	Alberta	1999-2000	Progetto di teleoftalmologia su 5500 pazienti diabetici, tramite il Digital Retinography System (DRS), un sistema automatizzato di imaging non-midriatico della retina	34
<i>In-house</i>	Edmonton (Alberta)	2013	Screening di casi di glaucoma tra i vari pazienti, e quelli, con potenziale rischio di glaucoma, che prevede un primo incontro con lo specialista e successivo monitoraggio telematico	35

5.2 TELEMEDICINA IN FINLANDIA

La Finlandia è un pioniere nei servizi ITC, ricordiamo infatti che ospita la Nokia Corporation, e anche la telemedicina sta diventando parte integrante del servizio sanitario grazie a centri regionali e al fatto che tutti i distretti ospedalieri utilizzino applicazioni di telemedicina nella loro zona di competenza, quali ad esempio teleradiologia, telelaboratorio, teleoftalmologia (e.g. teleglaucoma, telepsichiatria, teleodontoiatria e teledermatologia)³⁶.

Nel 2005, 21/179 (30%) centri di assistenza sanitaria primaria distribuiti in tutta la Finlandia hanno acquistato attrezzature per videoconferenze, soprattutto per la telepsichiatria³⁷, al fine di migliorare la qualità dell'assistenza sanitaria³⁸. Tramite la video o teleconferenza che può coinvolgere anche due specialisti sanitari (paziente-psichiatra o paziente, infermiere-medico-psichiatra), lo psichiatra cerca di capire il problema osservando il paziente, i suoi movimenti gestuali, le reazioni a determinate azioni, e le espressioni del viso.

Nello stesso anno, 18/21 (86%) distretti ospedalieri finlandesi hanno utilizzato la teleradiologia³⁹.

Il telelaboratorio, ovvero la trasmissione elettronica di referti di laboratorio, è un'applicazione comunemente utilizzata oggi. Da un'indagine finlandese del 2005 è emerso che il 90% dei distretti ospedalieri lo utilizza e il 27% di questi riceve gli esami giornalmente tramite un database regionale³⁹. La Finlandia ha una carenza di odontoiatri, per cui la teleodontoiatria rappresenta un significativo strumento per la formazione specialistica di personale, nonché per consulenze cliniche tramite l'utilizzo di una telecamera intraorale wireless (senza fili) che si adatta comodamente nella bocca e mostra una chiara visione dentale completa in tempo reale allo specialista, le cui immagini vengono poi inviate via mail, risparmiando tempo e risorse economiche^{40, 41}.

Alcuni dei progetti attualmente attivi in Finlandia sono: 1) progetto *e-Archive*, il cui scopo è di digitalizzare tutti i documenti ospedalieri, creando un formato unico, e facilitando l'accesso ai registri dei pazienti, che potranno decidere quali informazioni rendere pubbliche, 2) progetto *fundus screening*, che prevede un monitoraggio continuo dei pazienti affetti da diabete di tipo 2, al fine di impedire la retinopatia del diabete (Tab. 2).

Tab. 2: Descrizione dei progetti di telemedicina in Finlandia

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>e-Archive</i>	Finlandia	2005	Digitalizzazione di referti e creazione di una cartella clinica online	42
<i>Teleradiology</i>	Finlandia settentrionale	2005	Trasmissione di referti radiologici tra diversi Ospedali canadesi	43
<i>Telepsychiatry</i>	16/21 Ospedali	2005	Consulenze specialistiche tramite teleconferenza	44
<i>Teledentist</i>	Turku	2002	Trasmissione di foto e RX tramite mail; formazione a distanza tra specialisti	45
<i>Telelaboratory</i>	Finlandia settentrionale	2005	Trasmissione elettronica di referti di lab tra i vari Ospedali tramite un database regionale	46
<i>Fundus screening</i>	Ostrobotnia Meridionale	1999	Screening di retinopatia diabetica in pazienti con diabete di tipo 2, tramite esame del fundus oculi	47
<i>E-health (ProViisikko project)</i>	5 Ospedali	2006	Piattaforma digitale tra Ospedali, governo e pazienti	48

5.3 TELEMEDICINA IN FRANCIA

In Francia, il 19 ottobre 2010, è stato pubblicato sul Journal officiel de la République Française il Decreto n° 2010/1229 che definisce i servizi di telemedicina, le condizioni di attuazione e valuta gli aspetti orga-

di 331 progetti di telemedicina solo nel 2013⁵⁰⁻⁵². Alcuni di questi progetti hanno fatto seguito a trial clinici sulla telemedicina, infatti la Francia è uno dei pochi paesi in cui la ricerca, soprattutto nei settori in via di sviluppo quali la telemedicina, è fondamentale per migliorare la qualità dei servizi e la **Evidence-**

Tab. 3: Descrizione dei progetti di telemedicina in Francia

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>OPHDIA2© (Ophthalmology Diabetes Telemedicine)</i>	Île-de-France	2004	Screening di retinopatia diabetica su 15.307 pazienti diabetici in 28 mesi	33
<i>Ourses (Offer of Rural Use of Services by Satellite)</i>	Tolosa	2003	Telemonitoraggio cardiaco di persone anziane	34
<i>E-care project</i>	Strasburgo	2013	Telemonitoraggio su 180 pazienti con patologie croniche a rischio cardio-vascolare	61
<i>Telemedicine</i>	Parigi	2009	Teleconsulto, telemonitoraggio su 2500 pazienti a lunga degenza e con difficoltà a raggiungere i centri di cura	62

nizzativi⁴⁹. Nello specifico, tutti i medici abilitati all'esercizio hanno la possibilità di effettuare servizi di telemedicina, registrando nei dossier individuali dei pazienti: i dati personali, i referti delle consulenze, e le prescrizioni effettuate. Inoltre vengono garantiti il rispetto dei dati personali e la qualità del servizio medico offerto attraverso: 1) l'autenticazione obbligatoria del medico; 2) il consenso informato del paziente; 3) adeguata formazione del paziente all'utilizzo del dispositivo di telemedicina (quando necessario, come nel caso della telesorveglianza). Il teleconsulto ha un costo di € 22,00, rimborsabile secondo le normative dell'assicurazione sanitaria francese e prevede sempre un contatto diretto medico/paziente, tramite visita ospedaliera o domiciliare, prima del consulto telematico. Un sondaggio condotto dal Ministro francese ha stimato un totale

based medicine⁵³⁻⁵⁶. Dal 2006 al 2015 sono stati registrati 39 studi clinici condotti sia da Ospedali pubblici (n=25) che da istituti privati (n=14), suddivisi in telemonitoraggio (n=28), teleconsulto (n=7), telediagnosi (n=4). L'ideazione di questo registro pubblico, accessibile a tutti, rappresenta uno strumento utile per migliorare la ricerca sulla telemedicina, nonché il suo impatto sulla salute pubblica^{57, 58} (Tab. 3).

5.4 TELEMEDICINA IN GERMANIA

La diffusione dell'eHealth ha avuto inizio nel 2003 col progetto bIT4Health, progetto che consisteva nell'implementare la HealthCard, una smart card personale che è stata distribuita a tutti i cittadini ed utilizzata da medici e farmacisti per l'accesso rapido alle cartelle cliniche e l'elaborazione di prescrizioni elettroniche,

Tab. 4: Descrizione dei progetti di telemedicina in Germania

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPIS) Network</i>	Baviera	2003-2005	Servizi di teleassistenza e teleradiologia tra cinque Ospedali su 3122 pazienti ad alto rischio di ictus	63
<i>StrokeBack project</i>	Francoforte	2011-2014	Teleassistenza domiciliare per la riabilitazione dei pazienti post-ictus	64



risparmiando sia risorse economiche che di tempo. Nel 2005 è stato realizzato un altro grande progetto in Baviera: un sistema di registrazione che forniva ai medici l'accesso, tramite la piattaforma sanitaria online, ai dati sullo stato di salute (allergie, vaccinazioni, farmaci) dei loro pazienti registrati da altri clinici, con l'obiettivo primario di migliorare la comunicazione e la collaborazione tra medico e paziente e tra i diversi gruppi di medici che hanno in cura il paziente; garantendo allo stesso tempo ai pazienti la possibilità di decidere quali medici possono accedere ai propri dati, modificarli o cancellarli. Infine il progetto garantiva anche un aggiornamento periodico del database del paziente, contenente anche gli ultimi trattamenti terapeutici nonché l'avanzamento della terapia (Tab. 4).

