- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

Recenti Prog Med 2013; 104: 181-188

L'innovazione tecnologica e l'ospedalizzazione a domicilio

Vittoria Tibaldi[1], Nicoletta Aimonino Ricauda[1], Maurizio Rocco[1], Paola Bertone[1], Giordano Fanton[2], Giancarlo Isaia[3]

Riassunto. I progressi nella riduzione delle dimensioni e nella leggerezza delle tecnologie diagnostiche, l'informatizzazione, il monitoraggio remoto e le cure a distanza hanno migliorato la fattibilità delle cure domiciliari, anche per pazienti in condizioni di salute gravi. Progetti di telemedicina e teleradiologia sono in corso presso l'Ospedalizzazione a Domicilio di Torino.

Parole chiave. Ospedalizzazione a domicilio, tecnologie domiciliari, telemedicina.

Technological advances and hospital-at-home care.

Summary. Advances in the miniaturization and portability of diagnostic technologies, information technologies, remote monitoring, and long-distance care have increased the viability of home-based care, even for patients with serious conditions. Telemedicine and teleradiology projects are active at the Hospital at Home Service of Torino.

Key words. Home technologies, hospital at home, telemedicine.

Introduzione

L'incremento della popolazione anziana, spesso affetta da pluripatologie e da gravi riacutizzazioni di malattie croniche, determina un sempre maggiore ricorso alle cure mediche e all'ospedalizzazione. Tuttavia, la prolungata degenza in ospedale può talora determinare, soprattutto nel paziente anziano fragile, perdite funzionali e scompensi psicofisici legati all'allontanamento dal proprio abituale contesto di vita.

Risultano pertanto auspicabili una revisione delle strategie sanitarie e la formulazione di nuovi modelli assistenziali che focalizzino le diverse problematiche legate all'assistenza clinica. A questo scopo, in diversi ambiti, sono sempre più utilizzate nuove tecnologie biomediche ed informatiche come supporto alla pratica clinica.

Negli Stati Uniti, secondo uno studio del Manhattan Research[1], i due terzi dei medici usano per la professione uno smartphone e circa il 30% un tablet, grazie ad una serie di applicazioni che consentono non solo un rapido accesso al prontuario farmaceutico o ad altro materiale didattico, ma anche la possibilità di monitorare parametri clinici o effettuare indagini diagnostiche (per es., auscultare il battito cardiaco con l'iStethoscope sviluppato dall'University College London o con lo stetoscopio digitale ThinkLabs ds32a; rilevare il tremore dei pazienti con Morbo di Parkinson con l'applicazione iTrem creata da ricercatori americani del Georgia Tech Research Institute; valutare la pressione arteriosa, la temperatura corporea o i livelli sierici di glicemia grazie a sensori speciali da accoppiare alle tecnologie mobili; eseguire un ECG mediante un iPhone appositamente modificato o l'analisi del ritmo cardiaco grazie ad una "Android app" in via di sviluppo). Un tablet di dimensioni medie e di pochi centimetri di spessore è stato recentemente presentato al Congresso della Società Italiana di Medicina Interna come prototipo con il quale poter effettuare ecografie direttamente a domicilio attraverso il semplice appoggio dello strumento sul corpo del paziente (sperimentazione in corso presso l'Ospedale Maggiore di Bologna ed in Giappone). Sono in fase di sperimentazione sistemi collegabili allo smartphone che rilevano la presenza di marcatori tumorali o in grado di eseguire in breve tempo analisi del sangue.

Nuovi strumenti tecnologici quali l'iPad, inoltre, permettono al medico sia di consultare la cartella clinica mentre visita i pazienti, consentendogli di inserire nel database sanitario i nuovi dati del malato e di richiedere in tempo reale analisi, prestazioni mediche e certificati, sia di usare lo strumento per migliorare la comunicazione con il paziente.

Interessanti applicazioni della eHealth si hanno anche in campo oftalmologico. In oftalmologia, patologie silenti e progressive, quali la retinopatia diabetica ed il glaucoma, se diagnosticate tardivamente possono causare al paziente gravi deficit visivi ed invalidità permanente, con un importante aggravio di costi sociali. Per contro, il rapido sviluppo di strumentazioni diagnostiche automatizzate potrebbe rispondere all'esigenza di ottenere

[1]SSCVD Ospedalizzazione a Domicilio, Azienda Ospedaliera Città della Salute e della Scienza, Torino; [2]Specialista in Oftalmologia; [3]SC Geriatria e Malattie Metaboliche dell'Osso, Azienda Ospedaliera Città della Salute e della Scienza, Torino.

Pervenuto il 1 novembre 2012.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

uno screening ed un follow-up più capillari senza impegnare le risorse mediche specialistiche direttamente sul territorio. Il rapporto Pit2011 (Progetto integrato di tutela), reso noto da Cittadinanzattiva (www.cittadinanzattiva.it), ha denunciato che in Italia le lunghe liste d'attesa per effettuare gli esami diagnostici sono percepite dai pazienti come uno dei principali problemi del nostro Sistema Sanitario Nazionale. Questo aspetto non può che sottolineare l'esigenza da parte dell'utenza di un più facile accesso alle tecnologie diagnostiche. La teleoftalmologia è una branca della telemedicina che si pone l'obiettivo di offrire un efficiente servizio oftalmologico da remoto, utilizzando le più avanzate tecnologie diagnostiche digitali unitamente alla praticità delle web technologies. Una start up tutta italiana, IGOR Il Prontoculista™, mutuando da queste considerazioni, ha realizzato un servizio multilingua di web medical advice dedicato al mondo della visione (www.prontoculista.it). Un team internazionale di specialisti, i cui *curricula* sono disponibili in rete, fornisce un parere entro 48 ore sui principali esami diagnostici oftalmologici, garantendo la segretezza dei dati sensibili mediante un algoritmo di criptazione. Molto innovativo è anche il MIT's low key Netra (Near-Eye Tool for Refractive Assessment), un sistema di valutazione dei disturbi oculari refrattivi che mediante l'uso di una semplice lente di plastica collegata ad uno smartphone è in grado di fornire i dati necessari per la prescrizione a distanza di lenti da vista adeguate.

