



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

RICERCA SU DEVICES ROBOTICI USER-FRIENDLY IN AAL

XI XI

RICERCA SU DEVICES ROBOTICI USER-FRIENDLY IN AAL

Università degli Studi di Genova
Scuola Politecnica
Dipartimento Architettura e Design - DAD

Dottorato di Ricerca
Curriculum: Design
Settore Scientifico - ICAR 13/Designo Industriale

Candidata Dott.ssa Xi Xi
Ciclo XXXI - 2015/2018 Matricola 3578401
Tutor Prof. Niccolò CASIDDU



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova
Dipartimento Architettura e Design
Scuola Politecnica

ABSTRACT

IT

Il crescente interesse nei confronti del design come attivatore e facilitatore di processi apre la strada allo sviluppo di ricerche legate alla salute e alla qualità della vita, con particolare attenzione alle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie (ICT), in un contesto sociale fortemente condizionato dall'evoluzione demografica, che vede nell'invecchiamento della popolazione una delle sfide cruciali per i decenni a venire.

Partendo dall'individuazione delle esigenze e dei bisogni dell'utente debole, con particolare attenzione alla terza e quarta età, e grazie ad un approccio di tipo olistico ed innovativo, la ricerca si prefigge di approfondire il ruolo del design per la valorizzazione di prodotti e soluzioni applicabili a sistemi tecnologici di assistenza. La ricerca, inoltre, prende in considerazione differenti ambiti compresi nell'ambito disciplinare AAL (Ambient Assisted Living), quali telecomunicazioni, informatica, microsistemi, robotica e nuovi materiali.

In particolare, l'Interaction Design suggerisce agli utenti l'utilità di un prodotto e come esso possa aiutarli a raggiungere i propri obiettivi. In altre parole, l'Interfaccia interpreta la tecnologia e la funzione dei prodotti. Dal punto di vista della semiotica e semantica, l'Interaction Design si occupa della progettazione dello User Experience, ovvero l'esperienza personale degli utenti all'interno del loro ambiente sociale. Pertanto, per alcuni aspetti, l'Interaction Design incorpora caratteristiche storiche e geografiche che caratterizzano la domanda degli utenti.

Il progetto di ricerca sarà sviluppato a partire da uno studio che mira a rendere

EN

The growing interest in design as an activator and a facilitator of processes opens the way to the development of research related to health and quality of life, with particular attention to the potential offered by new technologies (ICT), in a social context strongly conditioned by the demographic evolution, which sees an ageing population one of the crucial challenges for the decades to come.

Starting from the identification of the needs and needs of the weak user, with particular attention to the third and fourth age, and thanks to a holistic and innovative approach, the research aims to deepen the role of design for the enhancement of products and solutions applicable to technological assistance systems. The research also takes into consideration different areas included in the AAL (Ambient Assisted Living) discipline, such as telecommunications, information technology, Microsystems, robotics and new materials.

In particular, Interaction Design suggests to users the usefulness of a product and shows how it can help them achieve their goals. In other words, the Interface interprets the technology and function of the products. From the point of view of semiotics and semantics, Interaction Design deals with the design of the User Experience, that is, the personal experience of users within their social environment. Therefore, in some aspects, Interaction Design incorporates historical and geographical characteristics that characterise user demand.

The research project will be developed starting from a study that aims to make new technologies easily accessible to

le nuove tecnologie facilmente accessibili a persone anziane, la cui condizione socio-culturale impedisce di fare pieno uso delle nuove tecnologie.

Attraverso lo studio di progettazioni in processo di sviluppo e una serie di sperimentazioni in diversi contesti, quali ospedaliero, domestico, urgente/ specifico e generale, si intavolerà la discussione sulle strategie dello sviluppo progettuale. Quest'ultima riguarderà la verifica dell'usabilità e dell'accettabilità del prodotto e la valutazione dell'efficienza collaborativa dei dispositivi robotici indoor secondo l'approccio del concept AAL.

older people, whose socio-cultural condition prevents them from making full use of new technologies.

Through the study of designs in the development process and a series of experiments in different contexts, such as hospital, home, urgent / specific and general, the discussion on the strategies of project development will be initiated. The latter will concern the verification of the usability and accessibility of the product and the evaluation of the collaborative efficiency of the indoor robotic devices according to the approach of the AAL concept.

INDICE

Capitolo 1- Introduction	1
1.1 Contesto e scenario mondiale dell'invecchiamento di popolazione	3
1.2 Tendenza e contromisure governative di “Healthy Aging”	10
1.3 Domanda di ricerca	19
 Capitolo 2 - Stato dell'arte	21
2.1 Introduzione sull'Ambient Assisted Living	23
2.2 Da Domotica alla Smart Home	29
2.3 Definizione di dispositivi intelligenti e robotici per servizi personali	35
2.4 Interface Design e Tecnologie sviluppate	39
2.5 Categorie di dispositivi intelligenti e robotici sul mercato	56
2.6 Analisi e comparazione dell'interfaccia di dispositivi intelligenti	132
2.7 Sfide dei dispositivi robotici dell'AAL	138
 Capitolo 3 - Casi di studio e sperimentazioni	145
3.1 Casi di studio e analisi	147
3.2 Caso di studio applicato: Progetto MoDiPro	172
3.3 Analisi, comparazioni e conclusioni dei casi di studio	184
 Capitolo 4 - Design per dispositivi robotici dell'AAL	191
4.1 Cause sottostanti delle difficoltà di commercializzare le ricerche	193
4.2 Definizione di dispositivi robotici su base di robot di telepresenza in AAL	200
4.3 Classificazioni del Design dell'interfaccia di dispositivi robotici sulla base di diversità degli utenti	202
4.4 Aggiornamento e ricerca ulteriore dell'utente in futuro	210

Capitolo 5 - Conclusione	213
Capitolo 6 - Appendice	219
6.1 Materiale originale della sperimentazione Progetto MoDiPro	221
6.2 Materiale originale dell'indagine sociale a Pechino, Cina	226
Capitolo 7 - Riferimenti	231
7.1 Ringraziamenti	233
7.2 Riferimenti bibliografici	234

Capitolo 1

Introduzione

- 1.1 Contesto e scenario mondiale dell'invecchiamento di popolazione
 - 1.2 Tendenza e contromisure governative di “Healthy Aging”
 - 1.3 Domanda di ricerca



1.1 Contesto e scenario mondiale dell'invecchiamento di popolazione

L'invecchiamento è un problema importante, da affrontare a livello globale, e che diventerà la prima sfida politica per tutti i paesi.

1.1.1 Cos'è l'invecchiamento?

Le nostre decisioni implicite e inconscie sono pesantemente dipendenti dai contesti sociali e ambientali.

Dal punto di vista individuale, la definizione di invecchiamento è stata considerata come “un processo biologico universale caratterizzato da un progressivo sviluppo, maturazione e declino dell'organismo dalla nascita fino alla morte” dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Le conseguenze di questo processo includono una ridotta sintesi proteica, il declino delle funzioni immunitarie, l'aumento della massa grassa, la perdita di massa e forza muscolare e la riduzione della densità minerale ossea. I sintomi generali si notano nel declino sensoriale, della capacità di bilanciamento, nel declino cognitivo, come per esempio l'amnesia, ecc.

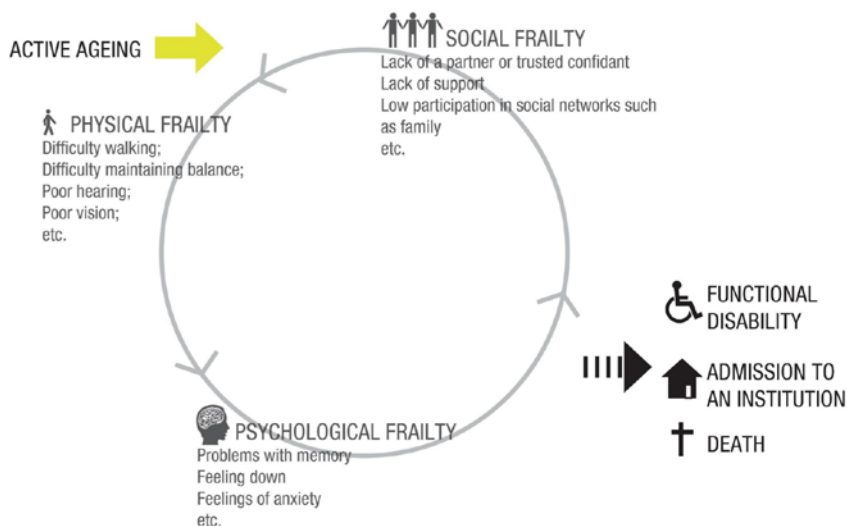


Fig.I.1.1 Introduzione delle fragilità dell'invecchiamento

Nel suo libro “Thinking, Fast and Slow”, Daniel Kahneman propone due sistemi del pensiero umano: un sistema veloce e uno lento. Il sistema veloce rende conto del pensiero automatico, con contesto dipendente, e richiede un basso sforzo cognitivo. Il sistema lento è, invece, responsabile del pensiero esplicito, ragionevole e cosciente, di contesto astratto, e richiede un alto sforzo cognitivo. Nelle persone anziane, i sintomi

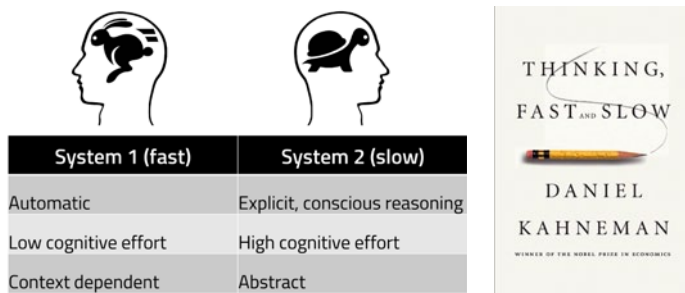


Fig.1.1.2 Libro di Daniel Kahneman ha chiarito due sistemi di pensiero umano

cognitivi si presentano di solito sul sistema veloce, mentre il sistema lento comprende le memorie cristallizzate. “Use it or lose it” (usalo o lo perdi) è una frase molto famosa, quasi un proverbio. Anche nel campo di ricerca delle funzioni cerebrali, tanti professori lo considerano un principio. “Aumenti di crescita corticale come una conseguenza di stimolare ingresso ambientale sono state dimostrate in ogni età, tra cui età molto avanzata.” ha scritto Dr. Marian Cleeves Diamond in una sua tesi “The Brain . . . Use It or Lose It”. Tuttavia, in alcune ricerche, gli scienziati hanno scoperto che l’abilità fluida del cervello per controllare la reazione è spesso influenzata dal decadimento, mentre l’abilità cristallizzata, come l’abilità di capire e l’abilità orale acquistata attraverso lo studio, non lo è. I mezzi possibili in cui i decadimenti influenzano all’abilità fluida della funzione cognitiva di cervello sono stati conclusi in due tipi. Alcuni ritengono che il decadimento celebrale sia totale e sincronico, il cui risultato può impedire al cervello di connettere informazioni diverse. Al contrario, altri pensano che il decadimento celebrale si estende a diverse aree di sviluppino, con diverse velocità e in ordine. Gli scienziati hanno osservato svariati campioni per confermare quest’ordine. Fino ad ora, sembra che la conclusione sia parziale. Inoltre, alcune abilità non sono facili da mantenere, anche se gli anziani si esercitano.

Per quanto riguarda l’aspetto demografico, con termine di invecchiamento della popolazione si intende l’aumento, in termini assoluti e percentuali, della fascia di soggetti ultra sessantacinquenni rispetto al totale della popolazione (Paolisso et al. 2014). Inoltre, secondo le nuove classificazioni dell’OMS, la popolazione può essere suddivisa in individui di età media (45-59 anni, middle age), anziani (60-74 anni, elderly), vecchi (75-90, aged) e molto vecchi (oltre i 90, very old). Tuttavia i geriatri preferiscono categorizzare la popolazione anziana in “giovani vecchi” (65-74 anni, young old), “vecchi vecchi” (75-84, old old) e “longevi” (over 85, oldest old).

1.1.2 Situazione attuale e futuro in tutto il mondo

Ci sono tre ragioni dell’invecchiamento globale di oggi in ordine di tempo:

A. L’invecchiamento della popolazione dei “baby boom”.

E’ è la prima ragione che racconta la verità dell’invecchiamento che non sia mai una cosa “nuova” esplosa all’improvviso solo oggi.

Life expectancy	2011/12	2050 projection
Life expectancy at birth by sex (men/women)	67.1 / 71.6	73.2 / 78.0
Life expectancy at 60 by sex (men/women)	18.5 / 21.6	20.9 / 24.2
Life expectancy at 80 by sex (men/women)	7.1 / 8.5	8.3 / 9.8

Population

Number of people aged 60+	809,742,889	2,031,337,100
Number of people aged 80+	114,479,616	402,467,303
Number of people aged 100+	316,600	3,224,400
Percentage of people aged 60+	11.5	21.8
Percentage of people aged 80+	1.6	4.3
Sex ratio: Number of men aged 60+ per 100 women aged 60+	83.7	86.4

Source: UNDESA, Population Division (2012). Prepared by the Population and Development Section on the basis of data from UNDESA, *World Population Prospects: The 2010 Revision* (New York, 2011), and UNDESA, *World Population Ageing and Development 2012*. Wall Chart (2012; forthcoming) www.unpopulation.org, and UNDESA, Population Division, *World Population Ageing: Profiles of Ageing 2011* (New York, 2011), CD-ROM.

Tab.I.1.1 Indicatori dell'invecchiamento globale

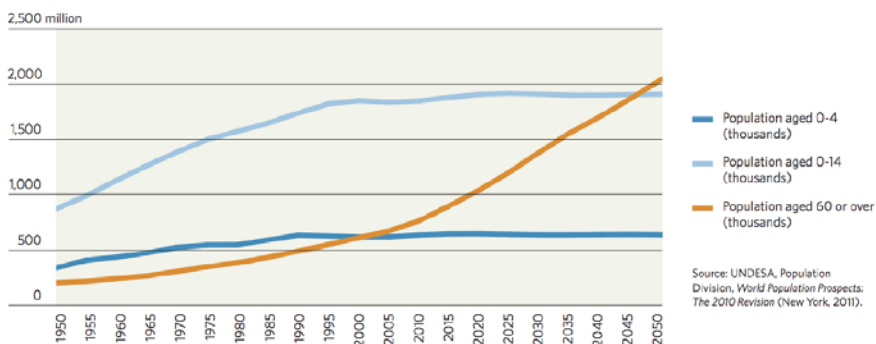


Fig.I.1.3 Tendenza del percentuale dell'età in diversi gruppi

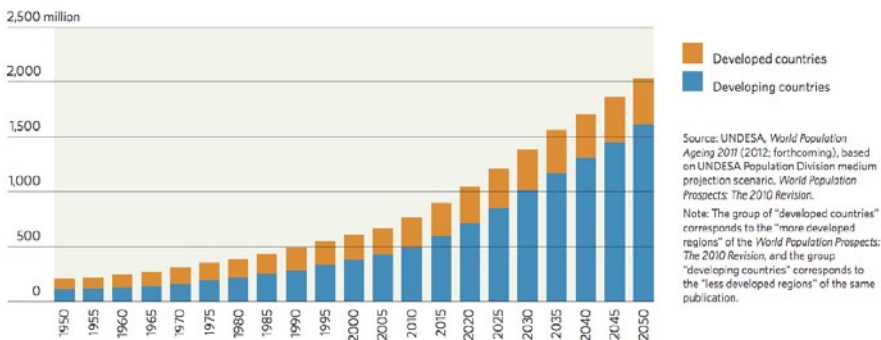


Fig.I.1.4 Crescita della popolazione anziana in diversi tipi di paese

Il termine “baby boom” è una descrizione per dire un periodo specifico in cui il tasso di natalità è aumentata tantissimo come una esplosione, il quale motivo potrebbe essere lo sviluppo veloce di economia, il termine di una guerra, un anno di raccolto buonissimo, la superstizione, e a volte anche i successi notevoli delle competizioni sportive. Cioè quando si trova un indizio di vita stabile e società in miglioramento, il popolo avrebbe la sensazione di sicurezza per allevare più bimbi. La scorsa volta di “baby boom” in livello globale è dopo la seconda guerra mondiale, tra 1945-1965, in cui tanti paesi avevano un tasso di nascita superiore di 4, che significa ogni donna da alla luce almeno 4 bimbi. Il “baby boom” ha portato un grande effetto positivo alla società produttiva dall’aspetto di forza lavoro, che spingeva lo sviluppo di produzione industriale, di agricoltura e degli altri settori che hanno bisogno di “demographic dividend” ad andare avanti. Tuttavia in conseguenza dopo 40 anni, la forza lavoro si invecchia inevitabilmente che cambierà anche la forma della proporzione in età di popolazione.

B. La natalità ridotta:

Nel rapporto mondiale della World Bank si è confermato che in Corea del Sud il tasso di fecondità totale è disceso fino all’1, cioè in teoria un tutto questo paese la quantità media di bimbo per donna è meno di 1, mentre la proporzione degli anziani nella popolazione si aumenta continuamente grazie al “baby boom” in storia passata come si è menzionato nel paragrafo precedente. Corea del Sud non è l’unico paese che è stato capitato da questo problema. La World Bank ha fatto diagramma statistiche sia in livello mondiale che per ogni regione, che hanno la stessa tendenza decrescente. Il motivo può essere abbastanza complicato dall’aspetto dello sviluppo delle tecnologie avanzate in settore produttivo e dall’aspetto dello stress economico di ogni forza lavoro individuale. Il costo fondamentale per allevare un figlio si è aumentato, specialmente nei paesi che appoggiano tanto sul consumo interno per tirare su la costruzione economica, mentre l’aumento dello stipendio non può addirittura combattere l’inflazione. Un altro motivo possibile, dall’aspetto sociale e culturale, sarebbe anche lo sveglio del femminismo. Il femminismo è contrassegnato che le donne rifiutano di essere considerate soltanto con il valore a partorire i bimbi, cercano di realizzare più valore individuale in società moderna, con la capacità di studio, di lavoro, di creare e contribuire. Insomma la natalità ridotta ha pesato il problema dello sbilancio della proporzione d’età, che in futuro porterà anche una conseguenza dinamica alla tendenza di popolazione.

C. L’allungamento dell’aspettativa media di vita:

Si può dire che l’allungamento sia un simbolo del successo della scienza di farmacia, medicina, dal punto di vista del potere individuale. Oggi una persona anziana può vivere tranquillamente, grazie alla potenza del sistema sanitario, anche se con delle malattie croniche. Tuttavia questo significa che si appoggia all’assistenza sanitaria per lungo periodo e dovunque, in ospedali, in altri enti sanitari pubblici o privati, o in residenze sanitarie assistenziali, o addirittura a casa propria, che richiede di buttare dentro grandi e continue risorse umane. Ad esempio, l’Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) ha pubblicato nel 2014/2015 serie di dati su condizioni di salute degli anziani italiani, in cui il percentuale degli anziani tra 65 e 74 anni con almeno una malattia cronica è 74.8%, mentre il 75.8% dei partecipanti ha consumato farmaci nei due giorni

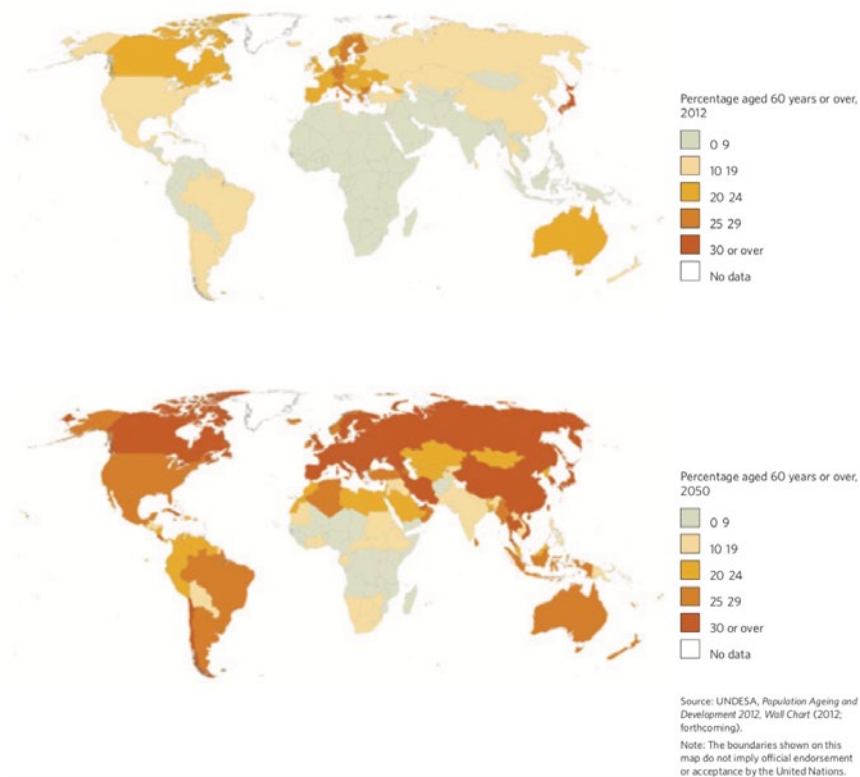


Fig.1.1.5 Mappa mondiale con ipotesi del percentuale della popolazione over 65

Popolazione over 65			Popolazione 0-14		
Country	Most Recent Value		Country	Most Recent Value	
Japan	28		Hong Kong SAR, China	12	
Italy	23		Singapore	12	
Portugal	22		Japan	13	
Finland	22		Korea, Rep.	13	
Greece	22		Italy	13	
Germany	21		Portugal	13	
Bulgaria	21		Qatar	14	
Croatia	20		Germany	14	
Malta	20		Macao SAR, China	14	
Sweden	20				

Tab.1.1.2 Paesi più colpiti dall'invecchiamento

precedenti l'intervista. I dati significano il supporto sanitario per gli anziani, include il medico di famiglia che fa prescrivere, il Centro Unico Prenotazioni che fa prenotare l'esame o la cura all'ospedale, i medici e infermieri all'ospedale, e probabilmente i Caregiver a domicilio, che creano una catena di risorse per dare assistenza in modo strutturale. Tuttavia pensando alle due ragioni menzionate precedentemente, non sarebbe difficile immaginare come lo stress è cresciuto negli ultimi anni e come crescerà in futuro: con meno natalità si deve prendere cura di più anziani che sono nati nel periodo di "baby boom" e hanno almeno una malattia cronica, fino all'età più di 85 anni a causa della longevità.

L'invecchiamento della popolazione oggi è un situazione problematica non solo per i paesi occidentali sviluppati, ma coinvolge in tutto il mondo.

Dalla statistica ipotetica di Fondo delle Nazioni Unite per la popolazione (UNFPA) e HelpAge International, nella ricerca su Ageing in the Twenty-First Century fatta nel 2012, dal 2020 la curva della proporzione della popolazione anziana di età superiore ai 60 anni nel mondo si alzerà rapidamente, fino al 2050 raggiungerà al 21,8% della popolazione totale. Il problema dell'invecchiamento della popolazione non solo esiste in paesi sviluppati, ma anche nei paesi in via di sviluppo. In parallelo, la curva della proporzione della popolazione di bambini e adolescenti non cambierà tanto, che potrebbe esacerbare i futuri squilibri della popolazione. Secondo le stime dell'UNDESA, ci saranno più di 10 paesi con una proporzione della popolazione anziana del 30% nel 2050. L'Asia orientale, l'Oceania, la maggior parte dell'Europa, il Nord e il Sud America diventeranno tutte regioni dell'invecchiamento.

Nell'ultimo rapporto della World Bank nel 2019, la Canada, il Giappone e la maggior parte dell'Europa devono affrontare una grave situazione in cui la percentuale della popolazione anziana è vicina al 20%. Ciò che è ancora più preoccupante è, mentre questi paesi hanno una percentuale della popolazione di età dal 15 al 55 anni superiore al 60% -- cioè la popolazione anziana del futuro -- la percentuale della popolazione di età inferiore del 14 anni riduce a causa del declino dei tassi di natalità.

In cui l'Italia, il Giappone, la Germania e il Portogallo sono apparsi in entrambi i paesi con il più alto tasso di crescita della popolazione anziana e nei paesi con il più rapido declino della popolazione giovanile.

Generalmente, per chiarire lo stato di invecchiamento in modo più preciso ci sono due dati cruciali: l'età media e l'età mediana. L'età media è il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero degli abitanti. L'età mediana invece è un confine che divide la popolazione in due parti di numeri uguali. Inoltre, la moda statistica dell'età di popolazione è anche un riferimento, però bisogna essere monitorata continuamente per descrivere la tendenza di cambiamento.

In Giappone, il risultato statistico della struttura di popolazione dal 1945 al 2010 ha mostrato chiaramente come la cresta dell'onda della proporzione di popolazione si muove da giù a sù.

In Italia, l'età mediana totale è 46,5 anni, in cui per i maschi 45,5 anni, per le femmine 47,5 anni. l'Italia fa il quinto posto della comparazione mondiale.

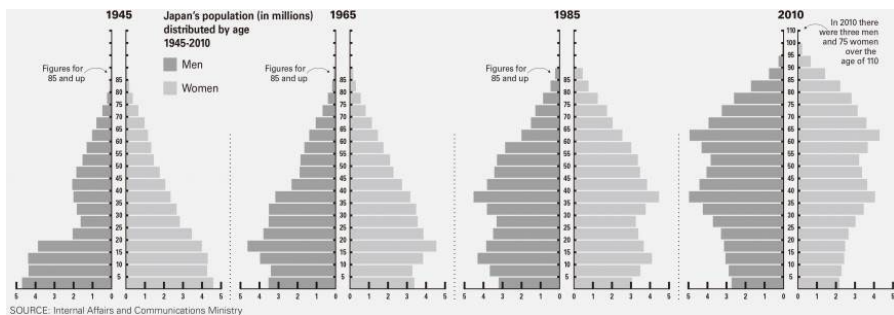


Fig.I.1.6 Cambiamenti delle strutture di popolazione giapponese

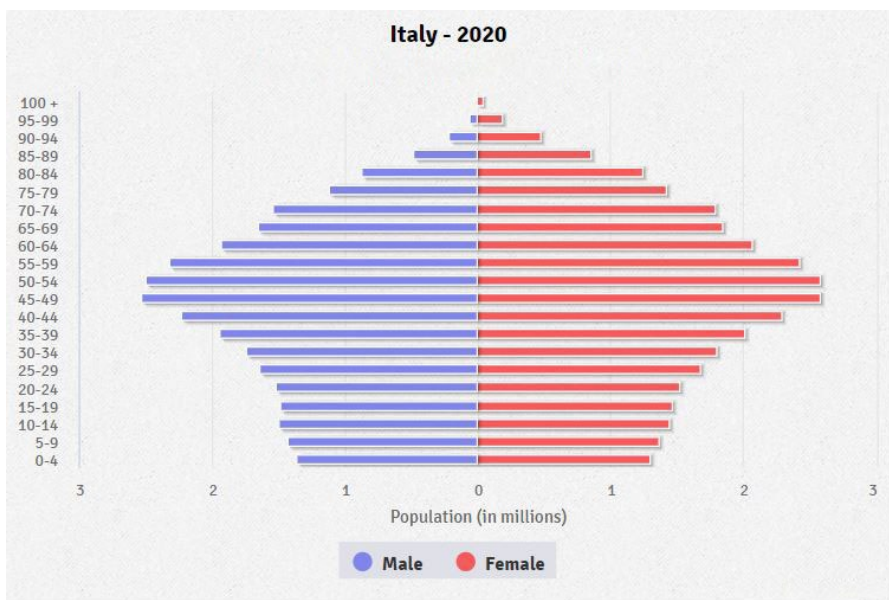


Fig.I.1.7 Struttura di popolazione italiana nel 2020, calcolato da CIA

1.2 Tendenza e contromisure governative di “Healthy Ageing”

“A society for all ages encompasses the goal of providing older persons with the opportunity to continue contributing to society.” — Report of the Second World Assembly on Ageing: Madrid, 8-12 April 2002

1.2.1 Riassunto dalla situazione mondiale e locale sui temi “invecchiamento” e “healthy ageing”

1. UE: Invecchiare in buona salute

A settembre al 2012, durante la sessantaduesima sessione del Comitato Regionale Europeo svolta a Malta, l'ufficio regionale per l'Europa dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha pubblicato il documento della strategia e del piano d'azione per l'invecchiamento sano in Europa che ha dato un programma di interventi dal 2012 al 2020. Gli interventi prioritari elencati includono:

- Prevenzione delle cadute. Le cadute sono sempre la causa principale del decesso degli anziani in ambiente domestico, come si è calcolato dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) di Roma.
- Promozione dell'attività fisica.
- Vaccinazione delle persone anziane e prevenzione delle malattie infettive nelle strutture sanitarie. Dalla statistica dell'ISTAT, ogni anno agli anziani si capita la mortalità dell'influenza stagionale molto elevata, che nella sessione 2017-2018 su 764 casi gravi sorvegliati ci erano 173 deceduti, è superato il 22%.
- Sostegno pubblico all'assistenza informale con particolare attenzione all'assistenza domiciliare, ivi inclusa l'automedicazione. Questa parte ha citato l'importanza di sviluppare l'assistenza domiciliare nel sistema sanitario pubblico.
- Miglioramento delle competenze geriatriche e gerontologiche nell'ambito del personale dell'assistenza sanitaria e sociale.

Nello stesso programma ha parlato di 3 interventi di supporto includendo che la prevenzione dell'isolamento e esclusione sociale, la prevenzione dei maltrattamenti agli anziani, e le strategie mirate alla qualità dell'assistenza agli anziani.

Non solo, la Commissione Europea, dal 2014, promuove “Invecchiare in buona salute” in 6 progetti:

- Fattibilità ed efficacia dei programmi per la gestione dei pazienti fragili (FrailClinic), ovvero migliorare l'assistenza dei pazienti anziani più fragili.
- Il centro sanitario urbano 2.0 (UHC 2.0) come assistenza sanitaria e sociale integrata nelle città.
- Programma di miglioramento del coordinamento sanitario e implementazione della

telemedicina (ACT) per contribuire ad una maggiore indipendenza dei pazienti.

- Invecchiamento attivo con il diabete di tipo 2 come modello per lo sviluppo e l'attuazione dell'innovativo trattamento delle patologie croniche in Europa (MANAGE-CARE), ovvero offrire assistenza integrata per il diabete di tipo 2.
- Invecchiamento in buona salute con il sostegno di internet e della comunità (HASIC) per promuovere l'attività fisica tra pari.
- Rete di azione europea per l'invecchiamento e l'attività fisica (EUNAAPA) per promuovere l'attività fisica basata su prove fattuali.
-

2. Stati Uniti

Il National Institute on Aging (Istituto nazionale sull'invecchiamento) degli Stati Uniti ha proposto il concetto di "invecchiamento sul posto", ovvero invecchiare stando a casa propria. I principi dell'invecchiamento sul posto sono i seguenti:

- Professional care - Self-care.
- Transaction-based care - Care coordination.
- "Medical-ized" records * "Life-ized" ones.
- Stand-alone technologies * Integrated ones.

Il sistema d'assicurazione sanitaria negli Stati Uniti è in una formula molto diversa dall'europea, in cui la tariffa annuale per gli anziani cresce seguendo l'età come prezzi differenziali. Ogni anno ci sono tante famiglie non sono in grado di pagare sia il costo di cura ospedaliera che l'assicurazione sanitario, perché il costo del sistema sanitario negli Stati Uniti chiede quasi 8mila dollari in più a ogni famiglia rispetto il secondo più costoso al mondo (Svizzera), come diceva il rapporto pubblicato da Washington Post il 7 gennaio 2020 con il titolo "Every American family basically pays an \$8,000 'poll tax' under the U.S. health system, top economists say" (Ogni famiglia americana fondamentalmente paga una "tassa sul sondaggio" di \$ 8.000 sotto il sistema sanitario degli Stati Uniti, affermano i migliori economisti). Secondo la statistica nazionale dell'American Association of Retired Persons (AARP), più di un terzo degli anziani di età superiore dell'85 ha bisogno della cura di lungo termine. Sia dall'aspetto economico che dal psicologico, l'invecchiamento in atto con l'assistenza domiciliare diventa la prima e migliore scelta per gli anziani. I vantaggi dell'assistenza domiciliare:

- *Una visione migliore di pazienti e assistenti che, di conseguenza, porta ad una migliore comprensione di questioni importanti;*
- *Accesso all'assistenza sanitaria più rilevante per i pazienti con barriere fisiche e socioeconomiche;*
- *Un rapporto più intimo clinico-paziente "attorno al tavolo della cucina";*
- *Espressione clinica di un atto di umiltà, che dimostra che i medici hanno lasciato la loro zona di comfort per essere nel territorio dei loro pazienti e che il paziente e la famiglia meritano di essere veramente conosciuti e visitati;*

AGING IN PLACE

TIPS ON MAKING HOME SAFE AND ACCESSIBLE

Many older adults want to “age in place”—stay in their own homes as they get older—but may have concerns about safety, getting around, or other daily activities.



A few changes could make your home easier and safer to live in and help you continue to live independently.



Don't use area rugs and check that all carpets are fixed firmly to the floor.



Install grab bars near toilets and in the tub or shower.

Replace handles on doors or faucets with ones that are comfortable for you to use.



Install a ramp with handrails to the front door.



Reduce fall hazards: place no-slip strips or non-skid mats on tile and wood floors or surfaces that may get wet.



Place light switches at the top and bottom of stairs and remember to turn on night lights.



For more information about aging in place, visit www.nia.nih.gov/aging-in-place.



Fig.I.2.1 Introduzione di "Ageing in Place" degli Stati Uniti

- Minori costi per i servizi che sono particolarmente desiderati da molti pazienti;
- Talvolta, maggiore sicurezza per gli anziani fragili perché soffriranno meno di comuni complicanze di ospedalizzazione, come il delirio.

— — Steven Landers

Presidente e CEO di VNA Health Group

3. Paesi Bassi

A. Amsterdam Smart City Program

“Smart City” è un concept su nuovo modo urbano di governance e gestione in cui le tecnologie informatiche digitali supporterebbero il miglioramento delle relazioni e dei flussi in una zona determinata. Dal 2009, Amsterdam ha costruito una piattaforma Smart City con l’obiettivo finale di rendere Amsterdam una città “intelligente”.

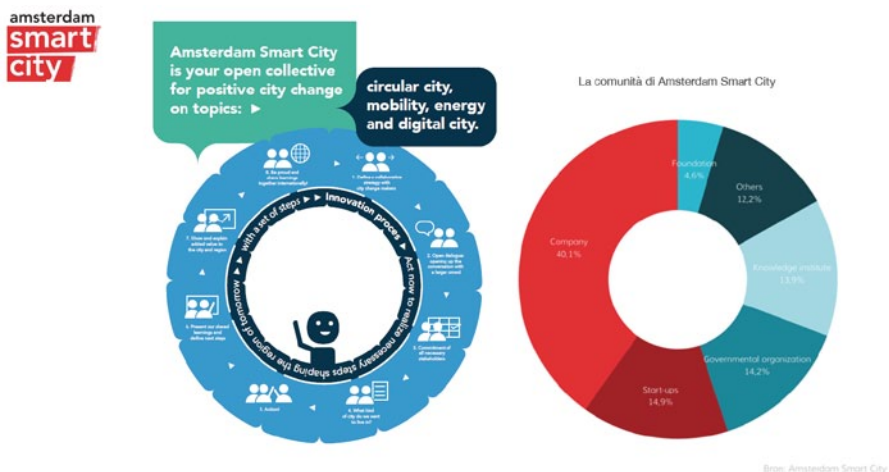


Fig.I.2.2 Introduzione di Amsterdam Smart City Program

Nella presentazione introduttiva si spiega: “Amsterdam Smart City crea la panoramica dell’ecosistema, connette le comunità per condividere competenze e kickstart, accelera e rafforza i nuovi progetti che rendono la città a prova di futuro.” E dopo 11 anni di sviluppo e pratica, Amsterdam è all’avanguardia come città intelligente, grazie al suo ruolo di una città capitale di Startup per le Hi-tech che fa crescere i servizi informatici liberamente. Nella piattaforma in sviluppo continuo, sono inclusi questi blocchi relativi all’assistenza domiciliare per gli abitanti anziani:

- progetto TOM (Thuis Onbezorgd Mobie): “Carefree Mobility at Home” nel settore Smart Living, è un servizio di prevenzione delle cadute degli anziani Over65, con supporti sociali e suggerimenti di alimentazione e nutrizione via Internet.

- progetto Amstelhuis: il progetto propone una struttura residenziale per anziani / laboratorio vivente in cui svolge il programma di ricerca Urban Vitality. La ricerca viene praticata dagli studenti e ricercatori dell'università AUAS (Amsterdam University of Applied Sciences), dipartimento di Salute (Faculty of Health, FH), di Scienze Sociali Applicate e Diritto (Applied Social Sciences and Law, FASSL), di Sport e Nutrizione (Sports and Nutrition, FSN), e Industrie di Media Digitale e Creativa (Digital Media and Creative Industries, FDMCI). Il gruppo multidisciplinare lavora per organizzare attività per gli anziani a ridurre il rischio delle cadute, migliorare il rapporto tra la nutrizione e il gusto di alimentazione, aiutare a costruire relazioni tra gli abitanti, rinforzare la rete sociale ecc..
- case di cura staccabili e riutilizzabili nel cortile, di Hulpmiddelen Centrum (un'organizzazione per l'assistenza sanitaria) con la società di costruzioni Scheenstra e United Care.

B. Healthy Ageing in 6 Steps

L'Università tecnica di Delft (TU Delft) ha cominciato una ricerca su comportamenti e abitudini migliori per una vita sana e lunga. Si chiama "Healthy Ageing in 6 steps", che viene pubblicato anche come lezioni online MOOC sulla piattaforma EdX, alle lezioni il Prof.David van Bodegom introduce il metodo di fare ricerca dai dettagli della vita quotidiana al sistema di gestione dietro ::

- Vecchi geni in un nuovo ambiente
- Il riflesso medico e l'alternativa
- Dalla promozione della salute cosciente a quella incosciente
- Ambienti quotidiani
- Nel quartiere
- Costruire per una nuova salute pubblica

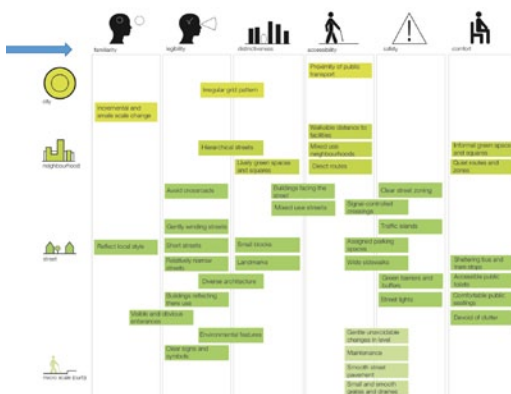


Fig.1.2.3 Introduzione di "Healthy Ageing in 6 steps"

C. Project Humanitas Akropolis

Il progetto Humanitas Akropolis ha realizzato il concept di “invecchiamento in buona salute” in modo accettabile per gli anziani, attraverso l'assistenza passiva, il sistema di ricompensa dell'allenamento funzionale e serie attività sociali.

La casa di riposo Humanitas Deventer offre gratuitamente alloggi agli studenti universitari, in cambio di attività di volontariato con gli anziani della struttura. Il programma ha dimostrato l'importanza della comunicazione con il mondo esterno per migliorare la vita quotidiana degli anziani. Inoltre, si apre una nuova strada per le case di riposo, con enfasi su cura concentrata per ridurre l'influenza negativa psicologica degli anziani singoli in ambienti socialmente chiusi. Le caratteristiche principali sono:

- Un ambiente di vita riconoscibile che permette ai residenti di essere il sé stessi e sentirsi a proprio agio.
- Vivere in Humanitas è un'esperienza autentica e una vita che ti segna e influenza.
- Adattare l'ambiente di vita in maniera complementaria alle abitudini, ai desideri e alle preferenze del residente.
- I residenti sono assistiti dagli stessi impiegati ovunque possibile.



Fig.1.2.4 Anziani e studenti all'Humanitas Akropolis

4. In Italia

Roberto Bernabei, presidente di Italia Longeva ha detto al pubblico: “Dal quadro che emerge dalle proiezioni nei prossimi dieci anni saranno 8 milioni gli anziani interessati da almeno una malattia cronica grave: ipertensione, diabete, demenza, malattie cardiovascolari e respiratorie.” Di conseguenza le cure sul territorio diventerà un obbligo per rispondere efficacemente “alla fragilità e alla non autosufficienza degli anziani”.

I principi problemi portati dall'invecchiamento potrebbero essere:

- lo stress delle enti sanitari soprattutto per gli anziani che hanno malattia cronica, cura e monitoraggio frequente per lungo periodo;
- lo stress economico della famiglia per supportare la cura;
- la quantità ridotta della vita quotidiana crea peggiore influenza agli anziani sia dall'aspetto fisico che dall'aspetto psicologico;

- le risorse umane mancate in tutta la società, e il conflitto culturale delle risorse umane dell'immigranti in campo di Caregiver.

Nel Nord Italia, le strutture RSA (residenze sanitarie assistenziali) per ora sono una strada principale a dare servizio semi-domiciliare agli anziani. Un abitante Over 65 del Nord ha 3 volte dell'opportunità di essere ospitato in una RSA rispetto a un abitante del Sud, e 5 volte dell'opportunità di ricevere l'assistenza domiciliare. Riguardando l'invecchiamento della popolazione Italiana menzionata dal paragrafo precedente (1.1.2), le famiglie italiane saranno meno numerose, per cui i servizi di supporto sociosanitari diventeranno più cruciali, che oggi possono soddisfare solo un quarto delle esigenze. Nel 2020, durante il periodo della pandemia del nuovo coronavirus, le strutture RSA delle regioni più colpite hanno esposto lo squilibrio del rapporto tra le quantità di Caregiver e anziani, e la fragilità amministrativa di precauzione e gestione sanitaria. Il Coordinamento delle associazioni per la difesa dell'ambiente e dei diritti degli utenti e dei consumatori (Codacons) ha già cominciato a presentare gli esposti in Procura per indagare le cause dei decessi in RSA.

Dall'altro aspetto, i gruppi di Caregiver sociosanitari hanno una difficoltà da anni che, a causa dei motivi politici, i Caregiver immigrati si affrontano sempre le discriminazioni. Per risolvere questo problema, dal 2015 è nato il progetto "da Me a Te" per supportare i Caregiver familiari immigrati che oggi in Italia siano più di 3,3 milioni persone.

5. Giappone

Per ridurre l'impatto economico, il governo giapponese ha proposto serie leggi per rimandare l'età di beneficio del fondo pensionistico. Hanno anche dato inizio all'offerta competitiva di progetti territoriali per le case di riposo alle imprese private, per ottenere più finanziamenti, atti a migliorare le infrastrutture della cura concentrata. Rispetto al servizio umanizzato come slogan accentuato, le tecnologie applicate sono spesso offerte dall'affiliato medico relativo (organizzazione di profitto). A causa della bassa fertilità sub-sostituzionale, proporre la cura a casa per gli anziani è un metodo che dipende dal servizio della comunità. Ciononostante, la tendenza principale dimostra che in futuro le case di riposo con cura concentrata verranno ridotte, per immergersi nella comunità mentre il confine tra l'ambiente domestico e la comunità tende a svanire.

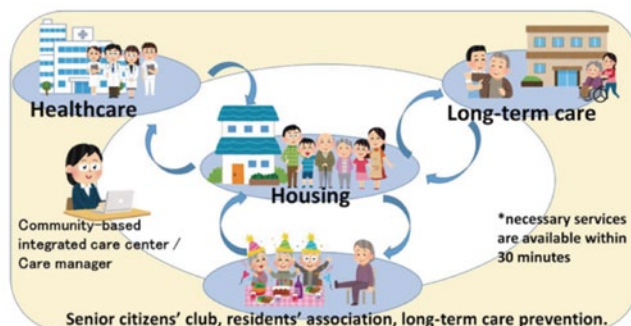


Fig.1.2.5 Struttura del sistema ICCS in Giappone

Viene proposto il Sistema ICCS, l'Integrated Community Care System (ICCS) è stato proposto come una strategia per soddisfare i bisogni sociali emergenti nella comunità a causa dell'invecchiamento della popolazione; permetterebbe alle persone di continuare a vivere nelle loro case con un senso di sicurezza per tutta la loro vita, indipendentemente dalla loro capacità funzionale. Il MHLW (Ministero della Salute, del Lavoro e del Welfare) ritrae l'ICCS come un sistema integrato che fornisce:

- assistenza medica;
- assistenza a lungo termine;
- cure preventive a lungo termine;
- sostegno vitale;
- servizi di alloggio in modo integrato alla comunità locale (MHLW, 2017)

6. Cina

I principali problemi portati dall'invecchiamento potrebbero essere (oltre i problemi uguali agli europei):

- il cambiamento della legislazione da ottobre del 2015 ha cambiato la struttura della famiglia cinese. Di conseguenza, in futuro, una famiglia sarà composta da 4 anziani, 2 giovani e 2 bambini. Mentre le generazioni giovani hanno più indipendenza psicologica, gli anziani affronteranno anche la solitudine "in famiglia";
- la tendenza all'urbanizzazione porterà più anziani dal paese alle città, con un inevitabile conflitto culturale creato dalla differenza economica;
- lo squilibrio economico della pensione tra diverse classi sociali.

Il tipico modello attuale di cura è nato come copia di quelli esteri, soprattutto di quelli europei. Ultimamente, si è anche diffusa la tendenza di transizione dalla cura concentrata alla cura domestica. Tuttavia, a causa della struttura specifica della famiglia cinese, si ferma in modo del grande quartiere di riposo che recente ora sta provando in parecchi progetti con 3 livelli classificati seguendo lo stato di sanatoria degli anziani. Vi sono un quartiere di cura, composto dalla zona indipendente per anziani con alta autonomia, una zona semi-indipendente per anziani con un'autonomia parziale e una zona dipendente per anziani senza autonomia. Il quartiere in genere è aperto ai visitatori, per garantire il contatto tra gli anziani e la società e la famiglia. Allo stesso tempo, contiene anche un servizio sanitario di alto livello, che funziona in caso di emergenza e urgenza. Il quartiere di solito è grande e la zona dipendente ne è solo una piccola parte, quindi gli anziani vivono quasi in totale libertà, come nello spazio domestico. Essi andrebbero a vivere nella zona dipendente, simile all'ospedale, solo qualora avessero bisogno di un sostegno sanitario più elevato. La casa di riposo classica viene spesso criticata a causa del suo servizio di bassa qualità, però svolge ancora un ruolo importante per le famiglie che non hanno abbastanza disponibilità economica. In realtà, migliorare il servizio con un intervento di tecnologie avanzate

potrebbe aiutare a migliorare anche l'utilizzo della risorsa umana in un casa di riposo classica. È necessario cercare un equilibrio economico tra il costo delle risorse umane e degli interventi tecnologici.



Fig.1.2.6 Disegno della sturttura familiare in Cina

1.3 Domanda di ricerca

La conseguenza più importante dell'invecchiamento della popolazione mondiale è lo squilibrio nella proporzione della popolazione, a cui sono stati associati una serie di problemi pratici. Dal punto di vista sociale, il sistema sanitario, a lungo termine, non potrà più prendersi cura della popolazione di anziani, in continuo aumento, mentre mancheranno le risorse umane in ambito di caregiver formale/informale. Inoltre, le condizioni finanziarie governative non saranno sufficienti a sostenere questo sistema sanitario in lungo termine. Dal punto di vista individuale, vivere in un ambiente familiare e mantenere i contatti sociali con i membri della famiglia e i vicini sono aspetti positivamente significativi per le persone anziane. Quindi, la distribuzione razionale degli anziani con autosufficienza e autonomia nell'ambiente domestico è una tendenza inevitabile, determinata dal macroambiente.

- Autonomo alto e autosufficienza alta: ambiente domestico a casa propria/a casa di riposo in una comunità
- Autonomo medio/basso e autosufficienza media/bassa: casa di riposo concentrata
- Autonomo basso e autosufficienza bassa: casa di riposo concentrata/ente ospedaliero

I tre approcci, in qualche caso, sono in relazione di sequenza progressiva. L'obiettivo in comune di tutta la società è di prolungare il primo stadio il più possibile, per poi rallentare la riduzione di autonomia e autosufficienza delle persone anziane attraverso l'assistenza nell'ambiente domestico. Più è valida ed efficace l'assistenza dell'ambiente domestico, più a lungo le persone anziane rimarranno nell'ambiente domestico. Una situazione potenzialmente problematica diventerebbe quindi un circolo virtuoso. Per giunta, nei processi successivi, l'assistenza nell'ambiente domestico potrà diminuire lo stress economico sia sulla società che sugli individui. Con una struttura logica di supporto sociale, si ridurrebbe anche lo stress della mancanza di risorse umane di caregiver.

Per quanto riguarda il design, di fronte alle esigenze sociali su "ageing in place", si deve pensare se:

- Esiste qualche suggerimento o riferimento per indicare il lavoro di design al fine di costruire un ambiente domestico che garantisca un sano stato fisico e psicologico delle persone anziane, motivare il loro contatto con la società e rallentare il declino di autonomia e autosufficienza?
- Esiste qualche tecnologia concreta per sostenere, a lungo termine e sostenibilmente, il "design per il futuro" ?
- Si può migliorare il design attraverso l'utilizzo di tecnologie esistenti?
- Come fare affinché il design tecnologico possa essere accettabile e user-friendly per le persone anziane?
- Come si valuta/giudica se un ambiente progettato sia valido, efficace e sostenibile?

Il presente elaborato si concentrerà sulle tecnologie (Capitolo 2.2/2.4/2.5) e gli standard relativi (Capitolo 2.3), sulle analisi di casi di studio e riferimenti (Capitolo 3.1), sul progetto sperimentale in pratica (Capitolo 3.1), il confronto di casi e l'analisi dei risultati ottenuti (Capitolo 3.3). Lo scopo è offrire suggerimenti e strumenti utilizzabili dal designer sul pensiero e sulla logica per progettare dispositivi robotici in un contesto multidisciplinare di Ambient Assisted Living.

Capitolo 2

Stato dell'arte

2.1 Introduzione sull'Ambient Assisted Living

2.2 Da Domotica alla Smart Home

2.3 Definizione di dispositivi intelligenti e robotici per servizi personali

2.4 Interface Design e Tecnologie sviluppate

2.5 Categorie di dispositivi intelligenti e robotici sul mercato

2.6 Analisi e comparazione dell'interfaccia di dispositivi intelligenti

2.7 Sfide dei dispositivi robotici dell'AAL



2.1 Introduzione sull'Ambient Assisted Living

Quando si parla del concept dell'Ambient Assisted Living, il termine "Ambient" è il primo punto da chiarire. L'ambiente può avere diverse classificazioni che dipendono dal popolo e dal contesto culturale in cui si vive.

Nell'antica Cina, il Taoismo promuoveva il perseguimento del rapporto armonioso tra l'uomo e la natura, per cui i Taoisti creano i loro templi come se fossero "un paradiso sulla Terra". Ciò aiuta a comunicare con la natura, pulire il cuore e la mente e trovare l'equilibrio tra il mondo artificiale ed il mondo naturale, per adattarsi all'ambiente che ci circonda e ottenere una vita longeva in pace. Il Taoismo definisce il termine "Ambiente" sia come la natura in cui vivono tutte le creature viventi, sia come lo spazio domestico da cui nasce la filosofia "Feng Shui". Il significato letterale di "Feng Shui" è "vento e acqua", che sono due elementi fondamentali per costruire il mondo nella filosofia cinese antica. Nel sistema di "Feng Shui", l'energia di ogni oggetto esistente in casa viene calcolata con formule specifiche – talvolta persino relative all'astrologia – per decidere dove collocare l'oggetto, per garantire che l'arredamento interno dello spazio domestico aiuti le persone a vivere in un'atmosfera armoniosa. Sebbene la relazione tra causa ed effetto del "Feng Shui" non sia stata dimostrata scientificamente, tale principio filosofico è ancora considerato come una parte dell'antico concetto di "Ecologia" nella cultura orientale, e influenza la pianificazione urbana in tanti paesi asiatici, ad esempio in Giappone, in Corea del Sud e del Nord.



Fig. II.1.2 Un esempio dell'analisi di Fengshui

Se si riconsidera la società contemporanea, l'ambiente contiene sia elementi naturali sia artificiali. Grazie allo sviluppo della tecnologia e della creatività, l'uomo è in grado di migliorare il rapporto con l'ambiente in maniera più positiva. Mentre il settore urbanistico si espande continuamente, esistono sempre più mezzi intelligenti per conoscere e riconoscere l'ambiente intorno, per trovare l'approccio migliore ed avere una vita più sana e longeva.



Fig. II.1.3 Il sistema "Green Wave" di Copenhagen per la bicicletta

In Danimarca, Il concept "SmartCity" ha fornito una serie di infrastrutture per sostenere la vita quotidiana del popolo, soprattutto in ambito di trasporto pubblico. Ad esempio, sulla strada intelligente vi sono sensori e luci luminose "Green Wave", che garantiscono a tutte le biciclette che navigano in città ad una velocità giusta di non aspettare il semaforo rosso. Inoltre, i mezzi pubblici come la metropolitana offre alcuni posti ai viaggiatori con la bici e parcheggi delle bici possono essere visti ovunque.

Per strada, ci sono anche numerosi schermi LED che mostrano i dati dei ciclisti passati in quel posto, i cui dati si aggiornano ogni giorno, innescando psicologicamente l'orgoglio e la gioia dei ciclisti. La convenienza offerta dal sistema "Green Wave" per i ciclisti ha reso Copenhagen la nuova capitale mondiale della bicicletta. Sempre più persone scelgono di usare la bicicletta, che è ovviamente il metodo più piacevole per navigare la città. In altre parole, un ambiente urbanistico intelligente, che supporta l'attività delle persone in modo incosciente (come il semaforo verde), può spingere le persone a modificare abitudini e comportamenti della vita quotidiana.

Se riduciamo ancora il raggio di osservazione, dalla città al quartiere, al palazzo e all'ambiente domestico, il principio "Green Wave" funziona ugualmente. La differenza causata dal volume grande o piccolo dell'ambiente potrebbe ridurre l'efficienza dell'uso del sistema, ma il metodo variabile della comunicazione tra l'uomo e l'ambiente aiuterà a ridurre questa difficoltà. In uno spazio più piccolo, la comunicazione tra l'ambiente e le persone diventa più densa e nasce da ogni angolo, in ogni secondo.

Pertanto, anche se la distanza della comunicazione è stata abbreviata, la densità della comunicazione richiede maggiore precisione e meno tempo per scambiare informazioni. Allo stesso tempo, lo spazio più piccolo avrà più flessibilità e variabilità, cioè sarà possibile influenzare maggiormente i comportamenti delle persone nella vita quotidiana. In altre parole, lo spazio sarà capace di offrire più “fast track/semaforo verde” ai residenti per migliorare l’esperienza quotidiana.



Fig. II.1.4 Rudi Westendorp (MD e PhD dell'Università di Copenhagen) e David van Bodedgom (MA, MD e PhD di Leyden Academy on Vitality and Ageing) introducono le infrastrutture di “Green Wave” per biciclette di Copenhagen

In una società moderna, particolarmente nell’era della tecnologia informatica, l’effetto e l’influenza dell’ambiente sull’uomo possono essere verificate e certificate attraverso mezzi scientifici. La definizione dell’Ambient Assisted Living è riassunta come segue:

“Ambient Assisted Living (AAL) è il termine coniato nei primi anni 2000 per descrivere un insieme di soluzioni tecnologiche destinate a rendere attivo, intelligente e cooperativo l’ambiente nel quale viviamo, efficace nel sostenere la vita indipendente, capace di fornire maggiore sicurezza, semplicità, benessere e soddisfazione nello svolgimento delle attività della vita quotidiana.”

— — Associazione Europea AAL

I principali obiettivi sono multidisciplinari e coprono sia gli aspetti sanitari che gli aspetti amministrativi:

- *Estendere il periodo in cui le persone possono vivere nel loro ambiente preferito, aumentando la loro autonomia, autosufficienza e mobilità;*
- *Aiutare a mantenere la salute e le capacità funzionali delle persone anziane;*

- *Promuovere stili di vita migliori e più salutari per le persone a rischio;*
- *Aumentare la sicurezza, prevenire l'esclusione sociale e mantenere la rete relazionale delle persone;*
- *Sostenere gli operatori, i familiari e le organizzazioni dell'assistenza;*
- *Migliorare l'efficienza e la produttività delle risorse nella società che invecchia.*

— — Associazione Europea AAL

Il primo obiettivo è propriamente una delle esigenze principali dello stato dell'invecchiamento mondiale, che cerca di far trascorrere il periodo di anzianità a casa propria invece di una casa di riposo tradizionale, per continuare la vita quotidiana in modo familiare e accettabile. La definizione di ambiente preferito può includere anche i nuovi modelli residenziali per anziani.

Evidentemente, per raggiungere tali obiettivi si richiede non solo tecnologia avanzata, o il supporto sanitario, ma un sistema collaborativo costruito da hardware e software, l'espressione fisica e virtuale delle funzionalità, la struttura logica della rete, il servizio dietro di essa, ecc. L'efficienza e la profondità della comunicazione tra i ricercatori delle diverse discipline influenzano direttamente l'accessibilità degli utenti finali, ovvero gli anziani ed i membri della famiglia, il Caregiver e gli esperti medici. Ogni fase del processo di progettazione dell'ambiente che ha le funzionalità necessarie per assistere una persona, oltre a seguire la linea guida del proprio lavoro, deve coordinare il contesto di regolamenti multidisciplinari. Questa necessità diventa fondamentale nel momento in cui l'ICT (Information and Communication Technologies) interviene nell'ambito dell'AAL e svolge un ruolo chiave nell'accessibilità all'ambiente e alle tecnologie da parte degli anziani.

Si possono elencare gli obiettivi, dal livello generale ad uno più specifico e pratico, come segue:

- Progettare l'ambiente che assiste la persona in modo accettabile e flessibile, sulla base dello spazio preferito degli anziani, e rispettare ed adattare l'esperienza ai requisiti personali di tutte le età;
- Ridurre la difficoltà e la fatica dei Caregivers e dei membri della famiglia è stato considerato un lavoro significativo;
- Stimolare gli anziani ad accogliere nuove sfide, prese dall'high-tech, per uno stile di vita migliore che garantisce una connessione spirituale alla società moderna;
- Aumentare l'efficacia e facilitare l'uso delle tecnologie applicate con costi limitati di gestione e manutenzione;
- Proporre nuove strategie amministrative per garantire lo sviluppo dell'AAL con il consenso sociale.

Negli anni passati, la severa realtà dello sviluppo dell'AAL mostra che la ricerca viene spesso bloccata nel processo di sperimentazione in laboratorio. Le tante prove che avevano proposto una singola soluzione al problema spogliato dall'osservazione scientifica, però, non hanno avuto successo sul mercato commerciale. Un lavoro indipendente che ignora il contesto dietro al singolo problema sarà assolutamente

influenzato dalla reazione a catena durante l'applicazione e sarà privo di capacità di tollerare possibili errori, oltre alla previsione in un soddisfacente ambiente sperimentale. Pertanto, l'aggiornamento del sistema interno della ricerca sull'AAL ha grande importanza.

A causa della complessità multidisciplinare di AAL, non esistono ancora standard ufficiali e ogni settore coinvolto ha il proprio standard tecnico. Per cui, sarebbe difficile proporre una valutazione unificata ai progetti in ambito di AAL. Nella ricerca su "Environment design sustaining users" fatta dal Arch. Matteo Zallio, è stata riassunta una strategia di certificato per valutare il design di AAL nell'aspetto architettonico, come di seguito:

- Green Label:
 - I. Accesso sicuro all'abitazione, eliminando dislivelli utilizzando rampe, pavimenti inclinati, ascensori o elevatori.
 - II. Arredo progettato e disposto per evitare ostacoli e spigoli pericolosi per la deambulazione e i movimenti.
 - III. Materiali per pavimenti disposti con continuità della superficie, evitando l'uso di soglie rialzate.
 - IV. Porta asciugamani ed accessori nei servizi igienici con doppia funzione di supporto ed appoggio e elementi con finitura antiscivolo.
 - V. Utilizzo di armonie cromatiche e illuminazione per facilitare il riconoscimento di spazi, varchi d'ingresso, zoccoli a parete e dislivelli.
- Silver Label:
 - I. Porte e corridoi ridimensionati per agevolare il movimento di persone e cose, con uno standard minimo per le porte di 80 cm, e dei corridoi di 100 cm.
 - II. Finestre con davanzali ad altezza superiore ai 110 cm o porte finestre vetrate con parte bassa fissa per la fruizione dell'ambiente esterno anche da seduti.
 - III. Servizi igienici accessibili: doccia a raso e sanitari ed arredi disposti per coadiuvare la persona tramite appoggio agli stessi (es. mobiletto, muro divisorio, muro perimetrale).
 - IV. Maniglie per porte, finestre, mobili, arredo e sanitari con apertura di tipo a leva di ampie dimensioni.
 - V. Impianto elettrico (interruttori e prese) con altezze interiori di 90-120 cm (allineati con le maniglie delle porte) e prese elettriche 50% al livello degli interruttori e le restanti ad un'altezza di 30 cm.
- Diamond Label:
 - I. Assenza di dislivelli insormontabili: rampe con pendenze inferiori all'8% o elevatori con dimensioni superiori a 95x130 cm.
 - II. Porte standard con una larghezza di minimo 90cm e apertura di tipo "tira-springi", ampie maniglie a leva o sistemi di apertura motorizzata e larghezza e

corridoi con larghezza standard di minimo 120 cm.

- III. Parapetti di un'altezza di almeno 100 cm, con una parte opaca non superiore ai 60 cm.
- IV. Servizi igienici con arredi mobili, lavandino con incavo inferiore, WC con boccetta a parete, doccia raso pavimento con seduta incorporata, torelli ed appoggi integrati.
- V. Cucina: pensili estraibili ed abbassabili, piano di lavoro regolabile in altezza, forno disposto ad h 80-120 cm, piano cottura ad induzione e rubinetto con boccetta estraibile.

Il ricercatore Matteo Zallio ha proposto anche una scheda dalla sua ricerca di strategie utilizzabili su AAL, per chiarire il rapporto tra “Lifelong Design House” e “Lifelong Technological Integration”. Tale scheda verrà utilizzata come strumento nelle discussioni successive.

Diamond Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Silver Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Green Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
	Comfort Pack		Safety Pack		Family Pack		Healthy Pack	

Tab.II.1 Scheda AAL di Arch. Matteo Zallio

2.2 Dalla Domotica alla Smart Home

In questo paragrafo ne parliamo la storia di concetp dalla Domotica (futuro del passato) alla SmartHome, seguendo lo sviluppo della Tecnologia d'Informazione e della Comunicazione (ICT) e la nascita della tecnologia di Internet Of Things (IoT), per capire come le tecnologie spingono andare avanti il conecpt della Smart Home.

