

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Dipartimento di Comunicazione ed Economia

Corso di Laurea Magistrale in
Pubblicità, Comunicazione digitale e Creatività d'Impresa

Digital Health e Mobile Health:
Progettare interfacce e applicazioni digitali per gli anziani

Relatore:
Prof. Michele Mariani

Laureanda:
Nadia Lenzi

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
-------------------	---

CAPITOLO 1

INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE E NUOVE OPPORTUNITÀ PER L'ASSISTENZA SANITARIA

1.1 Cambiamento demografico	3
1.2 Digital divide e coinvolgimento degli anziani	5
1.3 Digital Health	12
1.3.1 Cos'è la Digital Health.....	12
1.3.2 Digital Health in Italia	16
1.4 Digital Health e anziani.....	19
1.4.1 Alfabetizzazione digitale e anziani	19
1.4.2 Il rapporto fra anziani e Digital Health	26
1.5 Mobile Health.....	29
1.5.1 Cos'è la Mobile Health	29
1.5.2 Tipologie di applicazioni di Mobile Health	31

CAPITOLO 2

L'IMPORTANZA DELLO USER EXPERIENCE DESIGN NELLO SVILUPPO DI INTERFACCE E APPLICAZIONI DIGITALI PER GLI ANZIANI

2.1 User Experience Design e User Sensitive Inclusive Design	33
2.1.1 Cos'è lo User Experience Design	33
2.1.2 Cos'è lo User Sensitive Inclusive Design	35
2.2 Usabilità delle interfacce digitali per gli anziani.....	37
2.3 Quali sono le principali difficoltà degli anziani	40

CAPITOLO 3

MIGLIORARE LO UXD DELLE APPLICAZIONI DI MOBILE HEALTH PER GLI ANZIANI

3.1 Progettare un UXD che tenga conto delle difficoltà degli anziani.....	46
3.2 Utilizzo della cultura per la progettazione di Health App per anziani	49
3.3 Synapse: una guida interattiva per migliorare lo UXD per gli anziani	52

3.4 Migliorare la progettazione delle Health App rivolte ai Caregivers	54
CAPITOLO 4	
APPLICAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E DEI CHATBOT AL CAMPO DELLA DIGITAL HEALTH	
4.1 Intelligenza artificiale e Digital Health	58
4.2 Intelligenza artificiale, Chatbot e User Experience Design	60
4.3 In che modo i chatbot vengono percepiti dagli anziani.....	62
4.4 I chatbot per la salute degli anziani.....	64
4.4.1 Chatbot per la cura della propria alimentazione	65
4.4.2 Chatbot per le autodiagnosi	70
4.4.3 Chatbot per lo stress psicologico	73
4.4.4 Chatbot per la gestione del proprio regime terapeutico	75
CONCLUSIONI.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	79
SITOGRAFIA.....	83

INTRODUZIONE

Con l'aumento della speranza di vita si è verificato un cambiamento demografico che vede un incremento della popolazione anziana su scala globale. Gli anziani di oggi si trovano in un mondo dominato da una tecnologia digitale che è in costante sviluppo e che mette a disposizione diversi strumenti che promuovono un invecchiamento attivo, ma anche diverse sfide. L'innovazione tecnologica può aiutare a rendere più semplici operazioni che fino a pochi anni fa erano molto complesse riuscendo ad offrire un grande aiuto in molti campi. È importante cercare di non escludere i soggetti più anziani da questo processo di innovazione tecnologica poiché proprio loro potrebbero trarne numerosi benefici.

In questa tesi viene preso in considerazione il legame fra anziani e nuove tecnologie digitali, in particolare quelle che potrebbero supportare la salute. Questo lavoro ha l'obiettivo di presentare gli strumenti mettono a disposizione e mostrare in che modo possano essere utilizzati dagli anziani. Vengono offerti spunti di riflessione su come si dovrebbe progettare in maniera efficace ed efficiente per gli anziani al fine di far apprezzare loro le tecnologie digitali e aiutarli a migliorare il proprio stile di vita, raggiungere un buon grado di autonomia e far accrescere il senso di inclusione.

Nel primo capitolo, dopo aver analizzato le cause dell'invecchiamento della popolazione, si andrà ad esplorare una delle prime sfide portate avanti dallo sviluppo delle moderne tecnologie digitali: il digital divide. In seguito vengono presentati i concetti di Digital Health ("Salute Digitale") e di Mobile Health ("Salute Mobile").

Il secondo capitolo è dedicato al tema dello User Experience Design (il design dell'esperienza utente) e di come questo debba essere progettato per offrire delle interfacce e delle applicazioni digitali usabili per gli anziani. Vengono quindi riportate le principali problematiche che gli anziani devono affrontare sia nella quotidianità che nel rapporto con le tecnologie digitali.

Nel terzo capitolo sono offerti esempi specifici su come migliorare l'esperienza d'uso per gli utenti anziani. In particolare vengono presentate delle soluzioni per migliorare lo UXD delle applicazioni di Mobile Health attraverso l'inserimento di elementi culturali nelle interfacce delle applicazioni e viene trattata l'importanza di offrire agli utenti anziani delle guide interattive che li aiutino durante l'utilizzo dei propri dispositivi.

Nel quarto ed ultimo capitolo si affronta il tema dell'intelligenza artificiale e di come questa possa essere applicata al campo della Digital Health per facilitare la progettazione e la valutazione delle interfacce utente da parte dei designer, ma anche e soprattutto di come essa possa aiutare gli utenti anziani a monitorare la propria salute. Nello specifico viene preso in esame lo strumento dei chatbot, di come il loro utilizzo possa semplificare le attività degli anziani, ma anche qual è la percezione che gli anziani hanno di questi strumenti. Infine sono presentati quattro chatbot: uno per la cura dell'alimentazione, uno per l'esecuzione di autodiagnosi, uno per la gestione dello stress e uno per l'amministrazione del proprio regime terapeutico.

CAPITOLO 1

INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE E NUOVE OPPORTUNITÀ PER L'ASSISTENZA SANITARIA

1.1 Cambiamento demografico

Dall'inizio del nuovo millennio si è assistito ad una progressiva attenzione al fenomeno dell'invecchiamento demografico a livello internazionale. L'invecchiamento della popolazione è un fenomeno sempre più frequente nei paesi maggiormente sviluppati poiché la speranza di vita si allunga sempre di più, basti pensare che ad oggi, in Italia, al momento della nascita la speranza di vita registra un livello superiore agli ottant'anni per gli uomini e sopra gli ottantacinque anni per le donne¹. È previsto un aumento della percentuale di anziani di età pari o superiore ai sessantacinque anni entro il 2050, nello specifico essa raggiungerà il 30% nella maggior parte dei paesi occidentali e quasi il 40% nel paese considerato il più vecchio del mondo, il Giappone². Come accennato prima ad incidere su questi dati vi è il miglioramento dell'assistenza sanitaria, aiutata anche dagli sviluppi delle tecnologie digitali. Esse influenzano le vite di tutti in molteplici modi, per quanto riguarda l'incidenza sulle vite degli anziani esse offrono un ausilio in varie aree per esempio la salute, l'aspetto sociale e la sicurezza.

In Italia un'altra causa che contribuisce all'aumento dell'età media è la caduta delle natalità: nei primi quattro mesi del 2023 le nascite contano 118mila unità e sono in costante diminuzione³. Inoltre l'invecchiamento della popolazione italiana è anche l'effetto di un'eredità ricevuta dal passato in quanto le persone nate nel cosiddetto periodo del baby boom, di cui il picco si registra negli anni Sessanta, stanno ormai raggiungendo un'età avanzata: la popolazione ultrasessantacinquenne costituisce il 24,1% della popolazione totale. Ad aumentare non è solamente la speranza di vita ma anche la qualità delle condizioni di salute della popolazione.

¹ Istat, *Invecchiamento attivo e condizioni di vita degli anziani in Italia*, Roma, 2020, p. 11.

² Ittay Mannheim, Ella Schwartz, Wanyu Xi, Sandra C. Buttigieg, Mary McDonnell- Naughton, Eveline J. M. Wouters and Yvonne van Zaalén, *Inclusion of Older Adults in the Research and Design of Digital Technology*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, p. 1.

³ Istat, *Rapporto annuale 2023*, p. 4.

Ad oggi parliamo infatti di invecchiamento attivo, definito dall'Organizzazione mondiale della sanità come quel processo volto a garantire opportunità di salute, partecipazione e sicurezza sociale al fine di migliorarne la qualità della vita man mano che le persone invecchiano. Le raccomandazioni degli organismi internazionali ai singoli paesi sull'adozione di politiche per l'invecchiamento attivo hanno portato alla costruzione dell'Active ageing index (Aai), uno strumento pratico per gli esperti che misura il livello di indipendenza delle persone anziane, in particolare per quanto riguarda lo svolgimento di attività lavorative, sociali e la loro capacità di invecchiare in maniera attiva. Secondo l'OMS i pilastri dell'invecchiamento attivo sono tre: salute, partecipazione e sicurezza⁴.

La salute viene intesa con l'accezione di salute fisica, salutare, mentale e sociale. La salute fisica è comprensiva quindi della gestione delle malattie croniche, della prevenzione dalle cadute e della promozione di stili di vita salutari. La salute mentale fa riferimento alle abilità cognitive, alla gestione dello stress e al mantenimento di un umore stabile. La salute sociale è tutto ciò che riguarda le interazioni con le altre persone e la partecipazione alla vita comunitaria. Secondo L'Organizzazione mondiale della sanità quindi per mantenere una buona salute durante l'invecchiamento è opportuno cercare di sviluppare delle abilità funzionali, costituite dalle capacità fisiche, mentali e sociali di un individuo, che consentono di mantenere una propria indipendenza anche in età avanzata. Il secondo pilastro dell'invecchiamento attivo, la partecipazione, consiste nella possibilità dell'anziano di essere e di identificarsi come una risorsa sia per la propria famiglia che per la collettività. Infine, la sicurezza riguarda la garanzia che un anziano dovrebbe avere di appoggiarsi ad adeguate risorse siano esse economiche, come la presenza di un reddito sufficiente a garantire una vita dignitosa, infrastrutturali, la disposizione di un'abitazione, o sociali, il mantenimento del contatto con altre persone, che lo aiutino a non correre rischi per la salute.

L'invecchiamento della popolazione è una delle due principali sfide ed opportunità presentata dai tempi moderni. La seconda grande sfida è costituita dallo sviluppo sempre più veloce della tecnologia digitale. Uno sviluppo talmente tanto impattante da rappresentare una vera e propria rivoluzione.

⁴ Carmela Rinaldi, *Come definire, misurare e pianificare l'invecchiamento attivo?*, UPO Aging Project, 2021.

1.2 Digital divide e coinvolgimento degli anziani

Il digital divide è il divario che c'è tra chi possiede un adeguato accesso a internet e chi, per scelta o meno, non lo possiede rimanendo quindi escluso da quelli che sono i vantaggi della società digitale. Quando si analizza il fenomeno del divario digitale, è necessario trattare anche il tema di quelle che sono le capacità individuali e le conoscenze informatiche possedute da un individuo e il possesso, o possibilità di accesso, a strumenti adeguati a fornire una navigazione in rete⁵. Quando si parla di divario di accesso, con accesso ci si riferisce tanto all'accesso fisico alle tecnologie digitali quanto alla possibilità di accesso alle conoscenze e acquisizione di competenze digitali al fine di riuscire ad utilizzare tali tecnologie.

Nel corso degli anni l'esistenza di un divario digitale ha iniziato a rappresentare un importante divario sociale e di conoscenza. Si può distinguere fra divario digitale globale, democratico e sociale. Il divario digitale globale fa riferimento alle differenti possibilità di accesso ad internet fra i paesi più sviluppati e quelli meno sviluppati. Il divario democratico si concentra sulle condizioni di partecipazione alla vita politica e sociale in base all'uso o meno efficace e consapevole delle nuove tecnologie. Il divario digitale sociale riguarda invece le differenze all'interno di un singolo paese. Tra i principali determinanti sociali di questo divario c'è l'età.

La tecnologia digitale è una grande risorsa perché ha la possibilità e la capacità di aiutare gli anziani nel processo di invecchiamento attivo e di migliorare il loro benessere. Ma non sempre fra ciò che viene sviluppato e ciò che gli anziani desiderano o sono in grado di utilizzare c'è corrispondenza. L'inclusione degli anziani nella fase di ricerca e, in seguito, nel processo di progettazione di un prodotto o servizio digitale rivolto proprio a loro può ragionevolmente essere vista come qualcosa di essenziale, o comunque molto utile, per la buona riuscita del suddetto. Eppure l'esclusione degli anziani dalla fase di ricerca, progettazione o entrambe è più frequente di quanto si possa pensare. L'inclusione deve essere inoltre diversificata e includere persone anziane di diverse fasce di età, genere, background professionale, economico e culturale. Sarebbe importante l'inclusione nella fase di ricerca al fine di riuscire a valutare correttamente quelli che sono i bisogni dei soggetti, ma anche

⁵ Angelo Alù, Alessandro Longo, *Cos'è il digital divide, nuova discriminazione sociale (e culturale)*, <<https://www.agendadigitale.eu>>, 2020.

durante la progettazione sarebbe utile coinvolgerli per fargli testare eventuali prototipi. Le tecnologie digitali che vengono solitamente pensate per gli anziani sono quasi sempre inerenti all'assistenza sanitaria e sociale, il problema è che solitamente l'ideazione della tecnologia in questione viene fatta da progettisti che non hanno esperienza diretta e che non coinvolgono gli anziani. Coinvolgere gli anziani come partner nella progettazione e nella ricerca è invece una necessità. Un'altra opportunità non colta sarebbe quella di migliorare la qualità della vita degli anziani che ad oggi vivono più a lungo e che durante il corso della loro vita hanno potuto sperimentare numerosissimi cambiamenti. Il riconoscimento dell'importanza di investire negli anziani e di promuoverli come cittadini attivi e destinatari di assistenza sanitaria e sociale sta negli ultimi anni ricevendo una maggiore attenzione.

Il documento di opinione "Inclusion of Older Adults in the Research and Design of Digital Technology"⁶ tratta il tema dell'inclusione degli anziani nel mondo delle tecnologie digitali e sostiene che l'invecchiamento, a differenza di quanto suggerito dal senso comune, non dovrebbe essere considerato un problema che va risolto, ma un processo che va compreso. Tra i principali motivi di esclusione degli anziani dalla ricerca e dalla progettazione c'è il fatto che essi vengano considerati incompetenti in materia di tecnologia digitale. Addirittura in alcuni studi vengono utilizzati dei limiti di età come criterio di esclusione di alcune categorie di persone. Il documento mira, in una prima fase, a spiegare le ragioni dell'importanza del coinvolgimento degli anziani e in secondo luogo intende spiegare in quale modo tale inclusione possa essere fatta. Se si vuole che le tecnologie digitali mantengano veramente la promessa di migliorare il benessere degli anziani, è necessario cercare di includerli nel modo più opportuno. L'articolo riporta una serie di questioni da tenere a mente quando si entra nelle fasi di ricerca e progettazione di tecnologie digitali per anziani al fine di riuscire a coinvolgerli: la discriminazione rispetto all'età delle persone, il consenso a partecipare alle ricerche con una conseguente corretta definizione di metodi e strumenti di ricerca, l'importanza dell'autonomia, della privacy e della sicurezza.

Indossare o utilizzare dispositivi di assistenza, ad esempio un sistema di allarme personale, può essere un simbolo di fragilità e dipendenza e può quindi essere considerato stigmatizzante, ad esempio i dispositivi di localizzazione potrebbero essere imbarazzanti se

⁶ Ittay Mannheim, Ella Schwartz, Wanyu Xi, Sandra C. Buttigieg, Mary McDonnell-Naughton, Eveline J. M. Wouters, Yvonne van Zaanen, *Inclusion of Older Adults in the Research and Design of Digital Technology*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019.

emettono rumori in pubblico. Gli anziani dovrebbero essere coinvolti nello sviluppo di queste tecnologie per ridurre al minimo la stigmatizzazione e il potenziale imbarazzo da esse causati. Coinvolgerli nella ricerca e nella progettazione dei dispositivi può fornire informazioni su come progettare il dispositivo in modo tale da non risultare troppo appariscente al fine di ridurre al minimo la possibilità per l'anziano di evitare di avere contatti sociali a causa del sentimento di stigmatizzazione o di evitare l'uso del dispositivo. All'atto pratico i progettisti dovrebbero prestare attenzioni alle dimensioni, al peso e alla visibilità. Una possibile soluzione al pericolo di stigmatizzazione è l'adozione di un "design universale" che possa essere concepito come qualcosa di utilizzabile da tutti, non solo dagli anziani o dalle persone con disabilità. Quindi le linee guida per ridurre al minimo la stigmatizzazione impongono di prestare attenzione all'aspetto estetico della tecnologia digitale che viene progettata, camuffandola come un dispositivo quotidiano oppure utilizzando un design cosiddetto universale.

Quando si svolgono le ricerche è necessario che i soggetti coinvolti forniscano un consenso. Tale consenso viene dato solitamente con la firma di un documento. Tale documento deve essere letto, compreso, ricordato e firmato. Le preoccupazioni riguardanti la capacità degli anziani di gestire questa fase porta spesso ad escluderli dalle ricerche. Questo perché solitamente si associa il processo naturale dell'invecchiamento ad un declino di tutte le abilità cognitive, ma gli studi dimostrano che vi sono alcune abilità cognitive che non mostrano alcun declino. Sicuramente valutare tali abilità non sempre è facile, una possibile soluzione sarebbe quella di fornire ai partecipanti un test come ad esempio il Mini Mental State Examination (MMSE)⁷. Tuttavia un punteggio basso nei test cognitivi non significa che una persona non possa essere in grado di comprendere adeguatamente un documento, come quello del consenso, o altre informazioni se i ricercatori prendessero in considerazione di percorrere altre vie. Per esempio prendendosi il tempo di offrire spiegazioni chiare e semplificate magari anche mediante l'uso di supporti multimediali oppure fornendo moduli di consenso semplificati con un linguaggio adattato. Anche i tempi e il luogo delle procedure di consenso svolgono un ruolo significativo. Scegliere un luogo conveniente per la persona, con livelli di rumore adeguati e nell'orario che meglio si adatta alle preferenze della persona è

⁷ Test neuropsicologico per la valutazione dei disturbi dell'efficienza intellettuale e della presenza di deterioramento cognitivo costituito da domande che fanno riferimento a sette aree cognitive differenti: orientamento nel tempo, orientamento nello spazio, registrazione di parole, attenzione e calcolo, rievocazione, linguaggio, aprassia costruttiva.

importante. Le comunicazioni dovrebbero avvenire in un ambiente in cui la persona si senta a proprio agio. È importante che la persona che firmi il consenso abbia ben compreso quelli che sono gli obiettivi di uno studio, lo scopo della tecnologia digitale e quello che sarà il suo ruolo all'interno del progetto. Sarebbe quindi importante tenere in considerazione altre competenze oltre all'abilità cognitiva, semplificare moduli di consenso e offrire agli anziani un luogo e un tempo in cui essi possano ricevere spiegazioni chiare, esaustive ed eventualmente semplificate su ciò che devono andare a fare così da metterli nella condizione migliore per comprendere e per fare domande se necessario.

Se uno dei primi passi per iniziare le ricerche è l'ottenimento del consenso da parte dei partecipanti, in seguito si procede con la scelta degli adeguati metodi di ricerca, dei test e degli strumenti per raccogliere i dati. Fra i principali strumenti per la raccolta di dati vi sono i questionari (cartacei o informatici) e l'utilizzo di sensori come per esempio i dispositivi indossabili. Il metodo qualitativo prevede interviste approfondite, discussioni di focus group o approcci misti come le osservazioni e i diari di autovalutazione. Molti strumenti e materiali di prova non sono correttamente adatti agli anziani perché viene trascurato l'aspetto del livello individuale e quello del livello sociale. A livello individuale nel naturale processo di invecchiamento i principali declini sensoriali che si registrano sono a livello visivo e uditivo e sono indicati da un aumento nell'uso di ausili sensoriali, come apparecchi acustici e occhiali. Tale declino sensoriale può influenzare la memoria, l'informazione e l'elaborazione cognitiva e potrebbe avere un effetto sui risultati della ricerca e sull'interpretazione. Per migliorare l'inclusione degli anziani nell'uso di strumenti e materiali di prova è quindi necessario considerare i loro cambiamenti sensoriali. Per esempio nella somministrazione di un questionario si dovrebbero utilizzare caratteri di grandi dimensioni e un buon contrasto visivo. I metodi qualitativi implicano invece un contatto più ravvicinato con il ricercatore che quindi dovrebbe preoccuparsi di fornire un'adeguata amplificazione del suono, ridurre eventuale rumore di fondo durante l'intervista o il focus group. Per quanto riguarda il secondo aspetto, quello sociale, è importante tenere conto dell'impatto degli stereotipi legati agli anziani come per esempio il fatto che siano comunemente percepiti come dipendenti e smemorati. L'attivazione di questi stereotipi può generare, da parte dell'anziano, dei comportamenti consequenziali. Per esempio se durante la spiegazione di un compito di prestazione viene detto dal ricercatore che è opinione diffusa che le prestazioni intellettuali diminuiscano con

l'età potrebbe verificarsi il cosiddetto effetto Pigmalione, il partecipante interiorizzerà il giudizio e si comporterà, involontariamente, di conseguenza. Ma l'attivazione di questi stereotipi può anche avvenire in maniera implicita per esempio quando si chiede di inserire l'età nel modulo delle informazioni demografiche (per questa ragione ad oggi spesso tali informazioni vengono richieste alla fine). Quindi per includere gli anziani in questa fase si dovrebbe, a livello individuale, controllare il declino sensoriale, adattando ad esso i caratteri di un testo e il contrasto dei colori, e prestare attenzione all'amplificazione del suono e alla riduzione dei rumori di fondo; a livello sociale bisogna invece prestare attenzione ai tutti i possibili segnali che potrebbero innescare l'attivazione di stereotipi e quindi generare alterazioni nei testi.