Anche la robotica e la domotica negli ultimi anni hanno conosciuto un grande sviluppo e molteplici applicazioni in campo medico-assistenziale. Il programma Ambient Assisted Living Joint Programme 2008-2013 dell'Unione Europea si pone tra i suoi obiettivi quello di migliorare la qualità di vita degli anziani, anche attraverso l'uso di tecnologie in grado di favorirne il mantenimento a domicilio in condizioni di autonomia e sicurezza. A tale scopo, negli ultimi anni sono stati realizzati vari progetti che prevedono la presenza a domicilio di robot per monitorare a distanza lo stato di salute e la sicurezza degli anziani: Companion Able (2008-2012), SRS (Multi-Role Shadow Robotic System for Indipendent Living, 2010-2013) e RobotEra (2012-2016), per citarne alcuni. Tuttavia, nonostante gli sviluppi siano molto promettenti dal punto di vista tecnologico e del miglioramento delle condizioni di vita degli individui, esistono problemi di implementazione del loro utilizzo da parte degli utenti, soprattutto se anziani, dovuti in particolar modo a difficoltà di interazione con il robot nel proprio contesto abituale di vita. Anche le smart home, concetto innovativo che integra la tecnologia agli ambienti domestici con lo scopo di mantenere o eventualmente migliorare lo stato funzionale, la sicurezza e la qualità di vita, hanno attualmente una valenza perlopiù sperimentale, senza evidenze scientifiche certe che ne supportino l'utilizzo su vasta scala[2].

Una delle metodiche innovative che sta avendo un impatto positivo sia sulla salute sia sulla qualità di vita è la telemedicina, definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) come «parte integrativa di sistemi di telecomunicazione nella promozione della salute pubblica».

Il termine, nato nel secolo scorso, alla fine degli anni '60, dalla necessità della NASA di monitorare i parametri fisiologici degli astronauti, servì ad indicare inizialmente soprattutto servizi di teleconsulto, acquisendo negli anni successivi un significato sempre più ampio che comprende al giorno d'oggi l'applicazione di tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni alla medicina, in modo da garantire servizi sanitari a distanza e la trasmissione in tempo reale di informazioni cliniche ed immagini tra medico e paziente o tra addetti ai lavori.

Sono molte le definizioni in letteratura del termine telemedicina, più o meno simili tra loro. La definizione citata più frequentemente è quella proposta da una commissione di esperti incaricata dall'Unione Europea (1999), la quale ha definito la telemedicina come «the investigation, monitoring and management of patients and education of patients and staff using systems which allow ready access to expert advice and patient information, no matter where the patient or relevant information is located» [«integrazione, monitoraggio e gestione dei pazienti, nonché educazione dei pazienti e del personale, usando sistemi che consentano un pronto accesso alla consulenza di esperti ed alle informazioni del paziente, indipendentemente da dove il paziente o le informazioni risiedano»].

La telemedicina comprende molti ambiti, tra cui il telemonitoraggio, la telediagnosi (teleradiologia, telepatologia, teleoftalmologia, teledermatologia, ecc.), il teleconsulto (teleconferenza tra medici specialisti, medici di Medicina Generale (MMG) ed eventualmente pazienti), la gestione remota delle procedure (per es., telechirurgia), la teleriabilitazione. Il telemonitoraggio, in particolare, consiste in un servizio avanzato che prevede la possibilità di fornire assistenza al paziente, presso il proprio domicilio o presso la struttura residenziale protetta in cui eventualmente risiede, attraverso la valutazione telematica di parametri clinici rilevati a distanza mediante l'utilizzo di opportuni kit di strumenti i quali inviano i dati rilevati ad una centrale di riferimento e da questa, in funzione dei protocolli attivati, agli operatori sanitari – MMG, medici di Pronto Soccorso (PS), medici specialisti – referenti dei pazienti in osservazione. La raccolta dati può avvenire o automaticamente, tramite dispositivi di controllo personale della salute (portatili, indossati o impiantabili), o tramite la collaborazione attiva del paziente (inserimento via web di misurazioni di parametri fisiologici).

Nonostante i numerosi studi finora condotti sull'applicazione della telemedicina alla cura e alla sorveglianza di patologie croniche quali scompenso cardiaco, diabete e BPCO, i risultati sono contrastanti[3-5], e scarse sono le prove scientifiche di reale efficacia, anche in termini di costo[6]. La non

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

univoca definizione del termine "telemedicina", le limitazioni metodologiche e campionarie di molti degli studi finora condotti possono in parte spiegare la difformità dei risultati.

Tuttavia, avendo riconosciuto il potenziale delle applicazioni dell'Information Computer Technology (ICT) per la sanità elettronica (eHealth) e la telemedicina in particolare, la Commissione Europea finanzia da anni azioni di ricerca e sviluppo in questo campo. Attraverso la Comunicazione del 4 novembre 2008 sulla "telemedicina a beneficio dei pazienti, dei sistemi sanitari e della società" (COM-2008-689/Final) la Commissione Europea ha individuato una serie di azioni che coinvolgono tutti i livelli di governo, sia in ambito comunitario sia dei singoli Stati Membri, volte a fornire una maggiore integrazione dei servizi di telemedicina nella pratica clinica, rimuovendo le principali barriere che ne ostacolano la piena ed efficace applicazione.

