



Università Cattolica del Sacro Cuore
Facoltà di Scienze della Formazione
Milano



Fondazione Don Carlo Gnocchi ONLUS
Polo Tecnologico
Milano

Corso di Perfezionamento
**Tecnologie per l'autonomia
e l'integrazione sociale delle persone disabili**
Anno Accademico 2008/2009

Autonomia domestica: come migliorarla attraverso l'utilizzo delle tecnologie di controllo ambientale

CANDIDATO: Federica Longo
Tipo di elaborato: unità didattica

Abstract. *Nel corso degli ultimi anni le tecnologie legate all'informatica si stanno diffondendo rapidamente e in maniera cospicua. Se da una parte la sfida è quella di creare apparecchiature più potenti e di pari passo di dimensioni sempre più ridotte, dall'altra si cercano nuovi campi di applicazione. Non sorprende che tali tecnologie siano presenti in molti ambiti e che costituiscano la base di quello che viene definito "controllo ambientale". È fuori discussione che l'ambiente fisico giochi un ruolo fondamentale nel raggiungimento dell'autonomia e che possa costituire un ostacolo o un sostegno per la persona disabile e per la sua famiglia. L'elaborato esamina i principali sistemi di controllo ambientale e le interfacce di comando. Partendo dall'analisi delle attività della vita quotidiana maggiormente problematiche, intento del lavoro sarà quello di illustrare come un'installazione domotica (intesa come soluzione assistiva) può migliorare l'autonomia dell'utente o della sua famiglia. Ulteriori obiettivi sono la verifica del reale impatto economico delle apparecchiature di controllo ambientale e l'integrazione della "casa domotica" del Centro presso cui lavoro nel percorso riabilitativo di terapia occupazionale.*

Target. *Terapisti occupazionali.*

Obiettivi didattici. *Conoscere i sistemi di controllo ambientale maggiormente diffusi sul mercato e le principali interfacce di comando. Attraverso la conoscenza delle tecnologie di controllo dell'ambiente, il terapeuta occupazionale potrà fornire all'utente una maggiore gamma di soluzioni assistive per il raggiungimento della sua autonomia.*

Direttore del corso:
Responsabile Tecnico Scientifico:
Tutor:

Prof. Giuseppe Vico
Ing. Renzo Andrich
Dott.ssa Elisa Robol

1. Introduzione

Parlando di autonomia domestica ritengo sia utile chiarire il concetto stesso di autonomia, essendo quest'ultimo lontano da quello di indipendenza del quale spesso diventa, invece, sinonimo. Il concetto di autonomia è senza alcun dubbio molto ampio e prende forma in modo diverso a seconda della persona, della sua storia, del contesto sociale e dell'ambiente fisico (Bitelli et al, 2003).

È proprio il recupero dell'equilibrio sotto questi aspetti che permette alla persona il raggiungimento di una nuova autonomia dopo una disabilità sopraggiunta.

Andrich sostiene che si può definire il concetto di "autonomia" ricorrendo ad un'equazione nella quale l'autonomia è vista come il risultato di una somma di relazioni: relazione con sé, con gli altri e con l'ambiente (Consorzio EUSTAT, 1999). Questa equazione è valida per tutti, non solo per persone con disabilità, ma anche per "normodotati"; il sopraggiungere di una disabilità comporta una riorganizzazione delle relazioni, ovvero il raggiungimento di un nuovo equilibrio.

Secondo questi due Autori, tra i principali fattori che concorrono a determinare una condizione di autonomia troviamo l'ambiente. In verità, l'attuale riconoscimento del ruolo dell'ambiente sulla persona è stato largamente suffragato da diversi Autori.

Rowles (Spackman, 2008) ha individuato diverse dimensioni dell'essere nel luogo; quella maggiormente osservabile è quella relativa all'uso dello spazio in cui si possono distinguere diversi livelli tra cui:

- l'attività fisica immediata, che ha quindi attinenza con le abilità funzionali della persona; per esempio raggiungere gli oggetti, tirare o spingere per aprire porte, cassetti ecc...
- le attività di vita quotidiana, ovvero attività di ogni giorno che divengono abituali e che nel tempo danno vita ad un uso abituale dello spazio. La conoscenza delle abitudini delle persone con disabilità può costituire un punto fondamentale per l'intervento di terapia occupazionale.

I modelli per l'utilizzo dello spazio variano anche in relazione alle risorse disponibili ed è qui che entra in gioco lo spazio come fattore concorrente all'autonomia. Spesso, i modelli cambiano in base alle risorse (età, disabilità, fattori economici, ecc.): il neonato, per esempio, è confinato alla culla, mentre un bambino che cammina può esplorare lo spazio di una stanza, l'acquisto della prima macchina accresce le distanze che è possibile percorrere; questi sono alcuni esempi.

Una seconda dimensione dell'essere nel luogo è relativa all'orientamento nello spazio; all'interno si distinguono tre livelli:

- schema personale: permette di distinguere la posizione degli oggetti rispetto alla persona; discrimina destra, sinistra, su, giù, avanti e dietro.
- schema specifico: comprende le mappe lineari dei percorsi quotidiani
- schema generale: conoscenza cognitiva dei percorsi quotidiani; lo schema è più particolareggiato in casa e nei dintorni.