La terza questione sollevata dall'articolo è quella dell'autonomia. Essa riguarda il diritto di una persona a prendere da sola le proprie decisioni sulla propria vita. Un esempio di tecnologia per l'ausilio dell'autonomia dell'anziano è fornito dal mondo della robotica, in particolare per quanto riguarda la robotica sociale Louie, McColl e Nejat⁸ hanno osservato e studiato il rapporto che hanno gli anziani con un robot di sembianze umanistiche per verificare la reale utilità del robot nell'assistenza alla vita quotidiana dell'anziano. La loro ricerca ha dimostrato che l'atteggiamento degli anziani nei confronti del robot era favorevole, ma l'effettivo utilizzo di tali robot è ad oggi molto limitato per via, probabilmente, dei costi elevati, ma anche perché attualmente possedere un robot che assista la persona può essere vista come sinonimo di fragilità o debolezza. La digitalizzazione può aiutare gli anziani a mantenere una propria autonomia per esempio permettendogli di vivere nella propria casa da soli, grazie a supporti come le tecnologie di videosorveglianza e monitoraggio. Tuttavia l'utilizzo di queste tecnologie solleva problematiche per quanto riguarda l'aspetto etico. È quindi importante che il soggetto abbia garantito il diritto di recesso, ossia abbia la possibilità di interrompere il servizio.

Un altro aspetto da tenere in considerazione è quindi quello della privacy, essa dovrebbe sempre essere rispettata. Alcune tecnologie, come quelle per la sorveglianza, possono, come detto in precedenza, essere utili per mantenere l'autonomia delle persone, ma rischiano di comportare una perdita di privacy. Gli anziani potrebbero sentirsi più a loro agio con una copertura parziale della loro casa e l'accettazione di videocamere in casa potrebbe

⁸ Wing-Yue Geoffrey Louie, Derek McColl, Goldie Nejat, *Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults*, Assist. Technol, 2014, pp. 140–150.

dipendere da chi li sta monitorando. Gli anziani dovrebbero essere inclusi nel loro sviluppo per decidere quanta perdita di privacy è accettabile. Inoltre, la loro inclusione può aiutare a definire il giusto equilibrio tra bisogni e privacy. Un'alternativa alla videosorveglianza può essere rappresentata dai sistemi sensoriali senza telecamere, presentando inferiori livelli di violazione della privacy. Quindi per le tecnologie digitali più invasive gli anziani dovrebbero essere inclusi nella fase di ricerca e sviluppo per decidere la quantità di privacy che è considerevolmente accettabile perdere.

Legata alla questione della privacy c'è il concetto di sicurezza. Solitamente le tecnologie digitali per gli anziani si concentrano su un aspetto medico ed è quindi ancora più importante che non si verifichi alcun danno durante l'uso delle tecnologie digitali garantendo quindi agli utenti un senso di sicurezza. Tale senso di sicurezza dovrebbe anche essere percepito dagli anziani ed è per questo che dovrebbero essere coinvolti nelle ricerche e nello sviluppo delle tecnologie: la loro inclusione permetterà di individuare in quali modi e in quali ambiti le tecnologie possono migliorare la sicurezza. È quindi opportuno preferire progettare e studiare le tecnologie digitali affrontando i problemi relativi alla sicurezza includendo anziani con condizioni e stati di salute diversi per riuscire ad adattarsi ad ogni situazione. L'inclusione degli anziani inoltre consentirà loro di comprendere le circostanze in cui la tecnologia digitale in questione andrà ad essere utilizzata.

Il documento riporta infine i risultati di due focus group che sono stati svolti insieme agli anziani dopo il loro coinvolgimento in due differenti esperimenti, cercando di cogliere le loro impressioni ed esperienze in fase di co-progettazione. Nel primo esempio gli anziani sono stati coinvolti nella progettazione di una applicazione social che aveva l'obiettivo di metterli in contatto con delle opportunità di volontariato. Essi sono stati coinvolti in varie fasi del progetto, dall'idea fino ai primi prototipi. L'esperienza è stata registrata dai partecipanti come positiva, gli anziani hanno affermato di sentirsi "partner" del progetto poichè è stata data loro la possibilità di suggerire anche delle modifiche dopo ogni interazione con il prototipo. In seguito alle modifiche suggerite è stato poi registrato un miglioramento progressivo fra l'idea iniziale e il prodotto finale. Il secondo esempio è stato invece registrato come negativo dai partecipanti. Gli anziani avevano il compito di camminare in una stanza seguiti da un robot. Dal focus group è emersa una generale confusione circa lo scopo dell'esperimento in quanto le informazioni che erano state date sono state definite non

abbastanza chiare o sufficienti. Il robot è stato addirittura descritto come stressante e qualcuno ha affermato che la presenza di quella tecnologia “faceva sentire vecchi” aggiungendo che se fossero stati coinvolti in una fase precedente magari avrebbero potuto dare dei consigli su come ovviare a questa problematica. Questi sono due esempi che mostrano come la co-progettazione possa essere utile e come un ambiente possa attivare stereotipi (caso del robot).

L'accettazione delle nuove tecnologie da parte degli anziani e il divario digitale è una sfida che continuerà a persistere. Includere gli anziani è quindi importante perché può contribuire non solo a ridurre questo divario, ma anche alla buona riuscita di una tecnologia digitale o al miglioramento di tecnologie già esistenti.

1.3 Digital Health

1.3.1 Cos'è la Digital Health

La rivoluzione tecnologica avvenuta prima del 2000 ha coinvolto, e continua a coinvolgere, tutti i settori della vita quotidiana. Con l'esplosione di internet, dell'utilizzo delle ICT ("Information and Communication Technologies", tecnologie informatiche e della telecomunicazione) e, in seguito, con l'enorme diffusione dell'IoT, ("Internet of Things", in italiano tradotto come "Internet delle cose", ovvero tutti quei dispositivi connessi alla rete internet come per esempio tablet, smartphone, smartwatch e altri sensori indossabili) sono diversi i prodotti di questa rivoluzione⁹, uno fra tutti la Digital Health.

La Digital Health viene tradotta in italiano come "salute digitale" ed è anche nota come eHealth, termine nato alla fine degli anni Novanta nell'ambito del marketing¹⁰. Inoltre la possibilità per gli strumenti sanitari di poter quasi sempre essere connessi tramite la rete internet ha portato anche alla creazione del termine "Connected Health" (Sanità Interconnessa). La Digital Health intende affiancare agli strumenti tradizionali della medicina altri strumenti più tecnologici. La eHealth si riferisce all'applicazione della tecnologia digitale alla medicina al fine di migliorare la salute delle persone e il loro benessere. Il suo scopo è quello di potenziare i sistemi sanitari nazionali (per esempio riducendo i tempi delle procedure mediche), migliorare la qualità dei servizi (per esempio offrendo diagnosi più accurate), aiutare i pazienti ad autogestire e monitorare le proprie terapie (per esempio tramite applicazioni mobile o sensori) e facilitare l'accesso alle tecnologie digitali che consentono tutto questo¹¹. L'eHealth ha quindi una duplice utilità: sia per quanto riguarda la sanità pubblica che privata. Altri vantaggi della Digital Health sono una maggiore partecipazione informata del paziente, il miglioramento del benessere delle persone, una riduzione dei costi e, logicamente, quello di diminuire l'utilizzo della carta negli ospedali e nelle farmacie.

Alcuni esempi dell'applicazione del digitale all'ambito della sanità sono la creazione di cartelle cliniche elettroniche, l'aderenza alle proprie terapie attraverso l'uso di applicazioni mobile su smartphone, la richiesta e il ritiro di ricette elettroniche, l'utilizzo di interfacce

⁹ e-Health Blog, *Cos'è l'eHealth (Salute Digitale)*, <<https://www.blogsalutedigitale.it>>, 2020.

¹⁰ *Ibidem*

¹¹ Fabrizio Pincelli, *Digital Health: cos'è e quali applicazioni permettono di indirizzare la sanità verso una nuova normalità*, <<https://www.agendadigitale.eu>>, 2021.

vocali.

La Digital Health si caratterizza per un alto livello di accessibilità, le persone possono usufruirne infatti percorrendo più strade: dal computer fisso di casa alle applicazioni su smartphone. Grazie a questi dispositivi la salute digitale ha un'ottima mobilità (è possibile portarla ovunque) e un'ottima portabilità (è facile da "trasportare"). I dispositivi che maggiormente garantiscono queste due caratteristiche della salute digitale (mobilità e portabilità) sono i cosiddetti wearables, ovvero dispositivi indossabili come per esempio orologi digitali. L'indossabilità di questi prodotti consente un'eventuale monitoraggio continua di alcuni parametri come per esempio la frequenza cardiaca, il sonno o qualsiasi altra cosa sia necessario tenere sotto controllo¹².

I tre principali ambiti coinvolti dalla Digital Health sono quello tecnologico, per quanto riguarda appunto l'uso delle nuove tecnologie digitali e lo sviluppo di idee innovative; quello sanitario, facente riferimento ai processi e agli strumenti che hanno il compito di apportare un miglioramento alle prestazioni della medicina e quello umano¹³. Bisogna infatti sempre tenere a mente che uno dei principali scopi della eHealth è aiutare le persone, cercando quindi di massimizzare la facilità d'uso delle tecnologie della sanità digitale per tutti i soggetti coinvolti sia che si tratti dei medici, dei pazienti, degli infermieri ecc... perché la Digital Health riguarda tutti.

Per quanto concerne l'ambito tecnologico e sanitario le principali aree di riferimento sono l'informazione sanitaria online, la cartella clinica elettronica, il telesoccorso, il digital wellbeing (ossia le tecnologie digitali per il benessere personale e per la prevenzione), la e-Patient (partecipazione informata del paziente, descritta anche con l'espressione "paziente esperto", per indicare pazienti che gestiscono le proprie condizioni di salute a lungo termine, ad esempio informandosi su Internet), le terapie digitali, l'intelligenza artificiale e la robotica, la telemedicina e la Mobile Health (che sarà approfondita nei prossimi paragrafi).

L'informazione sanitaria online consiste nella possibilità per le persone di reperire tramite internet tutte le informazioni sulla sanità di cui necessitano. Per esempio attraverso i portali di informazioni sanitarie, i forum, la posta elettronica o altro.

La cartella clinica elettronica è un documento digitale che contiene i dati relativi alla

¹² e-Health Blog, *Cos'è l'eHealth (Salute Digitale)*, cit.

¹³ Lorenzo Melfi, *L'innovazione tecnologica e digitale nel futuro della sanità italiana*, Luiss Guido Carli, 2019, p. 33.

storia clinica di un paziente per garantire continuità al suo percorso di cura. Essa contiene infatti le informazioni sulle visite e gli esami effettuati dal paziente anche nel lungo periodo. Tale cartella viene gestita dalla struttura sanitaria che ha in cura il paziente.

Il telesoccorso è un servizio che si rivolge principalmente a persone con disabilità o anziani ed ha lo scopo di aiutarle a continuare a vivere in maniera sicura nella propria abitazione garantendo serenità a loro e ai familiari. Alle persone viene fornito un telecomando con un pulsante che, se premuto, invierà un segnale di allarme a delle strutture specializzate.

Il digital wellbeing può essere tradotto come “benessere digitale” e si tratta di un buono stato di salute che deriva dal rapporto con le tecnologie digitali. Il concetto di digital wellbeing considera l’impatto delle tecnologie e dei servizi digitali sulla salute delle persone, sia essa mentale, fisica, sociale o emotiva. Riguarda quindi il miglioramento del benessere e della salute delle persone attraverso l’uso delle tecnologie digitali¹⁴.

La e-Patient è la partecipazione informata del paziente. Più il paziente sarà informato e coinvolto e più si potrà parlare di paziente esperto, ovvero un paziente che è in grado, attraverso una adeguata formazione, di gestire le proprie condizioni di salute: dal ritiro online delle ricette mediche alla gestione di dispositivi forniti dal medico.

La telemedicina prevede l’utilizzo delle tecnologie informatiche e della telecomunicazione alle scienze mediche ed è una branca della medicina. I suoi settori di riferimento sono la medicina d’urgenza (permettere una diagnosi telematica tempestiva per evitare errori di primo soccorso), il rapporto costo prestazione (permettere l’espansione delle competenze specialistiche e territoriali utilizzando la telematica significa allargare le prestazioni accessibili ad una fetta maggiore di popolazione e abbassare i costi di distribuzione dei servizi.), il monitoraggio domiciliare, la didattica (le tecnologie moderne permettono anche una maggiore formazione del personale medico, infermieristico e volontario integrando la didattica classica ad esperienze virtuali o di videoconferenza.), le campagne d’informazione (la telemedicina può anche essere utilizzata per promuovere maniera didattica ed informativa il servizio sanitario e renderlo quindi più trasparente e accessibile al consumatore).

La nascita della telemedicina è da ricercare nel periodo della guerra fredda nel momento in cui fra Stati Uniti e Unione Sovietica c’è la corsa allo spazio e si cerca per la

¹⁴ Phygital4work, *Digital wellbeing: cos’è e come si mette in pratica in azienda*, <<https://www.phygital4work.it>>, 2022.

prima volta di monitorare a distanza i segnali vitali come il battito cardiaco e la frequenza respiratoria. Una applicazione più recente della telemedicina consiste nel consulto tramite video fra medico e paziente per esempio per fare delle diagnosi e prescrivere delle cure, tali teleconsulti hanno riscosso maggiore successo soprattutto nei paesi dove la distribuzione delle persone sul territorio non permette un'ottimizzazione sanitaria.

L'applicazione delle tecnologie digitali a tutto ciò che concerne la salute, dai sistemi sanitari nazionali alle applicazioni di automonitoraggio su smartphone, permette di sviluppare un vero proprio ecosistema innovativo denominato Connected Care che consente di condividere le informazioni sanitarie con tutti coloro che sono coinvolti nel processo di cura (infermieri, medici, operatori sanitari a domicilio e sul territorio). Si caratterizza per l'interconnessione, l'interdipendenza e la relazione fra tutti gli attori coinvolti, tuttavia l'adozione di queste tecnologie nel mondo sanitario, e non solo, non può che comportare dei cambiamenti significativi anche in altri ambiti, uno fra tutti quello della privacy¹⁵. Al fine di potenziare i servizi del sistema sanitario lo scambio di dati è uno strumento fondamentale, è quindi importante che vengano rispettate le norme in materia di privacy che sono state definite dal GDPR (General Data Protection Regulation): ogni servizio di salute digitale che viene offerto ai cittadini deve possedere un livello minimo di cyber-security (sicurezza informatica).

¹⁵ Lorenzo Melfi, *L'innovazione tecnologica e digitale nel futuro della sanità italiana*, cit., p. 35.

1.3.2 Digital Health in Italia

In Italia le principali iniziative del Ministero della Salute nell'ambito della Digital Health sono il FSE, la telemedicina, i certificati telematici di malattia e la ePerescrption.

Il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) è uno dei pilastri della Sanità Digitale, si tratta della raccolta di dati e documenti sanitari in formato digitale. I limiti del fascicolo ad oggi sono il fatto che non fornisca una rappresentazione puntuale delle condizioni di salute dell'assistito, del contesto sociosanitario e dei piani socioassistenziali e il fatto che non sia ugualmente alimentato in tutte le regioni, il Fascicolo Sanitario Elettronico varia infatti da regione a regione, ma deve comunque essere sviluppato secondo le linee guida che vengono rilasciate dall'Agenzia per l'Italia Digitale. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si pone quindi quattro obiettivi per potenziare il FSE¹⁶. In primo luogo si vuole creare un Fascicolo Sanitario Elettronico che sia uguale nelle regioni facilitando l'accesso a tutti, per esempio a coloro che per motivi di studio o di lavoro devono trasferirsi per un periodo al di fuori della propria regione. In secondo luogo si vuole aumentare il livello di integrazione, ovvero fare in modo che attraverso il Fascicolo possano essere condivisi i dati clinici rilevanti fra i professionisti e le strutture sanitarie di modo che sia più facile per il paziente avere un contatto con entrambi. Inoltre un obiettivo che si vuole raggiungere è quello di aumentare il livello di personalizzazione dei dati presenti, per esempio una maggiore qualità e quantità di dati clinici raccolti potrebbero aiutare i medici a fornire cure personalizzate ai pazienti. Infine per quanto riguarda la policy si vuole creare una conoscenza di base sullo stato di salute della popolazione che vada ad offrire informazioni alle istituzioni sanitarie per aiutarle nella definizione di politiche di prevenzione, programmazione sanitaria e ricerche. Il Fascicolo Sanitario Elettronico deve cercare di fornire i suoi servizi tenendo conto delle attuali sfide del Sistema Sanitario Nazionale: il progressivo invecchiamento della popolazione; il divario territoriale di accesso alle cure (in Italia sono sempre di più le persone che si muovono fra le regioni per ottenere l'assistenza sanitaria di cui necessitano ma che nella regione di residenza non possono avere); l'aumento spropositato di informazioni medico-sanitarie in internet (spesso i cittadini tendono a farsi delle auto-valutazioni sulla propria salute in base a poche semplici ricerche su google, sarebbe quindi importante riuscire

¹⁶ HealthTech360, *Fascicolo Sanitario Elettronico: stato dell'arte e obiettivi da raggiungere*, <<https://www.healthtech360.it>>, 2023.

a trasformare e far percepire ai cittadini il FSE come un servizio affidabile che fornisce informazioni attendibili); infine vi sono le campagne di prevenzione e di risposte alle emergenze sanitarie, ne è un esempio la pandemia da COVID-19 che ha mostrato come la disponibilità di possedere un FSE consultabile direttamente da casa sia di reale utilità.

Per quanto riguarda la telemedicina, in Italia se ne inizia a parlare nel 1976, quando, in seguito alla trasmissione di alcuni elettrocardiogrammi a distanza all'università La Sapienza di Roma nasce il primo comitato nazionale per la telemedicina. Fin da subito i primi approcci riscuotono interesse e nasce un programma nazionale di ricerca per la telemedicina, ma sarà abbandonato a causa dell'insufficienza di fondi statali¹⁷. La telemedicina sarà ripresa più avanti e negli anni Novanta nascono diversi progetti in riferimento alle aree di emergenza-urgenza, cardiologia, ematologia e altre aree specialistiche. Nel 1990 il ministero dell'università e della ricerca scientifica costituisce un comitato nazionale per la telemedicina introducendo un programma nazionale che vuole garantire l'efficienza del settore gestionale, sanitario e sociale¹⁸. Per quanto riguarda il settore gestionale si vuole fare una rivoluzione a livello logistico e amministrativo per favorire l'ampliamento di tutte le conoscenze sanitarie fra il personale medico e la popolazione. Circa il settore sanitario ad essere coinvolti sono soprattutto i processi diagnostici nei settori di radiologia e cardiologia attraverso la digitalizzazione e la telematizzazione di immagini e dati. A livello sociale il programma prevede di coinvolgere coloro che hanno bisogno di un monitoraggio costante, ovvero i malati cronici che necessitano, per esempio, di un monitoraggio domiciliare. Alcuni dei progetti della telemedicina italiana sono il progetto Shared e il progetto Isole¹⁹. Il progetto Shared viene sviluppato nel 1997 per permettere all'istituto San Raffaele di Milano una connessione con il Clinical Center University di Sarajevo e in seguito con altri ospedali al fine di fornire, tramite videoconferenza, servizi di erogazione di referti. Due anni dopo il progetto Isole dalla ASL 2 di Napoli permette il collegamento fra gli ospedali Pozzuoli e Giugliano e le isole di Ischia e Procida al fine di sopperire alla mancanza del 118 regionale erogando servizi di videoconsulto cardiologico e radiologico. La necessità di garantire prestazioni mediche telematiche nasce dall'elevata richiesta da parte delle persone. A stimolare la richiesta vi sono l'urgenza di avere

¹⁷ Gabriele Minardi, *Mobile Medical Applications*, Università di Bologna, 2012, p. 6.

¹⁸ *Ibidem*

¹⁹ Ministero della Salute, *Linea di attività regionale: Supporto allo sviluppo dei servizi di Telemedicina*, 2013, p. 10.

comunicazioni efficaci e veloci fra enti assistenziali, gestionali, sanitari e cittadini; l'isolamento di una parte dei cittadini che risiede in zone periferiche alla città e quindi lontano dai suoi servizi; la possibilità di avere una teledidattica e quindi la possibilità per il personale sanitario di fare formazione e aggiornamento a distanza; il bisogno da parte di disabili o anziani di avere un servizio completo garantito anche a casa propria.

I certificati di malattia telematici hanno lo scopo di consentire l'invio da parte dei medici dei certificati che attestino una assenza, per esempio dal posto di lavoro, di un cittadino.

La e-prescription è la prescrizione elettronica di una ricetta. La ricetta medica viene generata, trasmessa e compilata al computer al fine di sostituire la prescrizione cartacea. Ha lo scopo di ridurre i rischi comunemente associati alla scrittura a mano e di ridurre i tempi grazie alla rapidità di comunicazione tramite internet. La e-prescription permette quindi una comunicazione più efficace fra medici, farmacisti e pazienti.

1.4 Digital Health e anziani

1.4.1 Alfabetizzazione digitale e anziani

L'alfabetizzazione digitale è la capacità di utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Attraverso una buona alfabetizzazione digitale è possibile partecipare in modo attivo alla società di oggi che è sempre più digitalizzata. Si tratta quindi della capacità di fare ricerche su internet, effettuare una selezione delle informazioni raccolte, comprendere e creare i contenuti, utilizzare i dispositivi. L'alfabetizzazione non riguarda solo la capacità di saper utilizzare le nuove tecnologie ma anche l'abilità nel farlo, ovvero utilizzarle in modo opportuno.

Un articolo scientifico del 2012, "Myths About Older People's Use of Information and Communication Technology²⁰", ha individuato sei miti nel rapporto fra anziani e Human Computer Interaction (interazione persona-computer), ovvero sei credenze che sono molto diffuse fra i progettisti delle tecnologie digitali.

