

Francesco Fedele
Claudio De Lazzari

Igino Genuini
Domenico M. Pisanelli

LA TELECARDIOLOGIA



SOCIETÀ EDITRICE UNIVERSO

**Francesco Fedele,
Iginò Genuini,
Claudio De Lazzari,
Domenico M. Pisanelli**

LA TELECARDIOLOGIA



SOCIETÀ EDITRICE UNIVERSO

© Copyright
Società Editrice Universo s.r.l.
Via G.B. Morgagni, 1 – 00161 Roma
Tel.: 06.44231171 - 06.4402053 - 06.4402054
Fax: 06.4402033
<http://www.seu-roma.it> E-mail: seu@seu-roma.it

I^a Edizione 2010

Francesco Fedele,
Igino Genuini,
Claudio De Lazzari,
Domenico M. Pisanelli

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Le copie non firmate dall'Autore o non timbrate dalla S.I.A.E sono ritenute contraffatte

Tutti i diritti riservati, in particolare il diritto di duplicazione e di diffusione, nonché il diritto di traduzione. Nessuna parte dell'opera può essere riprodotta in alcuna forma (per fotocopie, microfilm od altri procedimenti) senza il consenso scritto dell'Editore.

AUTORI E CO-AUTORI

Ing. Claudio De Lazzari

CNR., Istituto di Fisiologia Clinica, U.O.S. di Roma
Via S.M. della Battaglia, 44

00185 Roma

☎ 0039 06 49936222

☎ 0039 06 49936299

✉ claudio.delazzari@ifc.cnr.it

Ing. Domenico M. Pisanelli

CNR., Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione di Roma

Via Nomentana 56

00161 Roma

✉ igino.genuini@uniroma1.it d.pisanelli@istc.cnr.it

☎ 0039 06 44161517

Prof. Iginò Genuini

Direttore Unità di Terapia Intensiva Cardiologica
Dipartimento Scienze Cardiovascolari, Respiratorie, Nefrologiche e Geriatriche

Policlinico Umberto I, Viale del Policlinico 151, Roma

☎ 0039 06 49979037/41; Mob 335336048

☎ 0039 06 49979060;

✉ igino.genuini@uniroma1.it

Prof. Francesco Fedele

Direttore della sezione di Cardiologia del Dipartimento Scienze Cardiovascolari, Respiratorie, Nefrologiche e Geriatriche

Policlinico Umberto I, Viale del Policlinico 151, Roma

Direttore della Scuola di Specializzazione in Malattie dell'Apparato Cardiovascolare

"Sapienza" Università di Roma

✉ francesco.fedele@uniroma1.it

☎ 0039 06 49979021; Mob 3338950137

☎ 0039 06 49979060;

Fabrizio Consorti

Department of Surgery "F. Durante"
University "Sapienza" of Rome

☎ 0039 0649970634

☎ 0039 06491695

✉ fabrizio.consorti@uniroma1.it

Dott. Michelangelo Bartolo

Dirigente Responsabile UOS Telemedicina

Az. Osp. S. Giovanni Addolorata – Roma;

☎ 0039 06 77054516; Mob. 338.7083020

☎ 0039 06 77055287;

✉ mbartolo@hsangiogiovanni.roma.it; <https://telemedicina.hsangiogiovanni.roma.it/>

Dott. Scaffidi

Responsabile Uosd Pronto Soccorso Cardiologico e Telecardiologia

Azienda Ospedaliera San Giovanni-Addolorata, Roma

☎ 0039 06 77055248

☎ 0039 06 77055284

✉ gscaffidi@hsangiogiovanni.roma.it

Dott.ssa Simonetta Scalvini

Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS- Servizio di Telemedicina

Via Giuseppe Mazzini, 129

25066 Lumezzane (Brescia)- Italia

☎ 0039 30 8253182

☎ 0039 30 8253188

✉ simonetta.scalvini@fsm.it

Dott.ssa Maria Laura Foschi

Dipartimento

Policlinico Umberto I

Università "Sapienza, Roma

☎

☎

Dott.ssa Emanuela Zanelli

Divisione di Cardiologia
 Fondazione Salvatore Maugeri
 IRCCS, Istituto di Lumezzane Brescia
 E-MAIL
 TEL.

Palmira Bernocchi

Servizio di Telemedicina e Divisione di Cardiologia
 Fondazione Salvatore Maugeri
 IRCCS, Istituto di Lumezzane Brescia
 E-MAIL
 TEL.

Dr Marco Mazzanti, FESC

Responsabile Struttura Organizzativa Semplice
 “Cardiac Imaging e Telecardiologia”
 Dipartimento di Scienze Cardiologiche Mediche e
 Chirurgiche – Presidio “GM Lancisi”
 Ospedali Riuniti di Ancona – Via conca 71, 60020,
 Torrette di Ancona, Italy
 ☎ 0039 071 5965090; mob. 3933542675 |
 ✉ m.mazzanti@ospedaliriuniti.marche.it

Fabio Padiglione

Aditech srl

Vincenzo Gullà

Aditech srl

Giovanni Libertini

Consulente Informatico

Andrea Badaloni

Consulente Informatico

Marco Bramucci**Gian Piero Perna**

Dipartimento di Scienze Cardiologiche Mediche e
 Chirurgiche – Presidio “GM Lancisi”
 Ospedali Riuniti di Ancona – Via conca 71, 60020,
 Torrette di Ancona, Italy

Giuseppe Molinari

Dipartimento di Cardiologia. ASL 03 Genovese.
 Genova
 Servizio di Telecardiologia “Telemedico Srl”. Genova

Stefano Domenicucci

Dipartimento di Cardiologia. ASL 03 Genovese.
 Genova

Dott. Maurizio Volterrani

IRCCS San Raffaele-Pisana, Divisione di Cardiologia
 Riabilitativa, Roma.
 ✉ maurizio.volterrani@sanraffaele.it

Dott.ssa Mara Cazzetta

Sociologo, Responsabile della formazione e qualità
 SIFOP; Roma
 ✉ m.cazzetta@gmail.com

Gianpiero Papi

Domestic Market Operations - Public Sector -
 Vertical Marketing & Smart Services - e-Health
 Solutions,
 Telecom Italia Viale Parco dei Medici 61, Roma
 E-MAIL
 TEL.

Gianluca Isaia

Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Reparto di
 Geriatria,
 Ospedale San Giovanni Battista di Torino
 Corso Bramante 90, Torino
 E-MAIL
 TEL.

Sabrina Cavallo

Vertical Platforms Innovation
 Telecom Italia - TILAB - Via Reiss Romoli 274, Torino
 E-MAIL
 TEL.

INDICE GENERALE

Presentazione (Fedele F).....

La Telemedicina

Introduzione alla telemedicina (Fedele-Genuini-Pisanelli)

L'evoluzione delle telemedicina con l'avvento di internet (Molinari)

La cartella clinica informatizzata (Consorti-Genuini)

Glossario della telemedicina (Fedele - Piemontese).....

La Telecardiologia: aspetti generali

Telecardiologia aspetti generali (Fedele-Genuini-Pisanelli)

Telecardiologia aree di impiego clinico (Fedele-Genuini-Pisanelli)

Aspetti legali ed etici (Rabbito).....

Aspetti organizzativi/gestionali (Scalvini)

Aspetti economici e analisi costi/benefici (Scalvini)

Formazione del personale sanitario: e-learning e telecardiologia
(Volterrani-Cazzetta-Fedele)

Modelli numerici per la stima di parametri non direttamente misurabili:
simulazione e telecardiologia (De Lazzari).....

Criticità (Pillon).....

Telecardiologia: applicazioni

MEDTRONIC

TELECOM

ADITECH

BOSTON SCIENTIFIC

S. GIOVANNI ADDOLORATA.....

HTN (GLISENTI).....

MORTARA.....

INTRODUZIONE

Finalmente!

È questa l'esclamazione che sorge spontanea nel presentare quest'opera dedicata alla Telemedicina ed, in particolare, alla Telecardiologia.

Sono ormai numerosi gli anni trascorsi, da quando si è cominciato a dibattere tematiche relative alla Telemedicina, senza purtroppo vedere ancora alla luce una sua applicazione a livello nazionale.

Numerosissime sono state le esperienze in questo settore da parte di specialisti, che hanno da sempre intravisto le enormi potenzialità delle applicazioni tecnologiche in Medicina.

La Telemedicina, infatti, non è un'altra Medicina ma rappresenta una modalità di condivisione in tempo reale delle informazioni relative ai pazienti, affinché il contributo di più operatori sanitari contemporaneamente possa garantire un superiore livello assistenziale, con riduzione dei costi di degenza e di trasporto.

Quest'opera è il frutto dell'impegno di un "manipolo" di professionisti, che da tempo si occupano di tale problematica e si sono fatti spesso promotori di iniziative culturali e di esperienze scientifiche volte a sensibilizzare i responsabili istituzionali della Sanità a rendere operative nuove modalità di gestione del paziente.

La pubblicazione di quest'opera è particolarmente tempestiva, dal momento che, finalmente, e ripeto quest'avverbio, dall'attuale Ministro della Salute Ferruccio Fazio è stato recentemente sottolineato come "la Sanità elettronica (E-Health) non è solo un pezzo della Sanità ma rappresenta quel pezzo necessario e fondamentale per mettere la Sanità a sistema e garantire la sostenibilità, messa a dura prova in tutto il mondo dall'andamento demografico, e la continuità assistenziale".

Tale affermazione è stata fatta nel corso di un ennesimo convegno su "Le strategie nazionali in materia di Sanità elettronica", in cui è stato annunciato, all'interno del Consiglio Superiore della Sanità, un tavolo tecnico sulla Telemedicina.

Quest'opera, che, come si può constatare dall'indice degli argomenti, affronta tutte le aree tematiche, dalla tecnologia agli aspetti organizzativi, all'analisi costi-benefici, alla formazione del personale sanitario, speriamo possa rappresentare una piattaforma solida di partenza utilizzabile dal suddetto tavolo tecnico.

Confidando che anche questa nostra opera contribuisca alla dovuta accelerazione in termini di applicazione delle tecnologie informatiche in Medicina, ringrazio tutta la squadra che ha partecipato alla sua realizzazione, non dimenticando le Industrie che hanno investito in termini di ricerca e di applicativi in questo settore.

L'opera è rivolta a tutti gli operatori sanitari, medici e non, in particolare nel settore della Cardiologia, specialità che può, senz'altro, offrire un modello estendibile a tutti i settori della Medicina.

LA TELECARDIOLOGIA:

INTRODUZIONE ALLA TELEMEDICINA

F. Fedele, I. Genuini, D.M. Pisanelli

COS'È LA TELEMEDICINA?

In tutti i paesi più industrializzati il costo della sanità - sia pubblica, sia privata - è in continua e inarrestabile ascesa¹.

Alcune nazioni poi - è il caso, ad esempio, degli Stati Uniti, del Canada, della Norvegia e, in parte, dell'Italia - presentano una distribuzione disomogenea delle risorse di cura, creando di fatto una disparità di trattamento all'interno della popolazione.

La telemedicina può risolvere, o quanto meno alleviare, tali problemi contenendo il costo delle prestazioni e diffondendo il sapere medico sul territorio.

In uno scenario ideale, infatti, il paziente può essere dimesso dall'ospedale prima di quanto richiederebbe un decorso tradizionale, per essere "telecontrollato" a casa (telemonitoraggio), ciò permettendo la riduzione dei tempi di degenza e il risparmio di risorse che ne deriva.

D'altro canto, in molti casi, i sistemi di teleconsulto rendono possibile evitare il trasferimento fisico del paziente presso un centro specializzato, o dello specialista presso il paziente, facendo viaggiare, invece, l'informazione anche attraverso la trasmissione di biosegnali e/o immagini di esami strumentali.

Gli obiettivi, dunque, che la telemedicina si prefigge di soddisfare sono molteplici:

- * miglioramento della qualità della assistenza;
- * maggiore efficacia dei servizi clinici;
- * contenimento dei costi dei servizi ospedalieri;
- * uniformità dei servizi prestati nei diversi ospedali (per quanto possibile indipendentemente dalla localizzazione geografica e dalla dimensione dell'ospedale);
- * possibilità di analisi e programmazione sanitaria, e di valutazione della qualità dell'assistenza;
- * garanzia della continuità della cura nella fase di post-ospedalizzazione;
- * disponibilità delle competenze mediche ospedaliere anche per i presidi medico-sanitari presenti sul territorio;
- * migliore accesso dell'utenza ai servizi sanitari e sociali e "trasparenza" operativa dei medesimi;
- * possibilità di integrare le attività di ricerca e formazione del personale medico e infermieristico con i servizi forniti dall'ospedale².

Sistemi telematici in medicina possono essere di aiuto nei seguenti ambiti:

- a) emergenze mediche: per valutare i sintomi, decidere i primi trattamenti e, eventualmente, trasferire i pazienti;
- b) follow-up medico-chirurgico, compreso il controllo della terapia;
- c) supervisione e consulto durante le cure primarie (specialmente nelle zone prive di servizi medici);
- d) trasmissione di immagini di esami strumentali ai fini diagnostici;
- e) follow-up diagnostico e terapeutico, a lungo termine, come nel caso delle gravidanze ad alto rischio;
- f) malattie croniche e in fase terminale;
- g) trasmissione di dati medici;
- e) sanità pubblica, con enfasi sulla prevenzione secondaria delle patologie e sulla educazione del paziente.