5.5 TELEMEDICINA IN GRAN BRETAGNA

In Gran Bretagna, Il Ministero della salute ha finanziato, nel maggio 2008, un esteso programma di teleassistenza e telesalute, il "Whole System Demonstrator (WSD) Programme", rivolto agli anziani, ai diversamente abili e ai malati cronici, che ha coinvolto in due anni oltre 6000 pazienti e oltre 200 medici⁶⁵.

I risultati dello studio sono stati molto significativi, al punto da stilare nuovi programmi, in collaborazione con le aziende cliniche, le associazioni professionali e socio-sanitarie, coinvolgendo circa tre milioni di candidati, tra medici e pazienti.

Nel 2001 è stato avviato un progetto di teleassistenza, denominato "@HOME", il cui obiettivo principale era la riduzione dei tempi e costi sanitari, tramite un telemonitoraggio continuo dei pazienti cronici e dei pazienti dimessi nella fase post-operatoria. I risultati hanno evidenziato una riduzione (20%) delle recidive nei pazienti cronici, riduzione (30%) della durata del ricovero ospedaliero e dei costi sanitari del 10-20%⁶⁶ (Tab. 5).

5.6 TELEMEDICINA IN NORVEGIA

Un sondaggio condotto nel 1998 ha registrato 102 programmi di telemedicina in Norvegia, principalmente in radiologia, psicologia, dermatologia, patologia e specialità in otorinolaringoiatria⁶⁸. Nel 2003, il Centro norvegese per la telemedicina "Norwegian Centre for Telemedicine (NST)" ha condotto un'indagine sulle attività di telemedicina in Norvegia, registrando delle variazioni tra le diverse regioni sia per tipo che per numero di attività ed evidenziando di conseguenza una scarsa efficienza del progetto⁶⁹. Recentemente, il Ministero della Salute norvegese ha commissionato la NST a diffondere la telemedicina su larga scala, con applicazioni quotidiane in diversi campi, quali teleradiologia, comunicazione digitale, formazione del personale, teledialisi, servizi per il miglioramento della qualità di vita di pazienti oncologici, medicina di emergenza, telepsichiatria, teledermatologia, e teleotolaringologia⁷⁰⁻⁷² (Tab. 6).

Tab. 5: Descrizione dei progetti di telemedicina in Gran Bretagna

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>WSD telehealth trial</i>	Londra	2008-2009	3230 pazienti con patologie cardiovascolari sono stati suddivisi in due gruppi (protocollo standard e telemedicina) e monitorati per 12 mesi	67

Tab.6: Descrizione dei progetti di telemedicina in Norvegia

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Telemedicine in Norway</i>	Tromso	1987-1988	Diversi progetti di telemedicina tra centri di ricerca, Università, Ospedali pubblici e militari	73
<i>Telemedicine in rural Norway</i>	Tromso	1989	Teledermatologia, telecardiologia, teleradiologia	74

5.7 TELEMEDICINA IN PORTOGALLO

In Portogallo, nonostante le numerose attività regionali di telemedicina, si sono evidenziate problematiche di tariffazione tra le varie strutture, difficoltà etico/legali e differenze culturali da parte degli operatori.

Per valutare l'impatto della telemedicina sul paziente, Oliveira et al⁷⁵ del Dip. di gestione del paziente dell'Ospedale di Evora ha eseguito un sondaggio su

di assistenza primaria (n = 2) coinvolti nella telemedicina, i quali hanno riscontrato come unico svantaggio, l'impossibilità di visitare fisicamente il paziente⁷⁵. Considerato i risultati di questa indagine, il Ministro della Salute portoghese ha istituito, nel 2012, un gruppo di lavoro per sviluppare un programma nazionale di telemedicina con lo scopo di diffondere il teleconsulto in altre regioni del Portogallo e creare un progetto pilota sul monitoraggio remoto per pazienti polmonari ostruttivi cronici (Tab. 7).

Tab.7: Descrizione dei progetti di telemedicina in Portogallo

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Alentejo Telemedicine Programme</i>	Alentejo	1998-2000	Piattaforma di telemedicina (teleradiologia, teleconsulto, telepatologia) tra 20 unità di cura e 5 Ospedali	76
<i>GTT (Grupo de Trabalho da Telemedicina/ Telemedicine Working Group)</i>	Lisbona	2013-2014	Telemonitoraggio domiciliare di pazienti affetti da COPD	77

200 pazienti, i cui risultati hanno evidenziato che la telemedicina ha un impatto significativo sulla salute, sulla riduzione del tempo impiegato sia per il medico che per il paziente, nonché dei costi: la distanza media percorsa è stata di 6 km per un teleconsulto rispetto ai 47 km per un appuntamento "face to face"; mentre il tempo medio necessario per parte-

5.8 TELEMEDICINA IN SPAGNA

Una delle più recenti esperienze di telemedicina spagnola è quella riportata da Poca, Sahuquillo con uno studio pilota che collega l'Ospedale universitario Vall d'Hebron, situato al nord di Barcellona, con l'Ospedale generale di Vico mediante trasmissione

Tab.8: Descrizione dei progetti di telemedicina in Spagna

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Telecare in prison systems</i>	Catalogna	2010-2011	Teleconsulto per 1500 detenuti di due carceri	80

cipare a un appuntamento era di 93 minuti contro i 190 minuti per un appuntamento presso la struttura sanitaria che includeva il tempo di viaggio più il tempo di attesa. È stato ridotto anche il tempo di attesa per la data dell'appuntamento (26 giorni per il teleconsulto rispetto ai 74 giorni per l'appuntamento in struttura). Il 39% dei pazienti si recava a piedi al teleconsulto, riducendo i costi dei mezzi, ma promuovendo potenzialmente un corretto stile di vita⁷⁶. E' stata registrata anche una riduzione del 63% del costo del servizio (€9.31 per il teleconsulto e €25.32 per la visita face to face).

Gli stessi autori hanno intervistato anche un gruppo di medici generici (n = 4), consulenti (n = 6), e gestori

delle informazioni cliniche del paziente via modem⁷⁸. I primi due progetti sperimentali avviati in Spagna sono: 1) Progetto Diraya (Andalusia) che prevedeva l'installazione presso ogni PS di un sistema di raccolta dei dati clinici di tutti i pazienti; di servizi web-based per tutti i cittadini (interS@S) che consentivano teleconsulti tramite skype, e di un servizio denominato "ricetta 21" che consisteva nell'invio della prescrizione dei farmaci (nel caso di terapie a lunga durata), da parte del medico, direttamente al farmacista, evitando al paziente di recarsi presso la struttura sanitaria per il ritiro; 2) progetto avviato in Catalogna che prevedeva la creazione di una cartella clinica digitale al fine di promuovere la continuità

dell'assistenza sanitaria, integrando tutte le informazioni, evitando così di commettere errori, dover ripetere gli esami e/o procedure, la creazione di "medical imaging" con accesso remoto alle immagini diagnostiche e conseguente riduzione dei costi per l'originale/duplicato, nonché la creazione di un "personal health file", ossia uno spazio digitale che consentiva ai cittadini di custodire in modo sicuro (garantendo la loro privacy) tutte le informazioni riguardanti il loro stato di salute.

Nel 2016, Rubi e i suoi collaboratori hanno presentato i risultati di un progetto pilota di telemedicina tra l'Ospedale penitenziario di Ter rassa (Barcellona) e il Centro penitenziario Can Brians 2 (Barcellona). Il progetto della durata di 6 mesi ha coinvolto 1.500 detenuti ed ha evidenziato un'elevata soddisfazione dei pazienti, riduzione dei costi e del tempo relativi al trasporto dei pazienti in Ospedale, maggiore sicurezza per il personale⁷⁹ (Tab. 8).