La prima grande credenza comune è che il problema del rapporto della persona anziana con le nuove tecnologie digitali sia un problema di questa generazione e che con quelle a venire andrà progressivamente risolvendosi da solo. Questa credenza è data dal fatto che li giovani di oggi, ovvero quelli che saranno gli anziani del futuro, hanno una buona padronanza delle nuove tecnologie digitali e quindi in futuro non avranno problemi. La tendenza è quella di paragonare l'apprendimento delle funzioni delle tecnologie digitali moderne all'apprendimento di una lingua straniera: una volta trasferiti in un nuovo paese le persone anziane fanno più fatica ad imparare la lingua e spesso non ci riescono mentre i parenti più giovani apprendono più velocemente e con il passare da una generazione all'altra il problema della conoscenza della nuova lingua in famiglia scompare. Ma questa analogia è errata in quanto viene trascurata una delle principali caratteristiche delle tecnologie digitali, ovvero la sua continua evoluzione. Nel mondo della tecnologia ciò che oggi è moderno fra pochi anni potrebbe già essere obsoleto e fra pochi decenni lo sarà sicuramente. Cambieranno quindi le conoscenze necessarie per utilizzare tali tecnologie e gli utenti dovranno continuamente adattarsi a questo.

Il secondo mito riguarda l'interesse delle persone anziane verso il computer. Credenza

²⁰ Hartmut Wandke, Michael Sengpiel, Malte Sönksen, *Myths About Older People's Use of Information and Communication Technology*, Gerontology Vol 58, 2012, pp. 564-570.

comune è che gli anziani abbiano un atteggiamento negativo nei confronti del computer e sebbene ci siano studi basati su sondaggi o interviste che possono confermare questo ci sono stati numerosi altri studi in contrasto con ciò.

Il presunto atteggiamento negativo degli anziani verso il computer sarebbe dovuto soprattutto alla considerazione che gli anziani hanno dei computer, ovvero, secondo un mito comune, gli anziani li troverebbero strumenti inutili, ma la verità è che la maggior parte degli utenti più anziani non è conoscenza dell'utilità del computer. L'articolo presenta una ricerca etnografica prendendo come campione venti giovani con un'età media di venticinque anni e diciannove anziani con un'età media di settantuno anni incaricandoli di fotografare ventiquattro dispositivi interattivi nella propria casa, dodici che di loro gradimento e dodici non di loro gradimento indicando, con poche parole, le ragioni delle loro scelte. L'analisi dei risultati ha mostrato che le somiglianze fra i due gruppi erano più delle differenze.

Gli anziani sono poi considerati incapaci, fisicamente, di utilizzare la tecnologia digitale. Le capacità fisiche interessate sono soprattutto quelle motorie e di percezione. Sebbene la degenerazione di alcune funzioni con tempo sia innegabile non è detto che debbano per forza esserci delle limitazioni all'adattamento anziano-computer. Bisognerebbe invece adattare la tecnologia all'anziano, per esempio la progressiva perdita della vista che potrebbe interessare un anziano potrebbe essere compensata con il ridimensionamento dei caratteri sullo schermo.

Alle capacità fisiche si aggiungono poi quelle intellettuali, credenza comune è che gli anziani non abbiano le risorse necessarie per comprendere le nuove tecnologie digitali. Indubbiamente le nuove tecnologie digitali dispongono di molte funzioni, talvolta non necessarie, e complesse che per gli anziani, ma non solo, risultano incomprensibili e motivo di confusione. Gli schermi sono pieni di stimoli e richiedono una buona dose di attenzione che un anziano, in seguito ad un naturale rallentamento dell'elaborazione cognitiva e una difficoltà nel discriminare fra gli stimoli rilevanti e quelli irrilevanti, fa fatica a gestire. Ma se questi schermi fossero progettati con una attenzione maggiore verso le naturali difficoltà delle persone più anziane anche questa categoria di utenti sarebbe in grado di utilizzare le nuove tecnologie digitali.

Il sesto ed ultimo mito riportato dall'articolo viene spiegato utilizzando l'infelice espressione “non puoi insegnare nuovi trucchi a un vecchio cane”. Tuttavia, con la giusta

motivazione tutti possiamo apprendere nuove abilità e competenze. L'apprendimento in età avanzata non è impossibile è solo differente dall'apprendimento dei più giovani o dei bambini.

Molenbroek, professore associato di Human Factors all'Università di Delft (Paesi Bassi), sostiene che due dei motivi principali per cui gli anziani sono restii ad accettare l'innovazione tecnologica siano la poca chiarezza dei vantaggi che realmente possono apportare queste tecnologie e il fatto che le interazioni con questi oggetti siano molto diverse dalle interazioni con cui hanno più familiarità. Per quanto riguarda le tecnologie dell'informazione e della comunicazione la speranza sembrerebbe, per Molenbroek, nel convergere su un unico prodotto che è lo smartphone. Grazie alla possibilità di personalizzarlo, per esempio modificando la disposizione delle icone sullo schermo, permette di andare verso l'esigenze dell'utente. Tuttavia la possibilità degli anziani di accedere più o meno facilmente alla maggior parte dei servizi più utili rimane insoddisfatta, rientrano in questi servizi per esempio l'accesso ai conti bancari, ma anche l'accesso al proprio fascicolo sanitario elettronico²¹.

Lo smartphone è comunque la tecnologia digitale più diffusa al giorno d'oggi e più alla portata di mano, ma per i più anziani lo smartphone può trasformarsi in uno strumento di rottura e distruzione. Nella società che conosciamo il rispetto per gli anziani è uno dei fondamenti storici: in passato la conoscenza era considerata direttamente proporzionale all'età e all'esperienza. L'ordine per cui sono i giovani ad imparare dagli anziani sta subendo un'inversione. In un contesto tecnologico, infatti, gli anziani non solo non sono più considerati i detentori della conoscenza, ma sono costantemente costretti a imparare dai giovani.

Il progetto ASSA ("The Anthropology of Smartphones and Smart Ageing") è un progetto di ricerca del Dipartimento di Antropologia della UCL (University College London) che si è posto l'obiettivo di investigare le esperienze legate all'invecchiamento concentrandosi in modo particolare sull'utilizzo e le conseguenze dell'utilizzo degli smartphone analizzando inoltre il modo in cui lo smartphone ha influito sulla salute delle

²¹ Johan FM Molenbroek, *Putting older people at the heart of every ICT development*, University of Cambridge, 2013, cap. 14.

persone più anziane²². Per condurre lo studio i ricercatori hanno seguito un metodo di ricerca etnografica: ciascun ricercatore ha vissuto all'interno di una diversa comunità per sedici mesi. In alcune comunità molti anziani hanno manifestato una mancanza di pazienza da parte dei figli o dei nipoti nell'aiutarli ad usare uno smartphone. Un altro problema analogo e molto frequente è stato sollevato da un sessantasettenne di Santiago il quale ha detto che ogni volta che chiede ad un giovane di mostrargli come eseguire qualcosa sullo smartphone gli viene mostrato troppo velocemente e senza spiegazioni. In queste ricerche etnografiche i giovani si sono rivelati quasi sempre poco disponibili, in alcune comunità essi stessi hanno affermato di esprimere frustrazione nei confronti degli anziani perché nel momento in cui tentano di insegnare loro qualcosa essi si dimostrano lenti e bisognosi di sentirsi ripetere le cose più volte. È emerso dalle ricerche che i giovani non comprendano come sia possibile manifestare tutta questa difficoltà nell'apprendimento di questi dispositivi in quanto gli smartphone sono progettati apposta per essere intuitivi. Ma durante dei corsi tenuti col fine di insegnare agli anziani come utilizzare gli smartphone i ricercatori si sono resi conto che per chi ha familiarità zero con questi dispositivi il livello di intuitività conta poco. Per esempio è stato chiesto ai soggetti coinvolti di scaricare una applicazione ed è stato notato come gli utenti tendano a cercare sullo schermo delle cartelle con su scritto “scaricati” oppure “download”, effettivamente senza nessuno che fornisca spiegazioni è difficile intuire che per scaricare una applicazione ci si debba recare su un'apposita icona chiamata “play store”, “apple store” o affini.

Lo studio individua sei livelli di abilità che devono essere padroneggiati dagli utenti per raggiungere una alfabetizzazione digitale e sono le abilità operative, cioè capire in che modo utilizzare un determinato pulsante; le abilità formali, cioè capire quali sono le funzioni dei vari aspetti di una interfaccia utente (UI, User Interface), il mezzo attraverso il quale una persona interagisce con un dispositivo che tutti gli elementi interattivi che consentono agli utenti di comunicare con un determinato sistema come per esempio un sito web o una applicazione per smartphone; le abilità informative, essere in grado di ricercare autonomamente le informazioni tramite i dispositivi digitali; abilità comunicative, imparare in che modo mettersi in contatto con gli altri tramite i dispositivi come per esempio gli

²² Daniel Miller, Laila Abed Rabho, Patrick Awondo, Maya de Vries, Marília Duque, Pauline Garvey, Laura Haapio-Kirk, Charlotte Hawkins, Alfonso Otaegui, Shireen Walton and Xinyuan Wang, *Lo smartphone globale, non solo una tecnologia per giovani*, University College London, 2021, p. VII.

smartphone; creazione di contenuti, essere in grado di produrre, per esempio immagini o testi; abilità strategiche, in che modo utilizzare gli smartphone per raggiungere obiettivi professionali, scolastici o personali²³.

Nel 2018 è stata condotta una ricerca volta ad esaminare l'uso e l'accettazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione da parte degli anziani. Lo studio, "The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults²⁴" aveva lo scopo di aumentare la consapevolezza a proposito dei bisogni e delle aspettative dei cittadini più anziani ispirando le ricerche nell'uso delle tecnologie digitali da parte della popolazione più anziana. Per farlo è stata messa a confronto l'accettazione delle nuove tecnologie da parte degli anziani con quella dei giovani prendono come riferimento i cittadini che vivono in Turchia. Nello specifico i ricercatori hanno preso come campioni un gruppo di 232 partecipanti di età compresa fra i sessanta e i novantasei anni e un altro gruppo composto da 235 persone di età compresa fra i diciannove e i quaranta e hanno utilizzato il modello di accettazione della tecnologia (TAM). Si tratta di uno strumento per l'analisi scientifica applicabile nell'analisi di qualsiasi proposta di innovazione.

Secondo il modello TAM l'accettazione di una nuova tecnologia dipende dall'utilità percepita e dalla sua facilità d'uso. Nel concreto significa che se una persona percepirà un nuovo sistema utile per i suoi scopi e anche semplice da utilizzare sarà più propenso ad adottarlo. Ai due campioni è stato sottoposto lo stesso questionario composto da una parte che richiedeva la compilazione dei dati anagrafici, una parte relativa al TAM, la quale era composta da venticinque domande su scala Likert a sette punti che variavano da 1 "fortemente in disaccordo" e 7 "fortemente d'accordo", e una parte facoltativa con domande aperte.

Per quanto riguarda la parte della ricerca relativa all'accettazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e quindi i questionari TAM i risultati hanno dimostrato che l'utilità percepita e la facilità d'uso percepita hanno un impatto positivo verso l'uso delle tecnologie digitali. Inoltre più una cosa è percepita come facile da usare e più sarà

²³ Ivi p. 180.

²⁴ Hacer Guner, Cengiz Acarturk, *The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults*, Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, 2018.

percepita anche come utile. L'utilità percepita delle tecnologie può influenzare positivamente l'atteggiamento degli anziani verso l'uso; tuttavia non promette necessariamente l'intenzione di utilizzarle. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che l'intenzione dell'utente è determinata anche da altri fattori quali l'influenza sociale, se una persona è incoraggiata ad usare le tecnologie digitali da amici o familiari allora essa sarà più motivata nel farlo; l'ansia, che indica le preoccupazioni delle persone verso l'utilizzo delle tecnologie; condizioni facilitanti, intese come le convinzioni sui costi e la conoscenza e l'assistenza necessaria per utilizzare le nuove tecnologie digitali; la soddisfazione, più una persona trarrà soddisfazione nell'utilizzare un sistema e più sarà propensa a rifarlo.

Sulla base dei risultati della ricerca, l'influenza sociale per le persone più anziane ha un'influenza positiva sulla facilità d'uso percepita e non ha un'influenza significativa sull'utilità. Per esempio se un anziano sarà supportato dai suoi familiari sarà avrà una percezione delle tecnologie come semplici da utilizzare, l'utilità percepita, invece, non cambierà in seguito all'influenza sociale. Per i più giovani invece è emerso che l'influenza sociale non ha un'influenza sulla facilità d'uso percepita, ma, al contrario, ce l'ha sull'utilità percepita. Tale contrapposizione può stare ad indicare un diverso impatto dell'ambiente sociale attraverso le generazioni.

Per quanto riguarda l'ansia è stato riscontrato un impatto negativo solo per quanto riguarda la facilità d'uso percepita, ma non per l'utilità. L'ansia può infatti essere causata dalla paura della persona di sbagliare o fare danni irreversibili, come per esempio la perdita di informazioni, e di conseguenza aumenta la percezione della persona circa lo sforzo che è necessario nell'utilizzare una determinata tecnologia percependola come negativa. Pertanto, quanto più un cittadino anziano è preoccupato, tanto più basso sarà il livello di percezione della facilità con cui utilizzerà gli strumenti in questione.

Infine le condizioni facilitanti influiscono positivamente sulla facilità d'uso percepita sia per gli anziani che per i giovani. Ciò potrebbe implicare che sia i cittadini più anziani che quelli più giovani siano inclini a percepire le TIC come facili da usare se hanno le conoscenze, le competenze e il denaro necessari per utilizzare le TIC.

Inoltre, le condizioni agevolanti non hanno alcun effetto significativo sull'utilità percepita per entrambi i gruppi. Infatti, percepiscono le TIC utili senza considerare le condizioni in cui si trovano.

Lo studio ha esaminato quindi l'utilità e la facilità che vengono percepite dagli anziani e dai giovani facendo emergere risultati diversi ma solo lievemente. La ricerca ha infatti indicato che il modello di accettazione della tecnologia (TAM) è stato confermato sia per i cittadini anziani che per quelli più giovani riscontrando però che le variabili esterne soprammenzionate hanno un impatto diverso sull'uso e sull'accettazione della tecnologia tra i cittadini anziani e quelli più giovani.

1.4.2 Il rapporto fra anziani e Digital Health

Gli individui con una scarsa alfabetizzazione digitale tendono ad essere gli anziani e alla loro sfida circa l'alfabetizzazione digitale si aggiunge poi quella dell'alfabetizzazione digitale in materia di salute. Le difficoltà possono risiedere nella complicazione di accesso alla propria eHealth, per esempio in seguito alla mancanza di mezzi per farlo oppure anche nel caso del possesso di mezzi per accedervi (come smartphone o computer) vi potrebbero essere altre barriere da dover superare come ad esempio l'orientamento all'interno dei propri documenti elettronici e dei vari siti web. Con l'aumento dei servizi e delle possibilità di accesso a questi mezzi, le organizzazioni sanitarie hanno il compito di aiutare le persone a raggiungere velocemente ed efficacemente le informazioni facilitandone la comprensione e garantendo loro la possibilità di usufruire dei vantaggi della Digital Health.

Smith e Magnani propongono delle soluzioni per migliorare l'accesso e l'utilizzo dei servizi sanitari digitali agli anziani che hanno una alfabetizzazione sanitaria digitale limitata presentando nel loro articolo scientifico delle possibili soluzioni in diciotto punti denominati "Precauzioni Digitali Universali"²⁵. Con questo termine l'articolo si riferisce alle pratiche migliori che possono essere istituite per migliorare comunicazione e partecipazione di tutti gli attori coinvolti, nello specifico vengono delineate diciotto precauzioni per le organizzazioni sanitarie competenti in materia di eHealth.

Come primo punto i ricercatori spiegano l'importanza della creazione di un team, un gruppo multidisciplinare composto dai progettisti, dai programmatori e soprattutto dai pazienti. Essi possono infatti essere di prezioso aiuto alle organizzazioni sanitarie e ai progettisti fornendo dei feedback sui servizi in questione, per esempio possono lamentare una scarsa leggibilità dei contenuti o problemi di accessibilità. Coinvolgendo gli utenti, in questo caso gli anziani, come già detto nei primi paragrafi, è possibile migliorare prodotti e servizi progettati per loro.

Fondamentale è quindi sollecitare il feedback da parte dei pazienti, incoraggiandoli a valutare i servizi, segnalare le difficoltà riscontrate e suggerire eventuali miglioramenti.

Doveroso è poi determinare quali sono i sistemi di assistenza che possono essere migliorati attraverso le tecnologie digitali, identificando quindi le opportunità.

²⁵ Benjamin Smith, Jared W. Magnani, *New technologies, new disparities: The intersection of electronic health and digital health literacy*, International Journal of Cardiology, 2019.

Un'altra Precauzione Digitale Universale è quella di creare una alfabetizzazione digitale sanitaria standardizzata, uguale per tutti. Incoraggiando la creazione di strumenti che siano in linea con essa.

È poi importante offrire alle persone dei contenuti, come per esempio documenti, che siano sintetici, ma completi sui quali i pazienti possano agire.

Tali documenti devono avere una buona leggibilità sia per quanto riguarda la forma che il contenuto. Ovvero devono essere scritti con caratteri e colori adeguati, ma anche con un linguaggio semplice per evitare di escludere coloro che oltre ad una alfabetizzazione digitale limitata hanno una alfabetizzazione limitata in generale.

La promozione di un design intuitivo creando strumenti, come per esempio siti web, che siano facili da navigare per gli utenti.

Al fine di rendere i documenti e i materiali in generali disponibili a tutti è importante migliorare la comunicazione offrendo per esempio la possibilità di fruirne tramite audio o video.

Per aiutare gli utenti a comprendere chiaramente i propri documenti si possono presentare le informazioni in contesto. Per esempio fornire i risultati di eventuali test insieme ad una interpretazione da parte del personale che ha sottoposto il test.

Garantire poi la possibilità di accedere ad informazioni aggiuntive, se desiderato dagli utenti, può essere utile per aiutarli a sviluppare una conoscenza più profonda e per acquisire dimestichezza con gli strumenti.

Decimo punto è quello di cercare di sfruttare le possibilità offerte dalle tecnologie digitali offrendo una massima personalizzazione per il paziente, per esempio personalizzando i messaggi che riceverà dal proprio medico e la sua esperienza individuale in generale.

Un punto da tenere sempre a mente quando si progetta per l'eHealth, ma non solo, è la facilità d'uso, cercare sempre di ridurre al minimo le funzionalità che richiedono eccessivi e talvolta inutili sforzi cognitivi al fine di non affaticare l'utente e consentirgli di muoversi agilmente nella propria eHealth.

È anche importante essere a conoscenza di quelli che sono i mezzi di comunicazione preferiti dagli utenti e che quindi utilizzeranno per accedere ai propri servizi sanitari digitali, questo al fine di progettare interfacce, applicazioni e siti web appositamente per quei dispositivi e non per altri.

Non tutti gli anziani però dispongono di dispositivi digitali, una buona idea è quindi quella di mettere a disposizione dei luoghi fisici, come per esempio infopoint o chioschi, in cui gli anziani possano recarsi per usufruire dei servizi digitali, magari anche con l'aiuto di persone specializzate. Sebbene questo punto appaia giustamente in contraddizione con uno dei principali vantaggi della Digital Health, ovvero la possibilità di gestire il più autonomamente possibile la propria salute anche da casa, è importante per garantire l'alfabetizzazione digitale, in questo caso sanitaria, degli anziani, recandosi a questi chioschi riescono ad accedere e ad utilizzare i loro servizi, ma allo stesso tempo imparando come farlo autonomamente per quando anche loro possederanno un dispositivo che gli consenta di accedere alla propria salute digitale, la condizione di non possedere un dispositivo come smartphone o computer può infatti essere temporanea.

Come intuito quindi il supporto tecnico è uno dei punti chiave. Le persone devono sapere che in caso di malfunzionamenti o non comprensione di qualcosa possono rivolgersi a qualcuno, meglio ancora se tecnici specializzati, per risolvere i loro problemi.

Al fine di sviluppare una alfabetizzazione sanitaria digitale è importante incoraggiare le persone ad utilizzare i servizi offerti dalla sanità digitale per esempio pubblicizzandone l'utilità.

La pubblicità oltre ai servizi dovrebbe promuovere anche i dispositivi specifici che possono offrire dei vantaggi come per esempio i dispositivi indossabili.

L'ultimo punto è quello della pubblicazione dei risultati, questo per studiare gli interventi e determinare l'efficacia nel migliorare l'esperienza e la cura del paziente.

Le organizzazioni sanitarie devono adottare un approccio universale basato sulle precauzioni nella progettazione dei servizi di sanità elettronica per garantire l'accessibilità a tutti i pazienti.

1.5 Mobile Health

1.5.1 Cos'è la Mobile Health

La sanità, come molti dei settori industriali, è in costante evoluzione al fine di offrire dei servizi ad hoc agli utenti, soprattutto attraverso la moderna tecnologia digitale. Quest'ultima è ormai presente nell'intero quadro della sanità, dalle cartelle cliniche elettroniche ai sistemi remoti di monitoraggio e controllo.

Come riportato nei paragrafi precedenti, due caratteristiche importanti della Digital Health sono la portabilità e la mobilità. La possibilità di avere letteralmente a portata di mano la capacità di monitorare digitalmente la propria salute è una grande risorsa per le persone. Grazie a questa caratteristica infatti gli utenti hanno il vantaggio di avere costantemente sotto controllo la propria salute attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili, come per esempio smartphone e orologi digitali. Per questo motivo si parla di Mobile Health (M-Health), in italiano tradotta come "salute mobile".

Il termine Mobile Health nasce nel 2005 e a coniarlo è stato Robert Istepanian, professore in visita all'Institute of Global Health Innovation, Imperial College a Londra, nella sua pubblicazione "m-Health: Emerging Mobile Health" in cui sottolinea il crescente utilizzo delle tecnologie di rete e di comunicazione mobile nel campo della sanità²⁶.

La salute mobile è stata definita anche dall'OMS come una branca della salute digitale comprendente l'uso delle tecnologie di telecomunicazione mobili e multimediali integrate in sistemi per l'erogazione di servizi e assistenza sanitaria a vantaggio della salute delle persone²⁷.