Il Ministero della Salute italiano, in tal senso, ha realizzato nel 2007 un Osservatorio nazionale permanente per la valutazione ed il monitoraggio delle applicazioni eCare, al quale partecipano le Regioni Lombardia, Veneto, Toscana, Liguria, Marche, Campania e Sicilia, e ha dato corso a diverse iniziative di telemedicina quali, ad esempio, Rete Tumori Rari (collaborazione tra strutture oncologiche italiane), Telemedicina piccoli comuni lombardi (TELEMACO: assicurare assistenza sanitaria *in loco* ai pazienti cronici), Rete a banda larga per IRCCS (telemedicina-teleconsulto-telediagnosi-teleassistenza), Telemedicina arcipelago Eoliano (assistenza sanitaria in aree disagiate al fine di ridurre gli spostamenti). Si tratta di esperienze sparse sul territorio e su piccola scala ma che rappresentano la base di partenza per una futura implementazione su scala nazionale.

La telemedicina e l'ospedalizzazione a domicilio

Nel novembre 2008, dalla collaborazione tra Telecom Italia (TI), l'Ospedale Molinette-Città della Salute e della Scienza di Torino e l'Istituto Superiore Mario Boella (ISMB) del Politecnico di Torino è nata la sperimentazione MyDoctor@Home, un servizio di telemedicina che permette di misurare alcuni parametri fisiologici dei pazienti al proprio domicilio, e trasmetterli in tempo reale alla struttura sanitaria di riferimento, per mezzo di appositi strumenti portatili, provvisti di un sistema di connettività Bluetooth. Nel periodo compreso tra aprile 2009 e maggio 2010 è stato condotto uno studio preliminare di tipo randomizzato, finalizzato a valutare la fattibilità e l'efficacia di un sistema di telemonitoraggio clinico applicato a pazienti anziani affetti da scompenso cardiaco acuto o BPCO riacutizzata, ospedalizzati a domicilio[7].

L'Ospedalizzazione a Domicilio (OAD) di Torino, già precedentemente descritta[8-10], è attiva dal 1985 presso l'Opedale Molinette-Città della Salute e della Scienza di Torino. Il servizio funziona tutti i giorni, dalle ore 8 alle ore 20, con: 4 medici, 12 infermieri professionali e 1 coordinatore infermieristico full-time; 1 assistente sociale, 4 fisioterapiste e 1 counsellor part-time. Per le emergenze notturne i pazienti fanno riferimento al Servizio di Emergenza Regionale 118, con il quale è stato stipulato un protocollo d'intesa per la gestione notturna di situazioni di emergenza. Oltre all'attività di routine con visite domiciliari programmate è garantita la possibilità, da parte del team di cura (medico+infermiere), di rispondere tempestivamente (20′-30′) alle chiamate in emergenza e di effettuare accertamenti diagnostici complessi. Sono molteplici le prestazioni sanitarie che si possono eseguire a casa senza trasferimenti in ospedale, dalle più semplici, quali prelievi ematici, medicazioni, esecuzioni di ECG, alle più complesse, quali posizionamento di cateteri vescicali e SNG, wound care, gestione di cannule venose centrali e posizionamento di cateteri venosi tipo Midline e PICC, terapie infusionali comprese infusioni di sangue, emoderivati e farmaci citostatici (previa preparazione delle soluzioni in ambiente protetto), paracentesi, posizionamento di sondini naso-gastrici e di strumenti tipo Holter per il monitoraggio pressorio e cardiaco, esecuzione di ecografie internistiche, ecocardiografie, ecoDoppler venosi ed arteriosi e teleradiografie. L'attivazione del servizio può avvenire su diretta richiesta del MMG in alternativa all'invio del paziente in Pronto Soccorso (15% dei casi), su richiesta dei medici dei reparti di degenza del nostro ospedale (dimissioni precoci ma protette, 25%) o direttamente dal PS della nostra Azienda (60%). I pazienti sono considerati come ricoverati in reparto di degenza tradizionale; l'ospedale detiene la responsabilità legale e finanziaria e fornisce farmaci, materiale sanitario e non, tecnologie. Dal 1985 sono stati seguiti oltre 11.000 pazienti. Nel 2011 i ricoveri sono stati 570 (9081 le visite infermieristiche e 5207 le visite mediche); sono stati seguiti in media 21 pazienti al giorno (età media di 80 anni) e la durata media del ricovero è stata di 13 giorni.

Nel marzo 2010 la Regione Piemonte ha prodotto una delibera (DGR n. 85-13580 del 16 marzo 2010) specifica per l'organizzazione delle attività di assistenza specialistica di ospedalizzazione domiciliare a carattere ospedaliero. La Delibera ha inoltre sancito una specifica remunerazione delle attività clinico-assistenziali dell'OAD: 165 euro al giorno per i Diagnosis Related Groups (DRG) appartenenti ai Major Diagnostic Categories (MDC) 1, 4, 5, 16, 17 (che corrispondono rispettivamente alle patologie del sistema nervoso, respiratorio, cardio-vascolare, del sangue e degli organi emopoietici ed a quelle oncologiche) e 145 euro per i DRG appartenenti alle altre MDC.