La terza dimensione riguarda il legame emotivo con il luogo; si distinguono due livelli:

- personale: in questo caso il legame è dato dalle emozioni vissute nei luoghi; possono avere accezione negativa o positiva
- condiviso: riguarda l'essere nel luogo con altre persone, quindi il legame emotivo è legato alle relazioni umane.

La quarta e ultima dimensione riguarda la partecipazione vicaria negli ambienti lontani nel tempo e nello spazio.

Il rapporto che abbiamo con la casa è l'espressione più complessa del rapporto umano con l'ambiente nel rispetto di tutti i livelli: l'essere in un posto, l'orientamento e gli stati emotivi relativi ad esso. Rowles definisce così il concetto di casa: "*È il luogo della libertà, dove possiamo lasciarci andare ed essere noi stessi. È il ripostiglio delle voci che abbiamo accumulato che cataloga la nostra storia e definisce chi siamo.*" (Spackman, 2008: pg.87).

Tutto questo suggerisce che il senso di sé della persona è indissolubilmente legato all'ambiente, ma soprattutto che non è sufficiente osservare l'ambiente fisico nella sua struttura ed identificare le barriere fisiche che interferiscono con la performance occupazionale per raggiungere l'autonomia. Mary Law definisce la performance occupazionale come "*l'esperienza dinamica di una persona,*

impegnata in attività significative e compiti all'interno di un ambiente" (Law, 2008: pg.55). È importante per chi si occupa di autonomia in ambiente domestico tener ben presente tutti questi livelli nel proporre modifiche strutturali dell'abitazione o nel proporre l'adozione di tecnologie assistive da utilizzare nell'ambiente casa.

2. Le tecnologie per il controllo ambientale

La tecnologia oggi ha fatto passi importanti per offrire soluzioni capaci di migliorare lo stile di vita di tante persone e attualmente l'interesse si sta spostando da una ricerca di tipo verticale, ovvero ricerca di migliori prestazioni in velocità di elaborazione, capacità di memorizzazione, ecc... ad una di tipo orizzontale orientata all'ampliamento dei campi di applicazione.

Uno dei campi di interesse è l'utilizzo delle tecnologie per migliorare le possibilità di vita autonoma di persone disabili e anziani attraverso il controllo dell'ambiente. Il particolare interesse per la casa nasce tanto per le considerazioni illustrate nel precedente paragrafo, ma anche da risvolti più pragmatici a fronte del fatto che *"vivono in Europa oltre 39 milioni di persone disabili; in Italia esse sono circa 2.8 milioni (ISTAT,2005). Di queste oltre il 92% vive in famiglia, mentre il rimanente 8% vive in strutture dedicate. L'ambiente domestico è quindi lo scenario entro il quale prevalentemente si manifestano le limitazioni di autonomia e indipendenza connesse a malattia e disabilità."* (Ciampolini et al., 2008: pg 45).

Esistono due grandi famiglie di soluzioni per il controllo ambientale: da un lato **automazioni semplici** in cui ad un comando corrisponde un'unica azione (per esempio aprire una porta utilizzando un tasto a parete o un altro genere di interfaccia), dall'altra la **domotica**, ovvero impianti completamente automatizzati che prevedono funzioni avanzate e molte applicazioni integrate tra loro. La domotica è una tra le possibili tecnologie per realizzare automazioni.

Il termine domotica deriva dalla parola francese *domotique* che è a sua volta un neologismo che unisce in sé due termini *domus*, ovvero casa e *informatique*, informatica. La domotica, quindi si occupa di nuove tecnologie applicate alla casa che diviene così una "casa intelligente", cioè una struttura che integrando le diverse informazioni provenienti dall'ambiente, dal comando dato dall'utente e applicando regole logiche è in grado di assumere decisioni appropriate e/o precedentemente impostate.

Il fine delle funzioni domotiche e delle tecnologie informatiche per il controllo ambientale è di rispondere ad esigenze di diversa natura, tra cui:

- **Comfort**, inteso come maggiore vivibilità della propria casa;
- **Sicurezza**, intesa come sicurezza degli ambienti fisici attraverso allarmi antintrusione, antincendio, antiaggancio;
- **Safety**, ovvero sicurezza della persona attraverso il controllo dell'integrità delle apparecchiature;
- **Risparmio energetico** attraverso la pianificazione dei consumi e l'integrazione di fonti energetiche alternative;

La mera installazione di dispositivi domotici non li rende di per sé ausili o tecnologie assistive. *"Ciò che rende un'installazione domotica una soluzione assistiva per una persona con disabilità è la specifica configurazione che è stata programmata in relazione alle sue esigenze e l'integrazione con le specifiche interfacce di comando adatte alle sue specifiche limitazioni funzionali"* (Andrich, Gower, 2008: pg. 104).

Infine, un interessante campo di applicazione delle tecnologie domotiche è quello della telemedicina, che permette di rilevare in modo non invasivo una serie di segnali biologici sul paziente che possono poi essere inviati ed analizzati a distanza.