Le applicazioni e i servizi di M-Health implicano che i dispositivi mobili raccolgano i dati sanitari e clinici dell'utente. Egli deve infatti fornire le proprie informazioni sanitarie ed eventualmente dei dati in tempo reale per il monitoraggio di alcuni parametri come per esempio i segni vitali. I servizi di Mobile Health variano poi da quelli più semplici, come la promozione di stili di vita sani o i promemoria degli appuntamenti (che possono arrivare agli utenti via SMS) al monitoraggio dei parametri vitali o alla gestione dei servizi sanitari personalizzati. Fra le applicazioni mobili che stanno emergendo in questo campo si possono appunto riconoscere i sistemi di risposta alle emergenze come per esempio quelle applicazioni

²⁶ Andrea Vitale, *Mobile Health: cogliere un'opportunità*, Luiss Guido Carli, 2014, p. 8.

²⁷ e-Health Blog, *Che Cos'è la Mobile Health (mHealth o m-health)?*, <<https://www.blogsalutedigitale.it>>.

per smartphone che sono state ideate per fornire una pronta assistenza alle persone coinvolte in incidenti stradali; applicazioni per la sorveglianza e il controllo di patologie della persona; applicazioni per dare supporto diagnostico e decisionale; applicazioni per monitorare da remoto il paziente; applicazioni per la promozione dei servizi sanitari; applicazioni per la formazione e lo sviluppo professionale continuo degli operatori sanitari e non solo. Abbastanza popolari sono i cosiddetti “diari attivi”, applicazioni di M-Health che assolvono alla funzione di agenda e che nello specifico fanno riferimento all’assunzione di farmaci nell’arco della giornata.

In conclusione se la Digital Health si può intendere come l’utilizzo delle tecnologie digitali con lo scopo di supportare i servizi sanitari in generale, la Mobile Health è un termine che fa riferimento all’utilizzo di dispositivi mobili nell’ambito della medicina, è quindi una branca dell’E-Health che coinvolge l’implementazione di alcune specifiche tecnologie mobili.

1.5.2 Tipologie di applicazioni di Mobile Health

Le applicazioni di Mobile Health sono anche note come “Health App” e hanno iniziato ad acquistare popolarità a partire dal 2020 in seguito alla diffusione del Covid-19²⁸. Con l'introduzione delle misure di isolamento causate dalla pandemia era infatti diventato più difficile prendersi cura della propria salute, sia fisica che mentale. Le applicazioni di Mobile Health possono essere scaricate in autonomia sul proprio cellulare tramite gli appositi store oppure possono essere fornite dal proprio medico nei casi di particolari esigenze che richiedano il trattamento di un disturbo o di una malattia specifica. Nel 2020 sono state aggiunte agli store dedicati più di novantamila applicazioni di Mobile Health con una media di 250 applicazioni al giorno²⁹. È stato rilevato che nel 2023 il 38% di pazienti italiani ha utilizzato almeno un'applicazione nell'ambito della salute³⁰. Tra queste applicazioni alcune incoraggiano il mantenimento di uno stile di vita salutare, altre il monitoraggio di performance sportive e l'abbandono di dipendenze e altre ancora tengono sotto controllo alcuni parametri come il battito cardiaco e la qualità del sonno. Questi strumenti sono diventati essenziali nella quotidianità di molte persone tant'è vero che molti dispositivi hanno delle applicazioni di Mobile Health pre-installate. Sui cellulari apple, per esempio, c'è l'applicazione “Salute” che rileva l'attività motoria (tenendo il conto della lunghezza e del numero dei passi e dei chilometri percorsi), l'attività del cuore (frequenza cardiaca, pressione del sangue e altri parametri), aiuta a gestire il sonno (consentendo di impostare un promemoria per andare a dormire e tenendo il conto delle ore di effettivo riposo) e l'alimentazione (fungendo da “diario”).

Le applicazioni di Mobile Health possono essere classificate in due macro categorie: le applicazioni che si focalizzano sul benessere della persona e quelle strettamente legate alle condizioni di salute. Le prime riguardano la salute fisica e mentale della persona, rientrano in questa categoria le applicazioni che consentono di tenere monitorati i propri parametri vitali, le applicazioni di fitness, di monitoraggio della propria alimentazione, alcune applicazioni dedicate alle donne come quelle per tenere sotto controllo il proprio ciclo mestruale e

²⁸ Redazione BitMAT, *App per la salute: quali sono le più diffuse?*, <<https://www.sanita-digitale.com>>, 2021.

²⁹ Matteo Pellegrino, *Well being app - Progetto della user interface*, Politecnico di Torino, 2023, p. 7.

³⁰ Deborah De Cesare, *App Salute: cosa sono, come funzionano e diffusione*, <<https://blog.osservatori.net>>, 2023.

applicazioni che aiutano a tenere monitorato il proprio umore e stato d'animo. Rientrano nella seconda categoria le applicazioni che permettono di visualizzare i dettagli della propria patologia, accedere e condividere i propri dati clinici e gestire la somministrazione dei farmaci.

Spesso le Health App sono collegate a dispositivi esterni allo smartphone, i cosiddetti wearables (dispositivi indossabili come per esempio gli orologi digitali). I wearables sono più efficaci dei cellulari per raccogliere i dati sulla persona poiché essendo dispositivi che si possono indossare permettono un monitoraggio costante.

Negli ultimi anni si sono inoltre affermate le terapie digitali. A differenza delle applicazioni di Mobile Health generiche queste richiedono di essere validate clinicamente da medici o esperti. Esse non si limitano a supportare il miglioramento dello stile di vita delle persone, ma hanno il compito di intervenire attivamente per migliorare la salute del paziente e della patologia da cui è affetto.

Fra le Health App più utili per un soggetto anziano e indipendente rientrano tutte quelle applicazioni che lo aiutano a ricordare quali pillole o medicine assumere durante l'arco della giornata, queste applicazioni solitamente non forniscono esclusivamente dei promemoria ma offrono anche informazioni sui farmaci. È stato condotto uno studio³¹ con lo scopo di comprendere quali fossero le aspettative degli anziani circa i requisiti di un'applicazione di questo tipo e sono emersi i seguenti attributi: la capacità di rilevare possibili effetti collaterali nell'assunzione di tipologie di farmaci diverse, la possibilità di mettersi in comunicazione con le farmacie, l'opportunità di condividere le informazioni sui farmaci.

³¹ Meghana Gudala, Mary Ellen Trail Ross, Sunitha Mogalla, Mandi Lyons, Padmavathy Ramaswamy, Kirk Roberts, *Benefits of, Barriers to, and Needs for an Artificial Intelligence–Powered Medication Information Voice Chatbot for Older Adults: Interview Study With Geriatrics Experts*, JMIR Publications, 2022, p. 4.

CAPITOLO 2

L'IMPORTANZA DELLO USER EXPERIENCE DESIGN NELLO SVILUPPO DI INTERFACCE E APPLICAZIONI DIGITALI PER GLI ANZIANI

2.1 User Experience Design e User Sensitive Inclusive Design

2.1.1 Cos'è lo User Experience Design

L'User Experience Design (UXD) è stato definito da Norman come “L'insieme delle percezioni e delle reazioni di un utente che derivano dall'uso o dall'aspettativa d'uso di un prodotto, sistema o servizio”, l'autore estende quindi l'esperienza dell'utente a tutti gli aspetti dell'interazione con il prodotto, ma anche con l'azienda produttrice. Lo UXD è un ecosistema complesso composto da molteplici elementi che concorrono a creare delle emozioni nell'utente: un'esperienza di utilizzo non si ferma al singolo prodotto, ma a tutto ciò che compone il brand al quale tale prodotto appartiene. Lo UXD può essere tradotto come il design dell'esperienza utente e discende in linea diretta dallo User Centered Design, una filosofia di progettazione che pone le esigenze, i desideri e i limiti dell'utente finale al centro di ogni fase del processo di progettazione e dall'usabilità, una caratteristica dei prodotti e dei servizi che si potrebbe tradurre come la facilità d'uso attraverso la quale si compie l'interazione fra l'utente e ciò che sta utilizzando. Si configura come l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con cui gli utenti possono utilizzare il prodotto o usufruire del servizio. L'efficacia è la caratteristica che permette all'utente di realizzare lo scopo che ha in testa, l'efficienza è la rapidità con cui l'utente riesce a raggiungere l'obiettivo finale e la soddisfazione è l'appagamento dell'utente durante o dopo l'interazione. Il termine UXD coinvolge quindi l'usabilità, ma anche e soprattutto l'esperienza: le persone vogliono utilizzare prodotti, applicazioni o servizi che siano semplici, ma anche che permettano di avere un'esperienza di valore. Al fine di garantirla è importante progettare in vista della categoria dell'utente finale, cercando di offrire soluzioni che siano il più possibile personalizzate. Come suggerito da Norman, al di là del design fisico è importante tenere a mente la componente individuale come la soddisfazione personale. Per farlo bisogna considerare gli elementi che

possono influenzare le emozioni delle persone: i dispositivi, le applicazioni e le interfacce non devono essere solamente utili, ma anche attraenti.

2.1.2 Cos'è lo User Sensitive Inclusive Design

Una buona progettazione tecnologica implica alcune fasi principali che devono essere realizzate in sede di progettazione: prima fra tutte l'identificazione e la definizione del problema, seguita dalla raccolta e dall'analisi delle informazioni, la determinazione di un criterio di prestazioni che devono essere eseguite per una soluzione di successo, la generazione di possibili soluzioni alternative, la costruzione di prototipi e, infine, la valutazione dei risultati. Queste fasi sono da tenere a mente per quanto riguarda la progettazione in generale, ma per la creazione di prodotti o servizi rivolti agli anziani è necessaria un'attenzione particolare in ogni fase.

Fornire delle soluzioni troppo mirate, però, potrebbe essere motivo di stigmatizzazione soprattutto quando si progetta per determinate categorie di utenti, come ad esempio quella degli anziani. Fletcher³², esperto di design incentrato sull'utente, sostiene l'importanza di accogliere la diversità nella popolazione per quanto riguarda l'utilizzo di prodotti e servizi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione cercando di creare qualcosa che sia usabile da tutti, egli parla quindi di un Universal Design. Questa filosofia progettuale, però, è troppo utopistica: pensare ad un prodotto che soddisfi le esigenze di qualunque tipologia di utente è pressoché impossibile, sarebbe più corretto pensare ad un design che, invece che universale, sia inclusivo.

Lo User Sensitive Inclusive Design è un approccio che mira a progettare in vista della diversità degli utenti, prendendo in considerazione le loro caratteristiche personali³³. Secondo questo approccio, il compito del designer è quello di dare vita a dei progetti che andranno a suscitare delle emozioni positive nell'utente finale (come lo UXD), senza che questo si senta escluso, a disagio o frustrato durante la fruizione del prodotto o del servizio. Per fare ciò il designer deve tenere conto delle delle caratteristiche personali delle persone per cui sta progettando: eventuali disabilità motorie o cognitive, la lingua, il genere, l'età e il background. Una tendenza comune, però, è quella di suddividere le persone in macro categorie, per esempio disabili e normodotati o anziani e giovani, e progettare di conseguenza. Questo è sbagliato perché così facendo non si tiene conto delle differenze all'interno di una stessa categoria: un anziano di settant'anni ha sicuramente esigenze diverse da un anziano di ottanta.

³² Johan FM Molenbroek, *Putting older people at the heart of every ICT development*, cit, cap. 7.

³³ Francesca De Rosas, *Inclusive design: cos'è e come utilizzarlo*, <<https://eyestudios.it>>, 2024.

La mancata conoscenza delle persone durante la fase di progettazione contribuisce a creare prodotti che possono causare frustrazione e disagio negli utenti finali e, di conseguenza, un fallimento aziendale. Lo User Sensitive Inclusive Design incoraggia a tenere conto non solo delle diverse categorie di utenti, ma anche delle sfumature all'interno di esse cercando di offrire dei prodotti personalizzati.

2.2 Usabilità delle interfacce digitali per gli anziani

Al fine di facilitare l'interazione fra utente e macchina Jakob Nielsen (informatico e imprenditore danese considerato il pioniere dell'usabilità delle interfacce grafiche) individua dieci euristiche, ossia dieci parametri da tenere presenti per creare un'interfaccia grafica che abbia una buona usabilità. Sebbene queste linee guida siano state ideate nel 1994 vengono ancora ad oggi tenute in considerazione. Di seguito vengono riportate le dieci euristiche di Nielsen in vista di una progettazione di interfacce digitali per utenti anziani.

La prima è la visibilità dello stato del sistema. L'utente deve sempre aver presente cosa deve fare e quale risultato avrà la sua azione. È tipico di un utente anziano selezionare più volte la stessa cosa su uno schermo, questo accade perché spesso l'interfaccia che sta utilizzando non ha una buona visibilità cioè il risultato dell'azione che ha appena compiuto non è immediatamente visibile. Questo comporta il rischio di attivare più funzioni una di seguito all'altra generando confusione. Al fine di ottenere una buona visibilità è importante fornire dei feedback che siano chiari e tempestivi.

Il secondo principio riguarda la corrispondenza fra il sistema e il mondo reale. Quando si progetta un determinato sistema, sia esso un sito web o una applicazione per smartphone, è importante che esso comunichi in un modo che sia facilmente riconoscibile dall'utente che lo sta utilizzando. Uno dei migliori metodi per rendere questo possibile è servirsi delle metafore, un buon esempio di metafora utilizzata su un'interfaccia digitale è quella dell'icona del cestino sul desktop del computer per "buttare via" i file.

Il terzo parametro è il controllo e la libertà dell'utente. Ogni utente dovrebbe essere in grado di annullare in maniera semplice gli errori e non trovarsi in situazioni irreversibili. Questo aspetto è uno dei più importanti quando si progetta un'interfaccia per un utente anziano poiché è tipico di un utente anziano avere timore di commettere errori e di non poter tornare indietro. Sarebbe invece importante mettere a disposizione e, soprattutto, in evidenza un comando che permetta di cancellare l'ultima azione eseguita.

La quarta euristica comprende la coerenza e lo standard della comunicazione dell'interfaccia. È bene che il linguaggio sia semplice e che le etichette e le azioni seguano degli standard definiti. Per esempio l'icona di un campo di ricerca, quando presente, è sempre una lente di ingrandimento. Non c'è motivo di andare a creare un'interfaccia originale e unica.

Oltre ad offrire la possibilità di cancellare l'errore appena commesso, sarebbe anche importante aiutare a prevenirlo. Gli anziani si trovano a compiere più errori rispetto agli utenti più giovani e la missione del designer dovrebbe essere quella di progettare in vista di questo. È un buon sistema di prevenzione dell'errore quello che prevede delle richieste di conferma dopo l'esecuzione di alcune azioni. Per esempio quando l'utente compie l'azione di cancellare qualcosa potrebbe apparire sul display la scritta "sei sicuro di voler cancellare questo elemento?". In questo modo l'utente non rischierà di eliminare niente per sbaglio.

L'interfaccia dovrebbe cercare di guidare l'utente all'interno delle sue ricerche e di non affaticare troppo la loro memoria. Per esempio quando si effettua una ricerca su google dopo aver inserito poche lettere appaiono sull'interfaccia vari suggerimenti. Questo si rivela utile per un anziano che magari sa quale prodotto deve cercare, ma potrebbe non sapere o non ricordarne il nome.

Il settimo principio è quello della flessibilità. Una buona interfaccia utente deve essere utilizzabile sia da principianti che da utenti più esperti. Un'interfaccia può essere ricca di funzioni purché quelle basilari siano semplici e ben visibili. In questo modo, pur non sfruttandola al massimo delle sue potenzialità, anche un soggetto anziano potrà servirsi di un'interfaccia molto efficiente.

Come detto sopra un'interfaccia può essere ricca di funzioni purché queste siano realmente utili. Per non rendere l'interfaccia inutilmente complessa è importante includere solo ciò che è necessario (secondo il principio "less is more" approfondito nel primo capitolo).

Sempre in tema di errori è importante aiutare gli utenti a riconoscerli. Non sempre le persone si accorgono immediatamente di aver commesso uno sbaglio. L'interfaccia deve essere in grado di spiegare chiaramente l'errore commesso e guidare l'utente nell'individuazione del problema e nella ricerca di una soluzione. Per farlo l'interfaccia può fornire dei messaggi chiari e concisi.

Infine, sebbene un'interfaccia che abbia una buona usabilità non necessiti di tante istruzioni, ci sono casi in cui avere un minimo di documentazione potrebbe essere utile. In queste situazioni è importante che tale documentazione sia facilmente reperibile.

Oltre a questi dieci principi generali è anche importante considerare l'aspetto grafico che deve avere una interfaccia utente per anziani. L'ideale è prevedere un buon contrasto

cromatico fra il testo e lo sfondo, in particolare per un'interfaccia pensata per un soggetto anziano poiché la sua necessità di interagire con elementi caratterizzati da un contrasto di colori è maggiore rispetto ai giovani, col passare degli anni infatti alcune tonalità e sfumature non sono più percepibili. Oltre ad un maggiore contrasto cromatico Schieber ritiene che vi sia anche la necessità di avere una maggiore illuminazione quando si tratta di progettazione per anziani³⁴.

Colori e luminosità non sono gli unici strumenti adoperabili per comunicare: simboli e immagini possono aiutare a veicolare i messaggi repentinamente. Tutti gli elementi che sono presenti sull'interfaccia (link, pulsanti, icone cliccabile ecc...) devono essere progettati in maniera mirata per l'utente finale, in questo caso trattando di soggetti anziani, è importante che tali elementi siano abbastanza grandi per essere riconosciuti a colpo d'occhio. Le icone sono i simboli delle interfacce digitali ed è importante cercare di usare il più possibile quelle standard. Tuttavia quando si progetta per soggetti anziani è importante ricordare che non è detto che essi le riconoscano in maniera immediata, per questo posizionare dei caratteri testuali che affianchino l'icona potrebbe evitare eventuali equivoci.

Le spiegazioni testuali, brevi e concise, possono essere utili per rispondere a dubbi ed evitare fraintendimenti ed è importante che utilizzino dei font con una buona leggibilità per il display. I font si classificano tipicamente in due grandi gruppi: serif (con grazie) e sans-serif (senza grazie). I primi, che utilizzano dei caratteri elaborati, sono meno adatti per l'utilizzo su interfacce utente mentre i secondi, più basici e leggibili, sono maggiormente appropriati per questo tipo di comunicazione.

³⁴ Ioana Iancu, Bogdan Iancu, *Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview*, Elsevier, 2020, p. 6.

2.3 Quali sono le principali difficoltà degli anziani

Per progettare dei prodotti digitali per gli anziani è importante renderli usabili per questa categoria specifica di utenti. Per farlo è quindi necessario cercare di capire gli eventuali problemi che gli anziani devono affrontare sia nella quotidianità che nei confronti della tecnologia.

I problemi degli anziani si possono classificare come problemi legati alla cognizione, al fisico, alla percezione e alla motivazione³⁵.

Per utilizzare le applicazioni tecnologiche è necessario possedere un buon livello di conoscenza procedurale, termine che si riferisce al meccanismo messo in atto per memorizzare le informazioni a lungo termine. I parametri fondamentali da considerare sono quelli dell'attenzione e della memoria. È importante conoscere bene quelli che saranno gli utenti finali di una applicazione o di un servizio al fine di capire quale sarà il loro carico cognitivo utilizzato, per esempio si sa che le prestazioni cognitive rallentano con l'età e per questo ridurre la complessità dei servizi e delle applicazioni di Mobile Health create per gli anziani può essere un fattore vitale per la buona riuscita di un prodotto di M-Health. Per rendere l'applicazione o il servizio più utilizzabile da questo tipo di utente finale un buon metodo potrebbe essere quello di modificare la progettazione fino a ridurre al minimo la complessità della conoscenza richiesta per utilizzare app o servizio. Nel 2005 è stato scoperto che la soddisfazione che deriva dalla minore complessità di qualcosa è notevolmente maggiore rispetto a quanto previsto a livello teorico. A proposito di questo Ziefle & Bay³⁶ hanno fatto un esperimento che ha mostrato come gli utenti anziani avevano prestazioni di utilizzo delle tecnologie digitali inferiori rispetto agli utenti più giovani, ma le loro prestazioni corrispondevano a quelle degli utenti più giovani quando utilizzavano applicazioni mobili con bassa complessità.

A degenerare col tempo non sono solo le prestazioni cognitive, ma, come noto, anche quelle fisiche. Sebbene gli effetti fisici dell'invecchiamento non possano essere quantificati a livello universale vi sono numerosi studi che mostrano una serie di malattie comuni che possono essere ragionevolmente legate all'età, ne è un esempio l'artrite reumatoide che è causa di isolamento e depressione nelle persone anziane. In ogni caso gli effetti fisici più comuni legati all'invecchiamento sono meno drastici dell'artrite reumatoide e riguardano cose

³⁵ Andreas Holzinger, Gig Searle, Alexander Nischelwitzer, *On Some Aspects of Improving Mobile Applications for the Elderly*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007, p. 924.

³⁶ *Ibidem*

come il rallentamento dei tempi di risposta, la riduzione della coordinazione, la perdita di flessibilità e delle limitazioni legate all'udito e alla vista. L'invecchiamento delle capacità cognitive comprende anche il declino della memoria e questo rende difficile ricordare le istruzioni nel tempo. La compromissione di queste capacità rischia di sviluppare riluttanza negli anziani nei confronti di strumenti, servizi e applicazioni digitali. Ad esempio, solitamente l'impostazione predefinita per le icone del desktop del computer è piccola e sono pochi gli utenti consapevoli delle possibilità di personalizzazione, gli anziani soprattutto potrebbero non possedere le conoscenze necessarie per farlo. Alcuni studi riguardanti il rapporto fra mouse e utente anziano hanno dimostrato che anche dopo un po' di pratica gli utenti anziani mantengono la loro difficoltà nell'utilizzare il mouse e le loro prestazioni rimangono notevolmente più lente rispetto ai giovani³⁷.

