



Università
Ca'Foscari
Venezia

FACOLTÀ DI ECONOMIA

Corso di Laurea magistrale in:

“Sviluppo interculturale dei sistemi turistici”

Tesi di Laurea

Le applicazioni mobili per il turismo accessibile sono realmente accessibili?

Relatrice

Prof.ssa Flaminia Luccio

Laureanda

Irene De Paoli

Matricola 864472

Anno Accademico

2021 / 2022

*A Me,
per tutte le volte che ho creduto di non farcela.*

INDICE

Abstract	6
Introduzione	7
CAPITOLO I	10
IL TURISMO ACCESSIBILE	10
1.1 Verso il turismo accessibile.....	10
1.2 Un “turismo per tutti”	13
1.3 L’industria del turismo.....	16
CAPITOLO II.....	22
ACCESSIBILITÀ ED ERA DIGITALE	22
2.1 Gli standard del Web.....	22
2.2 Verso l’accessibilità del Web	27
2.3 Politiche sull’accessibilità del Web	33
2.3.1 In Italia: Legge Stanca	34
2.4 Accessibilità, usabilità e inclusione.....	36
CAPITOLO III	45
CLASSIFICAZIONE DELLE DISABILITÀ	45
3.1 Disabilità visive	45
3.2 Disabilità uditive.....	53
3.3 Disabilità motorie.....	59
3.4 Disabilità cognitive	63
3.5 Invecchiamento.....	68
CAPITOLO IV	76

LINEE GUIDA PER APPLICAZIONI MOBILI	76
4.1 Elenco delle linee guida per l'accessibilità mobile.....	76
4.2 L'accessibilità nelle applicazioni mobili.....	82
CAPITOLO V	91
APPLICAZIONI MOBILI ACCESSIBILI PER IL TURISMO.....	91
5.1 Criteri di scelta delle app per il turismo accessibile.....	91
5.2 Applicazioni accessibili per i diversi tipi di disabilità	92
5.3 Questionari di gradimento	97
5.3.1 Dati generali.....	99
5.3.2 Valutazione delle app per disabilità visive	102
5.3.3 Valutazione delle app per disabilità uditive.....	106
5.3.4 Valutazione delle app per disabilità motorie.....	109
5.3.5 Valutazione delle app per disabilità cognitive	113
5.3.6 Valutazione delle app per l'invecchiamento	117
5.4 Integrazione alle linee guida esistenti	120
Conclusioni.....	124
APPENDICE.....	127
Bibliografia.....	134
Sitografia.....	144
RINGRAZIAMENTI	153

Abstract:

La tesi mira a sviluppare uno studio sullo stato attuale dell'industria delle applicazioni mobili per il turismo accessibile per persone disabili, utilizzando ricerche e linee guida precedentemente stabilite e proponendone di nuove, seguite da una valutazione tramite questionari di gradimento, rivolti ad associazioni che includono persone con diversi tipi di disabilità. La ricerca vuole evidenziare gli atteggiamenti verso l'accessibilità all'interno delle applicazioni, identificare le insidie comuni spesso trascurate da progettatori e sviluppatori, le incongruenze e le loro conseguenze; analizzare la conformità delle applicazioni mobili secondo gli standard internazionali di accessibilità e fornire quindi una visione dello stato attuale dell'accessibilità mobile attraverso il confronto e la valutazione di una varietà di applicazioni su sistemi iOS e Android. La discussione della metodologia e dei risultati ottenuti è preceduta da un'introduzione alle varie leggi e agli standard internazionali sull'accessibilità, con infine, nuove proposte di linee guida per lo sviluppo di applicazioni mobili per il turismo accessibile.

Introduzione

Con lo sviluppo del turismo accessibile e con la crescente diffusione dei dispositivi mobili, è fondamentale garantire che tutti i progressi nella tecnologia, incluse le applicazioni mobili, siano accessibili a ogni individuo nello spettro delle sue abilità.

Questa necessità è una questione rilevante. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, si stima che oltre un miliardo di membri della popolazione globale siano affetti da qualche forma di disabilità [207]. I bisogni unici di questi individui e il loro diritto di partecipare all'era digitale non possono essere ignorati dagli sviluppatori.

Oltre alle linee guida stabilite per l'accessibilità del Web e i suoi siti, altrettanto importanti sono quelle linee guida di accessibilità che si possono considerare allo stesso modo valide per le applicazioni per dispositivi mobili. Poiché queste applicazioni funzionano adottando diverse modalità di interazione, diventa difficile standardizzare linee guida di accessibilità comuni al Web. Per questo, le applicazioni per dispositivi mobili hanno richiesto un set dedicato di linee guida per l'accessibilità [60].

Le applicazioni scarsamente accessibili possono diventare un ostacolo sia per l'utenza sia per il commercio; ad esempio, per un'azienda, minore è il numero di utenti in grado di utilizzare la sua applicazione, minore sarà il flusso delle sue entrate. Infatti, un'applicazione difficile da usare spesso è fonte di stress e frustrazione, pertanto viene scartata in favore di un'alternativa più accessibile.

L'ostacolo dell'inaccessibilità mobile impedisce quindi a una società di raggiungere il suo pieno potenziale. Le destinazioni devono saper applicare la giusta tecnologia per servire questo pubblico, altrimenti potrebbero rischiare di non beneficiare dell'impatto economico che porterebbe questo mercato.

La tesi è strutturata come segue. Nel primo capitolo viene presentata la definizione di "turismo accessibile", mostrando come questo si sia instaurato nel corso degli anni e sia diventato un tema sempre più presente tra le destinazioni per l'importanza che, col tempo, si è capito abbia avere nell'industria del turismo.

Il secondo capitolo tratta invece l'accessibilità dal punto di vista digitale e verranno mostrate le decisioni tecniche e politiche attuate nei confronti dell'accessibilità del Web, con maggiore attenzione alla Legge italiana.

Nel terzo capitolo vengono elencati i cinque tipi di disabilità presi in considerazione nella tesi e per ognuno di essi saranno spiegate le specifiche difficoltà che i relativi utenti potrebbero riscontrare nell'utilizzo di dispositivi mobili e di applicazioni non adeguatamente progettate.

Il quarto capitolo tratta l'accessibilità per applicazioni mobili, mentre il quinto capitolo è dedicato al caso studio. Verranno mostrate le app prese in considerazione per la ricerca e i risultati ottenuti dalle prove effettuate dai diversi gruppi di utenti. Saranno inoltre suggerite alcune indicazioni per quelle che potrebbero essere delle linee guida aggiuntive atte a migliorare ancora di più la progettazione di applicazioni mobili accessibili.

CAPITOLO I

IL TURISMO ACCESSIBILE

Nel primo capitolo è presentato il tema del turismo accessibile o inclusivo, ossia l'approccio ad ogni tipologia e prodotto turistico che tenga in considerazione non solo l'accessibilità, ma anche il soddisfacimento dei bisogni di persone con disabilità temporanee o permanenti. Si parlerà di come il tema dell'accessibilità si sia diffuso fra gli operatori del settore turistico e di come a mano a mano si sia compresa l'importanza di individuare delle destinazioni accessibili per tutti. Si procederà poi a dimostrare come l'idea di un "turismo per tutti" porti benefici non solo alla clientela ma anche all'intera industria del turismo.

1.1 Verso il turismo accessibile

Il turismo si è largamente preoccupato di coloro che partecipano piuttosto che di coloro che sono esclusi dalla partecipazione. Coloro che sono omessi, trascurati o ostacolati dal turismo sono tipicamente emarginati sulla base del loro basso status socioeconomico, etnia, indigenità, età, genere, sessualità, abilità o l'intersezionalità degli effetti di composizione di queste aree di identità [110].

La prima intersezione tra turismo e disabilità viene spesso fatta risalire ai Giochi di Stoke Mandeville, tenutesi per la prima volta nell'omonimo villaggio inglese nel 1948, insieme alle olimpiadi di Londra (vedi Figura 1). Questi giochi si sono poi evoluti nei giochi paralimpici a partire dal 1960. Le persone con disabilità fisica o motoria per poter partecipare alle competizioni dovevano essere trasportate e ospitate in altre aree del paese o in altri paesi adeguatamente attrezzati [25]. Tuttavia, al di fuori del contesto sportivo, chi desiderava viaggiare era escluso a causa dell'inaccessibilità dei trasporti e degli alloggi [127]. Questa condizione si è protratta immutata finché, sotto la spinta di alcuni gruppi in lotta per i diritti dei disabili, non hanno preso avvio i primi interventi a favore dell'inclusione e dell'accessibilità culminati nel 1976 e nel 1981 con l'istituzione

dell'Anno Internazionale delle Persone disabili e nel 2006 con l'adozione della Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone disabili [132][195].



Figura 1: Giochi di Stoke Mandeville nel 1948 [25].

Questi interventi sono il sintomo di una presa di coscienza del problema dell'inclusività delle persone disabili nelle varie trame del tessuto sociale, compreso quello turistico. Uno studio pubblicato dalle Nazioni Unite nel 2009 ha dimostrato che attualmente nel mondo circa il 10% della popolazione, corrispondente a 650 milioni di persone, è affetto da disabilità. Inoltre, lo stesso studio prevede che il numero di persone con disabilità sarà stimato in 1,2 miliardi entro il 2050 a causa di una variazione nelle condizioni sociali [207].

Allo stesso tempo anche il concetto di viaggio è attualmente cambiato: come affermano Buhalis e Darcy, esso è diventato più ampio e sofisticato pertanto i vincoli e i limiti agli spostamenti e alla fruizione dei servizi delle persone disabili possono variare a seconda del tipo di disabilità, delle esigenze individuali e dei settori dell'industria turistica [26]. Un ruolo importante in questo cambiamento è giocato dall'*embodiment*, cioè dalla consapevolezza che l'utente ha di sé e dei suoi bisogni. Questa nuova prospettiva ha introdotto la necessità di fornire esperienze turistiche accessibili che vadano oltre "lo sguardo visivo", per soddisfare anche gli altri sensi, come l'udito, il gusto, il tatto e l'olfatto [108].

Pertanto, per migliorare l'esperienza turistica non basta che una destinazione sia accessibile, ma bisogna far sì che l'intera esperienza sia fruibile, cosicché il turista, benché disabile, possa viverla a pieno. A tal proposito Buhalis e Darcy hanno definito il turismo accessibile come: *“una forma di turismo che coinvolge processi di collaborazione tra gli stakeholder, che consente alle persone con requisiti di accesso, comprese le dimensioni di mobilità, vista, udito e accesso cognitivo, di funzionare in modo indipendente e con equità e dignità attraverso la fornitura di prodotti, servizi e ambienti turistici universalmente progettati”* [24]. Questa definizione adotta un approccio *lifelong*, ossia le persone nel corso della loro intera vita beneficiano di un'offerta turistica accessibile. Questa include persone con disabilità permanenti e temporanee, anziani, persone con ridotta mobilità, famiglie con bambini piccoli e così via (vedi Figura 2).

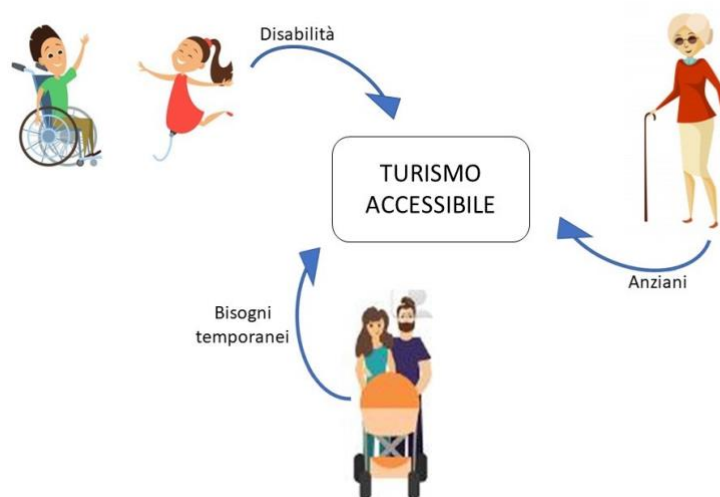


Figura 2: Turismo accessibile [24].

Dall'avvento della Convenzione sui diritti delle persone con disabilità (CDPD), che ha 162 nazioni come firmatari, c'è stato uno slancio per migliorare la qualità della vita delle persone disabili, e questo è stato rafforzato dal fatto che la disabilità è stata inserita fra gli obiettivi dello sviluppo sostenibile [196]. Attraverso il rispetto dei diritti umani, i diversi Stati hanno ricevuto un maggiore impulso non solo a migliorare l'accessibilità delle località turistiche, ma anche a monitorare questi miglioramenti alla luce della Convenzione. Questi dati,

confrontati con quelli provenienti da altre nazioni, incentiveranno una maggiore, sana e prolifica competitività internazionale per tutta l'utenza turistica [29].

Ciò che è più chiaro è l'importanza di affrontare gli obiettivi di sviluppo sostenibile nel turismo per tutte le persone. È qui che una combinazione di considerazioni della CDPD sui principi di design universale, sistemi informativi e tecnologie assistive, può essere integrata nello sviluppo in corso delle città intelligenti, per fornire un'uguaglianza di esperienze e ottenere destinazioni accessibili [77]. Da una prospettiva politica, una tale integrazione sarebbe appropriata, efficace ed efficiente. L'Organizzazione mondiale del turismo delle Nazioni Unite (*UNWTO – United Nations World Tourism Organization*) ha promosso attivamente il turismo accessibile attraverso il suo statuto dove afferma che "è l'agenzia delle Nazioni Unite responsabile per la promozione del turismo responsabile, sostenibile e universalmente accessibile" [196]. Ha intrapreso iniziative che includono strumenti per lo sviluppo e le buone pratiche. Per esempio, la sua connessione con le organizzazioni in difesa della disabilità come l'ENAT (*European Network for Accessible Tourism – Rete Europea per il Turismo Accessibile*) ha incoraggiato le organizzazioni del settore privato a incorporare viaggi inclusivi e accessibili per tutti come parte del proprio core business [140].

Per celebrare le destinazioni accessibili e accoglienti e, allo stesso tempo, per promuovere le buone pratiche, L'UNWTO e la Fondazione spagnola ONCE (*Organización Nacional de Ciegos Españoles*) hanno lanciato la prima edizione delle "Destinazioni turistiche accessibili" (*ATD – Accessible Tourist Destination*), che riconosce e promuove i siti accessibili a tutti [197].

1.2 Un "turismo per tutti"

Con lo sviluppo dell'economia e della cultura, il turismo è diventato una parte indispensabile della vita delle persone. Sempre più spesso disabili e anziani viaggiano e quindi anche il mercato del turismo accessibile sta aumentando di anno in anno. Il turismo può migliorare l'umore dei partecipanti e la

soddisfazione della vita [54][90]. È anche favorevole allo sviluppo economico locale e alla realizzazione dell'equità sociale [38][73]. Pertanto, negli ultimi anni, un numero crescente di studi ha iniziato a prestare attenzione al turismo accessibile. Alcuni di questi studi si basano sulla progettazione di strutture accessibili, altri sulle motivazioni della partecipazione al turismo accessibile e altri ancora riguardano gli atteggiamenti degli operatori del turismo accessibile [2][3][4][8].

Gli studi in oggetto hanno trattato il turismo per le persone anziane e quello per le persone con disabilità come gruppi separati [14][26][86]. Tuttavia, il turismo è un diritto fondamentale degli esseri umani e tutti devono potervi accedere in egual misura e devono poter godere dei benefici che esso apporta [74].

La fruizione turistica può però essere preclusa per vari motivi: vincoli economici, problemi di mobilità, ostacoli psicologici e/o mancanza di tempo. Il compito del turismo accessibile è quello di superare, per quanto possibile, le difficoltà e i vincoli, in modo che tutti coloro che vogliono viaggiare possano farlo liberamente. I primi studi sull'argomento si sono focalizzati sulla disponibilità e la tipologia dell'alloggio nonché sulla possibilità di conservare un ricordo felice dell'esperienza fatta. Negli ultimi anni gli esperti si sono concentrati maggiormente sugli aspetti economici dell'esperienza e sulle caratteristiche del viaggio. Un numero crescente di studiosi ha prestato attenzione alle attività di viaggio di gruppi di persone che hanno sperimentato i vincoli e le difficoltà creati dalle barriere architettoniche. Darcy e Pegg in particolare, esaminando i servizi offerti ai disabili, hanno posto l'accento su cinque aspetti che non erano mai stati evidenziati prima: un atteggiamento inclusivo da parte degli operatori, l'attenzione alla sicurezza, la possibilità di esternare i propri bisogni da parte delle persone con disabilità, la valutazione dell'utenza sulle camere senza barriere e la prassi operativa delle strutture recettive [27]. Sulla base di queste prime indicazioni, secondo gli esperti le persone con disabilità dovrebbero essere incluse in tutte le fasi del processo di fornitura del viaggio per garantire che tutti i viaggiatori siano ben serviti [23].

L'importanza del turismo accessibile ha ricevuto attenzione a livello globale e si riflette principalmente nei seguenti quattro punti [91]:

- Il target finale del turismo accessibile è costituito da tutti gli utenti, con particolare attenzione a quelli più svantaggiati, costituiti da disabili e da anziani. Tutti hanno lo stesso desiderio e lo stesso bisogno di fruire di un'esperienza turistica positiva. Se l'esperienza si rivela comunemente appagante, il mercato turistico avrà un notevole sviluppo.
- Il turismo accessibile concretizza il concetto di uguaglianza dei diritti umani. Il turismo infatti è considerato un diritto fondamentale, al pari del diritto alla libertà e del diritto alla salute. Attualmente, un discreto numero di persone non può godere di questo diritto a pieno. Il turismo accessibile diventa allora espressione dell'equità sociale.
- La ricerca sul turismo accessibile può promuovere le buone pratiche affinché i luoghi e gli spazi diventino più amichevoli, civili e progressisti. Attualmente, molti aspetti dell'edificazione urbana e turistica riguardano solo la popolazione normodotata; i diritti e i bisogni delle persone con vincoli di vario tipo sono ancora e in larga parte ignorati. Le proposte del turismo accessibile fanno sì che la società e il pubblico prestino attenzione a come eliminare le barriere fisiche ed emotive del turismo.
- La ricerca sul turismo accessibile può aiutare l'industria turistica ad avere una più ampia conoscenza dei bisogni dei gruppi svantaggiati per poter intervenire in modo ottimale e aiutarli a soddisfare il loro desiderio di turismo e tempo libero.