La possibilità di offrire soluzioni tramite servizi operativi basati sulle tecnologie telematiche dedicate alla sanità, quindi, principalmente, soluzioni basate sulla telemedicina, trova, altresì, riscontro in una realtà in cui è sempre più pressante la richiesta di sistemi socio-sanitari più qualificati ed efficienti.

Alcuni fattori che stimolano il bisogno verso tali soluzioni, sono:

- la complessità degli sviluppi gestionali legati alla assistenza clinica e sanitaria per cui sono richiesti consulti esterni e rapide comunicazioni per assumere decisioni (nel primo e pronto soccorso, nello scambio urgente di informazioni tra strutture, nella reperibilità dei posti letto, etc.);
- l'isolamento di cittadini residenti in aree sia remote extraurbane, sia urbane - in particolar modo nelle grandi aree metropolitane - per i quali si pongono specifiche e particolari esigenze (anziani soli, individui affetti da patologie croniche e con disabilità sociale, pazienti convalescenti in regime di dimissione protetta post ospedalizzazione, persone in genere che non sono in grado di ricevere un'adeguata assistenza medica in loco);
- il bisogno di formazione ed educazione sanitaria per l'aggiornamento dei medici, degli infermieri, degli operatori socio-sanitari e delle associazioni di volontariato (ECM e teledidattica);
- la necessità per i disabili di poter accedere ai servizi di telecomunicazioni attraverso soluzioni che consentano il superamento delle barriere architettoniche non che delle "barriere tecnologiche"³.

Dalla analisi e dalla valutazione degli esperimenti di telemedicina effettuati in Italia e nel mondo si può tracciare, oggi, un primo bilancio osservando che i prodotti/sistemi/servizi di telemedicina hanno fornito soluzioni realizzative di problematiche finora irrisolte - o di difficile risoluzione - quali:

- la diffusione dell'assistenza socio-sanitaria domiciliare;
- la esecuzione e la relativa trasmissione di esami diagnostici a distanza;
- la consultazione a distanza tra operatori sanitari specialisti;
- la diffusione capillare dell'assistenza specialistica;
- la evoluzione del rapporto tra il personale afferente alla sfera socio-sanitaria (medico specialista, medico ospedaliero, medico di medicina generale, farmacista, tecnico ospedaliero, infermiere, assistente sociale, operatori del volontariato in genere, etc.)⁴.

Ma che cos'è veramente la telemedicina?

Mentre le varie applicazioni proliferano nel mondo, non si è ancora raggiunta una definizione universalmente accettata.

Naturalmente l'enfasi dei vari autori è sul ruolo dei sistemi di telecomunicazione nel fornire la cura, o meglio nel trasportare l'informazione necessaria alle decisioni cliniche da prendere nel corso del processo di cura.

In una visione minimalistica, si potrebbe dire che “stia facendo telemedicina” anche un medico che si faccia raccontare i sintomi al telefono da un paziente di cui già conosce la storia clinica, al fine di valutare l'opportunità di una nuova visita, o confermare il piano terapeutico-farmacologico già intrapreso.

A rigore, anche qui non si spostano il medico o il paziente, ma viaggia solo l'informazione, sotto forma di voce lungo le linee telefoniche.

In realtà, tutti gli autori concordano che un servizio di telemedicina vero e proprio debba essere caratterizzato da una comunicazione interattiva multimediale, comprendente, quindi, immagini e biosegnali.

A livello di definizioni poi, è necessario distinguere tra una *applicazione di telemedicina* - si passeranno in rassegna le varie tipologie - e un *sistema di telemedicina*, inteso come una “rete sanitaria integrata, tipicamente regionale, che offre servizi sanitari completi ad una definita popolazione per mezzo di sistemi di telecomunicazione e tecnologia dell'informazione”^{5,7}.

Il termine “telemedicina” fu coniato in origine negli Stati Uniti, negli anni '60 proprio per indicare la forma di assistenza medica prestata da centri sanitari a individui lontani utilizzando i mezzi di telecomunicazione ed i primi ingombranti computer.

Prime “cavie” di questa forma innovativa di assistenza e controllo dei parametri vitali furono gli astronauti americani, nell'ambito del “Programma Mercury”, per i quali era necessario rilevare e misurare parametri organici fondamentali, come temperatura corporea e pressione arteriosa, e trasmetterli sulla Terra.

Un apposito “Comitato per la Telemedicina”, costituito presso l'università di Roma nel 1976, recepì, dunque, il termine “telemedicina” traducendolo in italiano letteralmente.

Il comitato definì, nel particolare, questa nuova disciplina come: “sistema globale di riorganizzazione delle strutture sanitarie nel quale i moderni mezzi di telecomunicazione costituiscono la struttura portante”.

A metà degli anni '80 la Commissione delle Comunità Europee definì, ad ampio spettro, la telemedicina come: “l'integrazione, il monitoraggio e la gestione dei pazienti, non che 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 le informazioni o il paziente risiedano”.

Più articolata la definizione maturata nel contesto del “Programma Nazionale di Ricerca e Formazione per la Telemedicina” varato nel 1990: “una particolare modalità di erogazione dell'assistenza sanitaria, da parte delle istituzioni presenti sul territorio, che permette di fornire i servizi di diagnosi ed assistenza medica in maniera integrata, superando i vincoli della distribuzione territoriale delle competenze, della distanza tra esperto e utente e della frammentazione temporale dell'intervento sul singolo assistito”.

In realtà, piuttosto che inseguire una definizione “standard”, è opportuno inquadrare il termine telemedicina in una visione storica.

Se facciamo un passo indietro - molto indietro dal punto di vista tecnologico: fino ai primi del '900 - scopriremo un termine oggi desueto: *elettromedicina*.

Elettromedicina era quasi tutto: dalle investigazioni sulle risposte di muscoli e nervi in risposta a stimoli elettrici ai nuovi sistemi per le diagnosi mediche, dalle terapie innovative basate su campi elettrici a quelle basate su campi magnetici.

Con la diffusione sempre maggiore dell'elettricità in ogni sua forma, sia nella pratica clinica sia nella sanità in genere, il termine passò rapidamente di moda, e, infatti, oggi non lo ricorda più nessuno.

L'elettricità era, ed è, a maggior ragione oggi, data per scontata. Proviamo, infatti, ad immaginare che manchi la corrente durante una visita medica o, peggio ancora, un intervento chirurgico. Difficile che la normale attività clinica possa andare avanti (gli ospedali, quindi, sono ormai tutti attrezzati con gruppi di continuità elettrica).

E così, come la medicina è di fatto elettromedicina, via via sta diventando anche telemedicina.

Viviamo, a tutti gli effetti, in un mondo caratterizzato, sempre più nettamente, dal virtuale, un mondo in cui la telematica è sempre più pervasiva e sempre di più data per scontata, indispensabile, persino ovvia.

Siamo nel pieno di un'evoluzione che sta trasformando anche la sanità e, probabilmente, porterà, sul piano terminologico, alla estinzione della parola "telemedicina".

La medicina sarà naturalmente, e forse soprattutto, telemedicina.

I PRIMI ESPERIMENTI

I primi esperimenti^{5,6,7} di telemedicina furono compiuti negli anni '60 negli Stati Uniti (nello Spazio) per prestare assistenza agli astronauti impegnati nella missione Mercury.

In seguito a questo spettacolare esordio si cominciò a studiare sistematicamente le tecniche per la trasmissione dei segnali biologici. Nel quinquennio 1964-68 i Bell Laboratories, sempre negli Stati Uniti, sperimentarono la trasmissione di elettrocardiogrammi tra il centro di emergenza dell'aeroporto di Boston e il Massachusetts General Hospital.

Dopo un coinvolgimento di capitali privati si ritornò ad un impiego di fondi federali e in un secondo quinquennio (1969-73) il National Center for Health Service Research cominciò a finanziare progetti di teleemergenza e teledidattica, a beneficio delle comunità rurali. Anche il Giappone si dimostrò interessato alla telemedicina costituendo un Centro di Ricerca e Sviluppo supportato dal Ministero dell'Industria e dal Dipartimento per il Commercio con l'Estero.

Nei vari paesi europei furono avviate diverse iniziative, con l'Italia in primo piano per i suoi esperimenti pionieristici (ricordiamo la teleassistenza per pazienti intossicati da veleni prestata dalla Università Cattolica di Roma e la trasmissione degli elettrocardiogrammi tra l'Ospedale S. Giovanni di Torino e quello di Susa in collaborazione con il CSELT (Centro Studi E Laboratori Telecomunicazioni).

Il governo norvegese riconobbe l'importanza della telemedicina (la Norvegia è, infatti, uno dei paesi con la più bassa densità di popolazione), mentre in Gran Bretagna il Ministero della Sanità definì una strategia per stabilire le priorità di intervento per gli investimenti in sistemi informatici e telematici in Sanità.

Anche la Francia, la Grecia e la Spagna misero a punto programmi governativi di ricerca in telemedicina.

La peculiarità europea era di non limitarsi a considerare le varie emergenze o il caso di pazienti isolati, perché abitanti in zone rurali o in piccole isole, ma di valutare l'impatto della telematica anche in situazioni di isolamento sociale, anzianità o handicap in zone ad alta densità di popolazione.

È chiaro, tuttavia, che, a lungo termine, non era conveniente che le varie nazioni procedessero isolatamente, ma era opportuna un'azione della Comunità Europea.

L'iniziativa esplorativa del BICEPS (*Baltic International Centre for Economic Policy Studies*) fu avviata nel 1986 e dette poi origine al programma di ricerca AIM (Advanced Information in Medicine) avviato nel 1990 e tuttora in corso nel Quarto Programma Quadro (attualmente è denominato "Telematics in Health Care").

Il programma aveva l'obiettivo di rafforzare la posizione europea, relativamente all'assistenza sanitaria, attraverso l'esplorazione tecnologica, creando un ambiente favorevole ad una rapida introduzione ed una corretta applicazione della telematica alla medicina.

Dopo tanti esperimenti, questo decennio vede finalmente l'avvento, in Europa come nel resto del mondo, di servizi telematici per l'assistenza sanitaria.

La teleradiologia è il settore che attrae maggiori investimenti. In ascesa il telemonitoraggio e la teleassistenza domiciliare.

La diffusione sempre più capillare dell'ISDN (Integrated Services Digital Network) e delle reti ad alta velocità a fibre ottiche favorirà sempre di più l'espandersi di questi servizi.

Il satellite non avrà, però, un ruolo secondario. Non soltanto rimarrà l'unico mezzo di trasmissione nei paesi più vasti del terzo mondo e nelle zone estremamente isolate, ma continuerà a stimolare la ricerca di soluzioni tecnologicamente avanzate – si pensi alla compressione delle immagini – che avranno ricadute rilevanti in tutto il settore della telemedicina.

L'Italia è, certamente, all'avanguardia nel mondo per ideazione e sperimentazione di servizi telematici innovativi per la sanità.

Come le ricerche e le esperienze di quasi un trentennio dimostrano, le tecnologie telematiche possono non solo assicurare assistenza medica a pazienti lontani dai centri sanitari, ma rendono possibili altre vantaggiose innovazioni nel sistema sanitario, con particolare riguardo ai servizi di emergenza, alla organizzazione interna ospedaliera, alla didattica medica, all'aggiornamento professionale del personale medico, all'addestramento del personale infermieristico, alla educazione sanitaria in generale.

Il nostro Paese possiede una lunga tradizione di esperimenti di telemedicina, con le applicazioni più significative realizzate nell'ambito del teleconsulto e della teleradiologia.

Risale al 1971 il servizio di teleconsulto realizzato dal Policlinico Gemelli per il trattamento delle intossicazioni da veleni. In quella data l'ospedale romano inaugurò un servizio di assistenza per casi di emergenza consistente in un "call center", come lo chiameremmo oggi, in cui gli operatori sanitari (per lo più infermieri) facevano fronte alle chiamate di emergenza consultando due banche dati residenti in un mainframe installato al Policlinico.

Il sistema di informazione **STAIRS** (**S**torage **A**nd **I**nformation **R**etrieval **S**istem) è un sistema IBM per l'immagazzinamento (storage) e il recupero (retrieval) delle informazioni contenute in banche dati, che serviva a conoscere i primi rimedi di emergenza corrispondenti alle varie tipologie di avvelenamento, era abbastanza avanzato per l'epoca e prevedeva la possibilità di interrogazioni complesse (per sostanza, sintomi, terapie, ecc.).

Successivamente il servizio divenne più propriamente telematico con l'allestimento di una rete nazionale che collegava via modem la banca dati centrale con sette centri periferici che si dividevano sul territorio la gestione delle emergenze.

Da principio il servizio fu allestito per funzionare sulla normale rete telefonica, mentre ora si presenta come un vero sistema telematico accessibile a livello nazionale.

Nel 1976 la Fondazione Marconi e l'Università di Bologna avviarono una ricerca sulla trasmissione in rete telefonica di ECG e giunsero a sperimentare un prototipo di rilevamento di elettrocardiogramma presso il paziente senza il concorso del medico.

Il CSELT avviava, nello stesso anno, una ricerca sulle caratteristiche trasmissive necessarie al pronto soccorso, realizzando, d'intesa con la SIP (Società Italiana per l'Esercizio Telefonico), un collegamento dedicato fra l'Ospedale S. Giovanni ed il Pronto Soccorso dell'Ospedale di Susa per il consulto specialistico a distanza. Il sistema era composto da apparecchiature commerciali: videolento, facsimile, vivavoce e dal ricetrasmettitore realizzato dalla Fondazione Marconi.

Altra ricerca, realizzata dal CSELT per la SIP, riguardava il telemonitoraggio della dialisi domiciliare attraverso la rete telefonica.