2.2.1 Domotica: il futuro del passato

1. Definizione e storia della Domotica

La definizione della Domotica infatti è partita dal termine "automazione" che sia stato introdotto da John Diebold e Del Harder nel 1952. Il termine "automazione" significa la tecnologia di usare gli sistemi di controllo per gestire macchine senza l'intervento o la presenza obbligatoria dell'uomo. Generalmente si trova un processo logico e ripetitivo in modo fisico o/e algoristico.

Prima della rivoluzione industriale, gli uomini hanno già imparato a utilizzare le forze nella natura, ad esempio l'energia dell'acqua che spinge la ruota idraulica, e l'energia del vento che fa girare il mulino. Nell'epoca di Leonardo Da Vinci, ha inventato serie di macchine automatiche usando l'energia naturale.

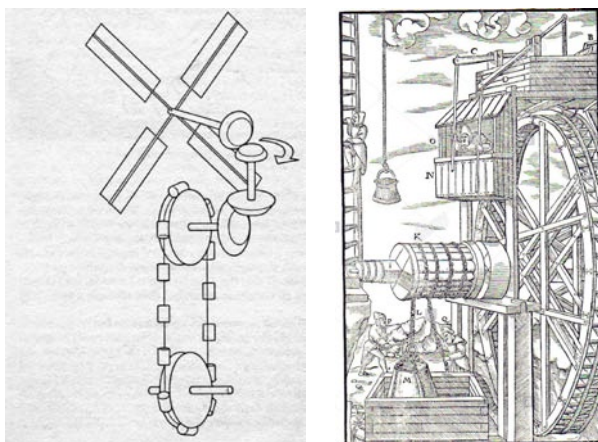


Fig.II.2.1 Mulino a vento e ruota idraulica di automazione antica

Dopo la rivoluzione industriale, grazie all'elettricità, l'automazione è raggiunto lo scopo di ridurre più possibile la forza lavoro dell'uomo nei diversi settori produttivi. Quando il primo computer Eniac è nato il febbraio 1946, significa la capacità di calcolo ha fatto un grande passo per accelerare processi complicati e complessi dell'automazione. Il pensiero dell'automazione è stato diffuso dal settore industriale produttivo ad ambito più ampio, ad esempio all'ambiente domestico, sugli elettrodomestici ed elementi costruttivi, in conseguenza è nato il concept della domotica.



Fig.II.2.2/3 "House of the future"su mostra, di Peter and Alison Smithson, Daily Mail Ideal Home Show 1956

La domotica è stata considerata da Giuseppe Gustavo Quaranta nel suo libro "La domotica per l'efficienza energetica delle abitazioni" come: una casa, un ambiente domestico con l'integrazione delle tecnologie e degli impianti nella abitazione per realizzare case intelligenti, confortevole, sicure e di semplice fruizione, per aumentare i livelli di vivibilità e di convenienza, comodo, comfort.

Nei primi esempi di domotica in storia, "House of the future" (Fig.II.2.2/3) progettato da Peter e Alison Smithson sulla mostra alla Ideal Home Exhibition del 1956 a Londra è ovviamente un'opera notevole. Gli spazi integrato a livello elevato, le culve e la forma estetica dei mobili realizzati grazie alle tecnologie più avanzante di materiali, e il concept della semplicità e dell'efficienza che porta una forte sensazione di fantascienza, materiali plastici, pareti traslucide, sedie mobili, attrezzature incorporate, l'elettricità dall'energia atomica, l'aria climatizzata, il riscaldamento radiante a pavimento, un trasmettitore a onde corte con pulsanti, e poi l'aria calda per l'asciugatura in doccia, la vasca autopulente ecc.sono tutti gli elementi più tipici dell'ipotesi del futuro in quello periodo.

Oltre all'utilizzo dello spazio in modo più efficace, il metodo di controllo attraverso comunicazione informatica è anche un elemento cruciale in una domotica. A causa del limite della tecnologia al momento, la realizzazione era ancora difficile in mondo reale, però nelle opere di fantascienza aveva tutto la libertà di immagine.



Fig.II.2.4/5 TV serie "Star Trek" nel 1966, PADD e Communicator

Nel mondo di fantascienza, per esempio, in serie televisiva "Star Trek" si trovano i dispositivi di comunicazione PADD (Personal Access Display Device) e il Communicator che hanno le interfacce digitale progettate realmente nel 1966, con la forma molto simile del Tablet e lo Smartphone di oggi. Al passato quando la gente immaginava al futuro, le "coincidenze" in verità non sono casuali, ma indicavano che la direzione del pensiero ipotetico dell'efficienza e la comodità dell'uso di tecnologie avanzate sia giusta. Inoltre, la progettazione infografica fa anche un ruolo importante che aiuta a raccontare bene il rapporto logico, la ragione e il motivo di dati in sguardo breve. Non sono tutte le idee nelle fantascienze vengono realizzate, perché in epoca informatica la gente è tanto ipercritica sull'utilizzo delle tecnologie avanzate sulla base dell'efficienza e precisione.

2.2.2 Caratteristiche di domotica

Una domotica è logicamente più elevata di una somma semplice dei elettrodomestici e macchine automatici. Deve garantire i servizi efficaci, precisi e fruibili all'esigenza della vita quotidiana. Ci sono 7 principi come riferimenti di standard da seguire:

- **Integrazione:** nel sistema gli elementi si possono comunicare con diversi tipi di impianti, scambiare i dati al livello comune per dare gestione a tutto il sistema;
- **Semplicità:** anche se la struttura logica del sistema potrebbe essere complicata, però attraverso l'interfaccia non si deve lasciare all'utente nessuna complessità, altrimenti perde il significato di ridurre la fatica cognitiva.
- **Affidabilità:** il sistema deve essere capaci di conservare le opzioni personalizzate e i dati raccolti in modo stabile, per evitare i danni di componenti elettrici dalle sovratensioni o altri incidenti/errori;
- **Apertura:** il sistema deve essere capaci di accettare comunicazione in vari modi, e compatibile con gli altri dispositivi aggiuntivi;
- **Flessibilità:** deve essere capace di adattarsi alle esigenze personalizzate senza cambiare la struttura lavorativa dal livello hardware;
- **Espandibilità:** deve lasciare sempre ingressi e uscite per gli dispositivi o elementi eventualmente opzionale;
- **Continuità du funzionamento:** deve essere funzionante per servizi continuativi, e semplice da mantenersi e da riparare.

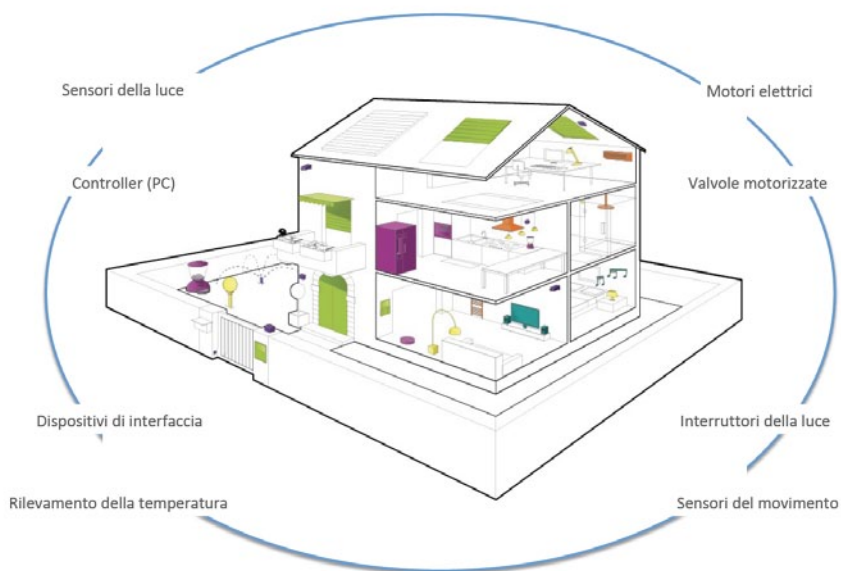


Fig.II.2.6 Domotica classica con impianti pre-installati

2.2.3 5 livelli di automazione domestica

Nel libro "Inside the Smart Home", Richard Harper ha classificato 5 livelli diversi per definire la Smart Home dal concept di Vintage domotica, come in seguito:

- I. *Homes which contain intelligent objects – homes contain single, standalone appliances and objects which function in an intelligent manner.*
- II. *Homes which contain intelligent, communicating objects – homes contain appliances and objects which function intelligently in their own right and which also exchange information between one another to increase functionality.*
- III. *Connected homes – homes have internal and external networks, allowing interactive and remote control of systems, as well as access to services and information, both from within and beyond the home.*
- IV. *Learning homes – patterns of activity in the homes are recorded and the accumulated data are used to anticipate users' needs and to control the technology accordingly. (See, for example, the Adaptive House which learns heating and lighting usage patterns, Mozer, 1998.)*
- V. *Attentive homes – the activity and location of people and objects within the homes are constantly registered, and this information is used to control technology in anticipation of the occupants' needs. (See, for example, the Aware Home, Kidd et al., 1999.)*

Tuttavia, per realizzare una Smart Home al livello 5 che essere capace di monitorare non solo gli elementi elettrici, ma anche il padrone della casa - l'uomo, richiede un'integrazione abbastanza eccellente di collaborazione di ogni sensori e parte sensitive nell'ambiente. Nell'epoca di comunicazione informatica attraverso i cavi, le prestazioni doveva essere già preparata prima delle costruzioni edili, per cui in un lungo periodo la Smart Home era una cosa luxury e costosa, lontana dalla gente normale.

Una rivoluzione è stata stimolata dalla tecnologia wireless Bluetooth nato nel 1999, che permetteva di saltare il processo di lasciare lo spazio di cavi, collegare i dispositivi uno per uno con i cavi. Ha aperto anche la possibilità più grande per aggiungere i dispositivi per esigenze ulteriori. Nodimeno un centro di calcolo operativo era ancora obbligatorio, come un PC.

2.2.4 IOT e la rivoluzione di SmartPhone/SmartTablet

Nel 2007, la prima generazione di iPhone ha cambiato il concept non solo di cellulare, ma anche il concept dell'interazione uomo-macchina, del controllo di Smart Home. Con iPhone e Wi-Fi, si può controllare tutti i dispositivi collegati via wireless da dovunque, l'unica richiesta fondamentale è mantenersi online. Il centro di calcolo non è più fissato o bloccato a un luogo. La flessibilità e mobilità di cellulare ha realizzato lo scopo di decentralizzazione del sistema.

Oggi ci sono anche più opzioni dello standard di comunicazione e protocolli senza fili:

- Bluetooth
- Wifi
- ZigBee
- B.BWi (open protocol IOT Smart Home)
- Z-Wave



Fig.II.2.7 Smartphone e IOT

Lo Smartphone come il centro mobile di controllo e di calcolo, più ricche risorse di rete e di comunicazione, ha aperto una nuova finestra della Smart Home, che la rete di elementi è più flessibile e integrabile. L'utente potrebbe scegliere liberamente l'utilizzo del suo cellulare e della sua rete di cose collegati, nelle altre parole, l'Internet Of Things (IOT).

Stefano Lovecchio ha dato una revisione precisa sulla libertà offerta dallo Smarthphone per gli utenti della Smart Home: "Le funzioni di uno smartphone si possono estendere tramite applicazioni complesse che vanno al di là della semplice rubrica."

2.3 Introduzione sull'Ambient Assisted Living

2.3.1 Definizione di robot

Nel 2015, la notizia del programma “AlphaGo”, sviluppato dal laboratorio Google DeepMind che ha vinto continuamente i giocatori umani del go, ha scioccato tutto il mondo e poi dato nuovamente vita alla polemica dell'esistenza del limite dell'intelligenza artificiale. Ho inoltre sollevato la domanda “se sia possibile che la macchina potrebbe essere più intelligente dell'uomo”. Dal momento che lo Smartphone e gli altri dispositivi intelligenti si fondono nella vita quotidiana, si ha spesso un atteggiamento polarizzato all'intellettualizzazione più elevata. Mentre si spera di godere della convenienza, comodità e sicurezza donateci dalla tecnologia intellettualizzata, ci si preoccupa tanto di affidabilità, anche se nel mercato commerciale i prodotti lanciati sono smart solo limitatamente.

In seguito, il 17 Maggio 2016, Jean-Christophe Baillie, esperto di intelligenza artificiale e robotica, ha pubblicato un articolo “Why AlphaGo is not AI” (Perché AlphaGo non è AI) su sito IEEE, intavolando un nuovo argomento di discussione. Baillie ha sottolineato l'idea che non esista un AI senza robotica. Tale idea ha posto di nuovo la presenza fisica di robotica al punto focale del campo di prodotti intelligenti. La presenza fisica di robotica è lo strumento obbligatorio che fa integrare e interagire l'AI col mondo. Allo stesso tempo, ha ammesso che “...although there can be pretty good robotics without AI”, cioè un robot sarebbe anche abbastanza funzionante senza AI.

Ritorniamo soprattutto alla definizione classica di robotica generale senza pensare di intelligenza artificiale:

- Japanese Industrial Robot Association: “Qualsiasi dispositivo che sostituisca il lavoro umano.”
- Robot Institute of America: “A programmable multi-function manipulator designed to move material, parts, or specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks.”
- Phillip John McKerrow: “A robot is a machine which can be programmed to do a variety of tasks, in the same way that a computer is an electronic circuit which can be programmed to do a variety of tasks.”
- Merriam-Webster Dictionary: “Intelligent servant.” Ryan Calo: “A robot in the strongest, fullest sense of the term exists in the world as a corporeal object with the capacity to exert itself physically.”

In particolare, ogni versione di definizione ha lasciato un ulteriore spazio per le ipotesi sulla base della tecnologia corrente, in quanto lo sviluppo tecnologico non si ferma mai, e la definizione di robotica non doveva chiudersi sul background tecnologico e sociale ad un certo momento nel tempo.

Dal 1995, la Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) e l'International Federation of Robotics (IFR) si sono impegnate, in uno sforzo congiunto,

a elaborare uno schema preliminare di definizione e classificazione dei service robot, che è stato assorbito dall'attuale Comitato Tecnico ISO 184/ Sottocomitato 2. Venne in seguito proposto un nuovo standard ISO 8373, che è entrato in vigore nel 2012. Tale standard specifica anche il vocabolario utilizzato in relazione con la robotica e i dispositivi robotici che operano in ambito industriale e non-industriale. Le definizioni di robotica sono:

- *"A robot is an actuated mechanism programmable in two or more axes with a degree of autonomy, moving within its environment, to perform intended tasks. Autonomy in this context means the ability to perform intended tasks based on current state and sensing, without human intervention. "*
- *"A service robot is a robot that performs useful tasks for humans or equipment excluding industrial automation application. Note: The classification of a robot into industrial robot or service robot is done according to its intended application. "*
- *"A personal service robot or a service robot for personal use is a service robot used for a non-commercial task, usually by lay persons. Examples are domestic servant robot, automated wheelchair, and personal mobility assist robot. "*
- *"A professional service robot or a service robot for professional use is a service robot used for a commercial task, usually operated by a properly trained operator. Examples are cleaning robot for public places, delivery robot in offices or hospitals, fire-fighting robot, rehabilitation robot and surgery robot in hospitals. In this context, an operator is a person designated to start, monitor and stop the intended operation of a robot or a robot system. "*
- *"A robot system is a system comprising robot(s), end-effector(s) and any machinery, equipment, devices, or sensors supporting the robot performing its task. "*

Si aggiunge anche la seguente nota:

"According to the definition, 'a degree of autonomy' is required for service robots ranging from partial autonomy (including human-robot interaction) to full autonomy (without operational human-robot intervention). Therefore, in addition to fully autonomous systems, service robot statistics include systems which may also be based on some degree of human-robot interaction (physical or informational) or even full tele-operation. In this context, human-robot interaction means information and action exchanges between human and robot to perform a task by means of a user interface. "

Ci sono tre parole chiave tra le caratteristiche cruciali di un robot: programmabile, mobile e autonomo. Tuttavia, nel rapporto ufficiale, l'IFR ha anche menzionato che un robot industriale di manipolazione potrebbe essere considerato un robot di servizio qualora venga installato in un'operazione non produttiva. I robot di servizio potrebbero essere dotati o meno di una struttura braccio, come i robot industriali. Inoltre, i robot di servizio spesso (ma non sempre) sono mobili. In alcuni casi, i robot di servizio sono costituiti da una piattaforma mobile sulla quale sono collegati e controllati uno o più

bracci, esattamente come i bracci di un robot industriale. Inoltre, al contrario delle controparti industriali, per i robot di servizio, non è necessario essere completamente automatici o autonomi. In molti casi, queste macchine potrebbero assistere un utente umano, oppure essere telecomandate. In sostanza, il confine tra robot di servizio e robot industriali non è ancora molto chiaro. A causa della moltitudine delle loro forme, strutture e aree di applicazione, i robot di servizio non sono facili da definire.

Section I	Types of robots: Service robots for personal/domestic use
1-6	Robots for domestic tasks
1	Robot companions/assistants/humanoids
2	Vacuuming, floor cleaning
3	Lawn-mowing
4	Pool cleaning
5	Window cleaning
6	Others
7-10	Entertainment robots
7	Toy/hobby robots
8	Multimedia/remote presence
9	Education and research
10	Others
11-13	Elderly and handicap assistance
11	Robotized wheelchairs
12	Personal aids and assistive devices
13	Other assistance functions
14	Personal transportation (AGV for persons)
15	Home security & surveillance
16	Other Personal / domestic robots

Fig.II.3.1 Classificazione di robotici di servizio da aree applicazione e tipi di robotici: robotici di servizi all'uso personale/domestico

Oggi giorno, si dovrebbe probabilmente aggiornare di nuovo la definizione di robotica per adattarsi al contesto dell'epoca di tecnologia informatica di comunicazione, Internet Of Things e, soprattutto, Ambient Assisted Living.

2.3.2 Definizioni di dispositivi Smart/intelligenti

Il primo aspetto da chiarire è che, a causa della traduzione dall'inglese all' italiano, il termine “smart” è diventato semplicemente “intelligente” mentre c'è una differenza molto delicata tra “smart” e “intelligent” in inglese, come viene spiegato dalla BBC in un programma linguistico. È bene dunque notare che, in questa tesi, il dispositivo intelligente menzionato corrisponde a “smart device” in inglese, non a “intelligent device”.

A differenza dei robot, per cui esiste almeno uno standard ufficiale utilizzato per determinarne le definizioni, per ora non esiste ancora uno standard di settore per i dispositivi intelligenti. Ci sono così tante definizioni, che includono anche i concept, che richiedono un'ulteriore definizione.

“What does Smart Device mean? A smart device, as the name suggests, is an electronic gadget that is able to connect, share and interact with its user and other smart devices. Although usually small in size, smart devices typically

have the computing power of a few gigabytes.”

— — *Techopedia*

“...a dynamic global network infrastructure with self- configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual ‘Things’ have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network.”

— — *IoT European Research Cluster (IERC), 2008*

“Things having identities and virtual personalities operating in smart spaces using intelligent interfaces to connect and communicate within social, environmental, and user contexts.”

— — *Director-General "Information Society and Media"(INFO)*

Dopo una serie di ricerche sulle definizioni menzionate con il contesto di Internet of Things (IoT), viene proposta la seguente definizione, semplice ma completa:

“A smart device is a context-aware electronic device capable of performing autonomous computing and connecting to other devices wire or wirelessly for data exchange.”

— — *Manuel Silverio-Fernández, Suresh Renukappa, Subashini Suresh, What is a smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things, Visualization in Engineering Springer, dicembre 2018*

Di conseguenza, ci sono le parole chiave delle caratteristiche di dispositivi intelligenti: sensibile al contesto, calcolo autonomo e connessionalità.

Nell'epoca di IoT, la connessionalità è una caratteristica resa popolare grazie allo Smartphone, su cui sono installate tante App per ricevere notifiche da altri dispositivi elettronici. Tuttavia, se la capacità di calcolo autonomo venisse lasciata alle App installate sullo Smartphone, tali dispositivi non sarebbero considerati intelligenti. Talvolta, anche i sensori elettronici sono molto simili a dispositivi intelligenti. Per distinguere i sensori dai dispositivi intelligenti, si dovrebbe capire se vi sia la sensibilità di un solo cambiamento di stato o la sensibilità del contesto in cui avviene tale cambiamento.

2.4 Interface Design e Tecnologie sviluppate

2.4.1 L'interface Design

1. Il rapporto e l'influenza reciproca dei sette principi di Universal Design

Nella storia del design, l'Universal Design non è una concezione nuova. Quando è apparsa la definizione di ergonomia, esisteva già la forma embrionale di Universal Design. In questo campo, prima del cambiamento rivoluzionario iniziale, la ricerca si è sviluppata con l'ampliamento dei campioni, il progresso dell'algoritmo, e l'analisi avanzata del corpo umano. Dal momento che la concezione della Psicologia del Design è sbarcata in questo campo, la ricerca dello Universal Design è diventata più completa.

Alla fine degli anni '80, Ronald L. Mace, professore alla North Carolina State University, ha coniato il termine Universal Design (progettazione universale) per descrivere il concetto di "progettare tutti i prodotti e gli ambienti architettonici per essere estetici e utilizzabili nella maggior gamma possibile da tutti, di qualsiasi età, con qualsiasi capacità, o in qualsiasi stato in vita". È stato anche un sostenitore devoto dei diritti delle persone affette da disabilità, devozione che si riflette anche nel suo lavoro.

Mace ha elencato sette principi dell'Universal Design, riportati di seguito:

- Equità – uso equo utilizzabile da chiunque
- Flessibilità – uso flessibile che si adatta a diverse abilità
- Semplicità – uso semplice ed intuitivo, ovvero l'uso è facile da capire
- Percettibilità – trasmettere le effettive informazioni sensoriali
- Tolleranza all'errore – minimizzare i rischi e le azioni non volute
- Contenimento dello sforzo fisico – pe un utilizzo con una fatica minima
- Misure e spazi sufficienti – rendere lo spazio idoneo per l'approccio e l'uso.

Classificando ulteriormente questi sette principi, l'equità, il contenimento dello sforzo fisico e misure e spazi sufficienti sono i tre elementi che hanno il rapporto più importante con l'ergonomia. D'altro canto, flessibilità, semplicità e percettibilità svolgono un ruolo maggiore secondo la psicologia di design e l'interfaccia. Infine, la tolleranza all'errore è considerata un'opzione della macchina.

2. I malintesi del design per gli anziani

Quando si inserisce "cellulari per anziani" nella barra di ricerca di Google, il motore di ricerca più potente al mondo mostra l'immagine seguente Fig.II.4.1 con i cellulari tipici in mercato commerciale per gli utenti anziani o con difficoltà ottica:



Fig.II.4.1 Risultato su Google con parole chiave "mobile phone for elderly"

In Fig.II.4.1, si può constatare che quasi tutti i cellulari per anziani hanno 3 caratteristiche:

- C'è una tastiera grande che occupa la maggior parte della superficie frontale, con numeri chiari stampati sopra i pulsanti, mentre i caratteri sono più piccoli e compatti
- Lo schermo è di solito di un colore solo e la superficie non è molto grande, per lasciare lo spazio alla testiera, ma i caratteri non sono molto chiari. Inoltre, la quantità d'informazione mostrata sullo schermo è limitata dalla superficie.
- Oltre ai pulsanti dei numeri, i due pulsanti per iniziare o terminare la chiamata, il pulsante di asterisco e il pulsante di cancellato, non vi sono altri pulsanti. Tuttavia, su un cellulare normale ci sono ben altri pulsanti, che connettono direttamente a qualche funzione nel menù principale. Questa differenza mostra chiaramente che il cellulare per anziani ha meno funzioni di quelli per utenti più giovani.

Dalla superficie, questi cellulari per anziani sono già stati progettati in maniera particolare, per risolvere i problema causati dai decadimenti fisici. Però ciò non significa che gli utenti siano tutti soddisfatti del prodotto.

In un'indagine dell'anno 2005, svolta in sette città della Cina su 2225 anziani, ha dimostrato che, anche se in alcune città più del 40% degli anziani aveva un cellulare, solo il 25% degli anziani sapeva utilizzarlo. Contemporaneamente, il numero di anziani che possedevano un computer era il 25%, mentre solo il 6.7% degli anziani sa utilizzarlo.

In un'altra indagine sull'utilizzo di internet, in cui tutti i partecipanti sono anziani che sanno utilizzare il computer, si evince che il 37% dei 287 partecipanti aveva uno Smartphone. Gli altri partecipanti, invece, non hanno scelto uno Smartphone a causa di tre motivi:

- Lo Smartphone non è stato progettato propriamente per anziani. Per esempio, più del 78% degli Smartphone sul mercato ha solo un touch-screen, che è difficile da usare per gli anziani con il decadimento della sensibilità delle dita;
- Il costo per navigare su internet è molto alto;
- L'utilizzo dello Smartphone è troppo complicato, dimenticherebbero come usarlo appena dopo aver imparato. Per gli anziani che sanno utilizzare il computer esistono già tante difficoltà. Naturalmente per gli anziani che hanno meno conoscenza tecnologica, oppure abitano in paese senza un ideale ambiente tecnologico, l'utilizzo del cellulare non sarà ottimista.

Se consideriamo la situazione dell'utilizzo di SMS, nell'indagine "Il Rapporto dell'Indice Comunicativo di Abitanti Cinesi dell'Anno 2005" si evince che quasi il 63.87% degli abitanti cinesi aveva esperienza con il servizio di SMS e mandava mediamente 7 SMS al giorno. Tuttavia, nei paesi, la proporzione dell'utilizzo di SMS era inferiore a quella delle città. Inoltre, il 42.86% degli utenti di mezza età e il 70.16% degli utenti anziani non usavano mai il servizio di SMS. Da questo risultato, possiamo dedurre che solo con la tastiera grande, i caratteri giganti, lo schermo chiaro e il semplice menù di funzione, gli utenti non sono ancora pienamente soddisfatti. Anche se tutti questi elementi possono fornire alcune facilità, non possono essenzialmente risolvere il problema. Tale problema è infatti causato dall'educazione ricevuta, che è completamente diversa da quella moderna. La differenza tra i caratteri tradizionali e i semplici, la diversità tra il sistema di trascrizione Pinyin e quello Zhuyin e i dialetti locali non numerabili ostacolano contemporaneamente gli anziani a utilizzare il servizio di SMS. Tali motivi possono anche creare difficoltà quando gli anziani usano gli altri servizi relativi a testo e caratteri. Quindi, stabilire solo lo scopo per risolvere i problemi causati dai decadimenti fisici è come progettare da un punto fisso senza pensare ai comportamenti dell'utente e all'ambiente d'uso. In poche parole, non si possono raggiungere i problemi più profondi.

3. Design per gli anziani con la strategia sulla base della ricerca del comportamento dell'utente

Pensando ai decadimenti del sistema sensoriale degli anziani, incluso il decadimento dell'acutezza visiva, con questi sintomi patologici non sarà difficile pensare alle soluzioni dirette. Per esempio, si può ingrandire la dimensione del carattere, scegliere un font più leggibile, utilizzare un colore molto segnato ecc. Ciononostante, oltre all'ambiente in cui i caratteri appaiono, il processo di lettura svolge un ruolo importante, che ha una grande influenza ma che di solito è ignorata dalla gente.

Atsumi Bunji, l'amministratore del progetto del Primo Centro di Ricerca della Toyota Motor Corporation, ha fatto due esperimenti per esaminare il comportamento della lettura del tachimetro. Prima di tutto, il comportamento della lettura del tachimetro è stato analizzato in tre fasi, che includono la fase del movimento del fuoco ottico da lontano fino al tachimetro, la fase dell'osservazione del tachimetro e la fase del movimento del fuoco ottico allontanandosi dal tachimetro. Nella seconda fase, la lettura è quasi statica, cioè il pilota modifica solo la curvatura del cristallino, senza

cambiare la lunghezza focale. Nella prima e la terza fase, invece, il comportamento è dinamico. Quindi probabilmente esistono più fattori che possono influire sul risultato della lettura.

- Esperimento 1

Campione: 130 persone con età compresa tra i 18 e i 83 anni

Progetti dell'esperimento:

- Acutezza visiva a distanze diverse (Fig.II.4.2)
- L'altezza (grandezza) di carattere leggibile alla distanza di 70 cm

Risultato:

Le persone di età superiore a 50 anni mostrano una debolezza dell'acutezza visiva alla distanza di 70cm (la distanza media tra gli occhi del pilota e il tachimetro) a causa della miopia. L'altezza minore di carattere leggibile per le persone di età superiore a 50 anni deve essere si almeno 1.5 volta rispetto alle persone più giovani. (Fig.II.4.3)

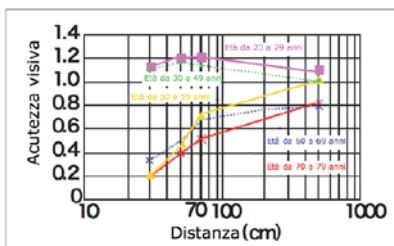


Fig.II.4.2 I cambiamenti dell'acutezza visiva con orline d'età

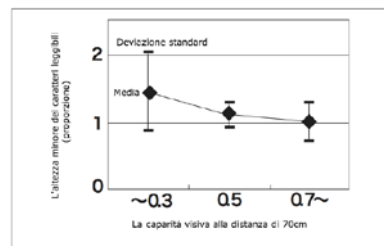


Fig.II.4.3 L'altezza minore dei caratteri leggibili da 70cm

- Esperimento 2

Campione: lo stesso campione dell'Esperimento 1

Strumenti e materiali dell'esperimento:

- Automobile: tipo di one-box
- Tachimetro: VFD digitale con carattere giallo-verde a luminosità di 200cd/m2. Il tachimetro 1 è dietro il volante. Il tachimetro 2 è in posizione centrale.
- Strada: linea circolare ellittica con pavimento
- Videocamera: camera ccd per video VTR

Progetto dell'esperimento:

Il pilota-soggetto guida l'automobile su strada con una velocità di 50-80 km/h. La videocamera registra i movimenti dei suoi occhi (da altro al tachimetro, il tachimetro, dal tachimetro altrove).

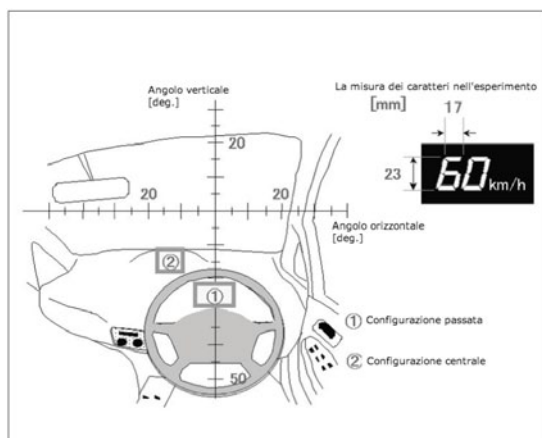


Fig.II.4.4 L'esperimento della configurazione di tachimetro

Risultato:

Per i soggetti di età inferiore a 50 anni, il tachimetro centrale può risparmiare il 17% del tempo rispetto a quello dietro il volante. Per i soggetti di età superiore a 50 anni, il tachimetro centrale può far loro risparmiare il 24% del tempo rispetto a quello dietro il volante.

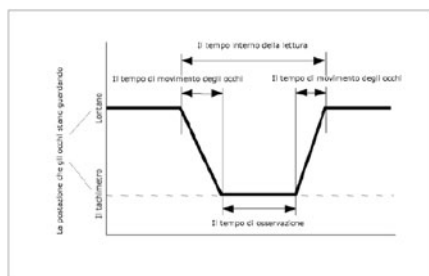


Fig.II.4.5 Il diviso del tempo della lettura

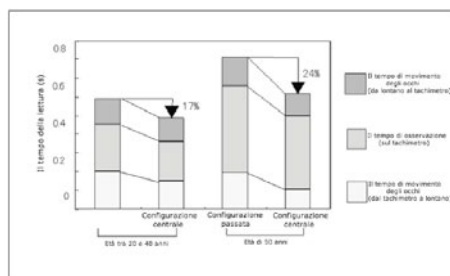


Fig.II.4.6 Comparazione del tempo della lettura

Nel primo esperimento, Atsumi Bunji ha rilevato una tendenza nel cambiamento dell'acutezza visiva in età diverse e ha notato una dimensione minore dei caratteri leggibili alla distanza 70 cm, cioè la distanza generale dagli occhi del pilota al tachimetro. Nel secondo esperimento, Atsumi Bunji ha impostato un esperimento di controllo con un tachimetro dietro al volante e un altro tachimetro centrale. Con la stessa dimensione dei caratteri, quando il pilota guarda il tachimetro centrale ogni fase del comportamento della lettura consuma meno tempo che guardare il tachimetro tradizionale dietro al volante. Il punto saliente è che la posizione centrale del tachimetro non ha ridotto solo la distanza tra gli occhi del pilota ed il tachimetro, ma (visto il risultato dell'esperimento 1) l'acutezza visiva degli anziani va meglio quando la distanza è superiore ai 70 cm, a causa del decadimento fisiologico.

In altre parole, si deve rendere conto di tutto il processo, sia delle fasi statiche che delle fasi dinamiche. Diversi comportamenti di utilizzo possono richiedere diversi principi della ricerca.

4. Come si è evoluta la tecnologia nei devices per anziani

- Interfaccia

Nel libro "Semiotica dei nuovi media", Giovanna Cosenza ha definito il termine "interfaccia" in due maniere: le interfacce hardware e le interfacce software. Le interfacce hardware includono i dispositivi fisico-elettronici come la tastiera, la porta parallela, il mouse e gli altri dispositivi che servono a collegare una macchina con le altre macchine. Cioè, le interfacce hardware sono i dispositivi per mezzo dei quali gli utenti possono inviare i loro comandi e la loro informazione attraverso il mezzo fisico della macchina. Le interfacce software sono, invece, i programmi con cui la macchina può capire cosa significano i comandi degli utenti, può dimostrare le funzioni disponibili della macchina e riportare il risultato della missione che gli utenti richiedono. Essi servono cioè a creare una comunicazione tra l'utente e la macchina.

Giovanna Cosenza ha descritto il concetto di interfaccia come qualcosa che "disegna le componenti sia hardware che software di un elaboratore elettronico che permettono alle persone di comunicare e lavorare con il sistema". Un termine più preciso per riferirsi a questo aspetto è Interfaccia utente o User Interface.

L'interfaccia utente esiste quando c'è la necessità di una comunicazione interattiva tra utente e macchina/oggetto. C'è un esempio classico, che analizza la relazione tra una forbice ed un uomo come se essa fosse interattiva. Quando un uomo usa la forbice, deve fare passare le sue dita da due lame all'artefatto forbice[

Non è chiaro, riformula], e poi svolge il movimento delle mani per far interagire le due lame. Il risultato della comanda oppure del movimento dell'utente è che lo strumento si muove direttamente sotto l'azione fisica. La forbice non capisce cosa voglia fare l'utente, quale figura l'utente voglia fare con la carta (oppure gli altri materiali che sono stati tagliati). In senso informatico, l'utente ha dato un comando fisico alla forbice, però la forbice non può dare informazioni per rispondere all'utente, cioè non esiste una comunicazione interattiva tra la forbice e l'utente.

Tuttavia, ovviamente su una fresa elettronica ad alta velocità esiste una comunicazione interattiva tra l'utente e la macchina. Un utente dà il suo comando, come "taglia 100 pagine di carta in formato A5", e la fresa elettronica la riceve attraverso una tastiera. Nel processo lavorativo, mostra anche le informazioni sullo schermo per fare sapere all'utente quante carte sono già state tagliate e quando tempo ci metterà ancora. L'azione del corpo umano è il colpito sulla tastiera. Il movimento della lame segue il comando del computer nella macchina,



Fig.II.4.7 Utilizzo delle forbice

che ha tradotto l'informazione inserita dalla tastiera.

La comunicazione tra utente e macchina è infatti il processo di traduzione tra l'azione umana e il codice/segnale elettronico-informatico. Per creare questa comunicazione, è necessaria l'interfaccia utente.

- Usabilità

L'usabilità è un concetto nato inizialmente più dall'ergonomia classica che dall'aspetto fisico. Ricerca il rapporto tra il corpo umano e gli artefatti. Tra le sue origini riconosciute vi sono i modi di adattare le armi al corpo umano, le loro possibilità e limiti e lo studio degli ambienti e degli strumenti di lavoro. Dopo la nascita della psicologia del design, l'ergonomia ha aperto anche la strada cognitiva per studiare l'interazione con gli artefatti.

La definizione di usabilità ufficiale si trova nella norma ISO 9241 Ergonomic requirements of officework with visual display terminals (VDTs) del 1992 (e integrazioni successive). Tale norma ha definito l'usabilità di un prodotto come "il grado in cui può essere usato da particolari utenti per raggiungere certi obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso".

In questa definizione, ci sono tre variabili fondamentali, ovvero utenti, obiettivi (scopo d'uso) e contesti d'uso. L'efficacia è l'accuratezza e completezza con cui gli utenti raggiungono i loro obiettivi grazie al prodotto. L'efficienza è definita come la quantità di risorse spese in relazione all'accuratezza e alla completezza con cui gli utenti raggiungono i loro obiettivi. Infine, la soddisfazione è definita come la libertà dal disagio e l'attitudine positiva verso l'uso del prodotto.

In questa definizione, ci sono tre variabili fondamentali, ovvero utenti, obiettivi (scopo d'uso) e contesti d'uso. L'efficacia è l'accuratezza e completezza con cui gli utenti raggiungono i loro obiettivi grazie al prodotto. L'efficienza è definita come la quantità di risorse spese in relazione all'accuratezza e alla completezza con cui gli utenti raggiungono i loro obiettivi. Infine, la soddisfazione è definita come la libertà dal disagio e l'attitudine positiva verso l'uso del prodotto.

Nel suo libro "Facile da Usare", Roberto Pollino ha spiegato anche le possibili scelte dell'usabilità pensando ai diversi utenti.

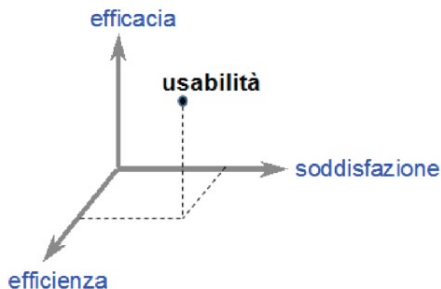


Fig.II.4.8 Usabilità

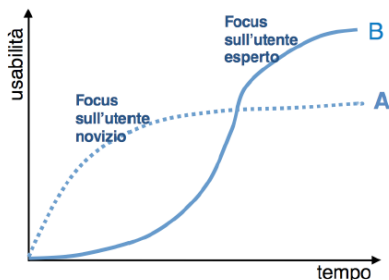


Fig.II.4.9 Rapporto del tempo di studio e l'usabilità

Si è constatato che di solito un utente novizio vuole definire un obiettivo non troppo difficile da raggiungere in breve tempo, cioè richiede l'usabilità più fondamentale. L'utente esperto, invece, richiede di raggiungere un livello più avanzato, anche con un costo di tempo più lungo. La curva del rapporto dell'usabilità con il costo temporale dell'utente novizio aumenta velocemente all'inizio, per poi mantenere quasi lo stesso livello. La curva del rapporto dell'utente esperto mostra, invece, quasi l'andamento opposto. Resta comunque da chiarire come definire l'utente novizio e l'utente esperto? Se una persona è esperta nel suo campo professionale, sarà possibile farla diventare almeno semi-esperta attraverso qualche mezzo relativo al suo ambito lavorativo oppure alla sua vita quotidiana?

Per esempio, il lettore CD di MUJI mostra un design tipico dei prodotti che creano un ponte tra due oggetti per aiutare l'utente ad utilizzare quello sconosciuto.

Esso utilizza il punto comune tra un tradizionale ventilatore di scarico ed un lettore CD, cioè il movimento di tirare per fare girare una parte della macchina, e poi creare un'inconsciamente per far imparare all'utente ad usare il lettore CD di MUJI anche se prima forse non aveva mai usato un prodotto simile. L'espressione del ventilatore di scarico si trova nell'esperienza di vita dell'utente, quindi con la stessa azione per avviare il lettore CD l'utente non ha bisogno di studiare come usare e conoscere un prodotto nuovo.



Fig.II.4.10 Comparazione di un entiratore tradizionale e il lettore CD di MUJI

Questo design viene attivato direttamente dal comportamento dell'utente, senza il bisogno di fornirgli alcuna informazione non-necessaria. Nel primo passo per avviare il lettore CD non bisogna far sapere all'utente le cose che non hanno nessuna influenza sul risultato, come può essere un rumore durante il processo di utilizzo.

- Interface Design per gli anziani

L'obiettivo dell'interfaccia è considerare come fare sapere all'utente cosa può fare e come si fa il più velocemente possibile. Per essere interpretato, il design dell'interfaccia

utilizzare i codici più comuni per risparmiare tempo ed imparare i codici sconosciuti prima di cominciare a usare il prodotto.

Il campo professionale e l'ambiente quotidiano degli anziani sono due fonti importanti da analizzare per purificare i possibili elementi utili, come un particolare mezzo retrò, utilizzando anche la nostalgia degli anziani. Con gli strumenti familiari su un dispositivo nuovo non sarà necessario spiegarne il principio lavorativo, perché l'obiettivo è solo "indicare" all'utente come controllare il dispositivo nel modo giusto.

Oltre agli strumenti fisici dell'interfaccia, che esprimono l'uso in modo visibile, l'interfaccia deve indicare all'utente come andare avanti, seguendo la struttura logica, per raggiungere il suo obiettivo. Nell'analisi del progetto di un forno a microonde, per esempio, ho elencato due tipi di pensiero del lavoratore tipico di circa 30 anni fa, per conoscere le caratteristiche della logica degli anziani. Ovviamente, è difficile richiedere ad un lavoratore di avere una comprensione dell'intero progetto, in quanto svolgeva solo una parte nel complesso o sulla catena di montaggio. Tuttavia, se gli si indica come seguire un processo lineare, sicuramente ha l'abilità di finire una missione più complicata. Ciò però non significa che il programma (computer) progetti tutto. Si deve infatti fornire diverse scelte e gli ordini corrispondenti e modificabili dall'utente utilizzando anche la sua propria esperienza personale. In questo caso, un sistema d'allarme per proteggere l'utente e correggere errori sarà necessario ed accettabile.

In conclusione, un'interfaccia adatta agli anziani deve essere familiare con la loro esperienza, affinché riescano ad interpretare una macchina sconosciuta usando codici comuni. In pratica, devono lasciare abbastanza libertà agli anziani per mantenere la loro dignità. Inoltre, per prevenire errori e un risultato negativo, deve fornire un sistema di allarme per proteggere l'utente e il progetto. Si deve indicare l'utente in metodo facilmente comprensibile per raggiungere il loro obiettivo. La dignità, il senso di sicurezza e di raggiungimento devono essere tenuti in considerazione dall'interfaccia con cui gli utenti anziani "parlano" alla macchina.

2.4.2 Tecnologie sviluppate dedicate all'Interface Design

1. Sviluppo delle tecnologie per raccogliere dati (physical inputs)

Generalmente, ci sono due metodi di input: input cosciente ed input incosciente. Nell'epoca della rivoluzione industriale, l'input, come girare una manopola, oppure premere un pulsante, tendere una maniglia, erano tutti comportamenti fisici attivati dall'uomo. Erano una chiave di segnale elettrico per attivare una serie di reazioni a catena automatiche sulla struttura meccanica, all'interno della macchina. Tale meccanismo non è cambiato dal punto di vista dell'operatore esterno quando è stato prodotto il primo Electronic Numerical Integrator And Computer "Eniac" nel 1946: una persona premeva i pulsanti per inserire numeri e formule, per poi ottenere il risultato da Eniac. Sembrava un processo simile alla storia dell'epoca industriale, con l'unica differenza che le reazioni a catena sono invisibili, dal processo di calcolo fino a quando lo schermo illumina il risultato.

Oggi, abbiamo numerosi strumenti di input cosciente per il computer o altri dispositivi

informatici, tra cui:

- Tastiera
- Mouse
- Microfono
- Videocamera
- Telecomando
- Lettore di codici QR
- Scanner per le foto
- Scanner per l'impronta digitale
- Lettore di iris
- Lettore di temperatura corporea
- Touchscreen

Il termine “cosciente” significa che il comportamento fisico, cioè la chiave di segnale elettrico, è avviato dall'operatore con coscienza. Nell'ambito di Smart Home, il termine “smart” implica che il sistema comprende quale input vuole dare l'utente anche in modo incosciente, oppure il sistema scopre le informazioni ambientali ignorate dall'utente. Ovviamente, l'importanza dei sensori avanzati a cacciare l'input incosciente dell'utente è il punto chiave per elevare l'intelligenza di Smart Home. I sensori svolgono i ruoli degli occhi, le orecchie, il naso, la pelle, le mani e piedi della Smart Home.

La definizione di sensore è:

“Dispositivo in grado di rilevare una grandezza, interagendo con essa, ricevendone energia e modificando il proprio stato, cioè variando una sua proprietà (la sua lunghezza, la sua resistenza elettrica ecc.)...è spesso usato in luogo di trasduttore, che, a rigore, è un dispositivo che converte una grandezza di una certa natura in una grandezza di natura diversa. Tenuto conto che all'interazione con una grandezza è associata generalmente la conversione della stessa, si può definire 'sensore' un dispositivo che acquisisce in ingresso e fornisce in uscita una grandezza di natura diversa legata alla prima da una precisa legge; la grandezza in uscita, detta anche segnale, opportunamente elaborata viene inviata a un sistema di misura o a un sistema di controllo automatico.”

— — Istituto dell'Enciclopedia Italiana

Un traduttore è un dispositivo, che, nel suo complesso, trasforma la grandezza fisica da misurare in un segnale di natura elettrica. È composto da 3 elementi in cui si trova il sensore, che è l'elemento sensibile che converte la grandezza fisica in ingresso in una grandezza fisica in uscita, facilmente acquisibile per via elettrica.

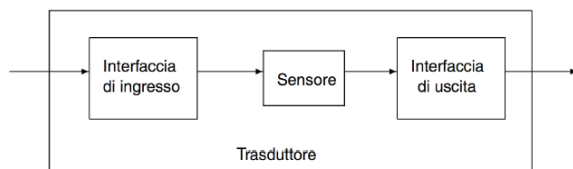


Fig.II.4.11 Struttura logica del trasduttore

Le tipologie esistenti e comuni sono le seguenti:

- I. Sensore per grandezze meccaniche:
 - Posizione: potenziometro, trasformatore Lineare Differenziale (LVDT), resolver, encoder ottico, ecc.
 - Velocità: dinamo-tachimetrica, ecc.
 - Deformazione, pressione e forza: estensimetro, cella di carico, ecc.
 - Accelerazione: accelerometro (e giroscopio), ecc.
- II. Sensore di temperatura:
 - Termocoppia, termoresistenza e termistore, ecc.
- III. Sensore di corrente:
 - Sensore di corrente isolato ad effetto Hall, ecc.
- IV. Sensore di prossimità:
 - Contatto Reed, effetto Hall, induttivi, ultrasuoni, optoelettronici, ecc.

Oggi, grazie al progresso fatto nelle scienze naturali, i sensori possono misurare le grandezze in maniera più precisa, utilizzando il classico principio di funzionamento, tra cui la collaborazione di multisensori, che aumenta la precisione del calcolo sull'oggetto osservato.

2. Sviluppo delle tecnologie per utilizzare i dati raccolti

- Cloud computing

Il termine inglese Cloud computing significa “nuvola informatica” e descrive metaforicamente un modello dei servizi online condivisi. Nel 2011, NIST (National Institute of Standards and Technology, Stati Uniti) ha proposto la seguente definizione di Cloud computing:

"Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models."

Le caratteristiche essenziali di Cloud computing sono:

- *On-demand self-service*
- *Broad network access*
- *Resource pooling*
- *Rapid elasticity*
- *Measured service*

— — *Special Publication 800-145, Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, Peter Mell, Timothy Grance*

Il Cloud computing è considerato come una fonte di servizio, per i consumatori che

hanno bisogno di concentrarsi sulla propria tecnologia chiave, invece di operazioni banali. Tali consumatori, nel mercato dei dispositivi intelligenti, sono principalmente sviluppatori.

Ci sono 3 modelli di servizio offerta dal Cloud computing:

- I. Software as a Service (SaaS)
- II. Platform as a Service (PaaS)
- III. Infrastructure as a Service (IaaS)

In altre parole, su un Cloud computing si possono raccogliere i dati localmente, conservandoli in uno storage online. I dati verranno salvati in database online dal programma/software online per essere poi visualizzati in uno scenario locale. Rispetto al computing tradizionale su PC, la situazione più estrema è di lasciare solo il processo di Input dati e Output feedback sul PC locale, mentre tutti i processi rimasti accadono "fuori locale".

Ovviamente, la nascita di Cloud computer ha ridotto il costo obbligatorio per gli utenti sull'installazione fondamentale dei servizi/dispositivi in ambito di SmartHome, mentre ha aiutato gli sviluppatori a risparmiare il costo amministrativo e operativo, grazie ai servizi condivisi e flessibili online. Ciò riduce al minimo l'impatto dell'intervento di trasformazione della casa originale dell'utente in una casa intelligente. Permette, inoltre, che gli utenti ricevano servizi di un intero sistema attraverso un singolo dispositivo collegato in rete, invece di appoggiarsi ad un sistema completamente installato a casa sua.

- Machine learning

La definizione più diffusa di Machine learning (apprendimento automatico) è quella del professore Tom Mitchell della Carnegie Mellon University:

A computer program is said to learn from experience "E", with respect to some class of tasks "T" and performance measure "P" if its performance at tasks in "T" as measured by "P" improves with experience "E". (Si dice che un programma per computer apprende dall'esperienza "E", rispetto ad alcune classi di compiti "T" e misura di prestazione "P", se la sua prestazione in compiti "T" misurata da "P" migliora con l'esperienza "E".)

— — Mitchell, 1997

In altre parole, il processo di Machine learning può essere diviso in 4 passi di cui i risultati sono i seguenti:

Data/dati - Information/informazione - Knowledge/conoscenza - Wisdom/saggezza

La forma a piramide mostra il volume di contenuto di ogni risultato. I dati sono tantissimi e sono stati raccolti dal settore input, per esempio la tastiera del computer o un sensore del rilevamento di movimento, cioè sono i valori diretti che la macchina può osservare come un fatto, un segnale o un simbolo. La macchina poi lavora sui dati

raccolti attraverso qualche principio definitivo come un filtro, a distinguere l'usabilità dei dati, buttare via i "rumori", e selezionare gli utilizzabili che in genere sono definiti come "informazione". Tra le informazioni, la macchina cerca di ricostruire la formula che indica che i dati si collegano insieme. La formula è già un tipo di conoscenza, con cui la macchina potrà operare su più dati in maniera automatica. Se ritorna al secondo passo di selezionamento dei dati, il principio definitivo ha già accennato l'esistenza della formula trovata nel terzo passaggio. Tale principio infatti è il frutto della saggezza. Qualora la macchina potesse comprendere da dove nasce e perché, si usa il principio del secondo passo e raggiungerà il livello più elevato di Machine learning o, come si dice in genere, Deep learning.



Fig.II.4.12 Piramide DIKW

Mentre le ricerche sul Machine learning diventano più approfondite, il computer potrebbe prendere più decisioni in maniera autonoma e ridurre i lavori banali e faticosi dell'uomo. Tuttavia, il Deep learning richiede quantità enormi di dati, che occupano uno spazio dello storage sia fisico che virtuale. Non solo, anche il processo per cercare le formule ed i principi consuma innumerevoli risorse di calcolo. Grazie alla tecnologia di Cloud computing, oggi è possibile godere di qualche

raggiungimento di Machine learning a casa dell'utente senza far pagare un costo incredibile. Per esempio, l'assistente virtuale che ti capisce attraverso Natural language processing (NLP), come Siri e Cortana, sono basate su Smartphone, oppure Alexa basato su Echo di Amazon, Bixby basato su Galaxy Home di Samsung, ecc.

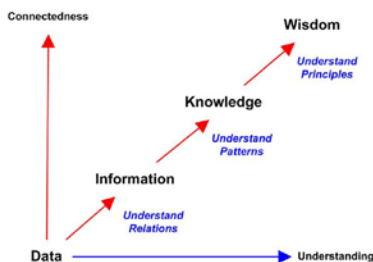


Fig.II.4.13 Processo DIKW

3. Sviluppo dell'Interaction Design

- Contatto fisico con Touchscreen

L'idea di Touchscreen è nata negli anni 60, ispirata da uno schermo capacitivo di un tubo a raggi catodici, sensibile al tocco di un dito. La zona sensibile al tocco infatti è parte di un circuito elettrico. Quando l'utente tocca lo schermo con un dito, cambia il dielettrico del condensatore, misurabile come una variazione di capacità. Uno specifico software calcola le differenze di capacità in relazione alle aree sullo schermo che non vengono toccate e identifica esattamente dove si è verificata la modifica. Tale tecnologia viene applicata in uso massiccio per la prima volta nel 1972, sul sistema d'istruzione assistita PLATO IV sviluppato dall'Università dell'Illinois, che permette agli studenti a rispondere alle domande dimostrate sullo schermo terminale

con un dito.

Fino agli anni 90, nel mercato fluorescente di PDA (Personal Digital Assistant), la tendenza principale era un Touchscreen con una penna stilografica che ha preso posto di tastiera fisica, per cui la disposizione dell'interfaccia è in grado di lasciare più spazio possibile all'informazione di output.

La nascita della prima generazione di iPhone in 2007 ha dato inizio ad un'epoca completamente nuova nell'ambito di interazione uomo-macchina su i dispositivi comunicativi personali. Utilizzando un programma speciale di riconoscimento tattile, multi-tocco allo stesso momento sullo schermo vengono calcolati e riconosciuti separatamente. Cioè, l'utente può digitare su un multi-Touchscreen con più di un dito, il che significa che ha una capacità di interazione con gesti più complicati ma abituati. I gesti sono accettati immediatamente dagli utenti, come zoomare l'immagine con due dita e girare le pagine con quattro dita. Il multi-Touchscreen svolge uno dei ruoli più importanti nelle tecnologie contribuenti al successo degli Smartphone di qualsiasi marca, che hanno spinto al miglioramento della progettazione dell'interazione uomo-macchina in maniera WYSIWYG (What You See Is What You Get).

Nel 2016, il 3D multi-Touchscreen, che ha compresso la tecnologia applicata su tavoletta grafica, era in grado di sentire le modifiche della forza offerta dall'utente. Di conseguenza, più feedback, come le nuove animazioni progettate delle pressione, aumenteranno anche la gioia dell'interazione uomo-macchina.



Fig.II.4.14 Multi-Touchscreen

- Comunicazione vocale

La comunicazione vocale, rispetto agli altri metodi di interazione, è stata considerata un'interazione forte, leggera e flessibile. La definizione di interazione forte nell'ambito di ICT significa che, per comprendere il pensiero dell'utente, il dispositivo ha bisogno dell'intervento offerto dall'utente. L'interazione tra Smartphone e uomo attraverso il Touchscreen è anche un esempio tipico di interazione forte, ma pesante e meno flessibile.

La rivoluzione della comunicazione vocale è iniziata sulla base dello sviluppo della tecnologia informatica di Natural Language Processing (NLP), che offre la possibilità di comprendere il comando vocale di un utente senza inserire le impostazioni in anticipo, come parole chiave limitate.

Anche grazie al servizio di Big Data che supporta dietro, l'assistente virtuale di oggi è in grado di rispondere a domande con obiettivi più pratici, attraverso la ricerca su internet con un algoritmo efficace e preciso, mentre in una comunicazione orale è anche in grado di analizzare l'espressione emozionale dell'utente.

Nel 2014, Amazon ha lanciato l'altoparlante intelligente Alexa, occupando così nell'anno successivo il 25% del mercato di altoparlanti. Poi, nei quattro anni seguenti, altri sviluppatori parteciparono al mercato di altoparlanti intelligenti, che è cresciuto rapidamente fino al 2019, con un prezzo gradualmente stabile. Il ruolo dello Smartphone come centro di controllo della SmartHome è stato rubato dall'altoparlante intelligente, grazie all'interazione vocale che ha liberato le due mani dell'utente.

Le sfide da superare per NLP comprendono i numerosi dialetti di diverse lingue, la grammatica meno precisa della vita quotidiana e la varietà di tecniche retoriche. Considerando la quantità di utenti di Smartphone e altoparlanti intelligenti nel mondo, il lavoro di studio approfondito nel campo di NLP è ancora in corso.

- Interazione attraverso il movimento

La tecnologia di rilevamento del movimento è stata infatti sviluppata su una tecnologia molto classica e matura già dagli anni '60 — Il primo strumento Leica di misurazione della distanza a infrarossi è nato nel 1969 — anche se solo negli ultimi anni l'interazione del movimento è diventata un metodo popolare.

Il principio operativo di un rilevatore tradizionale del movimento non è molto complicato. Il nome di un tipico rilevatore è sensore a infrarossi passivo, il che significa letteralmente un destinatario che è sensibile all'oggetto che emette energia termica ad infrarossi. Si può prendere una serie di segni infrarossi dello stesso oggetto e formare la sua gamma di corpo attraverso l'analisi dei segni emessi.

Nel 2009 Microsoft ha pubblicato un Kinect su cui ci sono 3 occhi. L'occhio sinistro è un mittente di segni infrarossi al campo di rilevamento, mentre l'occhio destro è una videocamera CMOS ad infrarossi che riceve segni infrarossi emessi per disegnare una serie di immagine dell'oggetto nello spazio di rilevamento con profondità. Infine, l'occhio al centro è una videocamera ad RGB, che serve a registrare video colorati da unire insieme a quelli con profondità. Tutti questi segni diventano una descrizione di segni

elettronici nello spazio virtuale, dimostrato sullo schermo collegato, a “inserire” un oggetto fisico al mondo virtuale per interagire. Appena lanciato sul mercato, è subito diventato il Superstar del campo di gioco elettronico. Inoltre, grazie alla piattaforma Open Source, che permette ulteriori sviluppi nel campo di ricerca scientifica, gioca anche un ruolo molto utile ed importante.



Fig.II.4.15 Xbox 360 Kinect serve a Healthcare

Oltre al Kinect, ci sono anche altri dispositivi che lavorano con tecnologie molto simili, ad esempio Wii Motion Plus, Playstation Move, ecc. Tuttavia, questi due sistemi funzionano accompagnati da un controller a mano. Il controller a mano emette segni a luce LED alla base di calcolo per trasmettere la traccia di movimento.



Fig.II.4.16 Wii Motion Plus



Fig.II.4.17 Sony PS Move

Il rilevatore di gestualità LeapMotion, come un mini Kinect in campo di lavoro ridotto, è in grado di rilevare e speculare su movimenti delicati delle mani. La caratteristica più specifica è la capacità di “rilevare” le gestualità invisibili dietro la palma, dotata di un

algoritmo preciso. Un'applicazione molto significativa è il riconoscimento della lingua dei segni, per aiutare l'utente sordo a trasferire la sua lingua in formato testuale.



Fig.II.4.18 LeapMotion monitora il gesto delle mani

Tuttavia, il rilevamento di movimento ha anche uno svantaggio, che stabilisce che la durata dell'interazione non potrà essere lunga, a causa della fatica fisica. Il movimento del corpo, che a volte coinvolge il corpo intero e a volte svolge solo le mani, è un metodo d'interazione che consuma tanta energia. Nel caso di videogame in cui bisogna immergersi sarebbe un'interazione adatta all'uso. Un altro svantaggio è che il campo di rilevamento valido è spesso limitato. Per esempio, Kinect ha una distanza valida di rilevamento da 50 cm a 4,5 metri. Leapmotion, invece, ha una gamma di distanza valida di rilevamento tra 25 e 600 millimetri.

2.5 Categorie di dispositivi intelligenti e robotici in mercato

2.5.1 Dispositivi intelligenti lanciati in mercato o in fase di sviluppo

1. Dispositivi di sicurezza

La sicurezza è da sempre il primo scopo di una casa e, come spiega la psicologa e psicoterapeuta Sandra Pierpaoli: "le pareti fisiche hanno il fondamentale significato di sicurezza." Dalla Domotica alla Smart Home, la sicurezza è la base su cui si può parlare poi dell'ambiente domestico conveniente: la casa è una zona privata e sicura che offre una protezione fondamentale, privacy ed il senso di sicurezza.

Oggi, il significato di sicurezza diventa più complicato, poiché non è solo nel senso di allontanarsi dal pericolo quando il padrone rimane dentro, ma anche nel senso di avere sempre il pieno controllo della situazione anche mentre il padrone è fuori casa. L'utente spera di sapere se c'è qualcuno che entra nella sua casa senza chiedere il permesso, sta suonando il campanello e per quale motivo, se l'interruttore di gas e il rubinetto dell'acqua siano ben chiusi e se sono successi qualche incidente o emergenza imprevedibili, ecc. E qualora fosse il caso, l'utente spera di evitare qualunque tipo di danno ed eliminare il pericolo il più velocemente possibile.

In genere, i dispositivi di sicurezza intelligenti sono suddivisi nelle seguenti categorie funzionali:

- Sorveglianza CCTV e identificazione dei visitatori
- Monitoraggio dell'intruso
- Rilevamento fumo e gas
- Rilevamento alluvione e incendio
- Sistema anti-blackout
- Sistema di spine intelligenti
- Tracciamento intelligente per oggetti

I dispositivi possono lavorare flessibilmente in diversi modi, sia in gruppo integrato e interattivo che individualmente. Soprattutto, seguendo la condizione fisica dell'ambiente domestico già impostato e in vigore da anni, un'installazione intera sarà difficile da realizzare a causa della mancanza di pre-impostazione riservata al supporto elettrico.

Gli utenti richiedono le caratteristiche più importanti per l'interfaccia, che sono le seguenti:

- Feedback in tempo reale
- Archivi storici facilmente rintracciati

- Leggibilità di informazione visiva dal lato di controllo
- Allarme imperdibile
- Fisicamente invisibile ma psicologicamente percepibile



Fig.II.5.1 Esempio di un sistema di sicurezza di Smart Home

Looock Touch series- Smart serratura ad impronta digitale

Rilascio: dal 2017 al 2018

Prezzo al dettaglio: Classic 256-dollari, T1 pro 396-dollari, Touch 485-dollari, Q2 440-dollari, Touch

2 pro-752 dollari

Sviluppatore: Yunding Network Technology

Le Looock Touch series sono una collezione di serrature intelligenti ad impronta digitale sviluppate in collaborazione con Xiaomi.

