

# TELERIABILITAZIONE E AUSILI

La tecnologia in aiuto  
alla persona  
con disturbi neuropsicologici

A CURA DI  
ANNA CANTAGALLO



*Strumenti per il lavoro  
psico-sociale ed educativo*

**FrancoAngeli**

## Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it) e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità.

# **TELERIABILITAZIONE E AUSILI**

**La tecnologia in aiuto  
alla persona  
con disturbi neuropsicologici**

**A CURA DI  
ANNA CANTAGALLO**

***Strumenti per il lavoro  
psico-sociale ed educativo***

**FrancoAngeli**

Per informazioni: [www.annacantagallo.com](http://www.annacantagallo.com); <http://www.braincare.it>

Grafica della copertina: Alessandro Petrini

Copyright © 2014 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

*L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it).*

# Indice

1. Teleriabilitazione ed ausili: dalla teoria alla clinica, di <i>Riccardo Magni e Mauro Zampolini</i>	pag.	7
2. Applicazione della telemedicina alla riabilitazione, di <i>Mauro Mancuso e Sara Rosadoni</i>	»	18
3. Fattori prognostici di efficacia della teleriabilitazione in neuropsicologia, di <i>Anna Cantagallo e Elena Lo Sterzo</i>	»	29
4. Ausili per il compenso e ausili per il recupero intrinseco, di <i>Anna Cantagallo e Merylin Monaro</i>	»	50
5. L'individuazione degli ausili per la memoria, di <i>Raffella Giuriati</i>	»	70
6. Gli ausili per la comunicazione, di <i>Francesca Tebaldi</i>	»	95
7. L'esperienza del NeuroPage: il supporto della tecnologia nella riabilitazione neuropsicologica, di <i>Andrew Bateman</i>	»	115
8. L'utilizzo di Cercapersona e Allarmi come ausili nelle terapie psicologiche a seguito di cerebrolesioni acquisite, di <i>Giles Yeates</i>	»	130
9. Gli ausili per la sordità, di <i>Barbara Scarso</i>	»	147
10. Il software didattico nei disturbi dell'apprendimento e del linguaggio nell'età evolutiva, di <i>Massimo Guerreschi</i>	»	154
11. Teleriabilitazione motoria, di <i>Michela Agostini, Andrea Turolla e Paolo Tonin</i>	»	171

12. Teleriabilitazione, autotrattamento e “Telesupervisione” delle funzioni neuropsicologiche, di <i>Francesca Tebaldi</i>	pag. 184
13. La riabilitazione delle funzioni attentive per via telematica, di <i>Giulia Rossi</i>	» 195
14. Smart Homes, di <i>Massimiliano Malavasi</i>	» 202
15. La relazione terapeutica nel trattamento per via telematica, di <i>Alec Vestri</i>	» 226
16. Incontro tra tecnologia e psicologia: esperienze italiane, di <i>Maurizio Speciale, Fabio Tonello e Piergiuseppe Vinai</i>	» 253
Gli autori	» 270

# 1. Teleriabilitazione ed ausili: dalla teoria alla clinica

di Riccardo Magni e Mauro Zampolini

## 1. Introduzione

La teleriabilitazione (TR) è intesa come la fornitura di servizi di riabilitazione a distanza attraverso l'utilizzo della tecnologia delle telecomunicazioni. L'ATA (American Telemedicine Association) definisce la teleriabilitazione come la riabilitazione specialista che utilizza tecnologie basate sull'uso del computer e delle telecomunicazioni per migliorare l'accesso ai servizi di riabilitazione e favorire una vita indipendente.

Il concetto di TR si inserisce nell'ambito generale della TeleCare e nella più larga definizione di e-Health<sup>1</sup>, o meglio dell'applicazione delle tecnologie informatiche e della comunicazione (TIC) nell'ambito sanitario: ci si riferisce ad un ampio spettro di prodotti e servizi che hanno la caratteristica

1. Il termine e-Health è stato coniato nel 1999 ed è diventato di uso comune nell'indicare l'applicazione delle TIC alla sanità; esso è spesso associato al settore del e-government nell'ambito di un ampio concetto di gestione digitalizzata di tutti gli organi della pubblica amministrazione (PA) con cui si relaziona il cittadino. Nel *Journal of Medical Internet Research* (JMIR) viene descritto utilizzando una definizione molto ampia per via della dinamicità dei settori alla base dell'Informatica e della Sanità:

“e-Health is an emerging field in the intersection of medical informatics, public health and business, referring to health services and information delivered or enhanced through the Internet and related technologies. In a broader sense, the term characterizes not only a technical development, but also a state-of-mind, a way of thinking, an attitude, and a commitment for networked, global thinking, to improve health care locally, regionally, and worldwide by using information and communication technology”. Eysenbach G., “What is e-health?”, *J Med Internet Res*, 2001, 3(2): E20.