I risultati preliminari dello studio riguardano 37 pazienti (24 donne e 13 uomini) ricoverati in OAD e suddivisi random in due gruppi: pazienti telemonitorati (casi, n=18) e pazienti non telemo-

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

nitorati (controlli, n=19). Ai soggetti telemonitorati sono stati forniti kit di strumenti diversi (sfigmomanometri, cardiofrequenzimetri, saturimetri, ecc.) in base alle differenti patologie da monitorare (BPCO riacutizzata o scompenso cardiaco in fase acuta). Il campione è risultato costituito da soggetti di età molto avanzata (età media dell'intero campione: 85,54 ± 7,35 anni), con comorbilità, moderatamente compromessi dal punto di vista funzionale e cognitivo. Durante il periodo totale di telemonitoraggio (854 giorni) sono state compiute oltre 1100 misurazioni (effettuate in circa il 90% dei casi dai caregiver); solo 3 sono state le chiamate telefoniche per problemi tecnici. I dati preliminari indicano che: la mortalità è sovrapponibile nei due gruppi in studio; gli strumenti sono facilmente utilizzabili da parte dei pazienti, dei caregiver e del personale sanitario; il telemonitoraggio ha una funzione "rassicurante", favorendo in modo statisticamente significativo un miglioramento del tono dell'umore dei pazienti (valutato mediante la Geriatric Depression Scale - GDS) ed una riduzione del livello di emotività dei caregiver (valutato mediante la Relatives' Stress Scale - RSS); la visualizzazione dei dati e/o la refertazione di esami (ECG, spirometrie) in tempo reale possono favorire una riduzione del numero di visite medico-infermieristiche, consentendo un'ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse sanitarie.

Un'importante evoluzione del progetto MyDoctor@Home è rappresentata dalla soluzione Nuvola It Home Doctor[11] (figura 1) che può essere offerta alle strutture sanitarie (ASL, Aziende Ospedaliere, Residenze Sanitarie Assistenziali per anziani, ecc.) per migliorare la gestione dei pazienti anziani con patologie croniche e che è possibile utilizzare in diverse modalità operative:

- *telemonitoraggio in casa*: il paziente utilizza i dispositivi, secondo un programma stabilito dal medico curante. È indicato per pazienti con un buon grado di autonomia, oppure supportati da caregiver efficienti, affetti da patologie croniche, che vanno tenuti sotto osservazione per un periodo più o meno lungo, a seconda del percorso in cui sono inseriti;
- *telemonitoraggio con tutor*: l'operatore sanitario si reca presso l'abitazione dei pazienti meno autonomi per effettuare il controllo dei parametri clinici o per assistere il paziente nell'acquisizione di misure (per es., ECG) che richiedono assistenza, secondo quanto stabilito nel percorso diagnostico-terapeutico-assistenziale. È indicato per l'ospedalizzazione domiciliare, per l'assistenza domiciliare integrata, per il controllo dei pazienti cronici e fragili;
- *telemonitoraggio in ambulatorio*: i cittadini si recano presso un ambulatorio distrettuale, dotato dei dispositivi, per effettuare controlli di rou-

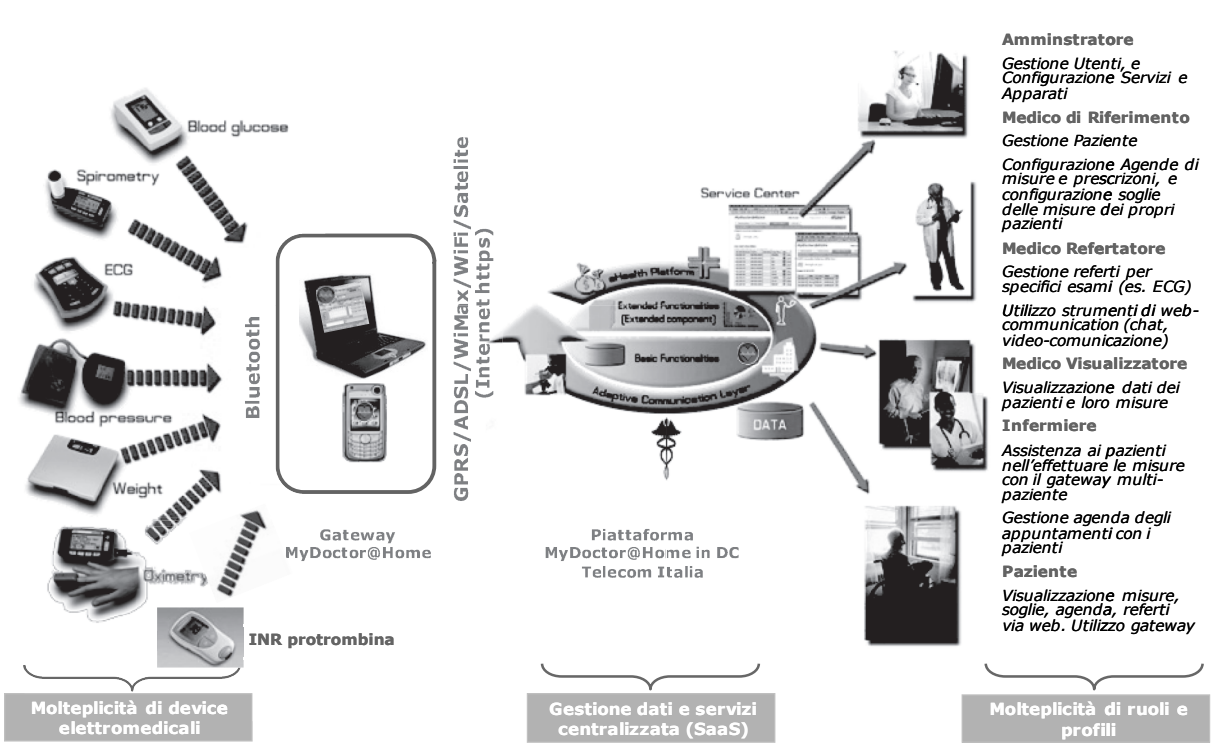

Figura 1. Strumenti della telemedicina e piattaforma web di Nuvola It Home Doctor.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

tine. È indicato quando il paziente non è soggetto ad una quotidianità di controlli ed ha un buon grado di autonomia. Per altri versi, il modello è usato anche quando la situazione logistica è sfavorevole per un accesso diretto all'ospedale o quando le prime prestazioni sono messe a disposizione del territorio.