La prima conseguenza del turismo accessibile è quindi un generale benessere di tutta l'utenza, che è globalmente condivisibile; ma non dimentichiamo che rendere fruibile i servizi turistici a tutti i richiedenti, senza limiti e senza vincoli, comporta anche la promozione di un generale sviluppo economico del settore. Ci sono molti gruppi di utenti, infatti, che hanno la necessità di un turismo accessibile. Non si tratta solo di disabili e/o anziani ma anche di famiglie con bambini o con animali domestici che spesso si vedono precluse alcune destinazioni o alcuni servizi. Questo mercato, se adeguatamente soddisfatto, può contribuire a grandi profitti economici (vedi Figura 3). Per esempio, il crescente numero di turisti anziani negli ultimi anni, soprattutto in periodi di bassa

stagione, ha fatto sì che il turismo accessibile diventasse il motore della crescita dell'industria turistica [104].



Figura 3: Profitti di un turismo per tutti [12].

Inoltre, oggi uno stile di vita più salutare e i progressi della ricerca medica hanno fatto sì che il numero di anziani e persone con disabilità aumentasse, con una conseguente crescita dei loro bisogni e di situazioni in cui essi vengano equamente soddisfatti. Il turismo accessibile si è dunque rivelato lo strumento atto a fornire molteplici benefici che abbracciano i partecipanti, gli organizzatori e la società in generale [38].

1.3 L'industria del turismo

Oggi le persone con disabilità possono viaggiare in quasi tutte le località del mondo. Nonostante ciò, il turismo accessibile presenta ancora diverse problematiche. Le persone con esigenze specifiche sono spesso frustrate dalla mancanza di strutture che facilitino la pianificazione del viaggio e degli spostamenti. Sono insoddisfatte del servizio pubblico (per es. i trasporti) per la mancanza di regolamentazione, controllo e attuazione di interventi che facilitino la fruizione dei servizi. Sono altresì critiche nei confronti del settore privato, perché esso si rivela sordo di fronte alle loro richieste di essere soddisfatti al pari di qualsiasi altro gruppo di consumatori.

Secondo l'ENAT, il turismo accessibile comprende [206]:

- Destinazioni prive di barriere architettoniche fisiche con strutture e infrastrutture adeguate a tutta l'utenza;
- Trasporti aerei, terrestri e marittimi adatti a tutti;
- Servizi di alta qualità e forniti da personale adeguatamente formato;
- Attività, mostre e attrazioni inclusive per consentire la partecipazione da parte di tutti;
- Marketing, sistemi di prenotazione, siti e servizi Web con informazioni accessibili e comprensibili per tutti.

Il turismo accessibile deve rendere facile la fruizione delle esperienze turistiche. Molte persone hanno esigenze di accesso, legate o meno a condizioni fisiche: per esempio persone in sedia a rotelle, non vedenti, non udenti, anziani, inabili motori, ma anche mamme con passeggini per le quali alcuni accessi possono rivelarsi un ostacolo insormontabile quando vanno in vacanza. Per tutti questi, viaggiare può diventare frustrante, come può rivelarsi complicato e dispendioso, anche economicamente, trovare informazioni sui servizi accessibili, controllare i bagagli in aereo, prenotare una camera con esigenze di accesso speciali e così via. Le strutture adeguatamente organizzate, che hanno migliorato la fornitura di informazioni e hanno incontrato le esigenze delle persone con difficoltà hanno sperimentato una crescita del numero di visitatori.

Migliorare l'accessibilità dei servizi turistici ne aumenta la qualità e la fruizione per tutti, infatti l'accessibilità non riguarda solo la disabilità fisica, ma si riferisce anche alla facilità con cui tutti possono approssimarsi, entrare e utilizzare edifici, aree esterne e altre strutture, in modo indipendente, senza dover ricorrere a disposizioni speciali. Fornire informazioni sull'accessibilità e migliorare l'accesso va a vantaggio di un'ampia gamma di persone che desiderano viaggiare, ma che potrebbero avere difficoltà.

Le strutture turistiche attualmente sono in concorrenza tra loro per qualità, prezzo e offerta di servizi e attrazioni. Ma anche fornire alti standard di accesso alle strutture può rappresentare un importante e vantaggioso motivo di competizione commerciale. Fornire strutture e informazioni accessibili può costituire un'ulteriore attrattiva per i clienti e un vantaggio competitivo. Le persone disabili rappresentano infatti un mercato ampio e in crescita in tutto il

mondo, sia per i viaggi d'affari sia per quelli di piacere. Inoltre, le persone disabili si rivelano clienti fedeli e spesso ritornano nei luoghi in cui hanno trovato una buona accessibilità a strutture e servizi.

Le complesse interrelazioni che sussistono tra gli attori del settore turistico e le varie attività che in esso trovano spazio ha richiesto un approccio sistemico allo studio della gestione del turismo [51]. Le teorie attualmente più diffuse riconoscono che tutti i settori dello sviluppo turistico, le strutture e i servizi di supporto sono interconnessi tra loro e in relazione con l'ambiente naturale e sociale di riferimento. [55].

Uno degli approcci più comunemente citati nello studio dei sistemi turistici è stato proposto da Leimer, il quale ha individuato cinque elementi interdipendenti: almeno un turista, almeno una regione turistica, almeno una regione di transito, almeno una destinazione turistica e almeno un'industria dei viaggi e del turismo che faciliti il movimento all'interno del sistema [69]. All'interno del modello di riferimento, il turista è ritenuto influenzato dall'ambiente umano, socioculturale, economico, tecnologico, fisico, politico e legale in cui si muove [4][69][131]. Poiché l'accessibilità è un costrutto sociale, la natura esatta della relazione tra il turista con disabilità e il resto del sistema turistico non è costante. Inoltre, essendo il turismo accessibile ancora oggi considerato un turismo di nicchia, nonostante le stime relative alla potenziale utenza siano alte, come già accennato, esso viene spesso valutato sulla base delle dimensioni del mercato di riferimento [63].

Gli studi specifici sono molto recenti e ancora acerbi, per questo motivo gli esperti che hanno deciso di avventurarsi nella teorizzazione del turismo accessibile spesso attingono dalle esperienze collettive maturate in altri settori come il welfare, l'istruzione, l'occupazione, i media, l'edilizia abitativa, la tecnologia, la comunicazione, il tempo libero, la vita indipendente e la politica organizzativa [121]. Altri invece hanno deciso di indagare singolarmente ciascuno di questi campi, hanno cercato di misurare empiricamente, di sfidare i vincoli istituzionali dominanti e di fornire strategie di cambiamento all'interno di ciascun contesto [113]. È stata messa in evidenza per esempio l'importanza relativa delle caratteristiche di accessibilità per i viaggiatori con disabilità motorie nelle

attrazioni turistiche e confrontata con le controparti non disabili [55]. I risultati hanno dimostrato che, tra gli attributi di accessibilità, scale e ascensori sono identificati come il problema di accesso più critico. Successivamente, però, con una maggiore esperienza, l'importanza di questi fattori è stata ridimensionata a favore dei percorsi, dei parcheggi e delle scale. Mentre i turisti normodotati possono fare un compromesso tra le diverse caratteristiche di un sito, i viaggiatori con disabilità non sono in grado di farne.

Nonostante la necessità di comprendere e soddisfare le esigenze degli utenti disabili, l'attenzione generale si è concentrata esclusivamente su interventi di tipo strutturale come la costruzione di rampe, la rinuncia a posti auto privilegiati, la costruzione di stanze adatte ai disabili e l'installazione di costose tecnologie. Tutto ciò è espressione di un atteggiamento abbastanza arido e superficiale da parte delle imprese di viaggi verso i reali bisogni dei disabili. Si tratta di un grave errore poiché, mentre gli esperti di marketing tradizionali ricorrono spesso a studi di segmentazione su etnia, età e sottogruppi socioeconomici per definire le migliori strategie da adottare, il potenziale del segmento di mercato dei disabili in termini di dimensioni, accesso e capacità di risposta è ampiamente ignorato o, nella migliore delle ipotesi, sottostimato. La ricerca deve affrontare i problemi, le esigenze, i modelli comportamentali e i modelli di scelta dei consumatori con disabilità fisiche o emotive allo stesso modo in cui affronta quelli dei consumatori normodotati [15].

Un altro problema si pone quando si necessita di rendere accessibili contesti turistici con una propria connotazione storica da preservare. Esistono infatti dei parametri di conservazione raccomandati dall'autorità nazionale preposta (per es. la Soprintendenza ai Beni Archeologici e Culturali) agli enti locali per la salvaguardia del patrimonio da potenziali violazioni irreversibili nel tentativo di migliorare l'accesso dei disabili [84]. Tuttavia, l'approccio corrente tende a privilegiare l'accessibilità ai disabili, dimostrando così che le politiche e le legislazioni attuali intervengono sugli ambienti tradizionali, senza valutare le potenziali conseguenze irreversibili di degrado sull'estetica storica degli ambienti del patrimonio. Nonostante ciò, i visitatori disabili spesso vivono un'esperienza molto diversa da quella dei normodotati. Si tratta di un'esperienza

alterata a causa di deviazioni e punti di accesso alternativi per loro. Si parla in questo caso di regioni "anteriori" e regioni "posteriori": la regione "anteriore" rappresenta il punto in cui i turisti si incontrano e agiscono; la regione "posteriore" è invece la parte dell'ambiente interdotta ai turisti e in cui l'artefatto è molto meno prevalente [75]. I visitatori disabili che devono deviare dal "percorso di visita" convenzionale, sperimentando le regioni posteriori per evitare le barriere di accesso [75].

Le persone con disabilità quindi non raramente incontrano pratiche discriminatorie e impedimenti che limitano l'esercizio dei loro diritti e rendono difficile la piena partecipazione alle attività sociali e relazionali dell'esperienza turistica.

Certamente il tempo libero e il turismo sono aspetti chiave di molte società in cui le persone con o senza disabilità dovrebbero avere la libertà di partecipare. È chiaro che non sono solo i fattori ambientali o la disabilità della persona a influenzare l'esperienza. Atteggiamenti, sensazioni e sentimenti sono fattori intangibili che tuttavia possono avere un'influenza concreta o un ruolo significativo nella costante interazione tra il mondo interno ed esterno del turista. La presenza di problemi di salute mentale nelle società contemporanee è stata sorprendentemente poco esplorata ma è certo che esista una stretta relazione fra benessere emotivo ed esperienze turistiche. Il viaggio ha sempre generato piaceri che hanno evocato emozioni diverse, ed è stata la natura di tali esperienze ad essere identificata come vitale per spostare il senso di sé oltre gli angusti confini della depressione. Queste narrazioni di viaggio offrono un'importante intuizione che gran parte della letteratura sulla salute mentale ignora, sull'importanza di riconoscere le esperienze che richiedono connessioni tra mente, corpo ed emozioni come base materiale delle identità, al di là delle categorie di malattia [118].

CAPITOLO II

ACCESSIBILITÀ ED ERA DIGITALE

Nel secondo capitolo verrà mostrato in che modo si sono evoluti gli standard tecnici e le linee guida su cui si basa l'accessibilità del Web. Verranno, inoltre, presentate alcune politiche riguardanti l'accessibilità che sono state adottate dai diversi Stati, ponendo maggiore attenzione alla Legge Stanca attuata nel sistema italiano.

2.1 Gli standard del Web

Il *World Wide Web*, il Web, è tecnicamente una famiglia di standard aperti che definisce i protocolli e i formati necessari al funzionamento del Web. Questi standard tecnici sono la spina dorsale dell'accessibilità del Web, definiscono le caratteristiche critiche di accessibilità delle tecnologie Web, così come l'interoperabilità con le tecnologie assistive. Gli standard tecnici si stanno rapidamente evolvendo, questo è dovuto al fatto che il Web continua ad espandersi in volume e in funzionalità, che diversi settori industriali e tecnologici continuano a convergere sul Web, e che le nostre aspettative sul Web continuano ad aumentare. I recenti progressi nelle tecnologie Web includono un maggiore supporto per contenuti e applicazioni mobili, comunicazione in tempo reale, ambienti immersivi, multimedia e sistemi automobilistici. Allo stesso tempo, le applicazioni basate sul Web stanno facendo sempre più uso dei progressi dell'intelligenza artificiale (AI), dell'Internet delle Cose (IoT) e degli open data. Mentre tali progressi tecnologici forniscono immense opportunità per l'inclusione delle persone con disabilità, richiedono sforzi dedicati a comprendere le diverse esigenze di accessibilità e a sviluppare requisiti di accessibilità chiari per i progettisti e gli sviluppatori di contenuti digitali, strumenti e tecnologie per dispositivi desktop e mobili. La *Web Accessibility Initiative* (WAI) utilizza un approccio di consenso tra più parti interessate per

perseguire l'obiettivo di garantire l'accessibilità per le persone con disabilità sul Web [149]. Questo include la progettazione e l'implementazione di particolari caratteristiche di accessibilità negli standard Web di base come HTML e CSS, così come lo sviluppo e il mantenimento di una serie di linee guida di accessibilità Web che sono riconosciute a livello internazionale dal business e dal governo. Questo sforzo partecipativo che coinvolge la rappresentanza delle persone con disabilità, l'industria, la ricerca, gli enti pubblici e altri esperti, promette di affrontare le tendenze in evoluzione sul Web per aiutare a garantire l'accessibilità alle persone disabili.

Dal punto di vista dell'esperienza utente, l'accessibilità del Web, significa che i siti Web, gli strumenti e le tecnologie sono progettati e sviluppati in modo che le persone con disabilità possano utilizzarli [176]. Questo include persone con diverse disabilità tra cui disabilità uditive, cognitive e di apprendimento, neurologiche, fisiche, di parola e visive. Coinvolge anche le persone che utilizzano una vasta gamma di tecnologie assistive e strategie adattive per interagire con il Web. L'accessibilità del Web comprende questa vasta gamma di abilità altamente individualizzate e combinazioni di hardware, software e tecnologie assistive.

Da una prospettiva tecnica, l'accessibilità del Web, significa comprendere le diverse esigenze degli utenti e tradurle in requisiti tecnici specifici per i progettisti e gli sviluppatori di siti Web, strumenti e tecnologie. Le Componenti essenziali dell'accessibilità Web definiscono [175]:

- Il contenuto è qualsiasi cosa fornita sul Web, inclusi testo, moduli, immagini, video, suoni e applicazioni; questo include qualsiasi markup e codifica coinvolti;
- Le specifiche tecniche includono gli standard Web di base, come HTML, SVG e CSS che vengono utilizzati dai progettisti e dagli sviluppatori web per creare contenuti Web;
- Le linee guida sull'accessibilità sono standard tecnici che definiscono requisiti di accessibilità specifici per i designer e gli sviluppatori di contenuti e software Web;

- Gli sviluppatori sono chiunque sia coinvolto nella creazione di contenuti, compresi i designer, i programmatori, i tester del controllo qualità e gli autori di contenuti non tecnici;
- Gli strumenti di authoring sono tutti gli strumenti progettati per supportare la produzione di contenuti Web, compresi i sistemi di gestione dei contenuti (CMS) e gli editor di codice e di testo;
- Gli strumenti di valutazione sono tutti gli strumenti progettati per supportare la valutazione dell'accessibilità del contenuto Web, compresi i checker automatici e manuali e gli strumenti di test;
- Gli agenti utente sono tutti gli strumenti progettati per supportare l'accesso e l'interazione con i contenuti Web, compresi i browser, i lettori multimediali e alcune applicazioni mobili;
- Le tecnologie assistive sono tutti gli strumenti progettati per supportare le persone con disabilità nell'interazione con i contenuti Web, compresi gli strumenti basati su software e hardware;
- Gli utenti sono individui che accedono e interagiscono con i contenuti Web, comprese le persone che usano tecnologie assistive e strategie adattive (vedi Figura 4).

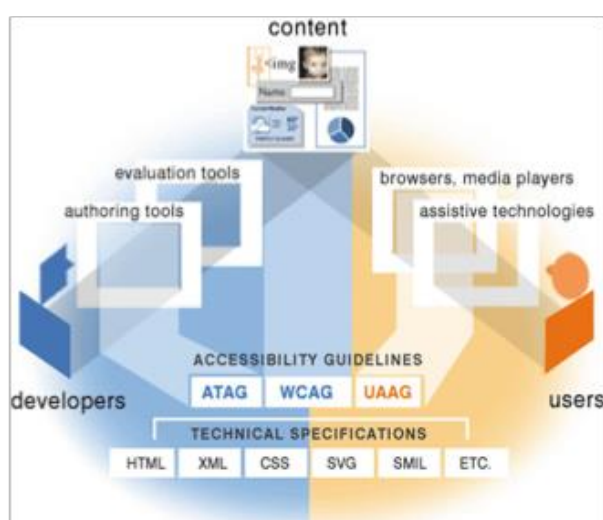


Figura 4: Componenti essenziali dell'accessibilità del Web [149].

Dal punto di vista della produzione, l'accessibilità del Web, significa integrare i requisiti di accessibilità nei processi di progettazione, sviluppo e manutenzione

di siti Web, strumenti e tecnologie per garantire la parità di accesso alle persone con disabilità e, allo stesso tempo, migliorare l'usabilità e promuovere l'inclusione per tutti gli utenti. Cioè, mentre l'accessibilità si concentra sulla garanzia della parità di accesso per le persone con disabilità, beneficia molte altre persone. L'accessibilità è idealmente affrontata fin dall'inizio come parte di un approccio di progettazione inclusiva per massimizzare l'inclusione di tutti gli utenti [176].

Il denominatore comune tra queste prospettive è la raccolta sistematica e l'analisi di diversi scenari utente, deducendo i bisogni tecnici degli utenti e i requisiti di accessibilità, documentandoli poi in standard, linee guida e altre risorse di supporto per i designer e gli sviluppatori di siti Web, strumenti e tecnologie. Ciò richiede un ampio coinvolgimento di una vasta gamma di parti interessate, compresi i rappresentanti degli utenti, la ricerca, l'industria e altri esperti, in un processo di consenso aperto che assicura prospettive equilibrate e una rigorosa verifica.