“e-Health è un settore emergente dato dall'incontro di informatica medica, salute pubblica e di interessi commerciali, che si occupa di servizi sanitari e della trasmissione o l'aumento di informazioni attraverso Internet e le altre tecnologie correlate. In senso più ampio, il termine caratterizza non solo uno sviluppo tecnico, ma anche uno stato d'animo, un modo di pensare, un atteggiamento, e un impegno per la messa in rete, pensando globalmente, per migliorare l'assistenza sanitaria a livello locale, regionale, e in tutto il mondo utilizzando le tecnologie dell'informazione e della comunicazione”.

comune di sottendere l'utilizzo di apparati ed infrastrutture TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione).

Riflettendo su questa prima definizione si comprende come le applicazioni e-Health siano ormai pervasive nei sistemi sanitari che vedono l'utilizzo di sistemi sempre più interconnessi al trattamento dei dati generati anche tra tipologie di processi eterogenei (processi clinici e processi amministrativo-gestionali). Uno dei fattori di crescita di tali applicazioni nel campo sanitario è sicuramente dato dallo sviluppo delle tecnologie con particolare riferimento alla rete Internet e più recentemente il cloud computing.

L'idea di applicare le TIC ai processi di diagnosi e cura ha un'origine lontana, basti pensare al tele-stetoscopio-estetofono applicato a partire dal 1890 negli Stati Uniti, che utilizzava la rete telefonica analogica (Fig. 1).

*Fig. 1 - Copertina della rivista "Radio News" di aprile del 1924 che immaginava il futuro della relazione tra medico e paziente*



## 2. Opportunità e limiti della teleriabilitazione

L'evoluzione tecnologica dell'ultimo secolo ha portato ai giorni nostri dove la comunicazione è parte integrante ed imprescindibile della nostra vita. I nostri figli comunicano in continuo con i gruppi amicali scambiandosi idee, opinioni, organizzando incontri ed eventi senza particolari problemi.

### 2.1. *Fattori tecnico-economici*

In riferimento alla disponibilità delle tecnologie, si può affermare che non siano i fattori tecnico-economici delle TIC a limitare lo sviluppo di soluzioni TR, ma piuttosto barriere di altro tipo, tra cui:

1. Accettabilità/accettazione da parte dell'utenza professionale.
2. Accettazione e accesso da parte dell'utenza finale, comprendendo anziani e disabili.
3. Infrastruttura tecnico/organizzativa.
4. Capacità di verifica di efficacia del trattamento remoto rispetto a quello residenziale (equivalenza).
5. Riconducibilità della prestazione e possibilità di rimborso per la stessa da parte del SSN.
6. Problematiche di privacy e protezione dei dati personali.
7. Costi di start-up del servizio (acquisto apparecchiature, setting delle comunicazioni...).

Rispetto a queste specificità, osservazioni recenti, applicate sia alla gestione della cronicità che alla riabilitazione, riconducono alla determinazione dei fattori fondamentali che favoriscono lo sviluppo di una nuova applicazione tecnologica. Con riferimento alle teorie di Rogers (Rogers, 1962) si possono individuare le seguenti caratteristiche come determinanti:

- vantaggio relativo: la misura in cui l'innovazione proposta viene percepita come superiore all'idea che sostituisce, sia in termini di processi che di singole pratiche;
- compatibilità: il grado in cui l'innovazione viene percepita come coerente con i valori esistenti, esperienze passate, e le esigenze dei potenziali utilizzatori (professionali e finali);
- complessità: quanto un'innovazione è percepita come difficile capire e da usare;
- sperimentabilità: il grado in cui l'innovazione può essere sperimentato su un base limitata, in maniera controllabile e con limitati investimenti;
- osservabilità: cioè quanto i risultati di una innovazione possono essere visibili agli altri (quantificabili, relazionabili...), sia in termini organizzativi che di analisi costi/benefici.

A dimostrazione di come queste caratteristiche siano correlate alle “barriere” per l’introduzione della TR su vasta scala, è interessante lo studio del Nivel (Netherlands institute for health services research) condotto a livello di una singola nazione (Peeters, de Veer *et al.*, 2012). Tra i pochi lavori che coinvolgono campioni maggiori di 100 utenti, analizza il grado di accettazione per 7 differenti piattaforme di Homecare in Olanda, sviluppando uno strumento di ricognizione dei dati (questionario) e di analisi per circa 500 utenti. Il risultato evidenzia come sia possibile mettere in relazione le caratteristiche di accettazione in corrispondenza degli attributi evidenziati dagli studi di Rogers: in particolare, rispetto al vantaggio relativo (per l’utente finale) e alla complessità (rispetto all’utente professionale).