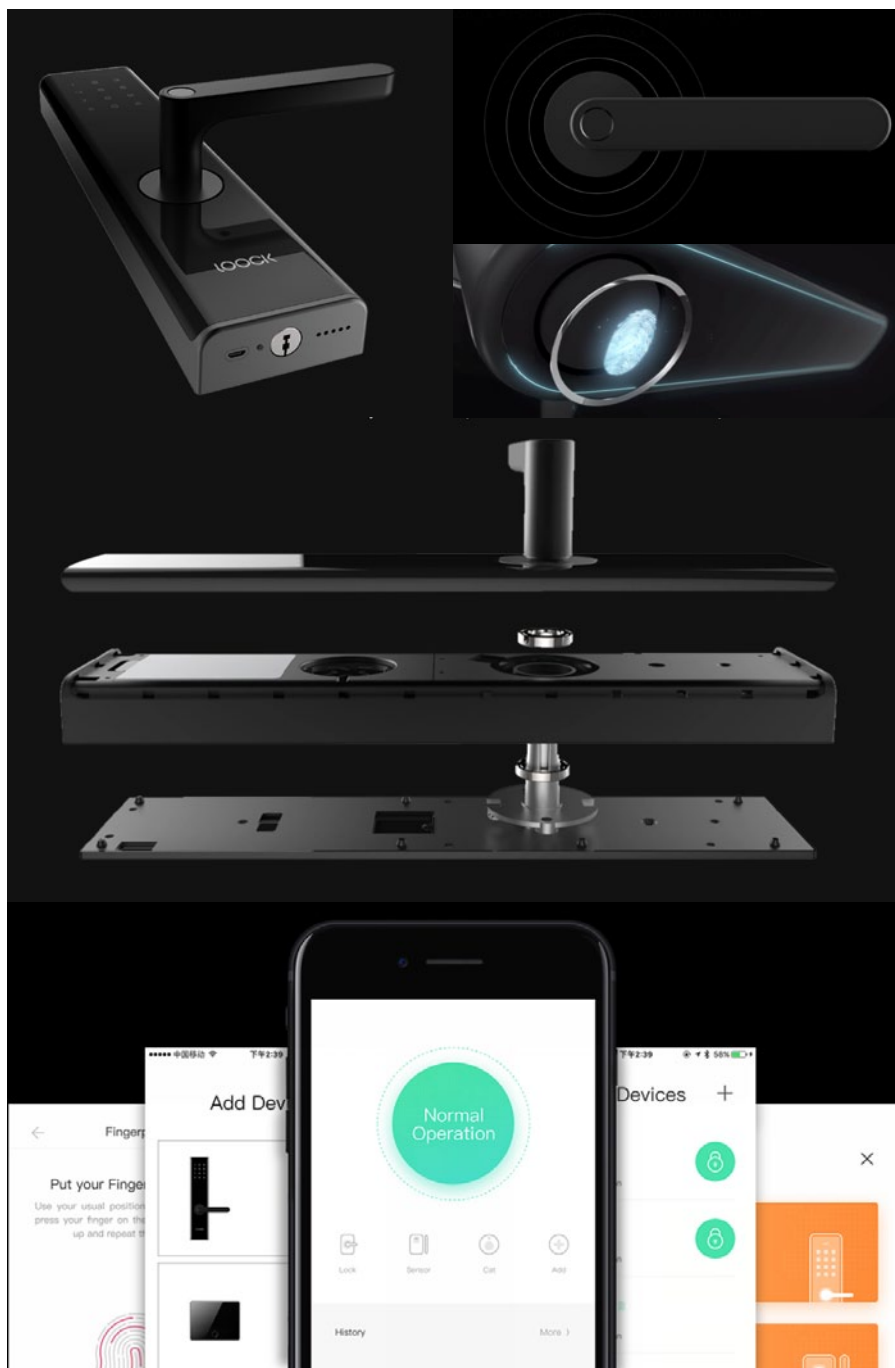
Il vantaggio più famoso del Looock Touch series è la funzione di aggiornare automaticamente lo stato del dito dell'utente per garantire l'accuratezza del riconoscimento dell'impronta digitale, grazie all'algoritmo di auto-learning: più frequentemente viene utilizzato il blocco, maggiore sarà la velocità di identificazione del sensore di impronte digitali.

La maniglia di Looock series ha una forma elegante ed ergonomica, che ne facilita la presa anche per i bambini e gli anziani dai 7 ai 70 anni in base alle misure della loro mano. I materiali utilizzati sono l'acciaio inox con finitura particolare superficiale, e il vetro curvato sotto cui si trova la tastiera invisibile che accende l'illuminazione solo quando è necessario inserire manualmente la password.

Il modulo per l'inserimento dell'impronta digitale sulla maniglia è rotondo e ricorda il pulsante di Home sull'iPhone. La forma rotonda offre una superficie più grande della zona riconoscibile, che è aumentata del 3,87% rispetto al modulo quadrato, con il supporto della scheda Huawei Meta 9. Sulla maniglia, il modulo dell'impronta digitale è anche il cuore di tre cerchi concentrici, come il fuoco estetico. Un altro cerchio concentrico molto importante è il sistema d'illuminazione con luce respirante. I diversi colori di luce indicano lo stato di riconoscimento dell'impronta digitale che mostra visivamente all'utente il processo di apertura della porta.

Oltre all'impronta digitale, i Looock Touch series supportano anche l'apertura con chiave tradizionale, l'apertura touchless in App su Smartphone e l'apertura touchless con chiave bluetooth. La versione Q2, che collabora con l'assistente vocale Yeelight, supporta anche l'apertura con chiave vocale. Tutte le impostazioni richiedono una sincronizzazione di dati via bluetooth o WiFi interno, per evitare la divulgazione di informazioni importanti. Il visitatore può ricevere la password dinamica tramite Bluetooth con l'autorizzazione del padrone ed avere temporaneamente il permesso di sblocco. Looock garantisce che nessun'informazione privata venga trasferita o conservata in servizio Cloud. La password amministrativa viene anche protetta dalla tecnologia phantom, il che significa che la password comprende dei caratteri aggiuntivi sia all'inizio che alla fine per evitare un osservatore memorizzi la password effettiva.

Il primo prodotto Looock Classic utilizzava la serratura meccanica. Dal secondo prodotto Looock T1 pro, invece, hanno importato la serratura elettrica con struttura rafforzata, che permette di rompere il blocco in maniera fisica nel caso di mancata elettricità. Quando i sensori interni della serratura hanno monitorato l'intervento forzato, password sbagliata per 5 tentativi o un'impronta digitale sconosciuta per 15, una chiamata urgente arriverà subito al cellulare di tutti gli utenti che hanno un conto amministrativo.

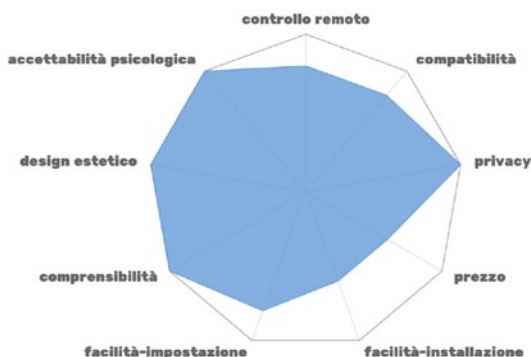


L'App sul cellulare è composta da 4 sezioni: lo stato di serratura intelligente, l'elenco di utenti autorizzati, l'impostazione avanzata dei dati e l'elenco dei dispositivi compatibili. L'interfaccia è chiara e logica e permette la facilità di controllo di un sistema di sicurezza. L'utilizzo di colore e illuminazione è anche molto comprensibile agli utenti dal punto di vista del design visivo.

Fino ad ora, Looock Touch series sono compatibili con la Smart Home di Xiaomi - Mijia. Sotto la struttura di Mijia, concentrandosi sulla serratura intelligente, Looock continua a sviluppare prodotti a base di radiazioni complementari che verranno introdotti in seguito.

Valutazione:

- sicurezza ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★☆



Look Cat - Smart spioncino

Rilascio: 2015

Prezzo al dettaglio: 190 dollari

Sviluppatore: Yunding Network Technology

Look Cat è uno spioncino digitale con videocamera Smart composta da 3 parti: lo spioncino compreso di videocamera, un Tablet come schermo e l'App su Smartphone.

Lo spioncino compreso di videocamera con l'obiettivo grandangolare di 166 gradi ha una gamma visibile molto più grande del modello tradizionale. Due luci ad infrarossi di Osram permettono chiara visibilità fuori alla porta anche durante la notte. Il sensore di rilevamento del movimento ha una distanza massima monitorabile di 3 metri. Il riconoscimento facciale, utilizzando algoritmi di intelligenza artificiale, può identificare l'identità del visitatore e le sue informazioni registrate nel sistema, per esempio nome, età, sesso e osservazione personalizzata. Se il visitatore sconosciuto si ferma davanti alla porta per 15 secondi, Look Cat lo fotografa e invia la foto al padrone via internet sul cellulare, oppure via WiFi sullo schermo installato in casa. Se il visitatore sconosciuto si ferma davanti per più di 45 secondi, un allarme vocale verrà diffuso fuori mentre un avviso di pericolo arriva al padrone. Per chi passa velocemente, invece, Look Cat registra solo un breve video senza inviare avvisi.

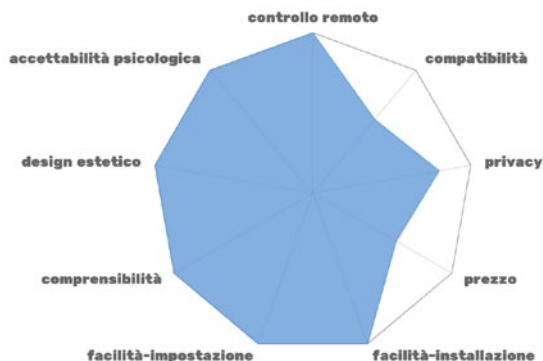
Attraverso l'App, il padrone può comunicare direttamente col visitatore in tempo reale. Se è necessario, può rivedere anche i video precedenti grazie al servizio di conservazione Cloud.

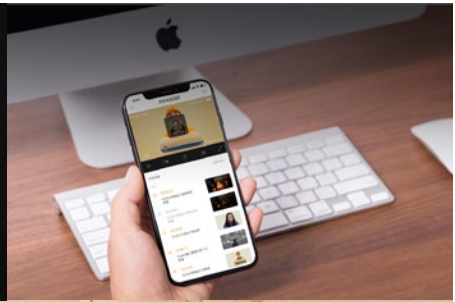
Il supporto dello schermo utilizza la tecnologia di contatto magnetico uguale allo spioncino, per cui l'installazione è notevolmente semplificata anche se la struttura meccanica è stabile con sensori anti intrusione.

Il design di Look Cat è pulito e semplice e ha vinto il premio di Red Dot nel 2018.

Valutazione:

- sicurezza ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★





Ulo - Videocamera di sorveglianza Smart

Rilascio: 2018

Prezzo al dettaglio: 199 euro

Sviluppatore: Vivien Muller, Mu Design

L'Ulo, che è stato pubblicato sulla piattaforma di finanziamento collettivo Kickstarter nel 2015, è sicuramente una superstar o prodotto dell'anno. Con una forma fisica semplice simile ad un gufo e due occhi che presentano varie espressioni di emozioni, ha attirato subito l'attenzione del mercato di videocamere di sorveglianza.

Dal punto di vista tecnologico, la funzione è quella di una videocamera di sorveglianza smart, che ha soddisfatto le richieste fondamentali di controllo remoto via WiFi e internet, monitoraggio in tempo reale, registrazione ed invio streaming di video, rilevazione di movimento, creazione e invio di foto in formato gif via email, supporto di comando vocale multi lingue e riconoscimento facciale. In più, è compatibile sia con l'Homekit di Apple che Android Wear Apps. La caratteristica impermeabile garantisce un lavoro senza problemi anche in ambiente esterno.

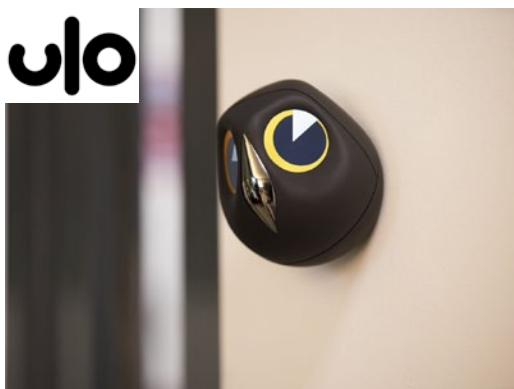
La specialità che rende l'Ulo il prodotto più particolare del mercato maturo di videocamere di sorveglianza è la meravigliosa espressione di emozioni. Attraverso il cambiamento di pupilla in animazione, i due occhi mostrano non solo lo stato di lavoro tra standby, modo di avviso, registro di video/foto e batteria scarica, ma anche il rilevamento del movimento quando l'utente si avvicina all'Ulo o qualcosa gli passa davanti. La simulazione dell'espressione di emozioni del gufo offre un'esperienza molto piacevole all'utente, soprattutto ha migliorato la percezione dei bambini di essere monitorati e protetti. L'App offre tante opzioni all'utente per personalizzare la forma e il colore degli occhi del suo Ulo come vuole. L'uso dell'App è abbastanza facile e, seguendo il principio WYSIWYG (What You See Is What You Get), non richiede sforzi per imparare nemmeno per gli utenti novizi. Per attivare la modalità di lavoro, è sufficiente dare un tocco o due tocchi con il dito sulla testa di Ulo, che è un'interazione fisica come quella tra il padrone ed il suo animale domestico.

L'Ulo è compatibile con altri servizi smart attraverso la piattaforma "If This Then That" (IFTTT), per esempio, con la localizzazione dello Smartphone, si può attivare automaticamente la modalità di avviso quando l'utente esce di casa. Con il rilevamento di movimento, può attivare il sistema d'illuminazione Hue quando l'utente rientra a casa. Può presentare la previsione meteo attraverso l'espressione di emozioni per avvisare l'utente di portarsi un ombrello.

La dimensione di Ulo è di 76,2 mm x 76,4 mm x 76,2 mm e quindi non dà un pesante senso di presenza, mentre l'animazione degli occhi fornisce una necessaria comunicazione visiva. Vi sono le seguenti animazioni disponibili :

- Felice / Scontroso / Sorpreso / Sconvolto / Agitato / Perplesso
- Lampeggia / Squint
- Cambia colore degli occhi / Rifletti / Dimensioni

ulo



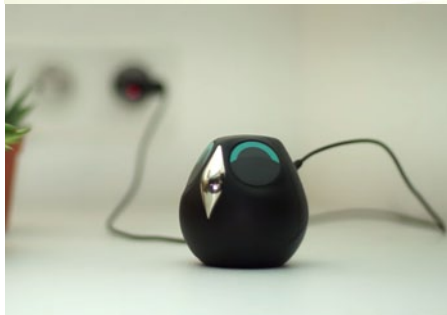
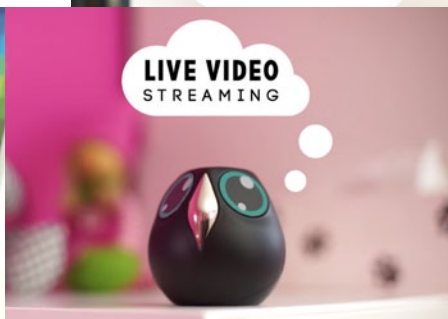
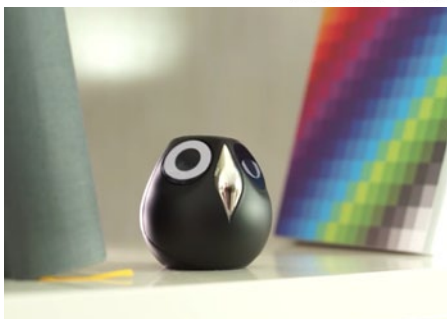
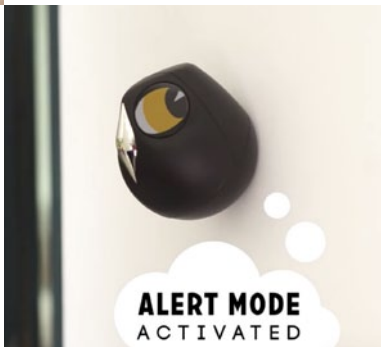
ULO's ANATOMY

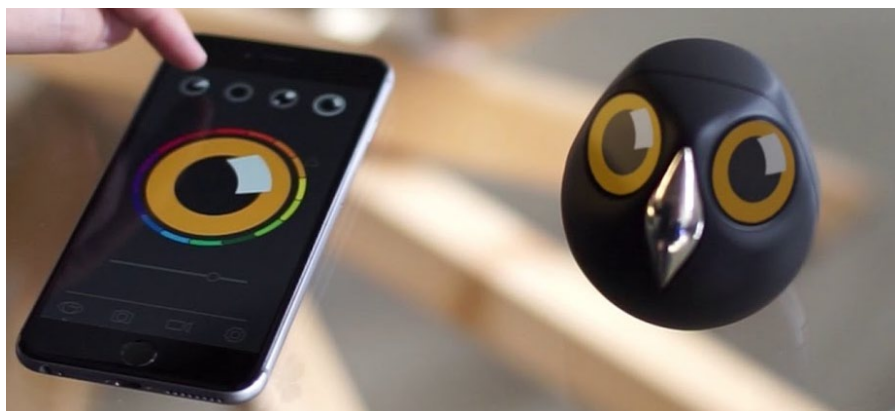


ONE TAP: **ON**



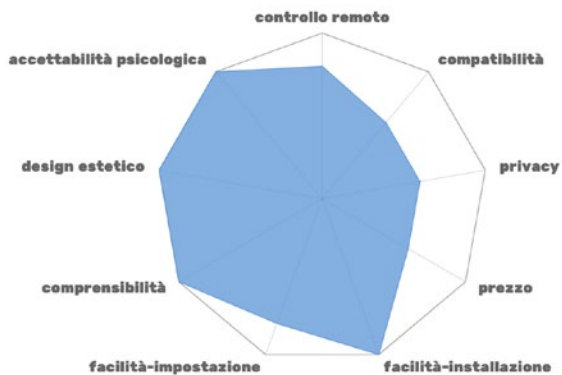
TWO TAPS:
ALERT MODE





Valutazione:

- sicurezza ★★★★★☆
- precisione di monitoraggio ★★★★★



YUNDING telecamera compatibile E27 - Lampadina Telecamera Smart

Rilascio: dal 2018

Prezzo al dettaglio: da 47,69 a 83,79 euro

Sviluppatore: Yunding Network Technology

Yunding E27 è un gruppo di telecamere Smart nascoste sotto forma di lampadina.

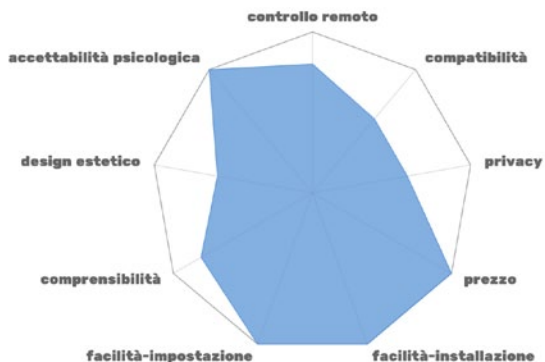
La struttura non è complicata, ma composta da una telecamera Fisheye ad alta definizione integrata, che monitora a 360 gradi, una luce infrarossa nascosta incorporata e luce di riempimento automatica intelligente che garantiscono la qualità video durante la notte, e sensori di rilevamento del movimento.

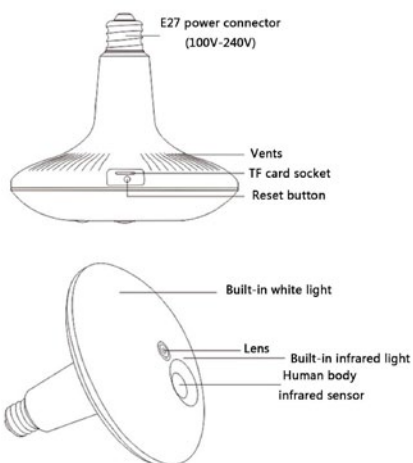
L'App su Smartphone permette il controllo remoto via WiFi e internet, per cui l'utente può ricevere un avviso in tempo reale quando è stato rilevato il movimento dalla telecamera.

Ci sono varie forme disponibili che sono visivamente lampadine normali, adatte sia all'uso domestico che allo spazio esterno, o allo scenario di ambiente commerciale. Inoltre, la base di luce modello E27 permette l'installazione facile senza cablaggio aggiuntivo.

Valutazione:

- sicurezza ★★★★★☆
- precisione di monitoraggio ★★★★★☆





Human body induction



Intelligent alarm



HD pixel



Mobile phone remote



Support PC side



Cloud storage



Infrared night vision



Two-way voice

Nest Protect 2 - Rilevatore Smart fumi-gas

Rilascio: 2017

Prezzo al dettaglio: 129 euro

Sviluppatore: Nest Labs

Nel 2017, è stata pubblicata una nuova versione di Nest Protect. Utilizzando un sensore a spettro suddiviso, che garantisce una durata di 10 anni, protegge tutta la casa in maniera completamente autonoma dai pericoli di fumo, monossido di carbonio e incendio.

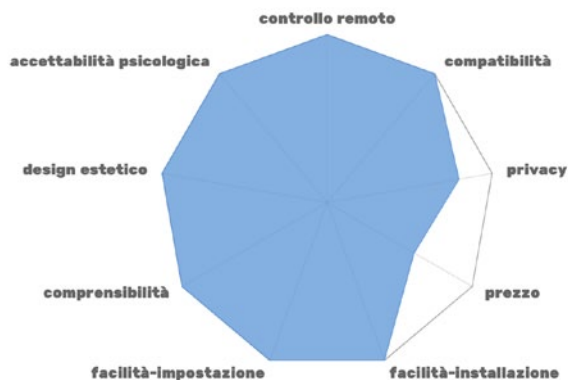
Oltre alla riproduzione della voce umana che avvisa la posizione della fonte del fumo, il cerchio illuminato sulla facciata [

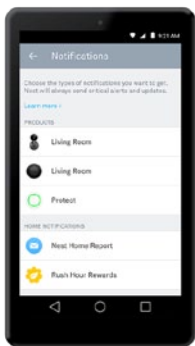
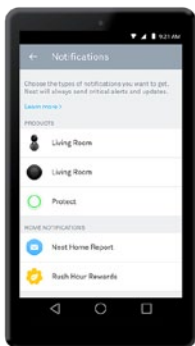
La faccia di chi? Facciata forse?] cambia colore come un allarme visivo (giallo - avviso fumo, rosso - incendio). Contemporaneamente, un messaggio arriva in tempo reale sul cellulare dell'utente remoto. Si può spegnere l'allarme a distanza o controllare la situazione in ambiente domestico gratuitamente attraverso l'App. La precisione del monitoraggio è elevata e può distinguere il fumo e il vapore.

Nest Protect 2 fa parte del sistema di Smart Home Nest ed è compatibile con gli altri dispositivi intelligenti attraverso la piattaforma IFTTT.

Valutazione:

- precisione di monitoraggio ★★★★★





Netatmo - Rilevatore intelligente di fumo

Rilascio: 2017

Prezzo al dettaglio: 99,99 euro

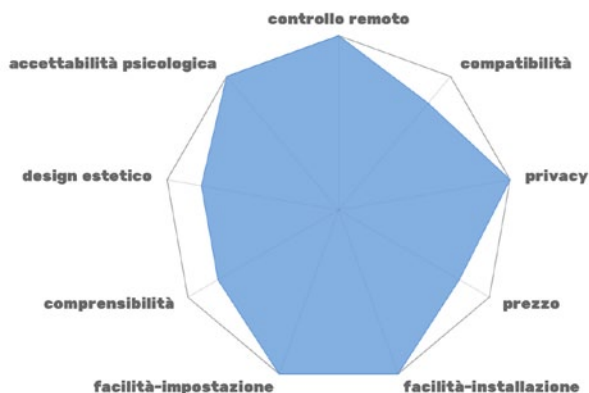
Sviluppatore: Netatmo

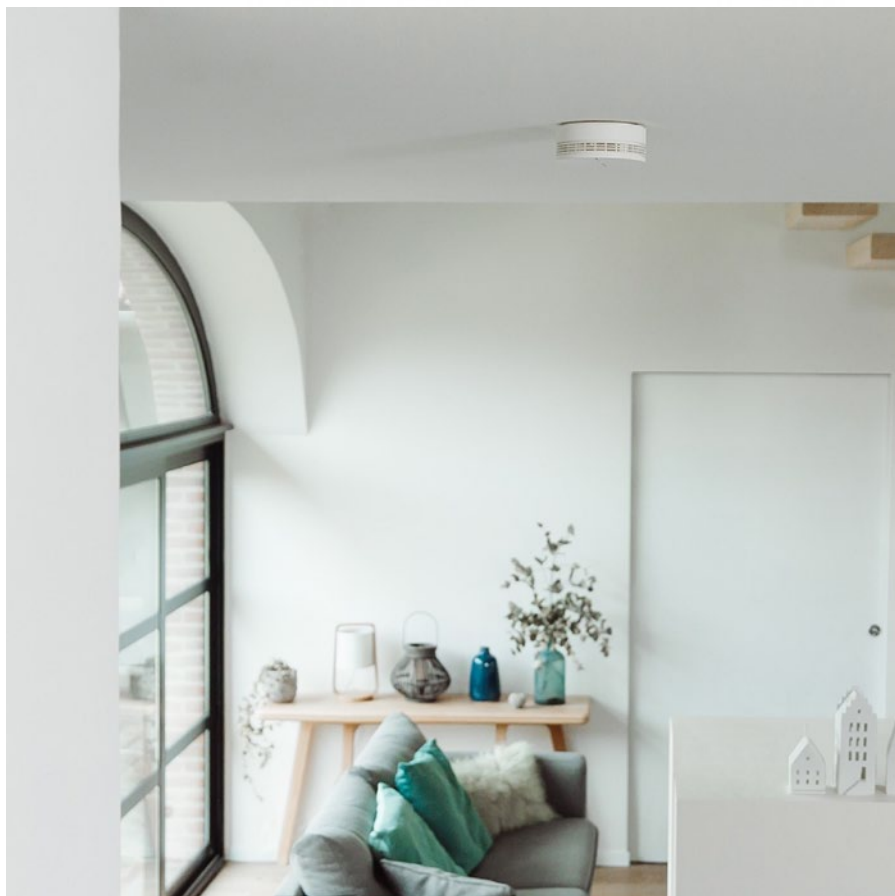
Netatmo è un rilevatore intelligente di fumo con sensore fotoelettrico (ottico) ad alte prestazioni, in grado di migliorare la sicurezza dell'abitazione in caso di incendio. Qualora rilevi la presenza di fumo pericoloso, si attiva il rilevatore che manda notifiche in tempo reale all'App su Smartphone del padrone, mentre l'altoparlante incorporato diffonde un potente allarme da 85dB.

Utilizzando il WiFi, Netatmo può rimanere sempre online, e sotto il controllo a distanza per la funzione di silenziamento. Anche se Netatmo lavora in modo autonomo, che non richiede un centro di controllo come Hub, è compatibile con il sistema Homekit sviluppato da Apple.

Valutazione:

- precisione di monitoraggio ★★★★★





Neo Coolcam - Sensore di flusso dell'acqua

Rilascio: 2018

Prezzo al dettaglio: 20 euro circa

Sviluppatore: Neo

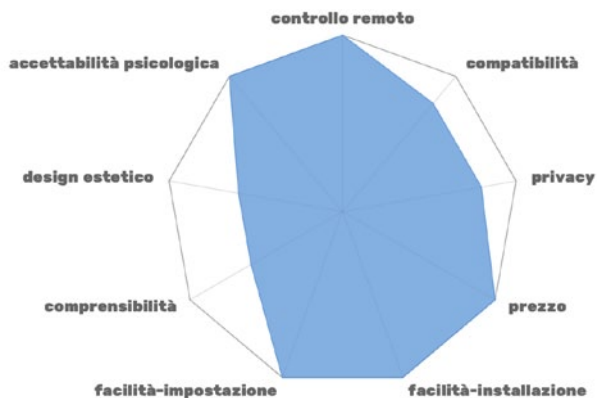
Utilizzando i sensori intelligenti dell'acqua wireless, Neo Coolcam permette precise prestazioni per garantire la sicurezza di casa, soprattutto in cucina e bagno.

In stato di standby, Neo Coolcam può mantenere il monitoraggio con un basso consumo di energia ed essere posizionata vicino a lavatrice, vasca, lavandino, lavastoviglie e gli altri elettrodomestici che funzionano con l'acqua. Tre sonde placcate oro nascoste alla parte inferiore del sensore, quando entrano in contatto con l'acqua, creano un circuito che attiva l'allarme per avvisare di possibili allagamenti via l'App su Smartphone. L'utente può verificare anche la capacità rimasta della batteria in modo remoto.

La richiesta fondamentale per il funzionamento è una rete di WiFi, mentre non è richiesto nessun hub centrale.

Valutazione:

- precisione di monitoraggio ★★★★★





Céliane with Netatmo - Interruttori Smart e prese di corrente a parete

Rilascio: 2017

Prezzo al dettaglio: da 52,33 a 137,70 euro

Sviluppatore: Netatmo, Legrand

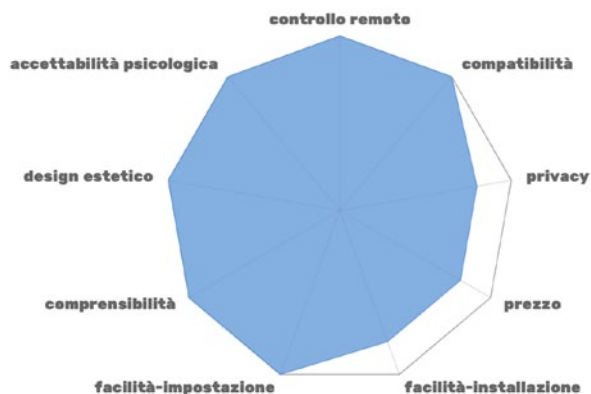
Céliane with Netatmo è un sistema composta da interruttori Smart a parete e prese di corrente, sviluppato da Netatmo con la collaborazione di Legrande. Viene già lanciato nel mercato francese. I suoi prezzi sono abbastanza economici come un prodotto Smart di prima linea. L'installazione è facile da installare, dimostra anche le sue caratteristiche di sicurezza..

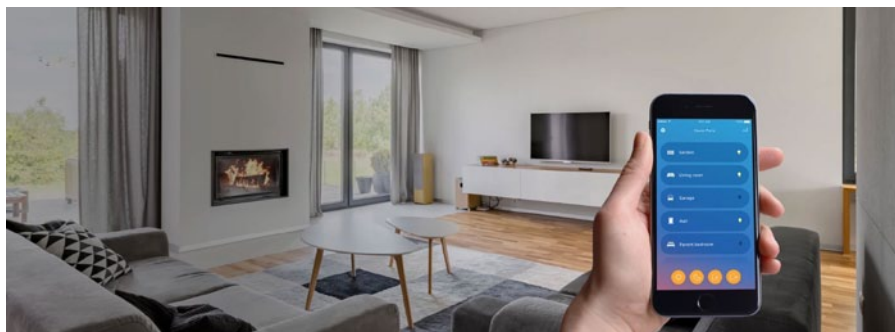
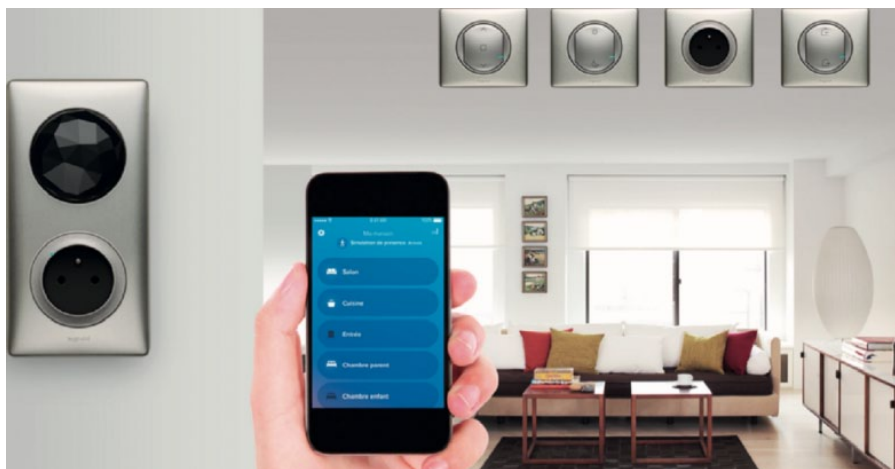
Con Céliane with Netatmo si può realizzare il controllo dell'illuminazione, le tapparelle e gli elettrodomestici attraverso un comando vocale utilizzando l'assistente virtuale Apple Homekit e Amazon Echo. Può usare anche l'interruttore principale "Away" posizionato all'ingresso di casa e l'App su Smartphone per spegnere tutte le luci quando si esce di casa. Le notifiche automatiche in tempo reale via App permettono di monitorare e controllare il consumo energetico complessivo degli elettrodomestici.

I pulsanti sono wireless e rimovibili, quindi permettono che il lavoro di installazione è flessibile sia in una nuova costruzione che in un ambiente domestico presente. senza bisogno di cavi o buchi nelle pareti.

Valutazione:

- precisione di monitoraggio ★★★★★





SensFloor - Tappeto Smart

Rilascio: dal 2014

Prezzo al dettaglio: 270 dollari per metro quadrato

Sviluppatore: Future-Shape

SensFloor è un tappeto Smart sviluppato da Future-Shape per rilevare il movimento e la caduta di persone. È un prodotto con tecnologie avanzate molto utile, soprattutto per gli anziani che vivono da soli.

Il principio di funzionamento è simile al Touchscreen dello Smartphone ma con un'alta resistenza meccanica. Nel tessuto di due millimetri di spessore, i sensori capacitivi sono in grado di monitorare i passi dell'utente attraverso le modifiche della capacità al campo elettrico locale. Il tappeto è tutto modulare: in ogni metro quadrato ci sono 4 moduli e sensori di prossimità. Un'unità di controllo calcola in tempo reale la velocità e la direzione del movimento e la superficie attivata con cui è possibile determinare se la persona sia caduta e abbia bisogno di chiedere aiuto. È anche in grado di tracciare il movimento di più persone allo stesso tempo, comprese quelle su sedia a rotelle.

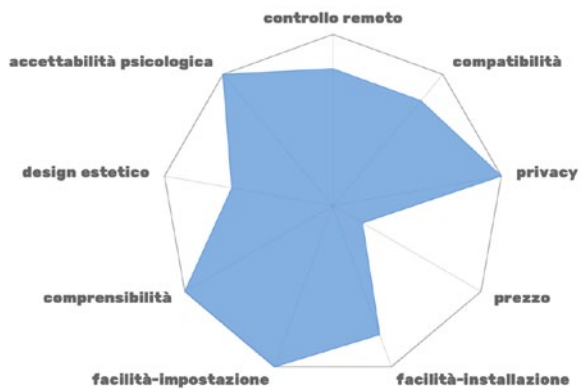
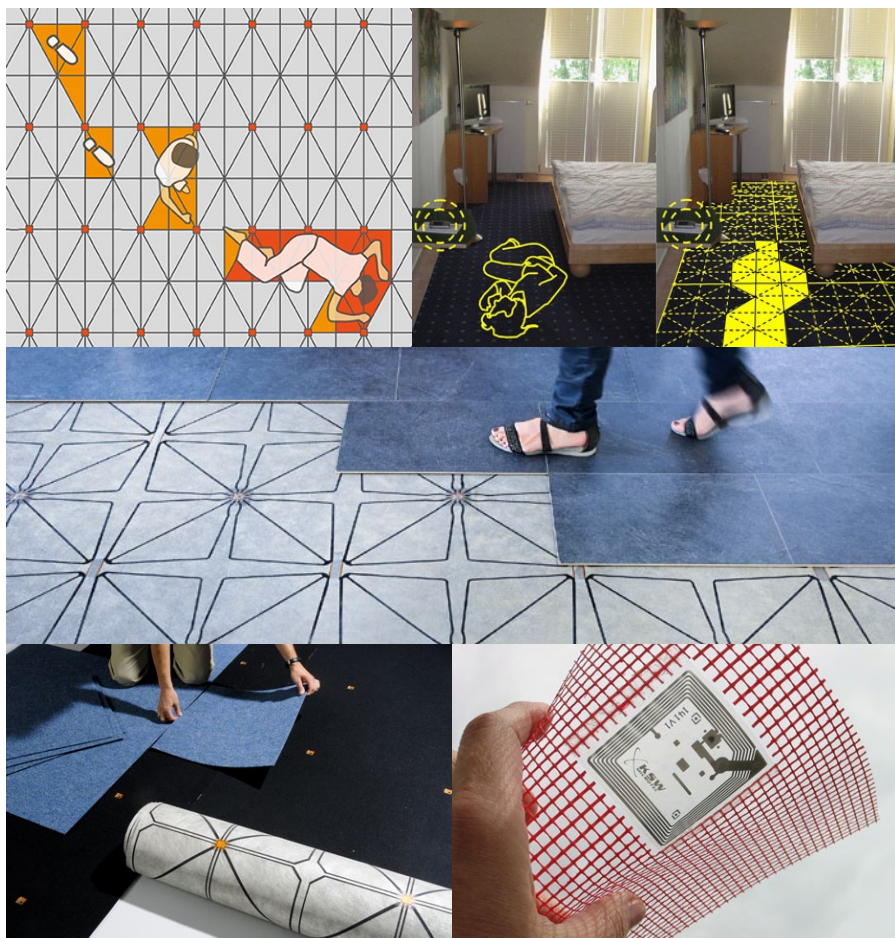
Grazie al suo spessore sottilissimo e la forma morbida, si può mettere SensFloor sotto qualsiasi materiale di pavimento, per esempio tappeto normale, piastrelle o parquet.

SensFloor ha una serie di interfacce disponibili con diversi standard per l'infrastruttura di analisi dei dati specifici dell'utente. In futuro sarà in grado di offrire multi applicazioni per collaborare con gli altri dispositivi in AAL.

Future-Shape ha installato SensFloor in una casa di riposo ad Alsace, Francia, per sperimentarlo in uno scenario pratico. In 70 stanze, SensFloor traccia il movimento di ogni anziano e accende automaticamente la luce quando il primo passo nella stanza è stato rilevato. Quando un anziano cade, SensFloor invia subito un allarme alla stazione di caregiver. Il feedback dalla parte dei caregiver è molto positivo per la fatica ridotta rispetto ai giri per e l'attenzione richiesti normalmente, nel caso in cui la persona che è caduta sia stata ignorata. Alla fine, tutti i 28 allarmi sono veri ed efficaci.

Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★



Grazie alle tecnologie sviluppate dei dispositivi intelligenti, oggi il mercato dei dispositivi per la comodità è il più vivace e serve a costruire una casa personalizzata per utenti diversi. La velocità di machine learning garantisce che in poco tempo gli utenti possano vedere il risultato che sperano. Allo stesso tempo, è anche il mercato più competitivo: un prodotto che non è in grado di raggiungere efficacemente e precisamente l'obiettivo dell'utente verrà subito abbandonato.

Quindi, l'efficienza e la precisione sono due principi fondamentali dei dispositivi per la comodità.



Fig.II.5 3 Aging in place

Nest

Rilascio: 2011

Prezzo al dettaglio: 249,00 euro

Sviluppatore: Nest Labs

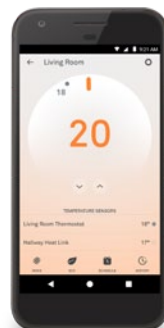
Il termostato smart pubblicato nel 2011, senza nessun dubbio, è la pietra miliare nel campo dei dispositivi intelligenti in ambiente domestico.

Nest è famoso non solo per la sua forte capacità di autoapprendimento, ma anche per la sua interfaccia bella e amichevole, che assomiglia alla versione digitale di qualsiasi termostato classico che puoi trovare nella tua casa. Il produttore è Fadel, che ha creato anche l'iPod, il mediaplayer più popolare al mondo. La manopola cilindrica sul termostato da attaccare al muro fa capire agli utenti di qualsiasi età il primo passo fondamentale dell'utilizzo. Lo schermo digitale mostra l'informazione in modo preciso ed efficace con i numeri arabi insieme a un tachimetro. L'App su Smartphone ha la stessa visualizzazione ma con l'impostazione avanzata per la personalizzazione. Può memorizzare e analizzare ogni modifica dell'impostazione, monitorando anche il cambiamento dell'ambiente intorno. Il termostato può trovare le regole preferite nascoste nelle abitudini quotidiane dell'utente, per poi realizzare un'autoregolamentazione. Alla fine, dopo che il periodo in cui Nest ha imparato le abitudini dell'utente, non sarà più necessario modificare manualmente la temperatura nei diversi contesti di casa.

Un altro vantaggio portato da Nest è che ti aiuta a risparmiare. Attraverso la connessione con gli elettrodomestici ambientali, per esempio il sistema di climatizzazione, Nest può capire quanto tempo impiega a spegnere completamente il motore, e dalla prossima volta, lo spegnerà in anticipo, ottenendo la stessa sensazione di raffreddamento. E a volte la persona dimentica di spegnere il sistema di climatizzazione quando esce di casa, che può causare uno spreco di energia. Connettendolo ai sensori ambientali o alla funzione di localizzazione sullo Smartphone, Nest può controllare la presenza dell'utente a casa e decidere se spegnere il sistema di climatizzazione. Teoricamente, dopo un periodo per raccogliere esperienze adeguate con la capacità di autoapprendimento, Nest fa meno errori rispetto all'uomo.

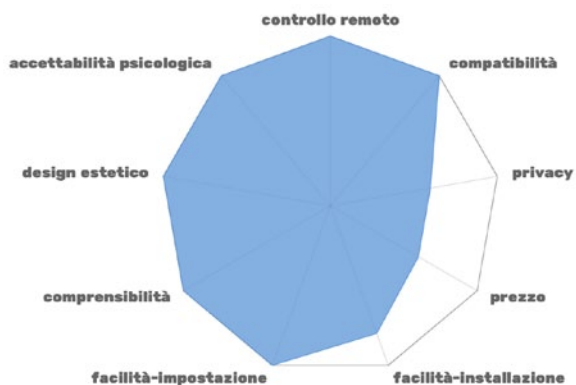
L'App di Nest è anche compatibile con la piattaforma IFTTT che ne espande l'usabilità con più dispositivi intelligenti. Nel 2014, il piano di acquisizione di Google ha indotto gli utenti a preoccuparsi della loro privacy. Il gruppo di sviluppatori originale ha promesso che le possibili ulteriori modifiche dedicate alla privacy saranno completamente trasparenti agli utenti.





Valutazione:

- comodità ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★



Philips Hue Light

Rilascio: dal 2011

Prezzo al dettaglio: da 99,9 a 199,9 euro

Sviluppatore: Philips

Philips Hue è una linea di lampadine intelligenti colorate e bianche controllabili in modo wireless. Si vendono come kit composto da varie quantità di prodotti con il Bridge involto sempre.

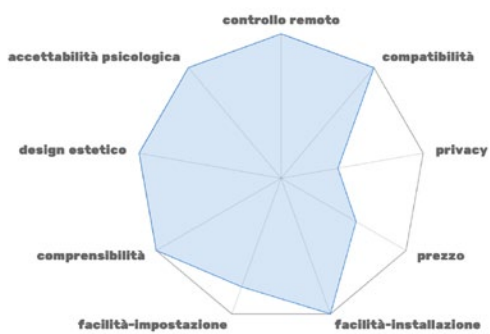
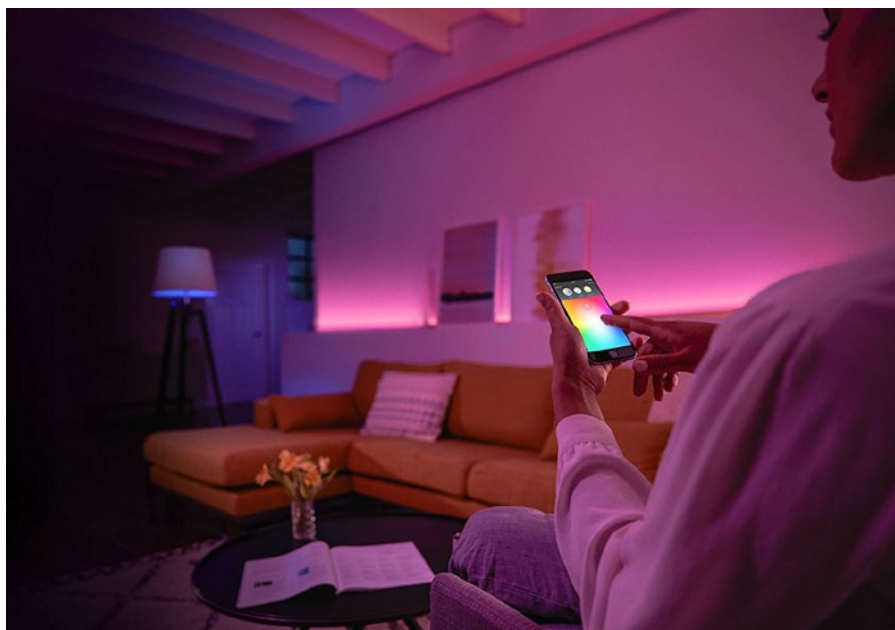
Il kit fondamentale Starter kit E27 comprende tre lampadine White and Color Ambiance, di cui puoi sincronizzare l'illuminazione colorata con musica, TV e videogame per un effetto coinvolgente attraverso il collegamento di Bridge. Inoltre, si possono modificare la temperatura, la luminosità di spazio interno seguendo la condizione naturale esterna e l'orario, per esempio aumentando gradualmente la luminosità richiamando l'effetto dell'alba per svegliare l'utente con una sensazione naturale, mentre la sera cambia la luce in bianca calda, che aiuta a preparare il corpo per il sonno. Ci sono, inoltre, diversi mezzi di controllo wireless. L'App su Smartphone, smartwatch, e Tablet permette un'interfaccia semplice e comprensibile per impostare il colore e scenari creativi d'uso in maniera WYSIWYG, con ampia gamma di colori (16 milioni). Il telecomando (interruttore Tap o Dimmer) bluetooth offre anche un semplice controllo per aumentare o abbassare la luminosità. La connessione di Bridge garantisce il controllo con comando vocale che dà massima convenienza agli utenti di tutte le età. Nei kit avanzati, i sensori di movimento e i sensori esterni potrebbero essere compresi.

A causa del controllo remoto via internet, esiste il rischio in certa misura di hackeraggio, che si è verificato in una sperimentazione concept con un drone.

Valutazione:

- comodità ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★





Velux Active with Netatmo

Rilascio: 2017

Prezzo al dettaglio: 249,00 euro (kit di base)

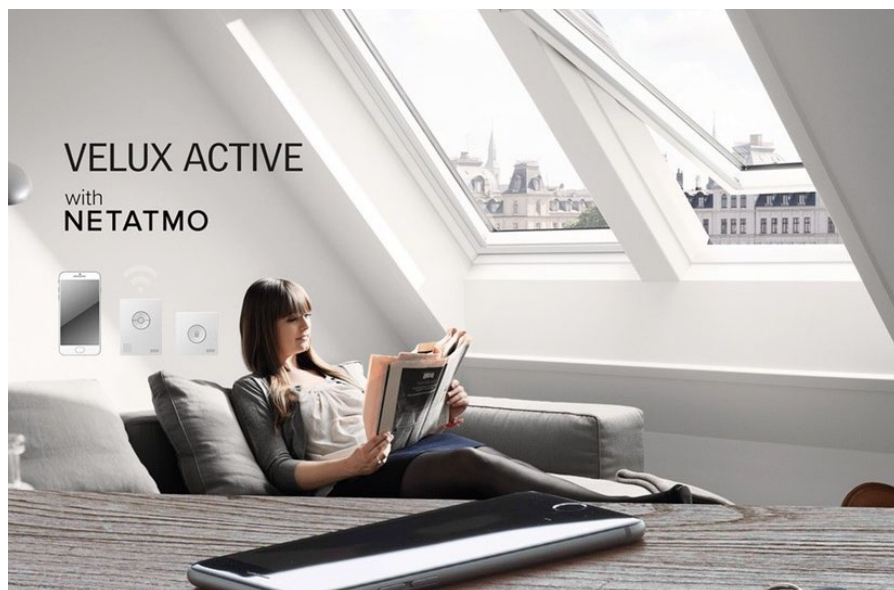
Sviluppatore: Netatmo, Velux Active

Velux Active with Netatmo è la seconda collaborazione del progetto “with Netatmo”, che aiuta a costruire più soluzioni IOT possibili nell'ambiente domestico. Il prodotto si basa su sensori che, in maniera intelligente, aprono e chiudono automaticamente finestre, tende e tapparelle, per migliorare il clima e la qualità dell'aria negli ambienti interni.

Utilizzando i sensori intelligenti del monitoraggio di temperatura, umidità e livelli di CO2 nelle stanze, il sistema interviene e apre le finestre quando i dati rilevati non sono ideali. I sensori intelligenti rilevano i dati del clima interno che col tempo diventano sempre più preciso e imparano anche a conoscere come si comporta la casa in relazione alle condizioni climatiche esterne e ai comportamenti degli inquilini. Basandosi anche sulle informazioni meteo, ricambia l'aria negli ambienti almeno tre volte al giorno per garantire sempre un clima interno salubre.

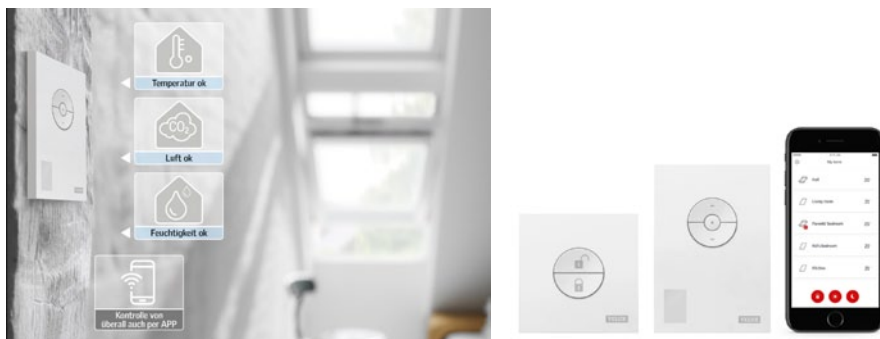
L'App gratuita permette di monitorare il clima interno della casa, ricevere notifiche e controllare i dispositivi intelligenti collegati da Smartphone a distanza. L'App è compatibile con Apple HomeKit, quindi si può interagire con i vari dispositivi intelligenti connessi al sistema di Smart Home attraverso il comando vocale inviato a Siri.

La sicurezza della privacy è garantita sia da Apple che da Velux Active e dipende dai due modi di lavoro: quando l'utente controlla la situazione a distanza via internet, Velux Active permette di proteggere i dati con lo stesso livello di sicurezza del sistema io-homecontrol utilizzato per tutti i prodotti di Velux Active; quando l'utente è a casa, Ap-



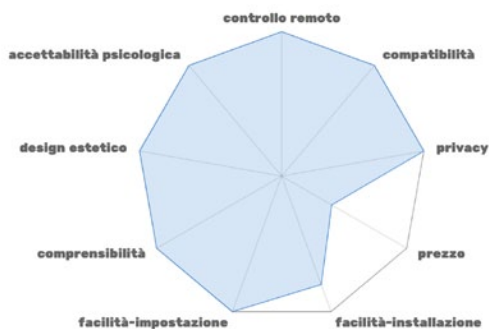
ple HomeKit imposta la comunicazione in modo end-to-end senza trasferire e conservare i dati in servizio cloud.

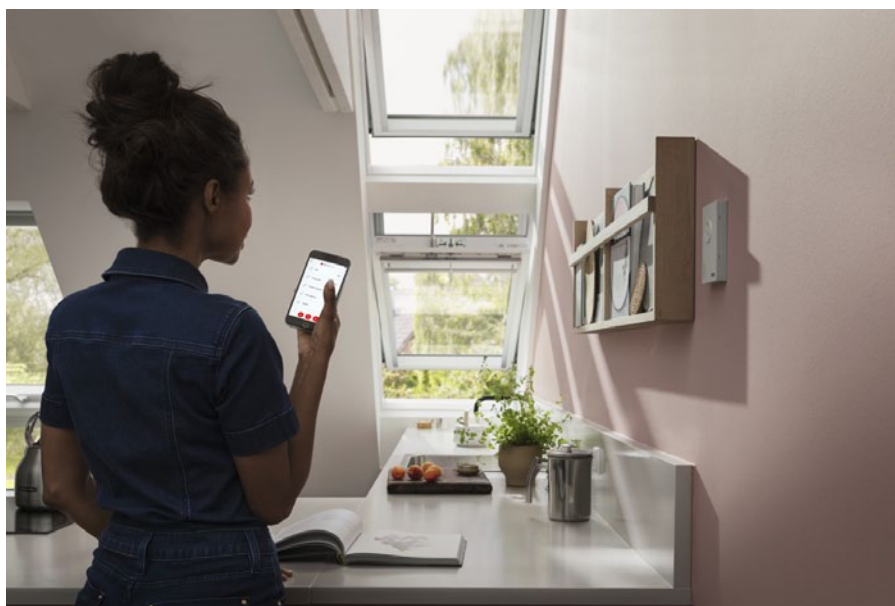
Il sistema arriva già preconfigurato ed è facile da installare e attivare, senza bisogno di ricorrere a un professionista. L'interfaccia dell'App è progettata seguendo il principio WYSIWYG, che permette la massima comprensibilità e facilità dell'impostazione iniziale.



Valutazione:

- comodità ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★





3. Dispositivi elettrodomestici per la vita quotidiana

A causa del contenuto replicabile del lavoro, gli elettrodomestici sono il primo gruppo di macchina riprogettato da automatico a intellettualizzato per effettuare il loro lavoro in maniera più indipendente. Un altro obiettivo è risparmiare il tempo dell'utente quando è a casa, attraverso una programmazione dell'orario di lavoro durante il periodo d'assenza.



Fig.II.5.4 LG Serie di elettrodomestici Smart

La comunicazione con gli elettrodomestici permette un'interazione necessaria in certa misura con il principio di indipendenza in modo da evitare di disturbare l'utente. Quindi il grado di interazione dipende dal carattere dei vari lavori.



Fig.II.5.5 Scenario ipotetico di elettrodomestici Smart

Roomba series - aspirapolvere Smart

Rilascio: dal 2002

Prezzo al dettaglio: da 329 a 1049 euro

Sviluppatore: iRobot

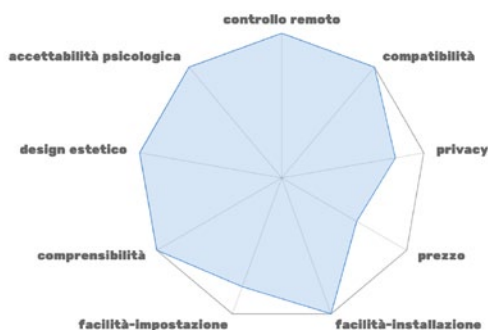
Prodotta da iRobot, Roomba è stata considerata come la serie di aspirapolvere robotico intelligente più venduta nel mondo a partire dal 2002.

Lavorando insieme ai sensori integrati nel corpo a forma di disco, Roomba è in grado di riconoscere ostacoli e scale da evitare, programmare il percorso efficace dopo che ha conosciuto lo spazio in maniera di autoapprendimento e ricaricare la sua batteria alla base di ricarica fissata ad una certa posizione senza bisogno di nessun comando umano. Ci sono 4 linee di prodotti in vendita e tutte loro hanno compresa l'App con cui si può impostare il programma di pulizia e verificare lo stato di Roomba su Smartphone o Tablet.

L'interfaccia sul corpo di Roomba è semplicissima, composta da tre pulsanti in forma simile a quelli dell'iPod e un piccolo schermo. Basterebbe premere il pulsante centrale con un dito per accendere Roomba, oppure lasciarlo lavorare da solo seguendo il programma impostato nell'App. L'App di Roomba è compatibile con la piattaforma IFTTT, che permette più collaborazione con gli altri dispositivi intelligenti in ambiente domestico.

Valutazione:

- efficienza ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★





Serie 900



Serie e



Serie 800



Serie 600

Ecovacs Winbot WA30 - Smart window cleaner wireless

Rilascio: 2018

Prezzo al dettaglio: 415 euro

Sviluppatore: Ecovacs

La versione ultima di Winbot prodotto da Ecovacs, è il primo pulitore di finestre senza filo della serie lanciata nel 2012.

È famoso non solo a causa della pulizia perfetta in quattro modi, ma anche alla capacità di autoapprendimento che programma automaticamente il percorso più efficace sul vetro.

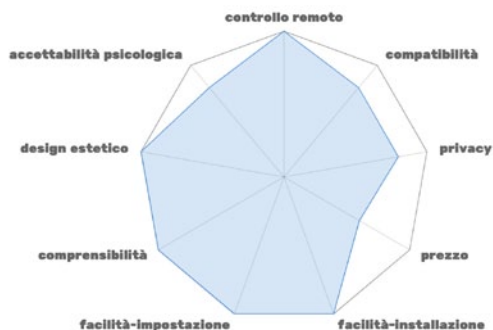
Senza filo di ricarica, con ventilatore centrifugo a 3000 Pa che lo spinge strettamente sulla superficie di lavoro, Winbot WA30 può pulire con calma anche il lato esterno della finestra ai piani alti. Una ventosa fissata al lato interno che lo tira offre anche la seconda garanzia di sicurezza. Quattro gruppi di sensori verificano il confine del vetro in maniera intelligente per far girare la direzione in tempo.

Quando la capacità di batteria è inferiore al 30%, si accende un allarme che attiva automaticamente il comando di ritorno al punto di partenza.

L'App di Ecovacs permette connessioni di vari prodotti. È compatibile anche con il sistema Smart Home di Xiaomi-Mijia.

Valutazione:

- efficienza ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★





Samsung WW9000 - lavatrice Smart

Rilascio: 2014

Prezzo al dettaglio: 1699 sterline

Sviluppatore: Samsung

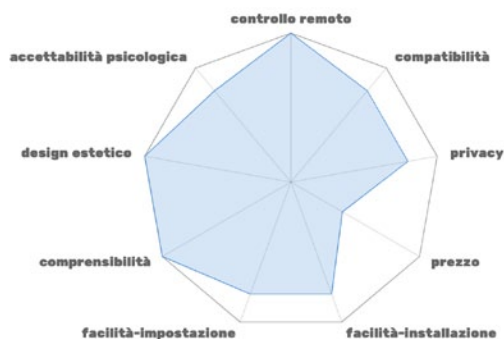
La lavatrice “cristallo blu” prodotta da Samsung è un simbolo di rivoluzione dell’interfaccia di elettrodomestico intelligente, che presenta solo un Touchscreen, eliminando i pulsanti o manopole che conoscevamo sulle lavatrici classiche. Inoltre, sulla facciata esiste una porta grande senza nessun cassetto tradizionale esterno del detersivo e ammorbidente perché sono nascosti nello spazio interno e sono da riempire all’inizio. La lavatrice decide quanto detersivo si usa sulla base della misura intelligente del peso e del livello di sporco degli abbigliamento da lavare. Inoltre, i tipi di materiale sono valori dinamici che la lavatrice prende in considerazione.

Il Touchscreen è simile a quello su Smartphone o Tablet, permettendo l’informazione comprensibile in formato di immagini iconici più numeri e testi sintetici. Si possono vedere il programma di lavaggio e le opzioni migliori scelte dalla lavatrice sull’App con più dettagli. WW9000 può calcolare il tempo rimasto e inviare un messaggio all’utente in anticipo per evitare che gli abbigliamento vengono dimenticati dentro.

L’intelligenza di WW9000 cerca anche di risparmiare sul consumo di energia e acqua.

Valutazione:

- efficienza ★★★★★
- autoapprendimento ★★★★★





Whirlpool CucinaBarilla - microonde/forno Smart

Rilascio: dal 2011

Prezzo al dettaglio: forno gratuito per l'abbonamento di servizio di 18 mese con tariffa 40€/al mese

Sviluppatore: Whirlpool, Barilla

Il forno a microonde CucinaBarilla combina tre funzioni in una: microonde, forno ventilato e intelligenza di CucinaBarilla con cui è in grado di preparare il piatto in maniera automatica leggendo l'etichetta RFID sulla confezione del kit con cui si autoimposta la modalità di lavorazione indicata. È un nuovo metodo di cucina offerta dal servizio CucinaBarilla, che comprende vari kit di piatti tipici italiani. Nel processo si avvisa anche l'utente di aggiungere l'acqua in quantità giusta al momento giusto.

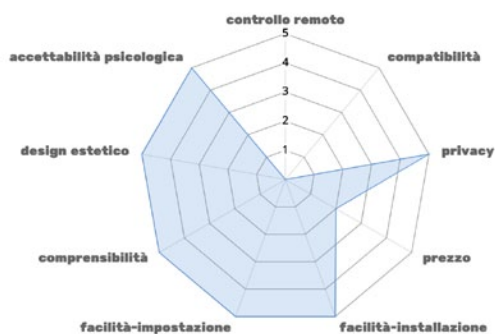
Il metodo di acquisito è anch'esso innovativo e il servizio di abbonamento costa 40 euro al mese e dura 18 mesi compreso il forno gratuito. I kit sono compresi nell'abbonamento, di 9 kit al mese di ingredienti genuini a scelta dell'utente.

Allo stesso tempo, CucinaBarilla ha mantenuto l'interfaccia classica con manopole familiari per l'utente che vuole cucinare in maniera tradizionale. Lo schermo digitale mostra comunque informazioni indicative utili, per esempio la temperatura definita, il programma scelto e il tempo rimasto. È amichevole sia per l'esperto che per il novizio di cucina.

Valutazione:

- efficienza ★★★★★
- autoapprendimento ☆☆☆☆☆





4. Dispositivi per la salute

Solitamente, i dispositivi per la salute sono stati considerati un gruppo di strumenti estesi dallo scenario sanitario a quello della vita quotidiana. Lavorano per monitorare i parametri vitali e conservare i dati con cui si può riassumere la situazione della salute e prevedere la tendenza del cambiamento. Se l'utente non è in grado di auto-verificare i dati specifici, un professionista a distanza potrebbe dare un suggerimento o intervenire via internet o servizio Cloud.

- I. Le funzioni potrebbero essere classificate in 4 livelli sulla base della serietà dei dati:
- II. Stato vitale: battito cardiaco, pressione arteriosa sistemica;
- III. Condizione sanitaria: glicemia, volumi polmonari, temperatura corporea, forza di presa della mano, peso corporeo, massa grassa;
- IV. Ritmo di vita quotidiana: monitoraggio ore di sonno, monitoraggio attività fisica e movimento, conta passi;
- V. Benessere e bellezza: calorie bruciate, quantità di ossigeno consumata, componenti della dieta, consumo d'acqua, igiene dentale, quantità e qualità dei capelli, umidità della pelle.