Tra i principali cambiamenti fisici che coinvolgo gli anziani abbiamo quelli relativi alla percezione, in particolare alla vista e all'udito. Una delle principali disabilità visive è la degenerazione maculare legata all'età, una malattia che colpisce la porzione più centrale della retina, la macula. Questo disturbo limita progressivamente la vista delle persone ed è una delle cause più frequenti di cecità negli anziani. Vi sono poi altri cambiamenti legati alla vista che devono essere tenuti in considerazione quando si progetta per questa categoria di utenti, questi cambiamenti includono tutti quei contesti in cui l'abilità diminuisce con l'età e sono la capacità di cogliere i dettagli (acuità visiva), la capacità di concentrarsi sugli oggetti vicini (accomodamento visivo), la visione dei colori, la capacità di rilevare il contrasto, l'adattamento al buio, la suscettibilità all'abbagliamento, la percezione del movimento e la visione periferica. Per quanto riguarda la diminuzione delle capacità uditive si parla di presbiacusia, un processo comprendente molti fattori e che può variare da una gravità lieve ad una gravità sostanziale. A diminuire notevolmente col tempo sono soprattutto la capacità di rilevare il suono (acuità uditiva), la capacità di localizzare il suono (localizzazione uditiva) e la capacità di percepire il parlato e i suoni complessi.

Sotto la categoria delle motivazioni rientrano tutte le credenze, gli atteggiamenti, le ansie e le paure che gli anziani hanno, in questo caso, con le tecnologie digitali. La motivazione è un costrutto psicologico e può essere stimolata dall'uso della tecnologia poiché può essere essenziale per l'apprendimento.

³⁷ Michael William Smith, Joseph Sharit, Sara J Czaja, *Aging, motor control, and the performance of computer mouse tasks*, Human Factors 41, 1999, pp. 389–396.

Si può affermare quindi che il declino cognitivo e fisico delle persone renda più difficile imparare ad utilizzare certi dispositivi.

Per quanto riguarda le problematiche del rapporto fra anziani e tecnologia abbiamo, prima fra tutte, la già citata alfabetizzazione digitale in quanto la scarsa familiarità con l'utilizzo degli smartphone e la terminologia annessa rendono sicuramente riluttanti gli anziani ad utilizzare i dispositivi. Affinché le tecnologie digitali possano essere d'aiuto è importante tenere conto delle principali differenze fra anziani e giovani, per farlo si possono considerare alcuni fattori principali che consistono nel tempo di apprendimento, nella velocità di esecuzione, nel tasso di errore e nella soddisfazione soggettiva. Gli anziani che soffrono di declino cognitivo legato all'età si trovano in maggiore difficoltà davanti a interfacce utente di nuova generazione poiché queste non sempre riescono o possono trasferire la conoscenza delle tecnologie più vecchie a quelle attuali, per questo un'altra preoccupazione degli anziani è la mancanza di istruzioni e di indicazioni efficaci durante l'utilizzo dei nuovi dispositivi.

Per invogliare, coinvolgere e aiutare gli anziani a servirsi della Mobile Health è necessario che i prodotti e i servizi di riferimento abbiano un buon grado di usabilità.

Un sistema con una buona usabilità è un sistema intuitivo, che non penalizza troppo gli errori e che consente di eseguire le azioni in modo veloce e senza uno sforzo mentale eccessivo. Per offrire dei prodotti che abbiano una buona usabilità è importante che i progettisti comprendano le esigenze degli utenti, per questo chi progetta dovrebbe avere un modello mentale, ovvero un modello mentale che coincida il più possibile con quello dell'utente che andrà ad utilizzare ciò che si sta progettando. Più il modello mentale del progettista sarà simile a quello dell'utente finale e migliore sarà l'usabilità. I principi di usabilità che le applicazioni di Mobile Health dovrebbero avere sono la semplicità, la naturalezza, la coerenza, la minimizzazione del carico cognitivo richiesto, la garanzia di interazioni efficienti, una buona tolleranza all'errore, feedback, l'utilizzo di un linguaggio opportuno, la presentazione delle informazioni in maniera efficace, l'utilizzo del colore in modo significativo, una buona leggibilità e la conservazione del contesto³⁸.

La semplicità può riferirsi alla mancanza di confusione visiva, alla buona visualizzazione delle informazioni, all'inclusione delle sole informazioni e funzionalità veramente utili per una applicazione. Quest'ultimo aspetto viene solitamente riconosciuto

³⁸ Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS), *Defining and Testing EMR Usability: Principles and Proposed Methods of EMR Usability Evaluation and Rating*, HIMSS EHR Usability Task Force, 2009, pp. 4-9.

come “less is more” (meno è meglio), significa che per rendere semplice da utilizzare una applicazione e avere di conseguenza una buona usabilità è importante cercare di non includere troppe funzioni, ma solo quelle veramente necessarie. Questo principio è da tenere a mente per tutte le applicazioni: dalle più semplici, per evitare di renderle inutilmente complicate, alle più complesse, per facilitare l’utente ad utilizzarle. Il principio della semplicità non deve essere confuso con la facilità di progettazione, creare qualcosa di semplice da utilizzare richiede tempo e impegno.

Il principio della naturalezza si traduce con la familiarità che un utente può sentire con l’applicazione che sta utilizzando. La familiarità può fare riferimento, per esempio, ai termini che vengono utilizzati o al modo in cui sono disposte informazioni, scritte e icone sullo schermo. Il principio della naturalezza è importante soprattutto per le applicazioni complesse in quanto è pressoché impossibile riuscire a fornire un’adeguata formazione sull’utilizzo di tali applicazioni a tutti gli utenti che le andranno ad utilizzare.

La coerenza si ha quando le interazioni con una nuova applicazione somigliano a quelle con applicazioni già note, significa che l’utente avrà la possibilità di applicare l’esperienza precedente a un nuovo sistema riducendo quindi il numero di errori e ottenendo un utilizzo efficace.

Cercare di minimizzare il carico di lavoro cognitivo è fondamentale per evitare la frustrazione agli utenti e per invogliarli a continuare ad utilizzare l’applicazione. Per ridurre il carico di lavoro cognitivo è importante presentare solo le informazioni necessarie, l’utente non dovrà quindi perdere tempo a cercare di capire come fare qualcosa, a cosa servono determinate funzioni o dove si trovano.

Delle interazioni efficienti si ottengono riducendo al minimo il numero di azioni che l’utente deve compiere per completare l’attività che intende svolgere, per farlo si possono per esempio fornire delle scorciatoie dove possibile.

Un buon grado di tolleranza si ottiene quando gli utenti non hanno timore di fare danni irreversibili durante l’utilizzo dell’applicazione. Se le persone che devono utilizzare l’applicazione non hanno paura di sbagliare perché sanno quello che stanno facendo o sanno che ogni errore sarà reversibile, anche il loro apprendimento ne gioverà in quanto sarà per loro più facile imparare ad utilizzare l’applicazione.

Anche fornire dei feedback (risposte, conferme) contribuisce all’aumento del livello di usabilità poiché il feedback ha il compito di rassicurare l’utente che l’azione che ha compiuto

ha avuto l'effetto desiderato. Il feedback opera insieme alla tolleranza per ridurre gli errori degli utenti e aiutarli a continuare ad usare l'applicazione.

L'utilizzo del linguaggio dovrebbe essere chiaro e conciso al fine di non creare confusione. Utilizzare termini familiari e significativi per gli utenti di riferimento dovrebbe agevolarli nell'utilizzo dell'applicazione. Bisognerebbe per esempio evitare di utilizzare abbreviazioni o acronimi poco noti perché il loro utilizzo potrebbe creare confusione nella persona, in questo caso l'utente anziano.

Una presentazione efficace delle informazioni si ha quando la quantità delle informazioni sullo schermo ha una adeguata densità, ovvero quando non ci sono troppe informazioni contemporaneamente sul monitor. Questo serve a ridurre il tempo della ricerca visiva degli utenti sul monitor ma anche ad evitare uno degli errori più comuni che consiste nel selezionare l'elemento sbagliato perché collocato vicino a quello di reale interesse.

Il colore è uno degli elementi più importanti per la comunicazione visiva e farne buon uso può contribuire a trasferire all'applicazione e alle sue interfacce una buona usabilità. Il colore non serve solo a garantire un aspetto gradevole, ma ha anche il compito di veicolare determinati significati, ad esempio il colore rosso è associato al pericolo. Un uso incoerente del colore aumenta la probabilità di errore da parte dell'utente e riduce il livello di usabilità dell'applicazione.

La leggibilità degli elementi presenti sull'interfaccia dell'applicazione è un altro elemento importante in quanto garantisce alle persone di trovare le informazioni di loro interesse il più rapidamente possibile evitando anche di stressarsi durante l'utilizzo dell'applicazione, una scarsa leggibilità rischierebbe infatti di condurre l'utente a continue interruzioni. Una buona leggibilità è data da un corretto uso del linguaggio, un'appropriata dimensione del carattere e un sapiente uso del font.

Infine, per conservazione del contesto si fa riferimento alla coerenza che deve essere mantenuta all'interno dell'applicazione circa la composizione formale e sostanziale delle interfacce. Significa ridurre al minimo i cambiamenti sullo schermo e le interruzioni visive durante le attività. Per avere una corretta usabilità bisogna quindi evitare di creare schermate di una stessa applicazione molto diverse fra loro, ma cercare di rendere l'intera applicazione il più coerente possibile sotto tutti i punti di vista.

L'articolo "Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview"³⁹ propone alcune soluzioni in vista di una buona progettazione dello User Experience Design di

³⁹ Ioana Iancu, Bogdan Iancu, *Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview*, cit. pp. 3-5

dispositivi digitali per anziani. Gli autori ritengono opportuno, in fase di creazione di un dispositivo, tenere in considerazione i problemi degli anziani legati alla vista e quindi pensare ad un prodotto che sia abbastanza grande per comprendere icone che abbiano una dimensione di almeno 9,6 millimetri di diagonale e dimensioni di caratteri che siano pari o maggiori di 16 pixel. Pensando invece al calo dell'udito gli autori spiegano l'importanza di realizzare dispositivi che prevedano un volume pre-impostato che sia alto (ed eventualmente regolabile). Infine, pensando alle piccole e quotidiane difficoltà motorie che potrebbero avere i soggetti più anziani (come per esempio manovrare con le mani oggetti di piccole dimensioni) è giusto prevedere dei dispositivi composti da materiali non scivolosi e con un design anatomico per agevolare gli anziani ad utilizzarli.

CAPITOLO 3

MIGLIORARE LO UXD DELLE APPLICAZIONI DI MOBILE HEALTH PER GLI ANZIANI

3.1 Progettare un UXD che tenga conto delle difficoltà degli anziani

Dopo aver riportato le principali problematiche degli anziani (cognitive, fisiche, percettive e motivazionali) è ora possibile reconsiderarle in funzione della progettazione di applicazioni che abbiano un buon UXD.

Per quanto riguarda i problemi legati alla cognizione si è detto che a degenerare col tempo sono soprattutto l'attenzione e la memoria. Hawthorn ha rilevato che gli anziani hanno maggiori difficoltà con compiti che richiedano un'attenzione selettiva, cioè la capacità di selezionare solo alcune tra le numerose informazioni percepite dagli organi di senso, o che richiedano un'attenzione divisa, riferita alla possibilità di prestare attenzione a più cose contemporaneamente⁴⁰. Pertanto avere dei componenti nell'interfaccia dell'applicazione che aiutino a dirigere l'attenzione dell'utente potrebbe essere utile. Per evitare di sovraccaricare la memoria dell'utente durante l'utilizzo di applicazioni, invece, è utile inserire informazioni nell'ambiente del compito, evitando quindi di richiedere alla persona di memorizzare o imparare una grande mole di informazioni e di istruzioni⁴¹. Come sostiene Norman, per agire correttamente durante l'utilizzo di applicazioni non è importante possedere tutta la conoscenza necessaria per non commettere errori. La conoscenza che abbiamo nella testa va sempre combinata alla conoscenza che sta nel mondo⁴². Grazie alla conoscenza che sta nel mondo le persone possono permettersi di non imparare inutili sequenze di azioni ed evitare un eccessivo carico cognitivo. Per esempio è raro incontrare qualcuno che conosca ogni singolo dettaglio delle monete, tuttavia tutti riescono rapidamente a distinguerle; lo stesso discorso può essere fatto per la tastiera di un computer, non è necessario imparare a memoria dove sono collocate le lettere, i numeri o i caratteri speciali in quanto queste informazioni sono

⁴⁰ Julie A. Jacko, François Sainfort, Thitima Kongnakorn, *Toward achieving universal usability for older adults through multimodal feedback*, ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped, 2022, p. 46.

⁴¹ Andreas Holzinger, Gig Searle, Alexander Nischelwitzer, *On Some Aspects of Improving Mobile Applications for the Elderly*, cit., pp. 927-928.

⁴² Donald Norman, *La caffettiera del masochista, il design degli oggetti quotidiani*, Firenze, 2019, pp. 88-129.

riportate sulla tastiera, è una conoscenza che sta nel mondo. Sebbene Norman faccia riferimento per lo più agli oggetti di uso quotidiano, il concetto dell'unione fra conoscenza nella testa e conoscenza nel mondo può essere ritenuto valido anche per quanto riguarda le applicazioni digitali. Una buona applicazione rivolta agli anziani potrebbe quindi ricordare costantemente all'utente, mostrandoli sul display, quali sono i passaggi da eseguire per raggiungere un determinato scopo, così da non dover imparare a memoria nulla ed evitare di commettere errori.

Il design dell'applicazione pensata per un anziano deve essere attento anche alle caratteristiche fisiche della persona. Come evidenziato precedentemente, una delle problematiche che vengono più frequentemente riscontrate negli anziani è quella dell'artrite e, per agevolare a persona nell'utilizzo di applicazioni digitali, una risposta ottimale potrebbe essere quella di prevedere la presenza di un controllo vocale. In assenza o in alternativa al controllo vocale i touch screen si sono rivelati molto utili, ma estremamente difficili da utilizzare su dispositivi di piccole dimensioni come cellulari o orologi. Questo perché gli anziani hanno difficoltà ad eseguire operazioni precise e i movimenti che richiedono abilità motorie troppo fini, come per esempio l'azione di ingrandire un'immagine utilizzando contemporaneamente due dita o movimenti troppo rapidi, sono problematici. Due possibili soluzioni potrebbero essere quelle di progettare applicazioni che richiedano dei singoli click per eseguire una azione alla volta oppure utilizzare un jog dial, un dispositivo esterno da incorporare al dispositivo, si tratta di un tipo di manopola che possiede le funzioni di un mouse, ma che consente all'utente di spostarsi attraverso i media audio o video. L'attività di trascinamento mediante l'uso del touch screen ha meritato anche l'attenzione dello studio "Toward Achieving Universal Usability for Older Adults Through Multimodal Feedback", si tratta di una ricerca che ha indagato i meccanismi di feedback utili a migliorare le prestazioni delle attività di trascinamento con riferimento specifico alla popolazione anziana. Lo studio comprendeva una serie di compiti sperimentali che hanno esposto dei partecipanti di età compresa tra i sessantuno e i novantuno anni a varie condizioni di feedback che fornivano informazioni uditive, tattili e/o visive all'utente durante l'esecuzione del compito. I ricercatori hanno ipotizzato che l'uso del feedback multimodale, che coinvolga quindi più canali sensoriali, possa migliorare le prestazioni di un compito da parte degli anziani che abbiano diversi livelli di abilità informatica. Dallo studio è emerso non solo che il feedback può

migliorare le attività svolte dagli utenti come per esempio il drag-and-drop, l'azione che consente di spostare uno o più elementi utilizzando il mouse o il touchpad, ma anche che l'integrazione di più tipologie di feedback contemporaneamente (visivi, tattili e uditivi) può offrire una maggiore assistenza alle interazioni degli utenti.

Per quanto riguarda le problematiche legate alla percezione il controllo vocale potrebbe venire in aiuto per risolvere i problemi che sono legati alla percezione visiva: nei casi di vista limitata avere la possibilità di “comunicare” con l'applicazione mediante la propria voce e ricevere dei feedback vocali potrebbe rivelarsi una soluzione ottimale. Riguardo i problemi di percezione uditiva, invece, una soluzione potrebbe essere, oltre a quella di impostare un volume che sia ragionevolmente alto, garantire la possibilità di ascoltare più volte il messaggio di feedback che viene ricevuto.

Infine, per far aumentare la motivazione nell'utilizzo delle applicazioni di salute digitale è importante, oltre a renderle facili, intuitive e prive di ostacoli, che gli anziani riconoscano il beneficio derivante dal loro utilizzo.

La facilità d'uso e l'accessibilità sono due elementi molto importanti quando si ha a che fare con la progettazione di tecnologie e tecnologie digitali, ma quando si progetta per un utente anziano un'altra variabile importante che deve essere considerata è quella della familiarità⁴³. La familiarità deriva da un'esperienza precedente che è stata archiviata nella memoria del soggetto ed è uno dei concetti più importanti per lo sviluppo di tecnologie digitali rivolte agli anziani. Il principio della familiarità può essere diviso in familiarità simbolica, familiarità attuabile e familiarità culturale. Creare qualcosa in funzione del principio della familiarità simbolica comporta una progettazione che faccia riferimento ad oggetti, scene e attività della vita quotidiana. Progettare invece secondo il principio della familiarità attuabile significa fare in modo che le azioni da compiere, all'interno dell'applicazione in questione, siano simili a quelle che vengono svolte nelle attività quotidiane. Infine, la familiarità culturale riguarda l'inserimento nelle applicazioni digitali di alcuni aspetti che fanno riferimento alla cultura degli individui per i quali si sta progettando: le preferenze progettuali delle persone e la loro modalità di interazione con una applicazione possono essere influenzate dalle loro preferenze culturali.

⁴³ Ioana Iancu, Bogdan Iancu, *Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview*, cit. pp. 3-5.

3.2 Utilizzo della cultura per la progettazione di Health App per anziani

Per indagare in quale modo la cultura possa effettivamente influenzare il gradimento di una applicazione di Mobile Health gli autori dello studio "Culture in the design of mHealth UI: An effort to increase acceptance among culturally specific groups"⁴⁴ hanno progettato e sviluppato un'applicazione di Mobile Health rivolta esclusivamente al mondo arabo. Le funzionalità dell'interfaccia di questa applicazione erano relative alla gestione di informazioni sui farmaci, nello specifico facevano riferimento alla quantità, al tempo e al dosaggio. L'ipotesi degli autori sosteneva che le immagini, i colori, il linguaggio e il layout basati sulla cultura avessero una relazione significativa con l'intenzione degli utenti di adottare questa applicazione di Mobile Health.

È importante prestare attenzione alla cultura dell'utente per cui si sta progettando quando si deve effettuare la scelta delle immagini poiché la scelta di determinate immagini potrebbe suscitare reazioni e pensieri differenti a seconda della cultura dell'utente. Le immagini hanno il ruolo di completare l'aspetto grafico complessivo di un'interfaccia e di conseguenza di migliorare l'esperienza utente. Immagini e simboli non sono semplici elementi che compongono un'interfaccia, ma possono rappresentare dei valori culturali.

I colori possono veicolare significati e sentimenti. Nel 2010 Dias⁴⁵ ha scoperto che i colori hanno l'enorme potere di influenzare il modo in cui un utente percepisce un'interfaccia utente. A seconda della cultura i colori assumono significati diversi e possono influenzare in l'accettazione delle tecnologie digitali. Per la realizzazione di questa specifica applicazione di Mobile Health i colori utilizzati sono stati principalmente quattro: verde, blu, rosso e giallo. Il verde rappresenta le credenze islamiche, il blu richiama il colore del cielo e del mare, il giallo e il rosso vengono adoperati molto nel mondo arabo per catturare l'attenzione degli utenti nei confronti dei prodotti.

L'utilizzo della lingua madre degli utenti può apportare un maggiore livello di usabilità di una applicazione pertanto la lingua scelta è stata la Fusha (lingua araba standard).

Per quanto riguarda i testi, le icone e gli altri elementi del layout sono stati allineati da destra a sinistra per rispondere alle preferenze culturali arabe. La disposizione degli elementi

⁴⁴ Ahmed Housni Alsswey, Hosam Al-Samarraie, Fuad Ali El-Qirem, Ahmed Ibrahim Alzahrani and Osama Alfarraj, *Culture in the design of mHealth UI An effort to increase acceptance among culturally specific groups*, The Electronic Library, 2020.

⁴⁵ Ivi p. 7.

della maggior parte delle applicazioni per smartphone è organizzato da sinistra a destra, il che non è appropriato per l'utilizzo da parte degli utenti arabi.

L'applicazione è stata testata su un campione di 135 utenti arabi che avevano almeno diciotto anni e almeno un anno di esperienza nell'uso di applicazioni per cellulare. Per determinare l'accettazione dell'applicazione è stato sottoposto loro un questionario che mirava ad indagare l'influenza della scelta delle immagini, dei colori, del linguaggio e del layout nel gradimento dell'applicazione. È emerso che tutti gli elementi basati sulla cultura hanno una relazione significativa con la volontà degli utenti di utilizzare questa applicazione, in particolare il linguaggio è l'elemento che si è dimostrato più influente. Si può concludere quindi che la progettazione di una interfaccia che si basi sulle preferenze culturali del gruppo target può contribuire a determinare o aumentare l'accettazione da parte delle persone.

Il principio della familiarità culturale è da tenere in considerazione soprattutto quando si tratta della progettazione di Health App per utenti anziani. La cultura potrebbe avere un peso maggiore per un anziano rispetto a quello che può avere per un utente giovane. Sulla base dello studio precedente ne è stato condotto un altro ("Older adults' satisfaction with mHealth UI design-based culture: A case study of Jordan"⁴⁶) che aveva lo stesso fine di indagare la soddisfazione nell'utilizzo dell'applicazione di Mobile Health progettata seguendo i principi della cultura araba, ma questa volta i partecipanti erano esclusivamente gli utenti anziani. Per verificare la loro soddisfazione, gli autori hanno preso in considerazione e analizzato, oltre alla semplicità e intuitività delle funzioni dell'applicazione, tre fattori principali.

Il primo fattore che è stato analizzato è stato l'apprendimento. Un'interfaccia progettata tenendo in considerazione la cultura dell'utente finale può facilitare il suo apprendimento. Viene riconosciuta ancora una volta l'importanza dell'interazione fra utente e interfaccia, una relazione che deve essere il più semplice e intuitiva possibile e per renderla tale si può utilizzare la cultura.

