

La domotica, uno strumento per supportare l'autonomia e l'assistenza delle persone disabili e anziane al domicilio

Valerio Gower

Centro per l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico, Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus, Milano

INTRODUZIONE

Il termine *domotica* è un neologismo che deriva dalla contrazione delle parole $\delta\omicron\mu\omicron\sigma$ (casa in greco) ed informatica. La domotica rappresenta quindi l'applicazione di tecnologie e metodologie proprie dell'elettronica e dell'informatica all'ambiente domestico. La domotica si inserisce a sua volta nel più ampio concetto dell'*Ambient Assisted Living* (AAL), traducibile con la locuzione "vivere assistiti dall'ambiente che ci circonda", che può essere definito come l'insieme di soluzioni tecnologiche destinate a rendere l'ambiente nel quale viviamo attivo, intelligente e cooperativo, efficace nel sostenere la vita indipendente, capace di fornire maggiore sicurezza, semplicità, benessere e soddisfazione nello svolgimento delle attività della vita quotidiana (1).

La domotica, che comincia ad affermarsi agli inizi degli anni 2000, non nasce di per sé per rispondere a specifiche esigenze di persone con disabilità o anziane, ma per soddisfare più in generale esigenze di comfort, sicurezza e risparmio energetico, cercando di applicare all'ambito dell'architettura quelle innovazioni tecnologiche che caratterizzavano il mondo dell'informatica, con riferimento in particolare alla possibilità di connettere in rete tra loro tutti i dispositivi elettronici. Fin da subito tuttavia, i ricercatori e gli operatori che a vario titolo lavorano nel mondo delle *Tecnologie Assistive* (ovvero degli ausili tecnici a supporto dell'autonomia delle persone disabili) si sono resi conto dei nuovi e potenti orizzonti di autonomia che questa tecnologia avrebbe potuto offrire alle persone con disabilità. La domoti-

ca può infatti contribuire a migliorare l'accessibilità e la fruibilità dell'ambiente domestico, estendendo le abilità della persona e migliorandone la sicurezza.

L'impianto domotico integra tutti i dispositivi elettrici o elettronici che sono stati installati, siano essi sensori, ovvero dispositivi in grado di rilevare una grandezza in ingresso (ad esempio un sensore di luminosità, un sensore di movimento, un termometro digitale, ecc.), o attuatori, ovvero dispositivi che producono un'azione in uscita (ad esempio le luci, le motorizzazioni di porte o finestre, ecc.). In un impianto domotico tutti questi sistemi sono collegati in rete ed in grado di comunicare tra loro, permettendo di realizzare i cosiddetti *scenari di automazione*. Uno scenario di automazione (detto anche *macro*) può essere paragonato ad un piccolo programma informatico che permette di realizzare sequenze di azioni in risposta agli *input* ricevuti dai sensori e dai sistemi di comando collegati all'impianto. Ad esempio, è possibile realizzare una funzione che permette all'anziano quando esce di casa, di spegnere tutte le luci, chiudere tutte le serrande e abbassare la temperatura dei vari ambienti premendo un solo tasto.

LE POTENZIALITÀ DELLA DOMOTICA A SUPPORTO DELLE PERSONE CON LIMITAZIONI FUNZIONALI

Nell'ambito della disabilità le tecnologie domotiche possono essere classificate in due grossi ambiti: soluzioni per l'autonomia e soluzioni per la sicurezza (2).

QUADRO DI RIFERIMENTO

Il primo ambito – domotica per l'autonomia – sviluppa soluzioni che permettono all'utente¹ di gestire in modo indipendente la propria casa sfruttando al massimo le abilità residue e compensando le limitazioni funzionali. Questo tipo di soluzioni, che si rivolgono generalmente a persone con disabilità motoria, include automazioni e motorizzazioni (di porte, finestre, ecc.) che permettono all'utente di svolgere azioni altrimenti difficili o impossibili (ad esempio l'apertura del portoncino di ingresso o di una pesante tapparella in acciaio). Le soluzioni domotiche finalizzate a migliorare l'autonomia richiedono ovviamente una cooperazione attiva dell'utente che deve essere in grado di comprendere il funzionamento del sistema.

Il secondo ambito – domotica per la sicurezza – riguarda l'implementazione di soluzioni che segnalano, o addirittura prevengono, situazioni anomale o di pericolo. Questo tipo di soluzioni è generalmente mirato a persone con deficit cognitivi e può supportare direttamente l'utente oppure i *caregiver* che se ne prendono cura. Questa tipologia di soluzioni spazia da semplici sistemi di allarme (ad esempio per la rilevazione di una fuga di gas o di un allagamento) fino a complessi sistemi di monitoraggio del comportamento in grado di comprendere, tramite una rete di sensori ambientali o indossati dall'utente, il verificarsi di situazioni anomale (ad esempio uno stato di agitazione). Le soluzioni in questo ambito variano molto in termini di maturità delle tecnologie: si va da prodotti commerciali già presenti sul mercato da molto tempo e altamente affidabili, fino a prototipi per i quali è stata dimostrata la "validità del concetto" (*proof of concept*) in ambienti di laboratorio, ma che necessitano di ulteriori sperimentazioni sul campo e di una fase di ingegnerizzazione prima di poter essere commercializzati.