2.1. Struttura delle tecnologie per il controllo ambientale

Gli ausili per il controllo ambientale sono costituiti da cinque componenti:

- **Interfaccia utente:** si intende ciò che si frappone tra la macchina e l'utente. All'interno dell'interfaccia utente si distinguono due componenti: **dispositivi di comando** preposti all'acquisizione dell'intenzione dell'utente e **dispositivi di feedback** che informano l'utente su cosa stia facendo il processore.
- **Interfaccia ambiente:** contiene **dispositivi attuatori**, ovvero dispositivi in grado di fare ciò che l'utente ha richiesto attraverso i **dispositivi di comando**. I dispositivi attuatori sono sistemi per il controllo di apertura di porte, finestre, regolazione di dispositivi elettronici, ecc. L'interfaccia ambiente contiene inoltre **sensori ambientali** che consentono di ricevere segnali dall'ambiente come per esempio sensori anti-allagamento, anti-intrusione, ecc.
- **Elaboratore:** componente che si trova a metà strada tra le due interfacce. Il compito dell'elaboratore è di integrare i comandi dati dall'utente con le informazioni provenienti dall'ambiente e di inviare disposizioni ai dispositivi attuatori.
- Collegamento ad una **rete telematica** per ricevere ed inviare dati a distanza (telefono, internet, fax).
- Collegamento all'**intelligenza distribuita** nell'ambiente.

2.2. Dispositivi di comando

I dispositivi di comando sono preposti all'acquisizione dell'intenzione dell'utente. I principali requisiti che essi devono avere sono (Del Zanna, 2002):

- **Visibilità:** il prodotto è chiaro e comunica la sua funzione e le modalità di funzionamento; ci sono buone relazioni spaziali tra le parti e il rapporto tra esse e il funzionamento è naturale e facilmente percepibile. Il sistema nel suo insieme è facilmente comprensibile.
- **Mapping:** indica il rapporto tra azionamento del comando e risultato. Un mapping naturale che sfrutta analogie fisiche e schemi culturali ottiene un'immediata comprensione (per esempio, premere un pulsante in alto per salire, in basso per scendere).
- **Feedback:** informazione di ritorno che comunica il risultato dell'azione sull'oggetto.

Dispositivi presenti in tutte le case sono gli interruttori. Per facilitare l'utilizzo di pulsanti e interruttori è indicato scegliere dei modelli di forma più grande e porre attenzione anche ai colori in modo da sceglierli con tonalità che siano in contrasto con il colore della parete; inoltre, è importante quando possibile aggiungere delle icone che descrivano la funzione del tasto.

Quando i sistemi di controllo ambientale devono essere utilizzati da persone con una limitazione motoria, l'interfaccia utente potrebbe essere la più problematica fra le componenti, poichè *"l'interazione tra persona e ausilio deve avvenire in condizioni di autonomia, affidabilità, comprensibilità, facilità d'uso e minimo dispendio di energie"* (Andrich, 2008, pag. 397). Sistemi di controllo ambientale che non siano appropriati alle capacità di chi li utilizzerà possono essere non solo inutili e fastidiosi, ma anche pericolosi. Il punto cruciale diventa, quindi, l'interfaccia e nello specifico i *dispositivi di comando*.

Solitamente, nel caso di disabilità motorie gravi il dispositivo di comando privilegiato è costituito da un telecomando; soluzioni ottimali sono quelle che consentono di gestire tutte le funzioni della casa. I telecomandi più adatti sono basati su segnali infrarossi (IR). In commercio esistono telecomandi specifici con tasti di misura più grande, facilmente azionabili e dotati di ingressi per sensori esterni attraverso i quali è possibile utilizzare la selezione a scansione.

Le tecniche di selezione sono di due tipi:

- *selezione diretta*, in cui l'utente seleziona un comando da un insieme di possibilità disponibili. Gli strumenti fisici possono essere una tastiera, un pannello di comando, il touch screen, un sistema di puntamento, un telecomando a tasti. È la tecnica più veloce e meno faticosa dal punto di vista cognitivo, ma richiede buone competenze motorie.
- *selezione a scansione*, in cui l'utente conferma il comando desiderato durante la scansione delle diverse possibilità. È una tecnica lenta, richiede buone capacità cognitive dal punto di vista attentivo, ma ha il vantaggio di richiedere una minima abilità motoria;

Questa seconda modalità di selezione è quella più adattabile in quanto in commercio esistono molteplici tipi di sensori con cui l'utente può dare il segnale di conferma. I sensori si dividono in:

- meccanici (a leva, a piastra, a pedale, ecc...)

- pneumatici (cuscinetti a pressione pneumatica, cannuce ad aspirazione)
- sistemi a principio acustico (microfoni)
- sistemi a controllo mioelettrico (rilevano contrazioni muscolari)

In commercio sono disponibili inoltre anche telecomandi che prevedono un input vocale.