Infine, vogliamo ricordare, non senza un nostro personale moto di orgoglio pionieristico, il Progetto TeleCar (Tele-assistenza Cardiologica)⁸, ideato nel 1987 e realizzato "sul campo" tra il 1989 e il 1992, che ha costituito il primo esperimento di telecardiologia nella Regione Lazio e tra i primi in Italia.

Il progetto, proposto dall'Università "La Sapienza" di Roma in accordo con la Regione, con l'obiettivo di verificare l'utilità di un sistema di telemedicina per la diagnosi tempestiva delle emergenze cardiache ischemiche e aritmiche, fu approvato dal Ministero della Salute e dal medesimo finanziato con 500 milioni di lire.

Furono, dunque, collegati con la Postazione telecardiologica, attiva H24, del Policlinico "Umberto I" di Roma, 40 dei presidi sanitari sparsi nel territorio regionale, in particolare Guardie Mediche che non disponevano di apparecchiature elettrocardiografiche e Pronto Soccorsi senza medici cardiologi.

A questi presidi, nella seconda fase del progetto, si aggiunsero Centri di lunga degenza, Associazioni assistenziali per pazienti con gravi patologie cardiache, con patologie degenerative neuromuscolari, perciò coinvolgenti l'apparato cardiopolmonare (tra queste ricordiamo, in particolare, la U.I.L.D.M./Unione per la Lotta alla Distrofia Muscolare), Centri di riabilitazione motoria per pazienti con patologie neuro- e cardio-vascolari, Scuole elementari e medie, Stabilimenti industriali con attività lavorativa ad alto impatto psico-fisico (ricordiamo gli stabilimenti siderurgici ITALSIDER di Taranto) e, infine, alcune Case Circondariali (tra queste la C.C. di Rebibbia a Roma).

Le attrezzature tecnologiche, acquisite dalla SIP, consistevano, esclusivamente, per la Postazione ospedaliera in un apparecchio cardio-telefonico rice-trasmittente, due telefoni con rispettiva linea dedicata (una per le emergenze e una per i controlli programmati) e una apparecchiatura "facsimile", mentre per le utenze periferiche nella sola Cardioaligetta (elettrocardiografo con dispositivo incorporato di trasmissione dell'elettrocardiogramma a 12 derivazioni tramite telefono "fisso". Non erano ancora disponibili in Italia i telefoni mobili "cellulari"!!!) utilizzata, in moltissimi casi, previo adeguato addestramento tecnico, anche da personale non medico.

Mediante tali apparecchiature, vennero trasmessi tracciati elettrocardiografici, fu inviata copia "certificata" dei relativi referti e, ove necessario, indicata la migliore opzione assistenziale. Durante i tre anni, dunque, furono inviati, in totale, 4.807 elettrocardiogrammi, di cui 2057 (43%) di routine e i restanti 2750 (57%) per sospetta emergenza. Delle sospette emergenze, 681 (25%) vennero confermate e, quindi, i pazienti furono rapidamente e congruamente avviati ai relativi, più idonei percorsi assistenziali.

Numerosi progetti "pilota", dunque, si sono susseguiti, consolidando il primato italiano nella sperimentazione in Europa.

Pur senza elencarli tutti, è significativo ricordare le aree specialistiche sanitarie in cui essi sono ricaduti :

- *l'emergenza*: per la quale è stato messo a punto un progetto ad hoc (sostenuto da un decreto legge del Ministero della Sanità) che prevede la creazione di centri per la gestione centralizzata delle risorse da allocare nelle urgenze (apparati di rianimazione, ambulanze, teleconsulto in caso di avvelenamenti, etc.);
- *la cardiologia*: in Italia, infatti, vengono effettuati circa 40 milioni di elettrocardiogrammi all'anno e, quindi, la trasmissione su linee telefoniche di un segnale elettrocardiografico può notevolmente minimizzare gli spostamenti dei pazienti e/o dei medici;
- *la nefrologia e l'ematologia*: per le quali sono stati realizzati e commercializzati sistemi per il telemonitoraggio delle sedute dialitiche.

Nell'area più generale della diagnostica si collocano due applicazioni particolarmente rilevanti: *il teleconsulto e la telediagnosi*. Si tratta, in realtà, dello stesso concetto di fondo: collegarsi con un medico distante e condividere con lui le informazioni riguardanti un paziente per un semplice consulto o una vera e propria diagnosi.

Per motivi facilmente comprensibili, *la diagnostica per immagini* riveste un ruolo fondamentale in queste applicazioni; infatti, in tale ambito *la teleradiologia* si offre al servizio di tutte le specialità mediche.

LA TELEMEDICINA E IL SISTEMA SANITARIO NAZIONALE

Gli esperimenti pionieristici, grazie anche al progresso tecnologico, hanno aperto la strada a realizzazioni pienamente integrate e, auspicabilmente, sempre più diffuse nel Sistema Sanitario Nazionale italiano.

In questo paragrafo si presentano alcuni dati e considerazioni che motivano tale diffusione.

Nell'ultimo ventennio, per quanto riguarda l'Italia, si è assistito all'aumento netto della aspettativa di vita, che è passata dalla media di 40 anni dell'inizio del secolo scorso a quella di 80 anni della fine secolo, e la riduzione del 25-35%, della mortalità generale.

Si può prevedere⁹, dunque, che, tra circa 15 anni, poco oltre il 70% della popolazione avrà una età compresa tra i 15 e i 65 anni, il 19% oltre i 65 anni, il 9% oltre gli 80 anni (Figura 1).

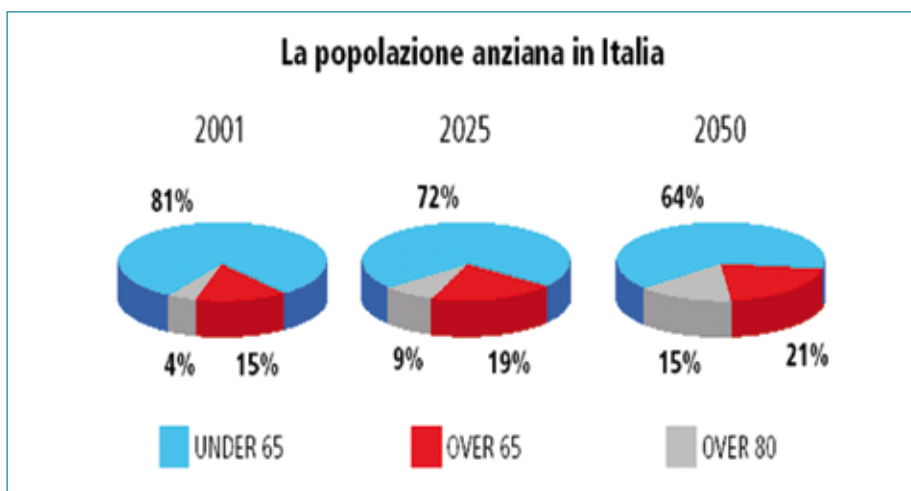


Fig. 1

Peraltro, pur grandemente “apprezzato”, il crescente prolungamento della vita, conseguente al migliorato livello medio delle condizioni e dello stile di essa nonché alla possibilità di sopravvivere a numerose patologie e alle loro acuzie grazie agli enormi progressi terapeutici dell’ultimo trentennio, ha portato allo sviluppo del grave problema dell’aumento di incidenza delle patologie croniche e dei relativi effetti di forte incremento della spesa sanitaria.

Infatti, tra i dati “stabilizzati” (2008) delle indagini ISTAT (Istituto nazionale di STATistica), relativi alle condizioni di salute della popolazione⁹, si rileva che il 38%, pari a circa 19 milioni di pazienti, è affetto da una o più patologie croniche.

Vanno, inoltre, considerati i 2 milioni e 600 mila individui, pari al 4,8% della intera popolazione, che vivono in condizione di disabilità. La percentuale di tali pazienti raggiunge il 44,5 % nella fascia di età con più di 80 anni.

Da questi dati, dunque, si evince una trasformazione profonda della epidemiologia del nostro Paese. Trasformazione che impone, in particolare, un nuovo approccio assistenziale basato sulla necessità di garantire a milioni di cittadini una assistenza personalizzata e costante da attuare, quindi, in massima prevalenza, in ambito domiciliare.

Tanto più, per quanto concerne tale ambito, in considerazione del fatto che il finanziamento pubblico delle prestazioni sanitarie attuate in corso di ricovero è, ormai da tempo, definito ed erogato sulla base delle cause patologiche che hanno determinato l’ospedalizzazione e non della quantità delle giornate di durata della medesima, il che spinge, inevitabilmente, al “taglio” di numerosi giorni di degenza, i quali, peraltro, specie nel caso di pazienti anziani con patologie croniche e disabilità sociale, fungono, molto spesso, da anomalo surrogato di un servizio ancora estremamente carente, per diffusione territoriale, quale quello della Assistenza domiciliare integrata (Adi) definita dalla Organizzazione Mondiale della Sanità come *“la possibilità di fornire a domicilio del paziente quei servizi e quegli strumenti che contribuiscono al mantenimento del massimo livello di benessere, salute e funzione”*.

Infatti, quasi l’80 % delle famiglie con persone disabili, in particolare quelle residenti in realtà geografiche e ambientali di difficoltoso accesso e/o in condizioni cliniche e sociali precarie, non risulta assistita dai servizi pubblici a domicilio e la carenza assistenziale non è colmata nemmeno dai servizi domiciliari, sanitari e non, a pagamento. Superano il 70 % le famiglie che non si avvalgono di alcuna assistenza, né privata né pubblica. Il 31,9 % delle persone disabili che vivono sole e il 46,8 % delle famiglie in cui tutti i componenti sono disabili dichiara che avrebbe bisogno di assistenza sanitaria a domicilio, erogata dalla Asl.

Secondo la Mappa dell’assistenza tracciata nella “Relazione sullo stato sanitario del Paese¹⁰”, la “continuità assistenziale” ha visto impegnati 13.109 medici titolari, con una media di 22 per 100.000 abitanti (4.546 individui per ogni medico!).

Considerato, allora, che tra gli indicatori più efficaci per valutare la capacità di risposta del Servizio Sanitario Nazionale al cambiamento epidemiologico in atto (cronicità più invecchiamento della popolazione) è inserita proprio l’Adi, ebbene tale capacità risulta ampiamente insufficiente.

Infatti, si rileva che i pazienti che hanno potuto usufruire dell’Adi sono stati soltanto 474.567, con una media nazionale di 803 casi trattati per 100.000 abitanti, di cui 81,2% anziani e 8,8% pazienti in fase terminale di malattia. Se si fa riferimento, inoltre, alla sola popolazione con più di 65 anni di età (quella che maggiormente necessita di cure presso il proprio domicilio) emerge che solo 3 anziani su 100 sono beneficiari di cure a casa.

I tassi di assistenza sono generalmente bassi in tutte le Regioni, ma se in Friuli Venezia Giulia è assistito il 7,3% degli anziani e in Veneto il 6,4%, la Provincia autonoma di Trento, la

Sicilia e la Sardegna garantiscono il servizio soltanto a circa l'1,0% della popolazione over 65 e in Valle d'Aosta l'assistenza è offerta ad appena lo 0,3% degli anziani residenti. La situazione non cambia se si analizzano le ore di assistenza: in media 20 l'anno per ogni paziente anziano preso in carico. Anche in questo caso sono evidenti le differenze tra le regioni: se la Valle d'Aosta ha erogato in media 177 ore per ogni over 65 trattato (ma è pur vero che presenta il numero più basso di anziani trattati), il Friuli Venezia Giulia, nel medesimo anno, ha attuato una media di 17 ore per anziano, a fronte di 20.241 assistiti over 65 (Rapporto CEIS - Centre for Economic and International Studies - Sanità 2009¹¹).

Nel 2008, con una spesa di 1.006,6 milioni di euro, l'Adi ha pesato per lo 0,9% sulla spesa sanitaria pubblica totale. Le Regioni con la maggiore spesa per anziano (più di 65 anni) sono il Friuli Venezia Giulia (239,1 euro), l'Umbria (184,1) e la Provincia autonoma di Bolzano (169,5), mentre quelle con spesa per Adi inferiore sono la Provincia Autonoma di Trento (7,4) e la Valle d'Aosta (37,4), seguite da Calabria e Campania dove si spendono rispettivamente 43 e 44,2 euro per paziente. Infine, anche l'articolazione del servizio si è rivelata spesso carente, mancando in più della metà dei casi l'integrazione tra l'erogazione delle cure sanitarie e gli interventi di tipo sociale. Si consideri, inoltre, che la distribuzione non omogenea sul territorio nazionale di centri di diagnosi, cura e riabilitazione, liste di attesa e fenomeni di migrazione sanitaria, soprattutto lungo la direttrice sud-nord, costituiscono altre criticità del Servizio Sanitario Nazionale lamentate dai malati cronici.

I malati denunciano, inoltre, scarse attenzione e propensione dell'assistenza sanitaria di base a una presa in carico "interattiva" del paziente, la quale, cioè, possa contribuire alla formazione del paziente medesimo, e dei propri conviventi, per la migliore gestione delle sue morbilità e dei relativi fattori di rischio.

E ancora: discontinuità tra l'assistenza sanitaria di base e quella specialistica; un approccio monodimensionale ai ricoveri ospedalieri, con scarsa integrazione delle diverse tipologie di professionisti nell'erogazione delle prestazioni; la insufficienza delle ore dell'assistenza domiciliare integrata e della riabilitazione; il mancato accesso gratuito ai dispositivi.