5.9 TELEMEDICINA IN SVEZIA

I primi progetti di telemedicina in Svezia risalgono agli anni '20, con la lettura remota dei segnali ECG sulle navi svedesi⁸¹. Negli anni '80 la telemedicina è stata introdotta nelle cure pre-ospedaliere, tramite l'utilizzo di ambulanze che facevano il triage ai pazienti ed inviavano i dati direttamente all'Ospedale universitario di Uppsala al fine di preparare il team ospedaliero nell'immediato intervento⁸². Sono attualmente diffuse, soprattutto a Stoccolma, diverse iniziative di eHealth, con particolare riferimento al telemonitoraggio domiciliare, un esempio è dato dal progetto

"Action" che mira a sostenere i familiari di pazienti con disturbi psicologici, quali la demenza senile, insegnando loro ad affrontare la quotidianità⁸³.

Nel 2001, il canale farmaceutico svedese ha introdotto le prescrizioni in formato elettronico, registrando un aumento del 30% in tre anni.

Nel 2006, il Governo svedese ha pubblicato la National Strategy for e-health, che prevede la redazione di report regionali sulla telemedicina, utilizzata nel 75% degli Ospedali. Le principali aree applicative sono la televisita (paziente-medico), il telemonitoraggio e il teleconsulto radiologico (Tab. 9).

5.10 TELEMEDICINA IN USA

Gli USA rappresentano il primo paese mondiale con la più capillare e radicata diffusione della telemedicina. Nel sito web dedicato alla telemedicina americana (www.americantelemed.org), sono elencati i servizi di telemedicina forniti in America: 1) "videoconsulti" con lo specialista a distanza o anche la trasmissione di immagini diagnostiche e/o video insieme ai dati del paziente, ad uno specialista per un secondo parere; 2) monitoraggio del paziente a distanza (home care) attraverso l'utilizzo di dispositivi (glucometro, elettrocardiografo) per raccogliere i dati in remoto ed inviarli ad una stazione di monitoraggio per l'interpretazione e l'analisi degli stessi; 3) educazione medica che fornisce crediti di formazione continua per gli operatori sanitari, medici e corsi di formazione medica per gruppi designati all'assistenza di pazienti in località remote (Tab. 10).

Tab.9: Descrizione dei progetti di telemedicina in Svezia

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>Tele-ophthalmology</i>	Stoccolma	2000-2001	42 pazienti con patologie oftalmologiche trattati mediante videoconferenze tra medici generici e specialisti	84

Tab.10: Descrizione dei progetti di telemedicina in USA

TITOLO PROGETTO	CITTÀ	ANNO	DESCRIZIONE	REF.
<i>TPOCUS (Point of care ultrasound)</i>	Las Salinas	2015	Studio osservazionale su 132 pazienti sottoposti inizialmente ad un esame con ultrasuoni (per diagnosi prenatale, dolori addominali) e poi telemonitorati per 3 mesi	85
STARPAHC (Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care)	Arizona	1973-1977	Progetto di telemedicina in remoto tra l'Indian Health Service (IHS) e il villaggio di Santa Rosa	86



6. SCENARIO ITALIANO

L'Italia è stata tra i primi Paesi al mondo a sperimentare la telemedicina, con la trasmissione di elettrocardiogrammi a distanza a partire dal 1970.

I principali progetti di telemedicina hanno avuto origine negli anni 90, e alcuni di questi con opportuni rinnovamenti tecnologici, sono tutt'oggi attivi: 1) il progetto Nuvola Home Doctor nato dalla collaborazione tra la Telecom e l'Ospedale Molinette di Torino che vede l'inserimento di un gateway rappresentato da un dispositivo mobile (e.g. smartphone) e di un cloud con cui è possibile accedere ai dati paziente tramite il web; 2) la sperimentazione dell'Ospedale Pediatrico Bambin Gesù di Roma, per il monitoraggio domiciliare di bambini cardiopatici; 3) il progetto pilota avviato in alcuni Ospedali di Milano, dotati di ambulanze in collegamento con la centrale di emergenza e l'unità coronarica cittadina; 4) il teleconsulto satellitare a larga banda (2 Mbps) tra il Policlinico militare del Celio e l'Ospedale da campo italiano in Kosovo.

Nel 2007, l'Emilia Romagna, ha istituito, con la partecipazione delle regioni Toscana, Liguria, Marche, Campania, Veneto, Sicilia e Lombardia, l'Osservatorio Nazionale e-Care, con l'obiettivo principale di costruire la mappa delle reti e-care, favorire lo scambio delle buone pratiche e delle correlate tecnologie, al fine di migliorare l'accessibilità e l'efficacia dei servizi erogati online ai cittadini⁶.

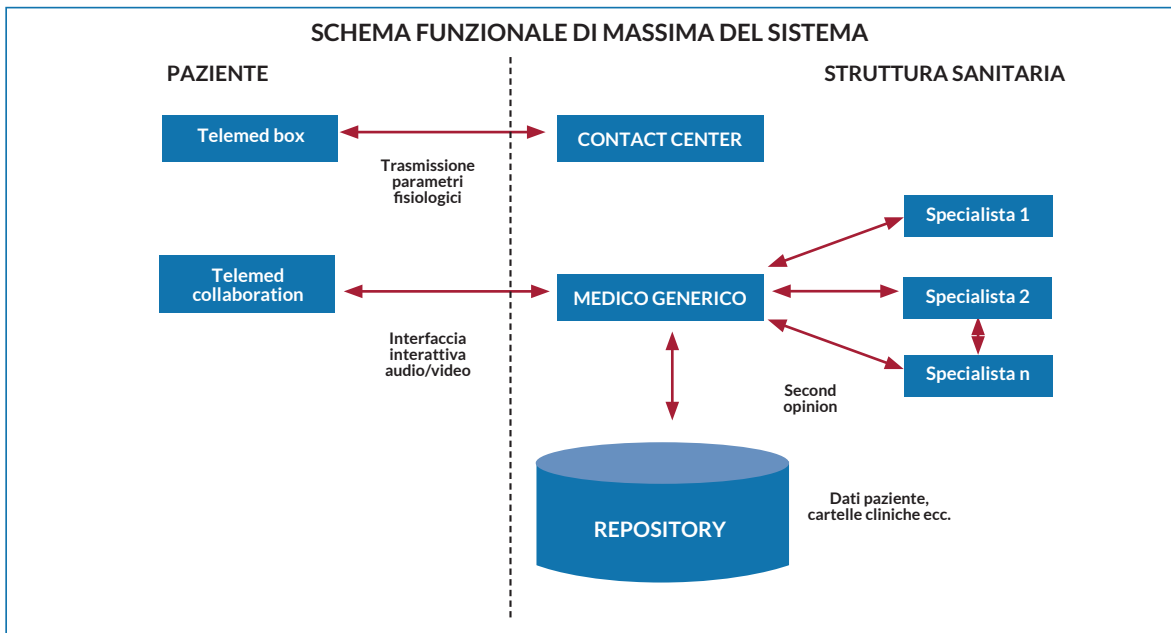
Le forze armate da anni sostengono lo sviluppo della telemedicina militare, rivolta alle operazioni militari, e alle missioni umanitarie, anche come strumento di azione pacificatrice. Anche la protezione civile nell'ambito delle proprie attività nelle emergenze e gli interventi nelle catastrofi ha sviluppato modelli di telemedicina.

Nel 2008, è stato avviato un progetto sperimentale "MyDoctor@Home" (durata 2 anni) presso l'azienda ospedaliera Molinette di Torino, su un campione di circa 20 pazienti (età media > 85 aa) in ospedalizzazione domiciliare protetta, confrontato con un analogo campione di riferimento che ha seguito la prassi di cura tradizionale. I risultati hanno evidenziato: 1) riduzione dei costi: su 18 pazienti telemonitorati si è registrata una riduzione del numero di visite mediche con un risparmio stimato di circa

2.000 € e una riduzione dei reingressi ospedalieri con un risparmio stimato di circa 18.000€; 2) riduzione delle visite mediche nel gruppo dei pazienti telemonitorati rispetto al gruppo di controllo (253 vs 392); 3) riduzione significativa dei reingressi ospedalieri a tre mesi dalla dimissione; 4) miglioramento significativo del tono dell'umore solo nei pazienti telemonitorati (valutato con la Geriatric Depression Scale-GDS); 5) riduzione significativa del livello di tensione emotiva dei familiari dei pazienti telemonitorati (valutato con la Relatives' Stress Scale-RSS).