Esempi di telecomandi in commercio sono:

- **SICARE BASIC**, Produttore Dr. Hein Gmbh, Distribuito in Italia da Helpicare By Didacare Srl. È un telecomando universale che è in grado di apprendere codici infrarossi direttamente dal dispositivo. Funziona sia manualmente che attraverso comando ed ha la possibilità di collegare dei sensori per la scansione. È previsto un feedback vocale che ripete i comandi anche sulla scansione. È possibile connettere un altoparlante e un microfono esterno (<http://www.helpicare.com/download/HELPI CARE%20DOMOTICA.pdf>).
- **SICARE STANDARD**, Produttore Dr. Hein Gmbh, Distribuito in Italia da Helpicare By Didacare Srl. Ha le stesse funzionalità del SICARE BASIC con in più la possibilità di gestire i comandi radio. (<http://www.helpicare.com/download/HELPI CARE%20DOMOTICA.pdf>).
- **SICARE LIGHT**, Produttore Dr. Hein Gmbh, Distribuito in Italia da Helpicare By Didacare Srl. Simile ai due precedenti, ha un riconoscimento vocale migliorato, ma ha più restrizioni; limitazione nell'organizzazione dei comandi, inoltre i dispositivi da controllare sono già definiti e non è possibile aggiungerne altri. (<http://www.helpicare.com/download/HELPI CARE%20DOMOTICA.pdf>)
- **GEWA**, Modello IR-1SP MICRO 401104, Produttore Gewa, Distribuito in Italia da TIFLOSYSTEM SPA. Trasmettitore IR da tenere in mano con un solo tasto. (www.portale.siva.it; Scheda n°: 18264).
- **GEWA**, Modello IR-1SP MICRO IR-4SB 4070, Produttore Gewa, Distribuito in Italia da TIFLOSYSTEM SPA. Trasmettitore IR medio da tenere in mano con 4 tasti. Massimo 60 canali (www.portale.siva.it; Scheda n°: 18282).
- **GEWA**, Modello IR-5SP 406900, Produttore Gewa, Distribuito in Italia da TIFLOSYSTEM SPA. Trasmettitore IR programmabile che si tiene in mano. Esso è dotato di 6 tasti programmabili per un massimo di 20 funzioni su 4 livelli. Questo telecomando può memorizzare i canali di altri telecomandi quali televisore e video. Un tasto può essere adattato e codificato per l'apertura e chiusura di porte di sicurezza. Si può collegare un sensore per controllare una funzione (www.portale.siva.it; Scheda n°: 18267).
- **GEWA**, Modello IR-5SP 406900, Produttore Gewa, Distribuito in Italia da TIFLOSYSTEM SPA. Trasmettitore IR programmabile con accesso diretto ai tasti o tramite scansione con uno o più sensori (1-5). Questo telecomando può memorizzare i canali di altri telecomandi quali televisore e video. Massimo 241 funzioni in 15 livelli (www.portale.siva.it; Scheda n°: 18266).
- **ACCESS GEWA PROG 425602**, Produttore Gewa, Distribuito in Italia da TIFLOSYSTEM SPA. Trasmettitore IR programmabile con accesso diretto ai tasti o tramite scansione con uno o più sensori. Il trasmettitore ha 36 tasti ben distinti dove si possono posizionare dei simboli che ricordano la funzione associata. Viene fornito con il programma per creare gli overlay con i simboli da posizionare sulla mascherina del telecomando (www.portale.siva.it; Scheda n°: 15548).
- **SENIOR PILOT**, Produttore Dr. Hein Gmbh, Distribuito in Italia da Helpicare By Didacare Srl. Telecomando intelligente con un massimo di 15 comandi infrarossi. Esso acquisisce i codici dei segnali direttamente dagli altri telecomandi. SENIOR PILOT è controllabile con sensori esterni. La scansione dei tasti è luminosa (www.portale.siva.it; Scheda n°: 16978).

- **EASY BY VOICE**, Produttore Otto Bock, Distribuito da Helpicare. Sistema di controllo ambientale ad accesso vocale. Non richiede addestramento vocale ed è indipendente dalla voce di chi lo utilizza. È possibile gestire anche il citofono ed il telefono. (Del Zanna et Al, 2009)
- **ADVOCATE PLUS**, Produttore Toby Churchill Ltd, Distribuito da Helpicare By Didacare Srl. È un telecomando ad infrarossi che può essere utilizzato sia ad accesso diretto sia a scansione con sensori standard. Può gestire fino a 80 codici IR, per la programmazione non occorre utilizzare un pc. È presente inoltre l'antepresa acustica che ripetendo in voce il comando selezionabile agevola ulteriormente la localizzazione della casella riferita al comando desiderato. Per ogni casella può essere registrato un messaggio della durata di 16 secondi. I comandi possono essere attivati attraverso una selezione diretta oppure attraverso scansione
[\(http://www.superabile.it/web/it/CANALI_TEMATICI/Ausili/Gli_Ausili_e_le_Aziende/Comunicare_e_ausili_tecnologici/info372902379.html\).](http://www.superabile.it/web/it/CANALI_TEMATICI/Ausili/Gli_Ausili_e_le_Aziende/Comunicare_e_ausili_tecnologici/info372902379.html)

In veloce evoluzione sono i palmari, piccoli computer con in più il vantaggio della portabilità; alcuni di questi dispositivi possono essere installati anche sulle carrozzine e permettono il controllo di diverse funzioni dirette alla carrozzina e all'ambiente, mediante un joystick controllabile attraverso la parte del corpo più funzionale. Un esempio è **OTTO BOCK LCD con IR**, Produttore Otto Bock, Distribuito da Otto Bock Italia srl (http://www.ottobock.it/cps/rde/xchg/ob_it_it/hs.xsl/1335.html).