Il secondo fattore è quello dello schermo. Un design della schermata che sia attraente e piacevole da vedere, oltre che da utilizzare, può promuovere il coinvolgimento e il divertimento degli utenti aumentando la loro soddisfazione nell'utilizzo. Lo studio conferma che gli utenti arabi anziani sono stati soddisfatti del design della schermata basato sulla

⁴⁶ Alsswey A, Al-Samarraie, Malak, MZ, *Older adults' satisfaction with mHealth UI design-based culture: A case study of Jordan*, Journal of Human Behavior in the Social Environment, 2022.

cultura.

Infine, il terzo fattore è composto dalla terminologia e dalle informazioni che vengono inserite nell'applicazione. Esse svolgono un ruolo importante perché utilizzando una terminologia familiare agli utenti che devono usare l'applicazione di Mobile Health si potrebbe aumentare la loro soddisfazione. I risultati hanno mostrato un'influenza di questi tre fattori sulla predisposizione di un utente ad usare l'applicazione, in particolare quest'ultimo fattore (il linguaggio) è stato quello più influente.

Analizzando la soddisfazione degli utenti anziani rispetto all'utilizzo di questa applicazione di Mobile Health è emerso che ottantuno utenti anziani arabi, degli ottantacinque a cui è stata fatta utilizzare l'applicazione, si sono mostrati soddisfatti.

Si può concludere quindi una buona comprensione delle preferenze e delle differenze culturali è vitale per il successo di qualsiasi prodotto, soprattutto al fine di renderlo accettabile per una specifica tipologia di utente finale. L'integrazione dei valori culturali nella progettazione di un'interfaccia utente contribuisce ad aumentare l'accettazione della tecnologia digitale in questione e può aiutare ad abbattere le barriere fra anziani e tecnologie digitali.

3.3 Synapse: una guida interattiva per migliorare lo UXD per gli anziani

Il metodo migliore per imparare ad utilizzare un'applicazione digitale consiste nel procedere per prove ed errori. Spesso però la paura degli anziani di sbagliare o di compiere azioni irreversibili gli impedisce di apprendere il funzionamento delle applicazioni digitali tramite questo metodo. Leung⁴⁷ ha studiato che gli anziani preferiscono conoscere i passaggi esatti da compiere per completare le attività invece di sapere come funziona un determinato software, inoltre un'intervista semi-strutturata condotta da Pang⁴⁸ ha riscontrato che gli anziani preferiscono ricevere istruzioni passo passo mentre eseguono le azioni. Per aiutare gli anziani ad affrontare le loro difficoltà nell'utilizzo di applicazioni e dispositivi può pertanto essere utile fornire loro una guida che spieghi cosa devono fare e in che modo così da condurli durante tutto il processo. Una possibile strada da percorrere può essere quella di offrire loro dei tutorial video (filmati che illustrano come utilizzare una applicazione spiegandone le caratteristiche, le funzionalità e facendo esempi pratici). Il problema dei tutorial video è che richiedono agli utenti di completare delle attività durante la fruizione del video e questo può essere difficile per un anziano con capacità fisiche e cognitive in declino. Una soluzione migliore è sicuramente quella di offrire agli anziani una guida interattiva: Xiaofu Jin, Xaaozhu Hu, Xiaoying Wei, Mingming Fan hanno pensato a Synapse, una guida interattiva che lavori in background sul dispositivo e che possa aiutare gli anziani a completare le attività desiderate fornendo un supporto costante. Si tratta di una applicazione che è sempre attiva nello smartphone dell'utente e che ha il compito di aiutarlo e condurlo nell'uso del dispositivo e delle altre applicazioni. Il suo obiettivo è quello di aiutare gli utenti nell'esecuzione tramite tentativi ed errori. Quando l'utente non sa come utilizzare una applicazione presente sul proprio dispositivo può rivolgersi a Synapse, essa fornirà una dimostrazione pratica di come utilizzare le applicazioni attraverso evidenziazioni visive, istruzioni testuali e vocali. Gli autori hanno cercato di comprendere le prestazioni degli anziani e la loro esperienza utente durante l'utilizzo di questa guida interattiva attraverso un test condotto su un campione di utenti composto da diciotto anziani di età pari o superiore a sessant'anni: in una prima condizione i soggetti dovevano eseguire delle azioni sul dispositivo seguendo le istruzioni che

⁴⁷ Xiaofu Jin, Xaaozhu Hu, Xiaoying Wei, Mingming Fan, *Synapse: Interactive Guidance by Demonstration with Trial-and-Error Support for Older Adults to Use Smartphone Apps*, Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol, 2022, p. 4.

⁴⁸ *Ibidem*

venivano fornite da un tutorial video tradizionale; la seconda condizione (definita “modalità base”) prevedeva la presenza di una guida interattiva che forniva dei feedback multimodali e un’assistenza vocale; la terza condizione (definita “modalità prova ed errore”) prevedeva una libera esplorazione del dispositivo da parte dei soggetti testati e offriva un supporto per il ripristino degli errori. Dai risultati è emerso che i soggetti hanno completato le attività più velocemente con entrambe le modalità di Synapse rispetto al video tutorial: gli anziani hanno trovato sia utile che divertente il supporto interattivo fornito dall’applicazione affermando inoltre che con la modalità prova ed errore si sentivano più sicuri nell’esplorazione delle applicazioni del loro smartphone.

3.4 Migliorare la progettazione delle Health App rivolte ai Caregivers

Fino ad ora si è sempre fatto riferimento ad una Mobile Health pensata per essere utilizzata esclusivamente da utenti anziani, tuttavia non tutti gli anziani sono autosufficienti e i loro parenti, che solitamente vivono in modo indipendente, si ritrovano ad avere difficoltà a monitorare la loro situazione in quanto questo richiederebbe di andarli a trovare quotidianamente, cosa non sempre possibile a causa di problemi di distanza, tempo o lavoro. Può in questi casi rivelarsi fondamentale il ruolo del caregiver, un operatore di supporto che aiuti l'anziano nelle attività della vita quotidiana. I caregivers sono degli operatori specializzati che si prendono cura del soggetto di riferimento anche attraverso la gestione della salute. Rientrano quindi nelle sue mansioni compiti quali la gestione di farmaci e la comunicazione con medici e infermieri. Nella nostra società la figura del "caregiver formale" prende sempre più spazio e riconoscimento, sono infatti molte le organizzazioni che forniscono un caregiver di sostegno alle persone anziane o con disabilità. I caregivers possono anche essere membri della famiglia, vengono in questo caso definiti "caregivers informali". A supporto del caregiver possono esserci varie tipologie di applicazioni digitali, un esempio potrebbe essere quello di un sensore collegato a un corpo umano che funzioni come un cardiofrequenzimetro.

Nello studio di progettazione "Acceptability of a Health Care App With 3 User Interfaces for Older Adults and Their Caregivers: Design and Evaluation Study⁴⁹" gli autori si pongono l'obiettivo di progettare un'applicazione di Mobile Health in grado di offrire un monitoraggio costante del soggetto anziano durante la giornata. L'applicazione è pensata principalmente per il monitoraggio a distanza del soggetto e quindi per i caregivers, ma può essere utilizzata anche dal soggetto anziano.

Lo studio ha previsto l'ideazione di tre tipologie differenti di interfacce al fine di identificare quella migliore, ovvero quella che possa soddisfare le esigenze di tutte e tre le tipologie di persone coinvolte: anziano, caregiver informale e caregiver formale. Ogni interfaccia utente è stata progettata con un concetto diverso, nello specifico vi è un'interfaccia utente progettata su un modello basato su riquadri, una progettata su un modello che utilizza una mappa 3D e una terza che sovrappone i contenuti attorno al volto dell'utente servendosi di un sistema di realtà aumentata. La visualizzazione riquadro e la visualizzazione mappa sono state ideate per fornire quanti più dati possibili e sono state pensate per i caregivers, la

⁴⁹ Joo Chan Kim, Saguna Saguna, Christer Åhlund, *Acceptability of a Health Care App With 3 User Interfaces for Older Adults and Their Caregivers: Design and Evaluation Study*, JMIR Hum Factors, 2023.

visualizzazione tramite realtà virtuale è stata invece ideata per i fruitori anziani. Nonostante le tre interfacce utente siano state create utilizzando temi di design distinti, i dati che vengono visualizzati su ogni interfaccia utente sono quasi identici e riguardano la salute dell'anziano, come per esempio dati relativi al numero di ore di sonno o di movimento, gli spostamenti e la sua posizione all'interno dell'abitazione.

L'interfaccia basata su riquadri presenta sul display dei riquadri arrotondati con icone di grandi dimensioni e con poco testo, utile esclusivamente a descrivere le informazioni. Quando viene rilevato un comportamento anomalo dell'anziano appare un riquadro contenente un punto esclamativo per catturare l'attenzione di chi sta utilizzando l'applicazione. L'utente ha la possibilità di fare click su ogni riquadro facendo riprodurre tramite output audio le informazioni ad esso relative. Un ulteriore feedback che viene fornito dall'applicazione è la vibrazione ogni volta che viene selezionato il riquadro contenente il punto esclamativo.

L'interfaccia basata sulla mappa 3D presenta un disegno della planimetria dell'abitazione dell'anziano e mostra dati comportamentali come gli spostamenti da una stanza all'altra. A fianco di ogni stanza è rappresentata un'icona circolare contenente una barra di avanzamento che indica il rapporto percentuale tra l'attività e l'immobilità del soggetto nella stanza. La mobilità del soggetto è rappresentata anche dall'altezza di un cilindro collocato, sempre nella planimetria 3D visibile sul display, all'interno della stanza (più è alto il disegno del cilindro e più il soggetto avrà fatto degli spostamenti). Appaiono poi delle icone aggiuntive quando vengono utilizzati degli elettrodomestici e un punto esclamativo quando viene rilevato un comportamento anomalo. La mappa 3D può essere gestita dal fruitore dell'applicazione che può ingrandirla, rimpicciolirla o ruotarla. Sotto la mappa è poi elencato un registro delle transizioni.

Nell'interfaccia utente che si serve della realtà aumentata viene visualizzato sullo schermo il volto dell'utente tramite l'utilizzo della fotocamera interna del dispositivo e i dati, sotto forma di testo e icone, sono collocati intorno al soggetto. Le icone "fluttuanti" intorno al soggetto possono essere premute per ottenere le informazioni corrispondenti che verranno fornite dall'applicazione tramite audio. Questa interfaccia prevede inoltre la possibilità di "catturare" l'immagine della schermata (contenente il volto del soggetto con intorno ad esso le icone rappresentanti le sue attività come il movimento, i pasti, il sonno) e condividerla con il proprio operatore sanitario di riferimento o altre figure.

Le tre categorie di soggetti coinvolti (anziani, operatori sanitari formali e operatori

sanitari informali) hanno utilizzato tutte e tre le interfacce e in seguito è stato sottoposto loro un questionario seguito da un colloquio individuale al fine di analizzare le preferenze dei singoli.

Dai risultati è emerso che la visualizzazione a riquadri è stata l'interfaccia utente preferita da tutte e tre le categorie, principalmente per la sua intuitività. Gli anziani hanno affermato di volere una panoramica generale dei dati, richiesta che è stata soddisfatta da questa interfaccia. I caregivers hanno affermato che tramite la visualizzazione a riquadri era possibile visualizzare i dati in maniera più dettagliata rispetto alla mappa 3D, inoltre si sono trovati meglio con i riquadri in quanto la visualizzazione dei dati avveniva in maniera simile ad altre applicazioni che già conoscevano ed utilizzavano.

La mappa 3D è stata la seconda interfaccia preferita dagli utenti. Gli anziani l'hanno apprezzata per la distribuzione delle informazioni che stavano collocate in uno spazio rappresentante la propria abitazione e quindi considerato familiare, un altro motivo di apprezzamento da parte degli anziani è dato dalla possibilità di visualizzare le linee di movimento che venivano registrate dall'applicazione. I caregivers hanno apprezzato la possibilità di avere una panoramica delle attività quotidiane degli assistiti grazie agli elementi visivi di icone e cilindri che li hanno aiutati a comprendere intuitivamente e in breve tempo lo stato dell'anziano.

L'interfaccia che si serviva della realtà aumentata non è stata selezionata da nessuno dei partecipanti anche se alcuni dei caregivers informali hanno apprezzato la possibilità di vedere il volto dell'anziano in quanto la sua espressione potrebbe fornire delle informazioni aggiuntive. Sebbene nessuno abbia preferito questa interfaccia alle altre, molti hanno affermato che la realtà aumentata potrebbe essere impiegata come strumento supplementare per implementare alcune funzioni.

È importante avere sempre presente il target utente quando si progetta qualsiasi cosa al fine di realizzare un buon prodotto o servizio. È fondamentale anche saper riconoscere chi beneficerà di un'applicazione e chi ne farà realmente uso perché non sempre le due persone coincidono. Per esempio una applicazione che ha la funzione di monitorare le attività quotidiane di un anziano potrebbe essere utilizzata principalmente dai suoi familiari o da operatori sanitari formali che probabilmente sono più giovani del soggetto che si vuole monitorare e l'applicazione va quindi pensata e progettata in vista di questo target.

Un'applicazione che aiuta una persona a ricordarsi quali pillole deve assumere e quando farlo durante la giornata potrebbe essere invece rivolta ad un anziano e dovrà quindi possedere un livello di usabilità adeguato per quella specifica categoria di utenti.

CAPITOLO 4

APPLICAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E DEI CHATBOT AL CAMPO DELLA DIGITAL HEALTH

4.1 Intelligenza artificiale e Digital Health

L'intelligenza artificiale (IA) è l'abilità posseduta da una macchina di mostrare delle capacità che appartengono agli esseri umani. In particolare le abilità che hanno queste macchine sono il ragionamento, l'apprendimento, la pianificazione e la creatività. Grazie all'intelligenza artificiale i sistemi riescono a comprendere e mettersi in relazione con l'ambiente circostante identificando, capendo e offrendo soluzioni a problemi.

L'applicazione dell'intelligenza artificiale al contesto della Digital Health può apportare numerosi benefici. Prima di tutto potrebbe aiutare medici e pazienti attraverso la rappresentazione e la catalogazione delle informazioni mediche, l'elaborazione di nuovi strumenti a supporto dei processi decisionali e della ricerca, l'integrazione di attività di medicina con software e scienze cognitive. Nella pratica clinica, una macchina che si serve dell'intelligenza artificiale può essere utilizzata per automatizzare alcune attività di routine, ma anche per fornire avvisi e promemoria, fare diagnosi, offrire supporto per le terapie, recuperare informazioni, interpretare immagini, estrarre rapidamente dati dalle cartelle cliniche, facilitare la gestione dei farmaci. L'IA può quindi fornire un'assistenza medica personalizzata poiché attraverso l'analisi dei dati clinici dei pazienti è possibile offrire dei suggerimenti specifici.

L'IA può essere utile per aiutare sia gli anziani che intendono gestire autonomamente la propria salute digitalmente sia i loro caregivers. Può essere utilizzata per tenere costantemente monitorato lo stato di salute degli anziani, attraverso dispositivi mobili come per esempio orologi digitali che permettono di raccogliere dati come il battito cardiaco, la pressione del sangue e la qualità del sonno. Grazie all'analisi di questi dati, che viene fatta direttamente dal dispositivo, è possibile identificare eventuali anomalie al fine di fare prevenzione.

Attraverso l'utilizzo di sensori intelligenti e telecamere installate nell'abitazione è possibile creare un'automatizzazione domestica in grado di rilevare situazioni di pericolo

come le cadute degli anziani o le fughe di gas. Grazie all'IA è poi possibile automatizzare alcune attività domestiche come la gestione delle luci, dei termostati e di alcuni dispositivi elettronici agevolando la vita quotidiana dell'anziano.

Alcuni esempi di strumenti per il controllo della salute che si servono dell'intelligenza artificiale sono gli elettrocardiogrammi personali come quello prodotto da Kardia Mobile⁵⁰; applicazioni per smartphone che valutano i sintomi del morbo di Parkinson come CloudUPDRS⁵¹; applicazioni per il monitoraggio dell'asma come AsthmaMD⁵².

L'intelligenza artificiale mette anche a disposizione degli assistenti virtuali, chiamati chatbot, che le persone possono utilizzare tramite controllo testuale o vocale (fra i più popolari riconosciamo Siri e Alexa). Essi possono essere di grande aiuto per i soggetti più anziani. Questi assistenti possono supportare l'anziano nella sua quotidianità per esempio rispondendo a delle domande o permettendogli di impostare dei promemoria. Attraverso l'utilizzo dei chatbot basati sull'IA è anche possibile sostenere la socializzazione e il supporto emotivo del soggetto anziano.

⁵⁰ <<https://quiver.store/kardia-mobile/>>

⁵¹ <<http://www.updrs.net/>>

⁵² <<https://healthify.nz/apps/a/asthmamd-app/>>

4.2 Intelligenza artificiale, Chatbot e User Experience Design

Il recente sviluppo nel campo dell'intelligenza artificiale ha consentito ai professionisti della Human Computer Interaction e dello User Experience Design di fornire delle soluzioni valide per la progettazione di interfacce digitali creando nuove opportunità: durante il processo di progettazione di un'interfaccia i designer hanno la possibilità di collaborare in maniera creativa con i sistemi di intelligenza artificiale al fine di migliorare le esperienze degli utenti. L'IA è infatti quotidianamente presente nelle nostre vite e può avere un impatto eccezionale sulla UXD garantendo un'esperienza personalizzata, dei contenuti ingaggianti e un'assistenza costante. L'intelligenza artificiale consente infatti di identificare, tramite uso di algoritmi, in maniera precisa i bisogni, le abitudini e le aspettative degli utenti. Basti pensare all'utilizzo che ne viene fatto nel mondo dello shopping online per fornire dei suggerimenti di acquisto alle persone. L'IA consente di rilevare le caratteristiche degli utenti e supportare le loro ricerche in maniera efficace. Questo significa raccogliere le loro conoscenze personali, come per esempio quelle culturali; dedurre il loro stato interno, come emozioni e sensazioni; identificare le caratteristiche al fine di attribuire loro dei modelli comportamentali. Rendendo sempre più rapida l'analisi di grandi quantità di dati, i designer hanno la possibilità di creare in maniera veloce ed efficace delle "personas digitali"⁵³. Si tratta di gruppi di utenti che hanno comportamenti e obiettivi simili all'interno del proprio gruppo e differenti rispetto agli altri gruppi. L'individuazione di gruppi di "clienti tipo" si è sempre fatta, ma grazie all'IA è possibile eseguirla in maniera meno impegnativa e meno dispendiosa in termini di tempo e risorse. Alla rilevazione delle caratteristiche degli utenti e alla loro divisione in gruppi seguiranno poi delle azioni attive come ad esempio l'informazione di questi gruppi, il loro coinvolgimento, offerte di assistenza o suggerimenti di percorsi. Le tecnologie di intelligenza artificiale e lo User Experience design hanno quindi uno scopo in comune: comprendere il comportamento umano per semplificare l'usabilità dei prodotti digitali e offrire esperienze personalizzate agli utenti.

Fra le applicazioni dell'IA più utili a migliorare lo User Experience Design vi sono i chatbot. Un Chatbot è un software che simula ed elabora conversazioni umane. Consente quindi agli utenti di comunicare con i dispositivi digitali proprio come se stessero avendo una

⁵³ Wei Xu, *Human computer interaction: interacting in intelligent environments*, Constantine Stephanidis & Gavriel Salvendy, 2022, p. 4.

conversazione con una persona reale. Il chatbot può essere vocale o testuale: il chatbot vocale prevede un riconoscimento della voce dell'utente, la comprensione di una eventuale domanda e la successiva risposta audio; il chatbot testuale simula sempre una conversazione, ma tramite testo scritto. In entrambi i casi c'è la possibilità di visualizzare sullo schermo del proprio dispositivo una sorta di personaggio (o avatar), sebbene la conversazione non stia avvenendo con una persona vera questo è un fattore che rende il tutto molto realistico.

Lo UXD può fare molto per le applicazioni a base di intelligenza artificiale come i chatbot. Ad oggi infatti questi strumenti possiedono interfacce abbastanza grezze e lo UXD può contribuire a migliorare l'interazione fra gli utenti e queste interfacce.

Per interrogare un chatbot testuale gli utenti devono formulare delle domande e dei concetti in forma scritta. Queste istruzioni che gli utenti trasmettono al chatbot sono note come prompt⁵⁴. Meglio sarà formulato il prompt e migliore sarà la risposta ottenuta dal chatbot. Possedere una buona competenza linguistica si rivela quindi un aspetto chiave per riuscire ad utilizzare in maniera efficace questi strumenti messi a disposizione dall'intelligenza artificiale, ma un sistema che abbia una buona usabilità non dovrebbe possedere questo tipo di barriera. Una possibile soluzione di UXD che può essere applicata ai chatbot per renderli più usabili è prevedere dei sistemi di guida e suggerimento per la composizione delle istruzioni da fornire al chatbot. Un'altra soluzione potrebbe essere quella suggerita da Nielsen che ipotizza l'utilizzo di interfacce ibride che combinino sia interfacce testuali che interfacce grafiche poiché quest'ultime, mostrando agli utenti cosa si può fare invece di chiedere di specificare di cosa hanno bisogno, hanno un'usabilità superiore.

⁵⁴ Luca Rosati, *UX design per l'intelligenza artificiale*, <<https://www.lucarosati.it>>, 2024.