In genere, gli strumenti sanitari dello scenario ospedaliero richiedono non solo una tecnologia più complicata, ma anche la professionalità degli operatori, quali infermieri e medici. Si dice che i dispositivi per la salute nello scenario domestico non possano sostituire gli strumenti ospedalieri, ma la collegabilità in rete, la flessibilità e la facilità d'uso forniscono la possibilità di ridurre sia il costo economico che la fatica fisica dell'utente, mentre la tecnologia avanzata garantisce la precisione di misurazione. Per ottenere dati di stato vitale più completi e un quadro generale della condizione sanitaria, la tendenza popolare del mercato è che i dispositivi vengano raggruppati, lavorando separatamente ma sincronizzano i dati sulla stessa piattaforma/App.



Fig.II.5.6 Medico su Internet

I dispositivi delicati alla salute possono essere divisi in base ai diversi modi di lavoro: indossabili che monitorano i valori a lungo termine, portatili che monitorano regolarmente ad una certa frequenza, mobili che monitorano solo quando è necessario e fissati che monitorano uno scenario specifico.

Pensando al rapporto emotivo della famiglia, oggi giorno la funzione di condivisione automatica delle notifiche di stato sanitario e benessere con i membri della famiglia è molto piacevole, soprattutto nello scenario domestico con gli utenti anziani.

Alcuni dispositivi sono capaci di comunicare a distanza ed inviare i dati monitorati al medico o assistente remoto, oppure collaborano con i dispositivi che servono alla comunicazione sociale menzionati in seguito.

Nell'AAL, i dispositivi possono offrire dati dinamici relativi alla salute ai sensori ambientali ed aiutare a costruire un ambiente comodo e, a sua volta, l'ambiente aiuta anche a migliorare la salute delle persone.



Fig.II.5.6 Grafico di dispositivi indossabili per salute personale

Fitbit Alta HR

Rilascio: 2015

Prezzo al dettaglio: Alta HR 149,95 dollari

Sviluppatore: Fitbit

Dal 2008, la società americana Fitbit produce più di 10 tipi di dispositivi insuperabili dedicati all'attività fisica personale. Nell'elenco di prodotti correnti, il bracciale intelligente Fitbit Alta HR è uno dei prodotti rappresentativi della tipologia principale.

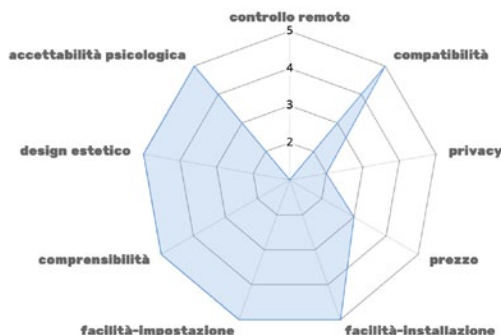
Utilizzando algoritmi avanzati con i dati raccolti dal giroscopio elettronico e i sensori fotopletismografici, la soluzione Fitbit Alta HR è in grado di riconoscere l'attività fisica normale e l'attività sportiva (compresi passi, distanza, calorie bruciate, minuti attivi, attività oraria e tempo di inattività), monitorare e valutare automaticamente la qualità delle attività e il sonno e misurare il battito cardiaco. Può avvisare l'utente con promemoria attraverso il piccolo schermo del bracciale o l'App impostata su Smartphone per motivare un programma di attività fisica[

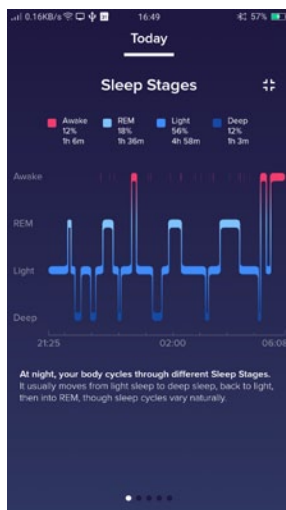
Non capisco a cosa serva questa parte di frase, collegala meglio]. La forma di bracciale, grazie allo sviluppo di integrazione, è in misura accettabile e comoda. Inoltre, gli accessori di scambio sono anche adatti allo stile fashion. Lo schermo che mostra le informazioni necessarie nello spazio limitato è progettato bene con il principio di leggibilità.

Dal punto di vista scientifico, dopo una serie di esperimenti comparativi, si è evinto che la precisione del monitoraggio dell'algoritmo di Fitbit è elevata rispetto al mercato commerciale di dispositivi indossabili.

Valutazione:

- comodità ★★★★★☆
- precisione di monitoraggio ★★★★★





MyZone Apparel - abbigliamento intelligente

Rilascio: 2016

Prezzo al dettaglio: da 39 a 69,99 dollari

Sviluppatore: MyZone

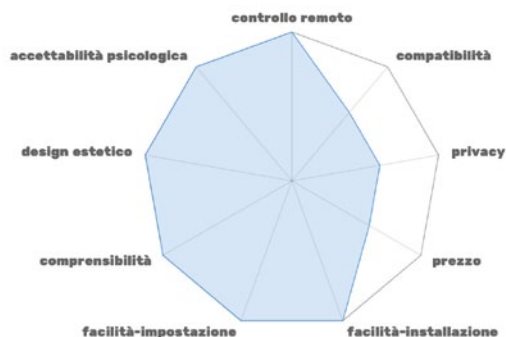
La serie di abbigliamento MyZone Apparel è compatibile col dispositivo intelligente del monitoraggio di attività fisica prodotto dallo stesso sviluppatore.

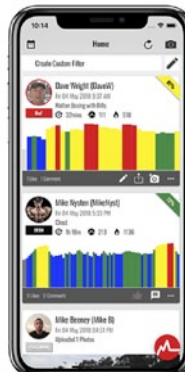
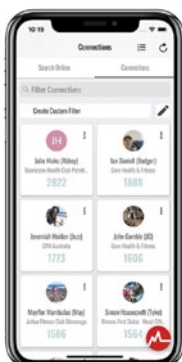
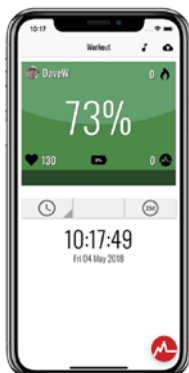
Ci sono tre stili, come reggiseno, maglia intima e maglietta, adatti sia a utenti uomini che donne. Il materiale applicato è tessuto ad asciugatura rapida uguale agli abbigliamento sportivi generali ed offre la massima comodità, con l'unica differenza che ha lasciato un'interfaccia vicino al petto per appoggiare il modulo di monitoraggio intelligente.

Il modulo di monitoraggio intelligente invia i dati di attività fisica effettuata all'App sullo Smartphone dell'utente, ma non solo, nel contesto della palestra pubblica è anche in grado di sincronizzare i dati nel sistema amministrativo integrato.

Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★





Hexoskin Smart T-shirt - abbigliamento tessile intelligente

Rilascio: 2016

Prezzo al dettaglio: da 39 a 69,99 dollari

Sviluppatore: MyZone

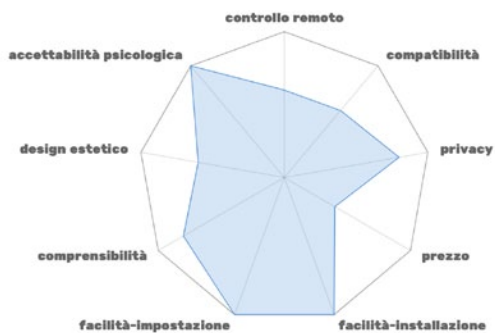
Hexoskin Smart T-shirt è un abbigliamento sportivo con sensori biometrici integrati nel tessuto, che permettono il monitoraggio del battito cardiaco, di attività fisica, che possono misurare la frequenza e il volume del respiro. Indossandole semplicemente e facilmente per iniziare il monitoraggio, garantiscono anche misure accurate che hanno superato la verifica clinica. Jean-François Roy, co-fondatore e CTO di Hexoskin, ha dichiarato che Hexoskin è l'unico prodotto che può fornire dati di volume respiratorio durante le prestazioni sportive senza indossare una maschera.

Il kit di Hexoskin comprende un recorder per conservare i dati raccolti via cavo Usb. La maglia può collegarsi via Bluetooth all'App su Smartphone o Tablet, oppure ad una Webpagina del database sul PC. La capacità di analizzare i dati permette anche di aiutare l'assistenza sanitaria a lungo termine.

Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★





RestOn - monitor intelligente del sonno

Rilascio: 2015

Prezzo al dettaglio: 149 dollari

Sviluppatore: Sleepace

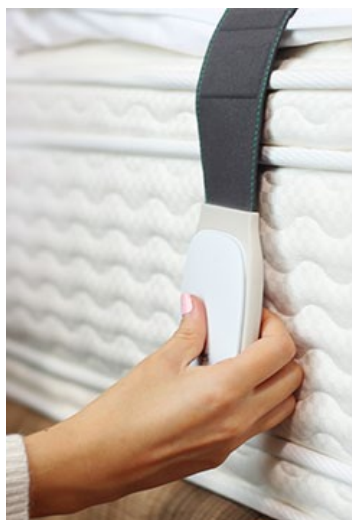
RestOn è un dispositivo non-indossabile sviluppato dal gruppo Sleepace per monitorare il sonno in modo invisibile e comodo.

Di tratta di una fascia sottilissima da collocare sul materasso dedicata al monitoraggio del sonno, battito cardiaco, frequenza respiratoria, movimenti del corpo e cicli del sonno. Collocandolo sotto la lenzuola e fissandolo alla posizione dove c'è il torace dell'utente con un coperchio magnetico sul lato cadente naturalmente dal letto[

Non è chiaro, riformula]. Una volta fissato, il coperchio magnetico sulla base storage, i sensori cominciano automaticamente a lavorare, leggendo e registrando ogni piccolo cambiamento della pressione sulla fascia applicata inconsciamente dall'utente.

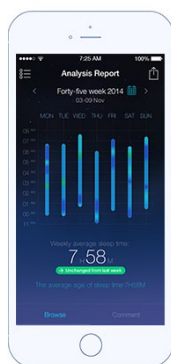
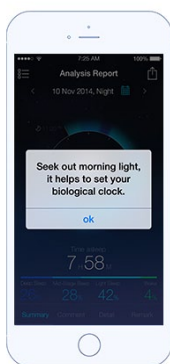
Rispetto ai dispositivi indossabili, RestOn si concentra solamente sul sonno, invece di monitorare l'utente tutto il giorno. Pensando anche al possibile problema della circolazione del sangue causato dal bracciale intelligente, il modo di lavoro passivo di RestOn offre la più grande convenienza e comodità. Dopo che la fascia ha monitorato il ciclo del sonno, i dati verranno conservati nella base storage che con la batteria integrata può lavorare ininterrottamente per un mese.



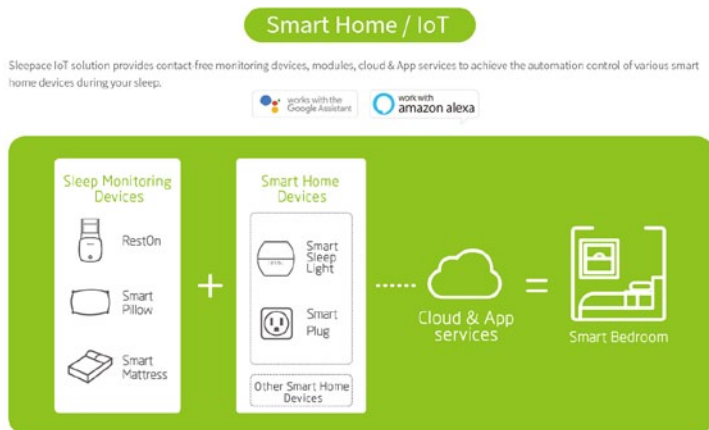


- 1** Remove the magnetic lid
- 2** Place the sensor band under the sheet
- 3** Cover the base with the magnetic lid
- 4** Sleep tight

L'App di RestOn riceve i dati dalla fascia via bluetooth ogni giorno, e genera automaticamente la valutazione della qualità del sonno e riassume il tutto in un rapporto giornaliero, settimanale e mensile con mappatura infografica, che offre grande comprensibilità agli utenti di tutte età. L'utente può scegliere se inviare i dati sul servizio Cloud per ottenere suggerimenti scientifici da fonti certificate a migliorare la qualità del sonno.

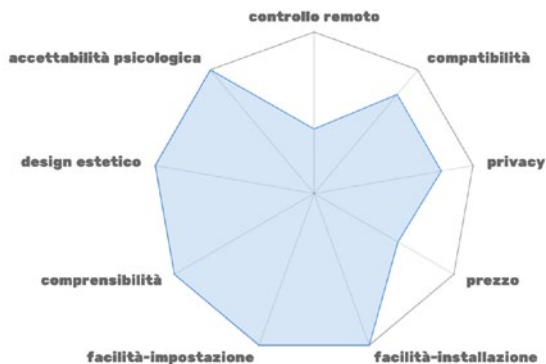


Dal 2018, RestOn offre anche una parte del sistema della camera da letto Smart DreamLife (in collaborazione con Amazon Alexa) progettato anche da Sleepace. L'interazione tra l'utente e RestOn può accendere automaticamente il programma intelligente che collega la tendina, le illuminazioni interne, il termostato intelligente e persino gli elettrodomestici come la macchina per il caffè e preparare un ambiente ideale per andare a letto o svegliarsi.



Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★☆



Withings Sleep - monitor intelligente del sonno

Rilascio: 2018

Prezzo al dettaglio: 99,95 euro

Sviluppatore: Withings

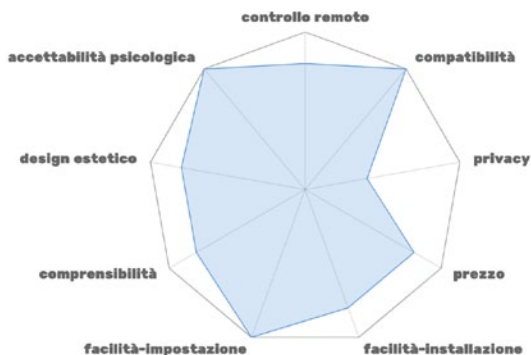
Withings Sleep è un tappeto intelligente che monitora la qualità del sonno in modo non-indossabile. È sviluppato avanzatamente dal precedente prodotto Withings Aura pubblicato nel 2014. L'ultima versione collaborativa di Nokia è capace di rilevare il russamento, per cui Withings Sleep non è wireless ma lavora con un cavo di corrente elettrica. I dati da raccogliere dimostrano la qualità del sonno: profondo, leggero e REM (rapid eye movements), battito cardiaco e russamento (apnea notturna).

Oltre agli altri prodotti di Withings, l'App di Withings Sleep si può collegare ai dispositivi intelligenti di diverse marche attraverso la piattaforma IFTTT che garantisce un'intera connessione di IOT ambientale.



Valutazione:

- comodità ★★★★★☆
- precisione di monitoraggio ★★★★★☆



SleepScore Max

Rilascio: 2018

Prezzo al dettaglio: 149,99 dollari

Sviluppatore: SleepScore Labs

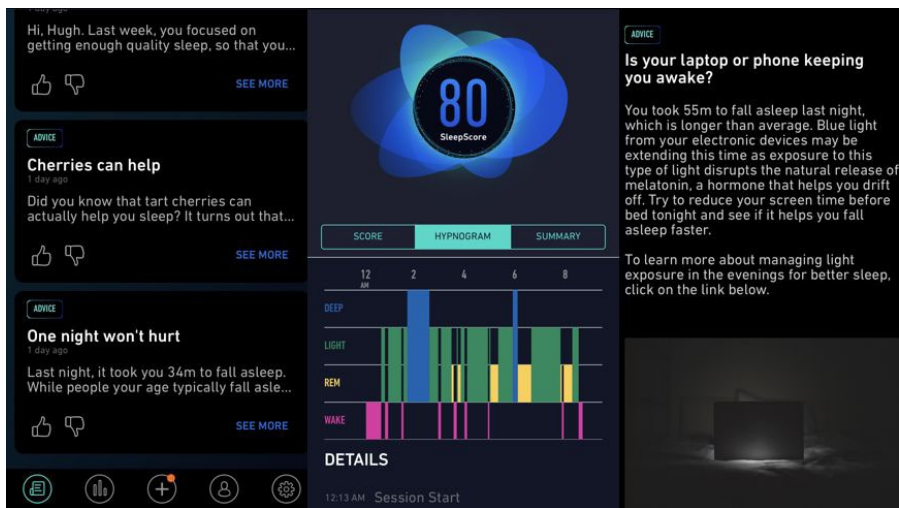
SleepScore Max è il primo prodotto di monitoraggio del sonno senza contatto sviluppato dal SleepScore Labs, un laboratorio di collaborazione tra Dr Oz e ResMed. Ha aperto la nuova strada ai dispositivi intelligenti del sonno.

Il principio del funzionamento di SleepScore è una tecnologia che si chiama “echolocation”, che si trova in natura come il segreto di pipistrelli e balene che sanno l'ambiente d'intorno e lontano con la capacità di inviare le onde di echo e calcolare il riflesso ricevuto, anche senza la visibilità. La forma di SleepScore sembra un altoparlante sottile da tavola con altezza di 150 millimetri. L'uso è molto semplice e bisogna solo fissarlo alla parete dove è un po' più in alto del materasso, per garantire uno spazio senza nessun ostacolo dal dispositivo al petto dell'utente quando l'utente si distende sul letto. Dopodiché, si accende SleepScore sull'App, il quale emette onde radio a bassissima potenza per monitorare i modelli di respirazione dell'utente, di cui verifica la qualità del sonno.



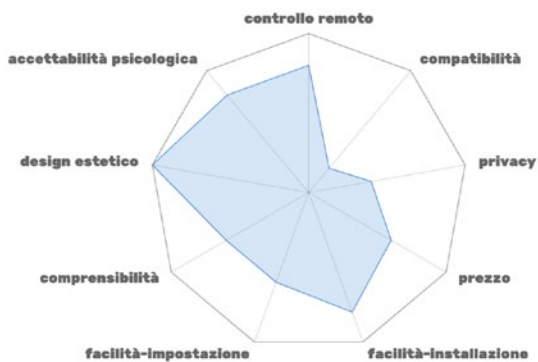
Per ottenere suggerimenti scientifici di miglioramenti del sonno, l'impostazione comprende un questionario sull'App che raccoglie informazioni con i dettagli delle abitudini quotidiane dell'utente. Confrontandoli con la serie Fitbit, SleepScore, come un dispositivo senza contatto, ha mostrato una potenziale precisione nell'analisi dei dati. In più, SleepScore è anche in grado di leggere lo stato ambientale, per esempio la luminosità e la temperatura della camera da letto.

Ci sono dei problemi da risolvere nei feedback dei primi utenti. Si deve accendere manualmente SleepScore prima di andare al letto e l'App sul cellulare deve essere mantenuta accesa per tutta la notte. Il rilevamento del russamento (apnea notturna) è un'opzione per l'ulteriore programma.



Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★



iHealth Kit - pacchetto di assistenza sanitaria personale

Rilascio: dal 2010

Prezzo al dettaglio: bilancio da 44,95 a 99,95 euro,
sfigmomanometro da 34,95 a 99,95 euro,
glucometro da 19,95 a 69,96 euro, bracciale 59,95 euro,
pulsossimetro 59,95 euro

Sviluppatore: iHealth Labs

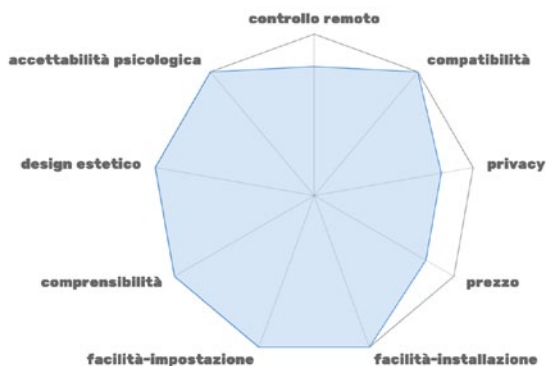
iHealth è un pacchetto di vari dispositivi di monitoraggio dello stato sanitario che utilizza bluetooth e permette di inviare i dati raccolti all'App su Smartphone o Tablet, o alla webpagina su PC con analisi presentata come infografica.

Oltre al bilancio digitale, tutti gli altri dispositivi sono piccoli e portatili, di cui il pulsossimetro ha una dimensione piccolissima simile a un bottone di abbigliamento e permette propriamente una massima convenienza d'utilizzo.

La connessione wireless garantisce un riassunto di dati sincronizzati e si aggiorna regolarmente dopo ogni uso, permettendo il monitoraggio a termine lungo per decodificare lo stato dell'utente in maniera continua e precisa.

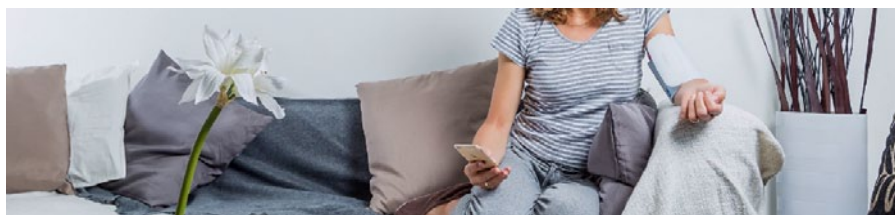
Valutazione:

- comodità ★★★★★
- precisione di monitoraggio ★★★★★



A FAMILY OF PRODUCTS TO HELP YOU STAY HEALTHY

Empower yourself with our ecosystem to reach your health goals and live a better life.



5. Dispositivi per divertimenti

In senso stretto, i dispositivi per i divertimenti sono spesso relativi ai giochi, soprattutto ai videogame. La strada dello sviluppo è molto particolare rispetto agli altri moderni dispositivi intelligenti in ambiente domestico. Infatti, l'applicazione della tecnologia più avanzata si trova sempre nel campo dei giochi perché i suoi clienti perseguono molto la nuova esperienza con la tecnologia di frontiera, che di solito è sviluppata in primo luogo nel campo militare. Riguardando le date di pubblicazione, Wii Motion Plus di Nintendo (pubblicato nel 2006), Playstation Move di Sony (pubblicato nel 2009) e Kinect di Microsoft (pubblicato nel 2010), di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente su Input e Interazione uomo-macchina sono propriamente gli esempi tipici. La loro presenza ha cambiato profondamente il rapporto tra uomini e macchine in ambiente domestico, anche se all'inizio l'applicazione era limitata. Negli anni seguenti, si pensò di utilizzare questi nuovi metodi di interazione tirati fuori dai videogame in campo più pratico, per esempio Kinect diventa un superstar sia nel campo sanitaria a distanza che nel sistema interno di sicurezza.

La televisione svolge anche il ruolo importante di output nel campo dei videogame, però ha una traccia di sviluppo completamente diversa nel processo di intellettualizzazione. In realtà, l'intellettualizzazione non appariva direttamente sulla TV stessa, ma appariva per la prima volta nella forma di un set-top box intelligente che era il frutto dell'epoca digitale. A quel tempo, la TV era più simile a un grande schermo per una piattaforma intelligente del set-top box. Più tardi, ci sono state anche le TV smart, collegate a internet con il sistema intelligente multi-mediale integrato. Non si tratta solo di una TV che ricorda e ipotizza il programma preferito sulla base delle abitudini dell'utente, è anche il centro di controllo della Smart Home attraverso un Hub nascosto all'interno. Il controllo attraverso il telecomando è semplice ma a volte crea confusione, soprattutto quando l'impaginazione delle informazioni è complicata.



Fig.II.5.7 Presentazione ipotetica di una Smart TV

L'altoparlante intelligente ha cambiato il metodo principale d'interazione nella Smart Home. Come citato precedentemente nel paragrafo 2.4.2, la tecnologia avanzata di riconoscimento della lingua ha offerto un'interazione rilassata e flessibile a qualsiasi tipo di utente. Basta parlare in modo normale come nella vita quotidiana, l'altoparlante intelligente ti capisce e risponde con informazioni trovate online attraverso un algoritmo di ricerca sviluppato in tanti anni. Addirittura, si comunica come un personaggio virtuale con espressione emozionale nella voce.

In realtà, tra gli altoparlanti intelligenti di diverse marche, la differenza si trova solo nel servizio dietro che supporta la risposta sulla base dei dati conservati e l'algoritmo avanzato. La maniera di interazione non cambia e le forme estetiche sono meno relative alla funzionalità principale, con cui il sistema di illuminazione potrebbe dare feedback visivo come espressione aggiunta della voce simulata di umano.



Fig.II.5.8 Google Home, Harman Kardon Invoke, Amazon Echo Plus, Amazon Echo Dot, Apple HomePod (da sinistra a destra)

L'altoparlante intelligente ha liberato le due mani normalmente impegnate su Smartphone o Tablet per controllare numerosi dispositivi intelligenti, compresi una o più App da cui arrivano continuamente le notifiche. Anche se la posizione dell'altoparlante intelligente è solitamente fissa, mentre il cellulare o Tablet è portatile, il controllo vocale arriva da qualsiasi angolo della casa. In altre parole, il comando vocale è una vera maniera di controllo libero. La decisione viene fatta dall'utente utilizzando il comando vocale e le possibili pre-impostazioni dei dispositivi intelligenti, cioè l'altoparlante non svolge un ruolo di centro di controllo, ma un Hub di trasferimento del comando input.

La nascita di un altoparlante intelligente ha causato il decentramento di Smart Home - da una rete classica con Hub centrale a una rete di oggetti intelligenti integrati. L'interazione vocale, con la tecnologia di NLP, offre una grande convenienza per gli anziani, risparmiando il costo spirituale e di tempo. Teoricamente, dovrebbe essere uno strumento ideale e amichevole per gli anziani, che non sono abituati all'uso dello Smartphone o altri dispositivi simili. Tuttavia, la realtà della situazione dei consumatori di altoparlante intelligente non è così come si immaginava.

L'associazione NPR and Edison Research ha pubblicato in luglio del 2018 un'indagine svolta su 909 consumatori casuali. Per fascia d'età, il risultato è: la percentuale di consumatori dai 18 ai 24 anni è il 15%, dai 25 ai 34 anni è il 18%, dai 35 ai 44 anni è il 21%, dai 45 ai 54 anni è il 24%, dai 55 anni e su è il 22%. Tale indagine non ha fornito dati per il gruppo di consumatori di età superiore ai 55 anni.

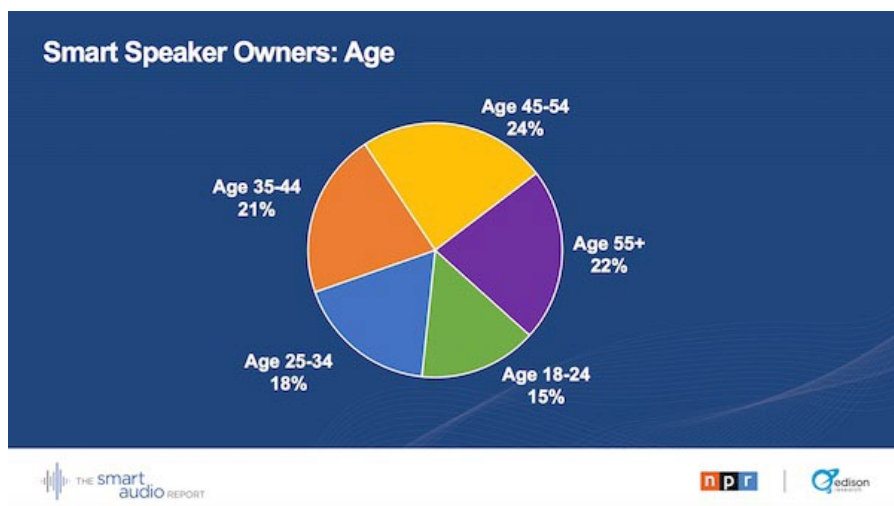


Fig.II.5.9 Proprietari di altoparlanti intelligenti per età, indagine di NPR

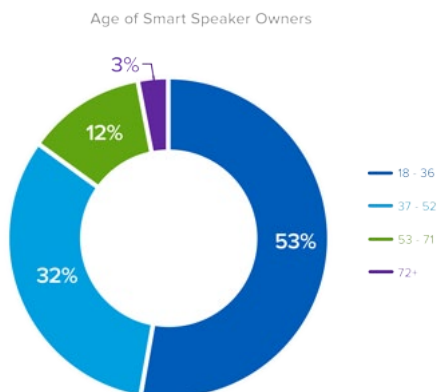


Fig.II.5.9 Proprietari di altoparlanti intelligenti per età, indagine di CapTech

Un'altra indagine svolta su 1,000 consumatori pubblicata da CapTech in gennaio del 2018, invece, mostra diverse percentuali: dai 18 ai 36 anni è il 53%, dai 37 ai 52 anni è il 32%, dai 53 ai 71 anni è il 12%, dai 72 anni in su è il 3%. Specialmente, Captech ha fornito una profilazione dei consumatori tipici dell'altoparlante intelligente come una coppia sposata giovane che sta raggiungendo un picco finanziario, probabilmente con figli, e che ha già comprato una propria casa.

Nello stesso anno, Magid ha completato un'indagine di altoparlante intelligente fra 2,500 consumatori, limitando la gamma di età tra 25 e 64 anni, il cui risultato quindi non coinvolge gli anziani di età superiore ai 65 anni.

Tutti questi fatti indicano che gli anziani di età superiore ai 65 anni non sono utenti mainstream di altoparlanti intelligenti nel mercato commerciale. La causa di questo risultato deve essere cercata nello scopo generale dell'applicazione degli altoparlanti intelligenti. Questo problema verrà discusso ulteriormente nei capitoli successivi.

6. Dispositivi robotici per le comunicazioni sociali, di accompagnamento e multifunzionali

I dispositivi robotici per le comunicazioni sociali, rispetto alle App di videochiamata installate su Smartphone, Tablet o PC, grazie alla mobilità, hanno ulteriori capacità di comunicazione interattiva. Il movimento può esprimere in certa misura il comportamento o l'emozione del soggetto che sta all'altro lato della comunicazione, per complementare l'informazione oltre alle vocali visive trasmesse in segnale digitale.

In altre parole, la mobilità permette ai dispositivi di diventare contemporaneamente il sostituto fisico della persona in videochiamata, rafforzando psicologicamente l'espressione emotiva di comunicazione persona-persona.

Utilizzando programmi specifici di assistenza virtuale, i robot possono diventare non solo un giocatolo mobile, ma anche uno strumento di educazione, o un rappresentante a distanza del caregiver.

A causa dell'elevato grado di somiglianza delle funzioni di base, per esempio la capacità di ricercare informazioni online o in un database, i metodi dell'espressione emotiva e le mobilità diventano i protagonisti dell'interazione.

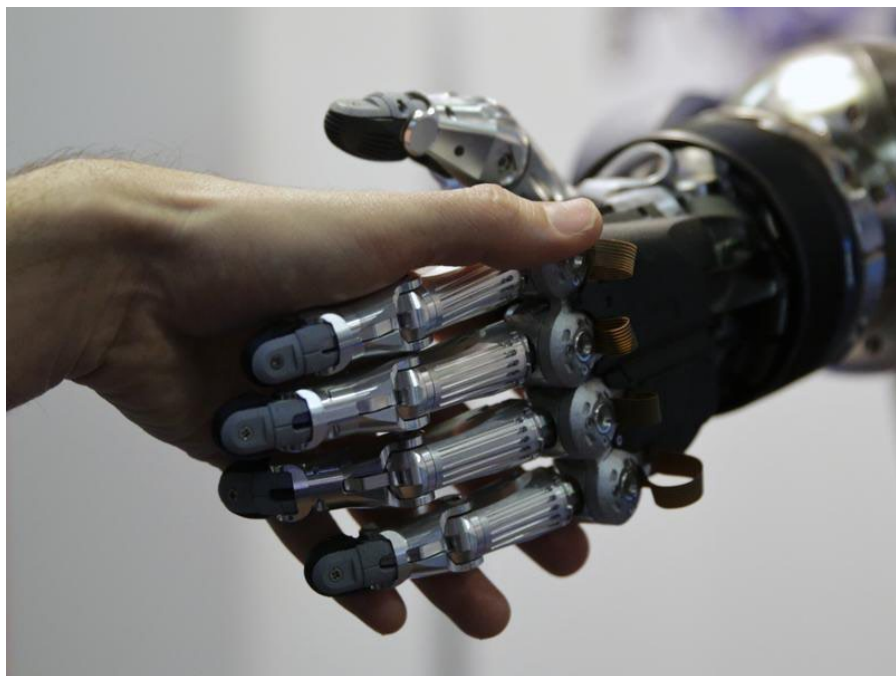


Fig.II.5.9 Shake hands tra uomo e robot durante la Conferenza Internazionale su Robotici Umanoidi a Madrid 19 Novembre 2014 (Reuters)

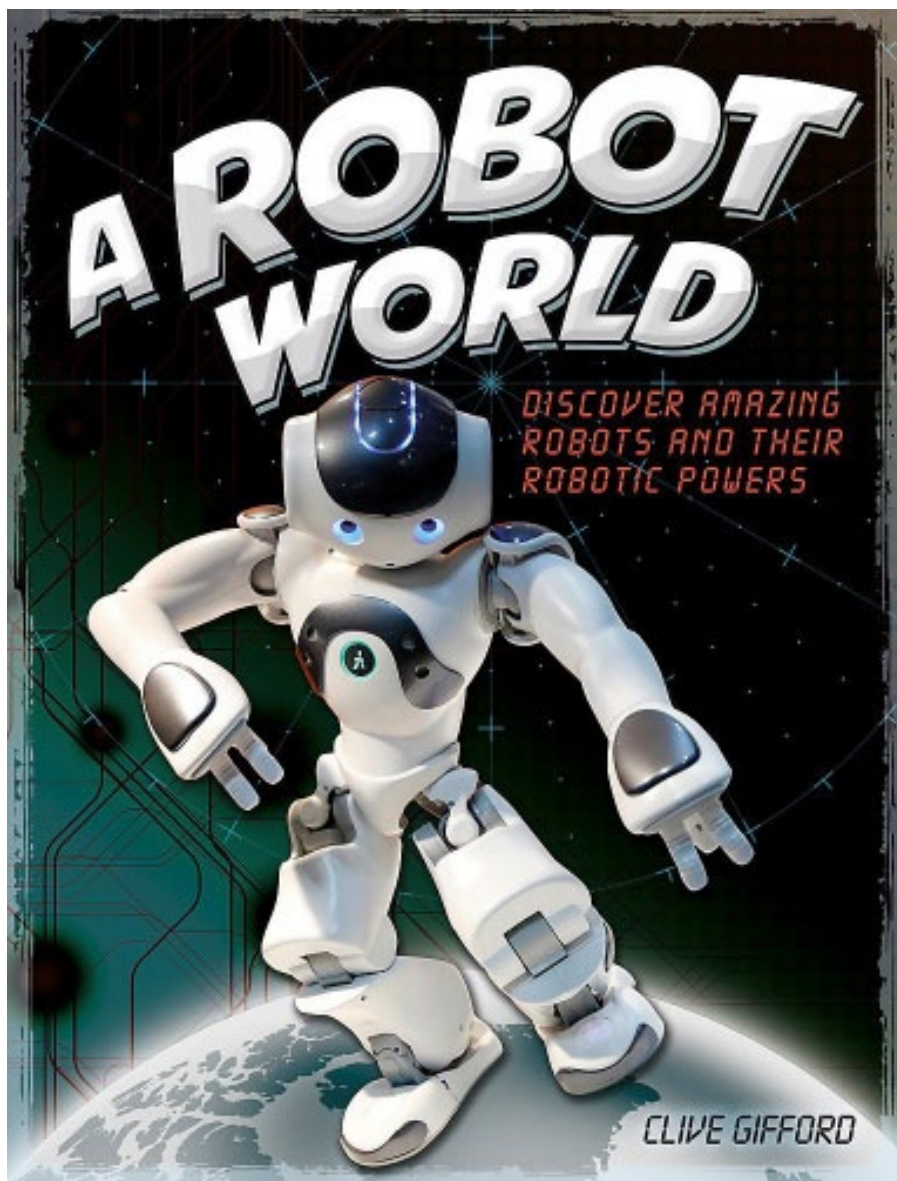


Fig.II.5.10 Coperta del libro scritto da Clive Gifford che parla dei robotici famosi

Kubi - robotica di telepresenza

Rilascio: dal 2014

Prezzo al dettaglio: 600 dollari

Sviluppatore: Revolve Robotics

Kubi è una robotica di telepresenza controllabile via Webpage, che permette l'espressione di movimento comunicativo da tavola. Adatta a qualsiasi scenario di videochiamata serve soprattutto per le riunioni a distanza.

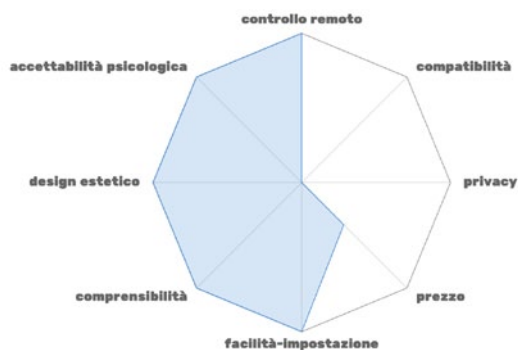
La testa di Kubi è composta da un paio di fissaggi elastici a forma di tentacoli di lumaca. La base rotonda di metallo pesante permette una buona stabilità sulla tavola, mentre la testa che comprende un Tablet gira di massimo 300 gradi, seguendo il comando via Webpage. Oltre al movimento rotatorio sul piano orizzontale, il collo di Kubi è anche in grado di piegarsi a 45 gradi.

Il controllo di movimenti è basato su una piattaforma di Webpage. Si possono definire i ruoli di personaggi della videochiamata sulle posizioni all'intorno di un'immagine da tavola. Per controllare Kubi a girare nella direzione dell'oggetto con cui si vuole parlare, da un clic sulla posizione di scopo sulla mappa virtuale di tavolo.

Attraverso l'espressione di movimenti e la semplice interfaccia di impostazione e controllo, Kubi può far diventare la riunione più comunicativa con il partecipante a distanza, aumentando l'efficienza e la gioia della videochiamata.

Valutazione:

- qualità di videochiamata ★★★★★
- mobilità ★★★★★
- compatibile con gli altri smart dispositivi ☆☆☆☆☆





Meet **kubi**



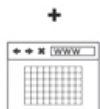
any video chat service

Skype, Facetime, Hangouts etc.
Use any device*



web browser control

Control grid interface
Use any device*



web



video chat
+
kubi app

Bluetooth 4.0



kubi

*a single device such as a tablet may not be able to run both web browser and video



Padbot U1 - robot di telepresenza

Rilascio: dal 2015

Prezzo al dettaglio: 300 euro

Sviluppatore: Inbot

Pubblicato nel 2015 da Inbot, Padbot P1 è un robot di telepresenza con una base e 3 rotelle che ne permettono la mobilità flessibile e stabile. Alto circa 90 cm (Tablet escluso), la forma di Padbot è molto elegante e ricorda un cigno. Ci sono anche sensori anti-caduta ad infrarossi, anti-ostacolo e un'indicazione automatica con cui Padbot può cercare di misurare la posizione della sua base di ricarica e programmare automaticamente il percorso di ritorno.

Il controllo del movimento a distanza è semplice come guidare un'autovettura in un videogame. Sull'interfaccia dell'App (compatibile sia con Smartphone che Tablet), ci sono due blocchi virtuali di diapositive che controllano il movimento avanti/dietro e sinistra/destra. Lo spazio vuoto nella parte superiore corrisponde all'angolo della testa con una mobilità di 60 gradi in orizzontale. La mobilità permette di seguire il movimento da remoto, che migliora l'esperienza interattiva da persona a persona durante la comunicazione a distanza.

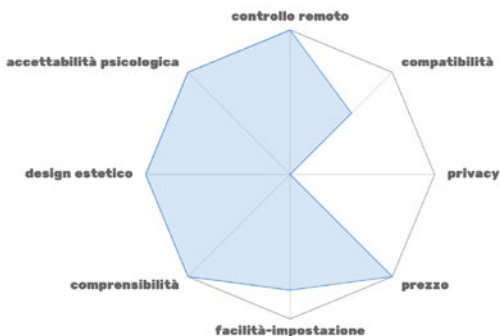
Quando viene attivata la videochiamata, lo scenario di video remoto è in fondo mentre l'interfaccia di controllo di sopra è semitrasparente. Durante la videochiamata, si può inviare documenti multimediali (immagine in forma png o jpg) e messaggi di testo.

Oltre al controllo remoto con l'App di videochiamata, Inbot ha pubblicato un'altra App per un'assistente virtuale da installare sul dispositivo appoggiato su Padbot, con cui Padbot P1 diventa anche un robot di accompagnamento. Attraverso il comando vocale, Padbot P1 è in grado di muoversi da solo per andare avanti e dietro, girarsi, alzare o abbassare la testa.

Sul mercato, c'è un'altra versione simile, compreso il Tablet sulla testa, ma con qualità ridotta di video rispetto agli Smartphone.

Valutazione:

- qualità di videochiamata ★★★★★
- mobilità ★★★★★☆
- compatibile con gli altri smart dispositivi
☆☆☆☆☆





PadBot

always with you, anywhere, anytime



PadBot U1

Always with you

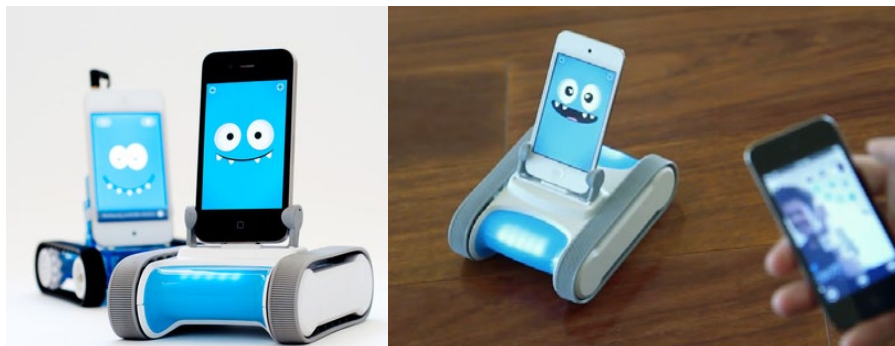
Romo – robot di accompagnamento

Rilascio: 2012

Prezzo al dettaglio: 150 dollari

Sviluppatore: Romotive

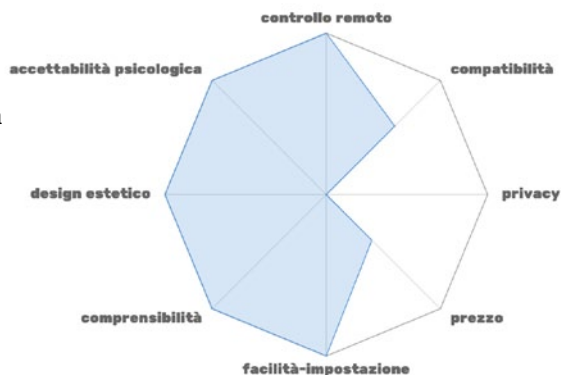
Svelato per la prima volta sulla piattaforma di crowdfunding nel 2012, Romo è un mini robot di accompagnamento con una base di mini cingolato per appoggiare uno Smartphone.



Il viso presentato sullo schermo dello Smartphone appoggiato sulla base mobile può esprimere varie animazioni per comunicare interattivamente con l'utente. Due occhi grandi e una bocca con quattro piccoli denti rappresentano una personalità piacevole che ha diverse emozioni: felice, arrabbiato, triste, confuso ecc. Non è munito solo di espressione facciale interattiva alla voce dell'utente, ma anche di movimento, per esempio andare avanti e dietro o girarsi, saltare leggermente seguendo un comando vocale, il volto dell'utente o il movimento di un oggetto, grazie alla capacità di riconoscimento facciale e rilevamento del movimento. Sotto il controllo remoto da un altro dispositivo su cui è compatibile l'App di Romo, si può muovere seguendo un comando remoto e trasferire un video registrato dalla videocamera dello Smartphone appoggiato.

Valutazione:

- qualità di videochiamata
★★★★☆
- mobilità ★★★★★
- compatibile con gli altri
smart dispositivi
☆☆☆☆☆



Buddy robot

Rilascio: 2016

Prezzo al dettaglio: 699 euro

Sviluppatore: Blue Frog Robotics

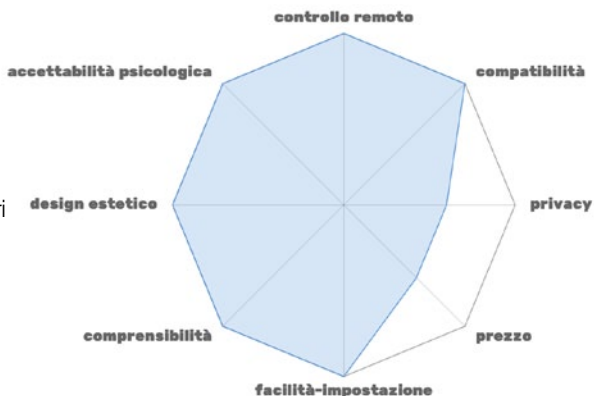
Buddy robot è progettato come un segretario assistente in forma geometrica con un volto digitale. La specialità rispetto agli altri robot domestici non-umanoidi, è che le animazioni presentate sul suo volto sono simulazioni delle emoji, cioè semi umanoidi ma disegnate.



La forma di kit fondamentale è semplicemente un robot composto da una testa e il corpo, comprese tre rotelle. Nel kit premium, ci sono anche le strutture di braccia come elementi opzionali con cui la forma diventerà più umanoide. Correntemente, Buddy è un robot open source che permette uno sviluppo avanzato e personalizzato in futuro.

Valutazione:

- autoapprendimento ★★★★★☆
- mobilità ★★★★★★
- compatibile con gli altri smart dispositivi ★★★★★★



Domgy

Rilascio: sconosciuto

Prezzo al dettaglio: 749 dollari, 690 euro circa

Sviluppatore: Roobo, Innovative Play Lab

Domgy è un robot di forma simile a un piccolo cane, che serve non solo per l'attività educativa dei bambini, ma anche per assistere gli utenti adulti nella vita quotidiana.

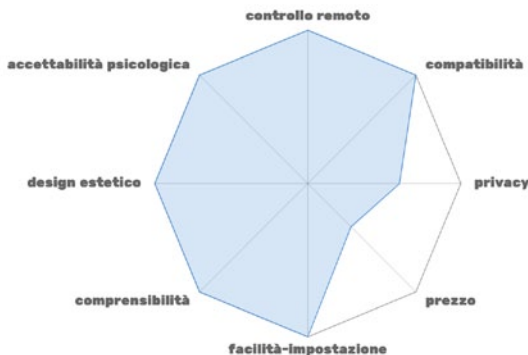
Come un assistente virtuale generale, può svegliare ed avvisare l'utente di eventi sul calendario, avvisarlo dello stato stradale o la condizione corrette del meteo e rispondere delle domande quotidiane. Inoltre, è in grado di distinguere i membri della famiglia e gli sconosciuti utilizzando il riconoscimento facciale. La piattaforma operativa permetterà di integrarsi con il sistema di Smart Home per controllare gli altri dispositivi compatibili via bluetooth. Oltre a seguire automaticamente il movimento dell'utente, Domgy può anche pianificare il percorso di auto-guida utilizzando la videochiamata per riconoscere gli ostacoli. Quando la batteria è quasi esaurita, ritorna automaticamente alla base di ricarica.

La modalità di movimento di Domgy è particolare. Con tre rotelle e le articolazioni flessibili, Domgy può agitare la testa e girarsi come un vero cane, con due grandi occhi digitali presentati sullo schermo per esprimere le emozioni. Se l'utente accarezza o tocca con la mano la testa di Domgy dove c'è il sensore di tatto, Domgy mostrerà una faccia felice. Invece, un tocco sulla sua gamba potrebbe farlo sentire un po' triste.

Lo scopo dello sviluppatore era di costruire un centro mobile in forma di robot per controllare bene la Smart Home. Domgy è stato svelato nel 2016 come un prototipo. La realizzazione commerciale è ancora in fase di sviluppo.

Valutazione:

- autoapprendimento
★★★★☆
- mobilità ★★★★★
- compatibile con gli altri
smart dispositivi
★★★★★





Jibo

Rilascio: svelato nel 2014, in vendita del 2017

Prezzo al dettaglio: 699 euro

Sviluppatore: Blue Frog Robotics

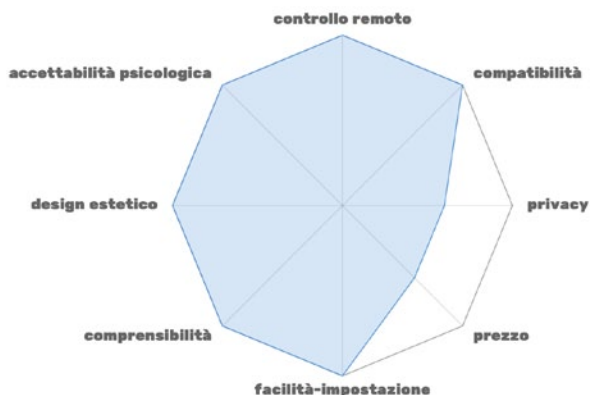
Jibo, con una forma geometrica estremamente semplice, mira ad essere un partner personale quotidiano in casa.

È composto da una testa sferica su cui c'è il volto nero, con uno schermo quadrato, mentre il corpo è a due stadi simile ad un barile. Il design in stile lucido e minimalista si trova anche nella modalità di espressione emozionale, che con una sola icona può rappresentare una forte personalità in modo molto astratto. I motori a 3 assi permettono movimenti fluidi e flessibili e, insieme alla reazione grafica, costituiscono un'interazione piacevole e familiare per tutti.



Su Jibo non esiste nessun elemento fisico, pulsante o manopola, specifico di effettuare un input tattico. Per attivare la conversazione, sono sufficienti un tocco o una frase. Tutto il processo di interazione per l'utente è forte, leggero ma flessibile e mutevole.

- autoapprendimento ★★★★★
- mobilità ★★★★★☆
- compatibile con gli altri smart dispositivi ★★★★★





Care-O-Bot 4

Rilascio: 2015

Prezzo al dettaglio: sconosciuto

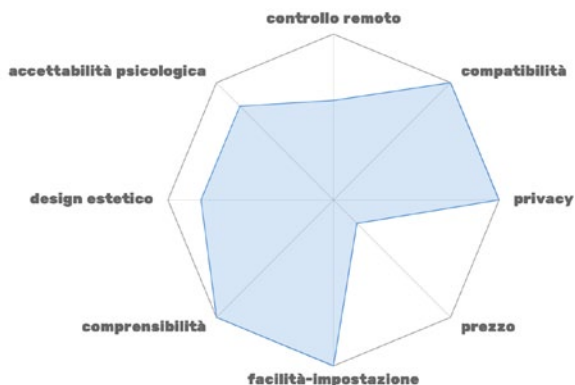
Sviluppatore: Fraunhofer Institute

Care-O-Bot 4 è la quarta generazione dei robot sviluppati dal Fraunhofer Institute, la cui origine era un assistente in uno scenario ospedaliero. È un umanoide modulare che consente di modificare la forma con parti diverse, ad eccezione della base mobile. La dimensione può essere variabile dipendendo da opzioni installate. Nell'annuncio video, il pacco di opzioni include due braccia realizzate con articolazioni sferiche, con anche mani in forma di pinze. La base mobile come il modulo fondamentale ha un peso di 42 chili, mentre la parte superiore pesa circa 43 chili.



La dimensione e la varietà di opzioni permettono una multifunzionalità adatta a diversi scenari d'uso. Può offrire assistenze sostanziali in casa, scuola, e un luogo pubblico come la banca, l'ufficio postale o la stazione di mezzi pubblici e l'ospedale.

- autoapprendimento ★★★★★
- mobilità ★★★★★☆
- compatibile con gli altri smart dispositivi ★★★★★



Kirobo mini

Rilascio: 2017

Prezzo al dettaglio: 340 euro circa

Sviluppatore: Toyota, University of Tokyo

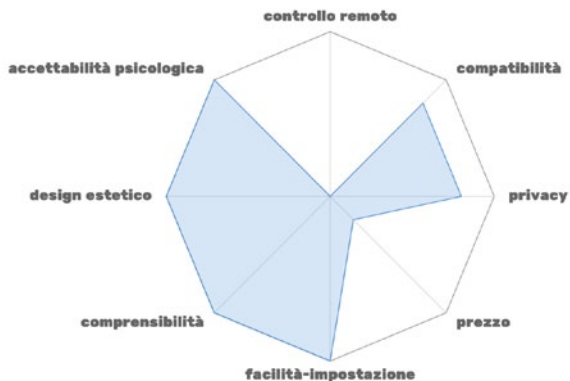
Kirobo mini è un robot umanoide tascabile in scala ridotta, alto solo 10 centimetri. Progettato da Tomotaka Takahashi dell'Università di Tokyo in collaborazione con Toyota, mira ad accompagnare l'utente nella vita quotidiana, anche mentre è alla guida della macchina.



È un umanoide e la forma è originalmente ispirata dalla famosa animazione cartoon giapponese “Astro boy”, come gli altri progetti dello stesso sviluppatore. Il principio di design è rappresentare una personalità vivace attraverso i movimenti esagerati su un corpo piccolissimo, che permette di essere accettato psicologicamente dall'utente. Non ha nessuna interfaccia di schermo digitale rispetto agli altri robot domestici. Si concentra sull'interazione con l'utente usando gesti, movimenti, due occhi lampeggianti e una bella voce. Dopo un periodo insieme, il sistema di autoapprendimento è in grado di riconoscere le emozioni e caratteristiche dell'utenti e agire di conseguenza.

Oltre ad un accompagnatore di comunicazione normale, Kirobo mini potrebbe essere l'assistente bluetooth in macchina, per indicare l'informazione stradale ed avvisare di fare benzina. Anche in ambiente domestico, dopo averlo collegato ai dispositivi di Toyota Home, sarebbe in grado di avvisare lo stato di sicurezza della casa e notificare di spegnere le luci, ecc.

- autoapprendimento ★★★★★
- mobilità ★★★★★☆
- compatibile con gli altri smart dispositivi ★★★★★



Pepper

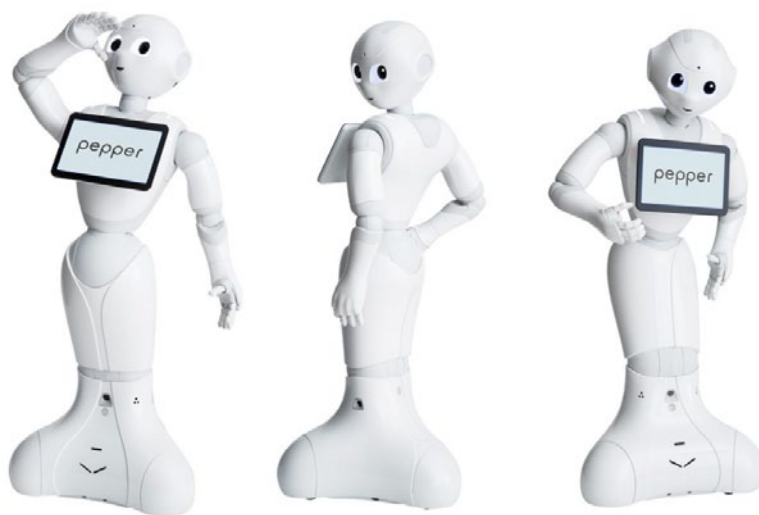
Rilascio: 2016

Prezzo al dettaglio: 1500 euro circa

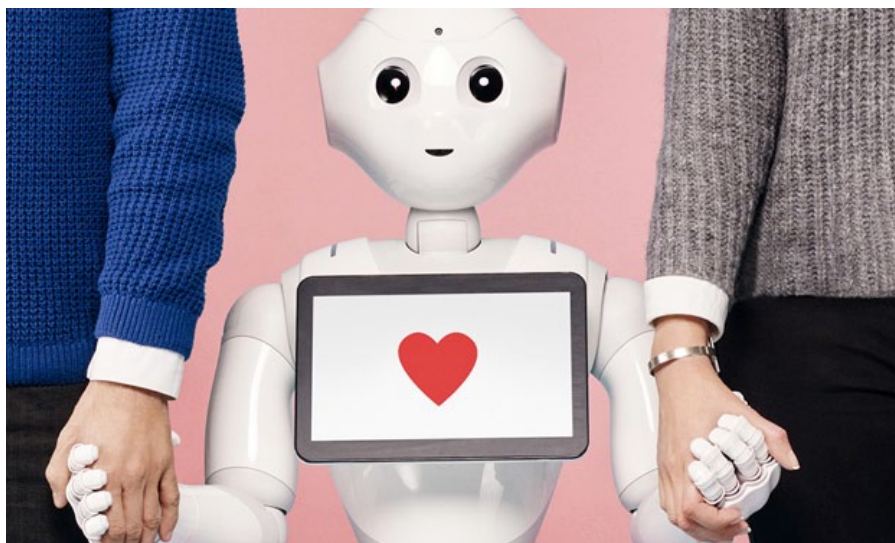
Sviluppatore: Softbank, Aldebaran Robotics

Pepper è una roboti umanoide multifunzionale progettato da Aldebaran Robotics (acquistato da Softbank) per assistere le persone in vari scenari di comunicazione sociale.

Ha una forma simile ad un uomo, alto un metro e pesa da 28 chili. Il suo volto ricorda Nao, il robot di taglia media progettato dallo stesso sviluppatore. Però Pepper ha due occhi che presentano più emozioni. Inoltre, un Tablet appoggiato sul petto può mostrare qualunque informazione necessaria. Ha un paio di braccia, due mani su cui ci sono tre dita che possono prendere oggetti non troppo pesanti. L'articolazione sferica della vita permette di muoversi fluidamente. La base con tre rotelle multidirezionali garantisce la mobilità ad una massima velocità di tre chilometri per ora. Anche se ha un corpo umanoide completo, Pepper non assiste con il lavoro domestico, ma è concentrato ad interagire con gli uomini in maniera più umana e naturale.

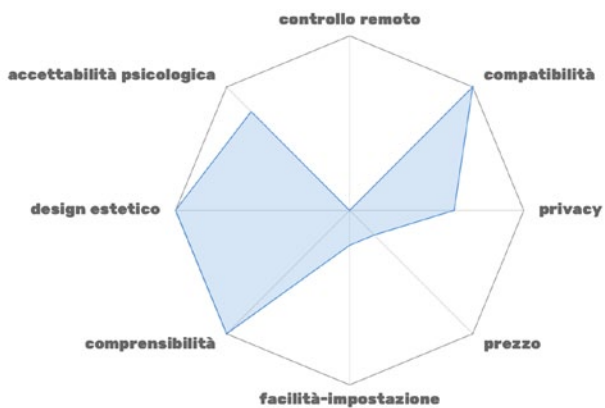


Grazie ai sensori ottici e fonici, quando sente la voce, Pepper può localizzare velocemente chi sta parlando e rivolgersi automaticamente al bersaglio della comunicazione. È in grado di distinguere l'emozione della persona non solo con il riconoscimento facciale, ma anche con un'analisi della voce, per poi interagire di conseguenza, per esempio con un gesto di buona volontà con gli occhi che sorridono. Ha una capacità elevata di comprendere le lingue naturali.



Dal 2016, Softbank ha lanciato Pepper per assistere le persone in supermercati, aeroporti e gli altri luoghi pubblici per migliorare con più esperienze pratiche.

- autoapprendimento ★★★★★
- mobilità ★★★★★
- compatibile con gli altri smart dispositivi ★★★★★



2.6 Analisi dell'interfaccia di dispositivi intelligenti

2.6.1 Confronti e analisi dell'interfaccia di dispositivi intelligenti

1. Dispositivi intelligenti per sicurezza e per comodità

Elementi di interfaccia	Forma di lavoro		Schermo		Illuminazione		Suoni		Tocco		Espressione Emozionale	
	singolo	in gruppo	unico	plurale	semplice	multicolori	suono semplice	avviso vocale	digitale o nascoste	tradizionale	umana	animale
Dispositivo di Sicurezza												
Loock Touch	★					★			★			
Loock Cat		★	★			★		★				
Ulo camera	★		★			★		★	★			★
YUNDING telecamera	★	★					★	★				
Nest Protect 2	★	★				★		★				
Netatmo	★	★					★					
Neo Coolcam	★	★					★					
Céliane with Netatmo	★	★										
SensFloor		★							★			
Dispositivo per la comodità												
Nest	★		★			★			★	★		
Philips Hue Light	★	★				★			★	★		
Velux Active with Netatmo	★	★								★		

La maggior parte dei dispositivi intelligenti per sicurezza e per comodità è in posizione fissa.

Le caratteristiche differenti dei dispositivi intelligenti per la sicurezza rispetto ai dispositivi tradizionali sono i seguenti:

- sono in grado di prevedere possibili scenari futuri attraverso l'apprendimento positivo delle abitudini di utenti, e impostarsi in anticipo;
- richiedono di installare l'App corrispondente sullo Smartphone o il Tablet, per realizzare la funzionalità di inviare un avviso quando c'è una situazione urgente e massimizzare l'efficacia del prodotto.

Corrispondentemente, i dispositivi intelligenti per comodità hanno anche l'abilità di apprendimento positivo, mentre l'installazione dell'App non è obbligatoria. Possono lavorare in modo uguale ai dispositivi tradizionali.

A causa dell'importanza cruciale della funzionalità, la forma esterna non deve essere troppo prominente. Quindi, il design dell'interfaccia si focalizza sull'App installata su Smartphone o Tablet. Gli altri modi di interazione includono l'illuminazione semplice e colorata per indicare lo stato di lavoro, l'avviso vocale e, a volte, un Touchscreen di dimensione più piccola possibile.

2. Elettrodomestici intelligenti per la vita quotidiana

Elementi di interfaccia	Forma di lavoro		Schermo		Illuminazione		Suoni		Tocco		Espressione Emozionale		APPs su Tablet o Smartphone	
	singolo	in gruppo	unico	plurale	semplice	multicolori	suono semplice	avviso vocale	digitale o nascoste	tradizionale	umana	animale	obbligatorio	opzionale
Elettrodomestici per la vita quotidiana														
Roomba serie	★		★				★			★				★
Ecovacs Winbot	★			★						★				★
Samsung WW9000	★		★						★	★				★
Whirlpool CucinaBarilla	★		★				★		★	★				★

In genere, gli elettrodomestici intelligenti permettono l'uso normale anche senza installare App su Smartphone o Tablet. L'interfaccia degli elettrodomestici intelligenti, rispetto a quelle tradizionali, ha ridotto i pulsanti fisici il più possibile, sostituiti da schermo LCD e Touchscreen. Ma per l'interruttore cruciale è rimasto ancora un pulsante fisico.

L'App su Smartphone o Tablet serve alla preimpostazione di automazione, la connessione interna di IOT all'ambiente domestico, l'integrazione e la statistica dei dati raccolti.

