

Futuro

La domotica porta la casa nell'era della quarta rivoluzione industriale

Automazione
Innovazione
Rete e reti

MariaAntonia Barucco

Laureata in architettura all'Università Iuav di Venezia nel 2005, dottore di ricerca, dal 2009 svolge attività didattica nel settore scientifico ICAR12, Tecnologia dell'architettura.

Vince il concorso da ricercatrice A nel 2012 e da ricercatrice B nel 2018 presso l'Università Iuav di Venezia. Afferisce al dipartimento di Culture del Progetto e svolge attività di ricerca in merito ai metodi di valutazione della sostenibilità in edilizia e delle certificazioni di prodotto. Si occupa inoltre dello studio dei processi di innovazione e di diffusione dell'innovazione nel settore edile, con particolare attenzione alla caratterizzazione di sostenibilità che connota la definizione della qualità del costruito.

di MariaAntonia Barucco

Nel XX secolo, la maggior parte dell'energia impiegata per uso domestico era finalizzata all'illuminazione. Nel tempo, la domanda di energia è fortemente aumentata e viene dedicata al funzionamento di dispositivi più complessi di una lampadina, ad esempio gli apparecchi radio, il ferro da stiro, e via via i tostapane e le lavastoviglie, le televisioni e i condizionatori d'aria, ecc.

Possiamo trovare delle analogie tra l'avvento dell'elettricità e quello dei sistemi di rete del XXI secolo (siano essi materiali o immateriali, *hardware* o *software*) (Busnelli *et al.*, 2011): stiamo assistendo all'ampliarsi delle possibilità di impiego di tali reti, anche e non solo in relazione allo sviluppo di internet. Le reti (di trasporto, di internet, della conoscenza, di gestione dei flussi energetici, ecc.) trasformano ogni aspetto del vivere e, quando tali sistemi di rete attraversano e, in un certo qual modo, animano le abitazioni, si parla di domotica. L'ambito di studio relativo alla domotica, stando a questa definizione, è amplissimo.

Nell'automazione domestica sono in atto cambiamenti molto rapidi che consentono alle persone di impartire ordini alla propria abitazione e di controllare, ad esempio, luci e ombre,

ventilazione naturale e climatizzazione, audio e video, sistemi di sicurezza ed elettrodomestici. Anche i robot sono elementi sempre più presenti nelle abitazioni (dal semplice aspirapolvere, all'innovativo esoscheletro) e possono essere connessi, oltre che tra loro, anche con un sistema di controllo di tipo domotico.

Guardando alle parti di una rete di questo tipo è possibile intuire la portata delle innovazioni che stanno entrando nelle nostre case e nelle nostre vite; sono numerosissime e potenzialmente illimitate parti che, attraverso la domotica, vanno a comporre un unico sistema. Tali parti possono essere classificate, in modo semplificato, con la seguente schematizzazione:

- una serie di elementi connessi tra loro e con un sistema di controllo. Tali elementi possono essere i più disparati, dalla telecamera al termostato, dal forno ad ogni tipo di sensore, ecc.
- il sistema di controllo, che può essere centralizzato oppure può essere costituito da un insieme di periferiche in un sistema a intelligenza distribuita. Il sistema di controllo svolge i comandi che gli vengono impartiti, monitora i parametri ambientali, gestisce automaticamente alcune regolazioni, invia eventuali segnalazioni, ecc.

- un sistema di interconnessione tra le parti che consenta ai più diversi componenti di essere sempre connessi tra loro. Il sistema di interconnessione può essere realizzato tramite rete locale, onde radio, bus dedicato, ecc.

- delle interfacce che consentono e facilitano il contatto tra l'utente e il sistema di controllo. Tali interfacce possono essere configurate come interruttori, telecomandi, *touch screen* o sistemi di riconoscimento vocali. Uno dei requisiti più ricercati è che tali interfacce comunichino con il mondo esterno all'abitazione, per permettere il controllo remoto del sistema.

È sostanziale rilevare che ognuna di queste parti è oggetto di studi e innovazioni caratterizzati dalla convergenza di fenomeni tecnologici diversi: applicazioni digitali, studi sui materiali, automazioni meccaniche, intelligenza artificiale, reti e addirittura la genetica interagiscono con estrema rapidità, creano strumenti nuovi e aprono a possibilità prima impensate.