Dal 1° dicembre 2011 al 1° aprile 2012 i pazienti dell'OAD seguiti in Telemedicina nell'ambito del nuovo progetto Nuvola It Home Doctor sono stati 13: 8 affetti da scompenso cardiaco acuto e 5 con insufficienza respiratoria. Età media: 83,27 ± 5,93 anni. Per questi pazienti sono state effettuate 366 misurazioni in totale, con una media di 33,37 per paziente per ricovero, di cui 201 misurazioni della pressione arteriosa, 101 misurazioni dell'ossigenazione di sangue periferico (ossimetria), 63 misurazioni del peso corporeo e 10 tele-ECG. Circa il 10% di tali misurazioni è risultato fuori soglia ed ha richiesto dei provvedimenti da parte della nostra équipe (rimodulazione terapeutica e/o visita medico-infermieristica). Solo 1 paziente è risultato autonomo nello svolgimento delle attività quotidiane, tutti gli altri presentavano una parziale o totale dipendenza con elevato rischio di reingresso in ospedale valutato attraverso il Blaylock Risk Assessment Screening (BRASS) il cui punteggio medio è risultato pari a 20,27 ± 4,84 (range 7-29), ad indicare "soggetti ad alto rischio per problemi rilevanti che richiedono continuità di cura".

Da giugno 2012 è in corso presso l'OAD, in collaborazione con la Cardiologia universitaria del nostro ospedale, un trial clinico randomizzato che prevede l'arruolamento di 160 pazienti affetti da scompenso cardiaco in fase avanzata (almeno 1 dei 3 seguenti criteri: 1) FE <40%, 2) elevate pressioni di riempimento ventricolare all'ecocardio-doppler, 3) NT-pro BNP >2000 pg/ml) con l'obiettivo di valutare l'impatto della telemedicina sulla riduzione delle visite mediche ed infermieristiche, sulla qualità di vita, stress del caregiver, compliance ai farmaci e riduzione dei costi. Ai soggetti telemonitorati sono forniti sfigmomanometri, cardiofrequenzimetri, saturimetri e bilance. L'elettrocardiografo viene utilizzato dal solo personale infermieristico. Le misure rilevate dagli apparecchi elettromedicali sono trasferite via Bluetooth al cellulare, che le inoltra, attraverso una rete dati (GPRS), ad un centro servizi, rendendole quindi accessibili via web nelle aree riservate del portale Nuvola It Home Doctor, dal personale ospedaliero autorizzato e dai pazienti stessi. Ogni invio di dati sensibili è protetto da protocolli di criptazione, per garantire la privacy dei pazienti. Al momento della consegna, l'infermiere incaricato provvede a mostrare al paziente ed al caregiver il funzionamento di ogni singola apparecchiatura, preoccupandosi di verificarne l'avvenuta comprensione. Dopodiché, al paziente ed al caregiver viene richiesto di compiere le misurazioni e completarne l'invio. Quotidianamente, i valori inviati da ogni paziente vengono visualizzati e interpretati in base alla storia clinica. Il portale offre anche la possibilità di visionare lo storico delle misurazioni per ogni paziente e di refertare spirometrie ed ECG eseguiti a domicilio. In caso di decorso stabile, senza importanti alterazioni nei parametri riscontrati, non sono previsti interventi di alcun tipo, eccetto un contatto telefonico con funzione di rinforzo. In caso di anomalie lievi o gravi dei parametri, riferibili a peggioramento della patologia in atto, si può scegliere di adottare, in base alle situazioni, una tra le seguenti procedure: contatto telefonico con il paziente e/o caregiver per acquisire maggiori informazioni o comunicare una variazione nella terapia in atto; visita infermieristica, per fornire un supporto terapeutico o diagnostico più avanzato (ECG, spirometria, ecc.); visita medica, per una valutazione più completa su pazienti più gravi.

È previsto anche l'inizio a breve di uno studio pilota al fine di valutare benefici e limiti della telemedicina applicata alla TAO in pazienti anziani fragili e polipatologici, utilizzando un protocollo *ad hoc*. La determinazione del PT-INR tramite coagulometri portatili rappresenta un modello innovativo di gestione della terapia, con il potenziale vantaggio di essere più comodo per il paziente e, possibilmente, di migliorare la qualità del controllo e ridurre ulteriormente le complicanze. Sono descritte in letteratura esperienze di servizi telematici per la TAO[12,13], ma mancano studi clinici randomizzati volti a valutarne la reale efficacia ed efficienza. Obiettivo primario dello studio sarà valutare l'aumento del tempo trascorso in range terapeutico; obiettivi secondari saranno le minori complicanze (emorragiche, trombotiche), il miglioramento della qualità della vita e della soddisfazione dei pazienti e la riduzione dei costi. I pazienti eleggibili verranno assegnati random ad uno dei due gruppi di trattamento: determinazione PT-INR con prelievo venoso tradizionale (controlli) o con uso di coagulometri portatili con collegamento telematico (casi). Lo studio prevede l'uso di coagulometri già in commercio e validati (buona specificità e sensibilità, buona concordanza con i sistemi di riferimento)[14].