3. Dispositivi intelligenti per la salute

Elementi di interfaccia	Forma di lavoro		Schermo		Illuminazione		Suoni		Tocco		Espressione Emozionale		APPs su Tablet o Smartphone	
	singolo	in gruppo	unico	plurale	semplice	multicolori	suono semplice	avviso vocale	digitale o nascoste	tradizionale	umana	animale	obbligatorio	opzionale
Dispositivi per la salute														
Fitbit Alta HR	★		★		★		★		★				★	
MyZone Apparel	★								★				★	
Hexoskin Smart T-shirt	★								★				★	
RestOn	★				★				★				★	
Withings Sleep	★								★				★	
SleepScore Max	★				★								★	
iHealth Bilancia	★		★		★		★		★	★				★
iHealth misuratore pressione BP7	★				★		★			★			★	
iHealth misuratore pressione Clear	★		★		★			★		★				★
iHealth Pulsossimetro	★		★		★					★				★
iHealth kit glucometro GIMA	★		★		★									★
iHealth WAVE Smartwatch	★		★		★		★		★				★	

Il design dell'interfaccia di dispositivi intelligenti per la salute è relativo a due condizioni: il tempo e lo scenario d'uso.

I prodotti dell'uso a lungo termine, ad esempio i dispositivi indossabili per lo sport, hanno spesso un'interfaccia per mostrare dati come uno schermo LED o un'illuminazione lineare. Tuttavia, i dispositivi indossabili che monitorano i segni vitali e avvertono solo per necessità urgenti cercano di ridurre la sensazione di essere indossati, per cui gli elementi dell'interfaccia sono il più possibile ridotti.

Inoltre, pensando ad evitare la compressione a muscoli e nervi, si sconsiglia di indossare dispositivi sensibili alla pressione sul corpo durante il sonno. Quindi, la tendenza di dispositivi di monitoraggio del sonno è a contatto ma non-indossabili o addirittura senza contatto. Oltre all'illuminazione di stato di lavoro, non esiste nessuna interfaccia su dispositivo, che viene lasciata all'App su Smartphone, per la pre-impostazione, la statistica dei dati, il suggerimento di salute, ecc.

4. Smart speaker (altoparlante intelligente)

Elementi di interfaccia	Forma di lavoro		Schermo		Illuminazione		Suoni		Tocco	
	singolo	in gruppo	unico	plurale	semplice	multicolori	suono semplice	avviso vocale	digitale o nascoste	tradizionale
Dispositivi per divertimenti										
Amazon Echo	★					★		★		★
Google Home	★				★	★		★	★	★
Apple Homepod	★		★			★		★	★	
Tmall Genie X1	★					★		★	★	★
Tmall Genie CC	★		★					★	★	★
Mi AI speaker	★					★		★	★	
Xiaodu speaker	★					★		★	★	

Gli smart speaker sono i prodotti già superiori ai dispositivi intelligenti precedentemente menzionati, grazie alla capacità di connessione con rete esterna e alla ricchezza di applicazioni utilizzabili. Sono piattaforme intelligenti, proprio come lo Smartphone, il Tablet o il PC. Per cui, la tendenza di design dell'interfaccia e la forma esterna sono molto assimilate. Non c'è tanta differenza essenziale di elementi dell'interfaccia tra le marche diverse, oltre la forma esterna, la dimensione e il materiale utilizzato.

La maggior parte degli Smart speaker mantiene un interruttore e un tasto di muto in forma fisica. Gli altri pulsanti vengono sostituiti dal Touchscreen nascosto e di dimensione piccolissima. Addirittura, si può controllarlo direttamente attraverso il comando vocale, senza toccarlo. Poiché si focalizza sull'interazione vocale, l'interfaccia visiva è solo uno strumento addizionale con l'illuminazione indicativa di stato di lavoro, e/o una luce multi-colorata per un'atmosfera speciale.

L'App sullo Smartphone serve solo per la connessione iniziale e la sincronizzazione del conto.

In una frase, il principio di design è "minimale".

5. Dispositivo robotico e robot

Elementi di interfaccia	Forma di lavoro		Schermo		Illuminazione		Suoni		Tocco		Espressione Emozionale		Mobilità			APPs su Tablet o Smartphone o PC	
	singolo	in gruppo	unico	plurale	semplice	multicolori	suono semplice	ovvio vocale	digitale o nascosto	tradizionale	umano	animato	completa	parziale	virtuale	obbligatorie	opzionale
Robot																	
Kubi			*	*		*				*				*			*
Facibot P1			*	*		*				*			*	*			*
Roma			*	*									*				*
Domy	*		*			*		*	*			*	*		*		
Uio camera	*			*		*		*	*			*			*		*
Jibo	*		*			*		*	*		*			*	*		
Budiy robot	*		*			*		*	*		*		*		*		
Care-O-Bot 4	*		*			*		*	*	*	*		*		*		
Kirobo mini	*	*			*			*	*	*	*		*		*		*
Pepper	*		*			*		*	*		*		*	*			
Nao	*	*				*		*	*		*		*		*		*
Facibot X2	*			*		*		*	*		*		*	*	*		

* Quantità di schermi coinvolti e l'uso in diversi scenari:

- Schermo unico: espressione emotiva, telepresenza, missione singola, l'utente si concentra sullo schermo unico.
- Schermi plurali: robot di servizi, lo scopo principale è mostrare l'informazione utile al servizio (sullo schermo grande), lo scopo secondario è mostrare l'emozione agli clienti.
- Senza schermo: interazione vocale o con movimento.

* Espressione Emozionale:

- Simulazione degli uomini: animazione di emoji sullo schermo, o hardware separati simili alla faccia umana.
- Simulazione degli animali:
 - Forma, espressioni emotive, movimenti simulati degli animali, con funzionalità semplici. Carino, familiare, amichevole, accettabile, ma a volte logicamente meno affidabile.
 - Forma robotica, espressioni emotive e movimenti simulati degli animali. Carino, familiare, amichevole, accettabile. Funzionalità complicate, ma logicamente più affidabile.

* Umanoide vs non-umanoide:

- I diversi volumi dei robot umanoidi e non-umanoidi: umanoide con un piccolo volume (accessibilità alta), umanoide con un grande volume (accessibilità ridotta), non-umanoide con un piccolo volume (accessibilità alta), non-umanoide con un grande volume (accessibilità dipende su diversi scenari)
- Le funzionalità dei robot umanoidi e non-umanoidi: praticamente i robot umanoidi offrono le prime funzionalità di accompagnamento e di servizio complicato, mentre la comunicazione sociale non è una funzione principale. La forma umanoide non c'entra tanto per la comunicazione tra uomo e uomo.

2.6.2 Lightweight interaction e heavyweight interaction

Il concept di lightweight/heavyweight interaction nasce dalla ricerca su abitudine e comportamento di leggere pubblicazioni tradizionali e digitali, fatta da C.Marshall e S.Bly nel 2005. Essi hanno descritto il comportamento come lightweight navigation: "navigation that occurs either when people reach a particular page or when they move within an article in a way that is so unselfconscious that they aren't apt to remember it later." Poi nel 2013, tale concept viene citato e discusso nell'ambito della tecnologia digitale, da J.Pearson, G.Buchanan e H.Thimbleby nel libro "Designing for Digital Reading".

"The term lightweight is used.....to describe a task or action that can be performed without a significant amount of cognitive attention. In addition to this, we will also be referring to its corollary: heavyweight — which can be used to describe a task or action that takes a lot of conscious effort to perform."

Fino ad oggi, è difficile dare una classificazione chiara per distinguere l'interazione pesante e leggera. A volte, il contatto fisico con la tastiera, il Touchscreen, o il mouse per premere un pulsante virtuale e chiudere un popup sul computer, sono stati definiti come l'interazione pesante. Però, quando si vuole girare una pagina di e-book, quella fugace azione di attraversare lo schermo con un dito, ovviamente, non consuma nessuna forza spirituale.

Infatti, tra interazione pesante e leggera, non esiste un confine chiaro e netto. Il primo motivo è che, tra l'obiettivo di input di un comportamento e l'informazione ottenuta di output, sarà difficile giudicare se un singolo comportamento sia pesante o leggero, cosciente o incosciente. Però in generale, se un'interazione è più simile al modo in cui si interagisce con un oggetto fisico, sarebbe più possibile un'interazione leggera. Ad esempio l'interazione con il famoso cover flow di Apple, è tanto simile al comportamento con cui si cerca un CD in un negozio di musica.



Fig.II.6.11 Comparazione dell'uso di tavolette. Wacom Intuos vs Wacom Cintiq

A volte, per trasformare un'interazione pesante in interazione leggera, basterebbe cambiare l'interfaccia, invece di modificare il comportamento. Ad esempio, alcune tavolette grafiche sono solo strumenti di input, mentre lo schermo del computer dimostra il risultato di input. Quando una persona disegna con questo tipo di tavolette,

si focalizza sempre sullo schermo perché ha la coscienza che l'azione della mano per tenere e muovere la penna elettromagnetica è solo per inserire l'informazione da dimostrare sullo schermo. Ciononostante, le tavolette più avanzate hanno integrato anche lo schermo, con la zona di lavoro come uno schermo LED. L'input e output ricordano la frase: "quello che vedi è quello che è." La coscienza di inserire dati nel computer viene drasticamente ridotta. L'esperienza dell'utente è molto simile a disegnare sulla vera carta con una penna tradizionale.

Il secondo motivo è la tendenza di abitudine. Seguendo lo sviluppo dell'epoca digitale/informatica, per alcune interazioni pesanti ci si sente più abituati a dare le cose per scontato. Col passare del tempo, si formerà un'abitudine. Perciò, alcune interazioni pesanti diventeranno probabilmente leggere e incoscienti in futuro.

D'altra parte, si può anche cambiare il modo di interazione del dispositivo intelligente, per rispondere positivamente all'abitudine tradizionale degli utenti. Per esempio, un iPhone può accendere lo schermo quando l'utente lo tiene dal tavolo[Cosa significa?] ed Applewatch più accendere lo schermo quando l'utente alza il polso. Questi due sono esempi tipici di design dell'interazione leggera ispirati dal comportamento tradizionale.

Per giudicare se il metodo d'uso dei dispositivi intelligenti sia interazione leggera o pesante, bisognerebbe entrare allo scenario d'uso con il contesto completo.

2.7 Sfide dei dispositivi robotici dell'AAL

2.7.1 Privacy e sicurezza informatica

Il problema della privacy si accompagna a tutte le attività online dal giorno della nascita di internet.

In ambiente domestico, con servizio di rete locale o WiFi, il rischio di perdere i dati potrebbe abbassarsi utilizzando una crittografia forte. Tuttavia, nell'epoca di IOT, quasi tutti i dispositivi intelligenti sono collegati in qualche maniera ad internet, attraverso lo scambio diretto di dati con servizio di cloud, oppure attraverso l'App su Smartphone per inviare avvisi. La connettibilità è un aspetto importante, che garantisce il controllo del dispositivo a distanza.

A causa della specialità della tecnologia applicata, i dispositivi indossabili per il monitoraggio di attività fisica sono quelli più facili da hackerare. Per ridurre al minimo la dimensione del dispositivo indossabile, sono rimasti solo i componenti elettronici dedicati al monitoraggio, le cui dimensioni sono anche progettate in volumi compressi. Senza componente di crittografia o altri mezzi di sicurezza come un firewall, i dispositivi indossabili sono quasi nudi nell'ambiente aperto.

Inoltre, anche se le piattaforme di collegamento ulteriore e i servizi cloud dichiarano di rispettare rigorosamente gli accordi di riservatezza e proteggere la privacy degli utenti, degli incidenti sono inevitabilmente successi in questi anni. L'acquisizione tra Google e Nest ha scatenato le preoccupazioni degli utenti in merito alla privacy della famiglia, a causa dello scandalo di Google in passato.

Dall'aspetto di sicurezza informatica, prende lo Smartphone come un esempio, le cui prestazioni di sicurezza sono già un grande problema di cui preoccuparsi.

Secondo l'ultima nota di Pew sulla sicurezza degli Smartphone, il 8% degli utenti di età superiore ai 65 anni non intraprende nessuna azione per proteggere i propri Smartphone.

In Cina, paese con una grande popolarità dei metodi di pagamento mobili, quasi la metà degli anziani ha dubbi sulla sicurezza del pagamento mobile. Invece, l'altra metà è felice della convenienza del pagamento mobile, e rende il conto bancario digitale per collegarlo al conto sociale online. Ciononostante, gli anziani diventano anche l'oggetto primario della criminalità informatica. Di conseguenza, la divulgazione delle conoscenze sulla cibersicurezza, come anche alcune importanti politiche di protezione delle informazioni personali e della sicurezza delle proprietà degli anziani online, sono diventate importanti questioni sociali.

2.7.2 Efficienza della collaborazione tra i dispositivi in un sistema complesso

Quando si parla di "Internet Of Things", si intende letteralmente "una rete degli oggetti

si connettono, si integrano, comunicano e si scambiano i dati". Purtroppo, in pratica la situazione non è così positiva. Pensando alla storia dei dispositivi robotici di oggi, dalla nascita di Nest si è già creata una tendenza principale dello sviluppo per maggior parte di aziende che producono i loro prodotti nel campo di IOT. Si tratta di una transizione da un prodotto singolo ad una serie di prodotti, da più serie prodotti ad un sistema integrato di prodotti, cioè da un punto a una linea, da più linee ad una rete. Ovviamente, per le aziende startup, che sono quelle più attive, innovative e hanno contribuito tantissimo alla prosperità del mercato commerciale, tale tendenza è la strada più adatta alla richiesta di velocità e frequenza nella progettazione e produzione di nuovi prodotti.

Tuttavia, per garantire la competitività aziendale, è necessario qualche artificio che protegga l'integrità del proprio sistema di prodotti, dal punto di vista benefico dell'impresa è anche una strategia obbligata, con cui può identificarsi col mercato e con clienti esitanti. L'artificio universale, che è usato dalla maggior parte delle aziende, è semplicemente il blocco di API (Application Programming Interface). Anche se si chiama "Interface", effettivamente sono le interfacce invisibili che impediscono di scambiare dati tra i prodotti di diverse marche. In altre parole, il blocco di API ha ridotto l'apertura non solo del sistema ma anche dei prodotti acquistati singolarmente dai clienti. Ne consegue che, per i clienti che vogliono completare progressivamente la loro IOT domestica invece di importare un sistema intero, il ridotto di comunicazione, di flessibilità, di autonomia nella rete è un risultato inevitabile. Soprattutto, i prodotti singoli possono richiedere l'uso di una dozzina di App nel cellulare, che diventa un telecomando centrale, aumentandone ancora di più la difficoltà d'utilizzo per gli utenti anziani.

Nel 2010, un servizio intermedio basato sul web è stato pubblicato da IFTTT Inc. con il nome "If This Then That" (IFTTT) che è una logica tipica del linguaggio di programmazione per descrivere una casualità il cui risultato è innescato da una ragione specifica. È una piattaforma virtuale su cui ci sono i "recipes" definiti seguendo le richieste dagli utenti su come i prodotti e le app interagiscono e vengono fornite una "recipe" If e una "recipe" Do. If descrive una situazione che può succedere ad certo momento. Funziona in background ed eseguirà la parte "Then" ogni volta che "If" si verifica nella dichiarazione "If This Then That". All'inizio, la piattaforma serviva a collegare i conti di social media e sincronizzare l'azione degli utenti su Facebook, Twitter, Instagram, email e le altre piattaforme di social network, per esempio "if" si pubblica una foto su Instagram "then" sincronizza automaticamente il post sulla timeline di Facebook". Con lo sviluppo del mercato dei dispositivi intelligenti a singolo prodotto, l'APP corrispondente è entrata gradualmente nella piattaforma IFTTT, con l'intenzione di consentire agli utenti di controllare a distanza i dispositivi intelligenti in più scenari attraverso il servizio onnipresente di notifica di rete. In seguito, sono arrivati gli inevitabili bisogni degli utenti, tra cui la connessione tra i singoli dispositivi intelligenti. Nest, il termostato simbolo dei dispositivi intelligenti nato nel 2011, è entrato nella IFTTT nel 2014, per poi aprire una nuova strada che potrebbe superare il blocco API. Dal 2016, gli Applets, che sono rinominati dai recipes, hanno collezionato più di 10 marche principali dei sviluppatori di Smart elettrodomestici, includesi Google Home, Samsung, GE appliances (General Electric), LG e Whirlpool. Collaborando alle applicazioni di notifica e comunicazione sui telefoni cellulari, la piattaforma IFTTT ha

costituito in una certa misura una vera rete interattiva tra i dispositivi intelligenti. Secondo le statistiche degli utenti, esperti e giornalisti hanno elencato gli applets più popolari e utili su IFTTT, alcuni dei quali sono elencati di seguito:

- *Amazon: Dillo a Alexa di Lock Up at Night: di "Trigger lock down" (o la tua frase personalizzata) per far sapere ad Alexa che è ora di chiudere la casa, spegnere le luci Hue, assicurarsi che Garageio chiuda la porta del garage e silenzi il tuo telefono Android.*
- *Oppure un altro esempio simile di Weather Underground: ogni sera al tramonto, questa applet imposta una scena sulle luci della tua tonalità, imposta il termostato Nest e attiva un interruttore della luce WeMo.*
- *Blink: individua la tua casa sulla mappa quando la configuri e questa applet inserirà il tuo sistema Blink quando esci. Questa applet funziona sia per Android che per iOS.*
- *Honeywell Home: accende automaticamente la ventola Honeywell Lyric quando Foobot rileva che l'inquinamento è superiore a 50, quindi Honeywell pulirà l'aria con i purificatori d'aria UV e l'alta filtrazione MERV.*
- *Netatmo Security: ottiene uno screenshot di Netatmo del tuo ingresso quando uno sconosciuto si trova alla porta e invia lo screenshot direttamente alla tua casella di posta.*
- *Un altro esempio simile a Ring_labs: accende automaticamente la luce Hue per scoraggiare i ladri e dare il benvenuto agli ospiti quando il campanello video di Ring rileva il movimento alla tua porta.*
- *Amazon: pronuncia "Alexa, trigger party time" per dire ad Alexa di iniziare la festa e accendere le tue luci Philips Hue in un loop colorato.*
- *Google: di "Ok Google, trova il mio telefono" a Google Assistant per effettuare una chiamata al tuo telefono perduto.*
- *Utente personale di IFTTT: quando si raggiunge l'obiettivo quotidiano con FitBit, fa un flash con le luci Philips Hue.*
- *Flic: the Ultimate Wake-Up Button, con la semplice pressione di un pulsante, Flic imposta una scena di luce intensa nella tua stanza con Philips Hue; prepara una tazza di caffè con WeMo Coffeemaker; riscalda la casa con Nest; nota nel tuo calendario di Google quando ti sei svegliato; comunica al tuo ufficio che sarai al sito in 60 minuti usando Slack; ti premia per il risveglio salvando \$10 usando Capital.*
- *Utente personale di IFTTT: la registrazione del sonno di Fitbit attiva la macchina da caffè di WeMo.*
- *Eight: se la temperatura della stanza scende sotto x gradi, accende il riscaldamento del letto con Eight per evitare di farti avere troppo freddo durante la notte.*
- *Rachio: risparmia denaro e acqua facendo sospendere automaticamente il sistema di irrigazione Rachio se domani pioverà.*

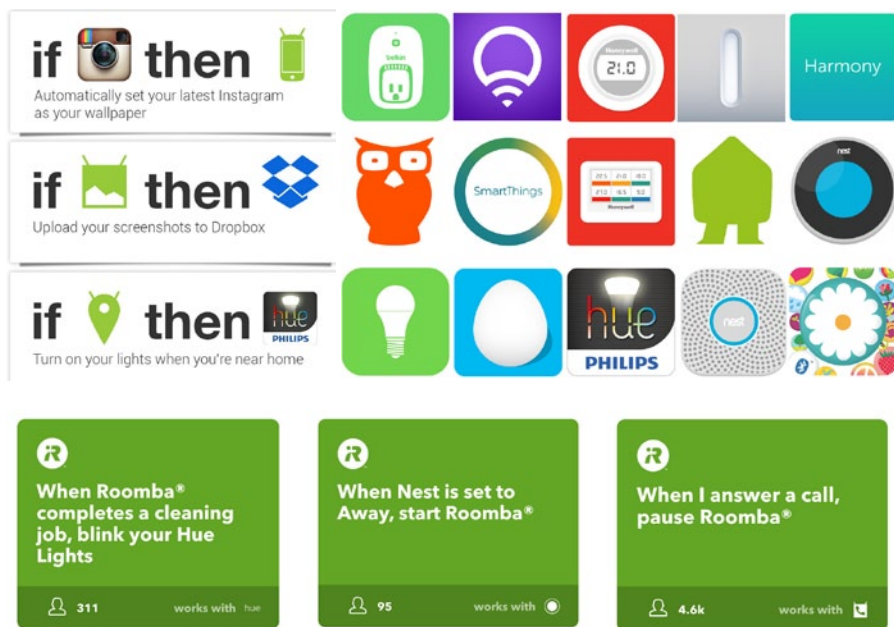


Fig.II.7.1 Esempi di App IFTTT

Tuttavia, attraverso la piattaforma IFTTT, che agisce come intermediario, il problema di privacy che rimaneva dietro l'apertura di comunicazione ricomincia ad emergere e, dato che la criminalità informatica sta crescendo, la protezione di dati personali deve affrontare una grande sfida. Gli sviluppatori scelgono di mantenere delle opzioni chiuse su IFTTT per evitare rischi per la privacy. Per gli utenti, la situazione reale li ha spinti di nuovo lontano dalla full function dei dispositivi.

Rispetto ad altre aziende, Apple Inc., che si concentra da sempre sulla privacy degli utenti, ha scelto un'altra strada. Nel sistema della loro Smart Home, l'intero HomeKit, la comunicazione interattiva e lo scambio di dati vengono limitati tra i dispositivi interni in modo end-to-end, il che significa che nessun dato verrà trasferito e conservato in servizio cloud. Allo stesso momento, il controllo della sezione di sicurezza, ad esempio il blocco intelligente, richiede sempre la password oppure il TouchID per essere attivato, altrimenti con il cellulare si possono modificare solo le impostazioni meno importanti, come l'illuminazione e la musica. Tuttavia, questa maniera richiede un Hub centrale che si collega a tutti i dispositivi nell'ambiente WiFi. Quindi, se l'utente ha impostato il cellulare come Hub centrale, quando è fuori casa, non può controllare il sistema a distanza via internet.

Fino ad oggi, trovare l'equilibrio tra l'importanza della protezione della privacy, la convenienza d'uso e l'attrazione di tecnologie avanzate, è ancora una delle missioni più difficili sia ai designer e sviluppatori che agli imprenditori, soprattutto al contesto di invecchiamento globale che richiede alla Smart Home di offrire facilità d'uso, convenienza per tutti, sicurezza obbligatoria e benessere.

2.7.3 Risorse economiche e umane del supporto

I dispositivi robotici che possono raggiungere obiettivi più complicati costano ovviamente tanto. Anche per una rete strutturale del supporto di servizio sanitario, bisogna che un gruppo offra lavori professionali dietro le quinte per rispondere a tutti requisiti degli utenti, dal caregiver all'infermiere, al medico di famiglia, fino al medico ospedaliero.

In genere, il costo principale di un prodotto con tecnologia avanzata serve a sviluppare l'algoritmo che supporta tale prodotto per ottenere funzionalità più complicate per adattarsi a diversi contesti d'uso. La differenza di prezzi commerciali di prodotti intelligenti o robotici prima menzionati è abbastanza ovvia a causa delle performance su diversi livelli.

Inoltre, a causa del limite di API dei dispositivi intelligenti e robotici, per formare un sistema AAL completo che comprenda anche una buona connessione tra i dispositivi e l'ambiente, sarà obbligatoria una piattaforma di trasferimento di dati. Quest'ultima potrebbe essere in forma di un middleware o centro di manipolazione software, ma in generale è una parte da sviluppare originalmente e creativamente che richiede professionalità a livello elevato e una collaborazione multi-disciplinare.

2.7.4 Buonsenso di dispositivi robotici per gli utenti anziani

Nella discussione in 2.4, la ricerca sul design dell'interfaccia ha chiarito che l'accettabilità di un'interfaccia è relativa all'esperienza di vita, di lavoro e di ambiente sociale dell'utente. Ognuno ha un background e contesto unico, per cui il principio di Universal Design e Design For All è importante per evitare che nel processo di progettazione qualche oggetto venga escluso dal gruppo target. Cionondimeno, durante il processo di progettazione del dispositivo robotico, si deve affrontare la realtà che, a causa del particolare background storico e culturale, molti anziani hanno un riconoscimento unilaterale sui robot. Oltre al costo spirituale e di tempo dello studio e la conoscenza fondamentale per utilizzare le tecnologie robotiche, ci sono anche altri problemi emotivi per gli anziani.

Ad esempio, lo sviluppo di automazione ci ha portati all'epoca di produzione di massa. Le macchine automatiche hanno sostituito il lavoro manuale per varie attività ripetitive, causando rancore da parte di alcuni lavoratori, gli anziani di oggi, che mostrano una certa ostilità verso le macchine. Non solo la preoccupazione di essere sostituito crea problemi, ma quando il robot si prende cura di un anziano, l'ostilità potrebbe dar vita ad un senso di abbandono dal mondo umano, aumentandone così il senso di solitudine.

Un altro esempio ci viene offerto da alcuni dispositivi robot che hanno forma una potenzialmente aggressiva, quali una dimensione gigante, materiale pesante e duro, curve rigide ecc., che stimola la preoccupazione di possibili infortuni.

Il concept ipotetico della "valle perturbante" è sempre un argomento attuale in Psicologia, presentato da Masahiro Mori, un'ingegnere giapponese, su un robot umanoide. "Masahiro Mori sostiene ricadano nella Valley of Uncanny (valle del

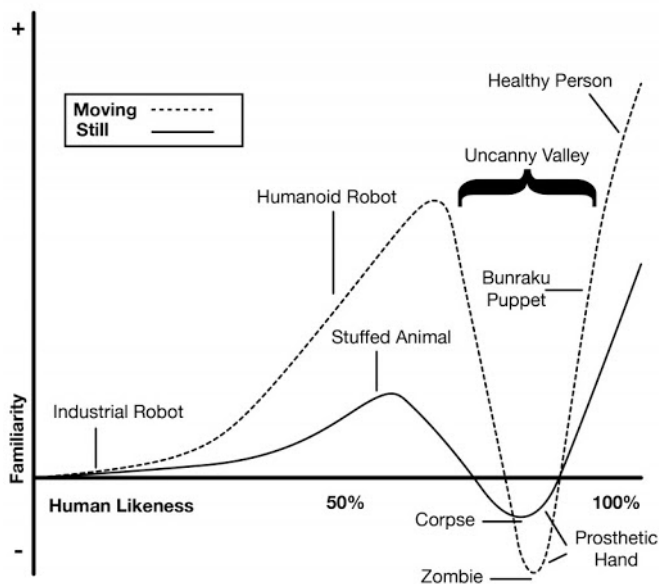


Fig.II.7.1 Figura di valle perturbante per mostrare il cambiamento psicologico con diversi oggetti umanoidi

perturbante) quella gamma di interfacce che, quanto più si avvicinano all'aspetto umano senza replicarlo perfettamente, tanto più manifestano la propria artificialità, poiché la specializzazione del cervello umano nel riconoscimento dei volti ne smaschera la non-naturalità." (C.Casarin, D.Fornari Et al., 2010)

Perciò, al fine di trovare un punto di equilibrio tra la forma umanoide e non-umanoide, e tra la funzionalità e l'estetica, bisognerebbe sperimentare e ottimizzare continuamente i dispositivi robotici per garantire l'accettabilità psicologica degli utenti anziani.

2.7.5 Legislazione per i dispositivi robotici con intelligenza elevata

Con lo sviluppo delle TIC e dell'intelligenza artificiale, la tecnologia offre maggiore autonomia e capacità di apprendimento positivo a prodotti e robot intelligenti. Nella discussione nel capitolo 2.5, potremmo scoprire che i prodotti intelligenti in grado di studiare il comportamento dell'utente, per risparmiare più tempo e costi spirituali, diventano i più popolari del mercato. Tuttavia, quando l'algoritmo può prendere una decisione e una scelta per l'essere umano, ci si pone la seguente domanda: chi è il responsabile del risultato di quelle decisioni e scelte? Su alcuni problemi semplici, quando il risultato ottenuto dagli algoritmi non è l'ideale, l'utente può semplicemente inserire una reazione di "antipatia" nel database, per evitare una possibile ripetizione in futuro. Per quanto riguarda questioni legali, invece, la conseguenza non sarebbe facile da affrontare.

Nel libro "Robot Rules" (2019), Jacob Turner affermò che "l'intelligenza artificiale è la capacità di un'entità non naturale di fare delle scelte mediante un processo di valutazione." Poi ha fatto un esempio di vita quotidiana con il motore di ricerca. Quando un utente inserisce una parola chiave in un motore di ricerca, l'algoritmo dell'intelligenza artificiale potrebbe restituire risultati della ricerca "pensando" alla sua storia passata di ricerche, alla sua età e alla sua posizione o altro fattore variabile. Ovvero, il risultato mostrato sullo schermo è la scelta del motore di ricerca.

Considerando un'intelligenza artificiale simbolica, come un programma in formato "se questo, quindi quello", non importa quanto siano numerosi gli stadi, potremmo sempre risalire passo dopo passo alla prima decisione presa dal programmatore. Tuttavia, tale programma è solo una macchina automatica, invece di una macchina autonoma. Quest'ultima è in grado di assistere l'uomo a scegliere, oppure addirittura sostituire il giudizio umano. Ad esempio, l'App per ascoltare la musica sullo Smartphone sceglie il brano da riprodurre successivamente, o la Home page di Yahoo indovina che cosa ti potrebbe piacere. Anche se questi sono esempi di questioni immateriali e semplici, in futuro l'intelligenza artificiale sarà coinvolta in utilizzi sempre più importanti. Oggi esiste già l'uso dell'intelligenza artificiale in ambito medico, per assistere il trattamento. Chi ne sarà responsabile una volta che le conseguenze di queste applicazioni violeranno le leggi e i regolamenti?

Pensare a questo problema è diventato anche un motivo importante per cui si discute di "singolarità". Pertanto, l'applicazione dell'intelligenza artificiale nella vita quotidiana dovrebbe essere cauta. È molto comune e naturale per gli utenti essere scettici e diffidenti nei confronti dell'autorità dell'intelligenza artificiale.

3.1 Casi di studio e analisi

3.2 Caso di studio applicato: Progetto MoDiPro

3.3 Analisi, comparazioni e conclusioni dei casi di studio



3.1 Sfide dei dispositivi robotici dell'AAL

3.1.1 Casi di studio e analisi

1. Project Teki (Spagna): assistenza sanitaria domestica a distanza via Kinect

Luogo: Basque Country, Spagna

Anno: da 2011

Stato: progetto pilota in uso

Cliente: Osakidetza (the public healthcare system in Basque Country)

Sviluppatori: Accenture, Microsoft, Ilitia Technologies

Il progetto Teki, sviluppato da Accenture con il suo partner Microsoft, è parte sperimentale della rivoluzione tecnologica dell'Osakidetza - il sistema sanitario pubblico nei Paesi Baschi, Spagna.

A. Contesto e obiettivi del progetto

La comunità dei Paesi Baschi affronta una forte crisi economica dal 2008. Nel 2011, la popolazione rischiava un incremento dell'invecchiamento sopra i 65 anni del 18%, con gravi conseguenze di stress dell'esigenza di risorse sanitarie. L'80% delle interazioni dei pazienti con il sistema sanitario pubblico riguardano malattie croniche e sono responsabili per il 77% delle spese sanitarie totali.

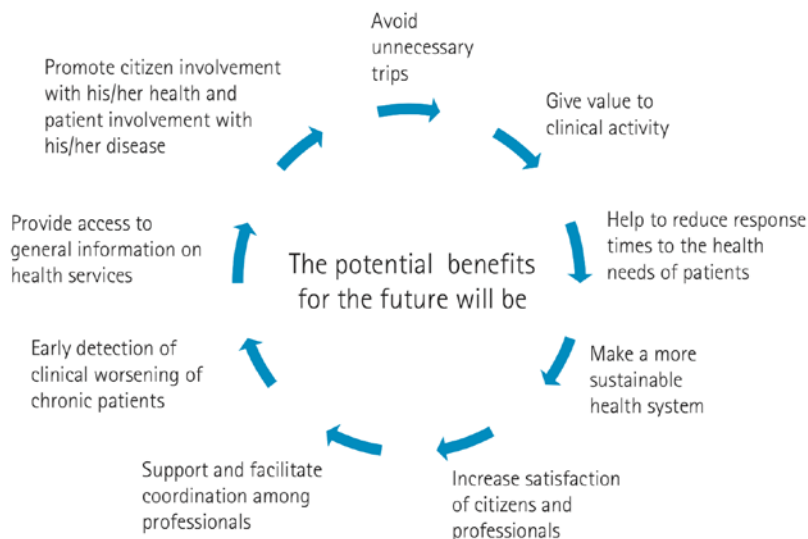


Fig.III.1.1 Obiettivi del project Teki

L'Osakidetza ha proposto il progetto Teki come sistema assistito per aprire un nuovo canale multimediale tra il medico e il paziente anziano a casa propria, saltando i passi inutili per la prenotazione delle visite e minimizzando il numero di interazioni fisiche tra il paziente e il medico. Peraltro, i Paesi Baschi mirano, utilizzando le piattaforme di comunicazione remote, a ridurre la quantità di emergenze, le riammissioni e le necessità che i pazienti viaggino, rendendo i medici più efficienti dal momento che una percentuale maggiore delle loro consultazioni può essere fatta a distanza.

B. Struttura e costruzione

Il progetto è composto da due parti: l'unità di dispositivi intelligenti per i pazienti anziani e un'unità con un database per il medico. L'unità per i pazienti anziani contiene un Kinect di Microsoft, uno spirometro elettronico (modello Vitalograph asma-1) e un saturimetro da dito. L'unità per il medico contiene un videocamera e un database per registrare i dati di pazienti. La chiave del progetto è "comunicazione a distanza in tempo reale" basata su una piattaforma digitale programmata per connettere il paziente, il medico ed il database.



Fig.III. 1.2 Dispositivi svolti del project Teki, Kinect e Asma-1

L'installazione inizializzata dell'unità per pazienti anziani è abbastanza semplice. L'unico requisito hardware è uno schermo connesso al Kinect per visualizzare l'interfaccia della piattaforma digitale. Nell'ambiente domestico, il Kinect si connette allo spirometro elettronico ed il saturimetro da dito via Bluetooth e con la piattaforma di comunicazione via internet. Quando si accende il sistema, il Kinect comincia a prendere i comandi del paziente anziano attraverso il rilevamento del movimento. I dati raccolti dallo spirometro e dal saturimetro da dito verranno sincronizzati sulla piattaforma e poi conservati nel database. Il paziente anziano può imparare a utilizzare i dispositivi intelligenti seguendo l'indicazione del medico via videochiamata. Inoltre, nel sistema è stato programmato anche l'esercizio di riabilitazione in base alla condizione fisica del paziente. Il paziente esegue esercizi con la dimostrazione virtuale visualizzata sulla TV, compila il questionario con i gesti e ottiene la valutazione dal medico.

Il database non solo conserva i dati dei pazienti, ma offre anche analisi a lungo termine del cambiamento della condizione sanitaria di pazienti per aiutare il medico a scegliere la terapia adatta. Naturalmente, la piattaforma è stata progettata come Design For All, che permette comunicazioni in diversi modi tra il medico e i pazienti, con possibilità di inviare messaggi in testo, con immagini o vocali. Inoltre, per i pazienti che hanno un deficit visivo, il sistema può leggere il testo visualizzato sullo schermo.



Fig.III.1.3 Davanti al Kinect un paziente segue l'esercizio sulla TV



Fig.III.1.4 Interfaccia del project Teki sulla TV

C. Risultati e feedback

Sia il Multichannel Center che il TEK1 migliorano l'accettabilità e l'universalità dei servizi sanitari applicando ICT e la telemedicina. Come confermati dall'amministratore delegato senior di Accenture al servizio pubblico e sanitario Mark Knickrehm, in combinazione con altri 12 progetti nei Paesi Baschi il programma pilota ha risparmiato oltre 55 milioni di dollari nel suo primo anno, eliminando 52.000 visite ospedaliere, con una riduzione del costo del 7% per paziente. Questo approccio ha invertito la tendenza degli aumenti annuali dei costi sanitari e ridotto i costi di prescrizione del 2,5%.

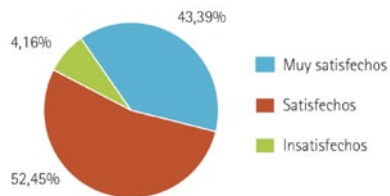


Fig.III.1.5 Feedback del project Teki

- Vantaggi:
 - La videochiamata sullo schermo garantisce una comunicazione in tempo reale per aumentare la certezza del trasporto cruciale di informazioni tra il medico e l'anziano, mentre offre anche alta visibilità per migliorare la comprensibilità di informazioni multimediali;
 - Il monitoraggio del rilevamento del movimento rileva ogni esercizio dell'anziano e poi lo mostra sullo schermo con un'animazione e una dimostrazione virtuale, offre un confronto diretto tra l'esercizio eseguito e quello programmato per far sapere all'anziano in tempo reale come si completa il compito;
 - Attraverso il Kinect, la piattaforma supporta la connessione tra i dispositivi di monitoraggio di condizione sanitaria e la sincronizzazione dei dati raccolti, e in futuro sarà disponibile anche per altri dispositivi;
 - Il database contiene strumenti analitici che calcolano automaticamente i dati raccolti dall'unità di pazienti e mostra un avviso quando rileva una tendenza pericolosa di dati sanitari del paziente;
- Svantaggi:
 - Siccome il Kinect è fissato sullo schermo, richiede di eseguire la comunicazione in un posto fisso ed è leggermente difficile monitorare i casi urgenti fuori del campo di lavoro di Kinect senza gli altri sensori ambientali;
 - l'interazione del rilevamento del movimento funziona bene in breve tempo, ma il paziente trova faticoso navigare e cercare le informazioni più complesse nel menù. Inoltre, per gli anziani il processo iniziale di adattamento all'uso del Kinect potrebbe richiedere parecchio tempo.

D. Prospettive e potenziale

In genere, il progetto Teki è stato valutato come un lavoro di successo nel primo anno, non solo da punto di vista finanziario, ma anche di feedback positivi dai clienti. Grazie al supporto dall'ente pubblico, le risorse umane di manutenzione del sistema sono abbastanza forti da garantire che il sistema copra tutto il campo sanitario nei Paesi Baschi, con cui il database Big Data ha iniziato a prendere forma e si espanderà continuamente.

In particolare, l'uso del sistema in ambiente domestico ha la potenzialità di costruire uno spazio intelligente e interattivo, che avvicinerà un ambiente integrale su un alto livello di AAL, mentre mantiene la flessibilità della struttura logica dipendendo dalla necessità e dal limite del costo.

E. Analisi critica

- Ambiente: domestico (casa del paziente)
- Livello dell'autonomia del paziente: Alto
- Dispositivi: Kinect (Microsoft), Asma-1 (Vitalograph), saturimetro da dito.
- Attività coinvolte: Riabilitazione fisica, esame fondamentale dei dati sanitari, intervista, promemoria assunzione medicine

Ambiente	Dispositivo	Livello di Smart	Interazione tra		Connessione	Modo di comando		
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo		Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Modo di comando
Domestico	Kinect	Smart	★	★	★	★	★	Comando vocale
Ospedaliero	Asma-1 (Vitalograph)		★		★			Input fisico
Casa di riposo	Saturimetro da dito		★		★			Autonomo
Zona pubblica	TV		★	★	★			Pre-programmato

Ambiente	Dispositivo	Modo di interazione		Interfaccia		
		Interazione vocale	Interazione visiva	Interazione udito	Interazione di movimento	Espressione emozionale
Domestico	Kinect	★	★		★	
Ospedaliero	Asma-1 (Vitalograph)		★	★		★
Casa di riposo	Saturimetro da dito		★	★		★
Zona pubblica	TV		★	★		★

Tab.III.1.1 Analisi dell'interfaccia e dell'interazione del project Teki

Valutazione IoT:

Connessione integrata tra i dispositivi ★★★★★★

Sicurezza di privacy ★★★★★☆

Facilità dell'installazione ★★★★★★

Facilità dell'impostazione ★★★★★★

Comprensibilità dell'interazione ★★★★★★

Design estetico ★★★★★☆

Accettabilità psicologica ★★★★★☆

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente ★★☆☆☆☆

Connessione all'internet esterno ★★★★★★

Connessione a database sanitario ★★★★★★

Connessione a database urbano ★★★★★★

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack ★★★★★★

Safety Pack ★★★★★★

Family Pack ★★★★★★

Healthy Pack ★★★★★★

2. the Social Welfare Centre of Issy-les-Moulineaux (Francia): collaborazione con Nao, l'allenatore robotico per anziani

Luogo: Lasserre a Issy-les-Moulineaux, regione dell'Hauts-de-Seine, Francia

Anno: da 2017

Stato: progetto pratico in uso

Cliente: Ehpad (centro per persone anziane) di Lasserre

Sviluppatori: QBMT

La città di Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine) ha messo a disposizione delle sue istituzioni per gli anziani un robot umanoide NAO come "l'allenatore per anziani", per motivare le loro attività e ridurre il senso di isolamento.

Non si tratta di sostituire il personale infermieristico con le macchine, ma semplicemente di assisterle in determinati compiti.

A. Contesto e obiettivi del progetto

La soluzione Zora è stata sviluppata dall'azienda belga QBMT sulla piattaforma open-source del robot umanoide Nao di Aldebaran. Zora vive con gli anziani nei centri di cura residenziali, con i bambini affetti da autismo nelle scuole, e dispone di applicazioni negli ospedali.

Dal 2013, QBMT ha inserito la prima assistenza robotica ad Ostenda. Dal 2018, ci sono già più di 78 robot collocati in case di riposo e ospedali in Belgio e nei Paesi Bassi.

Zora è stata progettata per aiutare ed assistere i caregiver nelle case di riposo e in diversi centri di cura residenziali. Il suo nome è l'acronimo della frase olandese "Zorg Ouderen Revalidatie en Animatie", che significa "Cura, rivalutazione e animazione per gli anziani".

Ehpad Lasserre è una casa di riposo con 131 camere e molteplici spazi abitativi per anziani meno autonomi. Per tutta la settimana, fornisce regolarmente varie attività manuali, fisiche, giocose o intellettuali agli anziani con i caregiver e i volontari per migliorare la connessione sociale degli anziani durante la riabilitazione.

L'obiettivo di Zora all'Ehpad è aiutare a migliorare la comunità degli anziani e dei caregiver, soprattutto dal punto di vista sociale e psicologico.

B. Struttura e costruzione

Zora è un robot abbastanza indipendente e autonomo grazie alla sua programmabilità completa. Può vedere, sentire e muoversi liberamente utilizzando i sensori. Una volta programmata, Zora potrà lavorare da sola subito dopo che il caregiver la accende e la batteria garantisce almeno 2 ore di lavoro continuo.

Con 5,4 kg di peso e 58 centimetri di altezza, Zora offre non solo l'assistenza virtuale



vocale per comunicare in ben 19 lingue agli anziani le informazioni nella sua memoria o trovate online, ad esempio il meteo in tempo reale, le notizie e la lista dei pasti del giorno, ma può anche diventare l'allenatore degli anziani ballando a ritmi diversi, o insegnando esercizi di ginnastica.

Tuttavia, Zora non è disponibile per il lavoro sanitario, come controllare la pressione sanguigna o i farmaci da assumere, che sono lavori assegnati ai medici umani.

C. Risultati e feedback

Dopo solo 3 mesi di prova, il progetto è già stato considerato un lavoro di successo dal punto di vista sia degli anziani che dei caregiver.

Zora ha efficacemente aiutato a migliorare la comunità, incoraggiato l'interazione uomo-macchina e arricchito il contenuto delle attività sociali tra gli anziani. Una signora che si chiama Maria e ha 85 anni ha dato una valutazione alta sull'estetico di Zora. Gli anziani sono felici e soddisfatti della sua presenza, ma ci sono due residenti che hanno espresso un pensiero prudente nei confronti della robotica e della roboetica.

Non solo, anche i caregiver hanno dato un feedback molto positivo. All'inizio del progetto, avevano paura e si sentivano preoccupati di essere sostituiti da un dispositivo robotico, ma l'ansia è scomparsa subito. Si trovano bene con Zora perché condividono i lavori in modo chiaro.

- Vantaggi:
 - La robotica umanoide, con una forma esteticamente piacevole, fornisce una grande accettabilità visiva e psicologia;
 - Con programmabilità completa, può lavorare in modo indipendente e autonomo per raggiungere obiettivi complicati;
 - Rispetto alle assistenze virtuali al tavolo, il corpo flessibilmente mobile e l'illuminazione dimostrano un'espressione emozionale abbastanza piacevole durante la comunicazione vocale.
- Svantaggi:
 - La discussione di roboetica è sempre un argomento contestato, per cui si deve definire chiaramente il confine della responsabilità di lavoro.

D. Analisi critica

- Ambiente: casa di riposo (centro per persone anziane)
- Livello dell'autonomia del paziente: vario (poco - medio)
- Dispositivi: Zora (sviluppato su Nao)
- Attività coinvolte: Riabilitazione con esercizi di ginnastica, comunicazione sociale, offerta d'informazione, divertimento/spettacolo, formazione, giochi cognitivi.

	Dispositivo	Livello di Smart	Interazione tra		Connessione		Modo di comando		
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo	Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Comando vocale	Input fisico	Autonomo
Ambiente									
Domestico	Nao	Smart	★			★	★	★	★
Ospedaliero			Modo di interazione			Interfaccia			
Casa di riposo			Interazione vocale	Interazione visivo	Interazione udito	Interazione di movimento	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera
			★	★	★	★		★	
Zona pubblica									

Tab.III.1.2 Analisi dell'interfaccia e dell'interazione del Zora a Social Welfare Centre of Issy-les-Moulineaux

Valutazione IOT:

Connessione integrata tra i dispositivi ★★☆☆☆

Sicurezza di privacy ★★☆☆☆

Facilità dell'installazione ★★☆☆☆

Facilità dell'impostazione ★★☆☆☆

Comprensibilità dell'interazione ★★☆☆☆

Design estetico ★★☆☆☆

Accettabilità psicologica ★★☆☆☆

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente ★★☆☆☆

Connessione all'internet esterno ★★☆☆☆

Connessione a database sanitario ★★☆☆☆

Connessione a database urbano ★★☆☆☆

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack ★★☆☆☆

Safety Pack ★★☆☆☆

Family Pack ★★☆☆☆

Healthy Pack ★★☆☆☆

3. ENRICHME, sistema integrato con robot mobile interattivo in AAL

Luogo: Lincoln, Inghilterra

Anno: da 2015

Stato: progetto pilota in sviluppo

Cliente: Lincoln care home, residenti dell'associazione LACE Housing

Association

Sviluppatori: Scuola di informatica, Università di Lincoln

ENRICHME (EN abilitante Robot e ambiente di vita per l'assistenza indipendente e il monitoraggio della salute degli anziani) è una collaborazione internazionale che coinvolgono l'Università di Lincoln nel Regno Unito, Association Pour La Recherche Et Le Developpement Des Methodes Et Processus Industriels (Francia), Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus (Italia), ecc.. La ricerca svilupperà e testerà la capacità dei robot di supportare le nostre popolazioni che invecchiano e di vedere i robot di servizio integrati con la tecnologia "casa intelligente", al fine di fornire un feedback 24 ore su 24 a utenti anziani, assistenti e operatori sanitari.

A. Contesto e obiettivi

Il team di ricerca della Scuola di informatica all'Università di Lincoln lavora sul sistema integrato AAL per aiutare la vita quotidiana indipendente degli anziani. Ha lanciato il progetto ENRICHME (ENabling Robot and assisted living environment for Independent Care and Health Monitoring of the Elderly) con collaborazione a livello internazionale nel 2015, partecipando al programma Horizon 2020. Al momento del primo incontro del prototipo della robotica umanoide con i residenti dell'associazione LACE Housing Association, hanno definito il nome della robotica come "Alfie" seguendo la votazione dei residenti. Per arrivare alla prova sperimentale nel 2017, il team ha due anni per raggiungere gli obiettivi elencati sul programma di lavoro:

- Migliorare la qualità della vita delle persone anziane che soffrono di Mild Cognitive Impairment (MCI) nel quadro di AAL per l'invecchiamento della popolazione europea a maggior rischio di compromissione cognitiva, fragilità ed esclusione sociale, utilizzando un robot di servizio in un ambiente di vita assistita.
- Valutare l'accettabilità e l'apprendimento dei servizi robotici e AAL proposti dalle persone anziane e dal gruppo di riferimento sociale, compresi i parenti e i caregiver formali/informali.
- Valutare il potenziale del sistema ENRICHME per migliorare l'efficienza dell'organizzazione sanitaria in termini di personale coinvolto, tempo ed equilibrio di costi/benefici.
- Sviluppare un affidabile monitoraggio delle attività fisiologiche e quotidiane non invasivo 24/7 degli anziani a casa, osservando discretamente i cambiamenti comportamentali e massimizzando il rilevamento di situazioni rischiose.

- Sviluppare metodi di analisi efficaci per l'interpretazione di misurazioni fisiologiche non invasive e la loro associazione ad attività umane a breve e lungo termine, compresi aspetti di fusione dei dati e tendenze dell'evoluzione.
- Sviluppare soluzioni coinvolgenti per l'interazione uomo-robot (HRI) che apprendono automaticamente dall'esperienza a lungo termine e si adattano all'anziano in termini di capacità percettiva e cognitiva, sfruttando la consapevolezza del contesto e del tempo per fornire terapie e servizi non farmacologici dedicati per l'inclusione sociale.

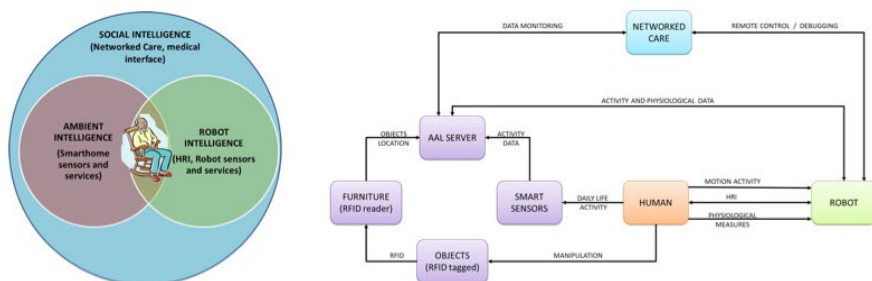


Fig.III.17 Struttura del progetto ENRICHME

B. Struttura e costruzione

Il programma di lavoro contiene 9 pack integrati di sviluppo (Work Pack):

- WP1: Requisiti degli utenti e specifiche tecniche
- WP2: Sviluppo di software per robot
- WP3: Personalizzazione e integrazione del sistema
- WP4: Servizi per la vita assistita ambientale
- WP5: Test nei laboratori AAL
- WP6: Convalida in strutture abitative per anziani
- WP7: Assistenza e miglioramento del sistema
- WP8: Analisi dell'impatto, sfruttamento e diffusione
- WP9: Gestione del progetto

Il sistema ENRICHME è un robot interattivo e mobile in AAL per fornire servizi per anziani, integrato in un ecosistema domestico RFID (Radio-frequency identification). Ha tre livelli di intelligenza:

- Intelligenza robotica: lavora su missioni di navigazione sicura, di monitoraggio e dell'interazione con la persona, nonché fornisce servizi per la stimolazione cognitiva, l'orientamento e l'aiuto alla comunicazione.

- Intelligenza ambientale: lavora per realizzare l'automazione domestica e il rilevamento ambientale, che garantiscono il monitoraggio a lungo termine del movimento e dell'attività quotidiana/settimanale/mensile degli utenti. Ci sono anche gli oggetti taggati da RFID nell'ambiente per assistere a raccogliere i dati, inclusi un database per conservare i dati delle attività umane che sono utili anche allo sviluppo della robotica e al software per analizzare il contesto e il tempo.
- Intelligenza sociale: la piattaforma per la cura connessa in rete costituisce un link tra l'ambiente degli anziani e l'ambiente della società, quali anche caregiver formali e informali, amici, e personale medico.

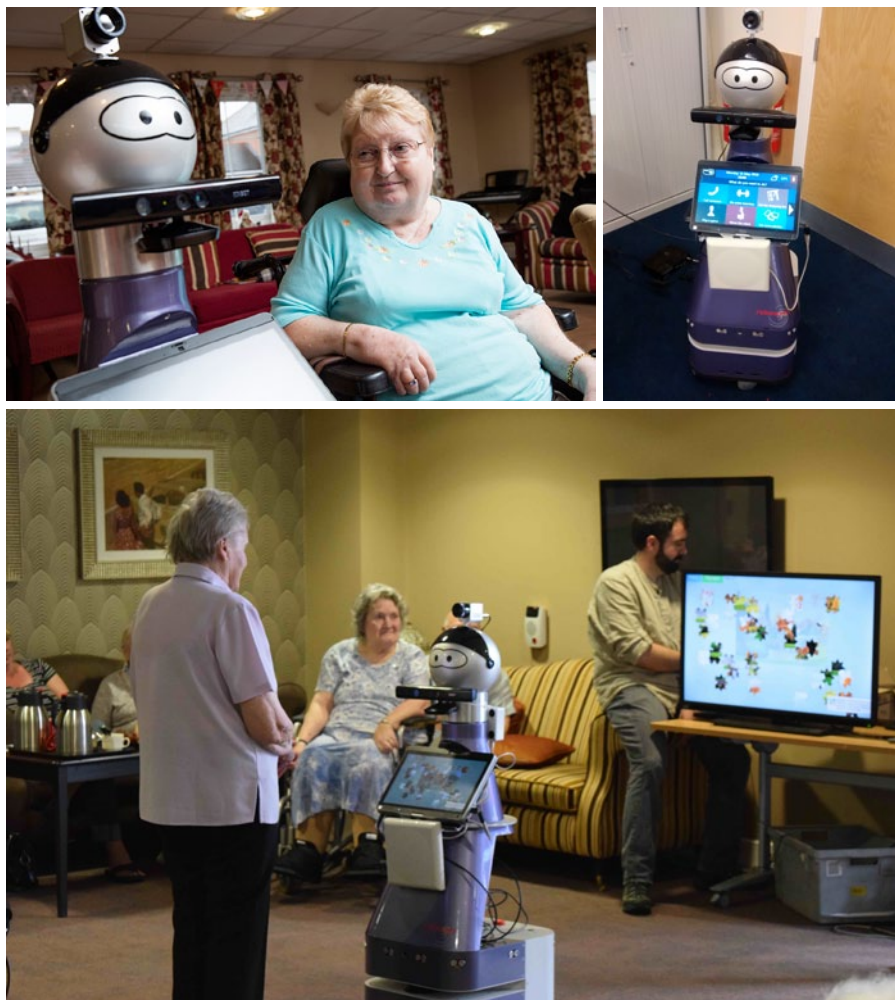


Fig.III.1.8 Esperienza speditamentale di ENRICHME

C. Risultati e feedback

In tre scenari di applicazioni, il sistema ENRICHME ha aiutato con successo:

-Susan, una donna indipendente di 78 anni ma soffre di MCI, a calmarsi dalla sensazione di perdita e confusione, intervenendo sul suo comportamento insolito e accompagnandola per evitare di inciampare sugli strumenti di pulizia lasciati sul pavimento. Poi avvisa il medico con i dati di monitoraggio raccolti.

-Yannis, un uomo di 80 anni che soffre di MCI, interessandolo a giochi mentali e comunicazioni sociali. Aiuta Yannis a sbarazzarsi dalle emozioni negative, invitando gli amici intimi via allarme e chiamata a giocare online insieme a Yannis.

-Il caregiver assente a rimanere in contatto con i pazienti che hanno problemi uditivi, chiamando il sistema ENRICHME per fare la robotica a trovare e avvisare i pazienti a casa propria.

- Vantaggi:
 - Attraverso i taggati RFID, i sensori e la robotica possono riconoscere subito lo stato di ogni oggetto e il comportamento dell'utente;
 - La robotica ha una collaborazione stabile e forte con i sensori ambientali, di monitoraggio e del rilevamento di movimento, che lavorano per raccogliere informazioni ed aiutare la robotica a muoversi per completare le missioni, senza integrare troppo le funzionalità su un dispositivo singolo;
 - Il database e il software che hanno il potenziale di riassumere il comportamento regolare dell'utente sono anche capaci di aiutare la robotica a distinguere una possibile situazione urgente e prepararsi.
- Svantaggio:
 - La forma estetica della robotica viene limitata dai dispositivi aggiunti sul corpo, che includono i sensori e le interfacce con la stessa funzionalità, ad esempio il Kinect e la videocamera sulla testa, il viso e lo schermo del Tablet.

D. Analisi critica

- Ambiente: domestico e casa di riposo
- Livello dell'autonomia del paziente: vario
- Dispositivo applicato: robotica Alfie, sensori ambientali, sensori di monitoraggio, sensori del rilevamento di movimento.
- Attività coinvolte: Riabilitazione fisica, esame fondamentale dei dati sanitari, intervista, comunicazione sociale, promemoria della medicina, assistenza della vita quotidiana, avviso e allarme ai contatti e i medici, videochiamata e telepresenza.

			Interazione tra		Connessione		Modalità di comando			
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo	Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Comando vocale	Input fisico	Autonomo	Pre-programmato
Ambiente	Dispositivo									
Domestico	Altre (robotica)	Smart	★		★	★	★	★	★	
Ospedaliero	Sensori ambientali	Automazione			★	★		★		★
Casa di riposo	Sensori del rilevamento di movimento	Automazione	★		★	★		★		★
Zona pubblica	Sensori di monitoraggio	Automazione	★		★	★		★		★

			Modalità di interazione				Interfaccia			
			Interazione vocale	Interazione visiva	Interazione udita	Interazione di movimento	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera	Espressione emozionale
Ambiente	Dispositivo									
Domestico	Altre (robotica)	★		★	★	★	★	★	★	★
Ospedaliero	Sensori ambientali									
Casa di riposo	Sensori del rilevamento di movimento									
Zona pubblica	Sensori di monitoraggio									

Tab. III. 1.3 Analisi dell'interfaccia e dell'interazione del ENRICHME

Valutazione IoT:

Connessione integrata tra i dispositivi	★★★★★
Sicurezza di privacy	★★★★☆
Facilità dell'installazione	★★★★☆
Facilità dell'impostazione	★★★★☆
Comprensibilità dell'interazione	★★★★★
Design estetico	★★★★☆
Accettabilità psicologica	★★★★★

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente	★★★★★
Connessione all'Internet esterno	★★★★★
Connessione a database sanitario	★★★★★
Connessione a database urbano	★☆☆☆☆

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack	★★★★★
Safety Pack	★★★★☆
Family Pack	★★★★★
Healthy Pack	★★★★★

4. GiraffPlus: tele-assistenza per anziani a casa propria

Luogo: Italia, Spagna, Svezia

Anno: dal 2012 al 2015

Stato: progetto pilota con successo

Cliente: 15 famiglie in 3 paesi

Sviluppatori:

Örebro University, Lund University, University of Malaga, Giraff Technologies AB, ISTC, ISTI, Intellicare - Intelligent Sensing Healthcare LDA, Tunstall Healthcare Limited, Mälardalen University, Örebro City Council, XLAB Razvoj Programske Opreme in Svetovanje D.O.O, Azienda Unita Sanitaria Locale Roma/A ASL RM/A I, Servicio Andaluz de Salud

Il progetto GiraffPlus è un sistema complesso per monitorare le attività degli anziani a casa, utilizzando una rete di sensori interni, circostanti e indossabili. I sensori sono in grado di monitorare i cambiamenti importanti dell'ambiente, controllare lo stato sanitario e il comportamento dell'utente. Il robot di telepresenza si chiama Giraff, che è il protagonista del sistema, aiuta gli anziani a restare a casa più a lungo e consente loro di rimanere in contatto con i loro amici e la famiglia nel modo più personale possibile, sebbene a distanza. GiraffPlus combina le capacità di telepresenza di Giraff con dei sensori posizionati in vari luoghi della casa, che raccolgono dati sia ambientali che fisiologici, per garantire una vita più sicura restando indipendente.

A. Contesto e obiettivi del progetto

Il progetto è finanziato dall'Unione Europea, per cui è in grado di realizzare una collaborazione internazionale di livello avanzato. I partner pubblici e privati provengono da Italia, Portogallo, Slovenia, Spagna, Svezia e Regno Unito. Per garantire che il principio di lavoro rimanga sempre di User-centred design, il team di sviluppo ha invitato gli anziani ad entrare nel gruppo come partner e recensori ed hanno elencato gli obiettivi con grande chiarezza:

- Sviluppare un sistema di rete in casa, costituito da sensori ambientali e fisiologici.
- Sviluppare servizi intelligenti in grado di estrarre attività di alto livello basate sui dati dei sensori e fornire un sistema robusto.
- Fornire servizi come allarmi che tramite Giraff consentiranno agli operatori sanitari e alla famiglia di agire in maniera tempestiva.
- Lanciare i prototipi in 15 famiglie di 3 paesi per il test sperimentale entro il 2014.

B. Struttura e costruzione

Il sistema di hardware è composto da due parti: il Giraff per comunicazione in

telepresenza e i vari sensori.

Giraff usa un'interfaccia simile a quella di Skype per aiutare il caregiver a prendersi cura dell'anziano a distanza. Il robot di telepresenza è munito di semi-autonomia al fine di aumentarne la sicurezza e la facilità d'uso.

La rete di sensori include: rivelatori a infrarossi passivi (PIR) per rilevare la presenza e il movimento dell'utente in una certa stanza; sensori di utilizzo elettrico per indicare quando l'utente ha utilizzato un determinato apparecchio; sensori di contatto porte per monitorare quando porte, finestre e armadi vengono aperti o chiusi; sensori universali per realizzare la connessione e la comunicazione tra diversi dispositivi e il software di GiraffPlus; sensori fisiologici che includono un kit composto da un Tablet Android e un kit di valutazione che misura il peso, la pressione sanguigna e la glicemia; uno Smartphone di Android più un pulsossimetro.

Il middleware garantisce la comunicazione tra i software a casa dell'anziano e sul computer del caregiver. Inoltre, il middleware fornisce anche API per accedere ai dati dei sensori e monitorare in tempo reale le attività nell'ambiente domestico specificato. Il database remoto conserva tutti i dati del sensore e le informazioni elaborate, accessibili dai componenti del sistema.