Questo processo è stato portato avanti con successo dal W3C (*World Wide Web Consortium* - il Consorzio Internazionale che si occupa di ciò che è necessario per lo sviluppo del Web) per più di due decenni.

Oltre a garantire il supporto dell'accessibilità negli standard Web W3C di base, la WAI, sviluppa e mantiene una serie di linee guida complementari per l'accessibilità del Web. Queste sono riconosciute a livello internazionale da aziende e governi e sono comunemente indicate collettivamente come le linee guida WAI:

- *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), definisce i requisiti per i contenuti Web, compresi i siti Web e le applicazioni desktop e mobili [199];
- *Authoring Tool Accessibility Guidelines* (ATAG), definisce i requisiti per gli strumenti di authoring, compresi i CMS [172];
- *User Agent Accessibility Guidelines* (UAAG), definisce i requisiti per i browser Web, i lettori multimediali e le applicazioni mobili [173].

Queste linee guida WAI sono sviluppate utilizzando lo stesso processo di sviluppo aperto e basato sul consenso delle specifiche tecniche del W3C. Questo assicura una rigorosa verifica e un ampio consenso per il lavoro risultante. Parte

dell'obbligo della WAI è di assicurare un'ampia partecipazione e rappresentanza di tutti i principali stakeholder, comprese le persone con disabilità e i rappresentanti delle organizzazioni di disabili che sono spesso sottorappresentati nella standardizzazione. Tale approccio partecipativo aiuta a garantire l'inclusione di tutte le prospettive, per raggiungere un ampio consenso (vedi Figura 5).

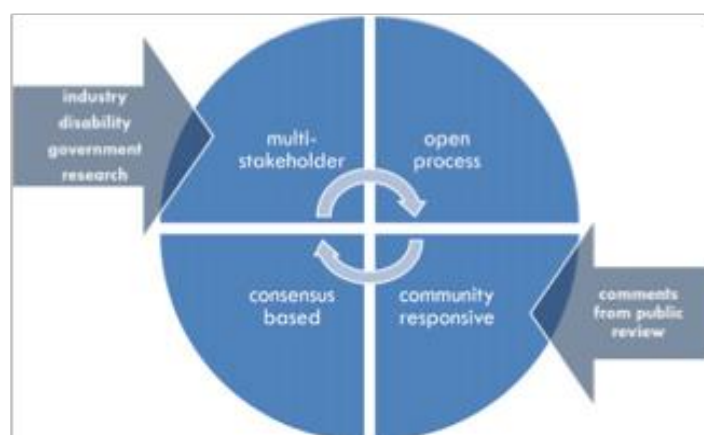


Figura 5: Collaborazione aperta [60].

In particolare, lo sviluppo delle WCAG richiede un'ampia revisione e una discussione equilibrata per assicurare l'adeguata definizione dei requisiti di accessibilità. Il processo aperto del W3C permette la partecipazione diretta dei principali stakeholder dell'industria, della comunità dei disabili, del governo, dei ricercatori e di altri gruppi di interesse. Allo stesso tempo, garantisce opportunità di revisione e commenti da parte del pubblico per assicurare la reattività della comunità e la responsabilità pubblica.

Ci sono diverse linee guida, oltre alle linee guida WAI, che soddisfano la definizione di linee guida di accessibilità. A volte, le linee guida sono standard formali sviluppati da Organizzazioni di sviluppo degli standard (SDO), altre volte, sono standard informali sviluppati da agenzie governative e altre entità. Alcune linee guida sono normative (richieste in un particolare contesto), mentre altre sono informative. Alcune linee guida si concentrano specificamente sull'accessibilità, mentre altre si applicano in modo più ampio. Per esempio, linee guida generiche per designer e sviluppatori possono includere considerazioni sull'accessibilità, altre linee guida si concentrano esclusivamente sul Web,

mentre altre ancora si applicano in modo più ampio all'accessibilità digitale. Per esempio, le linee guida potrebbero applicarsi alle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC), e riferirsi al Web come parte di questo ambito.

Lo standard è basato su requisiti originariamente sviluppati dal Trace Center dell'Università del Wisconsin-Madison, il quale si è concentrato sull'HTML come formato predominante all'epoca. WCAG è stato adottato da molti governi e aziende come standard per l'accessibilità del Web [165]. Tuttavia, anche i derivati di questo standard iniziarono ad emergere e a guadagnare popolarità. Questo includeva diverse varianti dello standard usate dall'Access Board degli Stati Uniti, dai paesi dell'Unione Europea e da altri paesi.

2.2 Verso l'accessibilità del Web

Nel 1999, il W3C ha pubblicato la prima versione delle WCAG per coloro che sviluppano siti Web [202], queste linee guida sono state sviluppate per garantire che gli utenti Web con disabilità abbiano un'esperienza che fornisce un accesso alle informazioni, equivalente a quello di chiunque altro, durante la navigazione sul Web.



Figura 6: siti Web accessibili a tutti [173].

Le WCAG 1.0 contenevano una serie di punti di controllo destinati a guidare gli sviluppatori Web mentre cercavano di incorporare l'accessibilità nei loro siti. Gli

sviluppatori erano in grado di testare le loro creazioni usando questa lista, determinando se il sito raggiungeva lo standard di accessibilità desiderato. Tuttavia, il WCAG 1.0 non era senza difetti. Le linee guida erano confuse e apparentemente mancavano di copertura per circa il 45% dei problemi incontrati dagli utenti, come rilevato da un'indagine formale condotta dalla Commissione dei diritti per disabili [125]. Inoltre, è stato notato che la conformità alle linee guida WCAG 1.0 non indicava che un sito sarebbe stato utilizzabile. Ad esempio, un sito potrebbe aver soddisfatto tutti i requisiti di accessibilità ed essere rimasto inaccessibile a un utente a causa di insidie nel suo funzionamento [122].

Una versione più precisa, tecnologicamente flessibile e capace di applicarsi alle applicazioni dinamiche, il WCAG 2.0, è stata rilasciata nel dicembre del 2008 [200]. WCAG 2.0 definisce i requisiti di accessibilità che sono attinenti alla tecnologia Web e alle tecniche che gli autori dei contenuti usano per soddisfare le esigenze degli utenti e, allo stesso tempo, che sono agnostici al browser e alle tecnologie assistive che gli utenti utilizzano per accedere e interagire con i contenuti Web. I requisiti di accessibilità sono anche formulati come dichiarazioni testabili per aiutare gli autori di contenuti a determinare meglio quando questi requisiti vengono soddisfatti. Un esempio è il requisito di WCAG 1.0 di "fornire un contrasto sufficiente" tra le combinazioni di colori di primo piano e di sfondo, che non definiva soglie specifiche sufficienti, rendendo così difficile per gli autori sapere quando il requisito veniva soddisfatto. WCAG 2.0 definisce un algoritmo specifico per calcolare il "rapporto di luminosità del colore", con soglie di 4,5:1 e 7:1, per aiutare a garantire la testabilità.

Nel frattempo, i diritti civili e di disabilità si sono rafforzati in molte regioni del mondo. In particolare, la CDPD delle Nazioni Unite che è stata adottata dalla maggior parte dei paesi del mondo, ha portato a una maggiore consapevolezza della disabilità e agli sforzi per l'accessibilità [148]. Inoltre, il mercato dell'accessibilità digitale è maturato nel corso degli anni, quindi la frammentazione delle WCAG 1.0 era sempre più una barriera. WCAG 2.0 ha fornito la base tecnica per supportare l'armonizzazione, che è aumentata dal suo rilascio. Ciò include l'adozione di WCAG 2.0 come standard ISO 40500 nello

standard europeo EN 301 e negli standard tecnici della politica degli appalti della sezione 508 degli Stati Uniti [136][165][168].

Questa seconda iterazione delle linee guida ha istituito uno standard più universale e ha fornito più materiale di supporto che spiega ogni linea guida. Il WCAG 2.0 delinea le linee guida in tre livelli di conformità: A, AA, e AAA, dove AAA è lo standard di eccellenza e A è il criterio minimo richiesto perché un sito sia considerato accessibile. Affinché un sito web sia conforme a WCAG 2.0, tutte le sue pagine devono soddisfare pienamente i criteri di uno dei tre livelli o avere una versione alternativa conforme.

Oltre a questi tre livelli, i criteri di successo sono ulteriormente suddivisi nei seguenti quattro principi: percepibile, operabile, comprensibile e robusto. Questi principi sono considerati i principi fondamentali dell'accessibilità.

- **PRINCIPIO 1: PERCEPIBILE**, questo principio assicura che il contenuto sia percepibile da tutti gli utenti, compresi quelli che non hanno il controllo di uno o più dei loro sensi naturali a causa di menomazioni, come la cecità o la sordità. Le linee guida classificate come Percepibili verificano se il contenuto (ad esempio audio o immagini) ha alternative percepibili da persone con una disabilità.
- **PRINCIPIO 2: OPERABILE**, il secondo principio, riguarda l'idea che tutte le caratteristiche dovrebbero essere pienamente utilizzabili da chiunque, indipendentemente dalle limitazioni dell'utente. Un esempio di fallimento del principio di operabilità sarebbe un'applicazione che non permette un input di controllo alternativo, come una tastiera, o che ha limiti di tempo per le azioni. Entrambi gli esempi menzionati potrebbero impedire l'operabilità di un'applicazione mobile per un individuo con una disabilità motoria.
- **PRINCIPIO 3: COMPRENSIBILE**, si riferisce alla capacità cognitiva dell'utente di comprendere il significato delle informazioni presentate. Le linee guida che rientrano in questa categoria includono la formattazione degli elementi per

assicurare che l'ordine sia prevedibile e coerente, oltre a fornire un aiuto contestuale per guidare gli utenti nelle azioni.

- **PRINCIPIO 4: ROBUSTO**, l'ultimo dei quattro principi, descrive la flessibilità del contenuto in relazione alla sua interpretazione da parte di una serie di agenti utente, come i browser Web o le tecnologie assistive. Nonostante la fluidità della tecnologia e la sua velocità di evoluzione, un'applicazione robusta conterrà idealmente un contenuto che rimane accessibile indipendentemente dai cambiamenti che avvengono di continuo.

La realizzazione di questi principi e dei loro rispettivi set di linee guida per il Web è stato un enorme passo avanti per l'accessibilità. Queste linee guida sono considerate dalla legislazione di tutto il mondo come il punto di riferimento per l'accessibilità digitale e del Web. Attraverso la valutazione automatica e manuale, i ricercatori hanno valutato la conformità dei siti Web alle WCAG 2.0 e determinato i problemi prevalenti, avvertendo gli sviluppatori dei problemi comuni nel loro settore, incoraggiando i Web designer a concentrarsi sul miglioramento della conformità dell'accessibilità per i loro siti.

Anche se gli sviluppatori Web sono stati in grado utilizzare WCAG 2.0, non venne istituita una raccolta ufficiale di linee guida specificamente per i dispositivi mobili. Sfortunatamente, nonostante il grande lavoro e la discussione, questo non presenta un quadro molto luminoso per il gruppo di utenti COGA (*Cognitive and Learning Disabilities Accessibility*). Nella prima grande revisione di WCAG, che ha prodotto WCAG 2.0, molti sostenitori di COGA erano preoccupati che le caratteristiche chiave di COGA, per esempio, l'obbligo di usare un linguaggio chiaro e semplice o i login che non si basano su password o memoria, venissero ridimensionati nella transizione da WCAG 1.0 a WCAG 2.0.

Una delle principali preoccupazioni riguardo alle WCAG nel loro insieme, era il livello generalmente basso di conformità e l'onere extra per gli autori che queste disposizioni possono causare. Alcune persone hanno ritenuto che la mancanza di criteri operativi chiari, cioè modi semplici per le organizzazioni di sapere se sono in conformità o meno con le disposizioni delle WCAG, rese difficile la verifica.

WCAG 2.0, quindi, ha enfatizzato l'elaborazione di linee guida che potevano essere date con criteri operativi molto chiari anche se l'impresa si è rivelata non di semplice attuazione; infatti, anche se sono stati compiuti degli sforzi usando tecniche RDF (*Resource Description Framework*) per ridurre l'ambiguità e permettere la semplificazione, questi non sono stati accettati [61].

L'insoddisfazione per la situazione creatasi dopo l'intervento su WCAG 2.0 portò ad una risposta concertata, una task force (<https://www.w3.org/WAI/PF/cognitive-a11y-tf/> - Coga TF) all'interno del WAI, che si occupasse esclusivamente del miglioramento di COGA. Lo scopo era quello di determinare in che modo le linee guida WCAG 2.0 potessero essere applicabili ai dispositivi mobili e stilare un documento sull'accessibilità mobile [88]. Per ognuno dei quattro principi fondamentali, la bozza evidenzia e definisce le aree di problemi di accessibilità che si riferiscono a un contesto mobile, e traduce qualsiasi linea guida Web che è associata ai principi per l'implementazione mobile, se applicabile. Anche così, si è scoperto che i problemi cruciali di accessibilità mobile identificati da casi studio, generalmente, non avevano alcuna relazione con le linee guida considerate ad alta priorità nel WCAG 2.0, e molti problemi incontrati dagli utenti non erano affatto trattati [16]. Le linee guida erano insufficienti anche per un contesto Web; solo il 50% dei problemi incontrati dagli utenti non vedenti erano coperti dalle WCAG 2.0 [88]. Si è quindi ritenuto necessario integrare le linee guida WCAG 2.0 con linee guida, ricavate da altre ricerche, al fine di ottenere una valutazione completa delle applicazioni mobili. Questo includeva le sfide di accessibilità particolari per un contesto mobile, come gli obiettivi touch e le dimensioni ridotte dello schermo. Alcuni dei suggerimenti nella bozza del documento sull'accessibilità mobile erano nuove considerazioni per un contesto palmare, come i cambiamenti di orientamento e la manipolazione del dispositivo.

I codificatori hanno identificato tre livelli in cui una linea guida può operare, questi livelli sono:

- **DESIGN:** il design di un'interfaccia utente determina come i meccanismi di interazione, le informazioni e i controlli, sono presentati agli utenti mobili.

Quindi, è fondamentale per l'accessibilità delle applicazioni mobili. Esempio di linea guida: l'interazione non richiede un ampio raggio di movimento del pollice.

- **SISTEMA:** a questo livello, le linee guida sull'accessibilità descrivono come le app dovrebbero essere implementate in modo che le tecnologie di assistenza e i sistemi operativi possano fornire il loro servizio agli utenti con disabilità. Esempio di linea guida: il lettore dello schermo è in grado di rilevare il cambiamento di orientamento.
- **CONTENUTO:** considerando testo, immagini, audio e video come contenuti nelle app. Diverse app permettono agli utenti di creare contenuti che diventano una parte essenziale dell'utilità di queste app, come le app dei social media. Esistono diverse linee guida che descrivono come i contenuti possono essere accessibili agli utenti delle app mobili. Esempio di linea guida: le immagini hanno una descrizione testuale alternativa.

Identificando questi livelli e usandoli nella valutazione delle app mobili, si ha una migliore comprensione dei punti di forza e di debolezza nel processo di sviluppo del software rispetto all'accessibilità come metrica di qualità.

Nel giugno 2018, il W3C ha rilasciato WCAG 2.1 come aggiornamento di WCAG 2.0 [182]. Non sostituisce WCAG 2.0 né cambia nessuno dei suoi requisiti esistenti, ne aggiunge altri invece, infatti, WCAG 2.1 è un superinsieme di WCAG 2.0, ed è quindi completamente compatibile con le versioni precedenti. WCAG 2.1 venne inserito nell'aggiornamento dello standard europeo EN 301 549, rilasciato poi nell'agosto 2018 [135]. Principalmente, migliora l'accessibilità per:

- Persone con disabilità cognitive e di apprendimento;
- Persone con problemi di vista, che spesso non usano tecnologie assistive;
- Persone con disabilità che usano tecnologie mobili.

Infatti, quando le linee guida furono riviste per produrre WCAG 2.1, furono proposte molte idee dalla Coga TF, ma solo una minima parte di questi suggerimenti venne adottata, lasciando i sostenitori di COGA con la sensazione

che l'accesso cognitivo non sia ancora adeguatamente promosso nelle linee guida sui contenuti. Di conseguenza, la Coga TF sta creando, come parte della loro analisi delle lacune, una nota separata su come rendere il contenuto utilizzabile per i gruppi di utenti COGA, con una guida su quali aspetti sono considerati testabili, e una guida per i test di usabilità e altri supporti per contenuti e applicazioni inclusivi.

2.3 Politiche sull'accessibilità del Web

Esiste un'ampia gamma di approcci legali e politici, in base ai quali l'accessibilità del Web può essere un requisito. Questi tipi di approcci nazionali, regionali e provinciali possono includere statuti, regolamenti, giurisprudenza, politiche e azioni esecutive. Oltre agli approcci legali all'interno di un paese, ci sono anche trattati e documenti sui diritti umani (spesso redatti dalle Nazioni Unite) e alleanze multinazionali (per esempio, l'Unione Europea e il suo mandato 376 sugli appalti TIC accessibili).

Dove esistono leggi statutarie, in alcuni casi, gli statuti possono essere a livello nazionale (ad esempio la Legge sull'uguaglianza nel Regno Unito); o a livello provinciale/regionale (ad esempio le leggi provinciali in Canada, come la Legge sull'accessibilità per i disabili dell'Ontario - AODA [71]); inoltre, possono coesistere sia leggi nazionali che regionali, per esempio, negli Stati Uniti, c'è la Legge sugli americani con disabilità (ADA) a livello federale, ma 18 stati americani hanno statuti relativi all'accessibilità tecnologica, per esempio, la Legge di Unruh in California prevede danni finanziari che non sono disponibili sotto l'ADA a livello federale e lo stato del Maryland ha una legge del 2018 che multa coloro che vendono TIC al governo statale del Maryland dichiarando che è accessibile quando in realtà non lo è [106].