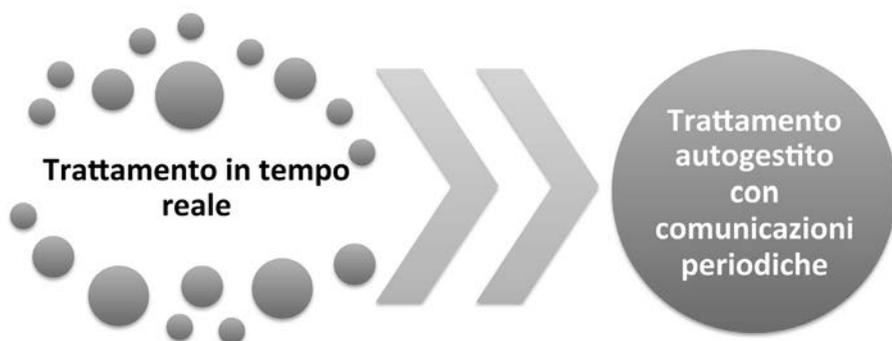
## 2.2. Le infrastrutture tecnico-organizzative

Con riferimento alla infrastruttura tecnico/organizzativa per l’implementazione della TR si possono caratterizzare due fondamentali paradigmi di interazione, in cui collocare una proposta/piattaforma di servizio (Darkins, Cary, 2000):

- TR sincrona: l’interazione tra paziente e terapeuta avviene nello stesso istante con la possibilità di un feedback diretto verso il paziente stesso, ma con la necessità di obbligare alla compresenza (in termini temporali) l’operatore sanitario; questo è il caso del supporto psicologico (via web) che obbliga all’interazione diretta (one-to-one) tra paziente e terapeuta;
- TR asincrona: l’interazione avviene in momenti temporali differenti, il terapeuta imposta una serie di esercizi di cui poi riceve (via web, via mail...) il risultato solo successivamente, senza per questo vincolarsi alla compresenza durante l’esecuzione; è il caso di esercizi cognitivi inviati a casa del paziente e di cui si analizzino successivamente i risultati (Fig. 2).

In realtà esistono proposte che ammettono differenti “mix” di interazione come risposta alle esigenze di un particolare gruppo di utenti o di differenti schemi di servizio. Comunque, la distinzione tra questi due paradigmi, marca differenze in termini di interazione (tipologia e protocolli d’utilizzo) e processi organizzativi per la gestione dei servizi di TR. Per ogni implementazione, bisogna rispondere ai requisiti di servizio (tempi, costi, responsabilità), che devono corrispondere alla “compatibilità” con profili organizzativi in atto: molto spesso sperimentazioni di soluzioni tecnologiche hanno trovato la principale barriera nei cambiamenti organizzativi che esse imponevano. Da questo punto di vista è chiaro che la TR, pur caratterizzata dall’utilizzo delle TIC per il trattamento da remoto, non si riduca ad una semplice implementazione tecnica, ma implichi modelli logistici e profili formativi interni alla gestione del servizio.

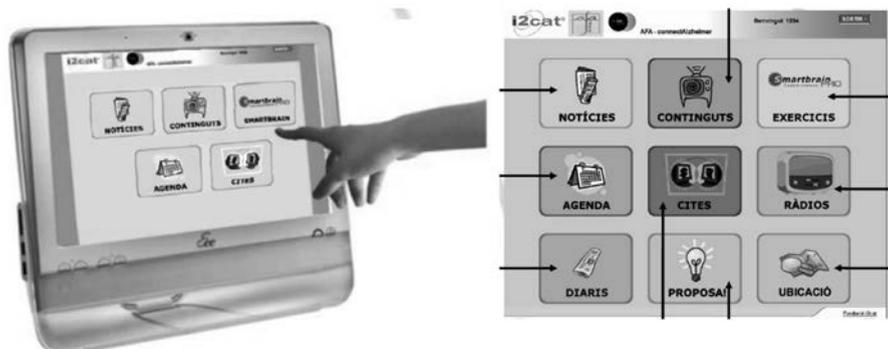
Fig. 2 - Tipi di trattamento in teleriabilitazione, sincrono e asincrono