La domotica può rappresentare quindi un utile strumento per l'autonomia e la sicurezza delle persone che presentano limitazioni funzionali, anche importanti, sia della sfera motoria sia di quella cognitiva. La scelta delle soluzioni più adeguate al singolo caso richiede tuttavia un'attenta ed accurata analisi delle problematiche caso per caso. Un elemento chiave,

in particolare per quanto riguarda le soluzioni della domotica finalizzate all'autonomia, è rappresentato dalle *interfacce di comando*, ovvero dai sistemi che l'utente deve utilizzare per attivare le diverse funzioni o scenari di automazione. Da questo punto di vista la domotica presenta un elevato grado di flessibilità e permette di utilizzare differenti interfacce di comando, anche in parallelo, per attivare la medesima funzione. Oltre ai classici interruttori sulle pareti, la domotica permette di utilizzare *sistemi di telecomando* di vario tipo che includono sia quelli di "comune commercio", sia quelli appositamente progettati per facilitarne l'uso da parte di persone con problemi motori, come ad esempio i telecomandi con i tasti ingranditi, quelli ad attivazione vocale, o ancora quelli controllabili tramite il *joystick* di una carrozzina elettronica (3, 4). Inoltre, anche l'ambito della domotica è stato investito dalla cosiddetta "rivoluzione del mobile" ovvero dalla diffusione massiccia e capillare degli *smartphone* e dei *tablet*. Sono oggi disponibili moltissime *app* che permettono di controllare le automazioni domestiche tramite *smartphone* o *tablet* collegati "in rete" con l'impianto domotico.

UNA CASA INTELLIGENTE?

Il concetto di domotica viene spesso associato a quello di "smart home", casa intelligente. In realtà il termine *smart* assume in questo contesto una connotazione diversa che si avvicina più al concetto di astuto, furbo. Più che di una casa intelligente si può quindi parlare di una *casa furba*, in relazione alla capacità di rispondere a comandi ed eventi, rilevati tramite i sensori, attuando funzioni volte a migliorare comfort, sicurezza e autonomia dell'utente o a ridurre il carico assistenziale di chi se ne prende cura. L'intelligenza in una casa domotica è quindi relativa alla progettazione e programmazione di funzioni di automazione dell'impianto in modo da poter rispondere appropriatamente alle esigenze dell'utente. In particolare, ciò che rende una casa domotica "intelligente" sono le funzioni di automazione che combinano una serie di ingressi (prove-

¹ Nell'ambito delle Tecnologie Assistive si preferisce generalmente utilizzare il termine utente in luogo di paziente per identificare il destinatario delle soluzioni e degli interventi mirati a migliorare l'autonomia e la sicurezza.

nienti dai sensori e dalle interfacce di comando) attraverso logiche di programmazione per produrre una serie di azioni (ovvero attivazioni di dispositivi). Un esempio di questo tipo di funzione può essere rappresentato dal sistema che segnala un rubinetto dimenticato aperto in bagno. Per realizzare questa funzione è necessario combinare l'informazione di un sensore di presenza (che rileva la presenza o assenza di persone in bagno), del sensore che rileva l'apertura e chiusura del rubinetto (flussostato) e di un timer che attende un certo tempo prima di far partire la segnalazione. L'impianto dovrà essere programmato secondo la logica seguente: se non ci sono persone in bagno e il rubinetto è aperto, dopo un tempo impostato (ad esempio 40 secondi) il sistema deve far partire un messaggio di segnalazione (ad esempio un messaggio vocale del tipo "il rubinetto del bagno è aperto"). Queste funzioni, che taluni definiscono di secondo livello (2), si contrappongono a quelle più semplici, di primo livello, che presentano invece una relazione diretta tra l'*input* e l'*output* [ad esempio l'azionamento di un telecomando (*input*) per aprire una porta motorizzata (*output*)].

LA CASA DOMOTICA DEL SERVIZIO DAT DELLA FONDAZIONE DON GNOCCHI

Per dare risposta alla crescente domanda sulle potenzialità offerte dalle tecnologie avanzate in genere e su quelle domotiche in particolare, dal 2007 la Fondazione Don Carlo Gnocchi ha allestito, presso il centro IRCCS S. Maria Nascente, un nuovo servizio denominato DAT (Domotica, Ausili, Terapia occupazionale) (4), che affianca al percorso clinico/terapeutico dell'utente l'attività di sperimentazione clinica e tecnologica sul campo. Il servizio DAT include al proprio interno una casa domotica costituita da un appartamento, di circa 130 metri quadri, attrezzato con ausili e soluzioni avanzate per supportare l'autonomia delle persone con disabilità nell'ambiente domestico. La casa domotica del DAT è un appartamento vero e proprio costituito da ingresso, soggiorno con angolo cucina, 2 camere, e un bagno. All'esterno della casa è anche presente un giardino attrezzato. La casa domotica è dotata di un sistema che permette di controllare le differenti



Figura 1 - Il pannello di supervisione della casa domotica del servizio DAT.

automazioni (luci, porte e finestre motorizzate, TV, climatizzazione, ecc.) attraverso l'utilizzo di speciali interfacce di comando (telecomandi adattati, sistemi a controllo vocale, ecc.).