La teleradiologia e l'ospedalizzazione a domicilio

Coloro che vivono nelle RSA o pazienti curati a casa dai servizi territoriali hanno un'età media di 85 anni, sono comorbili e spesso presentano deficit cognitivi: il trasporto in ospedale per eseguire accertamenti radiologici può essere faticoso e può causare o aggravare i disturbi cognitivo-comportamentali (devono essere trasportati in ambulanza o taxi e allontanarsi dal proprio abituale contesto di vita).

Trasferire lo strumento diagnostico, anziché il paziente, può essere una delle risposte allo "tsunami geriatrico" e alla necessità di fornire servizi sanitari sempre più flessibili.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

La teleradiologia domiciliare è una sfida. Esperienze preliminari indicano che l'associazione di strumentazioni a raggi X leggere e semplici con sistemi avanzati di detettori DR consente di trasferire fuori dalle mura ospedaliere alcune funzioni del servizio di radiologia. È stato inoltre dimostrato che la qualità dell'immagine e dell'esame è sovrapponibile a quella ottenuta con la strumentazione utilizzata in ospedale e l'analisi sulla sicurezza dei sistemi di radioprotezione non ha dimostrato rischi significativi per lo staff e per i pazienti, a fronte di una riduzione sostanziale dei costi per la società[15-17]. Tuttavia, si tratta di studi non randomizzati.

L'Agenzia Regionale per i Servizi Sanitari del Piemonte (AReSS) ha avviato nel 2008, in collaborazione con l'Ospedale Molinette-Città della Salute e della Scienza di Torino, un progetto di teleradiologia domiciliare. Il RAD-HOME project è stato il primo studio sviluppato con l'obiettivo primario di valutare la fattibilità e l'efficacia di un servizio pubblico di teleradiologia domiciliare per pazienti anziani fragili o allettati, più vulnerabili a modificazioni sociali e ambientali rispetto ad altri gruppi di pazienti.

La peculiarità del progetto è che ha rappresentato la prima esperienza in Italia e tra le prime nel mondo a realizzarsi in ambito pubblico e non privato, inserendosi in un contesto sperimentale anche grazie ad un ulteriore elemento innovativo: l'integrazione con l'Information Computer Technology (ICT) attraverso la realizzazione di un sistema di invio delle immagini a distanza che utilizza la banda larga.

La fase operativa del progetto è stata preceduta da un periodo di preparazione della durata di circa un anno, durante il quale il responsabile del progetto e i due coordinatori, con il supporto costante della Direzione Sanitaria dell'ospedale, hanno lavorato su due fronti principali: la scelta e l'acquisizione della tecnologia portatile e del mezzo di trasporto e l'allestimento di quest'ultimo; l'informazione del personale tecnico e medico dell'Azienda, l'arruolamento dei volontari e la loro formazione con un corso ECM *ad hoc*.

Nella fase preparatoria è stata messa a punto un'apposita procedura aziendale nella quale sono stati puntualizzati in maniera dettagliata tutti gli aspetti operativi, dal ricevimento della richiesta della prestazione a domicilio alla refertazione ed archiviazione dell'esame.

Al fine di valutare la fattibilità e l'efficacia di tale metodica è stato avviato un trial clinico randomizzato che ha coinvolto i pazienti afferenti al servizio di OAD nel periodo compreso tra giugno 2008 e giugno 2009. Sono stati considerati eleggibili per lo studio tutti i pazienti ospedalizzati a domicilio per patologie in fase acuta, allettati o in grado di spostarsi solo con carrozzina, a rischio intermedio-alto di *delirium* secondo i criteri della Inouye ma senza uno stato confusionale in atto (valutato mediante il Confusion Assessment Method-CAM), che necessitavano di un esame radiografico tra i seguenti: torace, bacino, anche, articolazioni, arti inferiori/superiori, mani, piedi. I 69 pazienti arruolati sono stati suddivisi random in due gruppi: 34 hanno eseguito l'esame radiografico a domicilio e 35 in ospedale. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad una valutazione multidimensionale al baseline (dati anagrafici, stato funzionale e cognitivo, tono dell'umore, comorbilità). Inoltre, dopo ogni indagine radiologica è stata effettuata una valutazione della presenza di eventuali disturbi comportamentali e della soddisfazione mediante un questionario *ad hoc*.

Lo studio ha previsto l'utilizzo di un tubo portatile a raggi X ad alta frequenza ed una stazione radiologica mobile (Computer Radiography POC 260, Carestream) con visualizzazione e processazione delle immagini acquisite in tempo reale (strumentazione conforme a tutte le leggi ed i regolamenti statali e locali). Con il Picture Archive and Communication System (PACS) dell'ospedale, le immagini acquisite potevano essere trasmesse direttamente via wireless ai radiologi in ospedale ed essere subito refertate. La sicurezza del sistema radiante, in accordo ai requisiti standard internazionali, è stata dimostrata e certificata dal Dipartimento di Fisica per la Salute dell'Azienda Ospedaliera. La qualità delle immagini radiologiche eseguite a domicilio è stata valutata in cieco da un gruppo di radiologi esperti, non a conoscenza dell'origine dell'immagine (previamente resa anonima) che, in considerazione di specifici parametri, ha effettuato un confronto con un esame simile, considerato di riferimento (*gold standard*), ma eseguito con la strumentazione "fissa" disponibile presso un reparto di Radiologia ospedaliero.

Questo studio pilota nelle sue evidenze preliminari ha rilevato che: nel gruppo di pazienti esaminati al domicilio non si sono osservate alterazioni comportamentali mentre il 17% dei pazienti trasportati in ospedale ha sviluppato disturbi del comportamento che hanno richiesto un trattamento farmacologico; la qualità clinico-diagnostica dei radiogrammi eseguiti al domicilio è assolutamente comparabile a quella degli esami effettuati in ospedale e il rischio di esposizione è contenuto sia per gli operatori sia per la popolazione in generale; il gradimento dei pazienti, esplorato nelle varie dimensioni della qualità percepita, è altissimo; eseguire radiografie al domicilio del paziente (quando ve ne sia l'indicazione) costa meno che trasportare il paziente in ospedale[18].