4.3 In che modo i chatbot vengono percepiti dagli anziani

Una delle questioni che viene maggiormente indagata è quella della percezione di sicurezza e affidabilità che hanno gli anziani nei confronti dei chatbot. I soggetti che non hanno mai interagito con un chatbot potrebbero essere scettici circa l'utilizzo di questo strumento e per questo sono stati condotti numerosi studi per cercare di capire quali potrebbero essere le possibili strade da percorrere per ridurre questo scetticismo. L'obiettivo dello studio "Trust, Comfort and Relatability: Understanding Black Older Adults' Perceptions of Chatbot Design for Health Information Seeking⁵⁵" è stato quello di raccogliere le tipologie di domande relative alla salute che gli anziani si sentirebbero a proprio agio nel chiedere ad un eventuale chatbot testuale. A dei partecipanti di età compresa fra sessanta e ottantaquattro anni è stato fatto utilizzare "Florence", un chatbot che funge da assistente sanitario personale online e che aiuta gli utenti a gestire la propria salute tramite la chat. Per indagare le opinioni delle persone su questo chatbot è stato dato loro un diario cartaceo ed è stato chiesto di annotare pensieri ed esperienze durante l'utilizzo di Florence. L'obiettivo di far usare un diario cartaceo era quello di acquisire dei dati attraverso un metodo con cui gli anziani potessero avere familiarità.

Dai risultati è emerso che i tipi di domande relative alla salute che i partecipanti si sarebbero sentiti a proprio agio nel porre ad un chatbot testuale riguardano il dosaggio dei farmaci, la copertura sanitaria, l'assicurazione, la dieta, il cibo e dati relativi alla pressione sanguigna. Alcuni partecipanti si sono poi dimostrati interessati ai possibili limiti di questa risorsa, per esempio uno dei soggetti ha chiesto a quali altri tipi di argomenti il chatbot avrebbe potuto rispondere, l'entità di tale conoscenza e anche se l'utilizzo di un chatbot per informazioni sanitarie potesse essere coperto dall'assicurazione sanitaria.

In seguito sono state effettuate delle interviste dalle quali sono emerse ulteriori informazioni sulla percezione dei chatbot da parte degli anziani: ritenevano che i chatbot sarebbero utili per porre domande relative a piccoli problemi di salute, ma non a quelli più gravi. Per molti dei partecipanti la salute è una questione complessa e poiché anche i medici professionisti spesso hanno bisogno di tempo per valutare una situazione, gli anziani hanno timore ad affidarsi ad uno strumento del genere. I chatbot sono stati considerati inaffidabili per rispondere a domande gravi circa la propria salute anche perché gli anziani sono stati

⁵⁵ Christina N. Harrington, Lisa Egede, *Trust, Comfort and Relatability: Understanding Black Older Adults' Perceptions of Chatbot Design for Health Information Seeking*, ACM Digital Library, cit.

abituati per tanti anni a parlare di persona con i propri medici e a porre loro eventuali preoccupazioni e domande sul proprio stato di salute. Anche in questo caso emerge quindi l'importanza del concetto di familiarità e il modo con cui questo può influenzare la percezione di usabilità e di efficienza di uno strumento per gli anziani. Durante le interviste sono stati molti i partecipanti che hanno espresso esitazione nell'utilizzo del chatbot a causa della scarsa familiarità e della propria inesperienza. Oltre alla generale preoccupazione per quanto riguarda le fonti delle informazioni è stata sollevata anche la questione di un eventuale inganno che potrebbe essere compiuto dietro agli schermi. Una soluzione per cercare di aumentare la fiducia da parte degli anziani nell'utilizzo di queste tecnologie è la trasparenza delle fonti di informazione. Brewer⁵⁶ sostiene che progettare in maniera trasparente possa essere utile per ridurre l'incertezza degli anziani nell'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale. I risultati di alcuni lavori⁵⁷ hanno scoperto che un antropomorfismo più elevato influisce sulla fiducia degli utenti. La fiducia in questo sistema di intelligenza artificiale sarebbe associata quindi alla sua percezione dell'umanità. Vi sono invece alcuni gruppi demografici che mostrano esitazione nell'utilizzo dei chatbot come principale fonte di formazione⁵⁸. I ricercatori hanno voluto poi indagare la fiducia e la credibilità che possono generare gli avatar dei chatbot per gli anziani. L'ipotesi era che tanto più le caratteristiche della persona che utilizza il chatbot saranno simili a quelle dell'avatar maggiore sarà il senso di fiducia e di sicurezza da parte dell'utente. Per farlo è stato fatto interagire l'utente con un chatbot testuale che prevedesse la visualizzazione sullo schermo di un avatar che poteva avere le sembianze di un essere umano giovane oppure anziano. Per molti partecipanti l'identità del personaggio del loro chatbot ha avuto una forte influenza sul senso di confidenza. Tuttavia, altri partecipanti hanno ritenuto che interagire con un personaggio che abbia le proprie caratteristiche non fosse sufficiente per generare sicurezza e benché potesse potenzialmente essere un incentivo, non sarebbe stato indice di fiducia.

⁵⁶ *Ivi* p. 8.

⁵⁷ *Ivi* p. 2.

⁵⁸ *Ibidem*

4.4 I chatbot per la salute degli anziani

I chatbot sono uno dei sistemi più utilizzati per quanto riguarda l'applicazione dell'intelligenza artificiale al campo della Digital Health e possono rivelarsi molto utili per gli utenti anziani. Essi sono appropriati per svolgere conversazioni semplici e ripetitive con loro, li possono aiutare a rendere più fluide e semplici le attività di routine, come ad esempio la ricerca di informazioni sanitarie online. Facendo riferimento al settore dell'assistenza sanitaria, i chatbot potrebbero agevolare le ricerche e lo scambio di informazioni online. Una indagine⁵⁹ effettuata su un gruppo di pazienti ha voluto verificare se l'utilizzo di un chatbot per comprendere le caratteristiche e le esigenze dei pazienti prima di un'operazione o di un'interazione col proprio medico potesse essere efficace. È emerso che i partecipanti allo studio hanno preferito l'interazione con il chatbot rispetto alla compilazione di un modulo, ad un tradizionale sondaggio o ad un'intervista. La maggior parte dei partecipanti ha affermato di preferire il chatbot perché più comprensibile rispetto a metodi tradizionali.

Nei seguenti paragrafi viene presentata una selezione di chatbot dedicati agli anziani che puntano ad agevolarli nella cura e nel monitoraggio della propria salute. È stato deciso di approfondire il tema di un chatbot che aiuti gli anziani nella gestione del proprio regime alimentare in quanto l'alimentazione rappresenta uno dei fattori più importanti che influenzano la longevità. In seguito vengono presentati i Symptom Checker per effettuare delle autodiagnosi. Considerato che la solitudine negli anziani è un aspetto problematico e fattore di rischio importante per la depressione e altri disturbi viene riportato un chatbot relativo allo stress psicologico. Infine, si considera la principale esigenza degli anziani di assumere quotidianamente dei farmaci e si espongono i benefici che potrebbe apportare un chatbot vocale finalizzato alla gestione del proprio regime terapeutico alla vita di un anziano.

⁵⁹ *Ivi* p. 1.

4.4.1 Chatbot per la cura della propria alimentazione

Quando si parla di salute uno degli aspetti più importanti da curare durante tutto l'arco della vita è quello dell'alimentazione. Con il passare degli anni mutano le esigenze nutrizionali delle persone. Se esse non vengono rispettate si rischia di incorrere in conseguenze che possono variare da una perdita o un aumento del peso fino a malattie gravi che portano a dover richiedere cure immediate e che incidono notevolmente sulla qualità della vita. Sarebbe ottimo riuscire a consultare periodicamente un nutrizionista, ma le visite di questo genere richiedono uno sforzo economico non sostenibile dalla maggior parte dei cittadini. Per aiutare le persone a curare la propria alimentazione sono state messe in pratica varie proposte in questi anni: diari attivi che tenessero nota dei cibi e delle bevande assunte durante la settimana, campagne sui social media che promuovessero un mangiare in modo consapevole e anche l'utilizzo di chatbot.

In Germania è stata condotta una ricerca partecipativa su un chatbot testuale che riguardava la nutrizione e che era rivolto ad utenti anziani di almeno sessant'anni⁶⁰. Gli autori erano interessati a capire come potrebbe essere utilizzato un chatbot di questo tipo sul lungo periodo; quali sono le implicazioni di progettazione per un chatbot nutrizionale; in che modo un approccio di progettazione partecipativa può essere implementato in maniera efficace per progettare, valutare e sviluppare questo chatbot.

Lo scopo di Fridolin, il chatbot nutrizionale in questione, è assistere gli utenti anziani nella gestione quotidiana dell'alimentazione. Il chatbot si concentra sul raggiungere un'alimentazione equilibrata che tenga conto delle preferenze delle persone. Prima di sviluppare un prototipo di Fridolin, è stato condotto uno studio preliminare volto a capire le esigenze di questa categoria di utenti e il loro attuale utilizzo della tecnologia per monitorare le abitudini alimentari.

Per includere i partecipanti nella fase di progettazione sono stati condotti quattro workshop. Il primo prevedeva una discussione di gruppo che poneva il focus sulle aspettative che avevano gli anziani circa le funzionalità del chatbot. In un secondo workshop ai cellulari dei partecipanti è stato collegato un chatbot testuale col quale potevano interagire. Nel terzo sono stati presentati agli anziani dei prototipi cartacei e un moderatore ha assunto il ruolo del

⁶⁰ Philip Weber, Faisal Mahmood, Michael Ahmadi, Vanessa von Jan, Thomas Ludwig, Rainer Wieching, *Fridolin: participatory design and evaluation of a nutrition chatbot for older adults*, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2023.

chatbot nutrizionale leggendo frasi precedentemente formulate e reagendo agli input sul prototipo degli anziani (utilizzando l'approccio del Mago di Oz). Nel quarto ed ultimo workshop l'attenzione era incentrata sul contenuto del chatbot nutrizionale: è stato chiesto ai partecipanti di formulare cinque domande sulla nutrizione secondo il loro interesse personale aprendo così un dialogo su alcuni aspetti della salute alimentare come le vitamine, i problemi comuni legati al rapporto fra età e alimentazione ecc...

Da questi quattro workshop è emerso che gli utenti anziani sarebbero più disposti ad utilizzare un chatbot alimentare che utilizzi un linguaggio chiaro con una struttura semplice delle frasi e che includa parole esclusivamente della propria lingua: uno degli utenti ha affermato "Per noi anziani è importante omettere le parole straniere". Inoltre alcune persone hanno dichiarato che l'elemento del divertimento potrebbe assumere un ruolo importante affermando che potrebbe esserci più motivazione ad usare un chatbot che sia anche simpatico oltre che utile. Durante la fase di progettazione del primo prototipo è stata prevista la funzionalità del chatbot di presentare agli utenti un'interazione divertente almeno una volta alla settimana: ogni venerdì il chatbot domandava all'utente se fosse interessato ad un indovinello e, in caso di risposta affermativa, il chatbot poneva una domanda. In seguito alla risposta affermativa dell'utente seguiva un elogio da parte del chatbot, in caso contrario veniva inviata la risposta corretta. Un ulteriore aspetto che è emerso durante i workshop è stato l'interesse per un'applicazione sicura: le persone volevano capire in che modo e dove sarebbero state archiviate le loro conversazioni con il chatbot.

In seguito a questa ricerca attiva è stato elaborato un primo prototipo di Fridolin che aveva quattro funzioni principali: consentiva di tenere un diario alimentare, di porre domande nutrizionali, di cercare delle ricette e di monitorare il proprio peso. Questo primo prototipo è stato distribuito a sette utenti anziani. Essi hanno dovuto completare un tutorial interattivo sull'utilizzo di questo strumento e in seguito hanno avuto modo di testare il prodotto per circa un'ora sotto la supervisione di un ricercatore che era stato incaricato di intervenire solo qualora fossero sorte delle domande. È stato poi consentito ai partecipanti di utilizzare il chatbot in maniera autonoma e non supervisionata per un mese. Sono poi state raccolte le prime impressioni e alcuni possibili suggerimenti. Questo primo prototipo sarà poi sottoposto ad una fase di riprogettazione, seguita da una nuova valutazione che coinvolgerà tre utenti.

Per misurare il coinvolgimento degli anziani è stata presa in considerazione la durata

di ogni interazione fra l'utente e il chatbot e il conteggio dei messaggi scambiati. Queste misurazioni sono state fatte solo sul mese di interazione fra utente e chatbot escludendo quindi l'ora di test sotto la supervisione del ricercatore in quanto la presenza umana di un esperto potrebbe aver influenzato l'anziano nell'utilizzare di più lo strumento o addirittura a porre domande che da solo non avrebbe posto.

Dallo studio delle conversazioni fra utenti anziani e Fridolin è emerso che molti partecipanti durante il corso della loro vita hanno lottato più con aumenti di peso indesiderati rispetto alle perdite; tutti avevano familiarità con il termine "indice di massa corporea", ma non per tutti era una misurazione rilevante; la maggior parte dei soggetti anziani era disposta a modificare il proprio stile di alimentazione per poter perdere peso e avere una dieta più equilibrata. Altri dati rilevanti che sono affiorati sono stati il limitato consumo di frutta, verdura e soprattutto di acqua. I risultati dello studio sul primo prototipo mostrano poi che le funzioni più utilizzate sono state la ricerca di ricette, il controllo dei valori nutrizionali e domande relative a questi valori. È stato registrato che in totale gli anziani hanno utilizzato il chatbot per circa due ore e mezzo. È emerso che gli anziani hanno interagito solo all'inizio (probabilmente in seguito all'effetto novità, cioè alla curiosità di relazionarsi con questa nuova tecnologia) e alla fine del periodo di valutazione (cioè poco prima che venissero nuovamente intervistati). Uno dei fattori che potrebbe aver determinato lo scarso utilizzo del chatbot da parte degli anziani potrebbe essere la comprensione limitata dello strumento: se il chatbot fosse in grado di comprendere in maniera efficace gli utenti, essi potrebbero apprezzarne di più le interazioni e lo utilizzerebbero con più frequenza. Da questo primo prototipo è emersa una generale difficoltà di comunicazione data dal fatto che il chatbot riusciva a gestire una domanda alla volta. Quando gli utenti ponevano più domande in un unico testo venivano generati dei messaggi di errore oppure il chatbot rispondeva ad una sola delle domande presenti nel testo. Alcuni dei partecipanti hanno notato che le domande e le affermazioni brevi venivano comprese meglio e hanno iniziato a comportarsi di conseguenza servendosi anche di parole chiave, mentre altri sono stati demotivati da questa mancanza di comprensione. Le aspettative degli autori su Fridolin erano alte, volevano creare uno strumento che permettesse agli utenti di tenere un diario nutrizionale, lavorasse sugli obiettivi nutrizionali, creasse ricette e consentisse di porre domande generali sull'alimentazione. Questo chatbot è stato percepito dagli anziani più come una macchina che come un

interlocutore reale. In conclusione, dopo i test fatti sul primo prototipo di Fridolin sono emersi diversi problemi nell'interazione fra anziani e chatbot soprattutto per quanto riguarda la chiarezza del linguaggio.

Per la creazione del secondo prototipo gli autori si sono concentrati sul migliorare il riconoscimento delle richieste degli utenti e il flusso della conversazione in generale. Nel secondo prototipo è stata rimossa la funzione del diario alimentare a causa dello scarso interesse mostrato dai partecipanti. La seconda versione di Fridolin è stata testata su tre utenti cui è stato chiesto di utilizzare il chatbot come desideravano per un periodo di sette settimane. Anche in questo caso i partecipanti hanno inviato molti messaggi al chatbot nei primi giorni di utilizzo per poi ridurne la quantità col passare del tempo. Gli anziani hanno comunque valutato questa seconda esperienza in maniera positiva, due persone hanno poi affermato di essere disposte a continuare ad utilizzare Fridolin anche dopo il periodo di test e questo è sicuramente considerabile uno dei principali indicatori di miglioramento rispetto al primo prototipo che era stato realizzato. I messaggi che sono stati mandati sono stati in media più brevi rispetto a quelli scambiati con il primo prototipo e i partecipanti sono stati meglio compresi dal chatbot. La funzione più apprezzata è stata quella della ricerca di ricette e al secondo posto gli enigmi e gli indovinelli. I partecipanti hanno sempre accettato l'indovinello settimanale che veniva proposto, proponendo soluzioni e mostrando quindi coinvolgimento. Il fatto che il chatbot li abbia contattati in maniera proattiva è piaciuto a tutti e tre i partecipanti, essi hanno infatti suggerito che Fridolin potrebbe inviare anche dei consigli sulle ricette oltre a proporre indovinelli. Il chatbot effettivamente potrebbe anche suggerire di utilizzare nuove funzionalità che l'utente non ha ancora esplorato, è importante però non eccedere con notifiche e sollecitazioni da parte del sistema poiché gli utenti hanno affermato di essere interessati a ricevere più di un messaggio a settimana, ma non avrebbero voluto essere contattati tutti i giorni. La funzione riguardante i valori nutrizionali non è stata per niente utilizzata da due dei tre soggetti coinvolti mentre il terzo l'ha utilizzata solo i primi giorni, tutti e tre hanno affermato di non sentire il bisogno di utilizzare questa funzione in quanto possedevano già tutte le conoscenze necessarie sui valori nutrizionali degli ingredienti che avevano intenzione di utilizzare. Nella valutazione della seconda versione del prototipo, i partecipanti hanno affermato di essere stati influenzati dall'immagine del profilo del chatbot. Gli autori di questo studio hanno scoperto che l'inclusione di un avatar con caratteristiche

semplici era molto utile per modellare la percezione che avevano gli anziani. Gli utenti hanno affermato che un avatar con caratteristiche troppo umane e troppo realistiche non sarebbe stato apprezzato in quanto considerato inappropriato.

In generale, sia dalle valutazioni sul primo prototipo che dalle valutazioni sul secondo, è emerso un utilizzo intensivo esclusivamente nei primi dieci giorni da parte di quasi tutti i partecipanti. Tale utilizzo è andato poi ad affievolirsi per poi aumentare di nuovo pochi giorni prima della fine del test, cioè poco prima della valutazione. Si riconosce quindi un effetto Hawthorne: un fenomeno psicologico che si manifesta quando le persone modificano il loro comportamento (solitamente cercando di migliorarlo) quando sono consapevoli di essere osservati. Dalla ricerca non emerge se gli anziani coinvolti preferiscano utilizzare il chatbot tramite input verbale o input testuale e gli autori sostengono che sarebbe consigliabile prevederli entrambi poiché la preferenza potrebbe manifestarsi nel tempo e potrebbe cambiare. Per quanto riguarda gli output invece tutti i partecipanti si sono trovati bene con i messaggi testuali poiché avevano la possibilità di rileggerli e di tenere traccia dei messaggi precedenti. Con questo studio viene quindi mostrato come potrebbe essere utilizzato un chatbot nutrizionale sul lungo periodo da parte di un soggetto anziano e quali implicazioni progettuali vanno tenute in considerazione, inoltre viene sostenuta l'importanza di una progettazione partecipativa che coinvolga gli utenti dall'ideazione fino alla valutazione per poter produrre un chatbot nutrizionale che possa poi realmente essere utilizzato.

4.4.2 Chatbot per le autodiagnosi

I chatbot possono offrire supporto circa le decisioni diagnostiche e svolgere un ruolo nel migliorare le diagnosi di medici e operatori sanitari. I chatbot di questo tipo si chiamano Symptom Checker (SC). Si tratta di strumenti digitali di autodiagnosi che solitamente usano una chat informale per dialogare con l'utente e che si servono di algoritmi della IA per offrire al soggetto indicazioni sulle possibili cause dei sintomi riscontrati, la gravità della patologia che si sta sviluppando e indicazioni sugli specialisti cui rivolgersi. Fra i vantaggi di un Symptom Checker si segnala la possibilità del soggetto di fare prevenzione e di indagare sui propri sintomi in maniera efficace e senza cercare fra milioni di risultati su Google, la garanzia di avere subito un riscontro sulla gravità dei sintomi, la semplificazione del rapporto medico-paziente.

Lo studio "Comparison of Diagnostic and Triage Accuracy of Ada Health and WebMD Symptom Checkers, ChatGPT, and Physicians for Patients in an Emergency Department: Clinical Data Analysis Study⁶¹" ha voluto valutare le prestazioni di quattro chatbot nella diagnosi dei pazienti che hanno problemi clinici urgenti mettendole a confronto con le diagnosi finali del pronto soccorso. I chatbot presi in considerazione nello studio sono stati ChatGPT versione 3.5, ChatGPT versione 4.0, SC WebMD SC e Ada SC. Sono stati raccolti e analizzati i dati relativi a quaranta pazienti ed è stata calcolata l'accuratezza considerandola come il numero di raccomandazioni dei chatbot che concordavano con almeno due medici. Poiché dai risultati è emerso un buon tasso di corrispondenza nelle diagnosi (una corrispondenza del 30% per quanto riguarda Ada, del 40% per ChatGPT 3.5, del 33% per ChatGPT 4.0 e del 40% per WebMD) gli autori possono affermare che questi chatbot sono una nuova tecnologia in grado di offrire diagnosi attendibili.

Sebbene l'utilizzo dell'IA e dei chatbot stia crescendo in maniera esponenziale nell'ultimo periodo, è importante fare presente che la sfida di rendere autonomi i soggetti anziani e di cercare di aiutarli a fare autodiagnosi è iniziata diversi anni fa. Nel 2008 Dina Ahmad, Andreas Komninos e Lynne Baillie nel loro articolo⁶² presentano una applicazione

⁶¹ Hamish Fraser, Daven Crossland, Ian Bacher, Megan Ranney, Tracy Madsen, Ross Hilliard, *Comparison of Diagnostic and Triage Accuracy of Ada Health and WebMD Symptom Checkers, ChatGPT, and Physicians for Patients in an Emergency Department: Clinical Data Analysis Study*, JMIR Mhealth Uhealth, 2023.