La velocità e la vastità di questa dinamica dell'innovazione e dell'interferenza tra le innovazioni portano gli studiosi a riconoscere l'eccezionalità di quanto sta accadendo e a definire la "quarta rivoluzione industria-

le" (Schwab, 2016). Ciò che distingue il cambiamento in atto rispetto alle precedenti svolte epocali è proprio l'incredibile convergenza di invenzioni tecnologiche in campi apparentemente distanti tra loro, quali l'intelligenza artificiale, la robotica, l'internet delle cose, la nanotecnologia, ecc. Il tutto è potenziato e supportato da capacità di archiviazione, elaborazione e accesso a dati che non hanno precedenti e che consentono di realizzare macchine autonome, capaci di leggere il contesto in cui si trovano, rielaborarne le informazioni e adattarvisi (in base a percorsi logici determinati attraverso la programmazione) o, in relazione alla domotica, "macchine da abitare" capaci di operare al fine di adattare il contesto domestico alle esigenze degli utenti e alle loro evoluzioni (Wellers, 2015).

La combinazione di più tecnologie determina la quarta rivoluzione industriale (della quale stiamo vivendo i primordi) e gli studiosi, in particolare gli economisti, stanno ipotizzando gli impatti (positivi e negativi) di questa nuova epoca caratterizzata dalle reti. In merito all'evoluzione delle case tradizionali in case intelligenti il World Economic Forum (2015) immagina la casa del 2024 ed elenca i seguenti risvolti positivi:

- minore consumo di energia e un minore costo (ambientale ed economico) di questa;

- aumento del comfort;

- aumento della sicurezza, perché la casa sarà dotata di sensori che avvisano qualora vi fossero pericoli quali fughe di gas o altro, e anche perché saranno sempre più efficaci i sistemi di rilevamento delle intrusioni;

- gestione controllata degli accessi nell'abitazione, anche attraverso la registrazione video o sistemi di monitoraggio in tempo reale e da remoto;

- sistemi di avviso, allarme e di chiamata d'emergenza;

- possibilità di condividere la propria casa, ad esempio, con turisti e viaggiatori (*home sharing*);

- maggiore indipendenza degli utenti (giovani/anziani o con disabilità);

- riduzione dei costi del settore sanitario, perché i medici saranno in grado di gestire anche da remoto alcune attività di monitoraggio e sorveglianza dei pazienti convalescenti o con altre differenti specifiche esigenze;

- tutto (e non solo ciò che è qui elencato) potrà essere gestito da remoto (si potrà, ad esempio, chiudere la valvola del gas anche se si è in un continente differente da quello in cui si ha la propria casa).

Gli economisti, pensando al vantaggio che ne trarrà il mercato, annoverano tra gli aspetti positivi di una casa *smart* anche la migliore targhettizzazione dei messaggi pubblicitari; probabilmente è più saggio considerare questo aspetto della nostra vita futura immaginando che

ciò che distingue il cambiamento in atto rispetto alle precedenti svolte epocali è l'incredibile convergenza di invenzioni tecnologiche in campi apparentemente distanti tra loro

possa avere sia risvolti positivi che negativi. Analogamente, anche il lavoro (in termini di forza lavoro e di organizzazione del lavoro da casa e da fuori casa) potrà modificarsi assieme alle nostre abitazioni, ed è difficile dire oggi il carattere che questo cambiamento avrà per la maggioranza di noi. Gli aspetti che, senza dubbio, saranno più complessi da gestire e, di conseguenza, faranno emergere criticità, sono legati alla *privacy* e alla proprietà dei dati, all'eccesso di sorveglianza e, in particolar modo, a quanto diverremo più vulnerabili

qualora fossimo colpiti da criminalità o da attacchi informatici.

Il World Economic Forum elenca pro e contro della casa intelligente e non è l'unica istituzione, impresa o centro di ricerca che prova ad identificare criticità e occasioni connesse alla domotica avanzata. Numerose affermazioni

di Apple, Google e altri colossi dell'economia digitale sono dedicate alla proposta di soluzioni (le più svariate) per una casa più *smart* ma non hanno ancora identificato con

chiarezza i requisiti che il progetto domotico dovrà assolvere. Gli utenti sono di fronte a un bivio e tale bivio può essere descritto grazie a due fantascientifici robot (Nieva, 2015):

- Rosie, il robot (la robot) tuttora della famiglia Jetson ("i pronipoti" nella traduzione italiana del cartone animato), che Hanna-Barbera fa vivere in una futura era spaziale;

- Jarvis (*Just A Rather Very Intelligent System*), l'intelligenza artificiale che la Marvel Comics affianca ai personaggi della saga di Iron Man e che fa evolvere da "semplice" aiuto (mag-

giordomo) a personalità segnata da autocoscienza, follia, amore, e altri sentimenti umani.

Tale semplificazione può far sorridere, ma un cartone animato del '62 e un fumetto del '64 rappresentano efficacemente il bivio di fronte al quale sono poste le numerose ricerche e i grandi investimenti attuali: il robot che svolge mansioni e il centro di controllo non sono del tutto simili, né nel funzionamento né nell'impatto sulla vita quotidiana di un singolo, di una famiglia o, pensando a una diffusione sempre più ampia delle tecnologie oggi d'avanguardia, anche di una comunità. Al primo filone di ricerche si rifanno molte sperimentazioni nel merito della produzione e commercializzazione di macchine umanoidi (che oggi già trovano impiego in ambiti molto specifici e, spesso, in relazione a casi clinici particolari); al secondo filone fanno riferimento i sistemi che controllano e supportano una rete di applicazioni, sensori e dispositivi connessi.