Ricordiamo, a questo punto, per completezza conoscitiva, che quanto è considerato ineludibile per assicurare alla popolazione, da parte del Servizio Sanitario Nazionale, un livello di assistenza ottimale, è compreso, appunto, nei cosiddetti Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), che configurano e comprendono le prestazioni ed i servizi da fornire a tutti i cittadini, non solo malati, gratuitamente o previo pagamento di una minima quota di partecipazione (ticket). I LEA riguardano tutte le fasi del processo diagnostico-terapeutico:

- a) *Assistenza sanitaria collettiva*: in ambiente di vita e di lavoro, che comprende le attività di prevenzione rivolte alla collettività ed ai singoli, quali la tutela dagli effetti dell'inquinamento e dai rischi infortunistici negli ambienti di lavoro, e la tutela degli alimenti.
- b) *Assistenza sanitaria di base*: ovvero l'insieme delle prestazioni, da quelle fornite dal medico di base fino a quelle inerenti l'assistenza farmaceutica.
- c) *Assistenza specialistica e semi-residenziale territoriale*: in cui sono incluse le prestazioni fornite dal medico specialista e le attività di diagnostica ambulatoriale.
- d) *Assistenza ospedaliera*: ovvero le prestazioni che si svolgono in pronto soccorso, in ricovero ordinario, in day hospital, in day surgery.
- e) *Assistenza sanitaria residenziale a non autosufficienti*: che include i servizi di fornitura di protesi ai disabili, i servizi domiciliari agli anziani e ai malati gravi, i servizi presso i consultori e le strutture semiresidenziali e residenziali (residenze per anziani e disabili).

È chiaro, perciò, come la telematica sanitaria, risultato dell'incontro di tre aree di intervento: informatica, telecomunicazioni, medicina, possa costituire, appunto, uno dei fulcri dell'assistenza socio-sanitaria.

Essa, infatti, favorisce l'integrazione, il monitoraggio e la gestione dei pazienti, nonché la formazione degli operatori, tramite l'impiego di sistemi che consentono un rapido accesso alla consulenza di esperti ed ai dati clinici e diagnostici strumentali dei pazienti facilitando la comunicazione tra i primi e lo scambio dei secondi, indipendentemente dall'ubicazione dei malati e degli operatori sanitari e sociali.

L'utilizzo delle tecnologie di telecomunicazione ed informatica, quindi, in campo sanitario persegue, in generale, una serie di obiettivi riassumibili nei seguenti punti:

- a) permettere un migliore utilizzo delle diverse competenze delle strutture sanitarie e delle conoscenze dei diversi specialisti, nonché un razionale utilizzo dei posti letto di ricovero;
- b) garantire una maggiore accessibilità ai servizi sanitari ed alle consulenze specialistiche anche da parte dei piccoli ospedali sparsi sul territorio;
- c) offrire una maggiore assistenza alle comunità sparse sul territorio ed ai medici di famiglia per consentire la gestione dei pazienti in urgenza ed in emergenza;
- d) assistere a domicilio malati anziani e malati per i quali è possibile evitare la degenza ospedaliera o ridurne la durata;
- e) consentire un adeguato processo di formazione degli operatori sanitari e di educazione della popolazione.

Le diverse applicazioni della telematica sanitaria sono, dunque, raggruppabili in 3 aree di intervento: *gestionale, sociale, sanitaria*:

1. Area di intervento gestionale comprendente tutte le tecnologie e gli strumenti idonei ad affrontare le problematiche connesse alla gestione delle strutture ospedaliere, sia dal punto di vista logistico, sia da quello amministrativo nonché le tecnologie telematiche dedicate alla diffusione delle conoscenze sanitarie tra il personale medico e il cittadino: TELESANITÀ.

2. Area di intervento sociale comprendente tutti i sistemi telematici in grado di favorire l'integrazione dei disabili nella collettività e di assicurare l'indispensabile assistenza psico-sociale ai pazienti assistiti a domicilio: TELEMATICA SOCIALE.

3. Area di intervento medico relativa ai processi diagnostici e terapeutici riguardante, quindi, lo sviluppo e la sperimentazione di sistemi telematici da utilizzare sia all'interno delle strutture ospedaliere, sia per i servizi di monitoraggio sul territorio e per la terapia extraospedaliera: TELEMEDICINA.

Per tutto quanto enunciato, risulta, in definitiva, ben comprensibile come la telemedicina debba conquistare uno spazio sempre più esteso nell'ambito dell'assistenza sanitaria integrata.

In considerazione, poi, del fatto che le malattie cardiovascolari, segnatamente la cardiopatia ischemica e le sue complicanze più temibili, in particolare la insufficienza cardiaca, costituiscono (insieme alle patologie oncologiche) le prime cause di morbidità acuta e cronica, oltre che di mortalità generali, si può anche intendere, facilmente, come la telecardiologia, applicazione specialistica della telemedicina, possa e debba andare ad occupare, come nei successivi capitoli verrà ampiamente sottolineato, un posto di enorme efficacia operativa per la ottimizzazione della assistenza al paziente cardiopatico, in generale.

Bibliografia

1. European Cardiovascular Disease Statistics 2008. www.heartstats.org
2. Scalvini S, Capomolla S, Zanelli E et al. Effect of home-based telecardiology on chronic heart failure: costs and outcomes. *J Telemed Telecare*. 2005;11 Suppl 1:16-8.
3. Società Italiana di Cardiologia. Gruppo di Studio “Telecardiologia e informatica”. Raccomandazioni per l'utilizzo della Telecardiologia. *Ital Heart J* 2009; 10(Suppl 1)al n.1.
4. Palumbo F. Integrazione tra Ospedale e Territorio e Programmazione Sanitaria. Ministero della Salute. Camogli (GE), 29-30 Giugno 2006.
5. Zundel KM, AHIP. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. *Bull Med Libr Assoc* 84(1) January 1996.
6. Freiburger G, Holcomb M, Piper D. The STARPAHC collection: part of an archive of the history of telemedicine *J Telemed Telecare*. 2007;13(5):221-3.
7. Bashshur R.L., Shannon G.W. History of Telemedicine . Mary Ann Liebert, Inc. 2009.
8. Bertazzoni G., Genuini I., Aguglia F. Telecar: an Italian telecardiology project. *J Telemed Telecare* 1996;2:132-135.
9. Dati ISTAT 2008. Previsioni demografiche. http://www.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20080619_00/testointegrale20080619.pdf e [Http://demo.istat.it](http://demo.istat.it).
10. Ministero della Salute. Relazione sullo Stato Sanitario del Paese 2007-2008. www.salute.gov.it 2009.
11. Rapporto CEIS – Sanità 2009. <http://www.ceistorvergata.it>.

LA TELECARDIOLOGIA:

ASPETTI GENERALI

TELECARDIOLOGIA: ASPETTI GENERALI E TECNOLOGICI

F. Fedele, I. Genuini, D.M. Pisanelli

INTRODUZIONE

La Cardiologia costituisce il campo di impegno assistenziale che trae, attualmente, i maggiori vantaggi dalla telemedicina.

Infatti, il livello tecnologico raggiunto nel settore diagnostico di tale specialità medica è talmente elevato da permettere l'impiego, sempre più diffuso nella pratica clinica, di metodiche di indagine strumentale (elettrocardiografia, ecocardiografia, scintigrafia, angiografia, risonanza magnetica, tomografia computerizzata, etc.) non solo di decisiva utilità valutativa dello stato e del livello di gravità della malattia, ma il cui prodotto tecnico (tracciati, immagini, diagrammi), commutato in forma digitale, è anche trasmissibile con eccellenti livelli di qualità. In particolare, questo secondo aspetto è palesemente ed efficacemente rispondente alla necessità di una risposta operativa rapida, nella massima parte dei casi real-time, per le condizioni di emergenza/urgenza.

Le applicazioni di telecardiologia possono essere suddivise, sostanzialmente, in tre tipologie: pre-ospedaliere; intra-ospedaliere; post-ospedaliere.

In estrema sintesi, lo scopo principale dei servizi pre-ospedalieri è quello della diagnosi precoce dell'infarto miocardico acuto (ST sopra), in soggetti con dolore toracico e/o sintomi suggestivi, e della relativa comunicazione precoce ai servizi ospedalieri che accolgono il paziente. In tal modo è possibile, innanzitutto, trasferire i pazienti presso i centri più adatti al loro immediato trattamento terapeutico.

I servizi di telecardiologia intra-ospedalieri hanno, principalmente, lo scopo di collegare fra loro ospedali periferici e ospedali di eccellenza o distrettuali. In questo caso il sistema può, innanzitutto, razionalizzare l'accesso alle unità operative di emodinamica, di terapia intensiva cardiologica, di radiologia cardiovascolare.

Per quanto concerne, infine, le applicazioni post-ospedaliere, i sistemi attualmente in uso permettono un costante collegamento tra il paziente e un centro servizi di telecardiologia situato all'interno di strutture ospedaliere, oppure privato, consentendo il rilevamento e la trasmissione "real-time" di numerosi parametri e segni clinici oltre che di esami strumentali quali l'elettrocardiogramma, la saturimetria di O₂, l'ecocardiogramma, etc..

Il processo di erogazione di prestazioni professionali sanitarie o socio-sanitarie tramite tecnologie di tele-comunicazione ed informatica è descrivibile articolandolo in fasi ed attività:

⇒ **Fase I** = generazione-acquisizione di dati sul campo: si tratta dell'insieme delle attività di rilevazione dei parametri clinici (frequenza cardiaca, pressione arteriosa, ECG, glicemia, peso corpo-

reo, respiro, etc.), e/o dei parametri fisici della persona (è fermo, è caduto, etc.), e/o di localizzazione del paziente (dove si trova), e/o di comunicazione audio e video con il medesimo. La Fase 1 si può svolgere nell'abitazione del paziente, presso l'ambulatorio remoto, presso il presidio ospedaliero, in itinere sul paziente stesso

⇒ **Fase 2** = concentrazione dei segnali provenienti dai devices ed inoltro dei dati rilevati alla rete di trasmissione: i dati generati/acquisiti devono essere concentrati in un unico punto e poi portati al gateway, che li inoltra sulla rete di trasmissione disponibile. Nel caso della soluzione mobile, concentratore e gateway sono rappresentati da un terminale cellulare che, attraverso un client software installato, acquisisce in wireless i segnali e li invia al gateway di arrivo. La Fase 2 si svolge nell'abitazione del paziente, presso l'ambulatorio remoto, presso il presidio ospedaliero, in itinere sul paziente stesso.

⇒ **Fase 3** = acquisizione dei dati trasmessi: al termine del percorso di trasmissione, i dati sono presi in carico da un sistema di back-end che sarà costituito da:

1. apparati tra loro speculari (2 ambulatori, 2 presidi ospedalieri, ambulatorio e ospedale, abitazione e ambulatorio, abitazione e ospedale) quando sono collegati due siti per il consulto, la refertazione ed il monitoraggio (architettura punto-punto).
2. apparati di accesso web e piattaforma di servizio, remota e raggiungibile su internet, quando i vari attori (medici, infermieri, pazienti) possono accedere anche in maniera asincrona, per leggere i dati già presenti e/o aggiungere nuove informazioni (architettura mediata).*

⇒ **Fase 4** = interpretazione e reazione in base ai valori-soglia reimpostati: il sistema di back-end, che acquisisce i dati trasmessi sul campo, può essere dotato di una funzione software in grado di comparare i valori rilevati con i valori-soglia oltre i quali, a seconda dello scostamento, possono automaticamente essere generate delle azioni, quali segnalazioni via SMS o e-mail verso chi ha la responsabilità clinica del paziente (medico, infermiere, etc.).

⇒ **Fase 5** = memorizzazione in forma strutturata e rappresentazione anche statistica e grafica: i dati acquisiti dal sistema di back-end possono essere memorizzati in modo da andare a completare la cartella clinica del paziente, completa delle rilevazioni effettuate nel tempo e rese in forma grafica per apprezzarne l'andamento e l'evoluzione a fronte di prestazioni cliniche, chirurgiche, farmaceutiche, terapeutiche.

⇒ **Fase 6** = disponibilità ed integrazione dei dati: nel caso i sistemi di back-end siano piattaforme di servizio web based, i dati gestiti sono messi a disposizione delle diverse tipologie di utenza (medici, infermieri, pazienti, ecc), anche quando sono in mobilità (medico o infermiere dotato di palmare per interrogare il sistema o inserire dati aggiornati su una visita). Inoltre, la piattaforma può essere collegata ad un call center in grado di erogare servizi professionali (vedi scenario 3) clinici e assistenziali a complemento di quelli erogati dalle strutture sanitarie che organizzano il servizio. Infine, la piattaforma può essere integrata con i sistemi informativi della struttura sanitaria territoriale e/o ospedaliera che impiega la telemedicina come estensione delle attività di assistenza.

Nei modelli di servizio intervengono:

a) **l'ospedale**, che ha il ruolo di competence center clinico per l'ambulatorio territoriale (distrettuale, di base, etc.), con interessamento dei reparti di medicina generale, cardiologia, pneumologia, diabetologia, etc.;

b) **l'ambulatorio territoriale**, che rappresenta il presidio decentrato dell'ospedale ed integrato nell'ambito distrettuale;

* Tenendo conto che il monitoraggio dei parametri clinici dei Pazienti è alla base di quasi tutti i servizi di telemedicina, il modulo di front-end della piattaforma assume un ruolo essenziale in tutte le soluzioni.

