

Controllo remoto di dispositivi medici in assistenza domiciliare integrata, un esempio di applicazione M2M in sanità

*Simona ANZIVINO¹, Elisa MORGANTI¹, Davide FRANCESCHINI², Andrea GARDUMF³,
Cecilia SALTORI³, Giorgio CAMIN⁴, Amedeo CATTOI⁴,
Romano NARDELLI⁵, Giandomenico NOLLO⁶*

1 IRCS FBK-PAT, Trento

2 Algorab Srl, Lavis (TN)

3 Attrezzature Medico Sanitarie Srl, Trento

4 Servizio Ingegneria Clinica APSS, Trento

5 Unità operativa di Pneumologia-Ospedale di Arco, Arco (TN)

6 IRCS FBK-PAT, BIOtech- Università di Trento, Trento

Abstract

Un obiettivo perseguito dai sistemi sanitari occidentali è la realizzazione di percorsi condivisi ospedale-territorio che riescano a ridurre il carico di ospedalizzazione fornendo al cittadino-paziente una migliore qualità di vita presso la propria dimora con livelli di assistenza professionale e strumentale adeguati alla patologia in corso.

La domiciliazione delle cure può oggi essere resa più sicura grazie a sistemi di teleassistenza che, facendo leva sulle potenzialità offerte dallo sviluppo delle tecnologie di Internet of Things, consentono di gestire da remoto ed in sicurezza i dispositivi installati a casa del paziente ed avere informazioni sullo stato di salute del paziente.

La piattaforma Rensy, in sperimentazione su pazienti deospedalizzati sottoposti ad ossigenoterapia, è un sistema, a differenza di altri presenti sul mercato, aperto e modulare, in grado di interfacciarsi con un qualsiasi altro dispositivo medicale già presente in una struttura residenziale o già adottato dal paziente.

1. Introduzione

L'età sempre più avanzata della popolazione, l'aumento delle malattie croniche e delle loro riacutizzazioni, i progressi tecnologici delle strumentazioni, l'elevato consumo delle risorse sanitarie disponibili e la necessità di contenimento dei costi, spingono verso il potenziamento delle strutture residenziali e lo sviluppo di nuove forme di assistenza sociale, quali l'assistenza domiciliare integrata [1]. Questo obiettivo deve essere perseguito garantendo livelli di assistenza professionale e strumentale adeguati alla patologia in corso.

L'utilizzo negli ambienti domestici di apparecchiature biomedicali complesse, destinato ad aumentare sempre più nel prossimo futuro, comporta nuovi rischi correlati al loro utilizzo. Molti di questi dispositivi presenti sul mercato, vengono forniti con manuali d'uso completi e ben illustrati ma spesso realizzati per professionisti e non per pazienti o caregiver, i quali devono utilizzare tali dispositivi in autonomia pur non avendo competenze tecniche o mediche.

Quanto detto può causare errori nella gestione dei dispositivi, generare falsi allarmi e malfunzionamenti. Inoltre, a causa della difficoltà nel controllare continuamente il paziente domiciliato, complicatezze del quadro clinico non possono essere identificate immediatamente ed eventuali interventi tempestivi non possono essere garantiti [2].

2. Obiettivi

La gestione ed il controllo delle apparecchiature medicali a casa del paziente può essere realizzata grazie all'integrazione tra il mondo virtuale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione ed il mondo reale delle cose, ovvero grazie all' Internet of Things (IoT) e in particolare alle tecnologie M2M (Machine to Machine) wireless e wired che consentono il dialogo tra strumenti [3].

L'IoT è quell'insieme di tecnologie che portano intelligenza agli oggetti, facendo sì che essi comunichino con noi o con altri oggetti, offrendoci un nuovo livello di interazione o di informazione rispetto all'ambiente in cui si trovano. Grazie al collegamento alla rete, tutti gli oggetti acquisiscono un ruolo attivo, abilitando nuove possibilità di controllo remoto, monitoraggio e rilevazione. In questo campo, M2M si è sviluppato in ambito industriale per il controllo integrato di strumentazioni e parametri multidimensionali di funzionamento e setting. Il controllo diffuso e remotizzato è realizzato tramite la costituzione di un network comprendente un sistema di raccolta (gateway) degli eventi (dati generati da sensori ecc.) e di indirizzamento degli stessi ad una applicazione di supervisione e feedback che processa le informazioni significative [4]. Questo paradigma di funzionamento di sistemi complessi e distribuiti consente inoltre una visione del sistema e una gestione del servizio da parte di una compagine di attori diversificati per funzione e competenze. M2M, che era inizialmente pensata per l'automazione industriale, è oggi appieno titolo un'applicazione di telemetria. In ambito sanitario questa diviene quindi un'opportunità tecnologica per la diffusione di servizi ad alta qualità per la gestione di dispositivi medicali e ambienti da remoto.