Anche il Friuli Venezia Giulia, nel 2014, ha dato l'avvio ad una sperimentazione di telemedicina su 300 pazienti con l'impiego di solo 7 figure specialistiche (2 medici specialisti, 2 infermieri, 2 informatici, ed 1 ingegnere clinico). Il paziente inviava i dati per mezzo di una piattaforma online "Telemed box" e dialogava direttamente col medico, tramite una chat "Telemed collaboration". Nel caso in cui il medico non fosse stato in grado di formulare una diagnosi o di proporre una terapia specifica, aveva la possibilità di rivolgersi in tempo reale ad uno o più specialisti per un teleconsulto (second opinion). La piattaforma, inoltre, consentiva agli specialisti di scambiarsi dati e di accedere ai dati storici del paziente dai repository condivisi, fornendo quindi un servizio completo al paziente in tempi estremamente brevi (Figura 2). Dall'analisi e valutazione di tutti i progetti di telemedicina effettuati in Italia, si può affermare che i prodotti/sistemi/servizi sviluppati e sperimentati, hanno fornito soluzioni significative a problematiche finora irrisolte quali 1) la diffusione dell'assistenza socio-sanitaria domiciliare; 2) l'esecuzione e la relativa trasmissione di esami diagnostici a distanza; 3) il consulto a distanza tra specialisti; 5) l'evoluzione del rapporto tra il personale socio-sanitario (specialista, medico di base, farmacista, assistente sociale, operatori di associazioni di volontariato) e paziente. Nel 1986, è stata inoltre costituita l'associazione "Assites" che aveva come scopo istituzionale quello di rappresentare le istanze (problemi tecnici-organizzativi, legali) della telemedicina presso il Ministero della Salute, ma che oggi ha tra i suoi obiettivi anche la realizzazione di una carta sanitaria elettronica, nell'ambito del più ampio progetto

Figura 2: Schema del progetto sperimentale del Friuli Venezia Giulia



“Netlink” che fa parte del IV Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo denominato “Telematics applications program” finanziato parzialmente dall’Unione Europea e che coinvolge, oltre l’Italia, anche la Francia e la Germania. La prospettiva è quella di creare una smart card sanitaria europea che comporterebbe

vantaggi per i pazienti (assistenza sanitaria semplificata sia in Italia sia all’estero), per gli operatori sanitari (maggiore conoscenza dei dati sanitari del paziente e snellimento amministrativo) e, infine, per le strutture sanitarie (migliore monitoraggio dei dati sanitari e amministrativi dei cittadini).

7. I NUOVI TRENDS DELLA TELEMEDICINA

Tra i principali trend europei, in continua evoluzione, possiamo citare:

-Mobile health (mHealth), definita come un nuovo modello di assistenza socio sanitaria, tramite l’utilizzo di dispositivi mobili, quali smartphone, personal digital assistants (PDAs), nonché applicazioni per dispositivi mobili sviluppate al fine di monitorare lo stato di salute del paziente.

Il mHealth appartiene all’Health Internet of Things (IoT), ovvero quella tipologia di dispositivi finalizzati alla rilevazione di bio-segnali e bio-immagini derivanti dalla connessione a medical devices o ad altre tipologie di sensori al fine di recepire e condividere dati, abbattendo dunque le barriere spaziali e temporali medico-paziente⁸⁷⁻⁸⁹. Tra questi dispositivi “wearable” (ovvero indossabili)⁹⁰, citiamo un braccialetto hi-tech, ideato recentemente (2016) da un team di ricercatori americani, capace di analizza-

re la composizione molecolare del sudore, rilevando i parametri di glucosio, lattato, sodio, potassio e anche la temperatura corporea, ed inviare poi i dati, tramite wireless, ad uno smartphone⁹¹; il sensore FreeStyle Libre (Abbott Laboratories, USA), ovvero un glucometro inserito 5 mm sotto la cute che rileva automaticamente la concentrazione di glucosio due volte al giorno.

-Social health: un trend, sempre più utilizzato, sia nelle strutture private che in quelle pubbliche, riguarda l’utilizzo di giochi di ruolo con l’ausilio di tablet o touchscreen per i pazienti con patologie neurodegenerative. Un sondaggio eseguito su 1000 volontari, ha evidenziato che un paziente su 4 utilizza o è interessato ad utilizzare applicazioni per il monitoraggio del proprio stile di vita, nello specifico a rilevare la frequenza cardiaca (11%), a conteggiare i passi compiuti quotidianamente, nonché le Kcal



consumate (10%), a monitorare gli allenamenti (9%) o il sonno (1%).

Dwyer e i suoi collaboratori⁹² hanno mostrato, in uno studio clinico, che i pazienti che raggiungevano o superavano i 10,000 passi/die (calcolati mediante un contapassi installato su uno smartphone) avevano ridotto il rischio di malattia ed ospedalizzazione del 46% rispetto ai pazienti con uno stile di vita sedentario.

Le principali app create sia per i medici che per i pazienti sono: 1) *Ultimeyes*®, progettata da Carrot Neurotechnology Inc (Calabasas, USA) che ha l'obiettivo di correggere le imperfezioni visive, tramite 4 sessioni complete di algoritmi (ciascuna di 25 minuti), una volta a settimana, per otto settimane; e 2) *Breast cancer diagnosis guide*, progettata da un'oncologa americana, Marisa Weiss, che fornisce indicazioni e informazioni sulla terapia da seguire.

-Robotica e stampa 3D: nelle strutture ospedaliere è in continuo incremento l'utilizzo di robot umanoidi presso i reparti, e di bracci robotici in ambito chirurgico. L'istituto italiano di tecnologia (IIT) ha ideato

due dispositivi clinici. Il primo è *Arbot* (Ankle rehabilitation robot) per la riabilitazione della caviglia, un progetto sviluppato da un gruppo di ricercatori IIT di Genova e tutt'ora in corso presso il centro di riabilitazione motoria Inail di Volterra.

Questi ricercatori hanno eseguito lo studio su 30 volontari, suddivisi in due gruppi: 1) vittime di infortuni e operazioni alla caviglia (n. pazienti=15) che hanno utilizzato la macchina per un periodo di 4 settimane, 2) controlli (n.=15) che si sono sottoposti a tradizionali terapie riabilitative. L'altro dispositivo, invece, è *Wristbot*, per la riabilitazione del polso, attualmente utilizzato presso il laboratorio di robotica del centro riabilitativo, inaugurato all'Ospedale Gaslini di Genova.

La telemedicina potrà consentire al paziente di utilizzare i robot anche a casa con la supervisione tramite il web di personale medico (teleconsulto).

Le stampanti 3D, invece, sono impiegate per riprodurre protesi incluse quelle dentali, ma la frontiera sarà rappresentata dalla riproduzione di tessuti e organi umani, di esoscheletri per la riabilitazione.

8. IMPATTO ECONOMICO DELLA TELEMEDICINA

La telemedicina, ad oggi, ha un notevole impatto socio-economico che si esplica non solo in un potenziale contenimento della spesa sanitaria, ma anche in un contributo significativo all'economia sanitaria (considerate le difficoltà economiche delle Regioni, il ridimensionamento delle strutture sanitarie, etc.)⁹³. Rappresenta dunque uno strumento alternativo al classico percorso di urgenza e diagnostica, con lo scopo di garantire al paziente prestazioni sanitarie di alto livello ma al tempo stesso, consentire allo Stato di abbattere i costi di tali servizi.