- c) **i medici specialisti ospedalieri** (reparti di cardiologia, pneumologia, diabetologia, etc.), o distrettuali nelle attività di assistenza in monitoraggio;
- d) **i medici di medicina generale**, che “ingaggiano” il paziente e lo seguono nel percorso assistenziale;
- e) **l'operatore sanitario** (medico o infermiere), che eroga le prestazioni di accoglienza ed accettazione nell'ambulatorio territoriale o ospedaliero;
- f) **la centrale operativa**, che svolge attività tecniche, organizzative ed assistenziali per garantire l'erogazione delle prestazioni in modalità telemedicina¹.

IL TELECONSULTO CARDIOLOGICO

Il teleconsulto (attività di consulenza a distanza tra medici di differenti o medesime specialità, con condivisione “multiutente” della cartella clinica o, per lo meno, di parte dei dati clinici del paziente in esame, effettuata da postazioni comunicanti tramite linea telefonica o tramite rete di computer) trova ampia applicazione in telecardiologia, permettendo l'espletamento di una vera e propria consulenza cardiologica tra reparti o servizi remoti di una medesima struttura ospedaliera o di ospedali diversi.

Questo approccio è particolarmente utile ed utilizzabile soprattutto da nuclei di assistenza medica che non possono usufruire di un servizio di consulenza cardiologica attivo 24 ore su 24 come i presidi ospedalieri di primo livello o di prima assistenza, i presidi di guardie mediche turistiche, comunità remote o isolate, case di cura o di riposo private.

Naturalmente il ricorso a questa risorsa non deve, necessariamente, essere limitato ai casi di emergenza, ma, in fasce orarie prestabilite, può permettere diagnosi a distanza anche per check-up periodici, controllo o monitoraggio di pazienti con malattie cardiovascolari di natura cronica, potenzialmente riacutizzabile.

Le condizioni in cui il teleconsulto si attua sono le seguenti:

Intrapresidio ospedaliero

All'interno della stessa struttura ospedaliera il teleconsulto può essere richiesto da unità operative non cardiologiche allo specialista dell'area cardiologica di competenza riguardo a emergenze, urgenze, “videate” pre-operatorie, interpretazioni di esami strumentali (ed ematochimici) di interesse cardiologico².

Interpresidio ospedaliero

Se la struttura ospedaliera che richiede il teleconsulto è dotata di area specialistica cardiologica attiva 24 ore su 24, esso viene richiesto, fondamentalmente, nella forma di second opinion specialistica, ovvero per richiedere un secondo parere riguardo l'interpretazione di dati clinici e/o esami strumentali al fine di ottenere un approccio diagnostico e di “decision making” più completo³.

Se la struttura ospedaliera che richiede il teleconsulto è dotata di area specialistica cardiologica non attiva 24 ore su 24, tale servizio può essere richiesto come second opinion specialistica anche in presenza dello specialista cardiologo della struttura, oppure, in sua assenza, in orari non ricoperti dal servizio di consulenza locale quali di solito quelli notturni.

Se la struttura ospedaliera che richiede il teleconsulto non è dotata di area specialistica cardiologica, la consulenza viene garantita dalla struttura specialistica connessa in remoto per quanto riguarda sia le refertazioni di esami cardiologici in elezione sia per le eventuali situazioni di emergenza/urgenza.

Il teleconsulto può essere:

Sincrono (interattivo) o asincrono (non interattivo), a seconda che esista o meno la possibilità tra i due centri operatori di condividere in tempo reale la valutazione degli esami clinici.

Individuale o di equipe, anche interdisciplinare, per casi di particolare complessità o di dubbi interpretativi, con responsabilità esclusiva del medico cardiologo richiedente o ufficiale, con assunzione di responsabilità da parte di tutti i medici coinvolti nel processo.

LA TELEASSISTENZA CARDIOLOGICA DOMICILIARE

L'impiego della telematica in medicina, specialmente in cardiologia, stimola una ridefinizione delle strategie di pianificazione e programmazione sanitaria per una ottimale riallocazione di risorse.

Anche il rapporto medico-paziente può essere modificato.

Attualmente in Europa (e soprattutto in Italia) l'assistenza sanitaria si caratterizza come "Hospital Oriented".

L'ospedale dispone di risorse umane e strumentali integrate, utilizzabili anche con minimi tempi di accesso ed in rapida sequenza, che garantiscono una qualità di prestazioni spesso non altrimenti raggiungibile.

Il ricovero ospedaliero presenta, però, tre aspetti negativi che la telecardiologia può alleviare: il costo della degenza, il costo da mancata attività lavorativa ed i problemi psico-affettivi dell'ospedalizzazione.

Il day-hospital è una risposta efficace al problema, permettendo sia la riduzione di costi per prestazioni/servizi come quelli alberghieri, sia, eventualmente, la possibilità di non interrompere l'attività lavorativa rimanendo nell'ambito familiare.

Ma ancora di più, il telemonitoraggio domiciliare, oltre a ridurre la degenza migliora la qualità della vita, integrandosi con l'assistenza domiciliare.

Il futuro dell'assistenza sanitaria, infatti, può essere rappresentato attraverso parole chiave quali: continuità della cura, deospedalizzazione, cooperazione delle strutture, integrazione delle reti di servizi sanitari sia nazionali che internazionali, ambiente intelligente per il paziente, gestione delle situazioni croniche e di emergenza.

Tali parole chiave descrivono una vera rivoluzione organizzativa e prefigurano da un lato strutture molto più aperte, non circoscritte all'interno degli edifici che le contengono, ma che si rivolgono verso l'esterno offrendo una quantità di servizi innovativi, dall'altro una maggiore armonizzazione delle attività svolte da strutture indipendenti ed autonome, finalizzate ad un miglioramento del servizio prestato nel suo complesso.

Fondamentale, per realizzare tale integrazione, è disporre di informazioni aggiornate sullo stato del paziente. Sono, quindi, essenziali l'allestimento e l'aggiornamento continuativo della

cartella clinica elettronica multimediale, accessibile per via telematica. Tale cartella dovrà fornire informazioni riguardo:

- lo stato del paziente;
- lo stato delle azioni attive sul paziente;
- la programmazione degli interventi da effettuare nel breve e medio periodo;
- le informazioni multimediali per il teleconsulto (ad esempio, le immagini diagnostiche).

La telecardiologia consente, quindi, di realizzare virtualmente parte del ricovero: si possono anticipare i tempi di dimissione e il paziente può essere controllato a distanza realizzando così la *teleassistenza cardiologica domiciliare*.

Varie sono le sue caratteristiche:

- il servizio di day-hospital interviene sul paziente anche se esso è fisicamente ricoverato nella struttura solo per periodi di tempo molto limitati;
- il paziente risulta ricoverato prevalentemente nella sua abitazione e continua a svolgere le sue quotidiane attività (lavoro, ricreazione, etc.);
- il medico ha una immagine aggiornata dello stato del paziente e delle azioni già effettuate, in corso di esecuzione e da effettuare (esami diagnostici, protocolli terapeutici e riabilitativi) e, inoltre, conosce le strutture coinvolte in tali operazioni;
- il medico per l'intervento sul paziente utilizza tutte le strutture sanitarie presenti sul territorio (ambulatori, laboratori, car-hospital, etc.) minimizzando lo spostamento del paziente stesso e il tempo di attesa tramite il massimo trasferimento delle informazioni;
- in situazioni di cronicità il paziente può essere monitorato a casa e curato secondo le modalità dell'home care⁴.

LE TECNOLOGIE PER LA TELEASSISTENZA CARDIOLOGICA DOMICILIARE

L'introduzione di tecnologie per la gestione della casa, il lavoro, l'istruzione, il tempo libero e anche le cure è uno degli aspetti principali della società dell'informazione. Di conseguenza l'importanza della casa quale luogo in cui vengono svolte molte attività è aumentata.

Le tecnologie "domiciliari" comprendono:

1. Tecnologie di sicurezza: telefono, teleallarmi, videocamere, allarmi antincendio, piani di allarme.
2. Sistemi di monitoraggio per la cura della salute.
3. Piani di sostegno per attività giornaliere e aiuti personali per terapie di riabilitazione e mobilità, per la cura e la protezione personali, per la gestione della casa, per la comunicazione, lo svago e l'esercizio.
4. Piani per il controllo ambientale (mobilio e adattamento alla casa, aiuti per gestire prodotti e beni di consumo, aiuti e attrezzature per migliorare e controllare l'ambiente).

Il sistema di teleassistenza domiciliare consiste in:

1. Attrezzatura per la casa (sensori, apparecchi di monitoraggio e trattamento e unità trasmettente).

2. Unità di ricezione presso luoghi di servizio (ospedali, centri di cura, home care offices, domicilio o parenti o altre persone interessate).

I requisiti per la telecura presso l'abitazione sono:

1. istruzione e sostegno per assicurare al paziente il successo nell'interazione con l'unità operativa telematica;
2. sistemi non costosi, portatili e facili da usare (TV via cavo o apparecchi in affitto).

I requisiti per la telecura presso il luogo ricevente sono:

1. monitoraggio passivo
2. misurazioni attive

Le applicazioni principali del telemonitoraggio sono:

- 1) Sistemi di monitoraggio cardiovascolare. Questi sistemi richiedono la presenza presso il luogo di ricezione di operatori medici o infermieristici specializzati.
- 2) Sistemi di monitoraggio respiratorio. I parametri principali sono: apice del flusso del respiro e volume/secondo della respirazione forzata che possono essere trasmessi attraverso i mezzi di un misuratore di flusso via telefono verso un centro di monitoraggio.
- 3) Sistemi di monitoraggio glicemico. Esiste un significativo complesso di informazioni per progettare ed esercitare un'azione di controllo organizzativa: dosaggi dell'insulina da somministrare, composizione dei pasti, stato metabolico generale, stile di vita⁵.

L'economia di costi nella teleassistenza cardiologica domiciliare consiste nel:

- abolire le visite non necessarie presso il pronto soccorso.
- abolire le visite non necessarie presso l'ambulatorio del medico di medicina generale
- abolire i ricoveri non necessari e ridurre la durata di quelli necessari
- attuare la più corretta prevenzione secondaria

Può essere discutibile collocare la *medicina telefonica* tra le applicazioni della telemedicina dato che questo tipo di servizi non è multimediale, né basato su tecnologie particolarmente sofisticate ed è quasi contemporaneo all'invenzione del telefono.

Tuttavia, è importante evidenziare anche questa classe di applicazioni, considerando i benefici che in certe situazioni può fornire, a fronte di costi molto bassi.

Sino ad oggi la telemedicina effettuata al telefono si è principalmente concentrata sui seguenti servizi:

1. risoluzione di problemi imprevisti (pazienti esterni o pazienti ricoverati in casa);
2. gestione e controllo di trattamenti successivi: antidepressivi, barbiturici, ecc.;
3. sostegno psicologico per il paziente e la famiglia (specialmente in pediatria e oncologia);
4. diagnosi e trattamento di problemi "minori" di salute;
5. richiesta di informazioni da parte del paziente e della sua famiglia.

Sebbene non riconosciuta negli schemi della salute pubblica, tale tipologia di medicina dovrà essere definitivamente e completamente accettata, prima o poi, e dovrà anche essere statisticamente stimata all'interno del lavoro ospedaliero o nei sistemi di cura primaria o secondaria della salute.

Questo tipo di telemedicina seguirà, probabilmente, lo stesso percorso di riconoscimento ottenuto dall' "interconsulto tra i differenti servizi e specialisti medici in un ospedale", considerato oggi elemento integrante del ciclo produttivo del settore sanitario.

Una analisi accurata mostra come la medicina telefonica sia usata molto più di quanto non appaia "ufficialmente" in superficie, e, in particolare, per il benessere dei pazienti desiderosi di protezione: anziani, madri di bambini, pazienti affetti da neoplasia, anche in fase terminale, e per il supporto alla cura domiciliare in genere.

Inoltre, il vecchio, tradizionale telefono, trova impiego anche in condizioni di ubicazione geografica difficile: grandi distanze, aree disagiate da raggiungere, sostegno ai passeggeri sulle navi e in situazioni di catastrofe.

I requisiti minimi per fornire un servizio efficace di medicina telefonica cardiologica sono:

1. disponibilità di tutte le cartelle cliniche del paziente durante la telefonata;
2. controllo statistico minimo delle telefonate: origine, durata, tipo;
3. controllo statistico minimo dei benefici: benessere del paziente, lunghezza delle liste di attesa in diminuzione;
4. conoscenza dei limiti del fornire un "servizio di cura al telefono", compresi gli aspetti legali;
5. addestramento minimo sul modo di intervistare efficientemente il paziente al telefono;
6. pagamento diretto (immediato addebito sulla bolletta, attualmente realizzato in Giappone e Spagna) o indiretto (fattura emessa successivamente) collegato a questo servizio.

In sostanza gli aspetti positivi salienti di questo tipo di telecardiologia sono:

- a) i bassi costi;
- b) la semplicità d'uso (prevalente utilizzo nel settore assistenziale privato, più facile da attuare rispetto al settore pubblico);
- c) la necessità di addestrare opportunamente gli operatori telefonici;
- d) la diminuzione delle liste d'attesa (risolvendo problemi minori e ordinari);
- e) il beneficio immediato per il benessere del paziente^{6,7}.

I REQUISITI QUALITATIVI DEL SISTEMA

Come regola generale, valida in tutti i domini, ogni applicazione telematica in medicina deve garantire la qualità del servizio erogato (QoS, ovvero "Quality of Service").