Fig.III.1.9 Interfaccia, software e prova del Giraff

C. Risultati e feedback

Il sistema GiraffPlus ha invitato gli utenti anziani a partecipare alla procedura di sviluppo e di design, che è un metodo per rafforzare il concept di User-centred design. Gli anziani erano attivi durante il processo di miglioramento e hanno dato consigli relativi ai requisiti degli utenti, cioè loro stessi, nella discussione. Dopo che è stato lanciato in ambiente domestico reale per una prova sperimentale, il team di sviluppo ha chiarito l'equilibrio tra l'usabilità e l'affidabilità, per migliorare il sistema e soddisfare i bisogni più importanti degli utenti anziani.

- Vantaggi:
 - -Grazie al middleware, il robot ha una collaborazione stabile e forte con i sensori, senza intaccare troppo la funzionalità di un singolo dispositivo;
 - -la semplicità del robot ha offerto una manipolazione facile per il controllo remoto del caregiver, in modo da offrire una maggiore attenzione sulla comunicazione tra persone;
 - -invitando gli anziani a partecipare al processo di sviluppo e di design, il trasferimento del ruolo da utente a contributore aiuta il progetto a focalizzarsi sul metodo di user-centred design, invece di technology-centred design.
- Svantaggi:
 - -ci sono alcuni dispositivi che hanno funzionalità simili nella struttura di lavoro, come ad esempio il Tablet e lo Smartphone;
 - -quando il progetto era in sviluppo, Google non ha pubblicato l'assistenza virtuale di Android, e per questo oggi il contenuto di dispositivi smart potrebbe essere riorganizzato;
 - -il robot di telepresenza Giraffa è un risultato di Minimum Usable Design in processo di miglioramento, soprattutto dal punto di vista estetico.

D. Analisi critica

- Ambiente: domestico
- Livello dell'autonomia del paziente: vario
- Dispositivi: Giraff, sensori PIR, sensori contatto porte, sensori universali, sensori fisiologici, Tablet Android, Smartphone Android, pulsossimetro.
- Attività coinvolte: Riabilitazione fisica, esame fondamentale dei dati sanitari, intervista sanitaria, comunicazione sociale, promemoria della medicina, monitoraggio dell'ambiente domestico

Ambiente	Dispositivo	Livello di Smart	Interazione tra		Connessione		Modo di comando			
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo	Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Comando vocale	Input fisico	Automatico	Pre-programmato
Domestico	Giraff robot telepresenza	Semi-autonomo	*	*	*	*	*	*	*	*
Ospedaliero	Pilvalatori a infrarossi passivi (PIR)	Automazione			*	*				*
Casa di riposo	Sensore di utilizzo elettrico	Automazione				*			*	*
Zona pubblica	Sensore contatto porta	Automazione				*			*	*
	Sensore universale	Automazione			*	*				*
	Tablet di Android	Smart	*	*	*	*		*	*	
	Sensori fisiologici	Automazione	*		*	*		*	*	
	Smartphone di Android	Smart	*	*	*	*		*	*	
	Pulsometro	Automazione	*		*	*		*	*	

Tab. III.1.4-1 Analisi del sistema dei Giraff

Valutazione IoT:

Connessione integrata tra i dispositivi	★★★★★
Sicurezza di privacy	★★★★☆
Facilità dell'installazione	★★★★☆
Facilità dell'impostazione	★★★★★
Comprensibilità dell'interazione	★★★★★
Design estetico	★★★☆☆
Accettabilità psicologica	★★★★☆

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente	★★★★★
Connessione all'internet esterno	★★★★★
Connessione a database sanitario	★★★★★
Connessione a database urbano	★★★★☆

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack	★★★★☆
Safety Pack	★★★★★
Family Pack	★★★★☆
Healthy Pack	★★★★★

Ambiente	Dispositivo	Medo di interazione				Interfaccia			
		Interazione vocale	Interazione visivo	Interazione udito	Interazione di movimento	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera	Espressione emozionale
Domestico	Giraff robot telepresenza	★	★	★	★	★	★	★	
Ospedallero	Rivelatori a infrarossi passivi (PIR)								
Casa di riposo	Sensore di utilizzo elettrico								
Zona pubblica	Sensore contatto porta								
	Sensore universale								
	Tablet di Android	★	★	★		★	★	★	
	Sensori fisiologici		★	★		★	★	★	
	Smartphone di Android	★	★	★		★	★	★	
	Pulsossimetro		★	★		★	★	★	

Tab.III.1.4-2 Analisi dell'interazione e interfaccia del Giraff

5. Puleyuan Welfare Center (Cina): collaborazione con LifeSmart e AI labs, TmallGenie di Alibaba Group

Luogo: Distretto Fangshan, Pechino, Cina

Anno: dal 26 dicembre 2017

Stato: progetto pilota in casa modello

Cliente: Puleyuan Welfare Center (benessere semi-sociale, unità privata non aziendale)

Sviluppatori: AI labs di Alibaba, LifeSmart

Al Puleyuan Welfare Center - un centro di benessere privato e semi-sociale situato a sud di Pechino - l'AI labs di Alibaba ha costruito una casa modello in cui intervengono i dispositivi intelligenti robotici con tecnologia NLP (Natural Language Processing) per realizzare un ambiente amichevole agli anziani assistiti.

A. Contesto e obiettivi del progetto

Il Changyang Puleyuan Welfare Centre è un'associazione di servizi di previdenza sociale: è una casa di riposo a conduzione civile e sovvenzionata dallo stato di Changyang, la casa di cura Star del distretto di Fangshan e l'unità di servizio di assistenza domiciliare di Changyang. Impegna in attività di servizio sociale senza scopo di lucro. Dal 2016, il centro ha importato servizio online di medico a distanza, e cercava ad espandere collaborazioni con i terzi lati di nutrizionisti, esperti di riabilitazione, psicologici ecc. Il principio di abitazione di Puleyuan è di modo cohousing, cioè l'interazione sociale tra gli anziani fa un ruolo importante non solo nella sala comune o sala riunione, ma anche nella palestra, o nel giardino comune in cui gli anziani possano piantare verdure che diventano anche i materiali originali del loro pasto nella mensa. In questo modo, Puleyuan incoraggia gli anziani a massimizzare la propria autonomia. Dal 2017, Puleyuan offre assistenze quotidiane a 180 anziani in cui il 70% ha età sopra 80 anni e meno di 10% è autonomo. Per ogni 30 anziani assistiti, il centro ha impostato almeno 3 caregiver per prevenire l'urgenza durante la notte. A causa della sua natura semi-pubblica, il prezzo del posto di letto è bassissimo che il finanziamento limitato dal governo richiede a risparmiare risorse umane mentre il costo di un'assistente professionale si aumenta continuamente.

L'AI labs di Alibaba group è impegnato nello sviluppo di dispositivi IoT per la Smart Home. Attraverso la ricerca su data mining in campo di commercio online da più di 15 anni, la loro esperienza su NLP (Natural Language Processing) è potente come la frontiera tecnologica in Cina. In 2017 ha pubblicato il loro prodotto di punta - un altoparlante intelligente si chiama Tmall Genie, utilizzando il servizio di assistente personale intelligente AliGenie. Come per gli altri oratori intelligenti, il Tmall Genie supporta ricerche web, lo streaming di musica, controllo dei dispositivi di automazione domestica, e ordinare i prodotti da Tmall.

LifeSmart è un'azienda di tecnologia intelligenti che in grado di costruire piattaforma IOT per la Smart Home in livello quartiere, e lavora anche per stabilire uno standard di IOT domestica aggiungendo i prodotti alle offerte immobiliari in mercato commerciale.

A causa dello stress di risorse umane e il limite del finanziamento di Puleyuan Welfare Centre come incitato sopra, alla fine del 2017, Al Labs e LifeSmart hanno collaborato a costruire serie di case modello come il primo esempio di casa di riposo intelligenti che mira a migliorare l'ambiente di vita degli anziani con dispositivi IOT, ricercare soluzioni di rapporto anziani-macchine con tecnologie avanzate, e controllare i costi operativi del centro.

B. Struttura e costruzione

Le case modello, in genere, sono bilocali composte da una camera da letto matrimoniale, un soggiorno e un bagno.

LifeSmart ha costruito le case modello utilizzando il principio di “ambiente interno”, in cui il centro di comunicazione è lo Smart speaker Tmall Genie per ricevere comandi a controllare gli altri dispositivi installati nelle stanze e connessi ai caregiver a distanza.



Fig.III.1.10 Soggiorno della casa modello di Puleyuan

Prima di tutto, l'altoparlante intelligente Tmall Genie connette alla piattaforma di controllo progettato da LifeSmart su cui ci sono i canali riservati per dispositivi intelligenti opzionali. I dispositivi intelligenti sono stati scelti come un Kit fondamentale che contiene le tendine automatiche, lampade intelligenti, prese elettriche smart da muro, videocamera e serie di sensore di umidità, di temperatura, di sicurezza e di rilevamento del movimento. Inoltre, la TV e l'aria condizionata sono anche smart e connesse sulla piattaforma con un telecomando universale.

Il controllo principale del sistema è lo Smart speaker Tmall Genie, che offre una comunicazione orale facilmente accettabile e richiede poco impegno di studio. Per gli anziani meno autonomi, sia il comando orale che i sensori intelligenti per aprire o chiudere le tendine, accendere o spegnere l'aria condizionata, mira a ridurre la fatica del movimento in spazio domestico. I sensori di rilevamento del movimento che accende automaticamente le lampade in notte garantisce una cammina con sicurezza per andare al bagno.

La videocamera serve a due scenari diversi. Il primo è videochiamata normale tra gli anziani e i membri della famiglia o amici a distanza utilizzando la Smart TV come lo schermo, e si accende seguendo il comando orale degli anziani attraverso lo Smart speaker Tmall Genie. D'altronde, quando si innesca i sensori di sicurezza a causa di caso urgente, la videocamera accende automaticamente e gira a trovare lo stato degli anziani, nello stesso momento avvisa direttamente ai caregiver a distanza con video di tempo reale della stanza.

Lo Smart speaker Tmall Genie non solo connette alla piattaforma di LifeSmart, ma trasferisce anche i dati al database centrale di AI Labs, per migliorare il riconoscimento vocale della lingua cinese - soprattutto i dialetti in vita quotidiana - in contesto complicato.

Oltre al kit fondamentale, ci sono i dispositivi opzionali della salute, del benessere, del supporto e del monitoraggio di sicurezza. L'aspirapolvere robotico è anche sulla lista di



Fig.III.1.11 Dispositivi intelligenti svolti nel progetto Puleyuan

opzioni. L'impostazione necessaria dipende dalla condizione dell'anziano, che di solito viene valutata al momento della iscrizione del centro di Puleyuan.

C. Risultati e feedback

Le stanze modello, che sono costruite seguendo lo standard commerciale di LifeSmart più funzioni specifiche pensando dei requisiti degli anziani e i caregiver, vengono sperimentate da anziani con le età tra 65 e 83 anni. I feedback raccolti nelle interviste sono quasi tutti positivi.

Il Kit fondamentale ha vinto il riconoscimento dagli anziani per la funzione di controllo vocale ai dispositivi ambientali e elettrodomestici. Dopo che hanno provato il Kit fondamentali, la metà dei volontari ha dimostrato curiosità di sperimentare ulteriormente con il Kit compreso dispositivi relativi alla salute e al benessere, perché la comunicazione vocale accettabile e accessibile può ispirarsi a studiare più esperienze con tecnologie avanzate. Una volontaria di 65 anni pensa di poter aiutare i caregiver a prendere cura degli altri più anziani utilizzando il Kit che è abbastanza facile da imparare.

Dal punto di vista dei caregiver, il sistema ha aiutato efficacemente durante la notte per risolvere il problema di chiamata urgente a distanza. Il numero di persone in servizio durante la notte può quindi essere ridotto a due per prendere cura di 30 anziani. La soddisfazione dai membri di famiglia degli anziani ha alleviato la loro pressione sul lavoro in una certa misura.

Dall'aspetto economico, per una casa modello da 90 metri quadrati, il costo dell'installazione del Kit compreso tutti gli elettrodomestici è tra 20.000 e 30.000 CNY (tra 2.600 e 3.900 euro), mentre che il Kit compreso solo i sensori fondamentali costa quasi 10.000 CNY (1.300 euro). Il costo mensile di un letto ora è fissato alla cifra di 3.500 CNY (circa 450 euro). Tale tabella di prezzo, con un aumento del 30% del prezzo originale per un letto in stanza normale, viene accettata da la maggior parte delle famiglie degli anziani. Ora le richieste della prova di Smart casa modello arrivano anche dall'esterno del centro Puleyuan.

- Vantaggio:
 - Lo Smart speaker può motivare la volontà degli anziani a utilizzare i prodotti intelligenti rispetto allo Smartphone, offre non solo il servizio l'assistenza virtuale, ma anche la funzionalità di controllo una SmartHome in modo conveniente;
 - La classificazione delle opzioni di prodotti intelligenti è ragionevole che offre la libertà di scelta dipendendo dalla valutazione sanitaria e la volontà degli anziani;
 - La connessibilità tra di prodotti intelligenti in stanza forma un sistema integrato ad elevato livello di interazione;
 - La connessibilità tra il sistema integrato in stanza e la piattaforma di controllo

Ambiente	Dispositivo	Livello di Smart	Interazione tra		Connessione		Modo di comando			
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo	Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Comando vocale	Input fisico	Autonomo	Pre-programmato
Domestico	Smart speaker	Smart	*	*	*	*	*		*	
Ospedaliero	Telecomando intelligente	Smart	*		*			*		*
Casa di riposo	Tendine automatiche	Automazione	*		*					*
Zona pubblica	Smart TV	Smart	*	*	*			*	*	
	Videocamera	Automazione	*	*	*	*		*		*
	Illuminazione intelligenti	Smart	*		*			*	*	*
	Sensori di movimento	Automazione	*		*	*		*		*
	Sensori di sicurezza	Smart	*		*	*		*	*	*
	Aspirapolvere intelligente (opzionale)	Smart	*		*			*	*	*
	Sensori ambientali (opzionale)	Smart	*		*	*		*	*	*

Tab.III.1.5-1 Analisi del sistema del Puleyuan

Ambiente	Dispositivo	Modo di interazione				Interfaccia			
		Interazione vocale	Interazione visivo	Interazione udito	Interazione di movimento	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera	Espressione emozionale
Domestico	Smart speaker	*	*	*			*	*	
Ospedaliero	Telecomando intelligente		*	*		*	*	*	
Casa di riposo	Tendine automatiche		*	*					
Zona pubblica	Smart TV		*	*		*		*	
	Videocamera		*	*	*	*	*	*	
	Illuminazione intelligenti		*		*		*	*	
	Sensori di movimento				*			*	
	Sensori di sicurezza		*	*	*			*	
	Aspirapolvere intelligente (opzionale)		*	*		*	*	*	
	Sensori ambientali (opzionale)		*	*				*	

Tab.III.1.5-2 Analisi dell'interazione e interfaccia del Puleyuan

Valutazione IOT:

Connessione integrata tra i dispositivi ★★★★★

Sicurezza di privacy ★★★★★☆

Facilità dell'installazione ★★★★★☆

Facilità dell'impostazione ★★★★★☆

Comprensibilità dell'interazione ★★★★★

Design estetico ★★★★★☆

Accettabilità psicologica ★★★★★

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente ★★★★★

Connessione all'internet esterno ★★★★★☆

Connessione a database sanitario ★★★★★☆

Connessione a database urbano ★★★★★☆

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack ★★★★★

Safety Pack ★★★★★☆

Family Pack ★★★★★☆

Healthy Pack ★★★★★☆

di LifeSmart garantisce che l'anziano è in protezione, e offre suggerimenti e consigli ulteriori della sanità.

- Il sistema potrebbe ridurre lo stress dei caregiver soprattutto durante la notte.
- Svantaggio:
 - A causa della complessità di dialetti cinesi, il programma NLP dello Smart speaker Tmall Genie è ancora in processo di miglioramento;
 - Il blocco API dei prodotti intelligenti ha ridotto la gamma di prodotti opzionali.

D. Prospettive e potenziale

Le case modello di Puleyuan come il primo passo della sperimentazione organizzata dalla collaborazione di AI Labs e LifeSmart, il quale obiettivo ulteriore è espandere il scenario d'uso dell'IOT per costruire un ambiente AAL utilizzando lo Smart speaker e la tecnologia di cloud computing.

Al fine di garantire l'integrazione di dispositivi intelligenti e l'apertura della trasmissione dei dati, in questo progetto LifeSmart ha utilizzato la piattaforma con il proprio protocollo CoSS mentre supporta compatibilmente il protocollo Zigbee che per ora è più universale nel mercato di dispositivi indipendenti. Come un partner a lungo termine, AI Labs sviluppa i loro prodotti compatibili con multi protocolli ad offrire abbastanza apertura. Però, pensando allo stato del mercato commerciale dei prodotti smart indipendenti, la competitività richiede più supporto per rispondere bene agli scenari pratici, soprattutto dare il feedback più veloce possibile agli anziani che non possano aspettare la risposta per tanto tempo in situazione urgente.

E. Analisi critica

- Ambiente: casa di riposo/RSA
- Livello dell'autonomia del paziente: vario
- Dispositivi: Giraff, sensori PIR, sensori contatto porte, sensori universali, sensori fisiologici, Tablet Android, Smartphone Android, pulsossimetro.
- Attività coinvolte: Riabilitazione fisica, esame fondamentale dei dati sanitari, intervista sanitaria, comunicazione sociale, promemoria della medicina, monitoraggio dell'ambiente domestico

3.2 Caso di studio applicato:

Progetto MoDiPro

Luogo: Ente ospedaliero Ospedali Galliera, Genova, Italia

Anno: 2018

Stato: progetto pilota in dimissione protetta

Sviluppatori:

Dipartimento Cure Geriatriche, OrtoGeriatría e Riabilitazione, E.O. Ospedali Galliera

Dipartimento Architettura e Design (DAD), Università degli Studi di Genova

Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei

Sistemi (DIBRIS), Università degli Studi di Genova

Il Progetto MoDiPro (Modello organizzativo, architettonico, tecnologico di Dimissione PROTetta per soggetti anziani) è una sperimentazione pilota collaborativa, sviluppata da E.O. Ospedali Galliera e UniGe, per costruire un centro di dimissione protetta, una zona intermedia tra l'ambiente ospedaliero e l'ambiente domestico. Consentire le revisioni programmate da parte dei medici e interventi immediati in caso di emergenze sanitarie permette di assistere il paziente a rientrare gradualmente ed efficacemente in ambiente domestico a costi inferiori rispetto alle attuali spese ospedaliere. La sperimentazione comprende tre campi di ricerca. Il tema di progettazione dell'interfaccia di sistemi hi-tech cerca di garantire il monitoraggio e il controllo delle attività di riabilitazione da remoto e, di conseguenza, incoraggiare il paziente e consentire un possibile intervento di dispositivi hi-tech per migliorare la vita quotidiana in ambiente domestico a lungo termine.

3.2.1. Contesto e obiettivi del progetto

1. Scopo della ricerca

Valutazione delle modalità operative relative all'utilizzo di un robot di telepresenza nell'assistenza a pazienti anziani. La valutazione da parte degli utenti, personale di assistenza e ospiti riguarderà l'interfaccia del robot, ovvero la componente del prodotto che consente concretamente all'utente di svolgere un'azione.

In un secondo tempo, la valutazione dell'usabilità e dell'accessibilità è finalizzata allo sviluppo di funzionalità adatte ad un ampio scenario d'uso per poter effettuare test attraverso il dispositivo e permettere un'interazione più piacevole tra medico/ricercatore e paziente/volontario.

A tal fine, sarà utilizzato nelle stanze di degenza un Padbot, robot di telepresenza realizzato da un'azienda cinese su di una piattaforma di crowdfunding e destinato ad un mercato ampio grazie alla sua sostenibilità economica. Il robot di telepresenza è costituito da un corpo alto circa 90 centimetri che gli consente di muoversi su ruote liberamente all'interno del reparto. La testa è costituita da un Tablet, che può essere un iPad o un Tablet Android, il quale permette il collegamento a distanza con una

connessione 4G. Questo telerobot è dotato di sensori anti collisione che gli consentono di non scontrarsi con i potenziali ostacoli che può ritrovare nell'ambiente in cui si muove e può essere comandato da remoto con uno Smartphone.

Il robot ha un'autonomia di 8 ore e una volta scarico va a ricaricarsi da solo nella sua base di ricarica, oltre a possedere una connessione wi-fi e uno speaker.

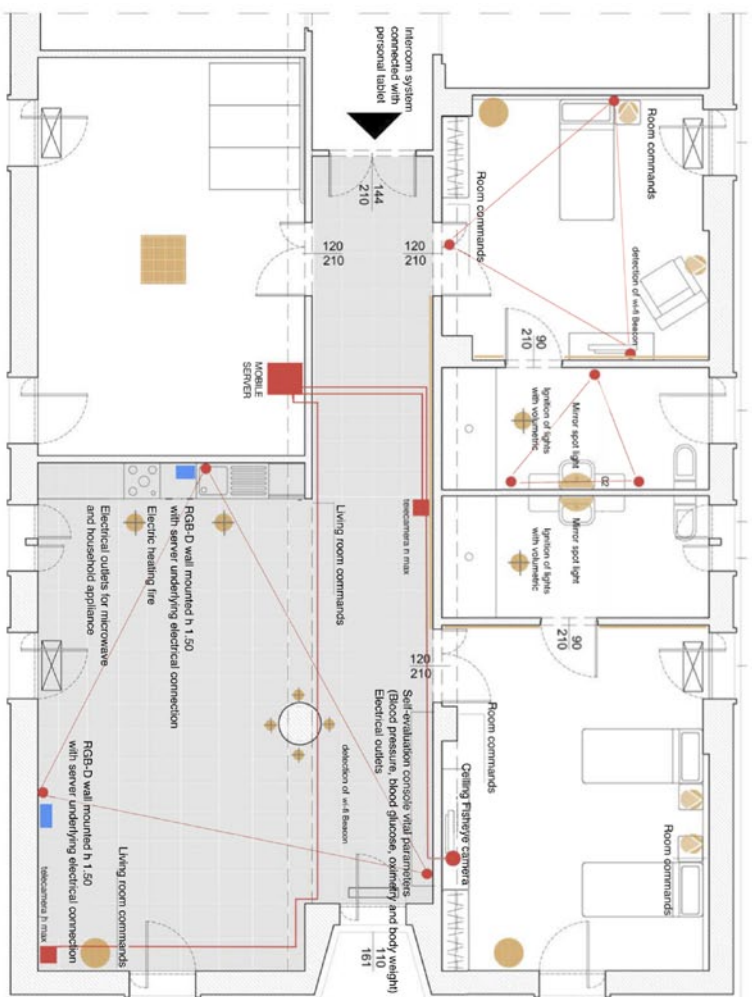


Fig.III.2.1 Scheda tecnica e introduzione del Padbot

2. Obiettivi specifici

In particolare la comunicazione volontario/caregiver sarà orientata alle seguenti attività specifiche:

- A. Esercizio Fisico: La finalità generale è la comprensione dell'effettiva efficacia dell'utilizzo del dispositivo come strumento per far compiere attività fisica ad un assistito senior in telepresenza di un caregiver o attraverso software specifici e programmi di machine learning. Verranno condotti test di valutazione funzionale dell'anziano attraverso il Padbot in relazione al Motility Index. La valutazione effettuata attraverso il PadBot sarà utile alla comparazione tra la valutazione clinica effettuata da personale medico e i dati rilevati dai sensori ambientali del MoDiPro. Tale attività è da valutare congiuntamente alle finalità di indagine del personale medico del Galliera e della sperimentazione in atto condotta dal Dibris, in quanto bisogna entrare nello specifico delle attività del Motility Index e delle prescrizioni date ai volontari del personale del Galliera. L'intenzione è quella di usare il



FigIII.2.2 Struttura e impianto dell'ambiente sperimentale ModPro

Electrical installation and positioning of fixed devices

Lights icon

- Abat-jour wall-mounted with bedside table 01
- Wall spot light 02/03
- Ceiling spot light 04
- Floor planter 05
- Lead passageway marker



N.B.: The night vision indicator lights in the rooms and in the antechambers are operated by a volumetric detector that driven by the descent from the bed.

While the LED passageway marker along the corridor of living room and the perimeter on the pillar are connected to a twilight and always turned on at night for the safety of guests.

The other living room lights are linked to presence detection in such areas so that they can turn off in the absence of people.

dispositivo robotico di teleassistenza collegato al ricercatore in remoto per far svolgere al volontario una serie di attività fisiche. Al termine di tali attività il ricercatore e il volontario compileranno entrambi un questionario di valutazione sull'esperienza e sulle difficoltà riscontrate.

B. Comunicazione con l'esterno

- a. Incoming call e outgoing call: la finalità generale è la possibilità di agevolare la comunicazione dell'anziano con l'esterno attraverso dispositivi mobili. Verranno intervistati i volontari attraverso un apposito questionario da sottoporre in videochiamata da parte del caregiver. Il test riguarderà la ricezione della videochiamata attivata da remoto da un caregiver e l'effettuazione da parte del volontario di una videochiamata attraverso il servizio di chiamata automatico disponibile su Padbot. Le istruzioni per l'interazione saranno date attraverso il dispositivo di teleassistenza.
- b. Servizio recall: la finalità è svolgere test di servizi di recall automatici via video chat e via applicazione di messaggistica. Ai fini di valutare il comando di messaggistica del PadBot al volontario presente all'interno del MoDiPro saranno inviati messaggi di recall relativi al compimento di attività prestabilite. Si segnala che l'applicazione del Padbot non dà riscontro dell'effettiva lettura dei messaggi.

C. Intrattenimento: la finalità è testare il dispositivo come strumento per svolgere test cognitivi sull'utente.

- a. Prima ipotesi: Svolgere una attività del Instrumental Activities of Daily Living Scale – IADL -(l'uso del telefono, il fare la spesa, la preparazione del cibo, la cura della casa, fare il bucato, l'uso dei mezzi di trasporto, la gestione delle terapie e dei soldi) e comparare la valutazione con quella fatta all'interno della struttura.
- b. Seconda ipotesi: Sviluppare una applicazione di gaming basata su passatempo cinese che mette in relazione testo scritto e colori per valutare l'abilità del giocatore e rilevarne dati .

3. Struttura e contenuto

L'esperimento ha esaminato l'interfaccia e le funzioni generali del sistema robotizzato di telepresenza, mediante una comunicazione remota tra pazienti volontari e ricercatori del Dipartimento Architettura e Design (DAD) dell'UniGe, per simulare un possibile scenario domestico che necessita di assistenza remota.

Ai volontari, è stato chiesto di praticare semplici esercizi di riabilitazione fisica, secondo il protocollo IADL (Instrumental Activities of Daily Living), definito insieme allo staff medico.

Durante la videochiamata, le immagini di ciascun esercizio possono essere viste dai volontari sullo schermo del Robot e spiegate dai ricercatori.

A. Metodo

Il reparto ModiPro sarà dotato di un Padbot comandato dal personale di assistenza del reparto o da un ricercatore, definito genericamente come caregiver, che da remoto potrà collegarsi con il paziente volontario.

Lo svolgimento di queste operazioni sarà valutato attraverso apposite schede e interviste ai fini di analizzare le criticità riscontrate nell'uso dei robot dal caregiver e valutare l'usabilità dell'oggetto e la percezione che di esso ha l'utente.

B. Procedure specifiche

La sperimentazione riguarderà nello specifico la valutazione di alcune procedure di chiamata da parte del caregiver collegato in esterno e verso di esso dall'interno del reparto. Una prima parte della sperimentazione avverrà con la compresenza di un ricercatore all'interno del ModiPro. Il volontario sarà istruito sull'utilizzo del PadBot e sul protocollo della sperimentazione attraverso l'ausilio di un video, di documentazione grafica e attraverso un colloquio diretto. Alla fine di una prima serie di contatti, verrà valutata la procedura più efficace.

C. Scenari e processi ipotetici dell'utilizzo di Padbot

Gli scenari analizzati saranno due:

- locale (paziente/volontario)
- remoto (ricercatore /caregiver)

Diagramma della videochat via Padbot attivato dal dispositivo B remoto/Caregiver al dispositivo A locale/Volontario:

- Procedura principale:
 - il dispositivo B remoto/Caregiver manda la richiesta di videochat al dispositivo A locale/Volontario via Wi- Fi o 4G (o viceversa)
 - il dispositivo A locale/Volontario accetta la richiesta (manualmente o automaticamente)
 - si attiva la videochat tra i due dispositivi
 - il dispositivo B remoto/Caregiver può controllare il Padbot da remoto, per girare nell'ambiente interno dell'alloggio, o seguire il paziente per monitorarne l'attività
- Scenario di attività fisica:
 - il Caregiver può stimolare il paziente ad effettuare l'esame clinico motility index via videochat, mentre il paziente segue l'istruzione orale dal Caregiver
 - il Caregiver può indicare al paziente come effettuare l'automisurazione dei propri parametri con i dispositivi presenti nell'alloggio (ad es. iHealth ecc.) al

paziente in maniera semplice e veloce

- il Caregiver può verificare la situazione ambientale (sicurezza, eventuali pericoli, lo stato degli altri dispositivi, ecc.)
- il Caregiver può monitorare le attività del paziente via Padbot nella zona invisibile dagli altri monitor (con le porte aperte Padbot può raggiungere qualsiasi posizione nell'alloggio)

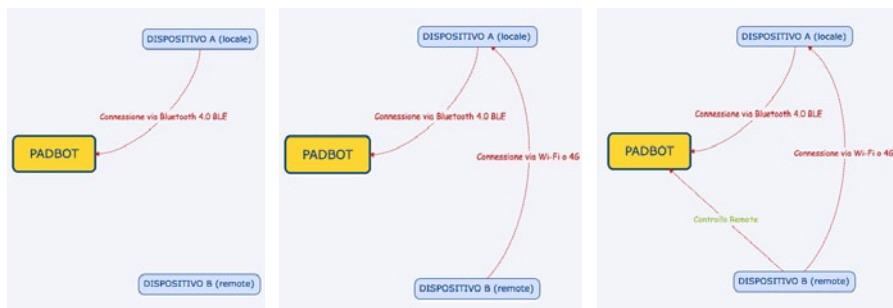


Fig.III.2.3 Procedura principale della videochat

D. Valutazione procedure

Il ricercatore DAD dovrà compilare un questionario relativo all'efficienza della comunicazione e all'usabilità del sistema. Inoltre, la valutazione sarà effettuata tramite interviste condotte dal Caregiver sui volontari ed eventualmente sugli ospiti della struttura.

E. Risultati e feedback

I volontari hanno valutato positivamente l'interazione con il robot, che ha offerto loro una comunicazione più interattiva con il ricercatore grazie alla sua mobilità. Le immagini mostrate erano in genere sufficienti per la comprensione degli esercizi. Qualche ricercatore ha aggiunto anche una dimostrazione video in tempo reale per facilitare le prestazioni richieste. I volontari hanno dichiarato che con un dispositivo di telepresenza robotico gli anziani avevano più motivazioni per svolgere attività che di solito non facevano da soli.

- Feedback dei 10 volontari:
 - La presenza di un operatore remoto è utile.
 - La qualità di audio e videochat è sufficiente per aiutare a eseguire l'esercizio fisico.
 - La visibilità delle immagini è sufficiente sullo schermo da 9,7 pollici.
 - La comprensibilità delle immagini dipende dalla capacità personale dei



volontari ma, con la spiegazione orale e la dimostrazione del ricercatore a distanza, non vi è alcuna difficoltà a comprendere l'esercizio a distanza, non vi è alcuna difficoltà a comprendere l'esercizio.

- I volontari pensano che gli anziani sarebbero in grado di allenarsi a casa da soli usando il Padbot.
- La condizione di Internet potrebbe influire sulla qualità della comunicazione.
- Problemi e soluzioni frequenti:

- La comprensibilità degli esercizi

Soluzioni:

- il ricercatore migliora le immagini dell'indicazione;
- il ricercatore migliora il testo dell'indicazione;
- il ricercatore remoto fa una dimostrazione diretta attraverso la videochiamata in tempo reale (il metodo più efficace).

- Il ricercatore dimentica di chiudere l'immagine

Soluzioni: redesign dell'interfaccia con nuova classificazione delle informazioni di dimostrazione sullo schermo. Opzioni di informazioni aggiuntive in un bordo con segno o colorato, ecc. Richiede più studi sulla necessità delle diverse informazioni mostrate nella videochiamata durante la sperimentazione.

- Il ricercatore remoto ha difficoltà a controllare il movimento preciso del Padbot

Soluzioni: aggiungere la funzione di guida autonoma seguendo i segnali sul pavimento, per ridurre il tempo di movimento dal luogo di introduzione al luogo di lavoro. Migliorare la modalità di feedback dei controlli di movimento e aggiungere un sistema di illuminazione al corpo del Padbot.

F. Analisi critica

- Ambiente: dimissione protetta (spazio ospedaliero simile all'ambiente domestico)
- Livello dell'autonomia del paziente: alto
- Dispositivi:
 - Robot di telepresenza: Padbot (collegato con iPad)
 - Dispositivi sanitari: iHealth kit
 - Dispositivi ambientali: Beacons, rilevatori a infrarossi passivi
 - Dispositivi indossabili: LG Smartwatch (collegato con LG Smartphone)
 - Dispositivi di monitoraggio: sensori contatto porta, 3D sensore di Asus
- Attività coinvolte: Riabilitazione fisica, esame fondamentale dei dati sanitari, intervista, videochat, promemoria della medicina

Ambiente	Dispositivo	Livello di Smart	Interazione tra		Connessione		Modo di comando			
			Uomo - Macchina	Uomo - Uomo	Macchina - Macchina	Macchina - Piattaforma	Comando vocale	Input fisico	Automatico	Pre-programmato
Domestico	Padbot robot telepresenza	Semi-autonomo	*	*	*	*	*	*	*	*
Ospedaliero	Rivelatori a infrarossi passivi (PIR)	Automazione								*
Casa di riposo	Beacons	Automazione				*				*
	Sensore contatto porta	Automazione				*			*	*
Zona pubblica										
	3D sensore di Asus	Smart	*			*		*	*	
	Illuminazione automatica	Automazione	*						*	
	iPad per Padbot	Smart	*	*	*	*	*	*	*	
	Sensore universale	Automazione			*	*	*			*
	LG Smartphone di Android	Smart	*	*	*	*	*	*	*	
	LG Smartwatch di Android	Smart	*	*	*	*	*	*	*	
	Bilancia iHealth	Smart	*		*			*	*	
	Kit Glucometro		*		*			*		
	Wireless iHealth		*		*			*		
	Misure di pressione iHealth	Smart	*		*			*	*	

Tab.III.2.1-1 Analisi del sistema del ModPro

G. Prospettive e potenziale

Il Padbot è considerato come un dispositivo iniziale della sperimentazione. La sua funzione di videochat e del movimento controllabile a distanza è utile per migliorare l'esperienza della comunicazione tra il ricercatore remoto e il volontario. La videochiamata è un metodo efficace per effettuare l'indicazione da remoto e aiutare i volontari a fare esercizi fisici, oltre che ad aumentare la volontà degli anziani di fare esercizi da soli in ambiente domestico.

Il ricercatore remoto presentato nella videochiamata ha aiutato efficacemente i volontari a eseguire gli esercizi in modo flessibile e accettabile, anche se in situazione limitata del software del Padbot. Il Padbot è uno strumento funzionale della comunicazione tra persone a distanza.

L'interfaccia del lato di volontario è semplice, accettabile e efficace per effettuare la videochiamata, visualizzare le immagini, ed eseguire esercizi fisici seguendo sia l'indicazione vocale e visiva che di dimostrazione del ricercatore remoto in tempo reale.

L'interfaccia del lato del ricercatore/assistente/medico remoto è da migliorare attraverso lo studio dell'importanza di diverse informazioni, per evitare il disagio della comunicazione personale attraverso il Padbot.

Rispetto alle analisi delle performance del Padbot, è necessario valutare diversi sensori da aggiungere, per esempio i sensori della funzione di auto-guida e il sistema d'illuminazione.

Valutazione IOT:

Connessione integrata tra i dispositivi	★★★★☆
Sicurezza di privacy	★★★★☆
Facilità dell'installazione	★★★★☆
Facilità dell'impostazione	★★★★★
Comprensibilità dell'interazione	★★★★★
Design estetico	★★★★★
Accettabilità psicologica	★★★★★

Valutazione della connessione:

Compatibilità dell'ambiente	★★★★★
Connessione all'internet esterno	★★★★☆
Connessione a database sanitario	★★★★★
Connessione a database urbano	★★★★☆

Valutazione Pack AAL:

Comfort Pack	★★★★☆
Safety Pack	★★★★★
Family Pack	★★★★☆
Healthy Pack	★★★★★

	Dispositivo	Modo di interazione				Interfaccia			
		Interazione vocale	Interazione visivo	Interazione udito	Interazione di movimento	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera	Espressione emozionale
Ambiente	Padbot robot telepresenza	★	★	★	★	★	★	★	★
Domestico	Rivelatori a infrarossi passivi (PIR)								
Ospedaliero	Beacons								
Casa di riposo	Sensore contatto porta								
Zona pubblica	3D sensore di Aeus				★		★		
	Illuminazione automatica		★					★	
	iPad per Padbot					★	★	★	
	Sensore universale								
	LG Smartphone di Android	★	★	★		★	★	★	
	LG Smartwatch di Android	★	★	★		★	★	★	
	Bilancia iHealth		★	★		★	★	★	
	Kit Glucometro Wireless iHealth					★	★	★	
	Misuratore di pressione iHealth		★	★			★	★	

Tab. III.2.1-2 Analisi dell'interazione e interfaccia del ModPro

H. Preparazione del progetto successivo

Un'indagine relativa alla ricerca successiva di progetto MoDiPro è stata lanciata fra agosto e ottobre del 2019 a Pechino, Cina. 90 persone di 3 quartieri hanno ricevuto il questionario. 64 questionari sono stati verificati come validi, di cui 50 questionari compilati e 14 interviste.

I risultati dimostrano che:

- I. L'84% degli intervistati usa lo Smartphone, e il 78% usa la videochiamata attraverso lo Smartphone.
- II. Il 34% degli intervistati ha esperienza nell'utilizzo di qualche assistente virtuale. L'assistente virtuale più popolare è XiaoDe, l'assistente virtuale vocale di indicazione stradale, sviluppato da Gaode Map. Il secondo più popolare è Siri di Apple.
- III. L'83% degli intervistati ha abitudine di fare esercizio fisico e il 56% preferisce fare esercizio in gruppo. Tuttavia, solo il 27% pensa che una videochiamata di gruppo può motivare come lo sport di gruppo nella realtà.
- IV. Il 62,5% degli intervistati fa esercizio fisico seguendo indicazioni professionali. Il programma di conoscenza medica sulla TV è la fonte più popolare. La seconda fonte più popolare sono i conti ufficiali di sanità su WeChat.
- V. Anche se solo il 30% degli intervistati hanno chiarito la volontà di usare e il 28% hanno la volontà di provare un robot di telepresenza e fare esercizio fisico attraverso videochiamata con un medico professionale o un assistente virtuale, la percentuale di persone che hanno chiaramente affermato di non volerlo non è molto elevata: il 37,5% e il 39%. Il 33% degli intervistati non ha espresso la propria opinione perché non conosce bene il robot di telepresenza.

Riassunto questionari e interviste a Pechino											
		1. Uso di smartphone o smart tablet	2. Uso di Videochat su smartphone o smart tablet	3. Uso di altri smart dispositivi	4. Uso di qualche assistente virtuale	5. Abitudini e frequenze di esercizi fisici	6. Motivazione con accompagnamento	7. Motivazione con accompagnamento o a distanza via videochat	8. Scelta di indicazione professionale di esercizi fisici	9. Volontà di assistente professionale via videochat su robotico di telepresenza	10. Volontà di assistente virtuale via videochat su robotico di telepresenza
Donne	42 65.625%	64	50	27	22	53	36	17	40	19	18
Uomini	22 34.375%	8	14	37	42	11	20	41	24	24	25
	64	84.38%	78.13%	42.19%	34.38%	82.81%	56.25%	26.56%	62.50%	29.69%	28.13%
		12.50%	21.88%	67.81%	65.63%	17.19%	31.25%	64.00%	37.50%	37.50%	39.06%

Tab.III.2.1 Riassunto questionari e interviste a Pechino

3.3 Analisi, comparazione e conclusione dei casi di studio

3.3.1 Comparazione delle valutazioni di sperimentazioni menzionate

In questo paragrafo farò una comparazione dei risultati sperimentali di progetti menzionati nella parte precedente, per ottenere una chiara conoscenza dei vantaggi e svantaggi di ogni decisione cruciale della scelta tecnologica in pratica.

Nel progetto Puleyuan, le macchine e i dispositivi intelligenti sono collegati via Bluetooth, Wi-Fi al modem e allo Smart speaker per scambiare informazioni e dati, realizzare interconnessioni e interazioni. La maggior parte dei dispositivi e sensori sono plugin per facilitarne l'installazione. Il telecomando intelligente è in grado di controllare flessibilmente la tradizionale condizione d'aria e la Smart TV e permettere l'espansione per aggiungere altri dispositivi. Quasi tutti i prodotti hanno bisogno solo di un'impostazione fondamentale per cominciare a lavorare, come ad esempio le tendine automatiche o i sensori intelligenti di sicurezza. L'illuminazione e lo Smart speaker, invece, dopo che sono stati impostati, studieranno positivamente le abitudini specifiche dell'utente, per fornire ulteriori servizi personalizzati. L'interazione uomo-macchina principale avviene tramite comando vocale, che è semplice da imparare. Il design della forma dei prodotti è abbastanza amichevole e piacevole secondo i canoni dell'estetica popolare. Il progetto ha ottenuto una valutazione elevata dagli utenti. Tuttavia, a causa del tempo breve dell'interazione tra utenti e la casa modello, il sistema non viene verificato in uno scenario reale. In un contesto a lungo termine, emergerebbe qualche problema che possono essere stati nascosti in precedenza.

L'obiettivo del progetto Teki è molto semplice, per cui i dispositivi coinvolti sono solo per il controllo della condizione sanitaria, come ad esempio il vitalograph e il saturimetro da dito, il Kinect per rilevare e raccogliere il movimento e la TV per realizzare la videochiamata e l'indicazione di esercizi fisici. I dispositivi si collegano attraverso Bluetooth, mentre i dati raccolti entrano nel database sanitario e urbano attraverso la rete specifica. Tutti i dispositivi sono plugin. Grazie all'aiuto di Kinect, l'utente può imparare velocemente a navigare e controllare il sistema personale di sanità e completare correttamente gli esercizi fisici. L'interazione con un dispositivo somatosensoriale, però, è pesante e, se in uso da tempo, potrebbe causare fatica fisica all'utente.

Zora viene lanciato nella casa di riposo come un singolo robot multifunzionale. Non è collegato a nessun dispositivo ambientale o assistenziale, ma con i suoi modi originali, il robot Nao, è sulla piattaforma open-source che consentisse la possibilità di espansione e sviluppo. Sulla base di un programma completo, non c'è bisogno di qualche installazione o impostazione prima di usare Zora. La sua forma umanoide e il suo modo di comportarsi simile all'uomo hanno facilitato l'interazione uomo-macchina, rendendola abbastanza comprensibile per gli anziani. Ciononostante, per via della forma umanoide che non necessita dell'intervento dell'uomo, alcuni utenti dimostrano accettabilità limitata dal punto di vista psicologico pensando al problema di roboetica.

	Valutazione IoT						
Progetto	Connessione integrata tra i dispositivi	Sicurezza di privacy	Facilità dell'installazione	Facilità dell'impostazione	Comprensibilità dell'interazione	Design estetico	Accettabilità psicologica
Puleyuan	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
Teki	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Zora	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆
ENRICHME	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★★★★
GiraffPlus	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★☆☆☆	★★★★☆
Modipro	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

Tab.III.3.1 Comparazione della valutazione di IOT

Progetto	Valutazione della connessione			
	Compatibilità dell'ambiente	Connessione all'internet esterno	Connessione a database sanitario	Connessione a database urbano
Puleyuan	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Teki	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★★
Zora	★★☆☆☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★☆☆☆
ENRICHME	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆
GiraffPlus	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆
Modipro	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆

Tab.III.3.2 Comparazione della valutazione di connessione

Progetto	Valutazione Pack AAL			
	Comfort Pack	Safety Pack	Family Pack	Healthy Pack
Puleyuan	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
Teki	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	★★★★☆	★★★★★
Zora	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	★★★★★	☆☆☆☆☆
ENRICHME	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
GiraffPlus	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★
Modipro	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★

Tab.III.3.3 Comparazione della valutazione di AAL

ENRICHME è un sistema AAL con un alto livello di completezza, che comprende un robot collegato perfettamente ai dispositivi ambientali. Il metodo di taggare gli oggetti chiave nell'ambiente attraverso la tecnologia RFID è molto efficace e low-cost, mentre il lavoro di preparazione è tanto. Il robot Alfie è in grado di effettuare positivamente chiamate e videochiamate, perciò è necessario prestare particolare attenzione alla privacy e alla sicurezza delle informazioni dell'utente. Siccome è un minimum viable product (MVP), la forma di Alfie sembra un collage di un Tablet e sensori plurali. Dunque, per integrare la forma estetica e le funzionalità ci sono ancora compiti da completare.

GiraffPlus ha scelto il robot di telepresenza come strumento principale collegato ai sensori ambientali attraverso il middleware, per formare un completo sistema di AAL. Giraff, invece di integrare multi funzionalità passive su un unico corpo come Alfie di ENRICHME, è un robot semi-autonomo che serve semplicemente alla videochiamata con l'assistenza umana. Il robot lavora dipendendo dal controllo remoto.

Infine, il progetto MoDiPro è ancora in fase di sperimentazione. Il robot, che si chiama Padbot, è in forma completa solo quando vi si appoggia e collega il Tablet. L'assistente virtuale che si trova nell'App permette a Padbot di comunicare e interagire con gli utenti come un Smart robot, oltre alla videochiamata tramite l'intervento umano. La forma di Padbot è stata progettata con cura e ha delle curve simili al cigno che sono popolari tra gli utenti.

Per confrontare profondamente i dispositivi coinvolti, le loro interfacce e le modalità concrete di interazione, i risultati sono come le tabelle. GiraffPlus ha più schermi primari, mentre MoDiPro ha una varietà maggiore di schermi, in cui lo Smartphone e il Tablet sono funzionalmente simili e lasciano la possibilità di scegliere tra i due. I dispositivi smart e le interfacce duplicate potrebbero aumentare i costi spirituali e i tempi di studio per gli anziani, aumentare la resistenza psicologica, e abbassare la comprensibilità e la capacità di giudizio per gli anziani davanti a troppe informazioni.

I comportamenti e i contesti concreti dell'interazione coinvolti sono evidenze chiave per l'analisi dell'interfaccia e verificare l'accettabilità per gli anziani. Come indicate nelle tabelle, le interazioni generali del progetto Puleyuan sono forti, pesanti e flessibili. Quelle del progetto Teki potrebbero essere forti e pesanti, o deboli e leggere, ma comune flessibili. Quelle del progetto Zora sono forti, flessibili, leggere e con espressione emotive i pesante con comando vocale. Nel progetto ENRICHME sono forti, pesanti e flessibili, mentre la videochiamata è debole e leggera. Nel progetto GiraffPlus, l'interazione con Touchscreen è forte, pesante e flessibile, invece l'interazione con videochiamata è debole e leggera. Il progetto MoDiPro contiene quasi tutti i tipi di interazione, ma quella principale è la videochiamata, debole, leggera e flessibile.

Con questo confronto si può notare in qualche modo che i ricercatori e gli sviluppatori hanno deciso l'equilibrio tra le interazioni diverse per permettere l'accettabilità dei dispositivi coinvolti nel progetto per gli anziani. Anche se quasi ogni progetto ha l'obiettivo di completare un ambiente di AAL, ognuno si focalizza su punti chiave diversi con la propria soluzione. Il progetto GiraffPlus utilizza non solo il Touchscreen per trasferire informazioni flessibili, ma anche i pulsanti per le domanda con due scelte decise: rispondere o rifiutare la chiamata. Il progetto Teki si focalizza di più sull'interazione di gestioni e movimenti per esercizi fisici flessibili rispetto al controllo rigido della navigazione del sistema. Con Zora, invece, bisogna attirare l'attenzione degli anziani, per cui è importante un'interazione forte e pesante, altrimenti gli anziani perdono interesse e si distraggono subito.

Progetto	Dispositivo				Intervento umano
	Dispositivo robotico	Dispositivo Smart multifunzionali	Dispositivo Smart semplice	Dispositivo semplice	
Puleyuan		Tmall Smart Speaker	Smart TV Smart telecomando Illuminazione intelligente Sensori di sicurezza Aspirapolvere intelligente Sensori ambientali	Tendine automatiche Videocamera Sensori di movimento	Videochiamata
Teki		Kinect		TV Asma-1(Vitalograph) Saturimetro	Videochiamata
Zora	Zora robot (Nao)				No
ENRICHME	Alfie robot (con Kinect e Tablet)			Sensori ambientali Sensori di movimento Sensori di monitoraggio	Videochiamata
GiraffPlus	Giraff robot di telepresenza	Tablet di Android Smartphone di Android		Sensori PIR Sensore di utilizzo elettrico Sensore contatto porta Sensore universale Sensori fisiologici Pulsossimetro	Videochiamata
Modipro	Padbot robot di telepresenza	iPad LG Smartphone LG Smartwatch	3D sensore di Asus Bilancia iHealth Kit Glucometro Wireless iHealth Misuratore di pressione iHealth	Sensori PIR Beacons Sensore contatto porta Illuminazione automatica Sensore universale	Videochiamata

Tab.III.3.4 Comparazione della impostazione di dispositivi

Progetto	Interfaccia		
	Schermo	Illuminazione	Pulsanti/tastiera
Puleyuan	1 Schermo unico sulla TV	Sui dispositivi per indicare lo stato di lavoro Illuminazione di multi-colori sullo Smart speaker per l'atmosfera	Lo Smart speaker ha solo un pulsante di muto Gli altri dispositivi ha alcuni pulsanti di interruttore e opzioni
Teki	1 Schermo principale sulla TV 2 Schermi secondari sui dispositivi	Sui dispositivi per indicare lo stato di lavoro	Gli dispositivi ha alcuni pulsanti di interruttore e opzioni
Zora	Non c'è schermo	Sugli occhi per espressione emozionale	No
ENRICHME	1 Schermo unico di Tablet sul robot	Sul Tablet e sul Kinect per indicare lo stato di lavoro	Sul Tablet si può dimostrare una tastiera virtuale per inserire l'informazione Gli dispositivi ha alcuni pulsanti di interruttore e opzioni
GiraffPlus	3 Schermi principali sul robot, sulla Smartphone e sul Tablet Almeno 2 schermi secondari sui dispositivi fisiologici	Sui pulsanti del robot per notificare la manipolazione Sui dispositivi fisiologici per indicare lo stato di lavoro	Sul robot ci sono 2 pulsanti con cui si può rispondere o rifiutare le chiamate Sul Tablet e la Smartphone si può dimostrare una tastiera virtuale per inserire l'informazione Gli dispositivi ha alcuni pulsanti di interruttore e opzioni
Modipro	1 Schermo principale sul Tablet collegato sul robot Almeno 4 schermi secondari sulla Smartphone, lo Smartwatch, ed i dispositivi fisiologici	Sul robot per indicare lo stato di lavoro, di batteria e di movimento Sulla bilancia iHealth per dimostrare l'informazione e il risultato Sul Kit Glucometro Wireless iHealth per indicare la classificazione del risultato Sugli altri dispositivi per indicare lo stato di lavoro	Sul robot ha solo un pulsante di interruttore e opzioni Sul Tablet e la Smartphone si può dimostrare una tastiera virtuale per inserire l'informazione Il Kit Glucometro Wireless iHealth non ha nessun pulsante Gli dispositivi ha alcuni pulsanti di interruttore e opzioni

Tab.III.3.5 Comparazione dell'interfaccia

Progetto	Interazione principale					
	Comando vocale	Espressione emozionale	Gestione e movimento	Touchscreen	Pulsante	Videochiamata
Puleyuan	★		☆		☆	
Teki			★		☆	★
Zora	★	★	★			
ENRICHME	★		★	★	☆	★
GiraffPlus				★	☆	★
Modipro	★	★	★	★	☆	★

Tab.III.3.7 Interazione principale

Progetto	Modo di interazione				
	Interazione vocale	Interazione visivo	Interazione espressione	Interazione di movimento	Espressione emozionale
Puleyuan	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	☆☆☆☆☆
Teki	★★★☆☆	★★★★★	☆☆☆☆☆	★★★★★	☆☆☆☆☆
Zora	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
ENRICHME	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
GiraffPlus	★★★☆☆	★★★★★	☆☆☆☆☆	★★★★★	☆☆☆☆☆
Modipro	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆ * L'assistenza virtuale nell'APP di Padbot II robot è in grado di riconoscere l'espressione emozione dell'utente

Tab.III.3.6 Comparazione dell'interazione

Interazione	Caratteristica					
	Forte	Debole	Pesante	Leggera	Rigido	Flessibile
Comando vocale	★		★			★
Espressione emozionale	★			★		★
Gestione e movimento	★		★			★
Touchscreen	★		★			★
Pulsante	★		★		★	
Videochiamata		★		★		★

Tab.III.3.8 Caratteristica delle interazioni

3.3.2 Conclusione dei casi di studio

Oggi, Lean startup con pensiero di Design (doing Design as a part of doing research) è diventato il metodo più efficace di sperimentazione ed è composto dalle seguenti fasi. Si tratta di cominciare a utilizzare prodotti esistenti sul mercato o tecnologie mature, su cui gioca un'aggiunta per il primo passo e valutarne la necessità, l'efficienza di comunicazione interattiva uomo-macchina, togliendo gli effetti negativi che creano rumori durante l'interazione e migliorandone la mancanza seguendo il feedback degli utenti. La sperimentazione continua porta ad una verifica continua.

Per permettere interfacce e interazioni accettabili per gli anziani, è obbligatorio analizzare dove si trova l'utente, quale tipo di informazione vuole trasferire, quanto è importante l'informazione e poi scegliere un tipo di interazione al momento necessario, per un tempo giusto, con interfacce comprensibili per mostrare l'informazione.

L'accettabilità di dispositivi intelligenti e robotici è legata alla preoccupazione della privacy, del design, dell'aspetto psicologico e dell'efficienza del lavoro. Un robot multi-funzione troppo centralizzato causa non solo problemi di sviluppo per i ricercatori e gli sviluppatori, ma anche un effetto psicologico sugli utenti anziani. Tuttavia, se il robot/dispositivo intelligente comunicasse al mondo intorno e fuori, gli anziani probabilmente non si sentirebbero abbandonati dalla società umana. Anche se si comunica e interagisce sempre con lo stesso oggetto, in maniera flessibile si sente il cambiamento del mondo esterno, oltre alle informazioni online.

L'integrazione non è uguale alla centralizzazione. L'assistenza è per complementare invece di disturbare.

- 4.1 Cause sottostanti delle difficoltà di commercializzare le ricerche
- 4.2 Definizione di dispositivi robotici su base di robot di telepresenza
in AAL
- 4.3 Classificazioni del Design dell'interfaccia di dispositivi robotici sulla
base di diversità degli utenti
- 4.4 Aggiornamento e ricerca ulteriore dell'utente in futuro



Fig.IV.1 Argomenti principali per il pergetto Healthy Aging. Illustrato da Ninni OLJEMARK

Nel rapporto ufficiale dell'associazione Osservatori Digital Innovation, il segmento dell'Internet Of Things per la Smart Home è stato considerato come quello più cresciuti, che nel triennio 2016-2018 è aumentato del 52% in Italia, trainato dagli Smart speaker per la casa connessa. Nonostante lo Smart speaker abbia fatto un grande salto, che potrebbe quasi sostituire il posto di protagonista dello Smart Phone nell'ambito domestico, fino ad oggi l'applicazione è ancora rara e con poche sperimentazioni e pratiche con gli anziani. Nel capitolo 3, l'atteggiamento prudente che i ricercatori ed esecutori tengono, richiama a rivedere criticamente la comparazione delle interfacce dei prodotti IOT per la Smart Home riguardo l'accessibilità degli anziani.

Inoltre, sul mercato, oltre ai designer e agli utenti, esistono altri ruoli ed ognuno ha il proprio punto di vista relativo all'interesse soggettivo.

In questo capitolo, si vuole discutere come fare conoscere meglio ad un designer il contesto universale di oggi, preparandolo ad affrontare rischi e difficoltà esterni, aggiornarsi per adattarsi meglio alle tecnologie in sviluppo rapido e riassumere un sistema logico di riferimento per minimizzare errori ed arricchire la flessibilità di design.

4.1 Cause sottostanti delle difficoltà di commercializzare le ricerche

4.1.1 Le tecnologie avanzate in sviluppo a lungo termine

Nel capitolo 2.4, si è parlato delle tecnologie più avanzate come il Machine Learning e i Big data (megadati), che sono supporti tecnologici chiave per rafforzare ulteriormente la precisione del servizio offerto dai prodotti intelligenti. Tuttavia, il designer dovrebbe pensare prudentemente al regolamento di sviluppo delle tecnologie scelte.

Il Machine Learning è uno strumento che funziona sulla base di una gigante quantità di dati taggati. I dati taggati fanno conoscere e comprendere alla macchina la scena in cui lavora. Oggi, nell'epoca dei Big data, ha portato un contributo di dati a un livello esponenziale e il lavoro di taggare gli oggetti nei dati raccolti è ovviamente il passaggio cruciale per l'uso efficiente dei dati. Quindi, ecco il problema: in genere il lavoro di taggare gli oggetti viene realizzato attraverso un'operazione manuale professionale per garantire la qualità dei dati utilizzabili, che affronta inevitabilmente la sfida del grande costo di risorse umane e di tempo.

Lo Smart speaker ne è un tipico esempio. La tecnologia NLP dipende dai milioni di dati vocali taggati per comprendere precisamente il comando dell'utente e rispondere correttamente. Per ottenere un programma maturo di interazione vocale, la quantità di dati taggati e validi necessaria sarebbe enorme. La ricerca di ottimizzazione algoritmica per aumentarne l'efficienza è ancora in atto.

Nel 2018, Magid ha pubblicato un'indagine sulle esperienze d'uso dello Smart speaker, con 2,500 utenti di età compresa tra i 25 e i 64 anni. Nel settore di assistente virtuale vocale, Amazon Alexa e Google Assistant hanno i livelli di soddisfazione più elevati tra gli utenti di dispositivi mobili, ciascuno con un punteggio di soddisfazione dell'85%, seguito da Siri e Bixby (78%) e Cortana di Microsoft (77%). Nel settore dello Smart speaker, Amazon Echo è in testa con un livello di soddisfazione dell'84%, seguito da Apple (80%) e Google (73%). Anche se il risultato sembrava positivo, le difficoltà dell'interazione vocale sono impossibili da ignorare.

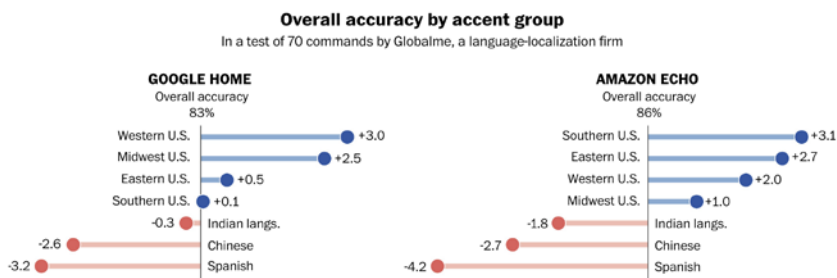


Fig.IV.1.1 Indagine di Harwell D. su accento dell'interazione vocale con Smart Speaker

Drew Harwell ha scritto un rapporto di ricerca sulla comunicazione tra Smart speaker e utenti stranieri, pubblicato sul Washington Post con il titolo "The Accent Gap". Tale rapporto elenca i casi in cui gli utenti stranieri che parlano una madrelingua diversa

dall'inglese trovino difficoltà di interazione vocale con lo Smart speaker. Gli sviluppatori spiegano il loro sforzo per eliminare una potenziale discriminazione d'accento, attraverso l'aumento nel database di dati taggati con accenti diversi, però ovviamente sarà un processo a lungo termine. Pensando ai requisiti urgenti per gli utenti anziani, sarebbe meglio usare delle tecnologie più mature.

4.1.2 Technology-centred design vs User-centred design

In Giappone, esiste un albergo particolare come un esempio estremo. L'albergo si chiama Henn Na Hotel (il termine significa "strano" in giapponese) ed è a Sasebo. È diventato famoso subito dopo l'apertura nel 2015 perché lo staff è composto solo da robot. Davanti al portone, ci sono due umanoidi ad accogliere gli ospiti, nella sala due robot dinosauro salutano i visitatori al banco accettazione, dove c'è un altro robot umanoide donna che indica agli ospiti come fare la registrazione utilizzando il Tablet. Nel corridoio, un robot di trasporto porta i bagagli da depositare. Infine, nella stanza c'è un robot da tavolo con l'assistenza vocale. Il Henn Na Hotel venne selezionato nel Guinness Book of World Records come il primo Robot Hotel al mondo. Però, nel 2019 l'amministratore ha deciso di "licenziare" quasi la metà dei robot, a causa dei problemi che avevano causato.



Fig.IV.1.2 Robot umanoidi e dinosauro dell'albergo Henn Na Hotel

Il primo robot da togliere è stato quello dell'assistenza vocale in stanza, perché aveva molte più difficoltà a comprendere le domande degli ospiti rispetto Siri e Google Assistente. Inoltre, è successo qualche volta che il robot venisse attivato dal russare forte durante la notte.

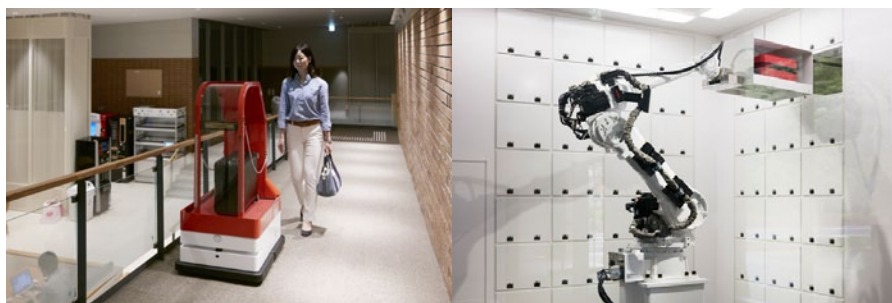


Fig.IV.1.3 Robot meno piacevole e più piacevole dell'albergo Henn Na Hotel

Il primo robot da togliere è stato quello dell'assistenza vocale in stanza, perché aveva molte più difficoltà a comprendere le domande degli ospiti rispetto Siri e Google Assistente. Inoltre, è successo qualche volta che il robot venisse attivato dal russare forte durante la notte.

Il secondo è il robot di trasporto, perché non era in grado di muoversi tra i diversi piani o sulle scale. Poteva raggiungere solo 24 stanze mentre ce ne sono più di 100 in totale nell'albergo.