A livello esemplificativo, riportiamo il progetto AFA-Connect Alzheimer (Benavent, Castro *et al.*, 2012): lo scopo del progetto è quello di contrastare il burn-out degli operatori e dei familiari di persone con la malattia di Alzheimer. Il progetto si basa su uno schema sincrono (video-conferenza) che viene gestita dal call-centre dell'associazione AFA - Asociacio Familiares de Alzheimer della Catalogna tra lo psicologo ed il caregiver. La piattaforma tecnologica, oltre al supporto al servizio (video-conferenza), propone una serie di servizi off-line che arricchiscono l'offerta verso l'utente finale e possono essere di supporto al servizio stesso. Attraverso una serie di terminali a basso costo e una connessione alla rete Internet a casa, è quindi possibile accedere ad una serie di servizi integrati, tra cui: un portale di notizie, un'agenda su web, un forum per interazione asincrona, una serie di contenuti formativi specifici sulla malattia, servizi di accesso a risorse regionali (non solo sanitarie) (Fig. 3).

A livello organizzativo, lo schema proposto si basa su una serie di risorse dedicate alla gestione del sistema: oltre all'amministratore di rete e al personale tecnico per la gestione del carico sulla piattaforma (Fondazione i2Cat), 3 Psicologhe part-time, 1 editor contenuti formativi, 1 supervisore di progetto (Associazione AFA). Nei primi 18 mesi ha dato supporto a 15 famiglie (installazioni) con una preferenza al 50% per sessioni di videoconferenza di gruppo (la piattaforma supporta fino a 7 utenti in contemporanea). Allo stato attuale non si hanno report di valutazione, basati su strumenti per l'analisi costi/beneficio e validità clinica del servizio, in alternativa ad analogo supporto con sedute in presenza.

Fig. 3 - Esempio di terminale a basso costo con software freeware facilmente adattabile



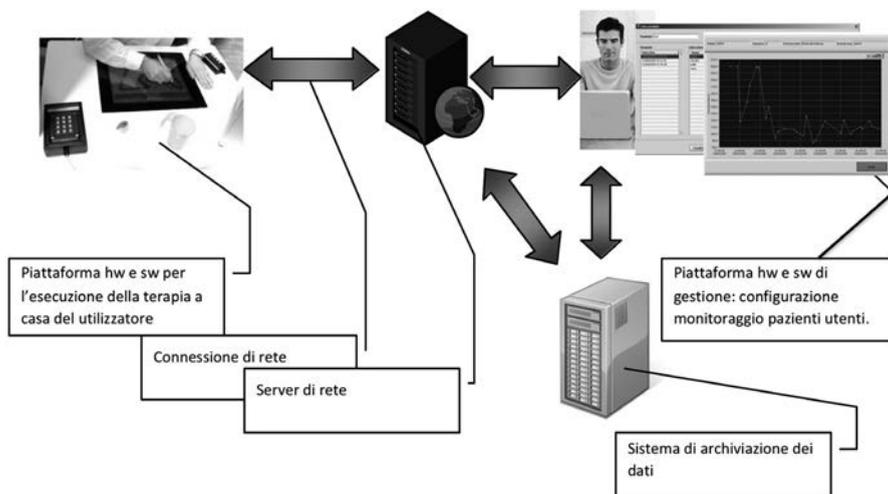
### 2.3. Le caratteristiche tecniche

Lo schema tecnico, a prescindere dalla tecnologia d'implementazione e dal paradigma d'interazione, ha alcune caratteristiche comuni che ne consentono un'agevole descrizione.

Secondo quanto riportato in Figura 4:

- Piattaforma hw/sw d'interazione con l'utilizzatore finale: si va da un sistema generico (COTS - Commercial Off The Shelf) come un PC (magari dotato di touchscreen) o un set-top-box collegato alla televisione, fino a sistemi specificamente sviluppati per terapia/monitoraggio (comprendendo anche i sistemi robotici) per l'esecuzione di esercizi riabilitativi.
- Connessione di rete: componente ovvio (ma non scontato) per l'esecuzione di servizi di TR a distanza, talvolta già presente nell'installazione, altre volte fornibile con il servizio (connessione dati).
- Server di rete: possono essere una serie di risorse che realizzano i processi di connessione (sia nel caso sincrono che asincrono), in maniera più o meno distribuita (secondo il paradigma del cloud computing), in realtà devono assicurare le prestazioni di privacy e protezione dei dati.
- Server dati: può essere un servizio del sistema di connessione, anche se più spesso attiene a collocazioni interne alla infrastruttura del servizio di gestione (ospedale/centro clinico).
- Piattaforma hw/sw di gestione: raggruppa varie funzioni che vanno dalle interfacce operatore (nel caso di sistemi basati su video-conferenza), proposta di contenuti formativi, fino alla gestione remota di configurazioni esercizi e l'analisi dei dati.