⁶² Dina Ahmad, Andreas Komninos, Lynne Baillie, *Future Mobile Health Systems: Designing Personal Mobile Applications to Assist Self Diagnosis*, British Computer Society, 2008.

rivolta a "giovani anziani" (di età compresa fra i quaranta e i cinquantacinque anni) che hanno problemi di vista, in particolare coloro che soffrono di presbiopia, la progressiva e naturale incapacità dell'occhio umano di mettere a fuoco oggetti vicini. La sfida degli autori è progettare un sistema che consenta ai soggetti di effettuare delle autodiagnosi tramite il proprio cellulare e che possieda un buon UXD. Lo scopo del progetto era studiare come questa categoria di soggetti avrebbe risposto a un sistema di autodiagnosi sul proprio dispositivo mobile. Per farlo sono state utilizzate le tecniche dello UCD e sono stati coinvolti gli utenti in fase di progettazione, prototipazione e valutazione. Gli autori hanno identificato i bisogni degli anziani, progettato un'applicazione mobile che rispettasse questi bisogni e interpretato una valutazione del sistema testandolo su degli utenti finali. Sono stati prima di tutto svolti dei focus group finalizzati ad indagare il rapporto fra questa categoria di utenti e l'utilizzo del proprio telefono cellulare facendo emergere i seguenti problemi: difficoltà nell'utilizzo delle agende sul cellulare perché contendenti numeri troppo piccoli, impossibilità di cogliere i dettagli sullo schermo, scarso utilizzo di internet a causa di problemi di interazione come per esempio l'eccessivo scorrimento. Dopo aver identificato i principali problemi è stato realizzato un prototipo cartaceo che è stato fatto utilizzare ai partecipanti. È durante questa fase che sono state stabilite delle linee guida di progettazione per aiutare gli anziani ad oltrepassare le difficoltà segnalate durante i focus group. Tali linee guida comprendevano l'utilizzo di testi neri, sfondi bianchi, tastierini numerici, caratteri grandi e leggibili, coerenza fra le varie pagine dell'applicazione. Al prototipo cartaceo è poi seguito quello finale, rappresentante l'interfaccia utente desiderata dai partecipanti.

L'applicazione era così strutturata: sulla prima schermata appariva l'immagine di un corpo umano e un elenco di numeri da uno a otto che corrispondevano ad una parte del corpo. Il sistema chiedeva poi all'utente di premere un numero sul tastierino per individuare la parte del corpo che presentava i sintomi. Sempre tramite il tastierino con i numeri il sistema continua a chiedere all'utente di selezionare delle funzioni. Semplicemente premendo il pulsante "indietro" è poi possibile tornare immediatamente alla schermata precedente e con "esci" di uscire dall'applicazione in qualsiasi momento.

La valutazione di questa applicazione è stata eseguita in tre fasi. In una prima fase è stato chiesto ad un esperto di HCI, che avesse le stesse caratteristiche dei partecipanti, di utilizzare l'applicazione eseguendo le operazioni mentre pensava ad alta voce. Nella seconda

fase di valutazione è stato somministrato un questionario con domande sull'usabilità dell'applicazione ad undici utenti inesperti nel campo dello HCI, ma che avessero le caratteristiche dei partecipanti. La terza ed ultima fase della valutazione ha previsto l'utilizzo dell'applicazione da parte dei partecipanti per un periodo di prova di quattro settimane durante le quali essi dovevano tenere un diario che registrasse la frequenza di utilizzo dell'applicazione.

Dalla prima fase di valutazione è emersa la necessità di un riquadro di selezione che prevedesse più opzioni Sì/No. Dalla seconda è stato registrato che il 91% era d'accordo o fortemente d'accordo sul fatto che il testo fosse facile da leggere, il 71% era soddisfatto della combinazione di testo nero su sfondo bianco e tutti i partecipanti erano d'accordo che le schermate dell'applicazione fossero facilmente navigabili ed intuitive. I risultati della terza fase di valutazione mostrano un aumento della frequenza di utilizzo dell'applicazione rispetto alle abitudini precedenti.

Fra i vantaggi che potrebbe apportare l'utilizzo di una applicazione di questo tipo c'è sicuramente quello di permettere di ampliare le conoscenze su problemi di salute e di cercare di fare prevenzione.

4.4.3 Chatbot per lo stress psicologico

I chatbot possono potenzialmente ridurre la solitudine degli anziani fornendo loro compagnia. È stato condotto uno studio⁶³ sui chatbot esistenti durante il periodo del COVID-19 per cercare di capire se questi potessero soddisfare le esigenze della popolazione anziana. Gli autori dello studio hanno constatato che i chatbot analizzati non erano in grado di soddisfare le esigenze degli anziani e quindi ne hanno progettato un altro che fosse facile da usare e che fosse ideato su misura per i bisogni degli anziani: in particolare che avesse cura dei disturbi d'ansia o di depressione durante la pandemia e che promuovesse la salute. Scopo principale della ricerca era capire se i chatbot potessero mitigare lo stress psicologico degli anziani durante il COVID-19. Per fare ciò sono stati coinvolti due gruppi partecipanti: uno comprendeva persone di età superiore ai sessantacinque anni e l'altro persone di età inferiore ai sessantacinque anni ed è stato ad entrambi i gruppi di utilizzare il chatbot per quattro settimane.

Il chatbot era multifunzionale e comprendeva la raccolta dei dati di un diario sanitario (contenente informazioni circa l'umore, il sonno e l'attività quotidiana) e funzioni di educazione e promozione della salute. I tre principali argomenti di promozione della salute riguardavano il sonno, l'educazione alimentare e video di esercizi.

Per fare una valutazione dell'applicazione e della sua usabilità sono stati somministrati dei questionari di autovalutazione su solitudine, depressione e ansia sia prima della valutazione che dopo. La valutazione dell'umore da parte dei partecipanti utilizzava cinque termini: ottimo, non cattivo, indifferente, triste e arrabbiato. La qualità del sonno veniva invece valutata come buona, non cattiva o insonne. Il chatbot inviava poi messaggi giornalieri come ad esempio "Hai fatto qualche esercizio? Che tipo di esercizio?" e raccoglieva le risposte. L'applicazione si è rivelata uno strumento efficace e l'interfaccia è stata considerata usabile dai partecipanti. I partecipanti hanno dimostrato di utilizzare molto il chatbot nel periodo di prova, l'82% dei soggetti con interazioni quotidiane. Il gruppo dei più anziani ha affermato di aver riscontrato una diminuzione del senso di solitudine nel periodo di prova del chatbot mentre il gruppo dei più giovani ha detto di non aver registrato particolari differenze. Il gruppo dei più anziani è stato quindi quello che si è rivelato maggiormente soddisfatto. Il

⁶³ Ya-Hsin Chou, Chemin Lin, Shwu-Hua Lee, Yen-Fen Lee, Li-Chen Cheng, *User-Friendly Chatbot to Mitigate the Psychological Stress of Older Adults During the COVID-19 Pandemic: Development and Usability Study*, JMIR Formative Research, 2024.

chatbot non solo ha fornito compagnia, ma ha anche mostrato il potenziale che possono avere queste tecnologie di intelligenza artificiale per alleviare la solitudine durante delle circostanze difficili.

4.4.4 Chatbot per la gestione del proprio regime terapeutico

Lo studio “Benefits of, Barriers to, and Needs for an Artificial Intelligence–Powered Medication Information Voice Chatbot for Older Adults: Interview Study With Geriatrics Experts⁶⁴” ha preso in considerazione l’esigenza degli anziani di dover autogestire il proprio regime terapeutico e ha cercato di valutare quelli che potrebbero essere i vantaggi forniti da un chatbot vocale basato sull’intelligenza artificiale in grado di offrire informazioni sui farmaci. Si tratta di un agente di dialogo che opera in maniera automatizzata e che è in grado di comprendere il linguaggio umano con l’obiettivo di fornire delle informazioni coerenti, in questo caso sui farmaci. Sebbene in questo studio vengano considerate anziane le persone di età pari o superiore a sessantacinque anni, la ricerca si è concentrata sia sull’attuale generazione di anziani di età compresa fra i sessantacinque e i settantacinque anni che sugli adulti che si uniranno presto a questa categoria, quindi gli individui di età compresa fra i cinquantacinque e i sessantacinque anni.

Per capire quali sono le funzionalità che dovrebbe avere un chatbot vocale che offra informazioni e promemoria sui farmaci è stata condotta un’analisi qualitativa dei bisogni di questi soggetti eseguendo otto interviste semistrutturate con esperti geriatrici tra cui medici, infermieri, ricercatori e farmacisti (i soggetti anziani sarebbero stati coinvolti in un secondo momento per effettuare degli studi di simulazione). Le interviste consistevano in domande a risposta aperta riguardanti gli anziani, il loro modo di vedere la tecnologia, l’uso che ne facevano, i limiti che avrebbero potuto incontrare, di cosa avrebbero maggiormente bisogno rispetto alle informazioni sui farmaci e cosa potrebbe essere fornito loro tramite l’intelligenza artificiale.

Il principale beneficio che potrebbe apportare un chatbot vocale di questo tipo alla vita di un anziano è legato all’usabilità. Essendo un sistema che viene utilizzato esclusivamente mediante la voce della persona, e che imita le conversazioni quotidiane umane, il suo principale vantaggio sarebbe quello di facilitare agli utenti la gestione delle proprie medicine aggirando possibili ostacoli alla vista oltre che eventuali problemi di destrezza nel maneggiare oggetti come cellulari o orologi digitali. Altri vantaggi che vengono classificati dagli autori nella categoria dell’usabilità sono la facilità d’uso, la semplicità di accesso alle informazioni,

⁶⁴ Meghana Gudala, Mary Ellen Trail Ross, Sunitha Mogalla, Mandi Lyons, Padmavathy Ramaswamy, Kirk Roberts, *Benefits of, Barriers to, and Needs for an Artificial Intelligence–Powered Medication Information Voice Chatbot for Older Adults: Interview Study With Geriatrics Experts*, cit.

il non dover scrivere o vedere caratteri piccoli e la possibilità di collegarsi alla farmacia e agli operatori sanitari. Un altro vantaggio che è stato individuato è la possibilità che avrebbero gli anziani di ampliare la propria conoscenza circa i farmaci che devono assumere. Tale conoscenza potrebbe però essere un'arma a doppio taglio: un altro studio⁶⁵ ha effettuato delle interviste ai pazienti che venivano dimessi dall'ospedale ed è emerso che, nonostante possedere informazioni sui farmaci, sulle terapie e sugli effetti collaterali fosse importante, alcuni pazienti in realtà non volevano conoscere a fondo i farmaci assunti e i loro effetti collaterali poiché temevano in una sorta di effetto placebo e che conoscerli potesse incidere sul loro atteggiamento nei confronti delle medicine.

In conclusione un chatbot vocale potrebbe essere utile per i soggetti anziani che devono ricordarsi quali farmaci assumere durante la giornata e quando farlo. Tuttavia dalle interviste sono emersi anche degli eventuali non-benefici di questo sistema di intelligenza artificiale: uno degli esperti che è stato intervistato era preoccupato per l'eccessivo affidamento sulla tecnologia, un altro ha sollevato un problema di praticità ovvero ha dichiarato che non si poteva essere effettivamente sicuri che gli anziani avrebbero usato questo sistema una volta installato su un dispositivo.

Fra gli ostacoli che sono stati individuati c'è, primo fra tutti, il costo di questa tecnologia. L'accessibilità economica è un problema che potrebbe essere tamponato se questo servizio fosse coperto da un'assicurazione. Sebbene alcuni studi⁶⁶ che hanno indagato il tema del rapporto fra anziani e chatbot hanno valutato degli atteggiamenti positivi da parte degli utenti nei confronti degli assistenti intelligenti, molti anziani cui è stata fatta provare l'interazione con il chatbot vocale hanno affermato di non aver compreso dove sarebbero state inviate o come sarebbero state utilizzate le loro informazioni personali. Inoltre alcuni di loro hanno dichiarato di non sentirsi a proprio agio a parlare con dispositivi che ascoltassero le loro conversazioni.

⁶⁵ *Ivi* p. 4.

⁶⁶ *Ibidem*

CONCLUSIONI

Questa tesi ha preso in considerazione i vantaggi che possono apportare le nuove tecnologie digitali alla vita delle persone e in quale modo questi vantaggi possono essere sfruttati anche da quella parte di popolazione che spesso viene esclusa o messa da parte quando si tratta di sviluppo tecnologico: gli anziani. Il focus è stato posto sul rapporto fra gli anziani e le nuove tecnologie digitali e su come queste, se ben progettate, possano essere utilizzate e apprezzate anche da loro.

È stata presa in esame una delle principali esigenze degli anziani: la gestione della propria salute. È stato presentato il concetto di Digital Health (“Salute Digitale”), inteso come l'utilizzo delle tecnologie digitali con lo scopo di supportare i servizi sanitari. Si è poi arrivati a definire la Mobile Health (“Salute Mobile”), ovvero una branca della Digital Health che si occupa del monitoraggio della propria salute attraverso dispositivi mobili come smartphone e orologi digitali. Le applicazioni di Mobile Health, anche note come “Health App”, possono essere scaricate in autonomia sul proprio cellulare tramite gli appositi store oppure possono essere fornite dal proprio medico nei casi di particolari esigenze che richiedano il trattamento di un disturbo o di una malattia specifica.

Una volta esplorato il tema dello User Experience Design (UXD) e dell'usabilità delle interfacce utente sono state riportate le principali problematiche che hanno gli anziani (cognitive, fisiche, percettive e motivazionali) ed è stato spiegato come queste debbano essere tenute in considerazione per progettare delle interfacce e delle applicazioni che abbiano un buon UXD per gli anziani.

In particolare vengono offerti esempi specifici su come migliorare lo UXD di dispositivi e applicazioni per gli anziani e per i caregivers. Viene presentato il concetto di familiarità ed emerge il ruolo che può avere nella progettazione di un buon UXD per gli anziani. Si analizza poi l'importanza che può avere l'utilizzo di elementi culturali in fase di progettazione per offrire dei prodotti con un UXD buono soprattutto per gli anziani. Viene preso in considerazione lo strumento dei video tutorial e delle guide per anziani riportando l'esempio di Synapse, una guida interattiva in grado di aiutare l'anziano durante l'utilizzo del suo dispositivo.

Nell'ultimo capitolo è stato riportato il beneficio che può apportare l'intelligenza

artificiale (IA) al campo della Digital Health. Fra gli strumenti dell'IA più utilizzati in quest'ambito vi è quello dei chatbot, software che sono solitamente rappresentati da un avatar e che hanno la funzione di emulare conversazioni con gli esseri umani. Viene approfondito il tema della percezione di fiducia e sicurezza che gli anziani hanno di queste nuove tecnologie digitali. Per quanto riguarda la fiducia molti anziani hanno affermato di volersi servire dei chatbot solo per questioni relative a piccoli problemi di salute, ma non quelli più gravi. Circa la sicurezza invece gli utenti hanno dimostrato una generale diffidenza nell'utilizzo dei chatbot a causa della scarsa conoscenza dello strumento. Vengono infine riportate quattro tipologie di chatbot: per l'alimentazione, per l'autodiagnosi, per lo stress psicologico e per la gestione del proprio regime terapeutico.

In questa tesi sono state quindi prese in considerazione le possibilità che vengono offerte dalle moderne tecnologie digitali per gli anziani, con particolare riferimento all'ambito della salute. Le opportunità sono molteplici e hanno il potere di aiutare gli anziani a perseguire un processo di invecchiamento attivo e di migliorare il benessere. Tuttavia non sempre fra ciò che viene progettato per un anziano e ciò di cui ha realmente bisogno o è in grado di utilizzare c'è corrispondenza. È quindi importante considerare l'invecchiamento come un processo che va compreso e non come un problema che va risolto cercando di conoscere le caratteristiche, le difficoltà e le esigenze degli anziani includendoli sia durante la fase di ricerca che durante il processo di progettazione di prodotti o servizi digitali rivolti a loro.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ahmed Housni Alsswey, Hosam Al-Samarraie, Fuad Ali El-Qirem, Ahmed Ibrahim Alzahrani and Osama Alfarraj, *Culture in the design of mHealth UI An effort to increase acceptance among culturally specific groups*, The Electronic Library, 2020.
- [2] Alsswey A, Al-Samarraie, Malak, MZ, *Older adults' satisfaction with mHealth UI design-based culture: A case study of Jordan*, Journal of Human Behavior in the Social Environment, 2022.
- [3] Andreas Holzinger, Gig Searle, Alexander Nischelwitzer, *On Some Aspects of Improving Mobile Applications for the Elderly*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- [4] Andrea Vitale, *Mobile Health: cogliere un'opportunità*, Luiss Guido Carli, 2014.
- [5] Benjamin Smith, Jared W. Magnani, *New technologies, new disparities: The intersection of electronic health and digital health literacy*, International Journal of Cardiology, 2019.
- [6] Carmela Rinaldi, *Come definire, misurare e pianificare l'invecchiamento attivo?*, UPO Aging Project, 2021.
- [7] Christina N. Harrington, Lisa Egede, *Trust, Comfort and Relatability: Understanding Black Older Adults' Perceptions of Chatbot Design for Health Information Seeking*, ACM Digital Library, 2023.
- [8] Daniel Miller, Laila Abed Rabho, Patrick Awondo, Maya de Vries, Marília Duque, Pauline Garvey, Laura Haapio-Kirk, Charlotte Hawkins, Alfonso Otaegui, Shireen Walton and Xinyuan Wang, *Lo smartphone globale, non solo una tecnologia per giovani*, University College London, 2021.

- [9] Dina Ahmad, Andreas Komninos, Lynne Baillie, *Future Mobile Health Systems: Designing Personal Mobile Applications to Assist Self Diagnosis*, British Computer Society, 2008.
- [10] Donald Norman, *La caffettiera del masochista, il design degli oggetti quotidiani*, Firenze, 2019.
- [11] Gabriele Minardi, *Mobile Medical Applications*, Università di Bologna, 2012.
- [12] Hacer Guner, Cengiz Acarturk, *The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults*, Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, 2018.
- [13] Hamish Fraser, Daven Crossland, Ian Bacher, Megan Ranney, Tracy Madsen, Ross Hilliard, *Comparison of Diagnostic and Triage Accuracy of Ada Health and WebMD Symptom Checkers, ChatGPT, and Physicians for Patients in an Emergency Department: Clinical Data Analysis Study*, JMIR Mhealth Uhealth, 2023.
- [14] Hartmut Wandke, Michael Sengpiel, Malte Sönksen, *Myths About Older People's Use of Information and Communication Technology*, Gerontology Vol 58, 2012.
- [15] Ioana Iancu, Bogdan Iancu, *Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview*, Elsevier, 2020.
- [16] Istat, *Invecchiamento attivo e condizioni di vita degli anziani in Italia*, Roma, 2020.
- [17] Istat, *Rapporto annuale 2023*.
- [18] Ittay Mannheim, Ella Schwartz, Wanyu Xi, Sandra C. Buttigieg, Mary McDonnell-Naughton, Eveline J. M. Wouters, Yvonne van Zaaen, *Inclusion of Older Adults in the*

Research and Design of Digital Technology, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019.

[19] Johan FM Molenbroek, *Putting older people at the heart of every ICT development*, University of Cambridge, 2013.

[20] Joo Chan Kim, Saguna Saguna, Christer Åhlund, *Acceptability of a Health Care App With 3 User Interfaces for Older Adults and Their Caregivers: Design and Evaluation Study*, JMIR Hum Factors, 2023.

[21] Lorenzo Melfi, *L'innovazione tecnologica e digitale nel futuro della sanità italiana*, Luiss Guido Carli, 2019.

[22] Matteo Pellegrino, *Well being app - Progetto della user interface*, Politecnico di Torino, 2023.

[23] Meghana Gudala, Mary Ellen Trail Ross, Sunitha Mogalla, Mandi Lyons, Padmavathy Ramaswamy, Kirk Roberts, *Benefits of, Barriers to, and Needs for an Artificial Intelligence–Powered Medication Information Voice Chatbot for Older Adults: Interview Study With Geriatrics Experts*, JMIR Publications, 2022.

[24] Ministero della Salute, *Linea di attività regionale: Supporto allo sviluppo dei servizi di Telemedicina*, 2013.

[25] Wing-Yue Geoffrey Louie, Derek McColl, Goldie Nejat, *Acceptance and attitudes toward a human-like socially assistive robot by older adults*, Assist. Technol, 2014.

[26] Philip Weber, Faisal Mahmood, Michael Ahmadi, Vanessa von Jan, Thomas Ludwig, Rainer Wieching, *Fridolin: participatory design and evaluation of a nutrition chatbot for older adults*, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2023.

[27] Wei Xu, *Human computer interaction: interacting in intelligent environments*, Constantine Stephanidis & Gavriel Salvendy, 2022.

[28] Xiaofu Jin, Xaaozhu Hu, Xiaoying Wei, Mingming Fan, *Synapse: Interactive Guidance by Demonstration with Trial-and-Error Support for Older Adults to Use Smartphone Apps*, Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol, 2022.

[29] Ya-Hsin Chou, Chemin Lin, Shwu-Hua Lee, Yen-Fen Lee, Li-Chen Cheng, *User-Friendly Chatbot to Mitigate the Psychological Stress of Older Adults During the COVID-19 Pandemic: Development and Usability Study*, JMIR Formative Research, 2024.

SITOGRAFIA

- [1] Angelo Alù, Alessandro Longo, *Cos'è il digital divide, nuova discriminazione sociale (e culturale)*, <<https://www.agendadigitale.eu>>, 2020.
- [2] Deborah De Cesare, *App Salute: cosa sono, come funzionano e diffusione*, <<https://blog.osservatori.net>> , 2023.
- [3] e-Health Blog, *Che Cos'è la Mobile Health (mHealth o m-health)?*, <<https://www.blogsalutedigitale.it>>.
- [4] e-Health Blog, *Cos'è l'eHealth (Salute Digitale)*, <<https://www.blogsalutedigitale.it>>, 2020.
- [5] Fabrizio Pincelli, *Digital Health: cos'è e quali applicazioni permettono di indirizzare la sanità verso una nuova normalità*, <<https://www.agendadigitale.eu>>, 2021.
- [6] Francesca De Rosas, *Inclusive design: cos'è e come utilizzarlo*, <<https://eyestudios.it>>, 2024.
- [7] HealthTech360, *Fascicolo Sanitario Elettronico: stato dell'arte e obiettivi da raggiungere*, <<https://www.healthtech360.it>>, 2023.
- [8] Luca Rosati, *UX design per l'intelligenza artificiale*, <<https://www.lucarosati.it>>, 2024.
- [9] Phygital4work, *Digital wellbeing: cos'è e come si mette in pratica in azienda*, <<https://www.phygital4work.it>>, 2022.
- [10] Redazione BitMAT, *App per la salute: quali sono le più diffuse?*, <<https://www.sanita-digitale.com>>, 2021.