L'attività di misurare la qualità in base a determinati parametri nasce in un ambito strettamente tecnologico e si riferisce alla validità della trasmissione dei segnali su linee telefoniche dedicate o anche via satellite.

Bisogna considerare, inoltre, che la catena che consente il collegamento tra due computer, magari a migliaia di chilometri l'uno dall'altro, è un sistema complesso che consta di connettori, cavi, interfacce, router, ponti-radio, sistemi di acquisizione dati, software per le telecomunicazioni e altre componenti.

Perciò, per assicurare la qualità del sistema a livello globale, è necessario che ogni componente del sistema garantisca il livello di prestazioni desiderato: basta un anello della catena a degradare tutto il sistema. Inoltre, è necessario adottare standard che consentano l'interoperabilità dei sistemi eterogenei.

Un esempio calato nel contesto quotidiano chiarirà quest'ultima affermazione.

Se ci dotiamo di un impianto casalingo per ricevere i programmi televisivi via satellite e ci abboniamo ad un pacchetto di canali, dovremo installare il decodificatore compatibile con lo standard adottato dalla società che diffonde i canali scelti.

In altri termini, stiamo ricevendo segnali digitali via satellite e stiamo integrando sistemi eterogenei (una parabola, un decoder, un televisore), è necessario, pertanto, che sussistano standard comuni che possano permettere l'integrazione: un decoder che va bene con una società può essere inutile per ricevere programmi distribuiti da un'altra società.

Concludendo, quanto enunciato dovrebbe aver evidenziato che i problemi tecnici da risolvere sono tutt'altro che banali.

Pertanto, le applicazioni di telemedicina, in generale, e, quindi, di telecardiologia hanno una loro specificità clinica che, certamente, non si limita all'aspetto prettamente tecnologico relativo alla trasmissione dei dati.

Dunque, al di là degli standard legati alla trasmissione di dati, altri parametri debbono essere presi in considerazione e possono essere formalizzati.

L'organismo internazionale di standardizzazione ISO (International Standard Organisation) ha elaborato una griglia di sei fattori chiave (a loro volta dettagliati in differenti caratteristiche) che un servizio di telemedicina/telecardiologia deve garantire:

- Attendibilità
 - Maturità
 - Tolleranza di sbaglio
 - Recuperabilità
 - Disponibilità
 - Degradabilità
- Efficienza
 - Funzionamento del tempo
 - Funzionamento della risorsa
- Trasportabilità
 - Adattabilità
 - Instabilità
 - Conformità
 - Sostituibilità
- Funzionalità
 - Appropriatezza
 - Accuratezza

- Interoperabilità
- Conformità
- Sicurezza
- Tracciabilità

- Impiegabilità
- Intellegibilità
- Apprendibilità
- Operabilità
- Chiarezza
- Flessibilità
- Attrattiva
- Chiarezza
- Utilità
- Facilità nell'uso

- Mantenibilità
- Analizzabilità
- Variabilità
- Stabilità
- Testabilità
- Fattibilità
- Re-impiegabili

Bibliografia

1. Società Italiana di Cardiologia. Gruppo di Studio "Telecardiologia e informatica". *Raccomandazioni per l'utilizzo della Telecardiologia*. Ital Heart J 2009; 10(Suppl 1)al n.1.
2. Scalvini S, Glisenti F. *Application fields in emergency-urgency*. J Telemed Telecare. 2005; 11(7):325-30.
3. Molinari G., Reboa G., Frascio M. et al. *The role of telecardiology in supporting the decision-making process of general practitioners during the management of patients with suspected cardiac events*. Telemed Telecare 2002;8:97-101.
4. Filippo Palumbo. *Integrazione tra Ospedale e Territorio e Programmazione Sanitaria*. Ministero della Salute. Camogli (GE), 29-30 Giugno 2006.
5. Clark RA, Inglis SC, McAlister FA et al. *Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis*. BMJ. 2007 May 5;334(7600):942. Epub 2007 Apr 10.
6. Louis AA, Turner T, Gretton M et al. *A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure*. Eur J Heart Fail. 2003 Oct;5(5):583-90.
7. Scalvini S, Capomolla S, Zanelli E. *Effect of home-based telecardiology on chronic heart failure: costs and outcomes*. J Telemed Telecare. 2005; 11 Suppl 1:16-8.

TELECARDIOLOGIA: AREE DI IMPIEGO CLINICO

F. Fedele, I. Genuini, D.M. Pisanelli

INTRODUZIONE

La Telecardiologia occupa, attraverso le sue varie modalità di impiego sul campo, un posto di enorme importanza per il migliore sviluppo della assistenza integrata ospedale/territorio, e per il risparmio di spesa sanitaria che ne deriva, in considerazione del fatto che le malattie cardiovascolari, segnatamente la cardiopatia ischemica e le sue complicanze, continuano a costituire la prima causa di morbilità e mortalità generali.

Inoltre, per tale ultimo motivo le strategie sia diagnostiche che terapeutiche cardiologiche sono divenute, e continuano a divenire, sempre più numerose e sempre più di settore, costituendo spesso, particolarmente per la medicina generale di base, un problema culturale interpretativo a causa degli innumerevoli dati derivati, i quali, dunque, rischiano di costituire patrimonio unico ed isolato delle varie sotto-branche specialistiche (Cardiologia Clinica; Cardiologia Interventistica; Cardiologia di Imaging; Cardiologia Aritmologica; etc.).

A tale proposito la telecardiologia può, dunque, anche assumere il ruolo di catalizzatore delle varie conoscenze costituendo il più valido supporto per lo scambio rapido delle stesse e l'interazione (second opinion) tra i vari operatori sanitari, specialisti e non.

Ciò che, comunque, risulta inevitabile e decisivo per la più corretta gestione dell'informazione medica specialistica, in generale, e cardiologica, in particolare, è il fornirla in modo adeguato ed esclusivo badando a non fallire gli obiettivi prefissati a causa di un'inadeguata analisi preliminare della struttura e della funzionalità dei dati scambiati. Pur eccellenti dati di conoscenza, infatti, possono risultare inutili per la carenza di metodi di analisi strutturale e applicativa di essi.

Lo studio statistico deve costituire la base per la realizzazione di un servizio di telecardiologia. Esso, in particolare, deve poter permettere di:

- definire la tipologia dei dati.
- definire il sistema di acquisizione consona alle esigenze prefissate.
- selezionare gli strumenti adeguati.
- generare, installare e verificare il sistema e le capacità dello stesso.
- formare il personale dedicato.
- controllare il completo e corretto utilizzo del sistema.
- garantire l'adeguatezza del sistema alle esigenze operative.
- verificare e revisionare il contenuto informativo della base dati.

Il fine ultimo, nella sostanza, è di aumentare la quantità e la qualità di informazioni mediche disponibili, a costi contenuti, sia in ambito ospedaliero, sia al domicilio del paziente, evitando,

soprattutto, spostamenti fisici per prestazioni sanitarie che possono, poi, anche rivelarsi inutili.

Le innovazioni tecnologiche per l'ambito telecardiologico consentono di disporre di procedure operative con le quali, come detto, trasmettere, in formato digitale, anche dati di tipo monodimensionale (tracciato elettrocardiografico) e di tipo bidimensionale e tridimensionale (imaging di varia tipologia strumentale diagnostica). Tali innovazioni, evidentemente, permettendo una rete di consulti tra medici specialisti e non, garantiscono la "monitorizzazione clinica" al domicilio del paziente medesimo, con ciò fornendogli maggior sicurezza e tranquillità psicologiche, e consentono agli operatori sanitari una più rapida ed efficace azione diagnostica e terapeutica. Per tali motivi, dunque, la telecardiologia è ormai entrata, a pieno titolo, tra i migliori e utili strumenti di assistenza per la possibilità, che essa fornisce, di controllare il mantenimento dello stato di stabilità clinica e di rilevare condizioni di acuzie patologica in divenire o in atto.

Passando a considerare, quindi, altri aspetti propedeutici all'irrinunciabile impiego della telecardiologia, a vari livelli di intervento, facendo riferimento anche a quanto espresso e definito nel corso della Conferenza della Concessionaria dei Servizi Informativi Pubblici (CONSIP), tenutasi nel novembre 2005, sui servizi di telecardiologia, relativamente al "Programma di razionalizzazione degli acquisti per le Pubbliche Amministrazioni: Strumenti innovativi e Progetti specifici per la Sanità", possiamo enumerare le seguenti più significative motivazioni:

1. elevata incidenza delle malattie cardiovascolari e delle loro complicanze acute e croniche;
2. invecchiamento della popolazione e conseguenti polimorbilità con relativa necessità di superiore livello di assistenza;
3. controllo e riduzione del fenomeno consumistico con utilizzo improprio delle prestazioni sanitarie in campo cardiologico;
4. richiesta dei cittadini di una maggiore qualità del Servizio Sanitario in generale;
5. passaggio dalla cura della malattia al mantenimento dello stato di salute e del benessere psichico;
6. inadeguati investimenti nella prevenzione cardiovascolare e nella assistenza post-dimissione.

In presenza, dunque, di risorse economiche sempre più limitate e per conseguire, comunque, e mantenere i più adeguati livelli di qualità assistenziale, specie nell'ambito del trattamento delle malattie cardiache, è necessario modificare la "struttura" della spesa del Servizio Sanitario Nazionale spostando l'analisi di gestione dal semplice obiettivo della realizzazione dei singoli Livelli Essenziali di Assistenza al percorso globale del processo diagnostico-terapeutico, il quale ultimo è riassumibile, schematicamente, in quattro fasi principali:

Prevenzione - Diagnosi - Terapia - Monitoraggio

L'analisi di tale processo consente, dunque, di identificare i presupposti concettuali e le condizioni attuative per la ri-progettazione di sistema del servizio sanitario assistenziale, nel suo complesso, e le misure necessarie per il raggiungimento dell'efficacia operativa del servizio medesimo, in special modo, per le patologie cardiovascolari.

Si può così giungere a definire la spesa per ciascuna fase del processo diagnostico-terapeutico, spesa che deve variare per dimensione in funzione, soprattutto, della relativa condizione clinica del paziente:

Cronicità - Emergenza - Riabilitazione .

La telecardiologia, infatti, come appresso più in dettaglio vedremo, costituisce un progresso assistenziale enorme in ognuna delle 4 fasi del processo diagnostico-terapeutico e per ciascuna delle 3 tipologie di condizione clinica del paziente, grazie alla sua “semplicità” tecnologica e “immediatezza” informativa diagnostica, clinica e terapeutica.

È così possibile affermare che la politica di riequilibrio della spesa sanitaria “cardiologica” può avvenire, sostanzialmente, attraverso due principali vie di cambiamento:

- La riorganizzazione ed integrazione dei servizi ospedale/territorio (continuità assistenziale):
 - incrementando la prevenzione e la diagnosi precoce e diminuendo i ricoveri impropri;
 - incrementando le dimissioni protette e migliorando l’istituto della Assistenza domiciliare integrata;
- La riprogettazione di parte del percorso assistenziale cardiologico:
 - delocalizzando verso il territorio l’attività di assistenza mediante lo sviluppo dell’“ospedale virtuale”, liberando, in tal modo, risorse impiegate impropriamente;
 - riconvertendo e/o sostituendo le attuali costose attività ospedaliere con quelle telecardiologiche più agili, più flessibili e più “protettive” per l’aspetto psicologico del paziente.

In massima sintesi, dunque, i motivi del “razionale” dell’impiego del sistema telecardiologia possono essere definiti nei seguenti punti come:

- Necessità da parte delle strutture sanitarie, in generale, di “screening” sia nell’ emergenza/urgenza che nella prolungata fase di cronicità delle cardiopati.;
- Superamento delle barriere fisiche con passaggio “bidirezionale” immediato di informazioni dal paziente al medico di medicina generale e al cardiologo.
- Organizzazione e sincronizzazione di Strutture sanitarie e/o Operatori sanitari, specialistici e non, distanti tra loro.
- Possibilità di monitoraggio clinico e/o strumentale per pazienti cardiopatici al di fuori dell’area ospedaliera².

LA TELECARDIOLOGIA DOMICILIARE: UN ESEMPIO DI MODELLO ORGANIZZATIVO. I RISULTATI ATTESI. IL RUOLO DEL MEDICO DI MEDICINA GENERALE

Un possibile modello organizzativo di un servizio di telecardiologia domiciliare è il seguente:

- A) Viene stabilita la centrale di teleassistenza attraverso la quale il team, costituito da 2 cardiologi e 1 infermiere, sorveglia quotidianamente.
- B) Per ciascun paziente è individuato, oltre al MMG, un familiare di riferimento in grado di supportarlo nella esecuzione del tracciato elettrocardiografico e/o nella rilevazione di altri parametri.
- C) Le modalità ed i tempi di rilevazione dei parametri vitali vengono definiti per il paziente in relazione alla gravità della patologia; viene, tuttavia, assicurata la reperibilità del team in qualsiasi momento, peraltro nell’ambito delle “fasce orarie” di telemonitoraggio.

D) Nel caso di chiamata da parte del paziente, o del convivente, il team ha quattro possibilità di risposta operativa in base al tipo di richiesta e ai sintomi e parametri vitali rilevati:

- 1) *gestire il problema via telefono,*
- 2) *consigliare la richiesta di intervento domiciliare del MMG,*
- 3) *consigliare di recarsi a visita presso il Pronto Soccorso,*
- 4) *consigliare la richiesta immediata di soccorso al Servizio I I 8.*

La scheda elettronica di raccolta dati, compilata al momento dell'arruolamento sarà aggiornata ad ogni contatto con il team di esperti.