Gli statuti possono anche concedere alle agenzie amministrative l'autorità di creare, modificare e abrogare regolamenti che forniscono consigli tecnici più dettagliati. In generale, i regolamenti sono visti come una guida tecnica sull'attuazione e sono più facili da modificare, su una base più regolare, rispetto

a uno statuto. Inoltre, nella maggior parte dei paesi che hanno regolamenti, i processi di regolamentazione sono progettati per ricevere la massima attenzione da parte di esperti, scienziati, industrie e tutte le parti interessate, compreso il pubblico in generale. Lo stesso non si può generalmente dire degli statuti, che sono spesso creati in un processo che è principalmente politico. Detto altrimenti, lo statuto definisce l'obiettivo politico generale, ma il regolamento descrive le tecniche necessarie per raggiungere quell'obiettivo politico.

Tra il numero crescente di leggi e politiche sull'accessibilità, molti paesi hanno formalmente adottato standard sull'accessibilità del Web [184]. Diversi paesi hanno adottato le linee guida WAI, in particolare, WCAG, mentre altri hanno sviluppato standard locali. Ad esempio, in Australia, Giappone e Spagna sono gli enti nazionali di standardizzazione che hanno sviluppato standard di accessibilità del Web (lo standard australiano è basato su EN 301 549); mentre in Francia e India sono le agenzie governative a farlo.

Tipicamente, gli standard locali sono basati su WCAG 2.0, anche se a volte includono poche differenze che in alcuni casi possono ridurre la possibilità di condividere il supporto all'implementazione.

2.3.1 In Italia: Legge Stanca

Molte definizioni di "accessibilità dei contenuti Web", "accessibilità Web", o più semplicemente "accessibilità", possono essere trovate nella letteratura e sul Web. Il concetto di accessibilità è ispirato dalle parole di Tim Benner Lee: "Il potere del Web è nella sua universalità. L'accesso di tutti, indipendentemente dalla disabilità, è un aspetto essenziale" [134]. Quindi l'accessibilità si riferisce alla proprietà delle pagine Web di essere usate sia da persone non disabili che da persone disabili. Di conseguenza, le pagine Web devono essere progettate per seguire alcuni criteri tecnici, per esempio, quelli definiti nelle WCAG, che sono la base dei 22 requisiti tecnici della Legge Stanca [200].

La Legge Stanca, legge 4 emessa il 9 gennaio 2004, prende il nome dal suo promotore, il ministro Luigi Stanca. Prima di introdurre il contenuto di questa

legge, è necessario considerare gli standard internazionali sull'accessibilità del Web che sono menzionati nelle fonti della legge. La fonte principale è il WCAG, queste linee guida sono riconosciute in tutto il mondo come gli standard di fatto più influenti sull'accessibilità del Web, che cercano di soddisfare le esigenze della maggior parte delle persone con disabilità. La struttura delle WCAG include principi generali e linee guida pratiche, informazioni sugli errori più comuni, esempi e link a fonti esterne e codici. Le linee guida, come spiegato poc'anzi, definiscono quattro criteri di base per l'accessibilità del Web: percepibile, utilizzabile, comprensibile e solido. Questi quattro criteri sono il fondamento delle 12 linee guida. Le linee guida raccomandano i requisiti di base che garantiscono lo standard minimo di accessibilità e supportano l'applicazione delle tecniche suggerite. Altre fonti che propongono linee guida sull'accessibilità sono indicate nella sezione 508 del *Rehabilitation Act* che è stato applicato dal governo americano. Infine, gli standard e le tecniche specifiche sull'accessibilità sono anche definiti dall'Organizzazione internazionale per la standardizzazione (ISO). Tutti questi standard sono stati fonte di ispirazione per il DM 2005/07/08, che ha applicato la Legge Stanca nel sistema italiano.

La Legge Stanca è intitolata "Disposizioni per consentire alle persone con disabilità di accedere all'informatica" e definisce chiaramente due concetti [177]:

Accessibilità: "La capacità degli strumenti informatici di fornire servizi e informazioni accessibili alle persone che hanno bisogno di tecnologie assistive e configurazioni specifiche, a causa della loro disabilità, senza discriminazione, tenendo conto dei limiti imposti dalla conoscenza tecnologica";

Tecnologie assistive: "strumenti e soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alle persone con disabilità di accedere alle informazioni e ai servizi forniti dai sistemi informatici, superando o riducendo gli svantaggi".

La Legge Stanca ha lo scopo di adeguare la legislazione italiana agli standard internazionali in materia di accessibilità. Per raggiungere questo obiettivo, esperti della pubblica amministrazione, delle associazioni dei disabili, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, delle università e dei produttori di software,

hanno lavorato in team, dando un contributo professionale alla stesura del DM 2005/07/08, come richiesto dall'articolo 11 della legge. Lo studio condotto dal team di esperti è stato suddiviso in due parti: valutazione tecnica dei contenuti dei siti Web in termini di accessibilità; e analisi di usabilità delle informazioni e dei servizi in termini di efficienza e semplicità, considerando anche l'efficacia e la soddisfazione degli utenti. Da tale studio sono scaturiti ventidue requisiti tecnici di accessibilità e alcuni criteri metodologici per effettuare la valutazione. L'implementazione dei requisiti tecnici include testi come la sintassi dei linguaggi di programmazione, così come gli aspetti grafici come la scelta adeguata del contrasto di colore tra il testo e lo sfondo. L'attuazione rigorosa di tutti i requisiti è considerata il livello minimo di accessibilità, che è obbligatorio per tutti i siti Web e i servizi della pubblica amministrazione.

2.4 Accessibilità, usabilità e inclusione

*Definizione 1 [138]: "L'**accessibilità** affronta gli aspetti discriminatori dell'esperienza utente online per le persone con disabilità. Quando un sito Web è accessibile, significa che le persone con disabilità possono ugualmente percepire, comprendere, navigare e interagire con i contenuti presentati. Significa anche che gli utenti possono partecipare e contribuire senza barriere."*

Un buon design del sito Web dovrebbe significare impegnarsi a migliorare l'esperienza del sito per gli utenti di tutte le abilità e background. A seconda degli obiettivi e del pubblico del sito Web, ciò potrebbe significare incorporare il supporto per diverse lingue, progettare un'interfaccia utente pulita e semplice o aggiungere immagini e video (vedi Figura 7). Più importante della semplice aggiunta di contenuto, tuttavia, è la necessità di aderire alle linee guida.



Figura 7: Accessibilità [226].

Inizialmente, il Web era un media statico, orientato ai documenti. Presto furono introdotti elementi di forma che permettevano interazioni di base client/server. Più tardi, il modello a oggetti del documento (DOM) e le relative interfacce di programmazione delle applicazioni (API) permisero ricche applicazioni basate sul Web, su dispositivi desktop e mobili. Questi stanno trasformando intere industrie che stanno sempre più basando le loro infrastrutture di base sul cloud computing, il software come servizio (SaaS), e altre tecnologie basate sul Web. A sua volta, questo continua a rafforzare il bisogno e il caso dell'accessibilità del Web, infatti, senza un accesso affidabile al Web, le persone con disabilità sono escluse da parti della società moderna sempre più basate sul Web. Questo include, ma non è limitato, all'istruzione, all'assistenza sanitaria, all'occupazione, alla partecipazione civica, all'intrattenimento e all'interazione sociale.

Il Web sta anche continuando ad espandersi in molti dispositivi diversi oltre al computer desktop. Accedere al Web usando computer portatili, telefoni cellulari e tablet, è diventato più comune che tramite computer desktop. Questa tendenza si estende a televisori, biglietterie e chioschi informativi, elettrodomestici e sistemi di intrattenimento, console di gioco e molti altri. Infatti, oggi si parla di case connesse, uffici, mobilità, spazi pubblici e intere città intelligenti guidate da prodotti e servizi basati sul Web. Le TIC connesse e intelligenti forniscono opportunità senza precedenti per le persone con disabilità, ma solo se queste sono progettate per essere accessibili. Altrimenti, hanno il potenziale opposto, di escludere le persone con disabilità dalla società.

La WAI e molte altre organizzazioni definiscono la portata dell'accessibilità all'uso equivalente per le persone con disabilità [174]. Deriva dal movimento per i diritti dei disabili e dalla richiesta di porre fine alla discriminazione delle persone a causa della disabilità. È radicata nel principio che la disabilità è parte della diversità umana, proprio come l'età, la razza, l'etnia, il genere, l'orientamento sessuale, la religione e così via.

Tuttavia, l'accessibilità, in particolare l'accessibilità del Web, fornisce benefici a molti altri gruppi sociali oltre alle persone con disabilità. Per esempio, l'accessibilità del Web migliora anche l'usabilità generale e supporta l'inclusione delle persone con minore alfabetizzazione digitale. Alcuni sostengono che limitare lo scopo dell'accessibilità alle persone con disabilità esclude altri gruppi e mantiene l'accessibilità come una nicchia per un gruppo più piccolo.

Una contro-argomentazione è che mantenere l'attenzione dell'accessibilità sulle persone con disabilità non la esclude dall'essere parte dell'inclusione per tutti. Infatti, la WAI afferma che l'accessibilità del Web è più efficacemente implementata quando è parte di un più ampio processo di progettazione inclusiva [138]. Per esempio, progettare i contenuti in modo che siano accessibili per le persone con disabilità e utilizzabili per le persone nuove ai computer è una buona pratica.

Nello specifico, ci sono preoccupazioni che se il termine "accessibilità" viene ampliato oltre le persone con disabilità, gruppi di disabili già poco serviti potrebbero essere ulteriormente esclusi, piuttosto che inclusi. Per esempio, rari tipi di disabilità e disturbi che sembrerebbero numericamente piccoli nel contesto più ampio dell'inclusione per tutti, riceverebbero potenzialmente meno attenzione di quanta ne ricevono attualmente.

Il W3C afferma che "l'accessibilità è essenziale per gli sviluppatori e le organizzazioni che desiderano creare siti Web e strumenti Web di alta qualità e non escludere le persone dall'utilizzo dei loro prodotti e servizi" [167]. Alcune delle migliori pratiche per il Web design accessibile sono:

- Sottotitoli e trascrizioni per i contenuti video sul sito Web;
- Non usare solo il colore per trasmettere informazioni;

- Utilizzo di un rapporto di contrasto elevato tra testo e sfondo in modo che le persone possano distinguerli facilmente;
- Descrivere il contenuto e lo scopo delle immagini attraverso un testo alternativo;
- Garantire che il sito sia navigabile utilizzando solo la tastiera;
- Dare agli utenti tempo sufficiente per leggere e utilizzare il contenuto del sito e la possibilità di disabilitare o modificare limiti di tempo non necessari;
- Nel codice del sito, indicando esplicitamente la lingua del testo della pagina, nonché indicando la lingua di eventuali passaggi che differiscono dalla lingua principale utilizzata;
- Nessun contenuto del sito web che potrebbe indurre un sequestro.

Diversamente, la pratica e la ricerca sull'usabilità non affrontano sufficientemente i bisogni delle persone con disabilità da sole, ma piuttosto in tandem con gli standard di accessibilità.

Nel Web design, l'usabilità si riferisce alla facilità con cui i visitatori possono interagire con un sito Web. Ad esempio, alcuni siti sono visivamente sbalorditivi ma difficili da navigare, il che rende difficile per gli utenti trovare ciò di cui hanno bisogno. L'esperienza utente riguarda il modo in cui i visitatori si sentono nell'interazione con il tuo sito Web, mentre l'usabilità riguarda la funzionalità, quindi:

- Se gli utenti non riescono a trovare le informazioni di cui hanno bisogno, spesso si sentiranno frustrati;
- Più è difficile utilizzare un sito Web, maggiore sarà la frequenza di rimbalzo;
- Un'esperienza scadente può significare meno visitatori di ritorno.

È importante capire che usabilità ed esperienza utente sono strettamente connesse. Nella maggior parte dei casi, decisioni sbagliate sull'usabilità portano a un'esperienza scadente.

Definizione 2 [138]: *“L'**usabilità** riguarda la progettazione di prodotti che siano efficaci, efficienti e soddisfacenti. L'usabilità include la progettazione dell'esperienza utente. Ciò può includere aspetti generali che si applicano a tutti gli utenti e non hanno un impatto sproporzionato sulle persone con disabilità.”*

L'usabilità è la capacità di un utente di completare un'attività in un contesto specifico; in genere viene misurata valutando se i partecipanti possono completare o meno una serie di attività specificate. L'usabilità è la capacità dell'utente di completare il proprio compito con velocità e precisione, questo attributo riflette la produttività di un utente durante l'utilizzo dell'applicazione; l'efficienza può essere misurata in diversi modi, ad esempio il tempo necessario per completare una determinata attività o il numero di sequenze di tasti necessarie per completare una determinata attività. La soddisfazione è il livello percepito di comfort e piacevolezza offerto all'utente attraverso l'uso del software, ciò si riflette negli atteggiamenti dell'utente nei confronti del software; questo è solitamente misurato soggettivamente e varia tra i singoli utenti, i questionari e altre tecniche qualitative vengono in genere utilizzati per misurare l'atteggiamento di un utente nei confronti di un'applicazione software.

Il W3C afferma: "Sebbene le considerazioni sulle persone con disabilità non siano sempre incluse nelle pratiche comuni, possono essere facilmente integrate nella progettazione dell'esperienza utente" [138].

L'inclusione è fondamentale per garantire che gli utenti di qualsiasi background, abilità ed esperienza abbiano un'esperienza utente uguale con un sito Web.



Figura 8: Esperienza Web uguale per tutti [124].

L'inclusione digitale, sebbene sia un concetto in qualche modo più nuovo, affronta le questioni relative all'alfabetizzazione digitale e all'accesso alle tecnologie

dell'informazione e della comunicazione. Essa è importante per migliorare e mantenere l'accessibilità di un sito Web, in quanto dovrebbe essere presa in considerazione una varietà di incontri diversi con il contenuto e il design.

Definizione 3 [138]: *“L'inclusione riguarda la diversità e il coinvolgimento di tutti nella massima misura possibile.”*

In alcune regioni si parla anche di design universale e design per tutti. Affronta un'ampia gamma di questioni tra cui: accessibilità per le persone con disabilità; accesso e qualità di hardware, software e connettività Internet; alfabetizzazione e competenze informatiche; situazione economica; formazione scolastica; posizione geografica; cultura; età, compresi anziani e giovani; e linguaggio.

La discussione sull'inclusione in rete è solitamente incentrata sulla connettività e sul divario digitale. Si chiede se le persone possono connettersi a Internet nei paesi in via di sviluppo, se il servizio Internet è disponibile e accessibile alle persone a basso reddito e alle comunità di tutto il mondo, se le persone con scarsa alfabetizzazione possono trovare contenuti utili, se i contenuti sono disponibili in una varietà di lingue, e se le donne, i giovani e le persone LGBTQIA¹ possono trovare contenuti che sono rilevanti per loro. La discussione sull'inclusione del Web è incentrata sull'accessibilità per le persone con disabilità e sulle questioni tecniche di implementazione che la circondano

Nel campo dello sviluppo Web, i termini inclusione, usabilità, conformità e accessibilità sono spesso confusi o usati in modo intercambiabile. Tuttavia, è importante capire i fili separati e correlati di queste idee.

L'accessibilità è una preoccupazione ingegneristica. Pone domande come: Il sito Web o l'applicazione implementa correttamente le API per rendere possibile l'interoperabilità con una tecnologia assistiva? Funziona con le impostazioni di colori, caratteri e suoni sul dispositivo? Supera i test di un particolare strumento automatizzato? Un utente con una disabilità e un alto livello di abilità tecnologica

¹ Identità sessuali differenti.

può trovare un modo, non importa quanto difficile, per accedere al contenuto? È un problema di design.

L'usabilità riguarda il fatto che gli utenti di un sito Web o di un'applicazione che è stata progettata per consentire di completare determinati compiti possono riuscire a farlo, e se possono completare questi compiti in un tempo ragionevole. Alcuni test di usabilità misurano quanto un utente sia soddisfatto di un sito o di un'app. Quando gli utenti con disabilità prendono parte agli studi di usabilità, e la loro soddisfazione viene misurata, si può scoprire l'esperienza degli utenti con disabilità.

La conformità è una preoccupazione di gestione. Pone domande su quali standard sono stati applicati e quale percentuale di caratteristiche testate soddisfano lo standard. Riguarda grandi insiemi di dati e cambiamenti nel tempo. A seconda dello standard usato, un prodotto potrebbe essere conforme, e comunque non essere accessibile o utilizzabile.

L'inclusione è più che accessibilità, usabilità o conformità. Riguarda l'ambiente sociale in cui il sito Web o l'app esiste. Si tratta di come un prodotto interagisce con le persone e l'ambiente, e che tipo di esperienza fornisce. L'inclusione va oltre l'usabilità, negli aspetti sociali intorno allo sviluppo e all'uso di un sito Web o di un'app. Si tratta di sapere se le persone con disabilità sono state coinvolte nella progettazione e nella costruzione del prodotto, e se i loro bisogni sono stati considerati con lo stesso peso di quelli degli altri utenti. La ricerca di mercato ha incluso le persone con disabilità? I progettisti hanno capito come una persona daltonica o con problemi di udito potrebbe usare il prodotto? Quale potrebbe essere l'esperienza per gli utenti con una varietà di disabilità? Quali differenze e similitudini avrebbe la loro esperienza con quella di chiunque altro? C'erano membri del team per lo sviluppo del prodotto, della progettazione e ingegneria con disabilità?

Progettare per l'inclusione comprende sia il rendere un prodotto utilizzabile dalla più ampia gamma di persone, sia la realizzazione di prodotti che minimizzano o contrastano lo stigma.

L'esperienza utente è una parte importante dell'inclusione, ma non è tutto ciò che serve. La disabilità non è che un aspetto del più ampio sforzo per includere le

popolazioni emarginate nella società, e il Web è solo una parte della società. È importante riconoscere la natura intersettoriale dell'inclusione quando si progettano e si commercializzano i prodotti. L'accessibilità è una componente necessaria dell'inclusione, sia degli individui con disabilità che in senso più ampio, ma non è sufficiente. L'inclusione è la cosa giusta da fare, ma è anche la cosa intelligente da fare. I clienti sono diversi, e quindi i prodotti devono essere diversi per includerli, servirli e vendere a loro. Questo crea un ciclo di feedback positivo. Poiché le persone con disabilità sono sempre più in grado di accedere alla tecnologia per il lavoro e il commercio, il loro potere d'acquisto aumenta, e le aziende sono più incentivate a sviluppare prodotti che soddisfino le loro esigenze.