Infine è possibile utilizzare anche transponder che non prevedono alcun tipo di azionamento e devono essere semplicemente indossati; un'antenna ben posizionata è in grado di riconoscere il passaggio della persona e di eseguire l'operazione voluta (di solito questa modalità viene utilizzata per l'apertura della porta).

Una interessante interfaccia su cui sono state avviate delle ricerche è la *Brain Computer Interface* (BCI) che sfrutta i segnali elettroencefalografici prodotti dal nostro cervello quando immaginiamo di compiere un movimento con il nostro corpo. Quindi in un futuro non molto lontano potremo gestire la nostra casa semplicemente immaginando il movimento.

2.3. L'infrastruttura tecnologica

Una parte molto importante delle tecnologie di controllo ambientale è la modalità di trasmissione del segnale dall'interfaccia utente all'interfaccia ambiente. Le possibili modalità di trasmissione si suddividono in due gruppi: wireless e wired (Gower V., 2009).

- *Wireless*, ovvero reti senza fili. All'interno di questo gruppo troviamo i sistemi a luce infrarossa e a radiofrequenza.
 - **Luce infrarossa (IR)**
 VANTAGGI: è una soluzione notevolmente diffusa; è relativamente economica e non oltrepassa le pareti (si ha la sicurezza di non azionare le apparecchiature poste in altre stanze);
 SVANTAGGI: agisce a distanze limitate, è direzionale e non è in grado di superare mezzi fisici interposti (mobili, pareti) nel caso in cui si ricerchi un raggio d'azione più ampio;
 - **Onde a radiofrequenza**
 VANTAGGI: sono omnidirezionali, hanno un'ampia portata e un'elevata capacità di penetrazione, non occorrono cablaggi aggiuntivi e sono dispositivi semplici da installare;
 SVANTAGGI: possono causare disturbi elettromagnetici nell'ambiente
- *Wired*, ovvero reti cablate. All'interno di questo gruppo troviamo sistemi a onde convogliate e sistemi su bus di campo.

- **Onde convogliate:** sono segnali elettrici ad alta frequenza che vengono iniettati in una presa dell'impianto elettrico e che vengono captati da un satellite posto su qualsiasi altra presa purché il satellite sia tarato su quella frequenza;
VANTAGGI: non richiedono l'utilizzo di cavi aggiuntivi, l'impianto può essere rimosso e riconfigurato.
SVANTAGGI: è un sistema molto sensibile al rumore di rete provocato da altri dispositivi (il segnale potrebbe non essere ricevuto, oppure essere ricevuto distorto);
- **Bus di campo:** è una linea specializzata per la trasmissione dei dati che utilizza dei cavetti che corrono accanto ai cavi dell'impianto elettrico. I segnali di comando vengono inviati ad un elaboratore che funziona come server di rete e indirizzati verso il dispositivo finale.
VANTAGGI: ottima affidabilità (non è sensibile al rumore di rete), flessibilità, numero illimitato di satelliti.
SVANTAGGI: i costi di cablaggio di strutture già esistenti sono ancora molto alti.

Un altro importante passo da fare è la scelta del tipo di protocollo di comunicazione, ovvero il linguaggio con cui i vari dispositivi devono comunicare. Esistono due tipi di protocollo: quello *open source*, in cui gli autori ne permettono, anzi ne favoriscono il libero studio e l'apporto di modifiche da parte di altri programmatori e quello *proprietario*, in cui le specifiche di tale protocollo sono note solo al produttore e protette da licenza. Come può essere ben comprensibile è da preferire un protocollo open source poiché si ha la possibilità di integrare nella stessa rete dispositivi di produttori differenti.

Sia che si parli di automazioni semplici sia che si parli di domotica è importante che l'infrastruttura rispetti alcune caratteristiche:

- **Affidabilità e sicurezza:** l'utente infatti si affida alla tecnologia per svolgere funzioni importanti.
- **Flessibilità:** deve essere possibile cioè configurare facilmente la casa in base alle esigenze della persona
- **Utilizzo semplice e intuitivo (*user friendly*):** le tecnologie non sono gestite da un addetto specializzato, ma da persone comuni con una capacità di rapporto con il sistema ed una conoscenza tecnica completamente differenti. In questo concetto rientra anche l'idea di una tecnologia nascosta, che non dia l'impressione di essere in un laboratorio tecnico pur trovandosi a casa propria
- **Interoperabilità:** la possibilità di far dialogare tra di loro dispositivi di produttori differenti