Qualsiasi programma, dunque, di teleassistenza cardiologica domiciliare ben progettato e ben attuato porta, sicuramente, ai seguenti risultati:

- 1) la **riduzione della "spesa sanitaria"** relativamente alla riduzione delle giornate di degenza ospedaliera sia nel senso della rapidità di dimissione, sia in quello della riduzione dei ricoveri "non necessari"
- 2) il **miglioramento della "qualità delle cure"**:
 - a. *migliore gestione extra-ospedaliera della terapia;*
 - b. *precoce accertamento di condizioni cliniche in peggioramento;*
 - c. *riduzione dei tempi di intervento diagnostico-terapeutico.*
- 3) il **miglioramento della "qualità della vita" dei pazienti** (misurabile con vari tipi di questionario dedicato tra cui, ormai validato, il Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire) legato a:
 - *presenza "virtuale" costante e rassicurante del medico e/o dell'infermiere;*
 - *miglioramento della sintomatologia pur non in regime di ricovero;*
 - *possibilità di usufruire dei vantaggi dell'ambiente domestico;*
 - *maggiore protezione psicologica anche dei conviventi.*
- 4) la **crescita di livello della "cultura sanitaria"** dei pazienti stessi e dei loro familiari mediante la continua formazione a distanza.

Naturalmente, il MMG ricopre un ruolo di notevole importanza anche nel contesto clinico-terapeutico telecardiologico del paziente affetto da insufficienza cardiaca, disponendo

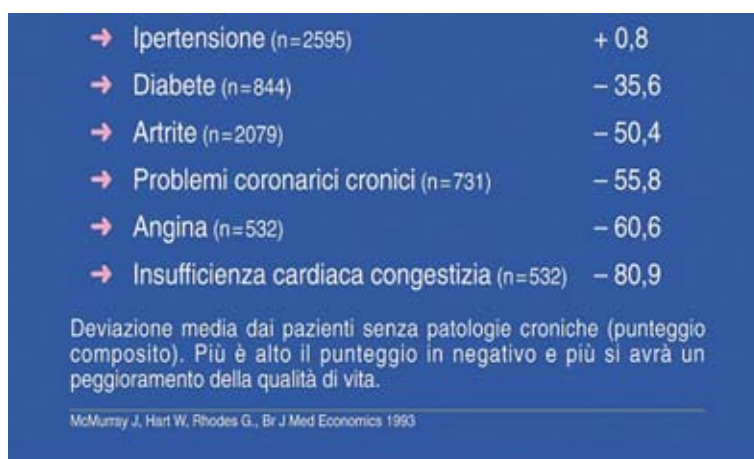


Fig. 1 - La tavola mostra quanto le patologie cardiovascolari, in particolare l'insufficienza cardiaca cronica e la cardiopatia ischemica coronarica, costituiscano un potente motivo di decadimento della qualità di vita dei pazienti

di una notevole quantità di dati relativi al paziente stesso e potendo, dunque, attuare uno scambio di informazioni con il cardiologo (o l'infermiere, in prima fase) del Centro di Ascolto della struttura ospedaliera presso cui è valutato e trattato in regime di ricovero, a sua volta responsabile della comunicazione delle varie indicazioni specialistiche.

Il rapporto del MMG e dell'infermiere domiciliare con l'ospedale deve essere integrato e definito anche mediante la stesura e l'aggiornamento condivisi della cartella clinica elettronica.

Inoltre, tale rapporto deve essere praticamente continuativo. Peraltro, per ovvi limiti legati alla impossibilità di operare h24 del MMG stesso, è necessario instaurare sistemi di telecardiologia domiciliare che prevedano la possibilità di un rapporto diretto tra il paziente, i conviventi e lo specialista cardiologo dell'ospedale e/o del Centro di Ascolto cardiologico extraospedaliero.

Ciò, specie nel caso di eventuali, sospette emergenze, permette o di escludere immediatamente l'indicazione al ricovero o di confermarne la necessità con il relativo vantaggio, in tal caso, che esso risulterà mirato e potrà essere di durata ridotta per la possibilità di una dimissione più rapida essendo il paziente inserito in un programma di assistenza domiciliare telecardiologica.

LE AREE DI IMPIEGO DELLA TELECARDIOLOGIA DOMICILIARE

Considerato che, nella sostanza, le aree di impiego della telecardiologia, in generale, possono essere tanto numerose quanto quelle per le quali risulta necessario eseguire una valutazione cardiologica basata, almeno inizialmente, sul solo esame elettrocardiografico, nell'ambito domiciliare, come in quello intra- ed inter-ospedaliero (rilievo di anomalie cardiache in pazienti ricoverati per patologie di vario tipo; controllo di effetti collaterali/indesiderati cardiovascolari in corso di trattamenti chemioterapici, specie in pazienti ricoverati per emopatie oncologiche; controllo in corso di esami diagnostici "invasivi" di elevata durata in pazienti cardiopatici; controllo intra- e post-operatorio in pazienti cardiopatici sottoposti a interventi chirurgici a rischio operatorio elevato, etc.), esamineremo il valore d'impiego del sistema telecardiologico per il paziente al di fuori dell'ospedale, nelle tre aree "cliniche" della *cronicità*, della *emergenza* e della *riabilitazione*, attraverso gli esempi, rispettivamente, della insufficienza cardiaca, del dolore toracico e delle aritmie cardiache, della disfunzione cardiocircolatoria correggibile mediante la riabilitazione cardiologica.

La scelta di prendere in esame, quindi enfatizzandolo, l'uso della telecardiologia per il paziente non ricoverato deriva dal fatto che è, soprattutto, per il miglioramento dell'assistenza extra-ospedaliera che riteniamo tale tecnologia decisiva.

Infatti, essa risulta massimamente utile e utilizzabile per ottimizzare, come diffusamente detto in precedenza, l'istituto della assistenza domiciliare integrata, sul quale, a nostro avviso, "si gioca" gran parte dello sviluppo attuale e futuro del nostro, come degli altri, sistema sanitario.

La telecardiologia^{3,4} per la insufficienza cardiaca cronica

Si calcola che in Italia siano circa tre milioni (il 5% della intera popolazione) i pazienti affetti da insufficienza cardiaca cronica, di cui poco meno di 1/3 con diagnosi di certezza⁵.

I dati derivanti dai grandi studi di popolazione dimostrano, in particolare, una incidenza variabile tra uno e due casi per 1.000 individui/anno con un aumento esponenziale con l'avanzare dell'età. La prevalenza della insufficienza cardiaca cronica è in continua crescita a causa, come precedentemente detto, soprattutto dell'invecchiamento della popolazione⁶

Lo Studio ILSA⁷ (Italian Longitudinal Study on Aging), studio multicentrico condotto dal CNR sulla popolazione ultra sessantacinquenne, indica una prevalenza che da circa il 5% in soggetti tra 65 e 69 anni raggiunge oltre il 12% negli ultraottantenni. La mortalità dei pazienti affetti da insufficienza cardiaca è più alta di 6-7 volte rispetto alla popolazione normale della stessa età.

Gli studi di popolazione, inoltre, riportano una sopravvivenza a cinque anni del 35%. In termini di ospedalizzazioni e riospedalizzazioni i dati sono simili per tutti pazienti con insufficienza cardiaca indipendentemente dalla funzione sistolica ventricolare sinistra⁸. La frequenza annuale di riospedalizzazione rilevata dalla maggior parte degli studi è molto alta, cioè del 40-50% e circa la metà di questi ricoveri è la conseguenza diretta di una riacutizzazione. Gli episodi di riacutizzazione clinica sono assai frequenti in pazienti con insufficienza cardiaca affetti da ipertensione arteriosa e diabete mellito. La insufficienza cardiaca, nella stragrande maggioranza (60-70%) dei soggetti in classi di età più avanzata costituisce una temibile complicanza della cardiopatia ischemica coronarica, particolarmente nei soggetti sopravvissuti ad un infarto miocardico acuto^{9,10}.

In generale, peraltro, i pazienti con insufficienza cardiaca non possono essere regolarmente ed adeguatamente controllati, nonostante il crescente numero degli ambulatori per lo scompenso, specie a causa di pletoriche liste di attesa per le visite cardiologiche presso sia le strutture ospedaliere, sia le ASL. Il pronto soccorso ospedaliero, dunque, viene spesso usato come "scorciatoia assistenziale", e tende, anche per motivi medico-legali (problema della cosiddetta "medicina difensiva"), a ricoverare soggetti esenti da uno stato clinico effettivamente critico, con relativo, ulteriore dispendio di risorse economiche già ampiamente dedicate ai nuovi casi annuali di insufficienza cardiaca.

Inoltre, se da un lato i medici di medicina generale e di medicina internistica sono, spesso a ragione, riluttanti a gestire il paziente "cardiologico" stanti le continue "novità" terapeutiche nella strategia di trattamento dei vari quadri di patologia cardiaca, segnatamente la insufficienza cardiaca, dall'altro, come rilevato ed evidenziato dallo Studio Temistocle¹¹ (*heart failure epidemiological Study FADOI-ANMCO in Italian people*), solo il 40% circa dei cardiologi è impegnato nella rete assistenziale dedicata, il che non può non concorrere alla assai frequente scarsa appropriatezza di selezione dei soggetti da indirizzare al ricovero.

La insufficienza cardiaca pesa, dunque, per percentuali variabili dall'1 al 2% sulla spesa sanitaria globale. I principali determinanti dei costi di tale patologia sono: le ospedalizzazioni, che rappresentano la componente maggiore (circa il 70%), i farmaci, le visite specialistiche ambulatoriali e, nell'ultimo quinquennio in particolare, i dispositivi strumentali di supporto meccanico cardiaco. In particolare, per quanto concerne le ospedalizzazioni va considerato che il numero di pazienti con insufficienza cardiaca sintomatica, che accedono al ricovero, di durata più o meno prolungata (mediamente 10 giorni), è compreso tra 650.000 e 700.000 (circa l'1,2% della popolazione). Tale popolazione, secondo la classificazione NYHA (New York Heart Association), è suddivisibile in classi di livello sintomatologico (dispnea) ingravescente, dalla I (in cui la sintomatologia è assente in occasione di attività fisica abituale per il soggetto) alla IV (in cui la sintomatologia è presente a riposo). Si consideri, quindi, che i pazienti della classe I non hanno necessità di trattamento in regime di ricovero, mentre i pazienti nella classe IV (3% della popolazione presa in esame = 20.000 soggetti) sono a forte rischio clinico e per

essi è indicata la rapida ospedalizzazione. Alla classe II appartiene circa il 69% dei malati (circa 465.000 soggetti), alla classe III il 28% (circa 190.000 soggetti). Dunque, ben 655.000 circa è il numero dei pazienti, appartenenti alla classi II e, in particolare, alla classe III, insieme considerate, che possono essere assistiti anche mediante un programma telecardiologico domiciliare, limitando il ricovero ai casi di reale emergenza¹².

A ciò si aggiunga che anche moltissimi dei pazienti in classe IV, inseriti in simili programmi assistenziali, potrebbero ricevere un enorme vantaggio in termini di supporto psicologico e terapeutico grazie, comunque, alla netta riduzione di durata dei ricoveri. Tutto ciò considerato, infine, già solo per questo settore di assistenza sanitaria, si può affermare la possibilità di un risparmio di spesa stimabile nell'ordine di alcune centinaia di milioni di euro/anno.

Evidentemente, a fronte di tali aspetti socio-sanitari ed economici, la metodica telecardiologica/audio-videotelefonica (televideoconsulto cardiologico) si pone come "strumento", ormai irrinunciabile (potrebbero esserlo la terapia fibrinolitica sistemica o la angioplastica coronarica percutanea?), di assistenza domiciliare (Ospedale Virtuale), che permette il rilevamento real time di segni clinici (dispnea, edema delle gambe, turgore delle vene giugulari, etc., tramite la Web-cam e, eventualmente, di rumori anomali toracici e/o cardiaci, tramite il Web-stetoscopio) e anche di dati biomedici (accumulo di liquido nello spazio extracellulare, o terzo spazio, rilevabile mediante un "sistema impedenziometrico"; pressione arteriosa; saturimetria O₂; peso corporeo; bilancio idrico; etc.) e di esami strumentali (elettrocardiogramma, ecocardiogramma) necessari alla migliore cura domiciliare (Home-care).

La telecardiologia per il dolore toracico e le aritmie cardiache

Il sistema telecardiologico è definitivamente entrato, come prescritto da tutte le più importanti linee guida¹³ per la diagnosi del dolore toracico/sindromi coronariche acute, a costituire strumento centrale (teleconsulto cardiologico) degli ormai innumerevoli programmi integrati territorio-ospedale¹⁴, in atto in Italia, per la ottimizzazione dei "Percorsi clinici assistenziali in emergenza cardiologica¹⁵" per il paziente trasportato, con autoambulanza o con altro mezzo mobile sanitario dotati di sistema di trasmissione dell'elettrocardiogramma, all'ospedale con unità di emodinamica interventistica per l'esecuzione del precoce trattamento ripercusivo del miocardio ischemico mediante angioplastica coronarica transluminale percutanea.

I soggetti con STEMI (ST Elevation Myocardial Infarction) vengono, ancora troppo spesso (a causa di: insorgenza dei sintomi durante la notte nel 58% dei casi; comparsa dei sintomi in casa nel 75%; trasporto in ospedale con automezzi propri invece di mezzi mobili I 18 nel 54%; basso livello di scolarità nel 54%), tardivamente sottoposti a tale trattamento di rivascolarizzazione miocardica per cui, pur sopravvissuti all'evento trombotico acuto coronarico, restano vittima di estese lesioni post-necrotiche del miocardio contrattile e nei mesi e anni successivi, nonostante le terapie farmacologiche, sviluppano il quadro della insufficienza cardiaca^{16,17}.