Probabilmente, nessuna delle due vie di evoluzione dell'automazione relazionata al vivere domestico cancellerà l'altra, in quanto ciascun filone di ricerca ha delle caratteristiche e delle potenzialità tali da non poter essere totalmente soppiantato dal sistema



ad esso (parzialmente) alternativo; nel frattempo, il web pullula di siti e blog nei quali, tramite Arduino, è possibile progettare e programmare la propria casa domotica in maniera “artigianale”, attingendo ad entrambe i filoni descritti dai sociologi e sfruttando ogni genere di sensore possibile.

Quest'ultima, probabilmente, sarà la prima delle strade che l'industria della domotica percorrerà per sviluppare le future innovazioni: non è complesso dotare un sistema domotico base di ogni possibile sensore che si possa immaginare. Attraverso i sensori saremo in grado di monitorare la qualità dell'aria, di gestire l'ingresso di luce solare diretta, di calibrare la trasparenza dei vetri elettrocromici e a cristalli liquidi, il tutto operando tramite interfacce e impostando “scenari” per combinazioni di uno o più comandi imposti agli elementi dell'abitazione, un'abitazione che “lavorerà” per ga-

rantire il mantenimento dello standard richiesto. Tra le applicazioni di maggior interesse è possibile descrivere la messa in opera di sismografi e di dissipatori sismici. Le prime applicazioni di tali sensori, in relazione alla domotica, sono avvenute sulle aste di controvento delle strutture in acciaio sagomato a freddo (Barucco, 2015): i dissipatori rendono la struttura diffusa in acciaio ancor più resistente all'onda sismica mentre i sismografi raccolgono dati sull'evento in corso. Un serie di sensori di movimento legge e comunica le variazioni spaziali tra le aste e un sistema “intelligente” rielabora l'insieme delle informazioni fornite da tutti i sensori offrendo agli utenti dell'abitazione un rendiconto puntuale sugli eventuali danni della struttura a valle dell'evento sismico. È l'energia cinetica sviluppata dal sisma ad alimentare buona parte dell'intero sistema descritto, consentendo così il funzionamento complessivo dell'ap-

parato domotico anche in caso di eventi eccezionali o di danni alla rete elettrica nazionale.

Un esempio che coniuga le due tendenze stigmatizzate dal bivio “Rosie e Jarvis” è dato da Sekisui House, Toshiba Corporation e Honda Motor, tre aziende che hanno costruito assieme un'abitazione prototipo (nel 2014, a Saitama City, in Giappone) e stanno raccogliendo dati in merito alla qualità della vita e all'efficienza delle nuove tecnologie domotiche. Sono due i filoni che hanno trovato l'interesse congiunto delle tre aziende: *Slow&Smart*, orientato a innalzare il livello di qualità della vita degli utenti, e *Green First Zero* che ha l'obiettivo di sviluppare soluzioni abitative ad energia zero (da mettere in commercio entro il 2020). A *Slow&Smart* fanno riferimento soluzioni progettuali e dispositivi domotici volti a garantire uno stile di vita sicuro e confortevole per gli utenti di tutte le fasce d'età: non esistono, in

questo progetto, soluzioni ideate ad hoc per persone con disabilità fisica, perché l'accessibilità è un requisito di base e un elemento imprescindibile della ricerca. L'apertura e la chiusura di porte e finestre è collegata al sistema domotico, così come la movimentazione di persiane, tende e alcuni

la domotica è la disciplina che porta la quarta rivoluzione industriale nella vita delle persone nella dimensione domestica, la più privata

elementi d'arredo; le abitazioni sono dotate di auto elettrica e di relativo sistema di ricarica (tutto sempre controllabile dalla stessa interfaccia di dialogo con la quale si organizzano gli scenari dell'abitazione). Due *mobility robots* sono a disposizione degli utenti: uno (l'Assisted Walking Device, di Honda) agevola i movimenti di chi ha difficoltà nella deambulazione ed è tra i più leggeri esoscheletri ad oggi ideati e prodotti, l'altro consente di spostarsi senza camminare e può essere grossolanamente descritto come un monociclo elettrico che viene comandato attraverso un sistema a gi-

roscopio (che si muove nella direzione e alla velocità desiderata dall'utente leggendo e interpretando l'inclinazione indotta). *Green First Zero* fa riferimento alle ricerche attorno al tema del Micro Community Energy Management System, che ottimizza il controllo della domanda e dell'offerta di

energia non solo per ogni casa, ma per un'intera comunità. Il sistema è in grado di memorizzare, calcolare, anticipare e assecondare le differenti domande ener-

getiche degli utenti in relazione all'uso delle macchine e degli impianti di cui le case sono dotate; il test effettuato su una casa bifamiliare verificherà il risparmio energetico consentito dallo scambio di elettricità e calore tra le due unità immobiliari.