3. L'esperienza DAT

All'interno del Centro presso cui svolgo la mia attività lavorativa, ossia IRCCS "Santa Maria Nascente" della Fondazione Don Gnocchi è stata realizzata una delle case domotiche. La casa ha sede all'interno del servizio DAT, acronimo di Domotica, Ausili, Terapia Occupazionale ed è posta anche in continuità spaziale con il centro di valutazione ausili all'interno del quale si trova una mostra ausili permanente e in continuità con le stanze di terapia occupazionale. L'appartamento si estende per 130 mq ed è costituito da 7 ambienti: ingresso, cucina, soggiorno, studio, due camere da letto (una per adulti e una per bambini) e un bagno. All'esterno è stato allestito un giardino accessibile anche alle persone che utilizzano la carrozzina. Adiacente all'appartamento vi è un piccolo locale tecnico dove vengono elaborati i dati ambientali e i segnali biologici.

Le funzioni di controllo ambientale presenti nella casa riguardano:

- Illuminazione
 - Controllo luci
 - Luci automatiche
 - Luci segna passo
 - Scenari luminosi

- Clima
 - Riscaldamento
 - Condizionamento
- Serramenti
 - Porte motorizzate
 - Finestre motorizzate
- Chiamata di emergenza
- Sicurezza
 - Allarme antincendio
 - Allarme antiallagamento
 - Allarme antintrusione
 - Segnalazione e chiusura rubinetti
- Comunicazione e svago
 - Controllo telefono
 - Controllo televisione

Accanto a queste funzioni di controllo ambientale troviamo i così detti scenari, ovvero un insieme di funzioni che si attivano dando un unico comando o in relazione ad un avvenimento ambientale. A titolo di esempio si riportano alcuni scenari:

- BUONANOTTE (in camera da letto)
Accende e in seguito spegne le luci, abbassa la tenda. È possibile scegliere se spegnere le luci, dopo quanto tempo e se abbassare o meno la tenda.
- FUNZIONE CHIUDI CASA:
Abbassa le tende, chiude finestre e porte esterne, spegne l'irrigazione, apre il portoncino d'ingresso e lo richiude dopo un lasso di tempo programmabile, imposta i termostati in modo che i condizionatori si spengano dopo qualche minuto, accende la luce sul pianerottolo
- SEGNALAZIONE ALLARMI per esempio rubinetto del bagno aperto
Avverte dopo un intervallo di tempo che i rubinetti del bagno sono aperti. Dopo un altro intervallo chiude le elettrovalvole dei rubinetti. È possibile impostare gli intervalli di tempo e la modalità della segnalazione; è possibile scegliere tra:
 - Sirena
 - E-mail
 - Campanello
 - Messaggio a video
 - Messaggio vocale

Le interfacce di comando presenti nella casa domotica sono di quattro tipi:

- Pulsanti sulle pareti, dotati di pittogrammi che illustrano in modo sintetico la funzione
- Telecomando IR a selezione diretta
- Telecomando IR a scansione
- Controllo vocale

L'automazione del sistema è di tipo bus ad intelligenza decentralizzata ed è stata sviluppata secondo lo standard mondiale EIB /Konnex, che garantisce l'apertura e l'interoperabilità dello stesso sistema. La sua particolare flessibilità si traduce anche nella facilità d'installazione e nella possibilità di ampliare o modificare il sistema senza difficoltà, nel caso di cambiamento delle esigenze e della destinazione d'uso (<http://webdoc.siemens.it/CP/AD/Home/News/Casadomotica.htm>).

La casa domotica è stata realizzata con tre obiettivi principali:

- Terapeutico: luogo ove il "paziente" trascorre del tempo, svolgendo un determinato programma di lavoro connesso all'educazione, all'autonomia, alla valutazione delle sue prestazioni/potenzialità nelle attività di vita quotidiana e alla preparazione al rientro al domicilio;
- Dimostrativo: luogo ove la persona con disabilità, familiare, operatore ecc. possa rendersi conto di come la casa possa essere personalizzata per una miglior qualità di vita;

- Ricerca: tecnologica (testare tecnologie esistenti, sperimentare tecnologie innovative) e clinica (sperimentare metodi e protocolli di intervento innovativi);

Attualmente è in corso una ricerca che ha come tema la domotica per la disabilità.

I dati che seguono non sono scientifici, ma frutto di osservazioni dell'attività quotidiana nel centro in cui lavoro.

La casa domotica rientra quotidianamente nel percorso di terapia occupazionale; più frequentemente sono utilizzate le singole automazioni a scopo educativo o dimostrativo. A titolo semplificativo riporterò un breve caso clinico in cui all'attività in stanza di terapia occupazionale è stata affiancata l'attività in casa domotica.

Caso di studio: A.