Anche i robot al banco accettazione hanno avuto dei problemi quando affrontavano ospiti stranieri. È stato spesso necessario l'aiuto di una persona per fotocopiare il passaporto, poiché la macchina di stampa non è self service come gli altri dispositivi.

Invece, il robot più piacevole era, ironicamente, il braccio robotico nello storage per depositare i bagagli. L'unica interazione con gli ospiti che fa è presentarsi durante il lavoro indietro di una grande finestra.

Uno spettacolo di tecnologia potrebbe attirare l'attenzione per un momento, ma la domanda più importante riguarda sempre l'efficienza. Sarebbe interessante parlare in inglese con un dinosauro al banco della reception, a meno che non ti faccia aspettare a lungo perché ha bisogno di aiuto per fotocopiare il passaporto. L'interazione dovrebbe essere utilizzata per risolvere il problema, invece di creare più problemi e aumentare lo spreco di manodopera.

Il principio è sempre uguale, anche nel contesto di progettare un ambiente domestico di AAL. Come le tecnologie che sono state menzionate in precedenza, sono tutte le più avanzate dal punto di vista tecnologico. Però l'avanzamento non significa né usabilità, né accettabilità.

Nel progetto Zora, l'unico esempio discusso nel terzo capitolo che ha utilizzato un robot senza videochiamata o telepresenza, la casa di riposo Issy-les-Moulineaux ha preso una giusta decisione di dividere gli orari di lavoro di robot e persone. Almeno secondo il parere degli anziani, le infermiere e i caregiver sono più affidabili ed efficaci nel trattamento medico rispetto ad un robot. Allo stesso tempo, un robot con informazione illimitata online è più bravo nelle attività di intrattenimento.

4.1.3 Mercato conservativo per i motivo di sicurezza e stabilità

Dopo che la sicurezza informatica viene messa al centro dell'attenzione nel 2018 per proporre ad aggiornare il riconoscimento generale sulla privacy, sia il mercato che gli utenti sono più prudenti sull'utilizzo di tecnologie avanzate.

Lo smart speaker non è l'unico che viene menzionato a causa della raccolta di troppi dati degli utenti, ma quasi ogni marca sul mercato cerca di togliere i ricordi della registrazione passiva nel database seguendo le richieste degli utenti. Nella parte di analisi dell'interfaccia nel capitolo 2, è già stato sottolineato che generalmente come smart speaker abbia almeno un pulsante fisico di muto che può notificare l'utente, attraverso l'esistenza fisica, per premerlo al momento necessario. Tuttavia, non è così utile perché mentre gli utenti parlano frequentemente e naturalmente, non sono coscienti di aver divulgato informazioni personali. Quanto più un'interazione è naturale, tanto più la coscienza di proteggersi è debole.

Inoltre, il problema di sicurezza delle videocamere di monitoraggio è un'altra classica sfida. In Cina, nel 2016, è già esploso uno scandalo della piattaforma di videocamera di monitoraggio smart. Almeno 80,000 videocamere smart della marca Qihoo 360 hanno violato la privacy e filmato in tempo reale la vita quotidiana degli utenti, i cui video sono stati pubblicati online. Di solito, per garantire la qualità del video, il canale per trasferire i dati da casa a dispositivo esterno, ad esempio lo Smartphone, non è diretto. La marca fornisce un database come una passerella da sbarco. Se viene violata, il database e i dati di tutti gli utenti vengono divulgati.

Nel 2019, una sperimentazione per decifrare le serrature intelligenti ha dimostrato che l'84% dei prodotti lanciati sul mercato è decifrabile, includendo quelli con riconoscimento dell'impronta digitale. Fino ad oggi, non si può dire quale serratura intelligente sarebbe assolutamente sicura rispetto alla tecnologia del riconoscimento dell'iride.

4.1.4 Il conflitto tra la tendenza di mercato e i requisiti degli anziani

Le ragioni citate precedentemente sono riassunte da una overview del mercato per tutti gli utenti. La rarità di casi pratici per gli anziani avrebbe un'altra risposta possibile nascosta sotto il fenomeno prospero del mercato.

Come viene discusso nel paragrafo 2.4, la nascita di Smart Speaker dona la possibilità di sostituire il ruolo dello Smartphone in Smart Home, che è già una tendenza dal 2014. Tuttavia, mentre lo Smart Speaker ha più consumatori, delle indagini hanno dimostrato la realtà inquietante che gli anziani comprano raramente lo Smart Speaker.

Più di metà di loro è online. L'indagine svolta dal Per Research Center nel 2019 ha dimostrato chiaramente che il 73% degli anziani negli Stati Uniti usa internet attraverso il PC o/e lo Smartphone, quindi la mancanza di interesse verso internet non può essere la ragione..

In parallelo, il risultato di Voicebot.ai sull'uso di assistenti virtuali sullo Smartphone ha fornito un altro dato strano, ovvero che non c'è tanta differenza nella frequenza d'uso e nella percentuale tra le classi di età. Cioè il 60,5% degli anziani usa l'assistente virtuale con una frequenza quasi uguale a quella dei giovani

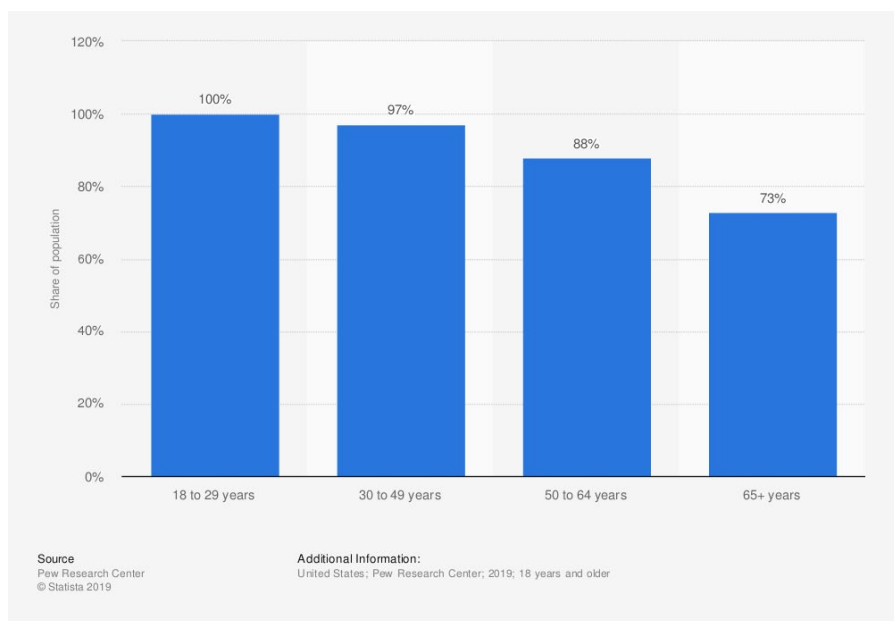
Ci sarebbero ancora due possibilità. CapTech ha svolto un'indagine su cosa gli utenti preferiscono fare con lo Smart Speaker ed il risultato è:

1. Playing music (82%)
2. Inquiries/information gathering (42%)
3. Shopping (39%)
4. Communication (32%)
5. Selling reminders (31%)
6. Home automation (27%)
7. Playing games (26%)
8. Listening to books (16%)
9. ritting lists (7%)
10. Other (2%)

Al primo posto c'è ascoltare la musica, l'uso più comune di uno speaker, indipendentemente dal fatto che sia intelligente o tradizionale. È possibile che l'immagine tipica di uno speaker come un dispositivo di divertimento è ancora rimasta nella mente delle persone. Le altre cose in sequenza hanno, invece, proporzioni molte ridotte. Tuttavia, per almeno le prime 5, gli anziani hanno certificato il loro interesse. Ad esempio, per lo shopping online, l'indagine svolta da BigCommerce e Frost Investment Advisors ha dimostrato che il 28% dei consumatori online negli Stati Uniti è composto da anziani di età tra i 65 e i 75 anni. Per la comunicazione, oppure, i social network, l'indagine ha confermato che almeno 1/3 degli anziani online naviga tra Facebook e altri siti di social network. L'unica cosa da chiarire è che a loro non interessano Tumblr, Instagram e Pinterest. Gli anziani sono, invece, attivi nel condividere video su Youtube, attraverso il PC, in quanto per loro, il PC è sempre lo strumento più popolare per collegarsi a internet. Per cui, la percentuale dell'uso di videochat sullo Smartphone è bassissimo, meno del 9%. Lo fanno di solito con il PC, via Skype. L'unico problema è l'abitudine di usare il PC, invece dello Smartphone.

Tuttavia, in Cina la situazione è completamente contraria. Negli utenti anziani di Smartphone, l'App più popolare è sempre WeChat, detta versione cinese di WhatsApp ma più complessa e divertente. Nell'indagine di questionari e interviste svolta a Pechino con 64 anziani di età media di 65 anni, il 78% di loro usa la videochiamata sullo Smartphone, di cui la metà con frequenza alta. Solo che, per garantire la qualità del video, di solito fanno la videochiamata a casa propria attraverso Wi-Fi, invece di utilizzare il 4G, per risparmiare sui costi. Infine, usano anche volentieri un'assistente virtuale, come Xiaode di AutoNavi.

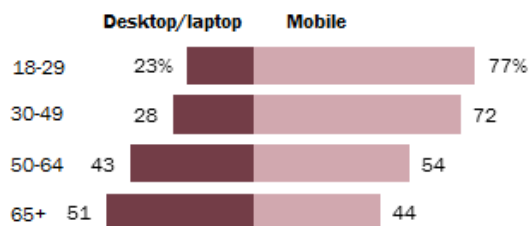
Ritornando all'ordine delle cose preferite degli americani su Smart Speaker, agli anziani interessano tutte le cose, ma le fanno su PC o Smartphone. Quindi, la seconda ragione sarebbe che, per completare una missione sull'ordine, agli anziani non è sufficiente solo una comunicazione vocale. Bisognerebbe guardare mentre chiacchierano. E sarebbe necessario vedere bene le immagini della merce prima di comprarla.



Tab.IV.1.1 Percentuale di adulti negli Stati Uniti che usano Internet nel 2019, per gruppo di età

Younger adults prefer to get news on mobile, older on computers

% of those who get news on both mobile and computer who prefer ...



Source: Survey conducted March 13-27, 2017.

PEW RESEARCH CENTER

Tab.IV.1.2 Percentuale di coloro che ricevono notizie su cellulare e computer

Avrebbero bisogno di avere un'interazione multimediale invece di semplicemente vocale, in quanto loro perderebbero qualche informazione chiave, l'affidabilità.

Rispetto allo Smart Speaker, il PC ha non solo uno schermo grande, ma anche più interfacce familiari agli anziani americani. Quindi, le attività di shopping, videochiamate e video accadono sul PC.

Invece, a causa del modo di sviluppo della tecnologia informatica completamente diverso in Cina, il PC non ha mai completato la diffusione e gli anziani sono entrati direttamente nell'epoca dello Smartphone. Fanno tutte le attività relative a internet sullo Smartphone, ma spesso a casa per risparmiare i costi.

A tutti loro piace sia il social network, sia guardare video online. Pensando alle caratteristiche del robot di telepresenza, ci sarebbe la possibilità di essere il protagonista di una Smart Home per gli anziani.

I vantaggi del robot di telepresenza, riguardando i progetti menzionati nel terzo capitolo, sono:

- La mobilità completa o/e parziale;
- L'interattività fisica o/e digitale;
- La affidabilità con l'assistenza personale a distanza;
- La scalabilità senza l'assistenza virtuale.

Tutte queste caratteristiche vantaggiose fanno sì che il robot di telepresenza superi la videochiamata normale, fornendo la massima capacità all'utente remoto di esprimersi positivamente, adattandosi ai diversi spazi d'uso in cui gira, aumentando l'interattività di videochiamata. Per gli anziani, ciò significa poter ricevere emozioni più ricche dall'oggetto di comunicazione, rinforzando la connessione psicologica tra gli anziani e la società.

Inoltre, lo schermo utilizzato sul robot di telepresenza è di solito in dimensione abbastanza grande da facilitare l'archiviazione, visualizzazione e navigazione di informazioni complesse e multiple. Allo stesso tempo, il software è in grado di raggiungere un certo livello di smart e includere l'assistente virtuale, l'avviso di prevenzione degli ostacoli, ricarica automatica e connettere con alcuni dispositivi IOT della Smart Home. Si prevede che diventerà un centro mobile ideale per il controllo della casa di AAL.

Ever Used Voice Assistant on Smartphone by Age Group



Tab.IV.1.3 Utilizzo dell'assistente vocale su Smartphone per gruppo di età

4.2 Definizione dei dispositivi robotici su base di telepresenza in AAL

Nel paragrafo 2.3, vengono elencati i concetti sviluppati nei robot seguendo il tempo lineare, mentre nel paragrafo 2.5, sono stati discussi numerosi dispositivi smart che servono a diversi obiettivi con le loro funzionalità specifiche, di cui una parte soddisfa già i requisiti, mentre ai restanti manca qualche caratteristica obbligatoria quando si è indipendente. Sarà mai possibile definire questi dispositivi come robot?

Si cita ancora una volta l'articolo di Jean-Christophe Baillie: "Every different body has a different form of intelligence, and you see that pretty clearly in the animal kingdom." In altre parole: se un fenomeno simile all'intelligenza corrente si trova in un nuovo "corpo", è possibile un'altra forma di intelligenza.

Nel capitolo precedente, sono stati presentati 3 esempi pratici di robot che non soddisfano a pieno le richieste della robotica classica, ma che preferiscono utilizzare più dispositivi indipendenti con funzione semplice per costruire una rete di oggetti. Ciò è propriamente la base strutturale di IOT, per realizzare lo scambio di dati e la complementazione funzionale. La complementazione non è semplicemente raggruppare tutti gli oggetti insieme, ma un'integrazione calcolata in cui l'intelligenza dell'ambiente è stata aumentata.

Rispetto alla robotica indipendente multifunzionale, il gruppo di oggetti nella rete potrebbe essere considerato come un piccolo sistema di robotica, compresi i sensori necessari: una videocamera di sorveglianza come gli occhi, un rilevatore di fumo e gas come il naso, uno Smart Speaker come gli orecchi e la bocca, dispositivi mobili come quattro arti e dispositivi indossabili come qualche parte corporea che funziona per una ragione. Scambiando i dati attraverso i collegamenti del sistema interno, uno o più centri di controllo calcolano i vari parametri dinamici per programmare e attivare comportamenti interattivi di conseguenza. Dal punto di vista dello sviluppatore di dispositivi robotici in AAL, lo scopo è progettare un dispositivo robotico che conosca bene l'ambiente e l'utente nell'ambiente. Dal punto di vista dell'utente, la spiegazione della stessa cosa sarebbe vivere bene in un ambiente che lo conosce bene in maniera robotica, cioè, in altre parole, vivere bene in un ambiente robotico.

Come citato precedentemente, seguendo la definizione di "robot system", sulla base della premessa di un sistema intero come un'unità in cui ci sono vari parametri dinamici offerti dai dispositivi intelligenti, si può espandere la definizione di sistema di robotica classica alla definizione di robotica adatta all'ambiente di AAL. In altre parole, si tratta di un sistema di robot di AAL, per esempio un dispositivo intelligente ma indipendente con le caratteristiche seguenti.

È in grado di collaborare in maniera integrata con gli altri dispositivi attraverso una connessione interna. Deve essere collaborativo con gli altri dispositivi/sensori nell'ambiente assisted living, può adattarsi in diversi ambienti intelligenti, da quello con intelligenza concentrata, all'ambiente con intelligenza d'intorno.

Soddisfa parzialmente uno o più richieste della definizione classica di robotica. La mobilità può essere definita in due modi: completamente mobile/parzialmente mobile,

funzionalmente mobile/interattivamente mobile.

Alla fine, esso svolge una funzione non rimovibile in un ambiente che soddisfa tutte le richieste classiche della definizione di robotica, cioè svolge un ruolo chiave per costruire un ambiente intelligente come un robot intero, centralizzato o decentralizzato. Potrebbe essere messo a disposizione sia in forma di gruppo di dispositivi cooperativi che in forma di dispositivo singolo.

In una frase, deve essere in grado di interagire e muoversi in qualsiasi tipo di ambiente di AAL in modo flessibile, dipendendo dalla base di dispositivi collaboranti disponibili.

Inoltre, i dispositivi collegabili che integrano le funzionalità, scambiano dati, danno supporto per far diventare un sistema robot di AAL e realizzano una mobilità parziale attraverso il sistema di robot di AAL potrebbero essere chiamati i componenti di un sistema di robot di AAL.

Si prenda di nuovo il robot di telepresenza del progetto MoDiPro ad esempio. Teoricamente, quando è collegato alla videocamera, ai sensori di PIR, ai sensori di caduta, al rilevatore del movimento, ai sensori della porta e all'illuminazione, il Padbot diventerà un robot che conosce tutto l'ambiente. Anche se sulla testa, nel Tablet non c'è la persona in videochiamata, con l'assistente virtuale della sua App che è tanto semplice da usare, il Padbot sarà in grado di muoversi liberamente e seguire la traccia del paziente, grazie ai dispositivi e sensori collegati che danno dati e informazioni per supportarlo. E sarà in grado di accendere la luce, chiudere la finestra, o fare qualche altra modifica dell'ambiente attraverso i suoi "componenti". Adesso, il Padbot e i suoi componenti insieme sono un sistema robot di AAL.

4.3 Classificazioni del Design dell'interfaccia di dispositivi sulla base di diversità degli utenti

Per questa parte di discussione è importante evitare di nutrire un pregiudizio verso gli anziani. Anche se esiste un “divario digitale” (NTIA, 2004) tra le aspettative sull'ambiente ideale e l'atteggiamento nei confronti della tecnologia degli anziani nell'immaginazione generale, il designer non dovrebbe pensare che gli anziani abbiano sempre un atteggiamento negativo nei confronti della tecnologia.

Nella ricerca di Tracy L. Mitzner e Julie B. Boron, è stato chiarito un pregiudizio possibile sull'atteggiamento degli anziani e l'uso della tecnologia. Infatti, in diversi contesti d'uso, per obiettivi diversi d'uso, gli utenti anziani non sono sempre così prudenti come si immagina la gente. Tale ricerca mostra che gli anziani hanno certo atteggiamenti positivi verso le applicazioni di tecnologia anche se ci impiegano del tempo per imparare, pensando alle convenienze come una conseguenza valida delle tecnologie. Perciò, si potrebbe suddividere ulteriormente le caratteristiche della tecnologia in caratteristiche d'uso e caratteristiche di risultato d'uso. Le caratteristiche d'uso, ad esempio l'accettabilità e la compatibilità, sono relative all'uso attuale della tecnologia, mentre le caratteristiche di risultato d'uso sono relative ai benefici portati dalla tecnologia, come l'utilità, la gioia e il divertimento (Older Adults Talk Technology: Technology Usage and Attitudes, 2010).

Pertanto, la coscienza di benefici portati dalla tecnologia potrebbe aumentare l'accettabilità della tecnologia per gli anziani, i quali con educazione e formazione sui benefici potrebbero diventare accettabili.

4.3.1 Selezionamento di funzionalità del dispositivo robotico

1. Analisi dell'Ambiente e dello scenario d'uso

In ambienti diversi, le caratteristiche e il rapporto dello spazio personale e lo spazio in comune sono differenti. Quindi, chiarire in che ambiente e contesto d'uso si svolge l'attività di vita quotidiana dell'utente è il primo passo importante per la progettazione.

Attraverso l'analisi dell'ambiente e il contesto di lavoro, si potrebbe chiarire:

- In che modo lavora il robot: singolo, occasionalmente integrato o integrato. E poi:
 - Identificare se sia un robot di AAL o no;
 - Classificare l'ambiente di AAL.
- In che zona lavora: attraverso i requisiti di utenti e i livelli di privacy, può confermare le zone raggiungibili/accessibili. E poi:
 - Confermare quali dispositivi intelligenti e sensori sono disponibili per la

connessione,

- Classificare il robot di AAL;
- Confermare e riassumere le funzionalità integrate.
- Classificare gli utenti: tra utente locale (anziano), utente semi-remoto (membri della famiglia, caregiver, ecc.), utente remoto (membri della famiglia, caregiver, medico, amici ecc.), e l'utente principale/dominante. E poi:
 - Quante interfacce fisiche/virtuali ci dovrebbero essere;
 - Quali sono interfacce principali;
 - Quali informazioni devono trasferire/integrare/dimostrare;
 - Come fare le interfacce trasferire/integrare/dimostrare in modo efficace e precisa;
- A. Classificare l'importanza delle informazioni;
 - a. Informazioni urgenti;
 - b. Informazioni importanti ma non urgenti;
 - c. Informazioni normali/routine;
 - d. Informazioni ridondanti.
- E. Selezionare elementi visivi e interazioni diverse corrispondendo la classificazione di informazioni.

Se si prende il robot di telepresenza come un esempio, a causa di diversi livelli richiesti di protezione di privacy in spazi diversi, la zona in cui gira il robot, il modo di cui lavora, l'utente primario di cui segue il comando sono gli elementi che potrebbero influenzare il design dell'interfaccia del robot per adattare le caratteristiche dello spazio.

Quando è in un ambiente domestico, la protezione di privacy serve generalmente a difendere dalla sbirciata del mondo esterno e dalla rete esterna. Il livello di privacy della stanza da letto e del bagno è molto elevato. Lo spazio del soggiorno e della cucina ha un livello di privacy un po' ridotto ma è aperto anche solo per i familiari e conoscenti. Un ambiente di AAL dovrebbe proteggere l'utente da fuori a dentro. Se viene messo in questo spazio un robot di telepresenza o in grado di auto-guidare, la zona raggiungibile sarebbe abbastanza ampia e quasi uguale alla casa intera. L'interazione tra l'utente e il robot potrebbe avvenire in qualsiasi posizione nella casa. La zona per attivare una comunicazione con il mondo esterno sarebbe quindi ridotta. Gli altri dispositivi nell'ambiente con cui si connette per scambiare dati sarebbero sparsi in tutta la casa.

Quando si tratta di un ambiente di casa di riposo di comunità, la differenza tra lo spazio e quello di casa propria è che, a causa dell'esistenza di caregiver, l'alienazione tra lo spazio privato e pubblico sarebbe più forte.

Mentre i caregiver garantiscono la sicurezza e la salute dei residenti, hanno assottigliato un pochino della protezione di privacy.

1. In che modo lavora il robot: singolo, o occasionalmente integrato, integrato? E poi:	(1) Identificare se sia un robot di AAL o no; (2) Classificare l'ambiente di AAL.		
2. In che zona lavora: attraverso i requisiti di utenti e i livelli di privacy, può confermare le zone raggiungibili/accessibili. E poi:	(1) Confermare quali dispositivi intelligenti e sensori sono disponibili di connessione. Di che funzionalità sono? Di che tipologia sono? (2) Classificare il robot di AAL; (3) Confermare e riassumere le funzionalità integrate.		
3. Classificare gli utenti: tra utente locale (anziano), utente semi-remoto(membri di famiglia, caregiver ecc.), utente remoto(membri di famiglia, caregiver, medico, amici ecc.), qual'è l'utente principale/dominante?	(1) Quante interfacce fisiche/virtuali ci dovrebbero essere? (2) Quali sono interfacce principali? (3) Quali informazioni devono trasferire/integrare/dimostrare? (4) Come fare le interfacce trasferire/integrare/dimostrare in modo efficace e precisa?	A. Classificare l'importanza delle informazioni;	a. Informazioni urgenti; b. Informazioni importanti ma non urgenti; c. Informazioni normali/routine; d. Informazioni ridondanti.
		B. Selezionare elementi visivi e interazioni diverse corrispondendo la classificazione di informazioni.	

Tab. IV/3. 1 Mappa logica del progettazione di robotici in AAL

Quando si tratta di un ambiente di casa di riposo di dormitorio, lo spazio privato viene ridotto ulteriormente come stanza da letto più bagno personale. Lo spazio fuori da quello privato è subito lo spazio pubblico in cui si svolgono le attività sociali. Nello spazio pubblico, ad esempio il soggiorno, la cucina e la mensa, la sala di attività, vi sono gli altri residenti e i caregiver. Tale struttura non è particolarmente adatta a mettere in posizione un robot di telepresenza per comunicazione privata. D'altra parte, lo spazio privato è così piccolo che non avrà più significato inserirvi un robot in grado di muoversi liberamente o seguendo il controllo a distanza. In questo tipo di contesto, è meglio rendere il robot uno stand-in dei caregiver. Cioè, il caregiver diventerebbe l'utente primario, mentre l'anziano l'utente secondario, da distinguere attraverso la progettazione di interfacce d'utente. Il robot serve a ispezionare nello spazio pubblico e occasionalmente entrare nello spazio privato per le emergenze. In parallelo, i dispositivi ambientali da interazione sono anche diversi nello spazio privato.

Se si tratta un ambiente ospedaliero, invece, il livello di privacy in stanza è spesso molto basso, per garantire primariamente la vita e la salute. Il robot lascerebbe più controllo al medico a distanza. Tuttavia, rispetto alla casa di riposo di dormitorio, la situazione è diversa perché il robot rimane in stanza con i residenti/pazienti per più tempo. Il monitoraggio a lungo termine dello stato dei residenti/pazienti è, infatti, la missione più importante.

Ogni tipo di spazio avrà qualche caratteristica, per cui la progettazione dovrebbe aiutare a trovare il punto che li distingue.

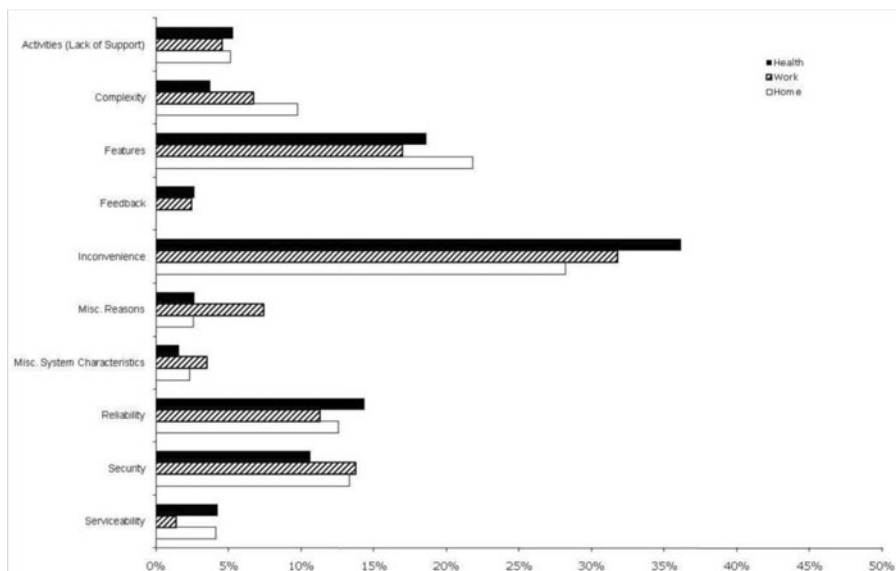
2. Classificazione dei requisiti

Utilizzando il format di Matteo Zallio su caratteristiche di Lifelong Design e di Lifelong Technological Integration, si potrebbero elencare i requisiti in ordine dell'importanza: sicurezza, salute, comodità, comunicazione sociale, divertimento, ecc, rimettendoli poi nella scheda per verifica e revisione.

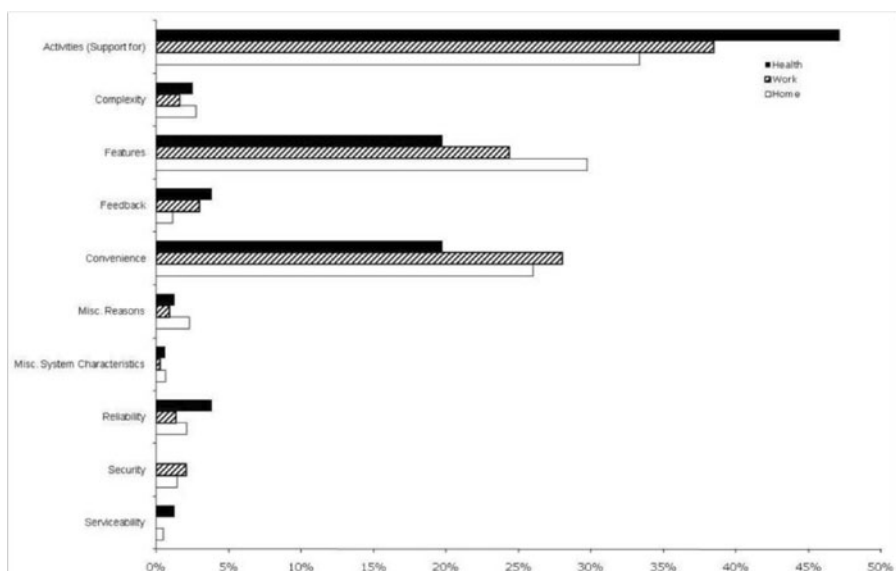
Diamond Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Silver Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Green Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
	Confort Pack		Safety Pack		Family Pack		Healthy Pack	

Tab.IV.3.2 Tabella del Arch.M Zallio di classificazione AAL

Nella ricerca di Tracy L. Mitzner e Julie B. Boron, i risultati di questionari e interviste vengono selezionati e elencati come di seguito:



Tab.IV.3.3 Motivi di non avere il piacere a usare tecnologie avanzate in diversi scenari



Tab.IV.3.4 Motivi di avere il piacere a usare tecnologie avanzate in diversi scenari

3. Sistematizzazione delle risorse

È necessario giudicare le risorse necessarie, sia umane che del supporto software/hardware, per creare una struttura logica delle funzionalità richieste, e chiarire quanto strato ci sarebbe nel sistema di comunicazione dall'interno dell'ambiente all'assistenza esterna.

È, inoltre, bene elencare i dispositivi opzionali esistenti con confronti di caratteristiche d'uso e di risultati d'uso e poi selezionare quelle caratteristiche che potrebbero portare ad un atteggiamento positivo degli anziani e prepararsi per un'ottimizzazione o un re-design.

4.3.2 Design dell'interfaccia del dispositivo robotico

1. Diversificazione delle interfacce

L'interfaccia viene generalmente diversificata in tre tipi:

- I. L'interfaccia fisica: in altre parole, è un tipo di interfaccia tradizionale che include pulsanti, tastiere, manopole e cruscotto analogici. L'interfaccia fisica è il tipo più adatto all'interazione che dura poco e non bisogna ripetere. Poiché l'interazione con l'interfaccia fisica, di solito, sarebbe l'interazione pesante, significa che l'utente deve essere cosciente a completarla. Quindi, per maneggiare qualche decisione cruciale, ad esempio spegnere lo smart speaker o passare alla modalità muto, l'interfaccia fisica è sempre il modo ideale.
- II. L'interfaccia virtuale: consiste in informazioni virtuali mostrate sull'hardware. Oggi quasi ogni dispositivo intelligente ha un'App, sia essa necessaria o facoltativa, seguendo le tabelle di confronti nella parte 2.5. Ci sono 4 possibilità per configurare l'interfaccia virtuale sull'App o/e sul dispositivo seguendo requisiti diversi:
 - Quando la funzionalità del dispositivo è raccogliere dati in maniera intelligente e senza trattamento, oppure il dispositivo funziona in maniera collegata a uno Smartphone o un Tablet, l'interfaccia virtuale potrebbe essere solo sull'App dello Smartphone/Tablet;
 - Quando il dispositivo mostra solo dati o informazioni semplici/sintetiche, la sua interfaccia virtuale dovrebbe essere anche sintetica, mentre l'interfaccia virtuale principale sull'App lavora per dimostrare un'informazione più complessa;
 - Quando il dispositivo ha informazioni importanti e complesse da dimostrare, oppure il dispositivo lavora contemporaneamente con l'App, oppure il dispositivo ha un'informazione visiva da dimostrare in maniera diversa dallo Smartphone, il design delle due interfacce virtuali sui due lati dovrebbe essere diverso;
 - Quando l'App sullo Smartphone serve solo per l'installazione e l'impostazione iniziale, l'interfaccia virtuale sul dispositivo è il protagonista dell'interazione visiva.

Per il caso di due o più interfacce virtuali, il principio di design è classificare bene l'importanza e l'ordine di informazioni e integrare bene le informazioni relative o duplicate, per evitare informazioni ridonanti che creano confusione per gli utenti.

Il design delle interfacce dei lati di utenti diversi dovrebbe seguire i loro ruoli nel sistema: utenti anziani, membri della famiglia, caregiver, medici a distanza, utenti del supporto di comunità, ecc. dipendendo dalla struttura delle risorse umane che supporta il sistema. Per cui, il design dell'interfaccia potrebbe essere modulare.

- III. L'interfaccia estetica: in senso generale nella progettazione del prodotto si riferisce alla forma del prodotto, in particolare quelli con caratteristiche robotiche. Se è coinvolta la funzione di espressione emotiva, anche l'espressione appartiene in parte alle caratteristiche estetiche dell'interfaccia.

L'espressione emotiva attraverso simulazione dell'essere umano dovrebbe essere sintetica, come gli emoji o le animazioni, mentre la simulazione di animali domestici è sempre accettabile a tutti attraverso comportamenti più concreti possibili.

La dimensione del dispositivo è cruciale soprattutto per il dispositivo robotico, la cui mobilità potrebbe influenzare la sensazione psicologica degli utenti.

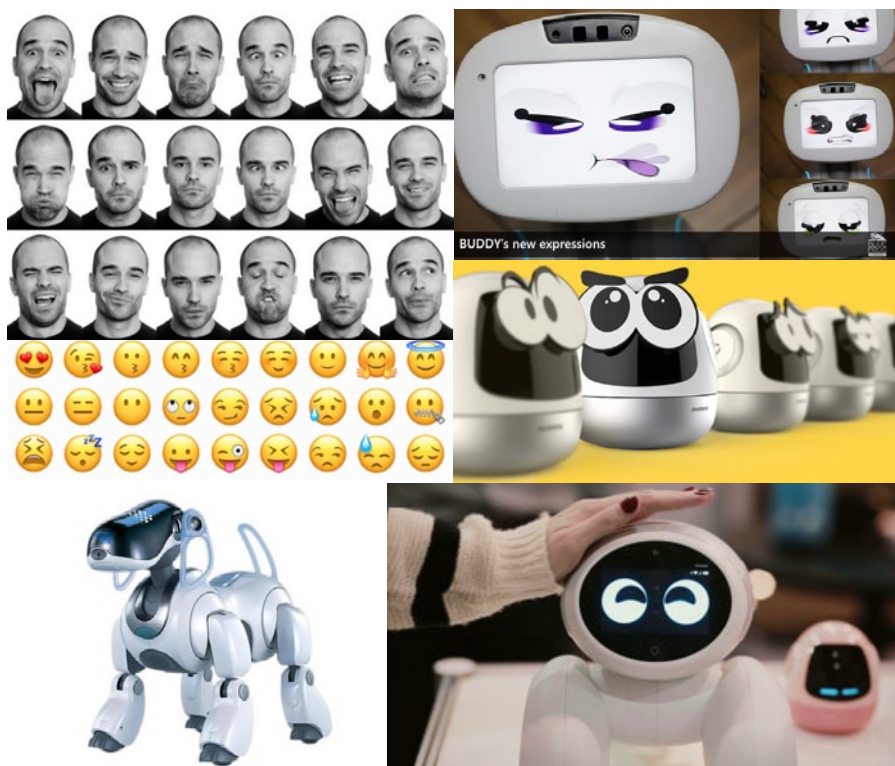


Fig.IV.3.1 Varie espressioni emozionali di robot in modo simile all'uomo e all'animale

2. Analisi delle esperienze di utenti

Il lavoro dell'analisi delle esperienze personali di utenti diversi attraverso il metodo User-Centred Design. Come si è discusso nel paragrafo 2.4.1 sul tema di usabilità, l'esperienza personale, specialmente l'abitudine nella vita quotidiana, influenza profondamente la capacità di comprendimento delle nuove conoscenze e il modo di comportamento.

L'esperienza di utente potrebbe essere utilizzata come uno strumento per ridurre la difficoltà dell'uso di un dispositivo intelligente, invece di diventare un ostacolo sulla strada per una vita migliore in epoca informatica.

3. La classificazione dell'importanza di informazioni

La classificazione dell'importanza di informazioni sull'interfaccia virtuale è un passo molto importante, perché con le caratteristiche e l'importanza delle informazioni si decide quale tipo di interazione sia giusta per ricevere informazioni in maniera più precisa.

Per l'interazione visiva, quando ci sono informazioni di testo, immagine o altro formato visivo, l'ordine degli strati, la grandezza dei caratteri e l'impatto di colore potrebbero sottolineare l'informazione più importante o allarmare l'emergenza. Sull'interfaccia virtuale, anche un'animazione può attirare subito l'attenzione.

Sull'interfaccia fisica e la forma estetica, il sistema di illuminazione, qualche movimento o gestualità e il sistema di suono possono fornire un avviso pratico in formato multimediale.

4.3.3 Valutazione del feedback da utenti: questionario, test di efficienza a confronto e intervista

Per ottenere un feedback senza interferenza, si deve scegliere con attenzione il metodo di contatto con gli utenti.

Per esempio, il questionario è adatto per la valutazione quantitativa con un punteggio preciso e obiettivo. Il formato di testo aiuta il convenuto a restare con calma a esternare il vero giudizio. Le risposte non vengono influenzate dall'atteggiamento dell'interrogatore.

Invece, l'intervista è adatta a chiedere suggerimenti soggettivi e concreti. L'interrogatore potrebbe spiegare precisamente l'obiettivo delle domande per motivare ulteriormente la volontà di pensiero del convenuto ed ottenere più dettagli nel feedback. Tuttavia, in parallelo, siccome l'utente viene influenzato dalla maniera in cui parla l'interrogatore, oppure dalla sua apparenza, il giudizio del convenuto potrebbe diventare troppo positivo.

4.4 Aggiornamento e ricerca ulteriore dell'utente in futuro

In tutte le indagini menzionate precedentemente, il gruppo di intervistati di età dai 45 anni ai 55 anni sarà gli anziani del futuro, cioè l'oggetto di servizio nel lavoro di designer dopo 10 o 20 anni.

Se ipotizziamo un personaggio di 50 anni, la sua esperienza storica sarebbe così:

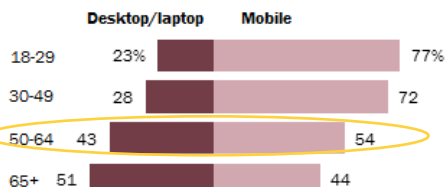
- all'età di 20-25 anni ha cominciato di usare la comunicazione mobile
- all'età di 25-30 anni lavora già con il computer personale
- all'età di 30-35 anni inizia a navigare online con tecnologia a banda larga
- all'età di 35-40 anni fa le spese e socializza online usando lo smartphone
- all'età di 40-45 anni ha un braccialetto intelligente, e a volte gioca qualche motion sensing game con i figli a casa
- all'età di 45-50 anni ha comprato uno smart speaker per controllare la smart home, e occasionalmente ha provato qualche dispositivo di realtà virtuale in fiera

Nella vita di questo ruolo ipotetico, più di metà è all'epoca di tecnologie dell'informazione e della comunicazione. La sua esperienza di lavoro, di vita personale è sempre relativa all'epoca digitale. Non ha solo le conoscenze abbastanza ricche dei prodotti intelligenti, ma anche l'accettabilità psicologica alta a social network, assistenza virtuale e telepresenza. Di fronte alle informazioni esplose, la sua logica potrebbe restare in ordine e sarebbe in grado di gestirle.

In più, come menzionato precedentemente all'inizio del paragrafo 4.3, sarebbe significativo fare il personaggio ipotetico partecipare attivamente a formazione ed educazione per aiutare gli anziani ad accettare le tecnologie, non solo per aumentare l'efficienza di studio degli anziani, o educarsi di tecnologie coinvolte di ambiente assisted living, ma anche per rinforzare il connesso emozionale all'interna della famiglia che è ovviamente un risultato addizionalmente positivo.

Younger adults prefer to get news on mobile, older on computers

% of those who get news on both mobile and computer who prefer ...



Source: Survey conducted March 13-27, 2017.

PEW RESEARCH CENTER

Tab.IV.4.1 Percentuale di coloro che ricevono notizie su cellulare e computer, età 50-64

Wearable Users, by Age

US, 2019

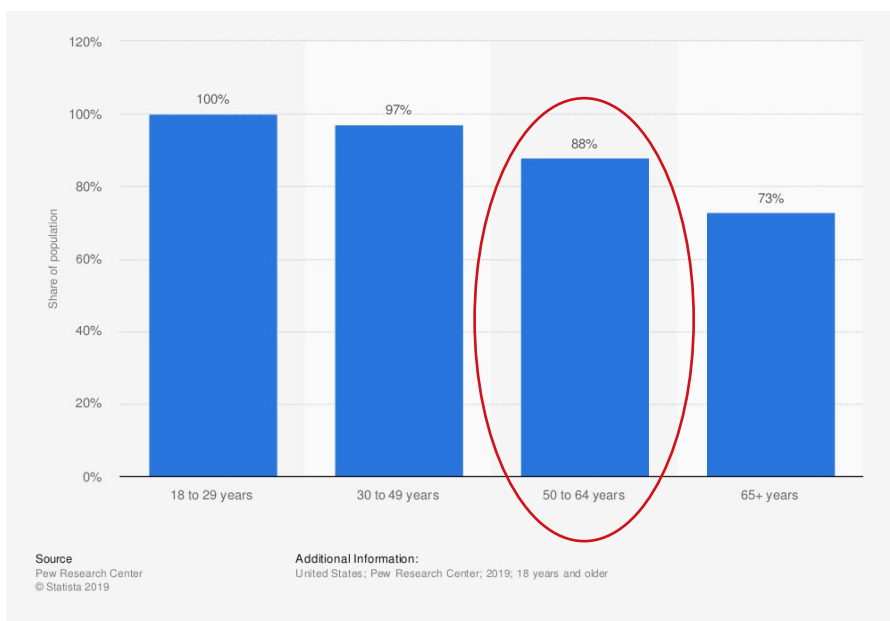
Millions



Source: eMarketer, November 2018

www.eMarketer.com

Tab.IV.4.2 Utenti di dispositivi indossabili in gruppo di età



Tab.IV.4.3 Percentuale di adulti negli Stati Uniti che usano Internet nel 2019, per gruppo di età



Capitolo 5

Conclusione

Dopo che si è entrati nel secolo XXI, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione hanno avuto dei periodi cruciali di applicazione popolare di: la divulgazione di internet, della banda larga, dello Smartphone, lo sviluppo di NLP, concept di Internet of Things, applicazione di Big Data, e di Cloud computing, che hanno fatto slittare la concezione di "casa intelligente" dalla Domotica alla Smart Home.

La Smart Home, con AAL come approccio e IOT come metodo, è entrata nel secondo stadio incentrata sullo Smart speaker dopo aver sperimentato il periodo di utilizzo dello Smartphone come centro di controllo. Tuttavia, alla luce delle limitazioni dell'interfaccia dello Smart speaker, e considerando le esigenze complesse e personalizzate degli utenti anziani, il robot di telepresenza, che comprende un assistente virtuale e una funzione di videochat è più user-friendly e potrebbe essere considerato come un centro più adatto della Smart Home per utenti anziani.

Rispetto ai centri di controllo di Smart speaker e di Smartphone, il robot di telepresenza ha mobilità più completa e autonoma e forme di interazione più ricche per comunicare efficacemente informazioni complesse e gerarchiche. A causa della funzione di avatar di telepresenza, oltre al programma di assistente virtuale, l'esistenza di assistente umano remoto garantisce anche un maggior controllo sulle esigenze e emergenze complesse. Fornisce servizi più flessibili e affidabili per gli utenti anziani e aumenta il senso di sicurezza e la socializzazione nella loro vita domestica.

Attraverso la connessione integrata con gli altri sensori ambientali e dispositivi intelligenti, potrebbe formare un sistema di robot di AAL in cui il robot di telepresenza è il protagonista. La ricerca ne ha proposto una definizione espansa dalla definizione originale di robot system.

Ci sono i principi proposti del Design dei dispositivi robotici in AAL per i designer:

1. Sottolineare la connettibilità integrata all'interno dell'ambiente.
2. Impostazione con autoapprendimento in qualche misura, che si sviluppa senza indicazioni ad ogni passo. Esso non deve lasciare tutte le pre-impostazioni di scenario complicate all'utente nella fase iniziale.
3. Output e prestazione funzionale - semplice, leggibile, diretto. All'utente non interessa quanto complicato è il principio interno o il metodo di funzionamento, interessa solo un risultato preciso e efficace.
4. Vari modi di input, integrazione dell'interfaccia output: le interfacce replicate di output dello stesso funzionamento fanno sentire l'utente confuso, il quale non capisce dov'è il risultato che aspettava, a causa delle informazioni ridondanti. Le informazioni ridondanti sono rumori che interferiscono con la comprensibilità dell'utente.
5. Per gli aspetti che possono comportare problemi sensibili o lesioni personali o danni alla proprietà, richiarire il confine di autonomia dell'utente e l'autonomia del dispositivo intelligente. È bene avvisare chiaramente l'utente per evitare l'eccesso di potere che causerebbe conseguenze e controversie impreviste.

6. La precisione dell'intellettualizzazione è limitata, aggiunge l'assistente complementare all'uomo (preferibilmente in tempo reale) perché la comunicazione amichevole personale può aumentare la tolleranza dell'utente rispetto ad un difetto funzionale della macchina.
7. Principio del principio: AAL è un'assistenza complementare, e non deve invadere attivamente il posto d'autonomia degli utenti, ma rispettare sempre la loro autosufficienza.

Questa ricerca ha proposto anche una mappa logica della progettazione di un sistema di robot di AAL:

1. In che modo lavora il robot: singolo, occasionalmente integrato o integrato. E poi:
 - I. Identificare se sia un robot di AAL o no;
 - II. Classificare l'ambiente di AAL.
2. In che zona lavora: attraverso i requisiti di utenti e i livelli di privacy, può confermare le zone raggiungibili/accessibili. E poi:
 - I. Confermare quali dispositivi intelligenti e sensori sono disponibili per la connessione, di che funzionalità e tipologia sono.
 - II. Classificare il robot di AAL;
 - III. Confermare e riassumere le funzionalità integrate.
3. Classificare gli utenti: tra utente locale (anziano), utente semi-remoto (membri della famiglia, caregiver, ecc.), utente remoto (membri della famiglia, caregiver, medico, amici ecc.), e l'utente principale/dominante. E poi:
 - I. Quante interfacce fisiche/virtuali ci dovrebbero essere;
 - II. Quali sono interfacce principali;
 - III. Quali informazioni devono trasferire/integrare/dimostrare;
 - IV. Come fare le interfacce trasferire/integrare/dimostrare in modo efficace e precisa;
 - A. Classificare l'importanza delle informazioni;
 - a. Informazioni urgenti;
 - b. Informazioni importanti ma non urgenti;
 - c. Informazioni normali/routine;
 - d. Informazioni ridondanti.
 - B. Selezionare elementi visivi e interazioni diverse corrispondendo la classificazione di informazioni.

1. In che modo lavora il robot: singolo, o occasionalmente integrato, integrato? E poi:	(1) Identificare se sia un robot di AAL o no;		
	(2) Classificare l'ambiente di AAL.		
2. In che zona lavora: attraverso i requisiti di utenti e i livelli di privacy, può confermare le zone raggiungibili/accesibili. E poi:	(1) Confermare quali dispositivi intelligenti e sensori sono disponibili di connessione. Di che funzionalità sono? Di che tipologia sono?		
	(2) Classificare il robot di AAL;		
	(3) Confermare e riassumere le funzionalità integrate.		
3. Classificare gli utenti: tra utente locale (anziano), utente semi-remoto(membri di famiglia, caregiver ecc.), utente remoto(membri di famiglia, caregiver, medico, amici ecc.), qual'è l'utente principale/dominante?	(1) Quante interfacce fisiche/virtuali ci dovrebbero essere?		
	(2) Quali sono interfacce principali?		
	(3) Quali informazioni devono trasferire/integrare/dimostrare?		
	(4) Come fare le interfacce trasferire/integrare/dimostrare in modo efficace e precisa?	A. Classificare l'importanza delle informazioni;	a. Informazioni urgenti;
			b. Informazioni importanti ma non urgenti;
			c. Informazioni normali/routine;
		B. Selezionare elementi visivi e interazioni diverse corrispondendo la classificazione di informazioni.	d. Informazioni ridondanti.

Tab. V.1 Mappa logica del progettazione di robotici in AAL

Per aiutare a selezionare i dispositivi coinvolti e verificarne l'integrità dell'ambiente AAL, si potrebbe utilizzare la scheda di caratteristiche di IoT e la scheda di strategie di Matteo Zallio visualizzandone la grafica. Ad esempio, una casa che include un forno intelligente Barilla, una lavatrice Samsung WW9000, un sistema intelligente di finestre Velux e il pavimento di SensFloor potrebbe considerare una Smart Home con Comfort Pack, Safety Pack, e Family Pack.

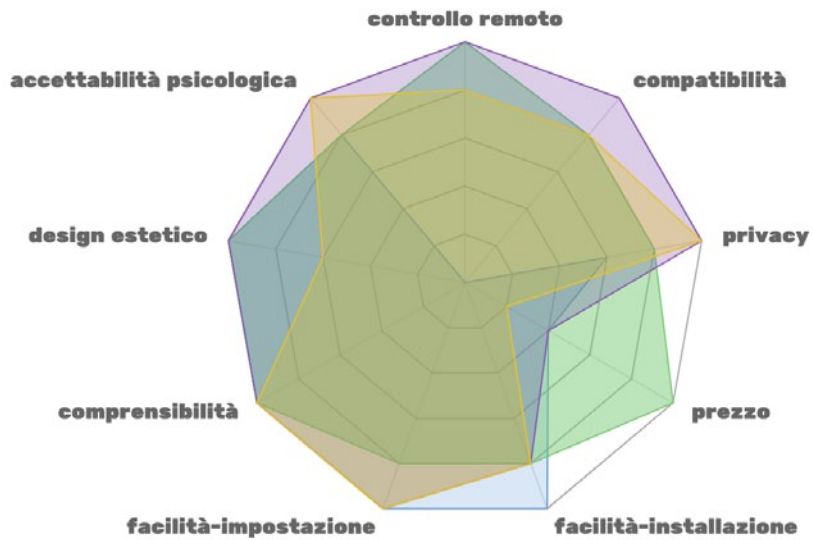


Fig.V.1 Scheda riassunta di caratteristiche IOT

Diamond Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Silver Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
Green Label					●		●	●
		●	●	●	●	●	●	●
	Comfort Pack		Safety Pack		Family Pack		Healthy Pack	

Tab.V.2 Scheda AAL di Arch. Matteo Zallio

Per aiutare a migliorare le interfacce integrate e impostare interazioni adatte, corrispondendo la classificazione di informazioni, si potrebbe utilizzare la scheda di caratteristiche di interazioni come strumento.

Interaction features	Strong	Weak
Lightweight	Espressione emozionale	Videochiamata
Heavyweight	Comando vocale Gestione e movimento Touchscreen Pulsante	

Tab.V.2 Scheda di caratteristiche dell'interazione

Inoltre, qui di seguito le note relative al selezionamento e alla progettazione del robot di telepresenza, per evitare un risultato con bassa accettabilità:

1. La dimensione del robot di telepresenza non deve essere molto grande, in modo da garantire la flessibilità per muoversi nello spazio domestico e abbassare lo stress psicologico degli utenti anziani.
2. La diversità della mobilità può essere classificata in livelli diversi: mobilità completa/parziale, mobilità funzionale/emozionale, corrispondente alla condizione di ambiente AAL e ai requisiti concreti degli utenti anziani.
3. Non deve essere troppo multifunzionale, come un singolo robot. Deve sottolineare l'integrazione e l'ecologia del sistema con gli altri dispositivi e sensori, abbassare il rischio di confusione e di mancanza dell'efficienza.
4. Deve porre il metodo User-centred Design al centro della progettazione d'interazione in AAL. Il robot di telepresenza deve essere il ponte tra utenti anziani e i dispositivi intelligenti dell'epoca informatica, invece di un ostacolo. Deve sottolineare le caratteristiche dei risultati d'uso del sistema di robot di AAL, mentre migliora le caratteristiche d'uso attraverso il robot di telepresenza, per motivare l'atteggiamento degli anziani alle tecnologie avanzate e all'ambiente di AAL.

Capitolo 6

Appendice

6.1 Materiale originale della sperimentazione Progetto MoDiPro

6.2 Materiale originale dell'indagine sociale a Pechino, Cina



6.1 Materiale originale della sperimentazione Progetto MoDiPro

6.1.1 Questionario di intervista

Questionario e intervista dell'esperienza con il Padbot: questionario in modo scritto o orale, valutazione da 1 a 10.

Q1: Eseguirebbe questi esercizi anche senza la presenza di una persona fisica al di là dello schermo? non sono d'accordo su questa troppo generica. Si sente al sicuro con il Padbot che fa la mia controfigura durante l'esercizio?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q2: È riuscito a sentire bene le indicazioni? audio

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q3: Come valuta la qualità della videochiamata con il ricercatore? video

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q4: L'immagine usata come indicazione dell'esercizio mandato dal ricercatore è visibile e leggibile?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q5: Le crea un problema non avere la schermata della videochiamata quando visualizza l'immagine?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q6: Per Lei funziona questo modo multi-mediale per indicare e spiegare gli esercizi?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q7: Per Lei l'interfaccia della videochiamata è piacevole?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q8: Ha difficoltà di operare sull'interfaccia per chiudere l'immagine e tornare allo schermo della videochiamata?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q9: Ha difficoltà di raccontare e dimostrare a me il Suo problema dell'esercizio via il videochat?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q10: Ha bisogno di interazioni più iniziatriche tra noi a farmi vedere il Suo movimento dell'esercizio via il videochat? Per esempio ha difficoltà a mantenere un'articolazione in una posizione specifica indicata dall'esercizio.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q11: Oltre agli esercizi fisici di riscaldamento, in futuro, ha voglia di continuare il videochat durante le altre attività della sperimentazione?

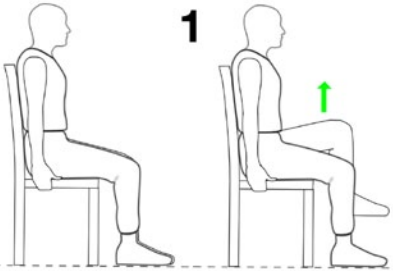
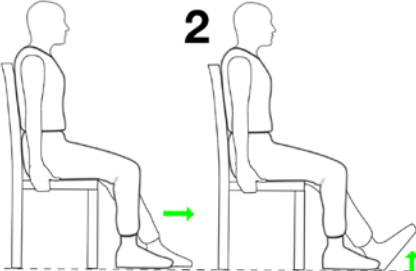
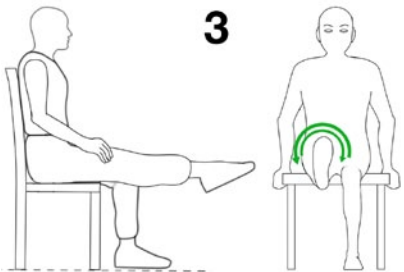
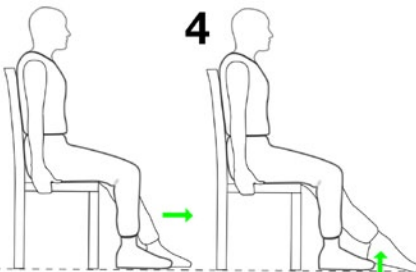
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

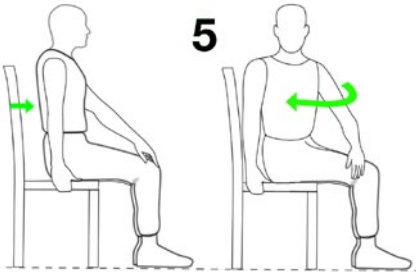
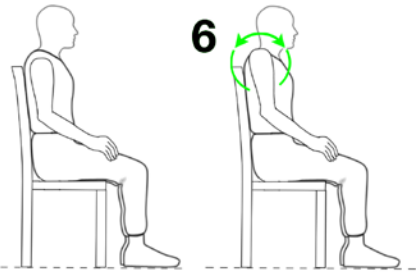
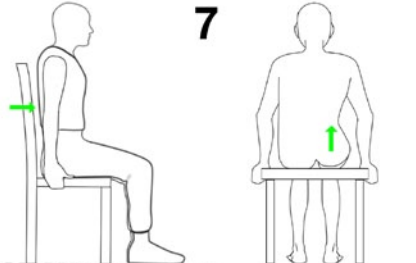
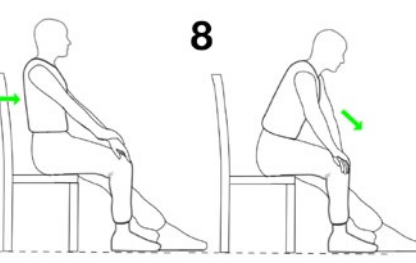
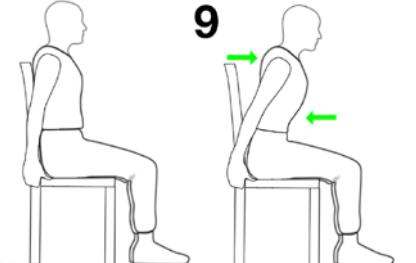
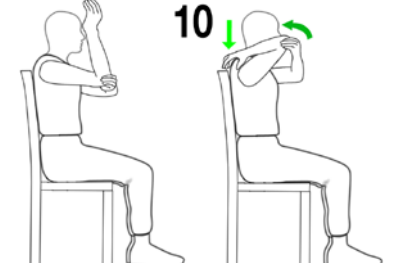
Q12: In futuro, si interessa provare un videochat in modo iniziatico? (la voglia di provare il re-call)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6.1.2 Immagini e descrizioni di esercizio fisico

I 10 esercizi sono stati tirati fuori dal manuale “I vantaggi dell’Attività Fisica” del Progetto “benATTIVI” di Regione del Veneto e GlaxoSmithKline S.p.A.. Sono esempi di facili esercizi fisici praticabili a domicilio. Le immagini sono state modificate seguendo la comprensibilità di volontari e la capacità limitata di compatibilità di documenti multimediali di Padbot. Durante la sperimentazione, il testo delle descrizioni è modificato per adattarsi alla comunicazione orale. Qui si elenca il testo originale del manuale.

 1	 2
1. Riscaldamento dei muscoli flessori dell'anca. Sollevare le ginocchia alternativamente.	2. Mobilizzazione dell'articolazione della caviglia. Toccare il pavimento con le dita dei piedi e poi con il calcagno alternativamente.
 3	 4
3. Mobilizzazione dell'articolazione della caviglia. Disegnare un cerchio con le dita del piede ruotando la caviglia in senso orario e antiorario.	4. Stretching arti inferiori. Sostenere la schiena appoggiando le mani sulla sedia, stirare una gamba in avanti e toccare il pavimento con le dita del piede.

	
5. Mobilizzazione del tronco. Porre la mano sinistra sul ginocchio destro, la mano destra appoggiata sulla sedia. Ruotare la testa e la parte superiore del corpo verso destra. Ritornare dritti e ripetere la rotazione verso sinistra.	6. Mobilizzazione delle articolazioni delle spalle. Ruotare le spalle prima in senso orario e poi in senso antiorario.
	
7. Riscaldamento dei muscoli flessori dell'anca. Partire dallo schienale della sedia e muoversi lentamente in avanti sollevando un gluteo alla volta, poi ritornare verso lo schienale.	8. Stiramento dei muscoli posteriori della coscia. Sedere sul bordo della sedia, stirare una gamba in avanti con il calcagno appoggiato al pavimento e il piede rilassato, l'altra gamba piegata. Mettere le mani sul ginocchio piegato, quindi, con la schiena dritta, piegarsi in avanti finché si avverte un leggero stiramento dietro alla coscia. Tenere questa posizione per 8 secondi senza sollevare il piede. Ripetere l'operazione con l'altra gamba.
	
9. Stiramento dei muscoli del torace. Tenere le mani sullo schienale della sedia, mento in alto, schiena dritta. Espandere il torace con una profonda inspirazione e mantenere il respiro.	10. Stiramento del muscolo estensore dell'avambraccio (tricipite brachiale). Mettere la mano destra sulla spalla destra, mento in alto. Cercare con la mano sinistra di sollevare il gomito destro in alto e indietro. Tenere per 8 secondi e poi ripetere con il braccio sinistro.