CAPITOLO III

CLASSIFICAZIONE DELLE DISABILITÀ

In questo capitolo saranno esposti i diversi tipi di disabilità presi in considerazione per la valutazione delle applicazioni mobili esistenti per il turismo accessibile. Ne saranno elencate varie difficoltà che le persone affette potrebbero riscontrare nell'utilizzo di app non adeguatamente progettate per contrastare la loro specifica disabilità.

3.1 Disabilità visive

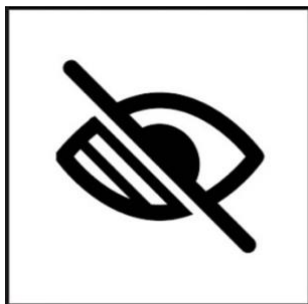


Figura 9: Logo disabilità visiva [140].

Un'interazione uomo-computer di successo richiede il coinvolgimento di un sistema percettivo che riceve messaggi sensoriali dal computer, un sistema motorio che controlla le azioni che l'utente esegue per fornire input al computer, e un sistema cognitivo che collega gli altri due sistemi, integrando l'input sensoriale ricevuto per determinare azioni appropriate dell'utente [16]. Data la pervasività delle interfacce grafiche utente (GUI) nella maggior parte dei sistemi informatici contemporanei, le richieste poste al canale visivo del sistema percettivo dell'utente sono state aumentate oltre le capacità di una parte significativa dei potenziali utenti del Web. Tipicamente, un sistema informatico utilizza il canale visivo dell'utente presentando, su una superficie (schermo), modelli di sorgenti di punti luminosi (pixel) che emettono luce composta dalla miscela di tre colori di base: rosso, verde e blu. Se tutti e tre i colori sono pienamente presenti, la miscela risultante sarà percepita come un pixel bianco.

Se nessuno dei colori è presente, il pixel sarà percepito come "nero" o "spento". Miscele parziali di rosso, verde e blu produrranno la percezione di un pixel con un colore specifico.

Un'efficace interazione uomo-computer richiede che i modelli di luce che si formano sullo schermo siano processati con successo attraverso una sequenza di due fasi: la ricezione fisica dello stimolo (ad esempio, un'icona del desktop) e poi l'interpretazione di quello stimolo da parte dell'utente [28]. Sfortunatamente, anche la ricezione dello stimolo può essere ostacolata se il sistema visivo dell'utente non sta svolgendo le sue funzioni previste alla sua piena capacità.

Il corretto funzionamento del sistema visivo di un utente lo doterebbe di capacità visive che possono essere considerate in termini di funzioni visive specifiche. Quattro funzioni visive critiche che possono essere considerate e valutate per ogni individuo sono l'acuità visiva, la sensibilità al contrasto, il campo visivo e la percezione dei colori [58]. L'acuità visiva si riferisce alla capacità dell'occhio di risolvere due sorgenti puntiformi di luce che possono essere situate vicine l'una all'altra; la sensibilità al contrasto descrive la capacità di un soggetto di discernere sottili differenze nelle sfumature di grigio presenti in un'immagine; il campo visivo è l'area visiva vista da un occhio in un dato istante, la capacità di percezione dei colori dell'occhio umano si basa sul fatto che ci sono tre popolazioni di coni nella retina: rosso, verde e blu, che sono sensibili solo alla radiazione elettromagnetica nelle regioni spettrali corrispondenti [36]. Le significative capacità umane in termini di acuità visiva, sensibilità al contrasto, campo visivo e percezione dei colori, insieme al continuo aumento delle caratteristiche prestazionali dei display, hanno incoraggiato i designer di interfacce grafiche e pagine Web a sfruttare a pieno la risoluzione, le dimensioni e il colore a loro disposizione.

Gli approcci suggeriti per aiutare gli individui non vedenti sono diversi da quelli suggeriti per gli individui ipovedenti, cioè gli individui che hanno capacità visive significativamente ridotte (come l'acuità visiva, la sensibilità al contrasto o il campo visivo), e quindi incontrano difficoltà nell'interagire con i computer.

La maggior parte degli approcci volti a facilitare l'accesso degli utenti non vedenti ai computer, si concentrano sulla presentazione di informazioni attraverso canali

sensoriali alternativi. In particolare, sforzi significativi sono stati diretti alla presentazione di informazioni in uscita dal computer attraverso il canale uditivo e attraverso dispositivi tattili. Una classe di sistemi alternativi di output che usano il canale uditivo è quella degli screen reader (lettori di schermo). Uno di questi sistemi, diventato molto popolare, è il sistema Job Access With Speech (JAWS) [120]. Presenta le informazioni che verrebbero visualizzate ad un utente vedente come discorso sintetizzato, fornendo una serie di caratteristiche per velocizzare e semplificare la ricerca di informazioni rilevanti nella fonte che si sta esplorando. Attualmente, molte persone non vedenti sono in grado di interagire con i personal computer utilizzando questo tipo di sistema. Tuttavia, gli screen reader forniscono ai loro utenti solo i contenuti testuali delle interfacce. Questo è particolarmente problematico per gli utenti che tentano di interagire con le pagine Web, poiché un lettore di schermo sarà in grado di sostituire le informazioni associate a qualsiasi immagine o elemento grafico solo nella misura in cui il creatore della pagina Web ha incluso descrittori utili.

Al contrario, la maggior parte degli approcci suggeriti per facilitare l'accesso degli individui ipovedenti alle interfacce grafiche ruota intorno all'ingrandimento degli elementi grafici. Questo certamente riduce la richiesta funzionale dell'utente in termini di acuità visiva, poiché a ciascuna delle caratteristiche degli elementi grafici saranno assegnate estensioni maggiori in termini di angolo visivo. D'altra parte, per una data superficie di visualizzazione finita, l'ingrandimento degli elementi grafici deve stabilire un'ulteriore soluzione con la capacità di presentare l'interfaccia completa all'utente in una sola volta [27]. Inoltre, le limitazioni del campo visivo di utenti con condizioni come il glaucoma o AMD (degenerazione maculare legata all'età) possono limitare ulteriormente l'utilità dell'ingrandimento indiscriminato, costringendo gli utenti a ispezionare diverse porzioni dell'interfaccia in modo sequenziale e aggiungendo al carico cognitivo coinvolto nell'interazione con il computer. Jacko et al. hanno studiato gli stili di interazione dei pazienti AMD e hanno concluso che una soluzione basata sul semplice ingrandimento degli elementi grafici dell'interfaccia non riesce a riconoscere i diversi modi in cui la capacità visiva di questi utenti è influenzata, suggerendo che più fattori, come la dimensione degli elementi grafici, il colore

dello sfondo, il numero e la disposizione degli elementi grafici, ecc. devono essere considerati in modo completo nel proporre miglioramenti dell'interfaccia per gli utenti AMD [57].

Le "opzioni di accessibilità" dei sistemi operativi contemporanei per personal computer includono strutture di ingrandimento dello schermo e la possibilità di selezionare rappresentazioni ad alto contrasto per le finestre del sistema operativo e i messaggi di testo.

In primo luogo, la persona con una disabilità visiva deve essere in grado di utilizzare le tecnologie assistive di cui ha bisogno sul suo dispositivo. Inoltre, il contenuto deve essere creato in modo accessibile per funzionare con tali tecnologie [53].

La continua evoluzione degli standard Web e la loro adozione, ha anche visto alcune incursioni nelle sfide più ampie dell'accessibilità del Web. L'inclusione nel 1998 della Sezione 508 del *Rehabilitation Act* del 1973 degli Stati Uniti, basata in parte su una bozza delle WCAG 1.0, ha visto l'aggiunta di un requisito per gli appalti in cui le caratteristiche di accessibilità dovevano essere aggiunte ai sistemi operativi più diffusi per garantire che i prodotti potessero essere acquistati dal governo federale statunitense [119][120]. Mentre l'uso di lettori di schermo come JAWS per gli utenti non vedenti e Zoom-Text per le persone ipovedenti era diventato comune, il cambiamento legislativo ha portato all'inclusione di strumenti software simili ma con funzionalità limitate come l'introduzione del lettore di schermo Narrator introdotto in Windows nel 2000 [59][68][180].

Sebbene Narrator non fosse considerato un lettore di schermo efficace per l'uso quotidiano, con un messaggio di avvertimento che lo confermava al momento del lancio dell'applicazione [52], per le persone con disabilità visive iniziò un notevole cambiamento nelle aspettative per la fornitura di tecnologie assistive. Il lettore di schermo VoiceOver contenuto in Mac OS X nel 2005, un lettore di schermo completamente funzionale, ha ulteriormente consolidato l'aspettativa di accessibilità [70]. Un percorso simile per le persone ipovedenti è stato seguito da Windows con uno strumento di ingrandimento dello schermo con funzionalità

limitate nella forma di Magnifier, mentre al contrario Mac Os ha introdotto un'applicazione di ingrandimento con zoom completamente funzionale [12][39]. La maggior parte delle persone non vedenti utilizzava un'applicazione di terze parti per la lettura dello schermo che si basava sull'uso della tastiera, mentre le persone ipovedenti usavano un software di ingrandimento dello schermo disponibile in commercio che si basava su una combinazione di tastiera e mouse per navigare nel campo visivo, ingrandendo e riducendo secondo necessità. Tuttavia, dove c'erano carenze nel sistema operativo come Narrator, progetti come il lettore di schermo Nonvisual Desktop Access (NVDA) sono stati creati con l'intento specifico di portare un lettore di schermo che operasse in modo simile al popolare JAWS per Windows, ma come applicazione open-source gratuita. La release iniziale del 2006 ha attirato un notevole interesse e continua ad essere una popolare opzione gratuita per gli utenti di computer non vedenti [153][187]. Mentre la legislazione e le preoccupazioni di accessibilità alla fine hanno portato a miglioramenti significativi per gli utenti non vedenti e ipovedenti, un importante sviluppo legato all'accessibilità del Web è stata la capacità degli sviluppatori di siti Web e contenuti correlati, di utilizzare gli strumenti integrati o open-source per valutare l'accessibilità del loro lavoro. L'inclusione delle caratteristiche di accessibilità non solo ha spostato la considerazione dell'accessibilità da un bisogno specialistico a una considerazione più radicata, ma ha anche significato che la capacità di testare i contenuti è diventata facilmente disponibile.

Siccome l'uso degli screen reader a quel tempo era in gran parte limitato all'uso di un'interfaccia a tastiera e gli strumenti di ingrandimento dello schermo dipendevano dall'uso di un mouse e di una tastiera tradizionali, l'arrivo dello standard WCAG 2.0 nel 2008 ha dato un peso significativo alla necessità di affrontare i problemi di accessibilità legati alla vista, e l'attenzione si sarebbe concentrata in particolare sui problemi affrontati dagli utenti di screen reader insieme ai requisiti di contrasto dei colori [209]. In effetti, delle 12 linee guida del WCAG 2.0, 10 sono direttamente rilevanti per affrontare i problemi di accessibilità delle persone con disabilità visive.

In particolare, la linea guida 1.1 si concentra sulla fornitura di alternative testuali per contenuti non testuali che permettono agli utenti di lettori di schermo di ascoltare testi esplicativi sulle immagini. La linea guida 1.2 include la fornitura di descrizioni audio in modo che il contenuto multimediale possa supportare la narrazione descrittiva, mentre la linea guida 1.3 si concentra sull'assicurare che le tecnologie assistive come gli screen reader possano percepire la stessa rappresentazione delle informazioni che viene presentata in un contesto visivo. Anche la linea guida 1.4 si concentra sull'affrontare i problemi legati alla vista fornendo una guida sul contrasto dei colori, mentre la linea guida 2.1 richiede che tutte le funzionalità siano disponibili da una tastiera, dato che questo era il metodo di interazione primario per gli utenti di computer desktop [209].

Altre linee guida WCAG 2.0 rilevanti per l'accessibilità del Web per le persone non vedenti o ipovedenti includono: la linea guida 2.2, che tiene conto della necessità di tempo aggiuntivo per completare le attività, la linea guida 2.4 fornisce informazioni su dove un utente si trovava in un sito Web, la linea guida 3.2 assicura che il contenuto funzioni in modo prevedibile, la linea guida 3.3 si concentra sulla fornitura di etichette per i moduli e messaggi di errore alle tecnologie assistive come gli screen reader, e la linea guida 4.1 che richiede la convalida del codice in modo che le tecnologie assistive come gli screen reader non funzionino in modo errato [209].

La graduale integrazione delle WCAG 2.0 nelle politiche e nei quadri legislativi, con un'attenzione così significativa ai problemi di accessibilità del Web legati alla vista, ha fatto sperare che l'uso delle interfacce tradizionali sarebbe stato reso accessibile. Mentre i problemi di accessibilità del Web rimangono ancora prevalenti, i cambiamenti nei meccanismi di accesso ai contenuti digitali hanno fornito ulteriori opzioni alle persone con disabilità visive durante la navigazione sul Web [1][85][92]. Questo è particolarmente evidenziato dall'introduzione di smartphone e tablet basati sul touch screen.

L'arrivo dell'iPhone della Apple nel 2008 ha visto una rapida innovazione nel supporto alle persone con disabilità visive con l'introduzione del primo dispositivo touch screen accessibile mainstream un anno dopo, sotto forma di iPhone 3GS del 2009. Altre piattaforme sono seguite con il più accessibile Google

Android nel 2011, e Windows 8 abilitato al tocco nel 2012 [161]. Prima dell'uscita dell'iPhone 3GS con il suo lettore di schermo abilitato al tocco VoiceOver, c'era una significativa preoccupazione che l'arrivo di dispositivi abilitati al tocco sarebbe andato a scapito delle persone con disabilità visive e avrebbe creato un maggiore divario nell'accesso ai contenuti Web. Tuttavia, l'uso innovativo di comandi tattili e gestuali combinati con un feedback tattile attraverso le vibrazioni del dispositivo mobile ha prodotto l'effetto opposto. In sostanza, l'iPhone 3GS ha dimostrato che quella che era stata considerata una parte critica dell'interfaccia dello screen reader, la tastiera, non era più necessaria per l'input e la navigazione, con conseguente accessibilità e portabilità [37][62][81].

La percezione dell'accessibilità del Web per le persone con disabilità visive ha visto una continua evoluzione dei miglioramenti dell'accessibilità. Si presume che i quattro principali sistemi operativi di consumo, Windows, Mac OS, iOS e Android, abbiano tutti caratteristiche di accessibilità di alta qualità e integrate, e che la necessità di acquistare un software aggiuntivo sia l'eccezione piuttosto che la regola.

Per le persone con disabilità visive, ci sono molte caratteristiche integrate che includono efficaci lettori di schermo, strumenti di ingrandimento dello schermo, filtri di correzione del colore, temi ad alto contrasto e dimensioni del testo scalabili. C'è anche la possibilità di combinare più funzioni, come l'uso di un lettore di schermo in combinazione con una funzione di zoom a schermo intero e un tema ad alto contrasto [145][154][181].

Invece di applicazioni di terze parti che riempiono un requisito di accessibilità essenziale, le app mobili stanno ora utilizzando i contenuti Web per fornire un supporto aggiuntivo, come la funzionalità di navigazione nel mondo reale in Google Maps e le app specifiche per la visione come l'app Seeing AI su iPhone e l'app Eye-D su Android [152].

Tuttavia, con l'interfaccia touch screen ormai diventata una scelta popolare per le persone con disabilità visive, c'era una crescente preoccupazione che lo standard WCAG, in gran parte basato sul presupposto che le persone con disabilità visive avrebbero utilizzato una tastiera per le tecnologie assistive, stesse rapidamente diventando obsoleto. Come tale, nel 2018, il W3C ha rilasciato

lo standard WCAG 2.1 che ha visto l'aggiunta della linea guida 2.5, concentrata sul rendere più facile l'uso di input diversi dalla tastiera. L'inclusione di questa linea guida insieme ad ulteriori aggiornamenti specifici per i dispositivi mobili di altre linee guida ha nuovamente fornito supporto agli sviluppatori nella loro capacità di rendere i contenuti Web accessibili su diverse piattaforme utilizzando diverse interfacce di tecnologia assistiva. Tuttavia, in modo simile alla rapida crescita dei dispositivi touch screen, è arrivata un'altra interfaccia dirompente con anche implicazioni per le persone con disabilità visive, fornendo un altro meccanismo per accedere ai contenuti Web. L'uso di assistenti digitali, sia come software su dispositivi mobili che come assistenti digitali autonomi come Amazon Echo, Google Home e l'Apple Home Pod, rappresenta un altro meccanismo potenzialmente accessibile per utilizzare le funzionalità del Web. Dato che tali tecnologie dipendono dal Web e possono anche fornire l'accesso ai big data e all'IoT collegandosi a meccanismi che possono assistere direttamente le persone con disabilità visive sulla base delle limitazioni umane, si può sostenere che questo tipo di interazione dell'interfaccia è una forma di tecnologia assistiva in sé [49].

Mentre l'altoparlante intelligente di per sé non contiene molto in termini di strumenti di tecnologia assistiva, la natura conversazionale della sua interfaccia, che ora può rivaleggiare con la comprensione umana, lo rende ideale per le persone con disabilità visive per trovare informazioni e richiedere azioni come lo streaming di una specifica stazione radio invece di usare una radio fisica, o cercare la funzione su un sito Web o un'app inaccessibile [30][78][162]. Mentre è improbabile che un assistente digitale autonomo sostituisca l'uso di un dispositivo desktop o mobile, la sua interazione basata sull'audio può fornire un servizio complementare in scenari specifici [162].

Dati i continui cambiamenti della tecnologia e il loro potenziale impatto sulle persone con disabilità visive, il W3C ha deciso di adottare un approccio più proattivo per lo sviluppo del suo prossimo standard Web, per evitare ritardi come il rilascio dello standard WCAG 2.1 quasi un decennio dopo il rilascio di uno smartphone accessibile. La nuova iniziativa, il cui nome in codice è Silver (AG) sta cercando di combinare diversi standard attuali, tra cui WCAG, per fornire un

insieme di linee guida generali e criteri di successo testabili associati per supportare le tecnologie attuali ed emergenti [210]. Sebbene il progetto sia ambizioso, il suo successo garantirebbe che man mano che vengono creati sviluppi innovativi del settore, gli standard di accessibilità applicabili saranno già disponibili per una guida su come soddisfare al meglio le esigenze delle persone con una disabilità visiva.