Nell'ambito di un progetto di ricerca industriale finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FERS 2011, PAT), si è verificata la possibilità di implementare, usufruendo delle tecnologie offerte dal mondo dell'IoT, un servizio di assistenza remota, RENSYS (Remote Nursery SYstem), per la gestione integrata dei dispositivi medicali presenti nelle abitazioni di pazienti domiciliati fornendo vantaggi nella domiciliatura della cura.

3. Metodi

Il sistema consiste in un apparato elettronico che interfaccia i diversi dispositivi ad una piattaforma di telecontrollo e funge da gateway per permettere una connessione tramite internet tra personale sanitario e apparecchiature medicali utilizzate dal paziente in cura domiciliare. Gli accorgimenti progettuali fanno sì che il sistema centrale operi a prescindere dalle specificità tecnologiche di ciascuna apparecchiatura medica. E' un gateway infatti che gestisce la complessità delle interfacce fisiche e dei protocolli di comunicazione e virtualizza in maniera omogenea tutti i parametri di interesse verso una piattaforma cloud.

Questo consente ai diversi profili professionali o di relazione, quali Medico, Infermiere, Ingegnere Clinico, Caregiver, di:

- avere informazioni relative allo stato di salute del paziente;
- intervenire sui vari dispositivi per impostazioni o aggiornamenti;
- intervenire sul paziente per impostare la terapia o rilasciare feedback.