A. è una donna di 45 anni affetta da sclerosi multipla secondariamente progressiva dall'età di 24 anni. Ha una routine ben organizzata, si occupa della cura personale e di seguire dal punto di vista scolastico il figlio tredicenne. L'uso degli arti superiori presenta limitazioni nella forza e nella manualità. Da qualche anno utilizza una carrozzina elettrica per spostarsi e da circa un anno si è trasferita in un nuovo appartamento maggiormente accessibile. La domanda posta in terapia occupazionale era di incrementare l'accesso agli spazi esterni. Dal colloquio con la paziente è emerso che ciò che si interponeva tra la persona e l'autonomia negli spazi esterni era la porta d'ingresso dell'appartamento, valutata dalla paziente come pesante e difficile da gestire in carrozzina elettrica. La richiesta della paziente è stata quella di "cercare qualcosa che mi permetta di uscire facendo poca fatica". In casa domotica sono state provate le automazioni per le porte interne e per quella esterna. La paziente ha trovato le soluzioni proposte molto utili alle sue esigenze, ma non è possibile avere notizie sulla realizzazione delle soluzioni a causa della dimissione.

Altri esempi

In altri casi l'utilizzo della casa domotica avviene con pazienti con decadimento cognitivo. Laddove le funzioni attentive e mnesiche sono deficitarie, l'utilizzo della domotica migliora la sicurezza della persona che, per esempio, può inavvertitamente dimenticare il rubinetto dell'acqua aperto o i fornelli accesi. In questo caso la funzione svolta dalla domotica può essere diretta alla persona per avvertirla del pericolo; può essere rivolta all'ambiente, programmando i vari dispositivi affinché trascorso un lasso di tempo il sistema provveda a chiudere le elettrovalvole o a spegnere il gas; può essere rivolta ad altri non presenti in casa, attraverso l'invio di messaggi di notifica via e-mail o telefono.

4. Conclusioni

Negli ultimi anni le tecnologie legate all'informatica stanno affrontando nuove sfide; interessa non più l'ottimizzazione dei dispositivi, ma l'ampliamento dei campi di applicazione. Quest'interesse ha raggiunto anche l'ambito domestico e tecnologie che fino a qualche decennio fa erano realtà industriali, adesso diventano sempre più realtà domestiche. In alcuni casi "*si assiste a un sorpasso tra opportunità offerte dalla tecnologia e le reali esigenze dell'utenza*" (Del Zanna, 2002). A chi sono utili le tecnologie per il controllo ambientale? Fra gli obiettivi delle automazioni e della domotica illustrati precedentemente ritroviamo comfort, sicurezza, safety e risparmio energetico, caratteristiche che non sono mirate solo a particolari categorie di persone. Va detto che sicuramente disabili e anziani sono categorie che possono trarne maggiori vantaggi rispetto al resto della popolazione, ma come sostiene Giovanni Del Zanna, sarebbe erroneo pensare "*che ogni innovazione risulti utile per le persone disabili*" (Del Zanna, 2002). Un giusto approccio è quello di conoscere ed apprezzare le opportunità e le innovazioni offerte dalla tecnologia, ma anche conoscere e saper valutare le differenti situazioni di disabilità, riuscendo ad individuare caso per caso quale può essere il giusto impiego della tecnologia.

Sarebbe riduttivo ed erroneo pensare che sistemi domotici con alcune automazioni possano essere proposti ad una particolare categoria di disabili, poiché pur applicandole a persone con le stesse menomazioni, i bisogni, i desideri, le strategie per svolgere le varie attività cambiano. Come sostiene Del Zanna il mondo della disabilità è *“affascinante fatto di persone diverse, molto diverse: chi cammina, chi ruota, chi vede, chi vede male e chi non vede del tutto e si organizza per vivere come tutti gli altri, con modalità differenti ma giungendo agli stessi risultati (alzarsi, vestirsi, uscire, muoversi, mangiare, studiare, lavorare, fare sport, riposare, fare amicizie,...)”* (Del Zanna, 2004, pg. 37).

La tecnologia non è sufficiente a creare una soluzione domotica *ad hoc*; occorre un intervento multidisciplinare che prenda in considerazione le reali esigenze dell'utente, ma che proceda anche ad un'attenta valutazione delle capacità funzionali e cognitive.

Come per qualsiasi altra tecnologia assistiva è importante per gli utenti e per i loro caregivers *“scegliere un ausilio, personalizzarlo, abituarlo la persona al suo corretto utilizzo e verificare a posteriori se l'ausilio scelto funziona”* (Johnson, 2006, pg 177).

Non è semplice verificare il reale peso economico di soluzioni domotiche, poiché molte sono le variabili in gioco.

A titolo di esempio sul sito www.elektro.it, Andrea Gandolfi ha pubblicato un articolo in cui sono stati messi a confronto i costi di un impianto elettrico normale e uno domotico in un'abitazione singola distribuita su tre piani (seminterrato, primo e sottotetto) composta da: lavanderia, cantina, garage, cucina, soggiorno, sala, tre camere, tre bagni, terrazza, scala. Superficie di 170 m² abitabili più 106 m² di servizi. L'abitazione è dotata dei seguenti impianti:

- illuminazione
- prese
- telefono in soggiorno e nelle camere
- impianto TV terrestre + satellitare
- videocitofono
- motorizzazione cancello carrabile
- lampade di emergenze estraibili
- rivelatore di gas in cucina
- alimentazione vasca idromassaggio con differenziale dedicato 10mA
- predisposizione impianto antintrusione
- illuminazione esterna, con apparecchi da incasso a parete lungo gli accessi pedonale e carrabile, ci sono inoltre alcuni apparecchi incassati a pavimento per illuminare la base dei due lati principali (di bassa potenza e schermati per rispettare le normative contro l'inquinamento luminoso)
- impianto di terra indipendente

La serie civile utilizzata è di tipo signorile con placche base in plastica.