Nel 2009, è stato avviato presso il centro cardiologico Monzino (Milano) uno studio di telemonitoraggio domiciliare su 1.500 pazienti con scompenso cardiaco cronico per la durata di tre settimane dalla dimissione ospedaliera. I referti (inclusi gli ECG) registrati tramite un dispositivo elettronico, venivano trasmessi direttamente al personale medico e registrati in un fascicolo sanitario elettronico (FSE). Ogni paziente aveva anche un'assistenza telefonica

da parte di un infermiere (che sottoponeva regolarmente alcune domande al paziente) e un'assistenza cardiologica continuativa on-line da parte di un centro servizi medico specializzato, costituito da tre medici e tre infermieri. I risultati hanno evidenziato una riduzione di circa 200 ricoveri per tutta la durata del progetto, che in termini economici equivale a un risparmio di circa 620.000€ (3.100€ per ciascun ricovero) a fronte di un costo (relativo alla gestione del telemonitoraggio) di pari importo. Dal punto di vista sociale, tali risultati hanno permesso un'ottimizzazione dei centri specialistici e un migliore livello di servizio sanitario offerto al paziente⁹⁴.

Un tale progetto di ospedalizzazione domiciliare post-cardiochirurgica a livello regionale, per esempio nella Regione Lombardia in cui si registrano 1,3 milioni di dimissioni ospedaliere/annue, di cui il 16% in seguito a patologie dell'apparato cardiocircolatorio, porterebbe ad un potenziale risparmio di 20 milioni di euro/annui.



9. DISCUSSIONE

Secondo il report di “The Economist Intelligence Unit – The future of Healthcare”, l’incremento di problematiche sanitarie, quali l’aumento dei costi per l’invecchiamento della popolazione, l’aumento delle malattie croniche, le richieste dei pazienti legate all’aumento delle conoscenze e agli stili di vita, porteranno ad una spesa media del 14% di PIL per la sanità entro il 2023 in Europa. In questo contesto, la telemedicina rappresenta una nuova ed significativa frontiera della professione medica in quanto implica un insieme dei processi organizzativi e tecnologici che permettono di eliminare le barriere di distanza, di tempo e di costi per l’accesso alle cure, ma al tempo stesso di innalzare il livello delle prestazioni sanitarie.

La telemedicina ha un impatto significativo anche sulle professioni sanitarie (medici di base e specialisti), in quanto rappresenta un sfida ed un incentivo all’innovazione, nello specifico garantisce formazione costante e continuativa (in questo caso l’e-learning); management delle procedure informatiche; e responsabilità medica (privacy e consenso informato in ambito telematico).

Papi et al⁷ dell’Università di Tor Vergata hanno illustrato un progetto di telemedicina che comporta un aumento di competenze trasversali, sia del medico che dell’operatore sanitario, nonché l’introduzione di nuove figure professionali sia tecniche che sanitarie, quali i tecnici addetti alle apparecchiature, gli psicologi per migliorare la comunicazione medico-paziente; i sociologi per monitorare la rete d’interventi sul territorio; e gli esperti di economia per quantificare la spesa e dare risposte veloci ai bisogni emergenti. L’utilizzo della telemedicina in temi di didattica (teledidattica) garantisce un ampliamento dell’attività formativa durante tutto il percorso universitario,

attraverso la realizzazione di lezioni a distanza, e di videoconferenze tra le diverse sedi universitarie per scambio di opinioni o rapporti interdisciplinari⁹⁵.

Due rami significativi della teledidattica sono la tele-ricerca e la teleassistenza. La prima permette di incrementare i dati epidemiologici, definire i protocolli preventivi e riabilitativi specifici per ogni caso clinico. La teleassistenza rappresenta anche essa un altro innovativo strumento per il miglioramento dell’attività clinica; la possibilità per gli operatori del settore dislocati in diverse sedi sul territorio di relazionarsi fra loro per la discussione

diagnostica e terapeutica di casi difficili. La teleassistenza trova il suo completo svolgimento nell’attuazione di diversi progetti: teleprevenzione (raccolta di dati epidemiologici per programmi di prevenzione della salute); telediagnosi (valutazioni clinico-diagnostiche e programmi terapeutici di patologie complesse); teleterapia (gestione dei casi difficili); telearchivio (per la centralizzazione e la raccolta di dati epidemiologici su un territorio). Da un punto di vista preventivo si ha la possibilità di mettere a confronto diversi protocolli operativi, valutando nel contempo le diversità e le analogie rispetto ad altri protocolli attuati in altri centri⁹⁴.

Si possono effettuare considerazioni riguardo le tipologie di pazienti afferenti a ogni centro e le diverse modalità di risposta alle manovre di prevenzione.

I dati raccolti nell’ambito della telediagnosi e teleterapia permettono di definire le linee guida comuni e l’attuazione di un’unica filosofia comportamentale nell’approccio diagnostico-terapeutico del paziente.

I dati raccolti nell’ambito del telearchivio consentono invece di creare una banca dati al fine di conoscere la distribuzione delle patologie nella popolazione e di poter effettuare efficaci politiche sanitarie.



CONCLUSIONI

Dalla sua nascita fino ad oggi la telemedicina è stata continuamente trasformata, grazie anche all'evolversi di nuove tecnologie: le più significative sono state la diffusione di internet, quindi di uno strumento universale di comunicazione; e la possibilità di connettere nuovi strumenti medici di monitoraggio e dispositivi indossabili (wearable device) tra loro. Nella figura 3, è possibile osservare il numero di pubblicazioni ad interesse medico (PubMed) e tecnologico (IEEE) contenenti come parole chiavi i termini "telemedicina", "teleassistenza", "mHealth" (mobile health) e "eHealth" (electric Health); possiamo osservare, come dal 2000 ad oggi, il numero delle ricerche scientifiche riguardanti la telemedicina sia aumentato in modo esponenziale (Fig.3).

La telemedicina può dunque offrire vantaggi significativi al SSN, agli ospedali, agli specialisti, ai medici, nonché ai pazienti (Tab. 11).

Uno degli scopi principali della telemedicina consiste nel valutare il livello di continuità assistenziale che si riesce a garantire ai propri assistiti pur non richiedendone l'ospedalizzazione e il livello di soddisfazione che tali iniziative incontrano tra gli utenti finali. Dal punto di vista scientifico, diversi studi hanno analizzato la correlazione tra il miglioramento degli outcome clinici e il self-management di questo tipo di pazienti. Gli indicatori che frequentemente vengono utilizzati per questo tipo di analisi sono: riduzione di esacerbazione della malattia, riduzione degli accessi d'urgenza al PS, miglioramento della qualità della vita e soddisfazione dei pazienti nei confronti del servizio offerto.

Tabella 11: Descrizione dei principali vantaggi di telemedicina per ogni categoria (SSN, medici, pazienti) coinvolta

VANTAGGI DI TELEMEDICINA		
SSN	MEDICI	PAZIENTI
1) Miglioramento dei risultati clinici, 2) Maggiore appropriatezza degli interventi erogati, 3) Razionalizzazione dell'erogazione dei servizi, 4) Riduzione del lavoro amministrativo superfluo, 5) Riduzione del numero di ricoveri, 6) Riduzione delle giornate di degenza totali, 7) Minor necessità di spostamenti a favore di un maggior numero di pazienti esaminati, 8) Possibilità di screening preliminari dei pazienti, 9) Miglioramento qualitativo e quantitativo del follow-up dei pazienti 10) Risoluzione di problemi logistici nelle ricerche multicentriche 11) Riduzione dei costi assistenziali 12) Raggiungimento di pazienti anche a distanze notevoli con diminuzione dei disagi per molti soggetti per i quali l'alternativa è il ricovero nell'Ospedale	1) Rapido accesso alla consulenza specialistica, 2) Opportunità di aggiornamento rapido e qualificato, 3) Riduzione della necessità di visite domiciliari 4) Maggiore responsabilità del medico al fine di migliorare la qualità del servizio	1) Maggiore possibilità di accesso alla medicina specialistica 2) Accelerazione della fase diagnostica ed avvio diretto alle terapie 3) Riduzione dei tempi di ricovero e di intervento medico/chirurgico 4) Possibilità di monitoraggio costante rimanendo nel proprio ambito familiare ed abitativo 5) Riduzione degli spostamenti con riduzione dei costi (viaggi e perdita di ore lavorative) 6) Disponibilità di maggiori informazioni sul proprio stato di salute 7) Migliore assistenza sanitaria per quanto riguarda la prevenzione ed il monitoraggio delle terapie 8) Induzione nel paziente di un atteggiamento positivo ed indipendente 9) Migliore qualità di vita

Pertanto, anche se il servizio di telemedicina non sia nuovo, oggi è caratterizzato da connotazioni diverse a seconda della categoria di pazienti a cui si rivolge, ma mantiene sempre gli stessi obiettivi: globalità dell'intervento terapeutico, molteplicità delle figure professionali coinvolte nel piano di terapeutico, intensità e continuità delle cure, impiego di strumenti di telecomunicazione e informatica ed infine percorsi educativi rivolti al paziente e alla sua famiglia che diventano parte attiva del periodo di trattamento.