Fig. 4 - Caratteristiche comuni dello schema tecnico della teleriabilitazione



### 3. Teleriabilitazione, ausili tecnologici e applicazione clinica

Anche se vi è un crescente corpo di evidenze che supportano l'efficacia della TR nella valutazione ed erogazione degli interventi di terapisti e psicologi, limitati sono gli studi sul suo utilizzo. La TR è stata proposta come un modo per migliorare l'accessibilità e la continuità delle cure nei disabili, con un potenziale risparmio di tempi e costi. Numerose revisioni della letteratura sulla TR hanno notato come nonostante questa sia un'area promettente l'attenzione nei suoi riguardi è scarsa per limitate prove scientifiche a disposizione. La valutazione degli effetti di alcuni interventi di TR è ancora in fase iniziale, con particolare attenzione alla fattibilità tecnica e accettabilità. Secondo Russell (Russell, 2007) molte ricerche nel settore della telemedicina per la riabilitazione sono state incentrate sulla tecnologia utilizzando piccoli campioni di popolazione per cui per dimostrarne l'importanza è necessaria l'applicazione di metodologie di ricerca ben controllate con necessità di coorti di pazienti di grandi dimensioni.

Uno studio randomizzato controllato ha dimostrato l'uguaglianza del trattamento a domicilio in teleriabilitazione in pazienti con ictus, trauma cranico e sclerosi multipla. Lo studio prevedeva esercizi per gli arti superiori eseguiti in modo asincrono con un controllo a distanza tramite Internet. Gli esercizi erano effettuati con uno specifico tavolo sensorizzato dotato anche di webcam (Huijgen, Vollenbroek-Hutten *et al.*, 2008).

Risultati simili sono stati ottenuti con un sistema di realtà virtuale per il recupero degli arti superiori (Piron, Turolla *et al.*, 2009). La realtà virtuale in teleriabilitazione si è dimostrata di efficacia sovrapponibile all'intervento individuale nelle artroprotesi di ginocchio (Piqueras, Marco *et al.*, 2013).

In uno studio recente è stato dimostrato come la teleriabilitazione a casa dei pazienti con ictus cronico ha dimostrato un miglioramento funzionale (Langan, Delave *et al.*, 2013).

Kairy *et al.*, hanno concluso che, mentre aumentano le prove di efficacia della TR, sono necessarie prove sull'impatto dell'allocazione delle risorse e dei costi per sostenere decisioni cliniche e politiche (Kairy, Lehoux *et al.*, 2009).

### 3.1. *Le revisioni sistematiche*

Alcune revisioni sulla TR con applicazione in campi specifici hanno anche posto l'attenzione sulle evidenti limitazioni del disegno degli studi. Le sperimentazioni di riabilitazione cardiaca (CR) home-based sono per la maggior parte studi di fattibilità con pochi pazienti. I pazienti presi in esame negli studi sono a basso rischio, in maggioranza maschi molti dei quali inclusi negli studi settimane o mesi dopo l'evento cardiaco. Un comunicato dell'American Heart Association e American Stroke Association osserva come la TR abbia la possibilità di fornire tempestiva ed efficace assistenza post-acuta in pazienti colpiti da ictus oltre l'ospedale e nelle loro case. Tuttavia, è necessario un maggior lavoro per dimostrare l'efficacia di questi metodi nella promozione a domicilio della riabilitazione.

Una revisione della letteratura sulla TR nella cura dell'ictus ha evidenziato come la maggior parte degli studi in riabilitazione post-ictus mostra risultati promettenti sul miglioramento della salute dei pazienti, anche se la qualità delle prove sono basse. Non c'è alcuna prova in merito agli effetti sul dispendio di risorse o costo-efficacia.

Una recente revisione sistematica della letteratura sull'efficacia di applicazioni TR ha preso in considerazione studi che riportavano outcome health-related, con qualunque tipo di disegno, per la riabilitazione di tutte le disabilità e considerando le varie forme di tecnologia per le telecomunicazioni (il telefono, Internet, la videoconferenza e la realtà virtuale), escludendo studi che riportavano risultati in termini di accettazione o soddisfazione dell'applicazione della telemedicina (Hailey, Roine *et al.*, 2011). Gli studi più numerosi erano quelli che riguardavano la riabilitazione cardiaca o neurologica. I risultati dello studio hanno mostrato che il 71% del TR applicazioni hanno avuto successo, il 18% non hanno avuto successo e per il

11% il risultato non era chiaro. Interessante notare come gli studi di minor qualità tendevano ad avere risultati peggiori rispetto a quelli di alta o buona qualità. L'utilità delle applicazioni TR è stata particolarmente evidente in studi di buona qualità: il significato di questa distribuzione è incerta, data la gamma di applicazioni TR, il paziente, le popolazioni e le impostazioni. Probabilmente sono necessari studi di migliore qualità per stabilire i veri benefici della TR. Un'altra possibilità è che alcuni studi di buona qualità, con risultati negativi non sono stati riportati, dando un bias di pubblicazione. Nella revisione sono stati individuati una serie di studi che dimostrano il successo delle applicazioni di TR individuali, ma nella maggior parte dei report si è discusso poco o niente di come questi approcci possono essere integrati in sistemi di assistenza sanitaria.