L'evoluzione del RAD-HOME project è il progetto Ministeriale di Ricerca Sanitaria Finalizzata 2009 dal titolo "Teleradiology program for frail patients living at home or in nursing-homes" in fase di attuazione (scadenza novembre 2014).

Rispetto al precedente studio, l'attuale progetto ne condivide l'impianto metodologico e la strumentazione, ma vede il coinvolgimento, oltre che dell'OAD, anche di servizi territoriali e di residenze per anziani di diverse aree urbane, rurali e montane della Regione Piemonte. La disponibilità di

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

un campione più vasto di pazienti esaminati (è previsto l'arruolamento di almeno 100 pazienti) potrà fornire dati utili e validati per una futura disseminazione della teleradiologia su tutto il territorio regionale e nazionale, in risposta alla necessità di un'appropriata e flessibile organizzazione delle cure e ad un approccio al malato anziano di tipo umanistico che tende a coniugare la cura delle malattie alla qualità della vita.

Conclusioni

Un editoriale pubblicato sul New England Journal of Medicine nell'ottobre 2010 da Landers (Cleveland, USA)[18] ha evidenziato i benefici della cura del paziente al domicilio, sottolineando i 5 punti chiave che stanno favorendo lo sviluppo delle cure domiciliari: l'età sempre più avanzata della popolazione, l'aumento di malattie croniche, i progressi nel campo della tecnologia, l'elevato consumo di risorse sanitarie ed i costi in continuo aumento dell'assistenza sanitaria.

La rapida modificazione della struttura della popolazione, con la crescita numerica degli anziani e dei "molto anziani", ha profondamente modificato il funzionamento della rete dei servizi ospedalieri ed extra-ospedalieri. Al trattamento delle patologie acute, che costituiva fino a pochi anni fa il cardine dell'attività del medico, si va affiancando l'esigenza di prendersi cura di un grande numero di anziani affetti da patologie croniche evolutive, spesso in associazione multipla. Nonostante l'epidemiologia metta in evidenza il problema crescente della cronicità e degli aspetti sociali ed economici che ad essa si correlano, in questo ambito l'avanzamento scientifico, culturale e tecnologico è stato molto più limitato. Nel paziente anziano paga solo una strategia a lungo termine di integrazione tra tecnologia e assistenza continuativa. Alla tecnologia delle "macchine" bisogna affiancare la strategia dell'organizzazione sanitaria ed in particolare dell'appropriatezza organizzativa.

L'ospedalizzazione a domicilio può essere considerata, nell'ambito della continuità assistenziale, un servizio "ponte" tra l'ospedale ed il territorio. Rappresenta tuttavia una difficile "sfida" perché deve rispondere a specifici requisiti di accettabilità, appropriatezza, efficacia, efficienza e sicurezza degli interventi[20,21].

Negli ultimi anni si registra un forte aumento di pazienti che hanno bisogno di assistenza di tipo ospedaliero – con il rischio di lunghe degenze e ricadute spesso negative in termini di qualità di vita, di aumentato rischio iatrogeno e di disabilità – e, allo stesso tempo, cresce la necessità di ottimizzare i costi. Lo sviluppo tecnologico può certamente avere un ruolo fondamentale nel migliorare l'efficienza dei servizi, ma è necessaria un'attenta e rigorosa valutazione scientifica dell'efficacia ed utilità degli strumenti utilizzati.

Il telemonitoraggio domiciliare sembra essere uno strumento utile e promettente nella gestione delle patologie croniche e nella valutazione delle possibili emergenze: fornisce dati accurati, stimola il coinvolgimento del paziente e può migliorarne le condizioni di salute, con l'aumento della soddisfazione e della qualità di vita, riduce il numero dei ricoveri, di riacutizzazioni e di conseguenza dell'impatto di queste patologie sui costi a carico del sistema sanitario.

Le possibilità di sviluppo della telemedicina sono ampie. Le tecnologie attuali utilizzate nelle visite tradizionali potranno essere sempre più spesso sostituite con apparecchiature elettroniche e digitali in grado di effettuare le misurazioni e trasmetterle a distanza. In un futuro non troppo lontano, i pazienti potranno connettersi direttamente dalla propria abitazione con un centro di assistenza medica a distanza.

Tuttavia, è necessario favorire la consapevolezza, la fiducia e l'accettazione della tecnologia ed anche l'umanizzazione della relazione "a distanza", definire con precisione i possibili campi di applicazione e gli aspetti giuridici (protezione dei dati del paziente a livello di raccolta, archiviazione, utilizzo; autorizzazione, accreditamento e registrazione dei servizi e dei professionisti; responsabilità e competenze giurisdizionali) e tecnici (disponibilità di banda larga, sicurezza degli strumenti e facilità di utilizzo).

Malgrado le dichiarazioni della Commissione Europea (COM-2008-689/Final) ed il parere del Comitato Economico e Sociale Europeo (CESE, TEN/378 del 15.7.2009), che sottolinea la necessità di rafforzare il ruolo della telemedicina attraverso la definizione di standard di servizi qualitativamente più efficienti ed omogenei, in Italia non si sono sviluppati finora servizi di telemedicina su vasta scala, ma sono stati realizzati solo progetti frammentati, sperimentali, limitati ad aree circoscritte e non completamente integrati nel sistema sanitario. Sono pertanto necessarie linee-guida a livello di programmazione sanitaria nazionale e standard tariffari sulle prestazioni. Linee-guida nazionali sono state recentemente definite dal Consiglio Superiore di Sanità e sottoposte al Ministro della Salute ma non sono ancora applicabili perché, trattandosi di un provvedimento, devono sottostare ad un complesso percorso istituzionale prima dell'approvazione definitiva. Sicuramente i tempi di attuazione saranno lunghi, considerando anche la poca disponibilità di risorse per ampliare il processo di telemedicina sull'intero territorio nazionale, e la mancanza di informazioni su una possibile specifica collocazione della telemedicina nei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) che, se riconosciuti, ne favorirebbero la diffusione.