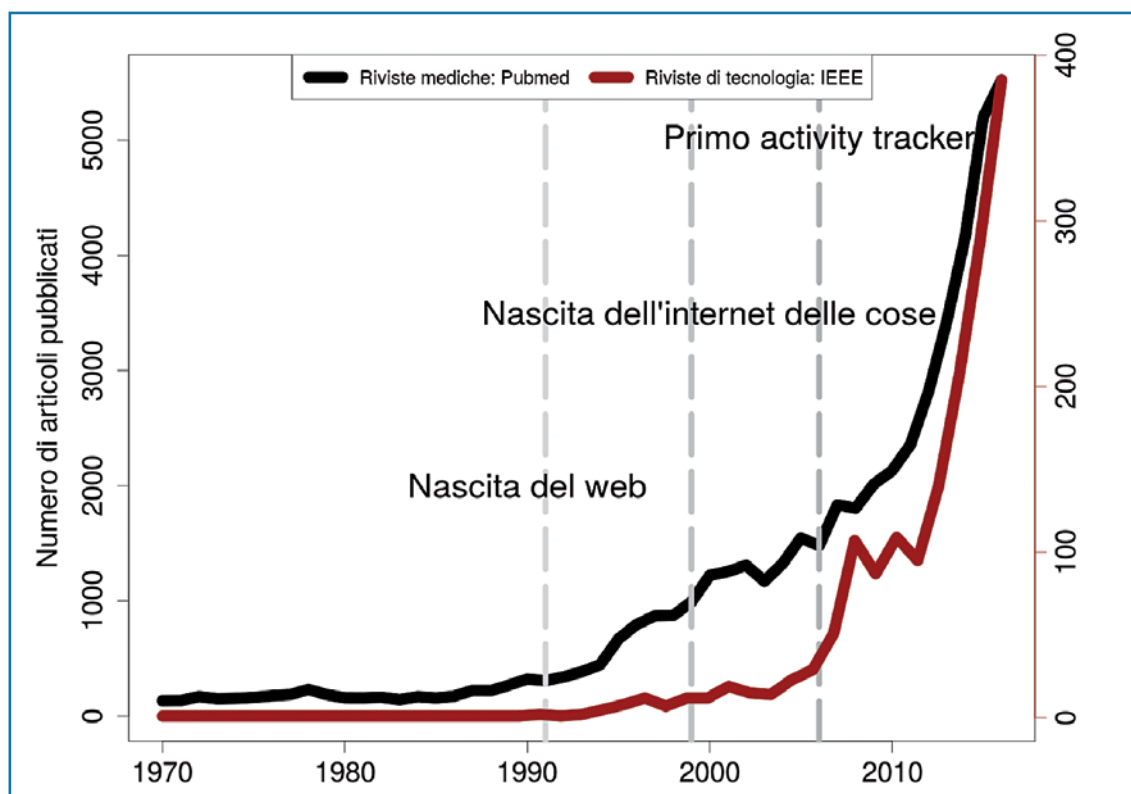
La facilità di consultazione delle grandi banche dati sui telefoni cellulari rappresenta per la popolazione una note-



vole opportunità di informazioni a tutela della salute, della prevenzione, della diagnosi precoce, dell'alimentazione, degli stili di vita etc ed il ruolo sociale e socio-sanitario del web, che opportunamente indirizzata dalle autorità sanitarie può consentire il risparmio di enormi risorse finanziarie.

L'Istituzione sanitaria dovrà prevedibilmente dotarsi di un team di blogger coordinato centralmente dal Ministero della salute che mantenga costantemente elevata l'attenzione.