In un'altra revisione sistematica della letteratura sugli interventi di tele-riabilitazione nella cura dell'ictus che includeva nove studi, tutti pubblicati dopo il 2000, sono stati focalizzati una vasta gamma di interventi di telemedicina nella riabilitazione post-stroke (Johansson, Wild, 2011). Gli studi erano stati effettuati quattro negli Stati Uniti, due in Olanda, due in Italia e uno in Cina. Gli interventi di TR Home-base hanno mostrato risultati promettenti nel migliorare la salute dei pazienti colpiti da ictus e nel sostegno ai caregivers.

Sistemi di telemedicina basati su un ambiente virtuale per l'esercizio degli arti superiori possono migliorare la salute dei pazienti colpiti da ictus. Gli operatori sanitari ed i pazienti hanno riportato alti livelli di soddisfazione ed accettazione degli interventi di TR. Non vi è alcuna prova degli effetti sull'utilizzo delle risorse o sul rapporto costo-efficacia. La maggior parte degli studi hanno mostrato risultati promettenti, anche se nel complesso, la qualità delle prove è stata bassa.

Ancora oggi la qualità degli studi non è eccelsa e i dati sono disomogenei, predisposti a potenziali bias (Gianola, Gasparini *et al.*, 2013).

## Riepilogo

La prospettiva dell'equivalenza dell'intervento in teleriabilitazione rispetto al contatto diretto può proporre questi sistemi come vantaggiosi in termini di costo-benefici. Inoltre se l'utilizzo può essere asincrono, senza la presenza a distanza continuativa del professionista sanitario, il rapporto costo-beneficio aumenta ulteriormente.

Per rendere più economicamente e adattabili i sistemi occorre inoltre pensare a sistemi scalari che possono partire da semplici teleconferenze a costo praticamente zero a sistemi più sofisticati con esercizi monitorizzati o con sistemi di realtà virtuale a domicilio.

La TR sembra essere una promessa in molti campi ma per avere prove convincenti del beneficio e dell'effetto sulla riabilitazione di routine, sarà probabilmente necessario attendere la disponibilità di adeguati finanziamenti per la ricerca e un elevato livello di impegno da parte di professionisti della riabilitazione in studi a lungo termine.

## Domande

- Cos'è la teleriabilitazione?
- Come viene applicata la teleriabilitazione?
- Descrivi i due fondamentali paradigmi di interazione, in cui collocare una proposta/piattaforma di servizio.
- Quali sono le caratteristiche tecniche attuali dei sistemi di teleriabilitazione?

## Bibliografia

- Benavent J., Castro J.C., Colomé J.M., Macanaz I. (2012), *AFA-Connect Alzheimer*, Telepsychology for Caregivers, Medetel.
- Darkins A.W., Cary M.A. (2000), *Telemedicine and Telehealth Principles, Policies, Performance, and Pitfalls*, Springer Publishing Company.
- Eysenbach G. (2001), "What is e-health?", *J Med Internet Res*, 3(2): E20.
- Gianola S., Gasparini M., Agostini M., Castellini G., Corbetta D., Gozzer P., Li L.C., Sirtori V., Taricco M., Tetzlaff J.M., Turolla A., Moher D., Moja L. (2013), "Survey of the Reporting Characteristics of Systematic Reviews in Rehabilitation". *Phys Ther*.
- Hailey D., Roine R., Ohinmaa A., Dennett L. (2011), "Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review", *J Telemed Telecare*, 17(6): 281-287.
- Huijgen B.C., Vollenbroek-Hutten M.M., Zampolini M., Opisso E., Bernabeu M., Van Nieuwenhoven J., Ilsbrouckx S., Magni R., Giacomozzi C., Marcellari V., Marchese S.S., Hermens H.J. (2008), "Feasibility of a home-based telerehabilitation system compared to usual care: arm/hand function in patients with stroke, traumatic brain injury and multiple sclerosis", *J Telemed Telecare*, 14(5): 249-256.
- Johansson T., Wild C. (2011), "Telerehabilitation in stroke care-a systematic review", *J Telemed Telecare*, 17(1): 1-6.
- Kairy D., Lehoux P., Vincent C., Visintin M. (2009), "A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation", *Disabil Rehabil*, 31(6): 427-447.
- Langan J., Delave K., Phillips L., Pangilinan P., Brown S.H. (2013), "Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: a pilot study", *J Rehabil Med*, 45(2): 217-220.