Il costo complessivo dell'impianto così descritto è di **13.063** euro.

In seguito, Gandolfi ha progettato l'impianto utilizzando le apparecchiature della domotica per il comando dell'illuminazione, ma senza dare prestazioni aggiuntive e il costo è aumentato a **16.427** euro; va detto subito però che non avrebbe senso realizzare un impianto domotico senza prestazioni aggiuntive a quello tradizione, bisognerebbe aggiungere almeno qualche comando di spegnimento generale.

Aggiungendo i vari impianti che la domotica propone si ricavano i seguenti costi:

- Motorizzazione di 13 tapparelle comprese di motori 1.635 €
- Impianto antintrusione con lettore e trasponder, sensori volumetrici e perimetrali 2.119 €
- Centralina scenari 80 €
- Diffusione sonora stereo in sala e nelle camere 1.152 €
- Touch-screen 338 €
- Impianto di termoregolazione con sonda e regolazione in ogni stanza (15 zone) 2.327 €
- Impianto di gestione energia con 4 attuatori 417 €
- Comunicazione telefonica integrata con il videocitofono più 4 apparecchi 1.308 €
- Cablaggio multimediale per 4 postazioni completo router ADSL 863 €

Il nuovo totale dell'impianto sale a **26.666** euro; tutti i prezzi s'intendono in opera, Iva esclusa. In questo caso un impianto domotico a pari prestazioni costa il 26% in più, ma quando poi aggiungiamo tutte le prestazioni evolute disponibili, i costi aumentano del 104% (più del doppio) (Gandolfi, 2009).

Da questo esempio è possibile comprendere come i costi di un impianto domotico complesso possano essere ancora molto alti. Come per altre soluzioni tecnologiche è verosimile che nei prossimi anni anche i costi in questo settore diventino accessibili alle tasche di tutti.

5. Bibliografia

- Andrich R (2008). *Ausili per la relazione, la comunicazione e il controllo ambientale*. In Caracciolo A, Redaelli T, Valsecchi L (a cura di). *Terapia Occupazionale – Ausili e metodologie per l'autonomia*, pp 391-414. Milano, Raffaello Cortina
- Andrich R, Gower V, (2008). *Ausili per la comunicazione, l'accesso informatico e la domotica*. In Andrich R (a cura di). *Progettare per l'autonomia – ausili e ambiente per la qualità della vita*, pp 95-107. Firenze, Giunti O.S.
- Bitelli C, Viglietti V (2003). *Il servizio di Consulenza sugli ausili ad elevata tecnologia*. In Bottos M. *Paralisi Cerebrali Infantile: dalla Guarigione all'Autonomia*. Padova, Piccin
- Ciampolini P, De Munari I, Grossi F, Matrella G, Bianchi V (2008): *Favorire l'indipendenza attraverso l'uso dell'intelligenza distribuita in una casa domotica*. In Andrich R (a cura di): *Progettare per l'autonomia – ausili e ambiente per la qualità della vita*, pp 44-55. Firenze, Giunti O.S.
- Consorzio EUSTAT (1999): *Tecnologie per l'autonomia – Linee guida per i formatori*. Milano, Commissione Europea
- Del Zanna G (2002): *Sviluppi per la home automation per anziani e disabili*. In AEI, Associazione Elettrotecnica e Elettronica Italiana, GEN/FEB
- Del Zanna G. *Come progettare la domotica*. In *Progetto Elettrico* 27:35-38
- Del Zanna G, Malavasi M, Vaccari G, (2009): *Manuale illustrato per la domotica ad uso sociale – La casa flessibile al servizio dell'uomo*. Milano, Tecniche nuove.
- Gandolfi A (2009): *I costi della domotica*. In www.elektro.it;
http://www.elektro.it/costi_domotica/costi_domotica_01.html
- Gower V (2009): *Controllo ambientale, domotica e ambienti intelligenti*. Dispense 22/4/2009 Corso di perfezionamento "Tecnologie per l'autonomia". Fondazione Don Carlo Gnocchi e Università Cattolica
- Johnson I (2006): *Le tecnologie per l'autonomia della persone disabili*. In Cunningham Piergrossi J (a cura di): *Essere nel fare – Introduzione alla terapia occupazionale*, pp 137–187. Milano, Franco Angeli
- Law M (2008).: *Il modello Persona – Ambiente – Occupazione (PEO) un sogno possibile o un piano d'azione?* In *Giornale Italiano di Terapia Occupazionale* 2008(1): 48 – 61
- Spackman Clare S, Willard Helen S, (2008): *Terapia occupazionale*. Roma, Delfino Antonio

Sitografia

- www.domotica.ch
- <http://pernoi.iport.it/barrierearchi5.html>
- www.portale.siva.it
- www.siemens.it
- www.helpicare.com
- www.elektro.it