Figura 3: Rappresentazione grafica



11. REFERENZE

1. Conrath DW, Dunn EV, Higgins CA. *Evaluating telecommunications technology in medicine*. Dedham, Massachusetts: Artech House, 1983.
2. Beolchi L, Dautova A. *Telemedicine Glossary, Glossary of standards, concepts, technologies and users*. Dg Infsoc- B1 version 2.10, 2000.
3. Bird K. *Telemedicine; concept and practice*. Springfield, Illinois: Thomas, 1975.
4. Noothoven van Goord JM. *Advances in Medical Informatics: Results of the AIM Exploratory Action*. IOS press, 1992.
5. WHO Organization. *A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics*, 11–16 December, Geneva. WHO press, 1997. 2: p. 1-40.
6. Bracale M, Ruggiero F. *Multichannel telephone system for biomedical application*. Journal of Medical and Biological Engineering, 1972. 10: p. 688-692.
7. Papi G, Ricci FL, Luzi D, *La telemedicina*. Il medico on-line, Verduci Editore, roma, 2000. 15: p. 233-245.
8. Bracale M. *Telemedicine for Emergency: a pilot site for cardiological and radiological teleconsulting*. Medical and Biological Engineering and Computing, 1997. 35.
9. Bracale M. *Teleplans and the Islands Project, Proceedings 3rd Nordic Congress on Telemedicine*, Copenhagen, Denmark, 2000.
10. Tamburini O. *The Sirm-Snr document, Proceedings of medicon and health telematics* Ischia, Naples-Italy, 2004.
11. De Toledo P, Del Pozo F. *A home telecare system for the care of chronic respiratory patients*. Journal of Telemedicine and Telecare, 2000. 6(1): p. 203.
12. Willems J, Zywiets C, Rubel P, Degani R, et al. *Standard Communication protocol for computerised electrocardiography*. European Health Telematic Observatory, Lisbon, Portugal
13. Bracale M, Cesarelli M, Bifulco P. *An integrated web-based telemedicine solution for ambulatory and home-care assistance and follow up of congestive heart failure and pacemaker patients*. IFMBE Proceedings, 2004.
14. Di Lieto A, De Falco M, Campanile M, Pontillo M, Pollio F, Scaramellino M, Schiraldi P, Del Beato S. *A telecardiographic monitoring project: clinical result and agreement between observers and computer*. Medicon and Health telematic conference, Ischia, 2004.
15. Fernandez J, Led S, Serrano L. *Design and implementation of a bluetooth mobile system for ECG monitoring*. Medicon and Health telematic conference, Ischia, 2004.
16. Bracale M, Cesarelli M. *Introduzione ai Sistemi Informativi Sanitari*. Università degli studi di Napoli "Federico II", 2004: p. 26-27.
17. Reponen J, Lahde S, Tervonen O, Ilkko E, Rissanen T, Suramo I. *Low-cost digital teleradiology*. European Journal of radiology, 1995: p. 226-231.
18. Rodriguez M, Cabrera M, Arredondo MT, Bekiaris A, Amditis A. *Telepsychiatry platform for non-conventional distributed health services*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
19. Coronado E, Monton E, Traver V, Fernandez C, Vinales J, Soliveres J, Barbera M. *M-Health System for the support of the postoperational control of patients in ambulatory surgery*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
20. Vitacca M. *Teleassistance in chronic respiratory failure patients*. Technology and monitoring, Karger, 2011: p. 119-125.
21. Schlachta-Fairchild L, Elfrink V, and Deickman A. *Patient Safety, Telenursing, and Telehealth*. 2008.
22. Caceres C, Gomez EJ, Garcia F, Chausa P, Guzman J, Del Pozo F, Gatell JM. *A new home telecare model for chronic HIV/AIDS patients*. IFMBE Proceedings, 2005. 11.
23. Prado M, Roa L, Reina-tosina J. *A knowledge-based telehealthcare system aimed at a patient's personalized assistance*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
24. Hernando ME, Gomez EJ, Gili A, Gomez M, Garcia G, Del Pozo F. *A mobile intelligent personal assistant for telemedical closed-loop strategies diabetes*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
25. Rotondo A. *Teledidactics*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
26. De Las Heras R, Arredondo MT. *Low cost Java-Based videoconference tool for telemedicine applications*. Proceedings of medicon and health telematics, Ischia, 2004.
27. Basilakis J, Lovell NH, Redmond SJ, Celler BG. *Design of a decision-support architecture for management of remotely monitored patients*. Engineering in Medicine and Biology Society 2010.
28. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A. *Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications*. Diabetes Care, 2002. 25: p. 148-98.
29. Farmer A, Gibson OJ, Tarssenko L, Neil A. *A systematic review of telemedicine interventions to support blood glucose selfmonitoring in diabetes*. Diabet Med, 2005. 22: p. 1372-8.
30. Galetta M, Clementi L, Meloncelli I, Santangelo M, Giosta N, Rossi MCE, Nicolucci A, Pellegrini F, Horwitz D, Vespasiani G. *Il diario interattivo per il diabete (DID): un nuovo sistema di telemedicina e supporto decisionale per l'autogestione terapeutica nel diabete di tipo 1*. G. It Diabetol Metab 2008. 28: p. 200-204.
31. Rossi MC, Nicolucci A, Pellegrini F, Bruttomesso D, Bartolo PD. *Interactive diary for diabetes: a useful and easy-to-use new telemedicine system to support the decision-making process in type 1 diabetes*. Atti 42o Meeting Annuale EASD, 2006.
32. Artioli F, Lodi S, Massari L, Anzivino F. *La telemedicina applicata all'ortogeriatra*. G.I.O.T., 2010. 36: p. 67-71.
33. O'Gorman LD, Hogenbirk JC, Warry W. *Clinical Telemedicine Utilization in Ontario over the Ontario Telemedicine Network*. Telemed J E Health, 2016, 22(6), 473-9
34. Ng M, Nathoo N, Rudnisky C, Tennant MTS. *Improving Access to Eye Care: Teleophthalmology in Alberta, Canada*. J Diabetes Sci Technol. 2009; 3(2): 289-296.
35. Kassam F, Yogesan K, Sogbesan E, Pasquale LR, Damji KF. *Teleglaucoma: Improving Access and Efficiency for Glaucoma Care*. Middle East Afr J Ophthalmol. 2013; 20 (2), 142-149.
36. Vikramajeet K, Carrie B, Sofoklis K, Neeli PR. *A Review of Telemedicine Services in Finland*. International Federation for Medical and Biological Engineering Proceedings, 2011. 34: p. 1-8.
37. Mielonen ML, Valsanen L, Moring J, Ohinmaa A, Isohanni M. *Implementation of a Telepsychiatric Network in Northern Finland*. Current Problems Dermatology, 2003. 32: p. 132-140.
38. Reponen J, Winblad I, Hämäläinen P. *Current Status of National eHealth and Telemedicine Development in Finland*. Studies in Health Technology and Informatics, 2008. 134: p. 199-208.
39. Reponen J. *Radiology as a part of comprehensive telemedicine and ehealth network in northern Finland*. International Journal of Circumpolar Health, 2004. 63(4): p. 429-435.
40. Ignatius E, Kari M, Happonen RP, Hallikainen S, Perälä S. *Videoconferencing as a teaching tool in specialist education in dentistry*. Finnish Dental Journal, 2004. 17: p. 958-962.
41. Ignatius E, Kari M, Perälä S. *Computer aided dental consultation*. Finnish Dental Journal, 2003. 16: p. 864-868.
42. Mäkelä K, Virjo I, Aho J, Kalliola P, Koivukoski AM, Kurunmäki H, Kähärä U, Uusitalo L, Valli M, Voutair V, Ylinen S. *Electronic patient record systems and the general practitioner: an evaluation study*. Journal of Telemedicine and Telecare, 11: 66-68, 2005.
43. European Health Telematics Association: country report – Finland. Retrieved from <http://www.i2health.org/forum/tasks-sources/taskforce-sustainable-telemedicine-and-chronic-disease-management/annex-to-the-ehetl-briefing-paper/country-report-finland>. Accessed 14 October 2010.
44. Pesämaa L, Ebeling H, Kuusimäki ML, Winblad I, Isohanni M, Moilanen I. *Videoconferencing in child and adolescent psychiatry in Finland - an inadequately exploited resource*. Journal of Telemedicine and Telecare, 13: 125-129, 2007.
45. Eino I, Kari M, Happonen RP, Perälä S. *Teledentistry in dental specialist education in Finland*. Journal of Telemedicine and Telecare, 12: 46-49, 2006.
46. Reponen J. *Radiology as a part of comprehensive telemedicine and ehealth network in northern Finland*. International Journal of Circumpolar Health, 63:4 429-435, 2004.
47. Lemmetty R, Kari M. *Mobile digital fundus screening of type 2 diabetes patients in the Finnish county of South-Ostrobothnia*. Journal of Telemedicine and Telecare, 15: 68-72, 2009.