- Peeters J.M., de Veer A.J., van der Hoek L., Francke A.L. (2012), "Factors influencing the adoption of home telecare by elderly or chronically ill people: a national survey", *J Clin Nurs*, 21(21-22): 3183-3193.
- Piqueras M., Marco E., Coll M., Escalada F., Ballester A., Cinca C., Belmonte R., Muniesa J.M. (2013), "Effectiveness of an interactive virtual telerehabilitation system in patients after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial", *J Rehabil Med*, 45(4): 392-396.
- Piron L., Turolla A., Agostini M., Zucconi C., Cortese F., Zampolini M., Zannini M., Dam M., Ventura L., Battauz M., Tonin P. (2009), "Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach", *J Rehabil Med*, 41(12): 1016-1102.
- Rogers E.M. (1962), *Diffusion of Innovations*, The Free Press, New York, NY.
- Russell T.G. (2007), "Physical rehabilitation using telemedicine", *J Telemed Telecare*, 13(5): 217-220.

## 2. Applicazione della telemedicina alla riabilitazione

di Mauro Mancuso e Sara Rosadoni

### 1. Introduzione

Il progressivo miglioramento delle condizioni di vita e di cura della popolazione dei paesi industrializzati ha determinato un considerevole incremento dell'età media che sostanzialmente correla con un incremento delle patologie tipiche dell'età adulta (Rogante *et al.*, 2010), tra le quali le malattie cerebrovascolari. La conseguenza di questo fenomeno ha sostanzialmente indotto un incremento di richiesta di cure, comprese quelle riabilitative. Inoltre negli anni più recenti sono stati effettuati alcuni studi di ricerca che mettono in chiara evidenza come nella disabilità conseguente a patologia neurologica la necessità di trattamento riabilitativo sia sostanzialmente continuativa, ovvero mostrano che, anche a distanza di molto tempo, il trattamento riabilitativo è comunque in grado di determinare un miglioramento della disabilità del paziente (Hayes *et al.*, 2008). La contestuale minore disponibilità di fondi da dedicare all'organizzazione sanitaria ed il notevole aumento dei costi registrati per il mantenimento dei servizi, ha fortemente stimolato la sperimentazione di nuovi possibili modelli organizzativi per la cura e la riabilitazione delle persone con patologie disabilitanti, in particolare di origine neurologica.

La conseguente riorganizzazione dei percorsi di cura ha messo in evidenza l'opportunità di ricondurre alla fase ospedaliera la gestione dell'instabilità clinica dei pazienti. La riabilitazione quindi, pur iniziando in questa fase, trova prevalente applicazione nei successivi percorsi extraospedalieri, aprendo la possibilità di sviluppare programmi riabilitativi a lungo termine.

La rimodulazione dei percorsi ha prodotto come primo risultato una notevole riduzione dei tempi di degenza medi all'interno degli ospedali e una precoce presa in carico da parte del territorio con una apparente riduzione della spesa sanitaria. Infatti uno studio effettuato a Glasgow dal gruppo di

Peter Langhorne (Langhorne *et al.*, 2005) ha mostrato che la riduzione drastica dei tempi di ospedalizzazione deve essere adeguatamente supportata da una buona organizzazione territoriale dei servizi ed applicata con criteri di appropriatezza, altrimenti i costi della disabilità superano abbondantemente il risparmio ottenuto nella prima fase del percorso, determinando lo spostamento della spesa dal contesto ospedaliero a quello territoriale.

Un recente studio americano (Hayes *et al.*, 2008) ha effettuato un'analisi dei costi dell'ictus mettendo in evidenza che negli Stati Uniti le patologie cerebrovascolari sono la seconda causa di morte della popolazione e la più comune causa di invalidità. Il peso economico della patologia non riguarda soltanto la spesa diretta dell'assistenza sanitaria, che incide per il 53%, ma anche i costi indiretti rappresentati dalla mancata produttività. Di questo 53% poco più della metà viene assorbito dalla gestione nella fase acuta mentre il restante 40% è rappresentato dai costi dell'assistenza erogata nella fase post acuta.