Questi riportati sono solo alcuni degli esempi oggi proposti dalla letteratura a riguardo della domotica avanzata, e molte sono le somiglianze con quanto Isaac Asimov aveva scritto nel 1964 commentando l'esposizione universale di New York. Egli aveva immaginato il mondo del 2014: schermi grandi come pareti, telefoni mobili, *touch*

screen, robot, un efficiente sistema per la gestione e l'approvvigionamento dell'energia, vetri che filtrano la luce solare a seconda di ciò che l'utente desidera, interfacce vocali multilingue e interattive per la gestione di tutto quanto qui elencato e non solo. Alcune visioni di Asimov non si sono (ancora?) avverate ma, nella sostanza, ciò che più ha valore nel ragionamento proposto dallo scrittore non è il numero di *gadget* e di soluzioni ai problemi della quotidianità ma è la descrizione di un sentimento: Asimov sostiene che nel 2014 le persone saranno tutte malate di noia e che tale male sarà diffusissimo e di intensità crescente. L'autore aggiunge che "in una società di svago forzato, la parola più gloriosa nel vocabolario sarà diventata lavoro" ed è così che la previsione di Asimov coglie l'aspetto più rilevante nella descrizione di quella che è stata definita come la quarta rivoluzione industriale: le nuove tecnologie non determinano (da sole) una rivoluzione epocale, la rivoluzione è determinata dallo sviluppo di nuove forme di lavoro e di relazione tra gli uomini (e solo in secondo luogo si deve parlare della relazione tra gli uomini e le macchine). Perciò la previsione di Asimov è parzialmente sbagliata, il male del futuro da lui previsto non è la noia

ma è la paura di affrontare le novità relazionali connaturate nella quarta rivoluzione industriale, la paura che le macchine rubino il lavoro agli uomini, che le reti privino di significati le relazioni sociali (Barucco, Calcagnini, 2018), Asimov individua però la giusta cura ai sentimenti negativi (siano essi la noia o la paura): la cura è la creatività, perché saranno le persone d'ingegno a vivere senza servire le macchine ma servendosi di esse.

La domotica è la disciplina che porta la quarta rivoluzione industriale nella vita delle persone nella dimensione domestica, la più privata. Per tale ragione la domotica è un ambito di studio e di progetto delicato, di grande impatto relazionale.

Ai governi, alla società civile, alle università e alle aziende sta la responsabilità di collaborare per comprendere tali dinamiche emergenti, prendendo le distanze da visioni lineari e tradizionali e affidandosi alla costruzione di scenari utopici e al contempo praticabili. Scenari sulla base dei quali orientare lo sviluppo delle tecnologie combinate e sulla base dei quali provare la coesistenza tra le tecnologie e la società, definendo una nuova visione del mondo all'interno della quale non ha alcun senso ragionare sul convivere o meno con la tecnologia.



BIBLIOGRAFIA

- Asimov Isaac, "Visit to the World's Fair of 2014", 16 August 1964, The New York Times, www.archive.nytimes.com
- Barucco Maria Antonia, "Progettare e costruire in acciaio sagomato a freddo", Edicom Edizioni, 2015 Monfalcone.
- Barucco Maria Antonia, Calcagnini Laura, Reti della Conoscenza, in Daglio Laura (a cura di) "FSC SITdA", in corso di pubblicazione, 2018.
- Busnelli Giorgio, Shantaram Venkie, Vatta Alice, "Winning the battle for the home of the future", October 2011, www.mckinsey.com
- Nieva Richard, "The future of the smart home is still in the air", 14 January 2015, www.cnet.com
- Schwab Klaus, "The Fourth Industrial Revolution", Crown Business, 2017 New York.
- Sekisui House, Sekisui House Sustain-

- ability Report 2017, June 2017, <http://www.sekisuihouse.co.jp/english>
- Sekisui House, "Sekisui House Sustainability", Report 2013, June 2013, <http://www.sekisuihouse.co.jp/english>
- Wellers Daniel, "Is this the future of the Internet of Things?", article published in collaboration with SAP Community Network, 27 November 2015, www.weforum.org
- World Economic Forum, "Deep Shift. Technology Tipping Points and Societal Impact", Survey Report, September 2015, www.weforum.org
- World Economic Forum, "Top Ten Urban Innovations", prepared by the Global Agenda Council on the Future of Cities, October 2015, www.weforum.org