6.1.3 Dati originali raccolti della sperimentazione pratica

Sperimentazione	16 marzo 2018	21 marzo 2018	22 marzo 2018	23 marzo 2018	4 aprile 2018	5 aprile 2018	6 aprile 2018	12 aprile 2018	13 aprile 2018	18 aprile 2018	media
introduzione	8min	5min	3min 57s 590ms	4min 50s	4min 56s 380ms	3min 57s 680ms	5min 48s 890ms		5min 25s 740ms	4min 51s 950ms	3min 21s 548ms
posizionamento			1min 6s 530ms	2min	1min 49s 920ms	1min 6s 880ms	1min 30s 540ms		1min 55s 720ms	1min 11s 900ms	1min 31s 659ms
ex1	1min 56s 0ms	4min 0s	3min 0s 110ms	2min 30s	2min 29s 920ms	3min 6s	2min 38s 270ms		2min 5s 400ms	3min 4s 710ms	2min 45s 923ms
ex2	1min 53s 0ms	2min 11s	2min 56s 200ms	1min 37s	2min 16s 580ms	3min 1s 610ms	2min 3s 60ms		2min 55s 120ms	2min 2s 80ms	2min 18s 517ms
ex3	1min 27s 0ms	4min 16s	1min 16s 600ms	2min 35s	2min 29s 920ms	2min 49s 910ms	2min 54s 480ms		2min 28s 800ms	1min 45s 210ms	2min 26s 984ms
ex4	1min 30s 0ms	2min 33s	1min 52s 500ms	2min	2min 14s 650ms	3min 0s 270ms	3min 50s 70ms		2min 42s 140ms	2min 30s 920ms	2min 28s 172ms
ex5	1min 49s	2min 38s	3min 7s 560ms	2min 15s	3min 32s 130ms	3min 32s 130ms	2min 42s 600ms		2min 30s 520ms	6min 1s 110ms	3min 7s 567ms
ex6	1min 3s 0ms	1min 30s	44s 680ms	2min 3s	2min 9s 750ms	2min 27s 830ms	3min 8s 650ms		1min 31s 250ms	1min 34s 140ms	1min 6s 33ms
ex7	0min 52s 0ms	1min 50s	1min 30s 570ms	1min 11s	1min 13s 940ms	1min 21s 130ms	1min 18s 900ms		54s 800ms	1min 43s 680ms	1min 18s 560ms
ex8	1min 46s 0ms	3min 21s	2min 53s 560ms	2min 30s	3min 27s 260ms	3min 56s 570ms	3min 12s 670ms		3min 23s 300ms	5min 3s 730ms	3min 32s 677ms
ex9	2min 50s 0ms	2min 28s	1min 33s 310ms	2min 46s	4min 15s 470ms	3min 66s 10ms	3min 37s 770ms		4min 12s 710ms	3min 51s 210ms	3min 15s 608ms
ex10	3min 15s 0ms	3min 17s	2min 52s 100ms	2min 22s	2min 58s 860ms	3min 24s 470ms	2min 35s 90ms		2min 34s 190ms	5min 25s 360ms	3min 11s 119ms
questionario	5min 8s 0ms	9min 30s	17min 31s 190ms	4min 47s	6min 39s 80ms	12min 30s 790ms	19min 7s 130ms		7min 21s 970ms	12min 45s 770ms	9min 36s 326ms
interruzione	5min	0s	5min 49s 450ms	0s	0s	0s	8min 32s 460ms		0s	0s	
tempo totale	38min 31s 0ms	42min 34s	50min 11s 980ms	33min 26s	40min 44s 860ms	51min 35s 280ms	54min 0s 730ms	38min 46s 900ms	40min 4s 660ms	51min 46s 730ms	43min 58s 422ms

Tab.VI.1.1 Tempo registrati della sperimentazione pratica

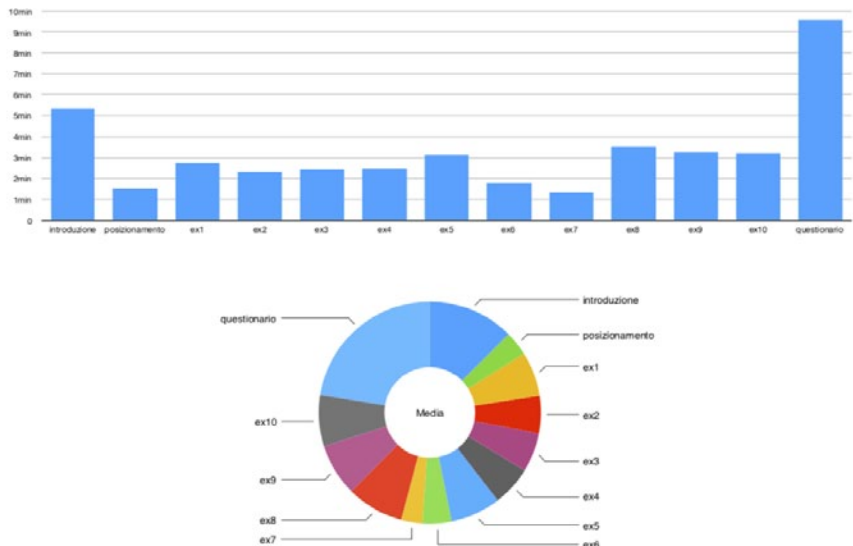


Fig.VI.1 Statistica del tempo medio di ogni esercizio

Nome Cognome Qualifone	Genere	Età	Condizioni fisiche	1. Svolge attività fisica? Se sì, in che modo? Da solo o con una persona?	2. La presenza di un assistente autista o LTA ha creato disagio? Se sì, da solo o con una persona?	3. Che voto dà alla videochiamata, da 1 a 10?	4. Che voto dà alla videochiamata, da 1 a 10?	5. Quanto erano utilizzate come illustrazioni per i quesiti, da 1 a 10?	6. Quanto erano utilizzate come illustrazioni per i quesiti, da 1 a 10?	7. Avevate mai visto questo video prima di vederlo in classe? Se sì, in che occasione?	8. La creazione della videochiamata ha creato qualche problema di visualizzazione del video?	9. Il display secondo Lei era adatto per visualizzare la videochiamata?	10. E' stato difficile seguire la comparsa del Paddock?	11. Pensa che il display sia stato adatto per visualizzare la videochiamata?	12. Ha avuto alcuni problemi tecnici durante la videochiamata?	13. Sarebbe interessante che si potessero vedere esempi di videochiamate per altri tipi di attività con i Paddock?
P T	uomo	68 anni	Integro	Sì, da solo	Auto, 8	8, a causa del rumore audio	9	10	9	No, non necessario, perché il video era spiegato con la spiegazione sono state fornite.	No	No	Sì, niente	Sì	No, l'unico problema è stato il rumore audio	Sì
C B	donna	82 anni	Integra	No	Auto, 9	10	10	10	8	Sì	No	No	Sì	Sì, un display più nuovo e un minor rumore	No	Sì
T Q	donna	69 anni	Integra, ma leggermente sorda	Sì, in gruppo (genitori)	Auto, 10	5, a causa delle spiegate estenuanti	9	10	10	No	No	No	Sì	Sì	Sì, perché è un display più recente	Sì
F B L	uomo	65 anni	Integro. Difficoltà ad eseguire l'esercizio N°3 a causa di un'operazione alla caviglia	No	Auto, 10	8, a causa della difficoltà	8	10	10	Sì, animazioni utili	No	Sì	Sì, anche un tutor visuale può aiutare l'utente a comprendere l'esercizio fisico	No	No	Sì
P N	uomo	67 anni	Integro	Prova a quando regala da solo	Auto, 9	9	9	10	8	No, il video è più chiaro di quello che ho visto in classe, ma le spiegazioni fornite sono utili.	No	No	Sì	Sì	No	Sì
T R	donna	69 anni	Integro. Difficoltà l'esercizio N°3 a causa di un'operazione alla caviglia destra	No	Auto, 9	9	9	10	9	No	No	No	Sì	Sì	No	Sì
A M	uomo	71 anni	Integro. Difficoltà ad eseguire l'esercizio N°3 a causa di un'operazione al giuncione sinistro	Raramente, in coppia	Auto, 10	10, leggera scottia, ma non è perso nulla	9	10	10	Probabilmente le animazioni ancora migliori, ma oggi le immagini associate sono state perfette, non c'è il problema di visualizzazione a distanza	No	No	Sì	Sì	No	Sì
G V	donna	71 anni	Integra	Sì, a sinistra	Auto, 10	8	8	8/9	9	10, l'immagine è chiaro e con l'audio a distanza è più precisa	No, 9	No, 9	Sì, 10	Sì, 10	No, 9	Sì, 10
B F	uomo	71 anni	Integro	Sì, ha lasciato da solo che in gruppo	Auto, 10	9, anche se ci sono delle scottature ma si capisce tutto	10	10, si vedeva bene	8	Integrità, ma ancora con le caviglie non c'è, l'immagine è un po' sfocata	No, 9	No, 9	Sì	Sì	No	Sì
D D	uomo	71 anni	Integro	No, con una non esercita specifici	Auto, 9	8, 9, 8, meglio spiegare su PC a casa con le figlie	9	9	8	Una parte degli esercizi, il 4, molto più meditato	No	No	Sì, dipende dalla famiglia e da quanto si è concentrate	Sì	No, la voce scattava per 10 secondi non c'è nessun problema telematico per esempio l'immagine in questione	Sì

Tab.VI.1.2 Riassunto del feedback di questionario

6.2 Materiale originale dell'indagine svolta a Pechino nel 2019

6.2.1 Questionario su utilizzo di Smart Device

Data _____

Luogo _____

Metodo intervista/questionario

Informazione personale

Sesso maschio/femmine

Età

Stato buona/problema ottico o udito/problema fisico/malattia cronica/grande operazione chirurgica

1. Utilizza lo Smart phone o il Tablet in vita quotidiana?

- A. Sì, spesso da solo
- B. Sì, occasionalmente da solo
- C. Sì, solo con l'assistenza della famiglia
- D. No

2. Utilizza lo Smart phone o/e il Tablet per la videochiamata in vita quotidiana?

- A. Sì, spesso
- B. Sì, occasionalmente
- C. No
- D. Non sapevo che cos'è la videochiamata

3. Utilizza quale altro dispositivo intelligente oltre lo Smart phone e il Tablet?

- A. Sì, spesso
- B. Sì, occasionalmente
- C. No
- D. Non sapevo che cos'è il dispositivo intelligente

4. Hai esperienza di utilizzo dell'Assistente Virtuale? Ad esempio Google Home (Alphabet), Amazon Alexa, Apple Sir, Microsoft Cortana, Baidu Duer, Tmall Genie ecc. sullo Smart phone o Smart speaker.

- A. Sì, ho esperienze di diversi assistenti virtuali
- B. Sì, ho esperienze di un assistente virtuale
- C. No, non ho esperienza di assistente virtuale
- D. Non sapevo che cos'è l'assistente virtuale

5. Svolge esercizi fisici in vita quotidiana? Se sì, fa da solo o in gruppo?

- A.Sì, svolgo regolarmente esercizi professionali
- B.Sì, svolgo regolarmente esercizi normali
- C.Sì, svolgo occasionalmente esercizi normali
- D.No, non faccio esercizi fisici

6. Se svolge esercizi fisici in gruppo, potrebbe motivarLa?

- A.Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo
- B.No, preferisco praticare da solo
- C.No, preferisco non praticare esercizi fisici
- D.Non ho idea

7. Se sia qualcuno Le accompagna via videochiamata per praticare esercizi fisici, motiverebbe a Lei?

- A.Sì, la videochat mi motiva di fare esercizi
- B.No, la videochiamata funziona meno
- C.No, preferisco praticare da solo
- D.No, preferisco non praticare esercizi fisici

8. Durante gli esercizi fisici, segue qualche indicazione per garantire la sicurezza? Se sì, di quale fonte?

- A.Sì, seguo indicazioni mediche via fonti autorevole
- B.Sì, seguo altre fonti di indicazioni
- C.No ma ho bisogno di indicazione professionale
- D.No, non ha bisogno di indicazione professionale

9. Sei disposto a utilizzare la videochiamata, attraverso l'assistente di robot di telepresenza, svolge essercisi fisici seguendo l'indicazione del medico professionale? Racconta il motivo

10. Sei disposto a utilizzare la videochiamata, attraverso il robot di telepresenza, svolge essercisi fisici seguendo l'indicazione dell'assistente virtuale con conoscenza medica professionale? Racconta il motivo

6.2.2 Risultati raccolti dell'indagine

Riassunto questionari e interviste a Pechino											
		1. Uso di smartphone o smart tablet	2. Uso di Videocall via smartphone o smart tablet	3. Uso di altri smart dispositivi	4. Uso di qualche assistente virtuale	5. Abitudini e frequenza di esercizi fisici	6. Motivazione con accompagnamento a distanza via videocall	7. Motivazione con accompagnamento a distanza via videocall	8. Scelta di indicazione professionale di esercizi fisici	9. Volontà di assistente professionale via videocall sul robotico di telepresenza	10. Volontà di assistente virtuale via videocall sul robotico di telepresenza
Donne	42	65,25%	54	50	27	22	53	36	17	40	19
Uomini	22	34,375%	8	14	37	42	11	20	41	24	25
	64	64,38%	78,13%	42,19%	34,38%	82,81%	56,25%	26,56%	62,50%	29,69%	28,13%
		12,50%	21,88%	57,81%	65,63%	17,19%	31,25%	64,06%	37,50%	37,50%	39,06%

Tab.VI.2.1 Riassunto di questionari e interviste a Pechino

Questionari in quartiere Fangxing No.2												
Via nel Vostro	Genere	Condizione Fisica	1. Uso di smartphone o smart tablet	2. Uso di Videocall via smartphone o smart tablet	3. Uso di altri smart dispositivi	4. Uso di qualche assistente virtuale	5. Abitudini e frequenza di esercizi fisici	6. Motivazione con accompagnamento a distanza via videocall	7. Motivazione con accompagnamento a distanza via videocall	8. Scelta di indicazione professionale di esercizi fisici	9. Volontà di assistente professionale via videocall sul robotico di telepresenza	10. Volontà di assistente virtuale via videocall sul robotico di telepresenza
13	Donne	Integre	Sì, con assistenza di famiglia	Sì, a volte	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
17	Donne	Integre	No	No	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, non ho idee	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
17	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	No, non conosco altri smart dispositivi	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
12	Donne	mobilità limitata	Sì, usa a volte da sola	Sì, a volte	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, a lungo andare preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, a lungo andare preferisco praticare esercizi fisici da sola
30	Donne	mobilità limitata	No	No	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, non ho idee	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, a causa della mobilità limitata non è in grado di praticare esercizi fisici	No, a causa della mobilità limitata non è in grado di praticare esercizi fisici
14	Donne	mobilità limitata	Sì, con assistenza di famiglia	Sì, a volte	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	Sì, seguo altre fonti di indicazioni	Sì	Sì
16	Donne	mobilità limitata	Sì, usa a volte da sola	Sì, a volte	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	Sì, seguo altre fonti di indicazioni	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
14	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	No, non uso nessun assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, svolgo esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	No, non ho idee	No, non ho idee	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
14	Donne	Integre	Sì, usa a volte da sola	No	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
11	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
14	Donne	mobilità limitata	No	No, non conosco che cosa è la videocall	No, non conosco altri smart dispositivi	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, non ho idee	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
13	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, a volte	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
11	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, a volte	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo altre fonti di indicazioni	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	Integre	Sì, usa a volte da sola	Sì, a volte	Sì, a volte	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, non ho idee	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo altre fonti di indicazioni	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
19	Donne	mobilità limitata	Sì, con assistenza di famiglia	Sì, a volte	Sì, a volte	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
10	Donne	mobilità limitata	No	No	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
10	Donne	mobilità limitata	No	No	No	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
17	Donne	Integre	Sì, usa a volte da sola	Sì, a volte	Sì, a volte	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	mobilità limitata	Sì, usa a volte da sola	Sì, a volte	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
12	Donne	mobilità limitata	No	No, non conosco che cosa è la videocall	No, non conosco altri smart dispositivi	No, non conosco che cosa è un assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, non ho idee	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	mobilità limitata	No	No	No	No, non uso nessun assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
19	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
14	Donne	mobilità limitata	No	No	No	No, non uso nessun assistente virtuale	No, non pratico esercizi fisici	No, preferisco non praticare esercizi fisici	No, preferisco praticare esercizi fisici da sola	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	Integre	Sì, con assistenza di famiglia	Sì, a volte	Sì, a volte	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
16	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	Sì	Sì
16	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	No	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, l'accompagnamento a distanza funziona bene	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	Sì
19	Donne	mobilità limitata	Sì, con assistenza di famiglia	Sì, a volte	No, non conosco altri smart dispositivi	No, non uso nessun assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	No, l'accompagnamento a distanza funziona male	No, non ho bisogno di indicazioni professionali	No, non ho bisogno di assistente virtuale	No, non ho bisogno di assistente virtuale
17	Donne	Integre	Sì, uso spesso da sola	Sì, a volte	Sì, a volte	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, occasionalmente svolgo esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo altre fonti di indicazioni	No, preferisco continuare fare da sola	No, preferisco continuare con attività reali
	Donne		Sì, uso spesso da sola	Sì, uso spesso	Sì, uso spesso	Sì, ho esperienza di usare qualche assistente virtuale	Sì, svolgo regolarmente esercizi fisici normali	Sì, preferisco svolgere esercizi fisici in gruppo	Sì, la videocall è una motivazione di esercizi fisici	Sì, seguo indicazioni mediche da fonti autorevoli	No, preferisco continuare fare da sola	No, preferisco continuare con attività reali
Borse	21	65,625%	Questionari lasciati			30	Questionari restituiti			29		
Uomini	11	34,375%	Questionari restituiti			32	Questionari restituiti			29		
			72%	68,75%	40,7%	21,87%	26,125%	48,625%	28,125%	43,75%	6,25%	5,20%
			25%	31,25%	58,25%	78,125%	71,875%	48,625%	51,875%	56,25%	27,2%	34,375%
Spende da quale tipo di esercizi fisici che fa												

Tab.VI.2.2 Questionari di Fangxingyuan, Fengtai, Pechino

[illegible]

[illegible]

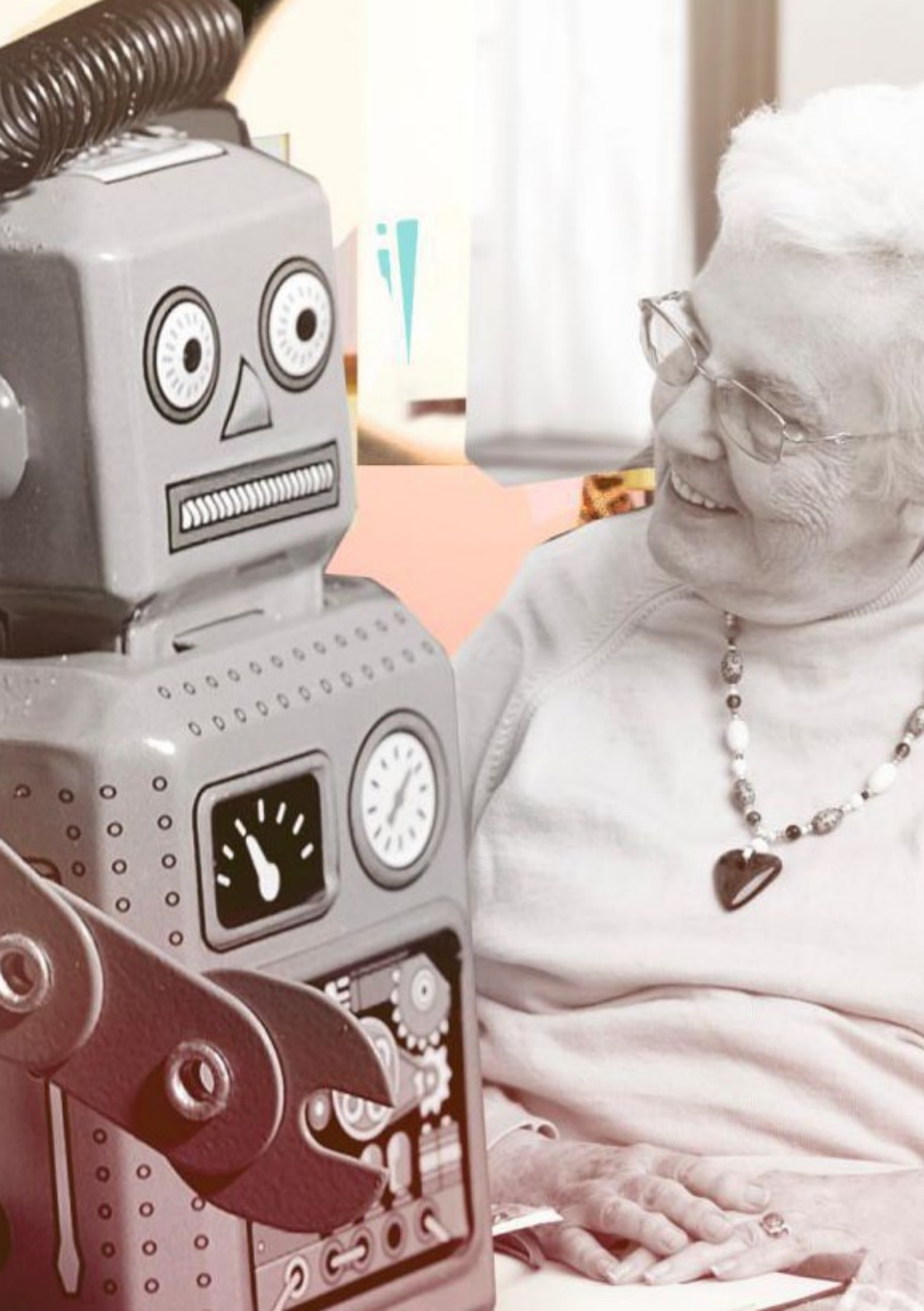
Capitolo 7

Riferimenti

7.1 Ringraziamenti

7.2 Riferimenti bibliografici

7.3 Crediti alle illustrazioni



7.1 Ringraziamenti

Prima di tutto, vorrei ringraziare il Prof. Niccolò Casiddu, relatore di questa tesi di dottorato, nonché dell'aiuto fornito in tutti questi anni e della grande conoscenza che mi ha insegnato, per la disponibilità che mi ha dato durante tutto il periodo di studio.

Un grande ringraziamento ai miei genitori e nonni, i quali mi hanno supportato e incoraggiato da una distanza più di 8000 chilometri, tollerano e rispettano ogni decisione dissidente che ho fatto.

Vorrei esprimere il ringraziamento anche ai cari colleghi, Ph.D. Porfirione, Dott.ssa Pericu, Dott.ssa Canfora, Dott. Gambaro. Ai collaboratori della sperimentazione pratica, Dott.ssa Congiu e i 10 volontari dell'Associazione Volontari Ospedalieri Genova. Ai colleghi cinesi della BUCT per il loro lavoro di tecnologie informatiche, Prof. Cao, Prof. Hu, Dott. Li e Dott. Zhang, e agli amici della comunità di Fangzhuang a Pechino per il loro contributo dell'indagine sociale, Dott. Diao, Dott.ssa Wang e Dott. Shao.

Grazie ai amici che questi anni mi hanno accompagnato in Italia, a Genova, Milano, e gli altri luoghi.

Specialmente quest'anno il mondo si affronta una crisi comune causata dal nuovo coronavirus, per cui spero che il mio lavoro di ricerca possa dare un contributo pratico e realizzare il proprio significato in futuro.

7.2 Riferimenti Bibliografici

7.2.1 Atti e presentazioni di convegno

- Bartneck C., Okada M., Robotic User Interface, in proceedings of the Human and Computer conference 2001, Aizu, 2001.
- Blackwell F. A., Bailey G., Budvytis I., Chen V., Church L., Dubuc L., Edge D., Linnap M., Naudziunas V., Warrington H., Tangible Interaction in a Mobile Context, presented at CHI 2007 workshop on Tangible User Interface in Context and Theory, ACM's Special Interest Group on Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), San Jose, 28 Aprile 2007.
- Bruno B., Mastrogiovanni F., Sgorbissa A., Functional requirements and design issues for a socially assistive robot for elderly people with mild cognitive impairments, IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, IEEE RO-MAN 2013, Gyeongju, 26-29 Agosto 2013.
- Blumendorf M., Albayrak S., Towards a Framework for the Development of Adaptive Multimodal User Interfaces for Ambient Assisted Living Environments, in Proceedings of the International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2009): Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 5615), Springer, San Diego, 19-24 Luglio 2009.
- Carroll M. J., Five Reasons for Scenario-Based Design, in Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, Hawaii, 1999.
- Casiddu N., Cavallo F., Micheli E., Zallio M., Dario P., Robot Interface Design of domestic and condominium robot for ageing population, in proceedings 4^o National Forum on AAL, In Ambient Assisted Living: Italian Forum 2013, Springer, Ancona, 2014.
- Casiddu N., Porfirione C., The Mo.Di.Pro experimental project at the Galliera Hospital: I.C.T., robots and care of the environment for the rehabilitation of patients before discharge, in Proceedings del 7° Forum Italiano dell'Ambient Assisted Living, Springer, Pisa, 2016.
- Czaja J. S., Lee C. C., Nair N. S., Sharit J., Older Adults and Technology Adoption, in Proceedings of The Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Human Factors and Ergonomics Society (HFES), Philadelphia Marriott Downtown, 1 Settembre 2018.
- Coradeschi S., Cesta A., Cortellessa G., Coraci L., González-Jiménez J., Karlsson L., Furfari F., Loutfi A., Orlandini A., Palumbo F., GIRAFFPLUS: combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living, On Human System Interaction (HSI), 2013 The 6th International Conference, IEEE, Sopot, Luglio 2013.
- D'Onofrio G., Sancarolo D., Raciti M., Reforgiato D., Mangiacotti A., Russo A., Ricciardi F., Vitanza A., Cantucci F., Presutti V., Messervey T., Nolfi S., Cavallo F.,

Barret E., Whelan S., Casey D., Giuliani F., Greco A., MARIO Project: experimentation in a hospital setting, 8° Forum Italiano dell'Ambient Assisted Living, Genova, 2017.

- D'Onofrio G., Sancarlo D., Raciti M., Russo A., Ricciardi F., Presutti V., Messervey T., Cavallo F., Giuliani F., Greco A., MARIO project: validation in the hospital setting, 9° Forum Italiano dell'Ambient Assisted Living, Lecce, 2018.
- Dohr A., Modre-Osprian R., Drobnics M., Hayn D., Schreier G., The Internet of Things for Ambient Assisted Living, in Proceedings of the 7th International Conference on Information Technology, IEEE, Las Vegas, 12-14 Aprile 2010.
- Feil-Seifer D., Defining socially assistive robotics, in Proceeding IEEE 9th International Conference on Rehabilitation Robotics, IEEE, dal 28 Giugno all'1 Luglio 2005.
- Frennert S., Efring H., Östlund B., What Older People Expect of Robots: A Mixed Methods Approach, in Proceedings of 5th International Conference on Social Robotics, ICSR 2013, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 8239), Springer, Bristol, 2013.
- Hegel F., Muhl C., Wrede B., et al, Understanding Social Robots, Second International Conference on Advance Computing, IEEE, Cancun, 2009.
- Jacob J.K. R., What is the Next Generation of Human-Computer Interaction? CHI '06 Workshop Proceedings on Human Factors in Computing Systems, ACM's Special Interest Group on Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), Sydney, Aprile 2006.
- Jenkins S., Draper H., Robots and the Division of Healthcare Responsibilities in the Homes of Older People, in Proceedings of 6th International Conference on Social Robotics, ICSR 2014, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 8755), Springer, Sydney, 2014.
- Kleinberger T., Becker M., Ras E., Holzinger A., Müller P., Ambient Intelligence in Assisted Living: Enable Elderly People to Handle Future Interfaces, in Proceeding of the International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2007): Ambient Interaction, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 4555), Springer, Pechino, 2007.
- Kidd D. C., Taggart W., Turkle S., A sociable robot to encourage social interaction among the elderly, in Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation 2006 (ICRA 2006), IEEE, Orlando, 15-19 Maggio 2006.
- Kidd D. C., Breazeal C., Robots at Home: Understanding Long-Term Human-Robot Interaction, in Proceedings 2008 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2008), IEEE, Nice, 2008.
- Lockhart E. T., Bunji A., Ghosh A., Visual Characteristics of Elderly Drivers – Aging Effects on Visual Acuity and Glare Feeling, in proceedings of the Human Factors And Ergonomics Society 48th Annual Meeting, Human Factors and Ergonomics Society, New Orleans, 2004.

- Majer C., Laumer S., Eckhardt A., Technology Adoption by Elderly People: An Empirical Analysis of Adopters and Non-Adopters of Social Networking Sites, in Proceedings of the 10th International Conference on Wirtschaftsinformatik, Zurigo, 16-18 Febbraio 2011.
- Malle F. B., Scheutz M., Moral competence in social robots, in Proceeding of 2014 IEEE International Symposium on Ethics in Science, Technology and Engineering, IEEE, Chicago, 23-24 Maggio 2014.
- Marshall C. C., Bly A. S., Saving And Using Encountered Information: Implications For Electronic Periodicals, CHI '05: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM's Special Interest Group on Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI), Portland, Aprile 2005.
- Sancarolo D., D'Onofrio G., James O., Ricciardi F., Dymrna C., Keith M., Giuliani F., Greco A., MARIO Project: A Multicenter Survey about Companion Robot Acceptability in Caregivers of Patients with Dementia, 7° Forum Italiano dell'Ambient Assisted Living, Springer, Pisa, 2016.
- Šabanović S., Bennett C., Chang L., PARO Robot Affects Diverse Interaction Modalities In Group Sensory Therapy For Older Adults With Dementia, 13th International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR), IEEE, Washington, 2013.
- Salvadori G., Internet of Things in Italia: Mercato da 5 Miliardi, in Convegno Buon compleanno Internet (of Things) 2019, Osservatori Digital Innovation della School of Management del Politecnico di Milano, Milano, 17 Aprile 2019.
- Soroka J. A., Qiu R., Noyvirt A., Ji Z., Challenges For Service Robots Operating In Non-industrial Environments, in Proceedings of IEEE 10th International Conference on Industrial Informatics, IEEE, Pechino, 25-27 Luglio 2012.
- Sung J. Y., Guo L., Grinter E. R., Christensen I. H., "My Roomba Is Rambo": Intimate Home Appliances, in Proceedings of International Conference on Ubiquitous Computing, Ubiquitous Computing (UbiComp 2007), Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 4717), Springer, Seoul, 2007.
- Varma V., Nathan-Roberts D., Gestural Interaction with Three-Dimensional Interfaces; Current Research and Recommendations, in Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2017 Annual Meeting, Human Factors and Ergonomics Society, New Orleans, 2017.
- Wada K., Shibata T., Saito T., et al, Effects of Robot Assisted Activity to Elderly People who Stay at a Health Service Facility for the Aged, in Proceedings 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2003), IEEE, Las Vegas, 2003.
- Wojciechowski M., Xiong J., A User Interface Level Context Model for Ambient Assisted Living, in Proceedings of the International Conference on Smart Homes and Health Telematics (ICOST 2008): Smart Homes and Health Telematics, Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 5120), Springer, Ames, 2008.
- Zagler L. W., Panek P., Rauhala M., Ambient Assisted Living Systems - The

Conflicts between Technology, Acceptance, Ethics and Privacy, in Seminario di Assisted Living Systems – Models, Architectures and Engineering Approaches, Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum fuer Informatik, Dagstuhl, 2008.

7.2.2 Libri e testi in rivista

- Abdi J., Al-Hindawi A., Ng T., Vizcaychipi P. M., Scoping Review On The Use Of Socially Assistive Robot Technology In Elderly Care, British Medical Journal Vol.8, BMJ Open, Febbraio 2018.
- Alam R. M., Ibne Reaz B.M., Mohd Ali A. M., A Review of Smart Homes—Past, Present, and Future, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews) Vol.42, IEEE, 03 Aprile 2012.
- Anceschi G., Il Progetto Delle Interfacce: Oggetti Colloquiali e Protesi Virtuali, Domus Academy, Milano, 1992.
- Ashton K., That 'Internet of Things' Thing: In the real world, things matter more than ideas, RFID Journal, 2009.
- Atzori L., Iera A., Morabito G., From “Smart Objects” to “Social Objects”: The Next Evolutionary Step of the Internet of Things, IEEE Communications Magazine Vol.52, IEEE, Gennaio 2014.
- Baxter M., Product Design, CRC Press, Florida, 1995.
- Ballesté F., Torras C., Effects of human-machine integration on the construction of identity, Handbook of Research on Technoself: Identity in a Technological Society, IGI Global, Hershey, 31 Ottobre 2012.
- Bell J., Cain W., Peterson A., Cheng C., From 2D to Kubi to Doubles: Designs for Student Telepresence in Synchronous Hybrid Classrooms, International Journal of Designs for Learning Vol.7, Indiana University, Bloomington, 30 Novembre 2016.
- Bemelmans R., Gelderblom G. J., Jonker P., de Witte L., Socially assistive robots in elderly care: a systematic review into effects and effectiveness, Journal of the American Medical Directors Association Vol.13, Elsevier, Febbraio 2012.
- Bennett K. B., Flach J. M., Display and interface design: subtle science, exact art, CRC Press, Londra, 2011.
- Berkowsky W. R., Sharit J., Czaja L. S., Factors Predicting Decisions About Technology Adoption Among Older Adults, Innovation in Aging Vol.1, Oxford Academic, Oxford, Novembre 2017.
- Bertola P., Manzini E., Design Multiverso, POLI.design, Milano, Marzo 2004.
- Biocca L., Svezia, tecnologie e stili di vita, in “Assistenza Anziani”, Finmark, Maggio 2004.
- Boissy P., Corriveau H., Michaud F., Labonte D., Royer M. P., A qualitative study of in-home robotic telepresence for home care of community-living elderly subjects, Journal of Telemedicine and Telecare Vol.13, SAGE Publications Inc., New York, Febbraio 2007.

- Brown A., Elderly Australians wanting home care are going to have to wait longer, The Sydney Morning Herald, Fairfax Media, Sydney, 7 Ottobre 2018.
- CABE: commission for Architecture and the Built Environment, Homes for our old age, Homes for our old age: Independent living by Design, Commission for Architecture and the Built Environment, Londra, 2009.
- Calo R., Robotics and the Lessons of Cyberlaw, California Law Review Vol.103, University of California, Berkeley, School of Law, Berkeley, 2014.
- Casarin C., Fornari D., Estetiche del camouflage, Et al., Milano, 2010.
- Casiddu N., Anziani a casa propria. Linee guida per adeguare spazi ed oggetti, Franco Angeli, Milano, 2004.
- Casiddu N., Interface design. Robotics and Interaction for AAL, Altraleinea, Firenze, Gennaio 2015.
- Casiddu N., Micheli E., Human Centered Robotic Design, Alinea, Firenze, 2013.
- Chen S., Chen B., A Research on Social Network, and Social Support of the Community Care Center for the Elderly in High Rise Apartment Buildings: A Case Study of Chang-Ron Community in Tainan City, Journal of Architecture Vol.17, Architectural Institute of Taiwan, Architecture and Building Research Institute (Ministry of the Interior, ROC), Taipei, Settembre 2009.
- Commissione Europea, Invecchiare in buona salute: Il contributo dell'UE alla longevità dei cittadini anziani, Publications Office of the EU, 2014.
- Committee on Family Caregiving for Older Adults, Board on Health Care Services, Health and Medicine Division, Schulz R., Eden J., Families Caring for an Aging America, National Academies Press, Washington, 2016.
- Cosenza G., Semiotica dei nuovi media, Laterza, Milano, 2010.
- Cook J. D., Augusto C. J., Jakkulaa R. V., Ambient intelligence: Technologies, applications, and opportunities, Pervasive and Mobile Computing Vol.5, Elsevier, Amsterdam, Agosto 2009.
- Coradeschi S., Cesta A., Cortellessa G., Coraci L., Galindo C., González-Jiménez J., Karlsson L., Forsberg A., Frennert S., Furfari F., Loutfi A., Orlandini A., Palumbo F., Pecora F., Von Rump S., Štimec A., Ullberg J., Ötslund B., GiraffPlus: A System for Monitoring Activities and Physiological Parameters and Promoting Social Interaction for Elderly, Human-Computer Systems Interaction: Backgrounds and Applications 3, Springer, Luglio 2014.
- Costanzi C., Introduzione all'analisi dei servizi e degli interventi in ambito sociale, Franco Angeli, Milano, 2006.
- -Craig J. J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Pearson Education International, Londra, 2005.
- -Czaja J. S., Boot R. W., Charness N., Rogers A. W., Sharit J., Improving Social Support for Older Adults Through Technology: Findings From the PRISM

Randomized Controlled Trial, Gerontologist Vol. 58, Oxford University Press; New Orleans, 2018.

- Dahl T. S., Kamel Boulos M. N., Robots in Health and Social Care: A Complementary Technology to Home Care and Telehealthcare? Robotics Vol.3, MDPI, 2014.
- Dautenhahn K., Socially intelligent robots: dimensions of human-robot interaction, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, Royal Society, 29 Aprile 2007.
- Diamond C. M., The brain...Use it or Lose it, Mindshift Connection Vol.1, Zephyr Press, Massachusetts, 1996.
- European Technology Platform on Smart Systems Integration, Position Paper: Smart Systems for the Automated Factory, EPoSS, Berlino, 2017.
- Fornari D., Il volto come interfaccia, Et al., Milano, 2012.
- Flusser V., Filosofia del design, Bruno Mondadori, Milano, 2003.
- Frennert S.A., Forsberg A., Östlund B., Elderly people's perceptions of a telehealthcare system: Relative advantage, compatibility, complexity and observability, Journal of Technology in Human Services Vol.31, Taylor & Francis, Oxfordshire, 2013.
- Gausa M., Gualart C., Müller., Soriano F., Porras F., Morales J., The metapolis dictionary of advanced architecture - city, technology and society in the information age, Actar, Barcelona, 1 Febbraio 2008.
- Germak C., Uomo al centro del progetto, Umberto Allemandi & C., Torino, 2008.
- Goetze S., Moritz N., Appell E.J., Meis M., Bartsch C., Bitzer J., Acoustic User Interfaces for Ambient Assisted Living Technologies, Informatics for Health and Social Care Vol.35, Informa Healthcare, Ottobre 2010.
- Gresleri J., Ceccarelli P., COHOUSING: esperienze internazionali di abitare condiviso, Plug_in, Genova, 2015.
- GSMA, Vision of Smart Home: The Role of Mobile in the Home of the Future, GSMA, Settembre 2011.
- Guffey E. E., Retro - The culture of revival, Reaktion Books, Londra, 30 Agosto 2006.
- Harper R., Inside the Smart Home, Springer, Londra, 2003.
- Harwell D., Why some accents don't work on Alexa or Google Home, Washington Post, Washington, 19 Luglio 2018.
- Hofmann H. A., Scientific Writing and Communication, Oxford University Press, New York, 2014.
- IEEE, IEEE Standard for Green Smart Home and Residential Quarter Control Network Protocol, IEEE Standards 1888.4-2016, IEEE, 16 Giugno 2017.

- Jacob J. K. R., Jacob J. K. R., Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises, *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*, Elsevier, Gennaio 2003.
- Jiang D., Shen Z., I decadimenti dei sensi e l'adattabilità degli anziani, *Indicazione di Salute* 2003 No.10, Centro di Ricerca di Invecchiamento dell'Università di Pechino, Dipartimento di Scienza Psicologica dell'Università di Pechino, Pechino, 2003.
- Jiang Y., Si W., Analysis of the Factors Influencing on Elder's Preferences for Social Care – Empirical Evidence from Zhejiang Province, *Populations and Economics* Vol.156, Capital University of Economics and Business, Pechino, 2006.
- Johnson O. D., Cuijpers H. R., Juola F. J., Torta E., Simonov M., Frisiello A., Bazzani M., Yan W., Weber C., Wermter S., Meins N., Oberzaucher J., Panek P., Edelmayer G., Mayer P., Beck C., Socially Assistive Robots: A Comprehensive Approach to Extending Independent Living, *International Journal of Social Robotics* Vol.6, Springer, 2014.
- Kämpfen F., Maurer J., Does education help “old dogs” learn “new tricks”? The lasting impact of early-life education on technology use among older adults, *Research Policy* Vol.47, Elsevier, Amsterdam, Luglio 2018.
- Kan H. S., Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley Professional, Boston, 2002.
- Keränen S. N., Kangas M., Immonen M., Similä H., Enwald H., Korpelainen R., Jämsä T., Use of Information and Communication Technologies Among Older People With and Without Frailty: A Population-Based Survey, *Journal of Medical Internet Research* Vol.19, JMIR Publications, Febbraio 2017.
- Kramer F., Bherer L., Colcombe J. S., Dong W., Greenough T. W., Influenze ambientali su cognitivi e della plasticità celebrale durante l'invecchiamento, *Journal of Gerontology* Vol.59, The Gerontological Society of America, New York, 2004.
- Kortuem G., Kawsar F., Fitton D., Sundramoorthy D., Smart Objects as Building Blocks for the Internet of Things, *IEEE Internet Computing* Vol.14, IEEE, Gennaio/ Febbraio 2010.
- Lee E., Han S., Chung Y., Internet use of consumers aged 40 and over: Factors that influence full adoption, *Social Behavior and Personality: An international journal* Vol.42, Scientific Journal Publishers Limited, Ottobre 2014.
- Lee H., Choi J. J., Kwak S. S., The Impact of Telepresence Robot Types on the Perceived Presence of a Remote Sender, *International Journal of Software Engineering and Its Applications* Vol.9, Science and Engineering Research Support Society, 2015.
- Leenes L. R., Lucivero F., Laws on Robots, Laws by Robots, Laws in Robots: Regulating Robot Behaviour by Design, *Law, Innovation and Technology* Vol.6,

Law, Innovation and Technology Vol.6, Oxfordshire, Novembre 2014.

- Li C. S., Smart Cities and Quality of Life: Urbanization Underscores the Value of Internet of Things Applications, IEEE Internet of Things, IEEE, Gennaio 2015.
- Lin P., Abney K., Bekey A. G., Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics, MIT Press, Cambridge, 3 Gennaio 2012.
- Lo Y., The Relationship between Elderly People's Tactile and Rough-discrimination, National Yunlin University of Science & Technology, 2006
- Mantovani G., L'interazione uomo-macchina, Il Mulino, Bologna, 1995.
- Mast S., Burmester M., Krüger K., Fatikow S., Arbeiter G., Graf B., Kronreif G., Pigini L., Facal D., Qiu R., User-Centered Design of a Dynamic-Autonomy Remote Interaction Concept for Manipulation Capable Robots to Assist Elderly People in the Home, Journal of Human-Robot Interaction Vol.1, ACM, Luglio 2012.
- Mckerrow J. P., Introduction to Robotics (Electronic Systems Engineering Series), Addison-Wesley, 1 Maggio 1991.
- Mell P., Grande T., The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology, National Institute of Standards and Technology, Settembre 2011.
- Memon M., Wagner R. S., Pedersen F. C., Aysha Beevi H. F., Hansen O. F., Ambient Assisted Living Healthcare Frameworks, Platforms, Standards, and Quality Attributes, Sensors Vol.14, MDPI, Basel, Marzo 2014.
- Mitchell T., Machine learning, McGraw Hill India, 1990.
- Mitzner L. T., Boron B. J., Fausset B. C., Adams E. A., Charness N., Czaja J. S., Dijkstra K., Fisk D. A., Rogers A. W., Sharit J., Older Adults Talk Technology: Technology Usage and Attitudes, Computers in Human Behavior Vol.26, Elsevier, Amsterdam, 1 Novembre 2010.
- Moyle W., Jones C., Sung B., et al, What Effect Does an Animal Robot Called CuDDler Have on the Engagement and Emotional Response of Older People with Dementia? A Pilot Feasibility Study, International Journal of Social Robotics Vol.8, International Journal of Social Robotics Vol.8, Springer, Gennaio 2016.
- Munari B., Da cosa nasce cosa, Laterza, Bari, 2011.
- Nicolosi G., Robot. La macchina, il corpo, la società, Ed.it press, Firenze, 2011.
- NOMURA, Huang L., Hao D., China Smart Devices, NOMURA Global Markets Research, NOMURA, 21 Maggio 2014.
- Norman D. A., Emotional Design: why we love (or hate) everyday things, Basics Books, New York, 2004.
- Norman D. A., Il Design del futuro, Apogeo, Apogeo, 2008.
- Pahl N., Richter A., Swot Analysis - Idea, Methodology and a Practical Approach, GRIN Verlag, Norderstedt, 2007.

- Paolisso G., Boccardi V., L'invecchiamento della popolazione: i dati dell'Osservatorio ARNO Population aging: results of ARNO Study, *Giornale di Gerontologia* Vol.62, Italian Society of Gerontology and Geriatrics (SIGG), 2014.
- Papanek V., Hennessey J., How things don't work, Pantheon Books, New York, 1997.
- Papantoniou B., Trepess D., Knemeyer D., Folmer E., Svoboda E., Hornecker E., Spillers F., Gunes H., Soegaard M., Lupton R. J., Harrod M., Goktürk M., Memmel T., *The Glossary of Human Computer Interaction*, IDFMads, 2016.
- Penrose R., *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics*, Oxford University Press, 1 Luglio 2016.
- Pearson J, Buchanan G., Thimbleby H., *Designing for Digital Reading*, Morgan & Claypool, 1 Novembre 2013.
- Pineau J., Montemerlo M., Pollack M., Roy N., Thrun S., *Towards robotic assistants in nursing homes: challenges and results*, *Robotics and Autonomous Systems* Vol.42, Elsevier, Dicembre 2002.
- Pollino R., *Facile da usare – Una moderna introduzione alla ingegneria dell'usabilità*, Apogeo, Milano, Giugno 2010.
- Preiser W., Korydon H. S., *Universal Design Handbook*, McGraw-Hill Education, New York, 1 Ottobre 2010.
- Purchase C. H., *Experimental Human-Computer Interaction: A Practical Guide with Visual Examples*, Cambridge University Press, Cambridge, 23 Luglio 2012.
- Qi J., Xu K., Ding X., *Vision-Based Hand Gesture Recognition for Human-Robot Interaction: A Review*, *ROBOT* Vol.39, Chinese Association of Automation and Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Shenyang, Luglio 2017.
- Randall D., *Living inside a Smart Home: A Case Study*, Springer, Londra, 2003.
- Rashidi P., Mihailidis A., *A Survey on Ambient-Assisted Living Tools for Older Adults*, *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics* Vol.17, IEEE, Maggio 2013.
- Raskin J., *The human interface*, The human interface, Boston, 2005.
- Robles J. R., Kim T. H., *Applications, Systems and Methods in Smart Home Technology: A Review*, *International Journal of Advanced Science and Technology* Vol.15, Science and Engineering Research Support Society, Febbraio 2012.
- Saffer D., *Design dell'interazione, Creare applicazioni intelligenti e dispositivi ingegnosi con l'interazione design*, Pearson Education, Londra, 2007.
- Sha C., Lu Z., Li R., *A Reasonable Method for without Thought Design*, *Packaging Engineering*, *Packaging Engineering* Vol.37, Chongqing, 2016.
- Silverio-Fernández M., Silverio-Fernández M., *What is a smart device? - a conceptualisation within the paradigm of the internet of things*, *Visualization in*

Engineering No.6, Springer, 2018.

- Smarra A. C., Mitzner L. T., Beer M. J., Prakash A., Chen L. T., Kemp C. C., Rogers A. W., Domestic Robots for Older Adults: Attitudes, Preferences, and Potential, International Journal of Social Robotics Vol.6, Springer, Aprile 2014.
- Soegaard M., The Basics of User Experience Design: A UX Design Book by the Interaction Design Foundation, IDFMads, 2018.
- Spadolini M. B., Design for better life. Longevità, scenari e strategie, Franco Angeli, Franco Angeli, 2013.
- Sparrow R., The March of the robot dogs, Ethics and Information Technology Vol.4, Springer, Dicembre 2002.
- Stappers J. P., Doing design as a part of doing research. In R Michel (Ed.), Design research now: essays and selected projects, Birkhäuser, Basel, 2007.
- Statens institut för folkhälsan (Sweden), Healthy Ageing - A Challenge for Europe, National Institute of Public Health, Stockholm, 2006.
- Sudjic D., Il linguaggio delle cose, Laterza, Roma, 2015.
- Tanaka M., Ishii A., Yamano E., Effect of a human-type communication robot on cognitive function in elderly women living alone, Medical Science Monitor Vol.18, International Scientific Information, Settembre 2019.
- TechNavio, Global Public Relation Robots Market 2016-2020, Londra, Maggio 2016.
- Teo A. R., Markwardt S., Hinton L., Using Skype to Beat the Blues: Longitudinal Data from a National Representative Sample, The American Journal of Geriatric Psychiatry Vol.27, Elsevier, Ottobre 2019.
- Trabucco F., Residui di produzione, Aracne Editrice, Roma, Dicembre 2005.
- Turkle S., Taggart W., Kidd C. D., Dasté O., Relational artifacts with children and elders: the complexities of cybercompanionship, Connection Science Vol.18, Taylor & Francis, 2006.
- Turner J., Robot Rules: Regulating Artificial Intelligence, Palgrave Macmillan, Londra, Ottobre 2018.
- United Nations, Report of the Second World Assembly on Ageing: Madrid, 8-12 April 2002.
- Veruggio G., Operto F., Springer Handbook of Robotics, Springer, Londra, 2008.
- Vimarlund V., Wass S., Big Data, Smart Homes and Ambient Assisted Living, IMIA Yearbook of Medical Informatics 2014, International Medical Interpreters Association, Boston, 2014.
- Wada K., Shibata T., Living With Seal Robots—Its Sociopsychological and Physiological Influences on the Elderly at a Care House, IEEE Transactions on Robotics Vol.23, IEEE, Ottobre 2007.

- Wang K., Chen G., Chen H., A model of technology adoption by older adults, *Social Behavior and Personality: An international journal* Vol.45, Scientific Journal Publishers Limited, Maggio 2017.
- Wang K., Chen G., Chen H., Understanding technology adoption behavior by older adults, *Social Behavior and Personality: An international journal* Vol.46, Scientific Journal Publishers Limited, Maggio 2018.
- Webster D., Celik O., Systematic review of Kinect applications in elderly care and stroke rehabilitation, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* Vol.11, BMC, 3 Luglio 2014.
- Weinstein N. J., Geller A., Negussie Y., Bacia A., *Communities in Action: Pathways to Health Equity*, National Academies Press, Washington, 2017.
- Weisfeld V., Lustig A.T., Independence Forum on Aging-Disability, Board on Health Sciences Policy, Division on Behavioral and Social Sciences and Education, Institute of Medicine, National Research Council, *The Future of Home Health Care*, National Academies Press, Washington, 21 Agosto 2015.
- Werner F., Payr M. S., Werner K., *Potential of Robotics for Ambient Assisted Living*, FFG benefit, Vienna, 2015.
- Yao Y., La primavera dei locali prodotti retrò in Cina, *Giornale commerciale di Shenzen*, 20 Aprile 2011.
- Zallio M., *Robot Interface Design Workshop in Genoa*, Abitare e Anziani Informa No.15, Roma, 2014.
- Zielinska T., Professional and Personal Service Robots, *International Journal of Robotics Applications and Technologies (IJRAT)* Vol.4, IGI Global, Hershey, 2016.
- Zhao J., Zheng X., Dong R., Shao G., The planning, construction, and management toward sustainable cities in China needs the Environmental Internet of Things, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* Vol.20, Taylor & Francis, 2013.

7.2.3 Sitografia

1. Associazioni importanti

- IFR: International Federation of Robotics <http://www.ifr.org>
- RIA: Robotic Industries Association (USA) <http://www.robotics.org/>
- JARA: Japan Robot Association (Giappone) <http://www.jade.dti.ne.jp/~jara/en/>
- SIRI: Associazione di Robotica ed Automazione (Italia) <http://www.robosiri.it>
- IEEE Robotics and Automation Society <http://www.ncsu.edu/IEEE-RAS/>
- IFAC: International Federation of Automatic Control <http://www.ifac.org>
- IAS: Robotics and Autonomous Systems Society/Intelligent Autonomous Systems Society <http://www.science.uva.nl/research/neuro/ias-ras/ras.html>

- IAS: Robotics and Autonomous Systems Society/Intelligent Autonomous Systems Society <http://www.science.uva.nl/research/neuro/ias-ras/ras.html>
- RoboCup Federation <http://www.robocup.org/>
- AAL Programme <http://www.aal-europe.eu/>
- IERC: The International Energy Research Centre http://www.internet-of-things-research.eu/about_iot.htm
- World's Largest Robotics Sites <http://www.androidworld.com/prod05.htm>
- Aging In Place <https://www.aginginplace.org/>
- Osservatori Digital Innovation https://www.osservatori.net/it_it
- Istituto Superiore della Sanità <https://www.epicentro.iss.it/>
- Ministero della Salute <http://www.salute.gov.it/portale/home.html>

2. Standard

- Usability of U.S. Department of Health & Human Services <https://www.usability.gov/>
- Accessibilità E Smart Home <https://homesmarthome100057497w.altervista.org/accessibilit-e-smart-home/>
- "ISO 9241-11:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability" <https://www.iso.org/standard/16883.html>
- Il Centro per l'Universal Design <https://projects.ncsu.edu/design/cud/index.htm>
- Standard ISO 8373 http://diem1.ing.unibo.it/personale/troncosi/MR/Integrazione_Dis.pdf
- The Tangible Interaction Framework <http://www.ehornecker.de/TangiblesFramework.html>

3. Statistica

- Marketing Charts <https://www.marketingcharts.com/>
- World Bank <https://www.worldbank.org/>
- CIA-World Factbook <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
- Statista <https://www.statista.com/>
- ISTAT <http://dati-anziani.istat.it/>

4. Marketing

- The State of Voice Search in 2018 <https://econsultancy.com/tag/the-state-of-voice-search-in-2018/>
- Global Smart Speaker Users 2019 <https://www.emarketer.com/content/global-smart-speaker-users-2019>

- Senior Citizen Ecommerce Habits in 2018 <https://trinity.one/insights/digital-marketing/senior-citizen-ecommerce-habits-2018/>
- 4 Studies, 4 Key Findings About Smart Speakers <https://www.marketingcharts.com/digital/non-mobile-connected-devices-82120>
- "CapTech Research: A Profile of Smart Speaker Users" <https://www.captechconsulting.com/blogs/captech-research-a-profile-of-smart-speaker-users>
- Smart Speaker Owner Demographics Are Getting Younger as Market Nearly Tripled in 12 Months <https://voicebot.ai/2018/07/18/smart-speaker-owner-demographics-are-getting-younger-as-market-nearly-tripled-in-12-months/>
- The smart audio report by NPR and Edison Research <https://www.nationalpublicmedia.com/uploads/2020/01/The-Smart-Audio-Report-Winter-2019.pdf>

5. Prodotti

- Alexa for Seniors: 21 Extremely Practical Ways Older Adults Can Use Amazon Echo Devices <https://thehelpinghome.com/alexa-for-seniors-21-extremely-practical-ways-older-adults-can-use-amazon-echo/>
- Trex Smart Lock <https://www.legrand.com.cn/trex>
- Kinect <https://developer.microsoft.com/it-it/windows/kinect/>
- Wii Motion Plus <https://www.nintendo.it/Notizie/2010/Telecomando-Wii-Wii-MotionPlus-Telecomando-Wii-Plus--252654.html>
- Sony PS Move <https://www.playstation.com/it-it/explore/accessories/playstation-move-motion-controller/>
- LeapMotion <https://developer.leapmotion.com/>
- Looock Touch series <http://ilooock.com/index.html>
- Looock Cat series <http://ilooock.com/monitor.html>
- Ulo Smart camera <https://mu-design.lu/ulo>
- Nest Protect 2 https://store.google.com/it/product/nest_protect_2nd_gen
- Netatmo <https://www.netatmo.com/it-it>
- Neo Coolcam <https://szneo.com/>
- Celiane with Netatmo <https://www.legrand.fr/pro/actualites/celiane-with-netatmo-appareillage-connecte>
- SensFloor <https://future-shape.com/en/system/>
- Nest <https://nest.com/it/>
- Philips Hue Light <https://www.lighting.philips.it/home>
- Velux Active with Netatmo <https://www.velux.it/prodotti/automazione/velux-active>
- Roomba Series <https://www.irobot.it/roomba/>
- Ecovacs Winbot series <https://www.ecovacs.com/it/winbot-window-cleaning-robot>

- Samsung WW9000 <https://www.samsung.com/ie/laundry/washer-ww10h9600ex/>
- Cucina Barilla <https://www.cucinabarilla.it/>
- Fitbit series <https://www.fitbit.com/it/home>
- MyZone Apparel <https://www.myzone.org/apparel>
- Hexoskin Smart T-shirt <https://www.hexoskin.com/>
- RestOn Sleepace <http://www.sleepace.com/m.en/reston.html>
- Withings Sleep <https://www.withings.com/mx/en/sleep>
- SleepScore Max <https://www.sleepscore.com/sleepscore-max-sleep-tracker/>
- iHealth series <https://ihealthlabs.com/>
- Google Home https://store.google.com/it/product/google_home
- Harman Kardon Invoke <http://www.harmankardon.com/invoke.html>
- Amazon Echo Plus <https://www.amazon.it/Amazon-Echo-Plus-Philips-Hue-White-Lampadina/dp/B07H2WSKVK>
- Amazon Echo Dot <https://www.amazon.it/amazon-echo-dot-3-generazione-altoparlante-intelligente-con-integrazione-alexa-tessuto-antracite/dp/B07PHPXHQS>
- Apple HomePod <https://www.apple.com/homepod/>
- Kubi robot kubiconnect.com
- Padbot series <https://www.padbot.com/>
- Romo robot <https://www.kickstarter.com/projects/peterseid/romo-the-smartphone-robot-for-everyone>
- Buddy robot <https://buddytherobot.com/en/buddy-the-emotional-robot/>
- Domgy robot <https://www.roobo.com/>
- Jibo robot <https://www.jibo.com/>
- Care-O-Bot 4 <https://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-4.html>
- Kirobo mini <https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/articles-news-events/introducing-kirobo-mini>
- Pepper robot <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/pepper>
- IFTTT <https://ifttt.com/>

6. Progetti

- Caregiver immigrati: progetto Da Me a TE <http://www.caregiverfamiliare.it/?p=1030>
- Caregiver Immigrati: Soluzione Per Affrontare Il Rischio Di Esclusione E Discriminazione <https://www.anzianienonsolo.it/caregiver-immigrati-soluzioni-per-affrontare-il-rischio-di-esclusione-e-discriminazione/>

- Progetto Da Me a TE: Report Conclusivo delle Attività http://dameate.anzianienonsolo.it/wp-content/uploads/2015/02/Report_finale_dameate_sito.pdf
- Accetture per il Progetto Teki <https://www.accenture.com/es-es/success-basque-country-changes-public-health-system-respond-increase-chronic>
- Accetture per il Progetto Teki, il rapporto https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/local/es-es/pdf/accenture-pais-vasco-cambios-en-el-sistema-sanitario-publico-para-dar-respuesta-al-aumento-de-enfermos-cronicos.pdf
- UE: Invecchiamento in buona salute http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_publicazioni_1847_allegato.pdf
- US: Aging In Place <https://www.nia.nih.gov/health/aging-place-growing-older-home>
- Amsterdam Smart City <https://amsterdamsmartcity.com/>
- Project TOM <https://www.projecttom.nl/>
- Project Amstelhuis <http://hetamstelhuis.nl/>
- Healthy Ageing in 6 Steps. Let your environment do the work. <https://www.edx.org/course/healthy-ageing-in-6-steps-let-your-environment-do>
- Project Humanitas Akropolis <https://www.stichtinghumanitas.nl/home/homepage/locaties/akropolis/>
- Project Green Wave in Copenhagen <http://www.copenhagenize.com/2014/08/the-green-waves-of-copenhagen.html>
- Project Zora in Social Welfare Centre of Issy-les-Moulineaux <https://zorarobotics.be/index.php/nl/a>
- Project ENRICHME <https://cordis.europa.eu/project/id/643691/it>
- Progetto GiraffPlus http://www.giraffplus.eu/index_lang_it.html
- Puleyuan Welfare Center with AI labs <https://damo.alibaba.com/labs/ai>
- Progetto MoDiPro <https://www.galliera.it/notizie/modipro>

7. Relazioni e rapporti

- Every American family basically pays an \$8,000 ‘poll tax’ under the U.S. health system, top economists say <https://www.washingtonpost.com/business/2020/01/07/every-american-family-basically-pays-an-poll-tax-under-us-health-system-top-economists-say/>
- LA CASA: IL RAPPORTO CON LE PROPRIE RADICI, Sandra Pierpaoli <http://www.sandrapierpaoli.it/articoli/la-casa-il-rapporto-con-le-proprie-radici>
- Tecnologie si Sistemi di Controllo, Ing. Marcello Bonfe, Università di Ferrara <https://paperzz.com/doc/5282649/parte-a---universit%C3%A0-degli-studi-di-ferrara>
- Jean-Christophe Baillie, Why AlphaGo is not AI, <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/artificial-intelligence/why-alphago-is-not-ai>

- Minimum Desirable Product <https://andrewchen.co/minimum-desirable-product/>
- "La casa di riposo che offre alloggio gratis agli studenti" <http://www.vita.it/it/interview/2018/05/10/la-casa-di-riposo-che-offre-alloggio-gratis-agli-studenti/178/>
- Anziani e studenti: esperimento di convivenza in una casa di riposo <https://www.globalist.it/news/2016/07/30/anziani-e-studenti-esperimento-di-convivenza-in-una-casa-di-riposo-204002.html>
- Aging Japan: Robots may have role in future of elder care <https://www.reuters.com/article/us-japan-ageing-robots-widerimage/aging-japan-robots-may-have-role-in-future-of-elder-care-idUSKBN1H33AB>
- Important Updates And Modifications For The Bedroom <https://www.aginginplace.org/aging-in-place-important-updates-and-modifications-for-the-bedroom/>
- Dall'In-App Purchase all'In-Things Purchase: l'App economy si estende alle cose <https://www.internet4things.it/iot-library/dallin-app-purchase-allin-things-purchase-lapp-economy-si-estende-alle-cose/>
- Smart home: un laboratorio di nuove tecnologie, e il mercato italiano cresce del 52% <https://www.innovationpost.it/2019/02/15/smart-home-un-laboratorio-di-nuove-tecnologie-e-il-mercato-italiano-cresce-del-52/>
- IoT: mercato in crescita e servizi in maturazione <https://www.zerounoweb.it/mobility/iot-mercato-in-crescita-e-servizi-in-maturazione/>
- Osservatorio Information Security e Privacy 2019, tutti i dati <https://www.zerounoweb.it/techtarget/searchsecurity/osservatorio-information-security-e-privacy-2019-tutti-i-dati/>
- Smart home, un mercato che cresce secondo l'Osservatorio Internet of Things <https://www.guidafinestra.it/smart-home-osservatorio-internet-of-things/>
- Hotel fires half its robot staff for sucking at their jobs <https://www.cnet.com/news/hotel-in-japan-fires-half-its-robot-staff-for-being-bad-at-their-jobs/>
- Japan's robot hotel: a dinosaur at reception, a machine for room service <https://www.theguardian.com/world/2015/jul/16/japans-robot-hotel-a-dinosaur-at-reception-a-machine-for-room-service>
- Rapporto del World Robotics 2018 <https://ifr.org/downloads/press2018/Sources%20and%20Methods%20WR%20Industrial%20Robots%202018.pdf>
- IFR Press Conference 2019 <https://ifr.org/downloads/press2018/IFR%20World%20Robotics%20Presentation%20-%202018%20Sept%202019.pdf>
- Numbers tell tale of Japan's postwar rise and fall <https://www.japantimes.co.jp/news/2015/01/05/national/numbers-tell-tale-japans-postwar-rise-fall/#.Xq2QoJMza8U>
- Italia Longeva: «Nel 2050 2 milioni e mezzo di persone in meno» <https://www.romasette.it/italia-longeva-nel-2050-2-milioni-e-mezzo-di-persone-in-meno/>
- Japan Health System Review http://www.searo.who.int/entity/asia_pacific_observatory/news_events/japan_hit_leaflet_english.pdf?ua=1

- Reuters: European parliament calls for robot law, rejects robot tax <https://www.reuters.com/article/us-europe-robots-lawmaking/european-parliament-calls-for-robot-law-rejects-robot-tax-idUSKBN15V2KM>
- Michalsons: Robot Law is an emerging field of law <https://www.michalsons.com/focus-areas/robot-law>
- Hai una serratura smart? Fai attenzione perché scassinarla è un gioco da... hacker! <https://it.businessinsider.com/hai-una-serratura-smart-fai-attenzione-perche-scassinarla-e-un-gioco-da-hacker/>
- iPhone X, come funzionano Face ID e Animoji <https://www.wired.it/gadget/foto-e-video/2017/09/13/iphone-x-face-id-e-animoji/>

8. Altri links utili

- Istituto dell'Enciclopedia Italiana <http://www.treccani.it/istituto/>
- Robotiko <https://www.robotiko.it/>
- Help to Stay at Home <https://agedcare.health.gov.au/older-people-their-families-and-carers/staying-at-home/help-to-stay-at-home>