La necessità di creare nuovi modelli incentrati sul paziente (patient oriented), che permettano di seguire il percorso di salute e di riabilitazione, centrato sulla continuità di cura e non solo sull'eliminazione della patologia (disease oriented), ha comportato la modifica dell'obiettivo della fase extra-ospedaliera. Infatti mentre l'iniziale finalità delle cure territoriali era volta alla gestione e al mantenimento della condizione di salute raggiunta, oggi rappresenta la fase sostanziale del percorso di cura, nel quale il trattamento riabilitativo svolge un ruolo determinante.

Contestualmente lo sviluppo dell'ingegneria biomedica (IB) e quello della tecnologia dell'informazione e della comunicazione (TIC), con il conseguente sviluppo e diffusione di apparecchiature informatiche, ha reso possibile la distribuzione capillare di questi strumenti e la loro applicazione in ambito sia medico che sociale, rendendo concreta l'ipotesi di sviluppare nuovi modelli di assistenza per via telematica a costi compatibili con le risorse economiche messe a disposizione dall'economia dei vari stati.

## **2. La Tele-medicina**

Come definito dalla Commissione Europea nel 2008, la telemedicina è la *“prestazione di servizi di assistenza sanitaria, tramite il ricorso alla TIC, in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente (o due professionisti) non si trovano nella stessa località”*.

Essa comporta la trasmissione sicura di informazioni e dati di carattere medico grazie a testi, suoni, immagini o altre forme necessarie per la prevenzione, la diagnosi, il trattamento e il successivo controllo dei pazienti. La telemedicina abbraccia un'ampia varietà di servizi. Quelli più spesso

menzionati nelle valutazioni *inter pares* sono la teleradiologia, la telepatologia, la teledermatologia, la teleconsultazione, il telemonitoraggio, la telechirurgia e la teleoftalmologia. Fra gli altri servizi potenziali figurano i call centres/i centri di informazione on-line per i pazienti, le visite on-line/in teleconsultazione o le videoconferenze tra professionisti della sanità.

Già da tempo si sono sviluppate numerose iniziative sperimentali applicate a diversi settori specialistici, come per esempio la cardiologia che ha trovato utile applicazione di questa metodica per il telemonitoraggio di individui affetti da malattie croniche, come il diabete e l'insufficienza cardiaca cronica. Molti di questi pazienti, spesso anziani, necessitavano di controlli regolari che sono stati effettuati con facilità anche a distanza, trattandosi di fare la semplice trasmissione di parametri facilmente rilevabili anche da personale non sanitario come per esempio il peso corporeo, la frequenza degli atti respiratori, o parametri biologici come la glicemia capillare.

La revisione della letteratura pubblicata tra il 1966 e il 2006 (Louis *et al.*, 2003; Chaudhry *et al.*, 2007), relativamente al telemonitoraggio dell'insufficienza cardiaca cronica, ha mostrato che questo rappresenta una strategia efficace di gestione della malattia, specialmente in pazienti ad alto rischio.

Anche in ambito radiologico si è trovata particolarmente utile l'applicazione della telemedicina già dalla semplice trasmissione elettronica di immagini radiografiche da una località geografica all'altra, al fine di renderne immediata l'interpretazione e la consultazione da parte di specialisti esperti, consentendo inoltre di smaltire i carichi di lavoro più onerosi, assicurare servizi 24 ore su 24, ridurre le liste d'attesa per esami specifici e, soprattutto, ridurre i costi.

La telemedicina dunque sembra avere effetti positivi sia sulle questioni organizzative che su quelle amministrative ma è ovviamente lecito domandarsi se l'utilizzo di questo nuovo strumento possa essere considerato di pari efficacia rispetto all'approccio convenzionale. Una recente revisione della letteratura pubblicata nel 2010 ha preso in esame 1593 articoli pubblicati dal 1998, anno successivo alla nascita ufficiale della telemedicina (Schwamm *et al.*, 2009), fino al 2009, selezionando 80 revisioni che rispettavano i criteri di inclusione di questa revisione (Ekeland *et al.*, 2010).

Dagli articoli presi in esame, emerge che circa un terzo delle revisioni mette in evidenza l'efficacia terapeutica della telemedicina, soprattutto relativamente a interventi psicologici, psichiatrici, controllo delle patologie cardiache e polmonari, e per le attività di riabilitazione. Un altro terzo conclude che la telemedicina risulta molto promettente per i risultati terapeutici mostrati in particolar modo nell'ambito della teleriabilitazione, mentre l'ultimo terzo arriva a conclusioni meno ottimistiche mettendo in evidenza che le prove di efficacia della telemedicina sono ancora molto limitate ed inconsistenti per molti campi di applicazione e che quindi è necessario uno