La casa domotica viene utilizzata sia per obiettivi clinici, come "palestra di educazione all'autonomia" integrata nelle attività di terapia occupazionale offerte dal servizio DAT, sia come laboratorio di ricerca e sperimentazione di soluzioni innovative. In particolare, la casa domotica del servizio DAT è stata utilizzata come sito di test nell'ambito di vari progetti di ricerca, sia nazionali sia internazionali, focalizzati su sistemi di monitoraggio (5), su interfacce di comando innovative (6) e sulla robotica assistiva (7).

La Casa Domotica è attrezzata con un sistema di automazione, basato sullo *standard* aperto *Kon-nex™*, con il quale sono state implementate sia funzioni di primo livello (per controllare luci, porte e tende motorizzate, impianto di riscaldamento e condizionamento, ecc.) che complessi scenari di automazione di secondo livello (come ad esempio la chiusura automatica dei rubinetti del bagno quando vengono lasciati involontariamente aperti). All'impianto è collegato anche un supervisore che permette, tramite un pannello *touch screen* (Fig. 1), di visualizzare lo stato di tutti i dispositivi connessi e di personalizzare le automazioni (attivando/disattivando scenari di automazione e modificandone i parametri).

CONCLUSIONI

La domotica, applicando all'ambito domestico gli incredibili sviluppi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione degli ultimi anni, presenta grandi potenzialità per supportare l'autonomia di persone disabili e anziane nel proprio domicilio. Tali potenzialità vanno tuttavia indirizzate in modo opportuno, progettando le funzionalità da realizzare, e scegliendo le interfacce di comando, in base a richieste e necessità del singolo caso. È infatti importante non lasciarsi abbagliare dagli "effetti speciali" di alcune soluzioni tecnologiche, ma scegliere le automazioni in base alle reali esigenze dell'utente, ricordandosi che, per essere realmente strumenti di autonomia, le tecnologie domotiche non hanno senso se risultano isolate dal contesto più generale dell'organizzazione della casa: fanno parte di un *continuum* che comprende ad esempio l'accessibilità all'abitazione, la fruibilità dell'ambiente in condizioni di autonomia e sicurezza, la conoscenza di trucchi e accorgimenti per risolvere problemi pratici di vita quotidiana, la compatibilità o l'interoperabilità con gli ausili personali in uso, la condivisione di spazi e momenti di vita con gli altri membri della famiglia (8, 9). Per questo la scelta della soluzione tecnologica giusta può richiedere approfondite valutazioni che coinvolgono un'*équipe* multiprofessionale in grado di considerare i differenti aspetti, di natura clinica, tecnologica, psicologica e sociale, che possono influire sull'adozione, l'accettazione e l'usabilità della soluzione.

BIBLIOGRAFIA

1. De Munari G, Matrella P, Ciampolini (a cura di), AAL in Italia Primo Libro Bianco, Vicenza: TG Book Editore, 2012.
2. Del Zanna G, Malvasi M, Vaccari G. Manuale illustrato per la domotica a uso sociale. Milano: Tecniche Nuove, 2009.
3. Andrich R, Gower V. Ausili per la comunicazione, l'accesso informatico e la domotica. In: Andrich R, (a cura di) Progettare per l'autonomia. Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali. 2008;95-107.
4. Andrich R, Gower V, Converti RM. The DAT Service, an integrated approach to improve independence at home. In: Eizmendi G, Azkoitia JM, Craddock G, editors. Challenges for Assistive Technology. Amsterdam: IOS Press. 2007;579-583.
5. Gower V, Andrich R, Braghieri P, Susi A. An advanced monitoring system for residential care facilities. In: Gelderblom GJ, Soede M, Adriaens L, Miesenberger K. Everyday Technology for Independence and Care. Amsterdam: IOS Press. 2011;57-64.
6. Carabalona R, Grossi F, Tessadri A, Castiglioni P, Caracciolo A, De Munari I. Light on! Real world evaluation of a P300-based brain-computer interface (BCI) for environment control in a smart home. *Ergonomics*. 2012;55(5):552-563.
7. Pignini L, Facal D, Blasi L, Andrich R. Service robots in elderly care at home: Users' needs and perceptions as a basis for concept development. *Technology and Disability*. 2012;24(4):303-311.
8. Andrich R. Valutare, consigliare, prescrivere gli Ausili. Tecnologie al servizio delle persone con disabilità: guida per operatori della riabilitazione. Milano: I quaderni della Fondazione Don Gnocchi, 2015.
9. Trioschi D. Una casa su misura. Domande e risposte per migliorare l'accessibilità domestica. Bologna: Centro regionale Ausili di Bologna. 2007.