3.2 Disabilità uditive



Figura 10: Logo disabilità uditiva [140].

La perdita dell'udito influisce sulla scioltezza sociale, linguistica e comunicativa. Quando la perdita dell'udito non viene rilevata, è probabile che lo sviluppo delle capacità di comunicazione dell'individuo sia ritardato. L'Organizzazione Mondiale della Sanità stima che attualmente ci siano 360 milioni di persone con perdite uditive invalidanti [133]. La sordità ha un'incidenza bassa e casuale tra i bambini, ma è più diffusa tra gli anziani. La percentuale di persone che sono sorde o con problemi di udito varia dallo 0,2% per i minori di 18 anni al 50% per gli anziani oltre i 75 anni [33]. Ciò è attribuibile al fatto che la maggior parte dei cittadini anziani perde progressivamente la funzionalità dell'udito con l'età. È un fenomeno prevedibile e diffuso.

Il fatto che la sordità sia a bassa incidenza e poco diffusa ha diverse implicazioni delicate. Per esempio, più della metà degli studenti sordi non ha compagni di classe con problemi simili. Senza appropriate sistemazioni di supporto per facilitare l'inclusione da parte dei compagni o per incoraggiare l'interazione o la comunicazione di gruppo, essi affrontano barriere di partecipazione nelle

comunità di apprendimento formale e sociale informale. Le persone anziane, d'altra parte, spesso vivono vicino e interagiscono frequentemente tra loro, ma affrontano difficoltà nel comunicare con i propri cari o nell'adattarsi ai multimedia che stanno gradualmente diventando meno accessibili per loro.

Le persone sorde o con problemi di udito sono plasmate da diverse esperienze e forze sociali in termini di perdita dell'udito, accessibilità fisica, accessibilità multimodale, comunicazione, conoscenza, linguaggio e dimensioni legali. Queste dimensioni sono generalmente incapsulate in tre modelli: il modello medico, il modello sociale e il modello culturale che possono modellare lo sviluppo di tecnologie accessibili e assistive [171].

Nel modello medico, la sordità è vista come una condizione indesiderabile, da trattare. Nel modello sociale, la progettazione dell'ambiente della persona sorda è vista come il principale fattore di disabilitazione. Nel modello culturale, gli individui sordi appartengono ad una cultura in cui non sono né infermi né disabili.

Indipendentemente dall'età e dall'esperienza, le persone sorde o con problemi di udito rischiano di essere meno incluse nella società nazionale. Quindi, una maggiore adozione e uso delle caratteristiche di accessibilità non solo aumenta l'inclusione nella vita quotidiana, ma migliora anche l'accettazione sociale, legale e tecnica.

Le persone hanno un'ampia gamma di perdite uditive: alcune possono avere una perdita uditiva così grave che l'udito funzionale è molto scarso o assente, mentre altre possono avere un udito residuo sufficiente per cui un dispositivo uditivo, come un apparecchio acustico, fornisce un'assistenza adeguata per elaborare il discorso. Possono scegliere di utilizzare apparecchi acustici, impianti cocleari e/o altri dispositivi di ascolto assistito per aumentare la capacità uditiva. In alternativa, o in aggiunta, possono leggere le labbra, usare il linguaggio dei segni, interpreti del linguaggio dei segni e/o sottotitoli.

La perdita dell'udito è generalmente descritta come leggera, lieve, moderata, grave o profonda, a seconda di quanto bene una persona possa sentire le frequenze più fortemente associate al parlato. I danni all'udito possono

verificarsi in una o entrambe le aree (orecchio esterno e orecchio interno) e possono esistere in un solo orecchio o in entrambi.

Per gli ambienti fisici, l'evoluzione dei patti sociali e dei mandati legali ha portato allo sviluppo e allo spiegamento diffuso di interfacce di accesso universale. Queste interfacce si sono evolute nel tempo per servire l'intero continuum di abilità e differenze tra le persone con un'ampia gamma di disabilità. Per esempio, l'implementazione delle rampe dei marciapiedi e dei tagli dei marciapiedi per le persone con disabilità motorie si è evoluta, non solo per servire le persone con una gamma di disabilità motorie ma anche quelle con disabilità visive. I tagli dei marciapiedi ora hanno pendenze dolci, battistrada e marcatori a strisce che servono le persone con una gamma di abilità motorie, visive e tattili. Allo stesso modo, sono emerse interfacce digitali e informatiche, come le didascalie per le persone con disabilità uditive e le descrizioni uditive per le persone con disabilità visive.

Queste interfacce di accessibilità universale aiutano non solo le persone con disabilità, ma anche il pubblico in generale, compresi quelli con esigenze situazionali. Per esempio, un'interfaccia di accessibilità universale fisiologica, come una rampa per il marciapiede, giova non solo alle persone con una disabilità deambulatoria permanente, o a quelle con disabilità deambulatoria temporanea, ma anche alle persone con necessità situazionali. Allo stesso modo, una funzione di accessibilità universale digitale, come il sistema di sottotitoli, ha dimostrato di essere utile in una vasta gamma di ambienti, come bar, ristoranti e aeroporti, e per aiutare in varie attività. Una maggiore adozione e uso delle caratteristiche di accessibilità universale aumentano non solo l'inclusione nella vita quotidiana degli individui con disabilità, ma l'accettazione sociale, legale e tecnica, che spesso sono intrecciate.

Se un tempo la tecnologia esistente era insufficiente per soddisfare le esigenze di alcuni individui con una disabilità uditiva, i progressi sociali e tecnologici hanno effettivamente cambiato il panorama tecnologico [183]. Sono emersi o si sono diffusi molti metodi nuovi o esistenti per accogliere gli individui sordi, come le didascalie in tempo reale o l'interpretazione del linguaggio dei segni.

La comunicazione fisica e l'apprendimento non sono interamente contenuti in una singola modalità di comunicazione (vista, suono, gusto, tatto e odore). Il significato globale nella comunicazione viene trasmesso attraverso la sintesi delle informazioni e del significato associato da ogni modalità.

La trasformazione delle informazioni da un formato all'altro nell'apprendimento e nella comunicazione può ridurre la comprensione condivisa del mondo e interferire con la connessione personale tra coetanei sordi e udenti. Riduce anche la loro interazione diretta con l'ambiente sociale o di apprendimento, che a sua volta può limitare l'apprendimento e la socializzazione. La mancanza di comprensione e interazione condivisa può essere frustrante e isolante e portare a bassi tassi di laurea e sottoccupazione. Meno del 30% degli individui con disabilità visive o uditive sono occupati [33].

Prima dell'avvento delle opzioni di comunicazione multimodale, la maggior parte dei servizi utilizzava un solo metodo di comunicazione. Questo può disturbare gravemente la percezione e la comprensione di un individuo sordo. Le persone sorde hanno pieno accesso mentre interagiscono tramite chat testuali su Internet o guardano film muti, mentre, senza assistenza, i non vedenti non ne hanno accesso e le persone ipovedenti hanno difficoltà ad accedere alle informazioni visive. L'evoluzione dalla comunicazione con un solo metodo (telegrafo o telefono) a quella che incorpora più piattaforme (conferenze audiovisive) può migliorare l'accessibilità perché offrono almeno un formato accessibile a qualcuno. Per esempio, le teleconferenze solo audio sarebbero completamente inaccessibili agli individui sordi, mentre una teleconferenza audio-video può supportare servizi di accomodamento uditivo e visivo come il servizio automatico speech-to-text per gli individui sordi.

Il design universale per l'accesso multimodale è difficile da fornire perché le preferenze possono variare a seconda di come vengono presentate le informazioni.

L'evoluzione della tecnologia ha aumentato la fedeltà, la disponibilità e l'interattività delle interfacce multimodali (per esempio, interfacce ad alta definizione su dispositivi portatili interattivi). L'obiettivo è quello di rispecchiare l'interazione umana fisica e sociale per sfruttare la conoscenza umana interattiva

esistente. Tuttavia, l'interazione umana, come i gesti e la parola, è condotta in molti modi diversi e tale comunicazione può essere difficile per gli utenti con diverse abilità e istruzione e che sono di culture diverse. Molti nuovi servizi tecnologici, come il servizio clienti online e i servizi governativi, stanno diventando pervasivi, ma non sono completamente accessibili. Per conformarsi ai mandati di accessibilità, questi servizi adeguano l'accessibilità, che di solito è costosa e non abbastanza adattabile per fornire un accesso universale. La capacità di andare oltre i mandati di accessibilità di base che permettono la piena partecipazione di segmenti relativamente piccoli della popolazione, compresi gli individui sordi o con problemi di udito, per soddisfare i bisogni di un segmento molto più ampio di persone con disabilità situazionali (design universale), è vitale.

Al contrario, c'è il pericolo che i nuovi servizi sostituiscano completamente, piuttosto che integrare, i servizi tradizionali. Se questi servizi non sono completamente accessibili, i consumatori sordi o con problemi di udito possono effettivamente diventare più isolati. Per esempio, un consumatore sordo può conversare con un consumatore udente se entrambi hanno un telefono a testo (TTY), ma un consumatore sordo può non trovare facile conversare con un consumatore udente se entrambi hanno un videofonino, perché la qualità audiovisiva raramente si avvicina a quella della comunicazione audiovisiva faccia a faccia.

I videofonini offrono un'approssimazione più vicina a un incontro faccia a faccia, fornendo informazioni multimodali. Questi utenti possono migliorare il loro accesso usando degli accorgimenti appropriati. Un non udente può usare un interprete del linguaggio dei segni per tradurre l'audio in video o l'audio in testo. Molte iniziative attuali espandono questo concetto di accessibilità multimodale di conversazione totale attraverso il quale un utente può scegliere la combinazione più accessibile di media audio, video e testo. Se tutti e tre i media sono disponibili, le applicazioni multimodali di questo tipo non riducono l'accessibilità, al contrario, migliorano ed estendono i servizi precedenti.

Le persone sorde o con problemi di udito hanno diversi livelli di abilità linguistica a causa della mancanza di un'esposizione costante al linguaggio accessibile fin

dalla nascita. Mentre il livello medio di lettura è stato trovato al quarto grado, circa l'8-15% è stato identificato come performante al livello del proprio grado di lettura o oltre [190].

Ci sono diversi livelli di problemi con l'accessibilità di base e la comprensione delle informazioni online [170]. Con un'ampia varietà di abilità linguistiche e conoscenze tra gli individui sordi o con problemi di udito, non è possibile fornire ai lettori un'unica versione informativa che vada bene per tutti. È probabile che saranno necessarie versioni multiple per fornire una comprensione efficace e un'esperienza di lettura confortevole alla vasta gamma di lettori sordi e con problemi di udito.

Il fondo di conoscenza di una persona è la sua informazione ambientale accumulata, conosciuta anche come apprendimento accidentale, che può avvenire attraverso i media, il passaparola, o anche la conversazione a tavola con le famiglie [159]. Questi piccoli pezzi di informazione si accumulano nel corso della vita, portando alla comprensione generale di molti aspetti della società. Poiché molte vie per l'accumulo di conoscenze sono inaccessibili alla comunità sorda, questo causa un deficit di conoscenze nella comunità sorda rispetto alla comunità udente [142]. Le lacune nella conoscenza portano a difficoltà nella comprensione delle informazioni che presuppongono un certo livello di conoscenza nei lettori. Quindi, per garantire il pieno accesso alle informazioni attraverso la tecnologia, questo fattore, insieme alle abilità linguistiche, deve essere preso in considerazione.

Senza tecnologia, i coetanei sono limitati nella loro interazione. La tecnologia accessibile, d'altra parte, espone le persone e incoraggia l'interazione tra una vasta comunità di coetanei. Con una rete sociale più ampia di coetanei, gli individui sordi hanno accesso a un maggior numero di persone che condividono interessi simili.

Le tecnologie inoltre non si reggono da sole, isolate da altri aspetti della società. Piuttosto, sono integrate in accordi socio-tecnici più grandi e complessi che distribuiscono i loro benefici, i costi e i rischi tra gruppi diversi. Questi accordi possono richiedere abilità finanziarie, sociali o persino politiche per ottenere l'accesso e l'uso delle nuove tecnologie.

3.3 Disabilità motorie



Figura 11: Logo disabilità motoria [140].

Con la crescente evoluzione delle capacità delle applicazioni Web, usare il Web non significa semplicemente cliccare sui link e digitare nei campi dei moduli. Attraverso un browser Web possiamo esplorare visualizzazioni di vasti archivi di dati, costruire strutture, "camminare" per le strade di città lontane, ed eseguire molte azioni complesse. Questo si ottiene toccando e manipolando con precisione i dispositivi di input. Sui dispositivi desktop, mouse e tastiere dominano ancora, richiedendo agli utenti di raggiungere posizioni precise, fare azioni controllate di pressione e rilascio e a volte, sostenere quelle azioni mentre ci si sposta in una nuova posizione (ad esempio, quando si trascina con il mouse). I computer portatili forniscono una tastiera fisica e un trackpad per il controllo del cursore, con richieste fisiche simili e gesti più complessi per il trackpad, come lo scorrimento con due dita o il pizzico e la distensione per ingrandire e ridurre. Alcuni portatili hanno anche un touch screen. Su smartphone e tablet, gesti come toccare, scorrere, trascinare, pizzicare e allargare, fatti con una o più dita, sono eseguiti direttamente sullo schermo. Lo schermo è sensibile a tutti i tocchi, e sono necessari un tempismo e una posizione del tocco accurati. A causa delle piccole dimensioni di alcuni dispositivi mobili, i bersagli tattili a volte possono essere fisicamente piccoli rispetto alla dimensione di un polpastrello.

Le menomazioni fisiche spesso non sono statiche, alcune sono associate a malattie progressive e peggiorano nel tempo, altre sono temporanee o curabili, altre ancora possono seguire un modello imprevedibile di progressione e remissione. Anche la gravità della menomazione varia da una lieve alterazione che colpisce solo i gesti più delicati, a una grave menomazione in cui il movimento

è completamente perso. La posizione di alcune persone su questo spettro varia su base giornaliera o oraria.

Le menomazioni della destrezza sono quelle che riguardano specificamente l'uso delle mani e delle braccia. Queste hanno il maggiore impatto sulla tecnologia e sull'accesso al Web, poiché la stragrande maggioranza dei meccanismi di input del computer sono manuali.

Oggi, le persone utilizzano una vasta gamma di dispositivi per accedere al Web, in particolare smartphone, tablet, computer portatili e desktop. Un numero crescente di persone, sia nei paesi sviluppati che in quelli emergenti, utilizza gli smartphone per accedere a Internet [68]. Nel 2016 negli Stati Uniti, uno studio del Pew Research Center ha rilevato che il 12% degli adulti statunitensi erano utenti Internet "solo smartphone", soprattutto tra i gruppi a basso reddito [141]. Il 77% degli americani con disabilità riferisce di usare l'Internet, con il 61% che possiede un computer desktop o portatile, il 58% che possiede uno smartphone e il 36% che possiede un dispositivo tablet [141].

Gli studi hanno suggerito che l'età avanzata e le disabilità rendono l'uso della tastiera, del mouse e i movimenti più lenti e meno accurati [98][123]. Con i cambiamenti odierni nella proprietà dei dispositivi, le azioni fisiche comunemente usate per accedere al Web stanno diventando dominate dalle interazioni con il touch screen.

I dispositivi touch screen offrono una serie di vantaggi rispetto ai computer tradizionali. Il loro funzionamento è cognitivamente più semplice rispetto all'uso di un mouse perché l'utente tocca direttamente ciò che sta guardando. Questo elimina anche la necessità di spostare l'attenzione tra un display e un dispositivo di input, che può essere difficile per alcune persone. I touch screen sono adatti a persone con una forza muscolare molto bassa, poiché non è necessaria alcuna forza per attivare i pulsanti. Possono essere collocati in una varietà di posizioni e con diverse angolazioni per il funzionamento più confortevole. Un altro importante vantaggio per molte persone è che possono essere azionati usando parti del corpo diverse dalle dita, come le nocche, o usando uno stilo impugnato nella mano.

Le interazioni standard del touch screen includono tocchi, sfioramenti, scorrimenti, tocchi ripetuti, e gesti con più dita come pizzicare e allargare. Queste azioni complesse possono rappresentare delle barriere di accesso per le persone con destrezza compromessa. Anthony et al. hanno usato dei video online come risorsa per studiare l'uso del touch screen da parte di persone con problemi di destrezza [6]. Attraverso l'analisi di 187 video che mostravano una persona con problemi di destrezza che utilizzava un touch screen, hanno scoperto che i dispositivi erano spesso potenziati, ma hanno anche identificato una serie di problemi di accessibilità. Altri studi su persone con problemi di destrezza che usano smartphone e tablet hanno trovato un mix simile di benefici e sfide nell'uso dei touch screen [124].

Sesto et al. hanno esaminato il tocco del touch screen, contrastando le caratteristiche del tocco di persone con e senza problemi di destrezza [105]. Hanno usato una grande superficie tattile montata ad angolo e un semplice compito di battitura, scoprendo che le persone con problemi di controllo motorio fine o grossolano avevano tempi di permanenza significativamente più lunghi, dove il tempo di permanenza è il tempo in cui il dito è rimasto a contatto con la superficie. Quelli con problemi di controllo motorio grossolano avevano tempi di permanenza 1,6-2,3 volte maggiori rispetto agli altri gruppi, combinati con una forza totale applicata significativamente maggiore (2,0-2,7 volte quella degli altri partecipanti). Alcuni dispositivi mobili utilizzano lunghi tempi di attesa per attivare le azioni.