Ovviamente, con l'impiego di un sistema, estesamente utilizzato dal servizio mobile di emergenza sanitaria I 18, quale quello che, brevemente, appresso descriviamo, innumerevoli soggetti potranno venire sottratti oltre che al possibile evento mortale anche alle temute, gravi complicanze funzionali cardiache. Tale opportunità assistenziale, peraltro, per i frequenti motivi, sopra ricordati, di ritardo dell'accesso in ospedale, dovrebbe essere oggetto di ampie e periodiche campagne informative della popolazione riguardo l'insorgenza improvvisa del sintomo dolore toracico potenzialmente infartuale e la relativa, assoluta opportunità di chiamata del Servizio I 18.



Fig. 2.

Il sistema telecardiologico, dunque, prevede che l’infermiere (o il medico) del mezzo mobile di emergenza territoriale che assiste un paziente, preso in carico per la comparsa della sintomatologia dolorosa toracica suggestiva di coronaropatia ischemica acuta, possa fornirne notizia clinica e riscontro elettrocardiografico (elettrocardiogramma a 12 derivazioni) e ricevere eventuale conferma dal medico del Centro di Teleconsulto cardiologico ospedaliero (Figura 2).

Il medico della Centrale Operativa del Servizio di Emergenza Territoriale (118) potrà, conseguentemente, guidare il trasporto del paziente alla Sezione di Emodinamica del presidio ospedaliero più vicino per la esecuzione di un esame coronarografico seguito dall’ intervento di rivascularizzazione miocardica mediante angioplastica (e posizionamento di stent) coronarica percutanea (Figura 3)^{18,19}.



Fig. 3

Il sistema telecardiologico permette anche il rilevamento a distanza, continuo e/o programmato, di significative alterazioni del ritmo cardiaco (telemonitoraggio aritmie), spesso causa e/o effetto di insufficienza cardiaca acuta, anche in soggetti portatori di pacemaker o pacemaker/defibrillatori impiantabili²⁰.

Discorso a parte, per tale specifico aspetto, meritano le tachiaritmie maligne²¹ (fibrillazione ventricolare/tachicardia ventricolare senza polso), che, per loro natura, non possono rientrare in un concetto di diagnosi telecardiologica, ma possono essere contrastate previo addestramento (e pre-valutazione attitudinale psicologica) dei conviventi alle manovre di rianimazione cardio-polmonare di base e di defibrillazione elettrica (BLS/Basic Life Support and Defibrillation) mediante il Defibrillatore semiAutomatico Esterno (DAE), in un contesto allargato di gestione telecardiologica, nel quale, appunto, tra gli altri presidi diagnostici sia disponibile anche il DAE²².

La telecardiologia per la riabilitazione cardiologica.

Quale ulteriore e significativo campo di utilizzo del sistema telecardiologico si deve ricordare quello della riabilitazione cardiologica.

Come noto, questa modalità terapeutica, aggiuntiva a quella farmacologica e di grande utilità per il recupero funzionale cardiovascolare post-acuzie per varie categorie di soggetti cardiopatici (con recente infarto miocardico acuto trattato mediante intervento di emodinamica interventistica o di cardiocirurgia; sottoposti ad intervento cardiocirurgico, in genere; con insufficienza cardiaca in classe NYHA II-III; sottoposti ad impianto di pacemaker/defibrillatori), prevede, tra le attività che la caratterizzano, in particolare quella del training fisico, effettuato sia "a corpo libero" che su "cyclette ergometrica" e/o su "tapis roulant".

Il training fisico, nelle prime 4-6 settimane dall'evento acuto deve essere, ovviamente, attuato sotto stretto controllo cardiologico diretto, presso strutture ambulatoriali specialistiche. Peraltro, in molti casi deve essere attuato per periodi prolungati anche presso il domicilio del paziente, il quale, pur adeguatamente istruito sulle modalità attuative del training e gli eventuali sintomi di allarme ad esso secondari, derivanti dalla situazione patologica di base, non può, ovviamente, essere sempre in grado di comprendere e rilevare pericolose anomalie in evoluzione che, invece, possono venire evidenziate mediante un controllo telecardiologico attivo per tutta la durata dell'attività fisica²³.

CONCLUSIONI

Risulta, ormai, acquisito che la telecardiologia, migliorando la capacità di interazione tra ospedale e territorio, mediante l'applicazione di sistemi di teleconsulto, telemonitoraggio e teleassistenza e di accesso a distanza delle informazioni cliniche, accresce il livello di qualità dell'intero Sistema Sanitario. Peraltro, essa non può e non deve sostituire gli essenziali servizi assistenziali domiciliari, ma integrarsi, adeguatamente e proficuamente, con essi.

La valutazione dello scenario operativo telecardiologico deve avvenire attraverso lo studio e la identificazione dei parametri e dei modelli tecnologici più consoni alle varie situazioni cliniche, quindi più utili per l'intervento sanitario, in generale, cardiologico, in particolare.

Pazienti con insufficienza cardiaca cronica in fase avanzata e/o con anomalie del ritmo cardiaco, controllate anche con devices impiantati, rappresentano le categorie più idonee per essere inserite in programmi di teleassistenza cardiologica continuativa.

Comunque, per un valido risultato di sistema è sempre necessaria l'interazione del medico di medicina generale con il medico specialista. Infatti, il valore aggiunto della telecardiologia è rilevabile, in special modo, nella possibilità di razionalizzare l'intervento sanitario sia nella fase di "acuzie", sia nella fase di "cronicità" sfruttando al massimo livello la possibilità, appunto, che dalla sinergia fra il medico di medicina generale, che conosce approfonditamente il paziente, e lo specialista cardiologo, che ne identifica e stima gli aspetti clinici cardiovascolari possa venir definito il miglior iter diagnostico e terapeutico.

L'attuazione di questo sistema integrato fra medicina generale e medicina cardiologica può rappresentare, in particolare, una importante modalità di filtro della valutazione clinica del paziente cardiopatico nel tempo, la quale consente, soprattutto, di evitare ricoveri ospedalieri impropri.

Infine, il medico di medicina generale, nonché il personale sanitario, a qualsiasi titolo coinvolto nel sistema, può vedere accresciuto il proprio livello culturale sanitario specialistico (teleformazione cardiologica), mentre il paziente e i suoi conviventi possono imparare a collaborare alla gestione della malattia avendo l'opportunità di apprendere, nel tempo, il significato clinico di diversi sintomi e di eseguire, autonomamente, seppur sotto controllo medico/infermieristico, atti sanitari semplici quali il rilevamento della pressione arteriosa, della frequenza cardiaca e della saturimetria ematica di O₂; la esecuzione dell'elettrocardiogramma; il controllo della diuresi giornaliera; la esecuzione di test ematochimici.

Grande valore presenta la telecardiologia anche per il servizio di soccorso I 18 per l'emergenza territoriale. Infatti, per tale area di impiego ciò che esalta il sistema di trasmissione/comunicazione è identificabile nella possibilità di sottoporre il paziente con dolore toracico/STEMI all'intervento di rivascolarizzazione mediante angioplastica coronarica percutanea con una rapidità tale da preservare, nella stragrande maggioranza dei casi, la vita del paziente medesimo e ridurre, in maniera drastica, le eventuali complicazioni sia acute che croniche. La possibilità di abbreviare il tempo di intervento in modo talmente decisivo rappresenta, sia concesso affermare, un valore etico prima che di utilità per la migliore gestione delle risorse.

Concludendo, possiamo affermare che è definitivamente dimostrata la validità del sistema telecardiologico in termini di riduzione della spesa sanitaria dedicata alle patologie cardiovascolari (marcata riduzione delle giornate di ricovero e delle prestazioni ambulatoriali improprie e/o in eccesso) e di sicuro ed evidente miglioramento della qualità di vita del paziente e dei conviventi (aderenza alle terapie; protezione psicologica; conferma della presenza di condizioni di non emergenza/urgenza senza, dunque, conseguenti ricoveri inutili; conferma della presenza di condizioni cliniche che indicano la opportunità/necessità del ricovero)²⁴.

Bibliografia

1. Pietro Lavezzo. CONSIP (Concessionaria Servizi Informativi Pubblici) SpA-MEF: *Programma di razionalizzazione degli acquisti per le pubbliche amministrazioni: strumenti innovativi e progetti specifici per la sanità. I servizi di telecardiologia*. Cernobio, 8 novembre 2005.
2. Società Italiana di Cardiologia. Gruppo di Studio "Telecardiologia e informatica". *Raccomandazioni per l'utilizzo della Telecardiologia*. Ital Heart J 2009; 10(Suppl 1)al n. 1.
3. Louis AA, Turner T, Gretton M, Baksh A, Cleland JG. *A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure*. Eur J Heart Fail. 2003 Oct;5(5):583-90.
4. Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, Cleland JG, Stewart S. *Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis*. BMJ. 2007 May 5;334(7600):942.

5. Rengo F, Leosco D, Iacovoni A, et al. *Epidemiologia clinica e fattori di rischio per scompenso cardiaco nell'anziano*. Ital Heart J 2004; 5 (Suppl 10): 9S-16S.
6. European Cardiovascular Disease statistics 2008. www.Heartstats.org
7. The Italian Longitudinal Study on Aging Working Group. *Prevalence of chronic diseases in older Italians: comparing self-reported and clinical diagnoses*. Int J Epidemiol 1997; 26: 995-1002.
8. Senni M, Tribouilloy CM, Rodeheffer RJ, et al. *Congestive heart failure in the community: a study of all incident cases in Olmsted County, Minnesota, in 1991*. Circulation 1998; 98: 2282-9.
9. Philbin EF, Rocco TA, Lindenmuth NV, et al. *Systolic versus diastolic heart failure in community practice: clinical features, outcomes, and the use of angiotensin-converting enzyme inhibitors*. Am J Med 2000; 109: 605-13.
10. Heidenreich PA, Ruggiero CM, Massie BM. *Effect of a home monitoring system on hospitalization and resource use for patients with heart failure*. Am Heart J. 1999 Oct; 138(4 Pt 1):633-40.
11. Di Lenarda A, Scherillo M, Maggioni AP, et al, for the TEMISTOCLE Investigators. *Current presentation and management of heart failure in cardiology and internal medicine hospital units: a tale of two worlds - the TEMISTOCLE study*. Am Heart J 2003; 146: E12.
12. Dati Ministero della Salute. www.sanita.it
13. The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation*. European Heart Journal (2008) 29, 2909–2945.
14. Filippo Palumbo. *Integrazione tra Ospedale e Territorio e Programmazione Sanitaria*. Ministero della Salute. Camogli (GE), 29-30 Giugno 2006.
15. Stefania Cardo, Anna Patrizia Barone, Nera Agabiti, Cesare Greco*, Tom Jefferson, Gabriella Guasticchi, a nome del Gruppo di Lavoro Multidisciplinare PCAE-Sindromi Coronariche Acute. Agenzia di Sanità Pubblica del Lazio, *Area Emergenza-Urgenza ANMCO-Lazio. *Regional Network Experiences Clinical Welfare Path in Emergency-Acute Coronaric Syndromes*. Ital Heart J 2005; 6 (Suppl 6): 5S-26S.
16. Zanini R, Romano M, Buffoli F, Lettieri C, Baccaglioni N, Schiavone G, Aroldi M, Tomasi L, Kuwornu H, Izzo A. *Telecardiology in the management of acute myocardial infarction: the experience of the provincial network of Mantova*. Ital Heart J Suppl. 2005 Mar; 6(3):165-71.
17. Marzegalli M, Oltrona L, Corrada E, Fontana G, Klugmann S. *The network for the management of acute coronary syndromes in Milan: results of a four-year experience and perspectives of the prehospital and interhospital cardiological network*. Ital Heart J. 2005 Nov; 6 Suppl 6:49S-56S.
18. Katalinic A., Waldmann A., Schwaab B, et al. *The TeleGuard trial of additional telemedicine care in CAD patients. Utilization of the system*. J Telemed Telecare 2008; 14: 17-21
19. Chiantera A, Scalvini S, Pulignano G et al. *Role of telecardiology in the assessment of angina in patients with recent acute coronary syndrome*. J Telemed Telecare. 2005; 11 Suppl 1:93-4.
20. Joseph GK, Wilkoff BL, Dresing T, et al. *Remote interrogation and monitoring of implantable cardioverter defibrillators*. J Interv Card Electrophysiol. 2004 Oct; 11(2):161-6.
21. G Molinari, G Reboa, M Frascio, M Leoncini, A Rolandi, C Balzan. *The role of telecardiology in supporting the decision-making process of general practitioners during the management of patients with suspected cardiac events*. Telemed Telecare 2002; 8:97-101.
22. International Liaison Committee on Resuscitation. *2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations, Part 2: Adult Basic Life Support*. Circulation. 2005; 112(suppl III):III-5–III-16. 2005
23. Giallauria F, D'Agostino M., Del Forno D. *Efficacy of Telecardiology in improving the results of Cardiac Rehabilitation in the elderly*. G GERONTOL 2006; 54: 17-23.
24. Scalvini S, Capomolla S, Zanelli E. *Effect of home-based telecardiology on chronic heart failure: costs and outcomes*. J Telemed Telecare. 2005; 11 Suppl 1:16-8.