Lo sviluppo della eHealth, nelle sue varie accezioni, non può prescindere da un'evoluzione generale delle politiche e dei sistemi sanitari e da una "rivoluzione culturale" che, attraverso una diffusa e puntuale informazione di tutti i cittadini (pazienti, operatori sanitari, amministratori, politici, imprenditori), riesca a creare la consapevolezza delle grandi potenzialità di una sanità tecnologi-

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.110 Sat, 05 Jul 2025, 20:32:16

camente avanzata ed innovativa, in termini di parità di accesso all'assistenza sanitaria, riduzione dei costi, ottimizzazione delle risorse, sviluppo dell'economia nel settore delle imprese coinvolte nella produzione di tecnologie, benefici sulla salute e sulla qualità di vita.

Bibliografia

1. Manhattan Research. US Physician Digital Trends. 2012. manhattanresearch.com
2. Martin S, Kelly G, Kernohan WG, McCreight B, Nugent C. Smart home technologies for health and social care support. Cochrane Database Syst Rev 2008; CD006412.
3. Takahashi PY, Pecina JL, Upatising B, et al. A randomized controlled trial of telemonitoring in older adults with multiple health issues to prevent hospitalizations and Emergency Department visits. Arch Intern Med 2012; 172: 773-9.
4. Cardozo L, Steinberg J. Telemedicine for recently discharged older patients. Telemed J E Health 2010; 16: 49-55.
5. Ekeland AG, Bowes A, Flottorp S. Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. Int J Med Inform 2010; 79: 736-71.
6. Henderson C, Knapp M, Fernández JL, et al. Cost effectiveness of telehealth for patients with long term conditions (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): nested economic evaluation in a pragmatic, cluster randomised controlled trial. BMJ 2013; 346: f1035.
7. Aimonino Ricauda N, Isaia G, Tibaldi V, et al. Il telemonitoraggio nel paziente anziano: studio di fattibilità. Geriatria 2010; 22: 101-7.
8. Aimonino Ricauda N, Tibaldi V, Bertone P, Isaia G. Hospital at home for elderly patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. In: Ong K-C (ed) Chronic obstructive pulmonary disease - current concepts and practice. New York: In Tech, 2012. Available from: http://www.intechopen.com/books/chronic-obstructive-pulmonary-disease-current-concepts-and-practice/hospital-at-home-for-elderly-patients-with-acute-exacerbation-of-chronic-obstructive-pulmonary-disease.
9. Tibaldi V, Isaia G, Scarafiotti C, et al. Hospital at home for elderly patients with acute decompensation of chronic heart failure: a prospective randomized controlled trial. Arch Intern Med 2009; 169: 1569-75.
10. Aimonino Ricauda N, Tibaldi V, Leff B, et al. Substitutive "hospital at home" versus inpatient care for elderly patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc 2008; 56: 493-500.
11. Tamone C, Aimonino Ricauda N, Rocco M, et al. Progetto di telemedicina Nuvola It Home Doctor: l'innovazione tecnologica in ambito sanitario. Professione & Clinical Governance 2012; 4: 13-7.
12. Heneghan C, Alonso-Coello P, Garcia Alamino JM, Perera R, Meats E, Glasziou P. Self-monitoring of oral anticoagulation: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2006; 367: 404-16.
13. Barcellona D, Fenu L, Minozza M. Oral anticoagulant therapy and telemedicine. Intern Emerg Med 2006; 1: 166-7.
14. Aimonino Ricauda N, Bertone P, Tibaldi V, et al. Esperienze di telemedicina nell'ospedalizzazione a domicilio di Torino. EsaDia 2011; 39: 35-9.
15. Laerum F, Amdal T, Kirkevold M, et al. Moving equipment, not patients: mobile, net-based digital radiography to nursing home patients. ICS 2005; 1281: 922-5.
16. Sawyer RH, Patel U, Horrocks W. Domiciliary radiography: an important service? Clin Radiol 1995; 50: 51-5.
17. Eklund K, Klefsgard R, Ivarsson B, Geijer M. Positive experience of a mobile radiography service in nursing homes. Gerontology 2012; 58: 107-11.
18. Aimonino Ricauda N, Tibaldi V, Bertone P, et al. The RAD-HOME Project: a pilot study of home delivery of radiology services. Arch Intern Med 2011; 171: 1678-80.
19. Landers SH. Why Health Care is going home. N Eng J Med 2010; 361: 18.
20. Shepperd S, Doll H, Angus RM, et al. Avoiding hospital admission through provision of hospital care at home: a systematic review and meta-analysis of individual patient data. CMAJ 2009; 180: 175-82.
21. Shepperd S, Doll H, Angus RM, et al. Admission avoidance hospital at home. Cochrane Database Syst Rev 2008; CD007491.

Indirizzo per la corrispondenza:
Dott. Vittoria Tibaldi
Azienda Ospedaliera Città della Salute e della Scienza di Torino
SSCVD Ospedalizzazione a Domicilio
SC Geriatria e Malattie Metaboliche dell'Osso
Corso Bramante, 88/90
10126 Torino
E-mail: tibaldi.vittoria@libero.it