Nicolau e Jorge hanno studiato gli errori di battitura in adulti anziani con vari gradi di tremore alle mani su touch screen di telefoni cellulari e tablet [82]. I tassi di errore erano fortemente correlati al tremore, ma diversi errori erano legati a diversi aspetti del tremore. Hanno riportato errori in un compito di copiatura che includeva errori di sostituzione (errori di mira e scivolamenti) ed errori di inserimento (errori di rimbalzo e tocchi accidentali). Gli errori di rimbalzo e i tocchi accidentali avevano una durata più breve dei colpetti normali. Gli errori di slittamento e i tocchi accidentali erano correlati all'oscillazione della mano, mentre l'errore comune di scarsa mira era correlato al tremore specifico del gesto (una misura soggettiva). Hanno calcolato che l'introduzione di un tempo di

rimbalzo, simile a quello disponibile nelle impostazioni di accessibilità della tastiera dei computer desktop, avrebbe ridotto significativamente gli errori; hanno anche notato offset coerenti nelle posizioni di tocco dei partecipanti e hanno calcolato che tenere conto di questi modelli personali avrebbe potuto ridurre significativamente gli errori, specialmente sul telefono [82].

Per supportare gli utenti di touch screen con problemi di destrezza, i ricercatori hanno esplorato tastiere alternative con tasti più grandi [19]. Persone anziane con tremore hanno valutato positivamente una tecnica alternativa di tocco in cui gli utenti fanno scorrere il dito sullo schermo e lo sollevano quando sono sul loro obiettivo [129]. Il metodo ha ridotto l'oscillazione del tremore e gli errori.

Lo studio di video disponibili al pubblico di persone con disabilità fisiche che utilizzano dispositivi touch screen ha identificato diversi problemi specifici di usabilità causati dalla mancanza di controllo motorio fine o grossolano [6]. Gestii come pizzicare e allargare sono stati descritti come problematici, e nessuno dei video ritraeva utenti che eseguivano gesti con più dita. iOS 11 di Apple fornisce una funzione Assistive Touch che può essere utilizzata per eseguire gesti con singoli tocchi, ma in un sondaggio di 12 utenti nei video, solo il 50% ne era a conoscenza, e solo il 25% la utilizzava regolarmente [144]. Uno ha riferito che "non è troppo intuitivo". Oltre alla difficoltà con i gesti, i video hanno mostrato problemi causati da tocchi involontari dello schermo, un problema ripreso in altri rapporti aneddotici [158]. Anthony et al. suggeriscono che sarebbe utile una funzione di assistenza che ignori i tocchi lunghi e fermi sullo schermo [6]. Un utente ha anche riferito che era difficile toccare abbastanza velocemente, e ha suggerito una funzione che estende la lunghezza del tocco che viene poi riconosciuto come un tocco. Infine, gli utenti hanno anche riferito che i pulsanti fisici sui loro dispositivi mobili erano difficili da attivare. Anche in questo caso, la funzione Assistive Touch di iOS fornisce un modo per attivare le stesse funzioni, anche se non è noto se sia stata utilizzata a questo scopo dagli individui nei video [144].

La ricerca continua a esplorare modi per migliorare l'accessibilità fisica dei dispositivi utilizzati per accedere al Web. Man mano che i produttori si muovono per costruire nuove capacità adattive nei loro dispositivi e browser, più persone

con disabilità fisiche saranno in grado di godere dai dispositivi tradizionali di tutto ciò che il Web ha da offrire. Gli adattamenti dei dispositivi e le tecnologie assistive contribuiscono a migliorare il comfort, la precisione e la velocità di utilizzo dei dispositivi.

Tuttavia, le disabilità fisiche possono significare una minore precisione del tocco, azioni accidentali, input più lenti e metodi più laboriosi e indiretti di controllo dei dispositivi. I Web designer e gli sviluppatori giocano un ruolo importante nell'accessibilità fisica del Web. Essere consapevoli delle richieste fisiche di un design e ridurre queste richieste il più possibile può avere un impatto enorme. Per esempio, i design con obiettivi più grandi e separati sono fisicamente più facili da usare. Le alternative alle azioni prolungate (per esempio, il trascinamento) e le azioni a più punti (per esempio, i gesti a due dita) sono vantaggiose per molti utenti ed essenziali per altri. Alcuni utenti accederanno al Web usando una larghezza di banda molto limitata, forse un solo pulsante per selezionare gli elementi mentre vengono scansionati, quindi è importante fornire un ordine di scansione intuitivo e assicurare che tutti i controlli siano inclusi e raggiungibili. I design con un buon recupero degli errori aiutano gli utenti a ridurre gli effetti di azioni non volute. Nelle interazioni con un limite di tempo, alcuni utenti possono trovare difficile completare le azioni richieste entro il tempo stabilito, e un metodo per estendere il periodo di tempo o richiedere ulteriore tempo è essenziale.

3.4 Disabilità cognitive

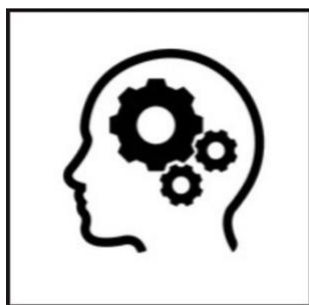


Figura 12: Logo disabilità cognitiva [140].

Le persone con disabilità cognitive attualmente stanno assistendo ad un riconoscimento più ampio dei loro diritti, in particolare il diritto all'autodeterminazione, grazie ad una lunga serie di battaglie condotte da diverse organizzazioni di auto-difesa. Fino a poco tempo fa infatti i disabili cognitivi erano rinchiusi in Istituti specializzati e a loro erano destinati programmi educativi e lavorativi estremamente limitanti [11]. Oggi, la maggior parte delle persone con disabilità cognitive vive fuori dagli istituti e frequenta scuole pubbliche; tuttavia l'accesso al mondo del lavoro continua ad essere un problema, con bassi livelli di occupazione [31][100]. Il Rapporto mondiale sulla disabilità asserisce che il tasso di occupazione dei disabili cognitivi è inferiore a quello dei soggetti con disabilità fisiche di qualsiasi genere, che a sua volta è sostanzialmente inferiore a quello delle persone normodotate [191].

I disturbi cognitivi e dell'apprendimento sono estremamente diversi, sia come origine che come impatto. Questo perché l'apparato cognitivo umano è estremamente complesso e sfaccettato, così che ci sono molte funzioni cognitive diverse il cui funzionamento può essere compromesso, e molte possibili cause di tali menomazioni.

Iniziando dal lato funzionale, la Coga TF identifica le seguenti aree cognitive quali le più soggette a condizioni di disabilità [147][151]:

- Memoria: memoria di lavoro, memoria a breve termine, memoria a lungo termine, memoria visiva, memoria visuo-spaziale, memoria uditiva (memoria per modelli sonori e altro);
- Funzioni esecutive: controllo emotivo e auto-monitoraggio, pianificazione/organizzazione ed esecuzione, e giudizio;
- Ragionamento: ragionamento fluido (ragionamento logico), intelligenza matematica, serietà, intelligenza cristallizzata e astrazione;
- Attenzione: attenzione selettiva e attenzione sostenuta;
- Linguaggio: percezione del linguaggio, discriminazione uditiva, abilità di denominazione e morfosintassi;
- Comprensione del linguaggio figurativo: simulazioni, personificazione, ossimori, espressioni idiomatiche e giochi di parole;

L'alfabetizzazione: dipende da funzioni che includono la percezione del discorso, la percezione visiva, l'elaborazione dei fonemi e l'associazione cross-modale (associazione di segno e concetto).

- Altre percezioni: percezione motoria, percezione psicomotoria;
- Conoscenza: conoscenza culturale, gergo (materia), gergo del Web e tecnologia, metafore e modi di dire, conoscenza dei simboli (come le icone) e conoscenza matematica;
- Comportamentale: comprensione degli indizi sociali.

Ognuna di queste categorie funzionali ha molti aspetti aggiuntivi. Per esempio, la memoria include la codifica di nuove informazioni, così come il recupero; il recupero ritardato è una funzione diversa dal recupero immediato; il riconoscimento è diverso dal richiamo; l'apprendimento di abilità è diverso dall'apprendimento di fatti, e così via. La funzione linguistica include la comprensione così come la produzione, la lettura così come l'elaborazione del discorso, i problemi con il vocabolario così come la sintassi, e così via.

Il funzionamento tipico di ognuna di queste funzioni può essere interferito in molti modi. Anomalie cromosomiche, come nella sindrome di Down, lesioni al cervello da impatto esterno o da ictus, effetti dell'invecchiamento, malattie come l'Alzheimer o il Parkinson, o gravi malattie mentali, possono tutti causare deterioramenti cognitivi. Molte persone hanno disturbi cognitivi per i quali non può essere identificata alcuna causa.

La Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, approvata per la prima volta nel 2001, riflette questa nuova visione: "L'ICF include fattori ambientali in riconoscimento dell'importante ruolo dell'ambiente nel funzionamento delle persone. Questi fattori vanno da quelli fisici (come il clima, il terreno o il design degli edifici) a quelli sociali (come gli atteggiamenti, le istituzioni e le leggi). L'interazione con i fattori ambientali è un aspetto essenziale della comprensione scientifica di "funzionamento e disabilità" [166].

Spesso non si sa a quale classificazione appartenga un particolare utente e, anche se lo fosse, la variabilità delle funzioni all'interno delle classificazioni è molto grande. Inoltre, la preoccupazione per la classificazione può contribuire a una

tendenza a considerare le persone con disabilità come se le disabilità, e non le persone, fossero importanti. Ciò che è importante è riconoscere che le persone possono avere difficoltà in una qualsiasi delle molte aree funzionali elencate sopra, e considerare come l'accesso al Web può essere facilitato in presenza di queste difficoltà. Cioè, l'attenzione dovrebbe essere su come migliorare l'accesso, non sulle menomazioni [9][93].

Un malinteso comune, associato in realtà a precedenti approcci di ricerca nel campo, è che le disabilità cognitive possano essere comprese in termini di quoziente intellettivo (QI). Il QI è ancora usato a volte amministrativamente per classificare le persone, o per determinare l'idoneità ai programmi di supporto [189]. Ma è sempre più riconosciuto che il QI misura solo alcuni aspetti della funzione cognitiva. Così, una persona con un alto QI può avere gravi problemi cognitivi o di apprendimento [112][115]. È anche vero che una persona con un basso QI può funzionare molto bene in alcune aree. La ricerca suggerisce che la variazione del QI rappresenta solo il 10% circa del successo oggettivo nella vita, valutato con vari criteri, e alcuni scienziati sostengono che anche questa cifra è una sovrastima [114].

I dati demografici sono spesso organizzati per classificazioni di disabilità, non per funzioni. Ci sono anche problemi metodologici nella demografia [160]. Tuttavia, questi dati hanno un certo valore nello stabilire che un gran numero di persone incontra barriere cognitive e di apprendimento, certamente abbastanza per giustificare un'attenzione sostanziale per aumentare l'accessibilità. I numeri differiscono, ma tutti mostrano gruppi di dimensioni significative.

Le persone che non hanno familiarità con le disabilità cognitive a volte presumono che le persone con queste menomazioni non possano usare i computer o non possano essere rappresentate nella forza lavoro professionale, amministrativa o manageriale. Mentre è vero che ci sono persone che non possono usare i computer, un'indagine commissionata da Microsoft ha prodotto la stima che il 16% degli utenti di computer in età lavorativa negli Stati Uniti ha un problema cognitivo o di apprendimento [179]. Lazar et al. riportano le competenze informatiche di un campione di persone con sindrome di Down che usano il computer ogni giorno sul posto di lavoro [66][67]. Le persone con

difficoltà di apprendimento hanno spesso successo, con punti di forza cognitivi in campi che non sono influenzati dalla disabilità.

Il Web è un canale di accesso fondamentale per informazioni, servizi e partecipazione. Ma le persone con difficoltà cognitive e di apprendimento non sono ben supportate dagli attuali sforzi di accessibilità del Web. Mentre non ci sono stati molti studi sull'uso del Web da parte di persone con disabilità cognitive, ci sono dati che indicano che i problemi incontrati da molte persone con disabilità cognitive sono, a grandi linee, gli stessi problemi di usabilità che riguardano tutti gli utenti, ma l'impatto sulle persone con disabilità cognitive è più grave [34][46][109][201]. Per esempio, tutti gli utenti hanno problemi quando il pulsante indietro non funziona, ma un utente con un deterioramento cognitivo può avere più problemi a superare il problema. Tutti gli utenti hanno problemi ad elaborare grandi quantità di testo, ma le persone che non sanno leggere bene incontrano maggiori difficoltà.

Questa relazione tra l'accessibilità per le persone con disabilità cognitive e l'usabilità per un pubblico generale suggerisce una differenza tra l'accessibilità cognitiva e altri aspetti dell'accessibilità, almeno secondo gli approcci attuali, i quali incarnano la speranza che un ragionevole supporto all'accessibilità per le persone con disabilità visive, per esempio, possa essere assicurato richiedendo caratteristiche di progettazione che possano essere facilmente controllate, come l'inclusione di descrizioni testuali per le immagini [199]. Ma è stato a lungo sostenuto che la promozione dell'usabilità richiede il test dell'utente, non il controllo delle caratteristiche [186]. Redish fa lo stesso ragionamento per la comprensibilità, forse la componente chiave dell'accessibilità cognitiva [94]. Questo bisogno di test da parte dell'utente rende l'accessibilità cognitiva una sfida per i quadri normativi e le linee guida con problemi di applicazione, contesti in cui si desidera un facile controllo della conformità.

Ci sono approcci per aumentare l'accessibilità cognitiva che si mostrano promettenti. Alcune persone con difficoltà cognitive prediligono con una presentazione non testuale delle informazioni, o con supplementi non testuali. Come sostiene Seeman, i diversi ruoli del testo per alcune persone con disabilità cognitive sono un'altra fonte di mancata corrispondenza tra le esigenze di

accessibilità cognitiva e gli approcci di accessibilità esistenti [192]. Parte del programma Strumento di lettura immersiva di Microsoft è includere l'accesso a un dizionario di immagini per integrare il testo illustrando concetti chiave [178].

3.5 Invecchiamento



Figura 13: Logo anziani [140].

Secondo l'OMS, il ritmo dell'invecchiamento della popolazione è molto più veloce che in passato [205]. Tra il 2015 e il 2050, la percentuale della popolazione mondiale con più di 60 anni sarà quasi raddoppiata, passando dal 12% al 22%. Man mano che procediamo attraverso il naturale processo di invecchiamento, sperimentiamo alcuni effetti degeneri che possono includere una diminuzione della vista, vari gradi di perdita dell'udito, danni psicomotori, così come una ridotta attenzione, memoria e capacità di apprendimento. Questo può influire pesantemente sull'accessibilità del Web, il quale gioca un ruolo importante nel mantenere le persone connesse e nel fornire accesso ai servizi.

Il termine “anziani” è stato definito in numerosi modi. Bailey ha citato una varietà di ricerche in cui le categorie di “età avanzata” variano ampiamente, inclusi studi in cui gli “utenti anziani” sono stati definiti come: over 58 (studio 1), over 40 (studio 2), e over 50 (studio 3) [146]. Orimo et al. hanno affermato che convenzionalmente coloro che hanno più di 65 anni sono chiamati “anziani”, mentre quelli di 65-74 anni sono chiamati “anziani precoci” e quelli di oltre 75 anni “anziani tardivi” [188]. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, la maggior parte dei paesi del mondo sviluppato ha accettato l'età cronologica di 65 anni come definizione di "anziano" o “adulto anziano” [204].

La ricerca sull'invecchiamento mostra che i cambiamenti sensoriali che sono tipicamente associati alla vecchiaia, sono in realtà il risultato di un graduale declino sensoriale che inizia tipicamente tra i 40-55 anni [193]. È evidente, tuttavia, che la variabilità individuale del funzionamento sensoriale, fisico e cognitivo aumenta con l'età e questo funzionamento declina a tassi molto diversi nelle persone anziane [44][80].

La vista è il più comune cambiamento fisiologico associato all'invecchiamento e quello che influenza maggiormente l'interazione sul Web [139]. Come ha dichiarato Jakob Nielsen, "I problemi di accessibilità più seri, dato lo stato attuale del Web, riguardano probabilmente gli utenti non vedenti e gli utenti con altre disabilità visive, poiché la maggior parte delle pagine Web sono altamente visive" [199].

Uno dei cambiamenti più comuni nella visione è causato dall'ingiallimento della lente dovuto alla decolorazione del fluido dell'occhio, insieme a questo, qualsiasi daltonismo nell'occhio normalmente peggiora con l'età a causa della diminuzione dell'apporto di sangue alla retina [139]. Ciò rende difficile per gli adulti più anziani distinguere la differenza tra colori di una tonalità simile e un basso contrasto. È quindi consigliabile usare colori ad alto contrasto per migliorare la leggibilità e presentare agli utenti una propria opzione di colore per i caratteri e gli sfondi per permettere loro di personalizzare il sito secondo le proprie esigenze. Dove i colori sono specificati, dovrebbero essere altamente saturi. Si ritiene che i colori primari siano i migliori per gli adulti più anziani [139]. Massimizzare le differenze tra tonalità, luminosità e saturazione e usare colori ad alto contrasto aiuta anche a fornire la massima leggibilità.

La pupilla dell'occhio si restringe con l'età, quindi fa entrare meno luce. La retina di un 60enne medio riceve solo il 33% della luce della retina di un 20enne medio [7]. Gli occhi che invecchiano sono anche più sensibili all'abbagliamento, una condizione nota come "cecità notturna", causata dalla ridotta trasparenza del cristallino. Per aiutarli, è meglio usare testo di colore chiaro su uno sfondo scuro e cercare di evitare l'uso di colori fluorescenti o di bianco puro che possono apparire molto luminosi.

Gli occhi che invecchiano sono anche molto suscettibili all'affaticamento e tendono ad essere secchi a causa di una diminuzione della quantità di battito delle palpebre. Alcune scelte di design possono dare sollievo agli occhi stanchi. Si suggerisce l'uso di caratteri come Sans Serif e Arial di almeno 12-14 pt, poiché i caratteri non hanno bordi decorativi [32]. Lasciare spazi più ampi tra le linee e usare spazi bianchi può anche produrre meno affaticamento degli occhi, così come minimizzare l'uso di lunghe stringhe di lettere maiuscole, ad esempio è molto meglio mettere "Questo è un titolo" invece di "QUESTO È UN TITOLO", poiché in quest'ultimo, c'è poca differenziazione tra le lettere maiuscole che porta all'affaticamento degli occhi.