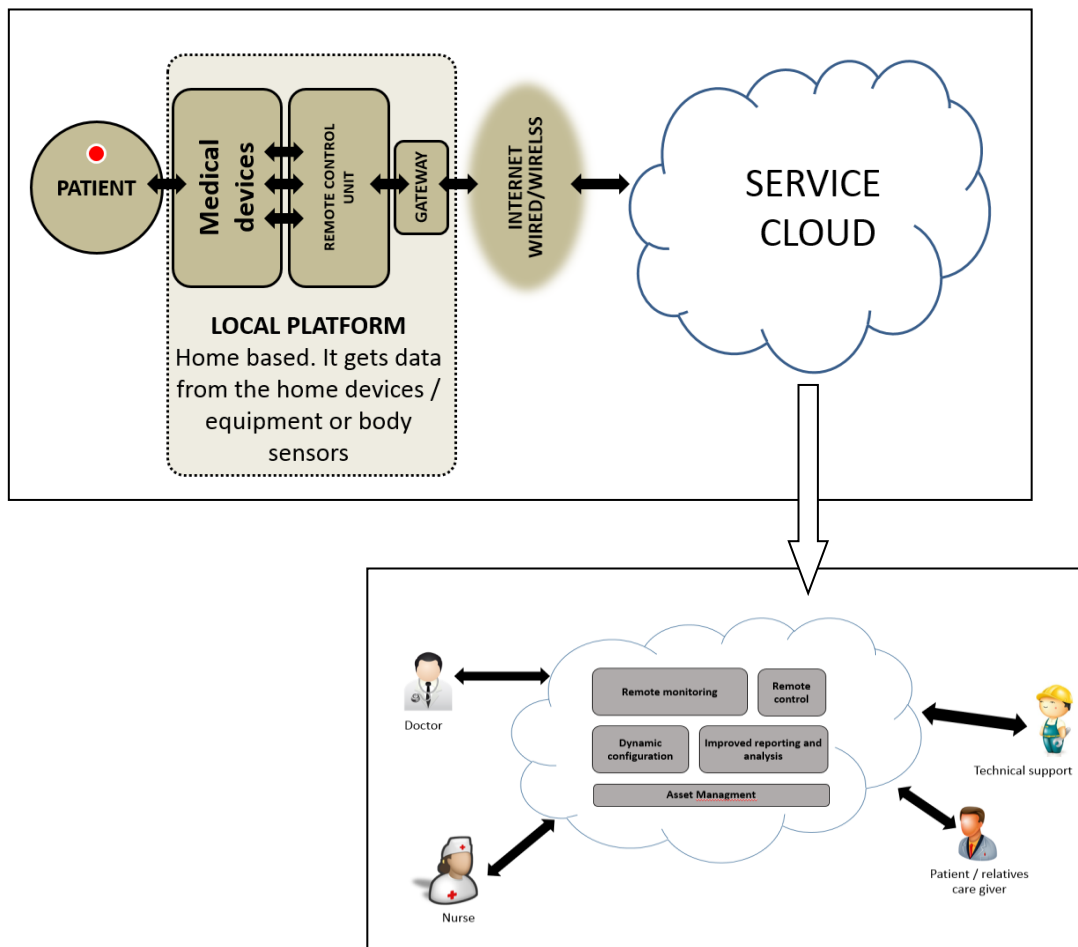


Fig. 1 Schema a blocchi di Rensy e del Service Cloud. La piattaforma consente a diversi attori di avere informazioni ed intervenire su dispositivi e pazienti.

Sono state implementate due versioni del sistema:

- Test α , intraospedaliero, per una simulazione d'uso;
- Test β , domiciliare, installato a casa del paziente ed utilizzato sotto il controllo dell'ospedale.

4. Applicazioni

Il prototipo è in sperimentazione nel reparto di pneumologia dell'Ospedale di Arco su pazienti, allettati o deambulanti, ai quali è stata prescritta ossigenoterapia. Esso consiste in un apparato installato al domicilio del paziente per il controllo a distanza di un concentratore d'ossigeno di cui si misurano concentrazione, flusso e pressione d'ossigeno in uscita. Attraverso questo servizio è inoltre possibile monitorare continuamente parametri fisiologici quali la frequenza cardiaca e SPO_2 .



Fig. 2 Prototipo di piattaforma locale (Rensy) applicato ad un concentratore d'ossigeno in sperimentazione

RENSY, a differenza di quelli già disponibili sul mercato, è un sistema aperto e modulare, in grado di interfacciarsi con un qualsiasi altro dispositivo medico e può dunque essere utilizzato per regolare da remoto dispositivi già adottati all'interno di case di cura o proposti ai pazienti per le cure domiciliari.

5. Conclusioni

Il sistema RENSY, grazie a strumenti tecnologici innovativi, offre la possibilità di migliorare la qualità di vita di pazienti critici deospedalizzati. Esso consente infatti di monitorare continuamente il quadro clinico di un paziente, regolando da remoto i dispositivi stessi per ottimizzare le cure, fornire eventuali feedback al paziente e garantendo ai pazienti e professionisti una protezione da errori nella gestione dei dispositivi, malfunzionamenti e generazione di allarmi aberranti.

Bibliografia

- [1] <http://www.salute.gov.it/>
- [2] Ellen S.M. Hilbers, Claudette G.J.C.A de Vries, Robert E. Geertsma. Medical Technology at Home: Safety-Related Items in Technical Documentation. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 29:1 (2013), 20–26.
- [3] J. Höller, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, D. Boyle: From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence. Elsevier, 2014.
- [4] B. Emmerson, "M2M: The Internet of 50 Billion Devices", WinWin Magazine, Jan. 2010, pp.19-22.

Ringraziamenti

Lavoro cofinanziato nell'ambito dei progetti FESR, progetti di ricerca industriale finanziati dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.

Il Programma operativo della Provincia Autonoma di Trento per il periodo 2007-2013 rientra nell'ambito dell'obiettivo 2 "Competitività Regionale ed Occupazionale". Tale programma individua come specifico Asse prioritario "La Filiera delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC)" all'interno del quale si colloca il Bando n. 2/2011 "Interventi attraverso partnership tra imprese ed organismi di ricerca per la promozione della ricerca industriale e lo sviluppo sperimentale nel settore delle TIC nell'ambito dell'innovazione dei servizi".