48. Teemu P, Kari M, Virpi P, Perälä S. *A national Finnish e-health development project "ProViisikko"*. Journal of Telemedicine and Telecare, 12: 67-69, 2006
49. Ohannessian R, Yaghobian S, Chaleuil M, Salles N. *Telemedicine in France: A review of registered clinical trials from 2000 to 2015*. European Research in telemedicine, 2016. 5: p. 29-36.
50. Mainpin C, Fumex M, Shaban B. *Principaux enseignements du bilan des PRT et du recensement des projets de télémédecine*. 2013.
51. Loi No 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à l.s.e.a.t., *Journal officiel*. 2009: p. 167.
52. Jeanblanc A. *Déploiement de la télémédecine : tout se joue maintenant*, 2015.
53. Oxman A, Lavis JN., Lewin S, Fretheim A. *Support Tools for evidence-informed health Policymaking (STP) 1: what is evidence-informed policymaking?* Health Res Policy Syst, 2009. 7(1): p. S1.
54. Martin EG, Helbig N, Birkhead GS. *Opening health data: what do researchers want? Early experiences with New York's open health data platform*. J Public Health Manag Pract, 2015. 21(5): p. E1-7.
55. Martin EG, Law J, Ran W, Helbig N, Birkhead GS. *Evaluating the quality and usability of open data for public health research: a systematic review of data offerings on 3 open data platforms*. J Public Health Manag Pract, 2016.
56. Shaw D, Ross JS. *US federal government efforts to improve clinical trial transparency with expanded trial registries and open data sharing*. AMA J Ethics, 2015. 17(12): p. 1152-9.
57. Dal-Re R, Ioannidis J, Bracken MB, Buffler PA, Chan AW, Franco EL. *Making prospective registration of observational research a reality*. Sci Transl Med 2014. 6: p. 224.
58. Williams RJ, Tse T, Harlan WR, Zarin DA. *Registration of observational studies: is it time?* CMAJ, 2010. 182(15): p. 1638-42.
59. Massin P, Chabouis A, Erginay A, Viens-Bitker C, Leclaire-Collet A, Meas T, Guillausseau PJ, Choupot G, André B, Denormandie P. *OPHDIA: a telemedical network screening system for diabetic retinopathy in the Ile-de-France*. Diabetes metab. 2008. 34(3): 227-34.
60. Pietro-Guerrero A, Mailhes C, Castaniè F. OURSES: A Telemedicine Project for Rural Areas in France. *Telemonitoring of Elderly People. 30th Annual International IEEE EMBS Conference Vancouver, British Columbia, Canada, August 20-24, 2008*
61. Andrès E, Talha S, Benyahia AA, Keller O, Hajjam M, Moukadem A, Dieterlen A, Hajjam J et al. *e-Health: A promising solution for optimizing management of chronic diseases. Example of the national e-Health project E-care based on an e-platform in the context of chronic heart failure*. European Research in telemedicine, 2015, 4 (3), 87-94.
62. Charrier N, Zarca K, Durand-Zaleski I, Calinaud C. *Efficacy and cost effectiveness of telemedicine for improving access to care in the Paris region: study protocols for eight trials*. Charrier et al. BMC Health Services Research (2016) 16:45
63. Audebert HJ, Schenkel J, Heuschmann PU, Bogdahn PU, et al. *Effects of the implementation of a telemedical stroke network: the Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPIS) in Bavaria, Germany*. Lancet, 2006, 5(9), 742-748
64. Vogiatzaki E, Gravezas Y, Dalezios N. *Telemedicine System for Game-Based Rehabilitation of Stroke Patients in the FP7-"StrokeBack" Project*. Press release, 1-2
65. Rojahn K, Laplante S, Sloand J, Main C, Ibrahim A, Wild J, Sturt N, Areteou T, Johnson KI. *Remote Monitoring of Chronic Diseases: A Landscape Assessment of Policies in Four European Countries*. Plos One, 2016, 1-15.
66. King's college London strand. *Remote home monitoring of patients*. Research and innovation, European Commission, 2003, 1-4.
67. Henderson C, Knapp M, Fernandez JL et al. *Cost effectiveness of telehealth for patients with long term conditions (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): nested economic evaluation in a pragmatic, cluster randomised controlled trial*. BMJ, 2013; 346: f1035
68. Uldal SB. *A survey of Norwegian telemedicine*. J Telemed Telecare 1999. 5(32): p. 7.
69. Knarvik U, Batch B, Lindberg PC, Halvorsen Engeseth K, Skorpen S, Lyngved K. *Telemedk@rt 2003 a survey of telemedicine activities in Norway*. 2004.
70. Norum J, Pedersen S, Størmer J, Rumpfeld M, Stormoww A, Jamissenz N. *Prioritisation of telemedicine services for large scale implementation in Norway*. J Telemed Telecare, 2007. 13 (185): p. 92.
71. Normann T, Breivik E, Skipenes E, Christiansen EK, Knarvik U. *Bringing telemedicine into routine service prerequisites and actions*. Telemed, 2011.
72. Jackson DE, McClean SI. *Trends in telemedicine assessment indicate neglect of key criteria for predicting success*. J Health Organ Manag 2012. 26(508): p. 23.
73. Hartvigsen G, Bellika JG, Hasvold Per E, Ekeland AG, et al. *Global telemedicine services- what can be learned from telemedicine in norway?* 23rd International Conference of the European Federation for Medical Informatics User Centred Networked Health Care - A. Moen et al. (Eds.), 2011
74. Rinde E, Nordrum I, Nymo BJ. *Telemedicine in rural norway*. World health forum, 1993,14, 71-77
75. Oliveira TC., Bayer S., Goncalves L., Barlow J. *Telemedicine in Alentejo*. Telemedicine and e-health, 2014. 20(1): p. 90-93.
76. Jarrett J, Woodcock J, Griffiths UK. *Effect of increasing active travel in urban England and Wales on costs to the National Health Service*. Lancet, 2012. 379: p. 2198-2205.
77. Castelo-Branco M, Gomes da Costa F, Ribeiro C, Pina A, et al. *Implementing telemonitoring in the portuguese national health system*. 2015, Grupo Trabalho
78. Poca MA, Sahunquillo J, Domenech P, Pedraza S. *[Use of teleradiology in the evaluation and management of head-injured patients. Results of a pilot study of a link between a district general hospital and a neurosurgical referral center]*. Neurocirugia (Astur), 2004. 15(1): p. 17-35.
79. Rubi JS, Anglarill JG, Fondevill RR, Rubiò FS, Luque LF. *Prospective analysis of the implementation of healthcare telemedicine between prisons in the area of Catalonia (Spain)*. International journal of integrated care, 2016. 16(6): p. 1-8.
80. Rubi JS, Angrarill JG, Fondevill RR, et al. *Prospective analysis of the implementation of healthcare telemedicine between prisons in the area of Catalonia (Spain)*. Int J of integrated care, 2016. 16(6): A53
81. Olsson S, Jarlman O. *A short overview of eHealth in sweden*. Journal of Circumpolar health, 2004. 63(4): p. 317-321.
82. Karlsten R, Sjoqvist B. *Telemedicine and decision support in emergency ambulances in Uppsala*. J Telemed Telecare, 2000. 6(1): p. 1-7.
83. European Commission. *An Action Plan for a European eHealth Area*. http://www.europa.eu.int/informationsociety/qualif/health/index_en.htm, 2017.
84. Blomdahl S, Marèn N, Lof R. *Tele-Ophthalmology for the Treatment in Primary Care of Disorders in the Anterior Part of the Eye*. J. Telemed Telecare, 2001; 7 Suppl 1:25-6.
85. Kolbe N, Killu K, Coba V, Neri L, Garcia KM, McCulloch M, Spreafico A, and Dulchavsky S. *Point of care ultrasound (POCUS) telemedicine project in rural Nicaragua and its impact on patient management*. J Ultrasound, 2015, 18(2), 179-185.
86. Freiburger G, Holcomb M. e Piper D. The STARPAHC collection: part of an archive of the history of telemedicine. J of telemedicine and telecare, 2007, 13, 221-223
87. Zimmerman A. *Forecast: Mobile Devices, Worldwide, 2009-2016. 1Q12 Update*. Gartner Market Analysis and Statistics, 2012.
88. Kakria P, Tripathi NK, Kitipawang P. *A Real-Time Health Monitoring System for Remote Cardiac Patients Using Smartphone and Wearable Sensors*. Intern. J. of telemedicine and applications, 2015, 2015; 1-11.
89. Ghosh SK, Chakraborty S, Jamthe A, Agrawal DP. *Comprehensive monitoring of firefighters by a Wireless Body Area Sensor Network*. IEE.
90. Majumder S, Mondal T, Deen J. *Wearable Sensors for Remote Health Monitoring*. Sensors (basel), 2017, 17(1): 130.
91. Gao W, Emaminejad S, Nyein HYY. *Fully integrated wearable sensor arrays for multiplexed in situ perspiration analysis*. Nature, 2016. 529: p. 509-514.
92. Dwyer T, Pezic A, Sun C, Cochrane J, Venn A, Srikanth V, Jones G, Shook RP, Sui X, Ortaglia A, Blair S, Ponsonby AL. *Objectively measured daily steps and subsequent long term all-cause mortality: the Tasped Prospective Cohort Study*. Plos One, 2015. 10.
93. Ministero della salute. *La telemedicina: linee di indirizzo nazionali*. 2009.
94. Giordano S. *Telemedicina: Panorama sulle Applicazioni e Best Practices*. Formez Pa, 2012.
95. Carini F, Pavesi L, Bucalo C, Porcaro G, Monai D, Baldoni M. *Risultati dell'utilizzo della telemedicina nelle scienze chirurgiche come ausilio al trattamento multidisciplinare del carcinoma del cavo orale*. Il dentista moderno, 2012: p. 60-64.
96. Beuscart-Zephir MC, Bossard B, and Beuscart R. *Activity modeling for assessing the usability of telematics applications in healthcare*. Medinfo '98: Proceedings of the Ninth World Congress on Medical Informatics. IOS press, 1998: p. 832-6.

Italian Health Policy Brief
Anno IX
Speciale 2019

Direttore Responsabile
Stefano Del Missier

Direttore Editoriale
Marcello Portesi

Editore



Altis Omnia Pharma Service S.r.l.

Contatti redazione
Tel. +39 02 49538300
info@altis-ops.it

www.altis-ops.it

Comitato degli esperti:

Achille Caputi
Claudio Cricelli
Roberto Labianca
Antonio Nicolucci
Francesco Ripa Di Meana
Carlo Signorelli
Ketty Vaccaro
Antonello Zangrandi



Tutti i diritti sono riservati, compresi quelli di traduzione in altre lingue.

Nota dell'Editore: nonostante l'impegno messo nel compilare e controllare il contenuto di questa pubblicazione, l'Editore non sarà ritenuto responsabile di ogni eventuale utilizzo di questa pubblicazione nonché di eventuali errori, omissioni o inesattezze nella stessa. Ogni prodotto citato deve essere utilizzato in accordo con il Riassunto delle Caratteristiche di Prodotto (RPC) fornito dalle Case produttrici. L'eventuale uso dei nomi commerciali ha solamente l'obiettivo di identificare i prodotti e non implica suggerimento all'utilizzo.

Aut. Trib. Milano 457/2012 - Numero di iscrizione al RoC 26499