Il 20% delle persone tra i 45 e i 54 anni ha un certo grado di problemi di udito, la cifra sale al 75% per le persone tra i 75 e i 79 anni [64]. Le persone più anziane hanno una ridotta capacità di rilevare i suoni acuti [103]. Le interfacce che usano il suono per attirare l'attenzione dovranno usare suoni di frequenza più bassa per gli utenti più anziani. Si è scoperto che un bip che spazia su 0,5-1,0 kHz è ragionevolmente efficace [212]. La voce registrata dovrebbe anche utilizzare altoparlanti con voci basse.

Gli adulti più anziani hanno più problemi a localizzare il suono rispetto alle persone più giovani [64]. Hanno una ridotta capacità di seguire un discorso veloce (più di 140-180 parole al minuto) e una conversazione in un ambiente rumoroso [48]. Fornire didascalie audio per le notizie online aiuterà gli utenti più anziani.

Anche se si potrebbe sostenere che la perdita dell'udito non influenza gravemente l'interazione sul Web (dato che il Web adotta un paradigma visivo), sfortunatamente, è stato riportato che la perdita dell'udito è significativamente correlata alla gravità della disfunzione cognitiva negli adulti più anziani, e quindi porta problemi associati al deterioramento cognitivo [126].

Negli adulti più anziani, i tempi di risposta aumentano significativamente con compiti motori più complessi o in compiti con un numero maggiore di scelte [48][111]. Siedler e Stelmach hanno anche riportato che le persone più anziane hanno "meno capacità di controllare e modulare le forze che applicano"[107]. Infine, gli adulti più anziani sono più cauti nelle loro strategie di movimento

perché la probabilità di errori per obiettivi in rapido movimento aumenta con l'età [48].

Gli anziani tendono anche ad avere una ridotta forza di presa e flessibilità, e quindi una gamma più limitata per muovere il mouse. Il declino del controllo motorio può comportare l'incapacità di tenere fermo il mouse e premere rapidamente il pulsante allo stesso tempo, un movimento spesso richiesto quando si interagisce con l'interfaccia grafica.

Uno studio del 1997 ha rivelato che il problema più comune affrontato dai partecipanti più anziani era l'uso del mouse, sia per puntare e cliccare (21%) che per scorrere (24%). Fu notato che a causa dell'artrite o dei tremori, alcuni adulti anziani erano incapaci dei movimenti fini richiesti per manovrare un mouse. Avevano difficoltà a posizionare il cursore all'interno di una casella del motore di ricerca, a posizionare il mouse nelle caselle con le frecce, a scorrere e a coordinare il movimento del mouse e il clic [164].

Gli schermi tattili e i tablet possono giovare ad alcuni adulti più anziani con abilità psicomotorie limitate, ma la dimensione del bersaglio per il tocco può ancora essere problematica insieme alla destrezza per lo scorrimento.

L'attenzione è la capacità di concentrarsi e ricordare gli elementi di fronte alla presentazione di stimoli che distraggono, che possono dover essere elaborati simultaneamente a livello mentale [117]. Le persone più anziane sperimentano maggiori difficoltà nel cercare di concentrarsi e mantenere l'attenzione su attività per lunghi periodi di tempo o che richiedono una scansione rapida e continua, particolarmente faticosa, e su attività che richiedono concentrazione su un compito specifico alla luce di informazioni che distraggono [65][128]. L'attenzione selettiva (un tipo di attenzione che comporta il concentrarsi su un aspetto specifico di un'esperienza ignorando altri aspetti) diventa quindi più difficile per gli adulti più anziani. Evidenziare le informazioni importanti e usare un'organizzazione percettiva come il raggruppamento aiuterebbe gli anziani a concentrarsi sulle informazioni necessarie in modo più efficace [22].

L'attenzione divisa è invece la capacità di assistere simultaneamente e di elaborare più di un compito allo stesso tempo [48]. La capacità di sostenere l'attenzione divisa nell'esecuzione dei compiti diminuisce con l'età, in particolare

nei compiti complessi [47]. La capacità di formare nuove risposte automatiche, cioè la capacità di rispondere automaticamente agli stimoli senza sforzo cosciente o controllo, in particolare nelle ricerche visive, diventa più difficile, e anche se le persone più anziane sono in grado di imparare nuove risposte, queste continuano a richiedere attenzione e, quindi, contribuiscono al carico cognitivo [48][99]. Se gli anziani hanno appreso risposte automatiche, queste possono diventare dannose per l'apprendimento di nuovi compiti, perché è difficile disimparare risposte di cui la persona non è consapevole [99]. Anche l'elaborazione delle informazioni visive rallenta con l'invecchiamento [17].

C'è un accordo generale nella letteratura sull'invecchiamento cognitivo sul fatto che le prestazioni della memoria diminuiscono con l'età e che tali diminuzioni delle prestazioni legate all'età sono maggiori in relazione ad alcuni compiti che in altri [42]. La memoria è un fattore chiave della performance in tutti i compiti cognitivi, che includono l'apprendimento, la pianificazione, la percezione, il processo decisionale, la definizione delle priorità e la creatività [50]. Il declino si verifica nelle prestazioni intellettuali e nella capacità di trasferire elementi dalla memoria a lungo termine a quella a breve termine, che si distingue dalla semplice capacità di richiamare elementi [102][211].

Con la memoria a lungo termine, gli studi hanno scoperto che c'è un declino nella memoria episodica (memoria per eventi specifici) e nella memoria procedurale (memoria per come svolgiamo i compiti) [48]. La memoria è particolarmente rilevante per l'apprendimento, in quanto per imparare bisogna acquisire le informazioni e conservarle in memoria. La ricerca mostra che gli anziani conservano i livelli di abilità nelle aree di competenza che hanno imparato, anche se diventa più difficile imparare una nuova abilità motoria e più impegnativo imparare nuovi compiti complessi, in particolare quando i compiti non sono significativi per l'utente [20][116]. Gli adulti più anziani sperimentano anche un significativo declino della capacità nell'esecuzione di compiti di memoria che richiedono il richiamo del contenuto; tuttavia, c'è poco declino nei compiti di memoria che coinvolgono il riconoscimento [101].

A causa del declino delle capacità cognitive, gli utenti anziani affrontano molte difficoltà nell'uso delle pagine Web. Quando le persone invecchiano, c'è un

generale rallentamento della velocità di elaborazione del cervello [21]. L'impatto maggiore sembra essere nei compiti che richiedono la maggior parte dell'elaborazione cognitiva, come la memoria di lavoro, la capacità attenzionale complessiva e le prestazioni di ricerca visiva.

Sono stati proposti vari suggerimenti di progettazione per mediare il declino cognitivo negli adulti più anziani. Per esempio, è stato suggerito l'uso di un certo stile nella scrittura del testo, cioè le informazioni devono essere presentate in modo chiaro usando un linguaggio semplice e una voce attiva [185]. Gli anziani possono avere problemi a ricordare cose come la posizione di una specifica pagina Web (cioè l'Uniform Resource Locator - URL), i link precedentemente seguiti o la posizione attuale in un particolare sito Web [76]. L'impatto maggiore sembra essere nei compiti che richiedono la maggior parte dell'elaborazione cognitiva, come la memoria di lavoro, la capacità di attenzione complessiva e le prestazioni di ricerca visiva. Gli effetti dell'età sono minori per compiti in cui la conoscenza è un aspetto importante del compito, e maggiori per compiti in cui il successo della prestazione dipende principalmente dalla velocità [21].

Il richiamo richiede uno sforzo cognitivo maggiore rispetto al riconoscimento; pertanto, spunti visivi ben progettati come link di testo, pulsanti e icone potrebbero supportare significativamente gli utenti più anziani. Gli spunti grafici sono utili nel fornire agli utenti un senso della posizione corrente, e quindi, riducendo la domanda sulla memoria di lavoro per ricordare dove sono stati e dove sono all'interno della struttura del Web [32].

Si prevede che l'attuale lavoro della Coga TF contribuirà significativamente ad affrontare le questioni cognitive in generale nella futura versione delle linee guida sull'accessibilità del Web. Questo lavoro andrà anche a beneficio degli adulti più anziani.

Invecchiando, è probabile che tutte queste abilità diminuiscano in misura minore o maggiore. Molti adulti anziani lo considerano semplicemente "invecchiare" piuttosto che avere una disabilità; tuttavia, a seconda del numero e della gravità delle menomazioni, essi sperimenteranno effettivamente la disabilità.

WCAG 2.1 ha esteso i criteri applicabili agli adulti anziani. Il W3C pubblica tecniche sufficienti, tecniche di consulenza e tecniche di fallimento, aggiornate

regolarmente, per aiutare i designer e gli sviluppatori a conformarsi a questi criteri.

La pervasività della tecnologia Web sembra crescere in linea con l'invecchiamento della popolazione. Sfortunatamente, gli utenti anziani affrontano molte sfide quando cercano di accedere al Web a causa del declino della vista, dell'udito, della mobilità e delle capacità cognitive. I progressi negli strumenti Web hanno permesso di migliorare l'accessibilità dei siti Web, aumentando così il livello di attività Web tra gli adulti più anziani. Nonostante questi progressi, c'è ancora una mancanza di supporto adeguato al crescente numero di anziani che si impegnano in attività online. È quindi importante prendere in considerazione i bisogni specifici delle persone più anziane quando si prendono decisioni di design per gli strumenti Web per promuovere l'attività online.

CAPITOLO IV

LINEE GUIDA PER APPLICAZIONI MOBILI

In questo capitolo verranno elencate le linee guida che sono attualmente utilizzate per l'accessibilità mobile, spiegandone le varie caratteristiche e il motivo per il quale il loro utilizzo è importante.

4.1 Elenco delle linee guida per l'accessibilità mobile

Per quanto riguarda l'accessibilità delle applicazioni mobili, gran parte del lavoro recente è legato all'accesso al Web mobile. Questo grazie al diffondersi di dispositivi mobili in grado di navigare nel Web, per cui sta emergendo la necessità di un Web accessibile e facilmente fruibile attraverso dispositivi mobili: il Web mobile infatti dovrebbe essere accessibile affinché tutti possano non solo capire, navigare e interagire con esso, ma anche contribuire a migliorarlo [181].

A questo scopo, il W3C ha promosso la *Mobile Web Initiative* (MWI) che ha sviluppato un insieme di raccomandazioni per rendere le pagine Web adatte ad essere pienamente fruite per mezzo di dispositivi mobili: le *Mobile Web Best Practices* (MWBP) [82]. Queste linee guida sono basate sulle caratteristiche specifiche dell'esperienza del Web mobile e hanno una stretta relazione con le linee guida sull'accessibilità dei contenuti Web (WCAG) [95][225].

Per facilitare lo sviluppatore nell'ottenere contenuti e applicazioni mobili ottimali, il MWI ha implementato il MobileOK Basic, cioè uno schema per valutare se le risorse Web (contenuto Web) possono essere fornite in modo conforme alle MWBP [220]. Sulla base di MobileOK, sono stati sviluppati diversi strumenti di valutazione automatica [174][175]. Tuttavia, la stessa WAI ritiene che il test automatico di accessibilità non sia da considerarsi sufficiente ad assicurare la piena accessibilità del Web, ma solo una base da cui partire. In questo senso, altri approcci sono stati proposti da Chandler et al. che hanno confrontato la

valutazione euristica e le prove degli utenti per valutare l'accessibilità dei telefoni cellulari [215].

Come già accennato, il W3C classifica le linee guida in quattro principi: percepibile, operabile, comprensibile e robusto. Questi principi sono la base necessaria per sviluppare qualsiasi contenuto Web e mobile accessibile. La Tabella 1 mostra le linee guida suggerite dal W3C per la progettazione mobile accessibile.

Tabella 1: Linee guida del W3C sull'accessibilità mobile [200].

Principio	Categoria	Linea guida
Percepibile	Dimensioni ridotte dello schermo	Ridurre al minimo la quantità di informazioni visualizzate
		Fornire una dimensione predefinita ragionevole per il testo e i controlli tattili
		Adattare la lunghezza del testo dei link alla larghezza della finestra di visualizzazione
		Posizionare i campi dei moduli sotto le loro etichette
	Ingrandimento	Consentire la personalizzazione delle dimensioni predefinite del testo, preferibilmente sui controlli di pagina
		Consentire l'ingrandimento dell'intero schermo
		Permettere la visualizzazione della lente di ingrandimento sotto il dito dell'utente
Contrasto	Fornire testo ad alto contrasto	
Operabile	Controllo della tastiera per dispositivi touch screen	Consentire alle interfacce di essere gestite da tastiere esterne

	Dimensione e spaziatura del target touch screen	I bersagli tattili devono avere un'altezza di almeno 9 mm per una larghezza di 9 mm ed essere circondati da una piccola quantità di spazio inattivo
		Consentire una distanza ragionevole tra i pulsanti
	Gesti touch screen	I gesti devono essere semplici
		Consentire l'attivazione di elementi tramite il sollevamento del mouse o il tocco finale
Pulsanti	Fornire alternative di posizionamento dei pulsanti in base a diversi scenari	
Comprensibile	Orientamento dello schermo	Supportare sia il ritratto che il paesaggio
	Layout	Gli elementi di interazione ripetuti devono essere visualizzati in modo coerente su pagine, dimensioni e orientamenti diversi dello schermo
		Posizionare gli elementi importanti della pagina prima di dover scorrere
	Elementi utilizzabili	Raggruppare gli elementi azionabili che eseguono la stessa azione
Fornire una chiara indicazione che gli elementi sono azionabili		
Istruzioni	Fornire istruzioni per gesti personalizzati di manipolazione del touch screen e del dispositivo	
	Le istruzioni devono essere facilmente individuabili e accessibili in qualsiasi momento	
Robusto	Ingresso dati	Impostare la tastiera virtuale in base al tipo di inserimento dati richiesto

		Fornire metodi semplici per l'inserimento dei dati
		Supportare le proprietà caratteristiche della piattaforma

Percepibile. Alcune delle raccomandazioni del W3C per creare componenti dell'interfaccia utente percepibili sono:

- Ridurre la quantità di informazioni visualizzate nel viewport di un telefono, gerarchizzandole e includendo solo quelle necessarie.
- Posizionare i campi dei moduli sotto le loro etichette per aumentare le dimensioni degli elementi di input e migliorare la visibilità.
- Consentire di personalizzare le dimensioni del testo e l'ingrandimento, attraverso controlli sulla pagina che siano visibili e riconoscibili.

Operabile. Alcune delle linee guida suggerite per progettare un'interfaccia utente operabile sono:

- Impostare il target tattile ad almeno 9 mm di altezza per 9 mm di larghezza. Se gli elementi si avvicinano al valore minimo, devono avere uno spazio inattivo intorno a loro. In questo modo il bersaglio tattile diventa più grande e l'interazione con gli elementi è più facile.
- Prevedere una separazione prudente tra gli elementi di interazione.
- Evitare gesti complessi come il *pinch and spread*, che è un gesto standard per lo zoom e la riduzione per ingrandire e rimpicciolire lo schermo.

Comprensibile. Alcuni suggerimenti per rendere comprensibile un'interfaccia mobile sono:

- Supportare entrambi gli orientamenti dello schermo, orizzontale e verticale, e non costringere l'utente a cambiare orientamento se non lo desidera.
- Visualizzare elementi ripetitivi in tutta l'interfaccia in modo coerente, anche con dimensioni e orientamenti diversi dello schermo.

- Fornire suggerimenti visivi che differenzino gli elementi azionabili da quelli non azionabili attraverso il colore, la forma, l'iconografia, il posizionamento e l'etichetta di testo.

Robusto. Alcune raccomandazioni per un'interfaccia robusta sono:

- Attivare automaticamente il tipo di tastiera che corrisponde al tipo di inserimento dati richiesto in un modulo. Ad esempio, se sono richiesti solo numeri, attivare solo la tastiera numerica.
- Fornire metodi semplici per l'inserimento dei dati. Un modo conveniente è includere menu di selezione, pulsanti di opzione, caselle di controllo e persino il completamento automatico delle informazioni conosciute.
- Supportare le proprietà caratteristiche della piattaforma, come ad esempio la funzione di accessibilità degli smartphone Android o iOS.

In aggiunta alle linee guida per l'accessibilità mobile fornite dal W3C, si trovano anche quelle offerte da Google e Apple.

Google ha creato delle linee guida per l'accessibilità mobile per facilitare agli sviluppatori la creazione di applicazioni e permettere alle applicazioni disponibili per questo sistema operativo mobile di essere accessibili al maggior numero possibile di utenti. Così, sono state create sette linee guida principali [155]:

- **Tecnologie Assistive:** la tecnologia assistiva aiuta ad aumentare, mantenere o migliorare le capacità funzionali delle persone con disabilità, attraverso dispositivi come lettori di schermo, strumenti di ingrandimento e apparecchi acustici.
- **Gerarchia:** quando la navigazione è facile, gli utenti capiscono dove si trovano nell'applicazione e cosa è importante. Per enfatizzare quali informazioni sono importanti, molteplici segnali visivi e testuali come colore, forma, testo e movimento aggiungono chiarezza.
- **Colore e contrasto:** Il colore e il contrasto possono essere usati per aiutare gli utenti a vedere e interpretare il contenuto dell'applicazione, interagire con gli elementi giusti e comprendere le azioni.

- **Layout e tipografia:** le linee guida di Material Design per i touch target (parti dello schermo che rispondono all'input dell'utente) possono aiutare gli utenti che non sono in grado di vedere lo schermo o che hanno difficoltà a toccare gli elementi nell'applicazione con i touch target di piccole dimensioni.
- **Scrittura:** la capacità di lettura e la fluidità della tecnologia influiscono sul modo in cui le persone interagiscono con i dispositivi mobili.
- **Immagini:** per sapere quando e come applicare le linee guida per l'accessibilità alle immagini, è importante distinguere due tipi di immagini, decorative e informative.
- **Suono e movimento:** gli utenti possono navigare nell'app utilizzando l'audio dei lettori di schermo quando si aggiungono etichette descrittive agli elementi dell'interfaccia utente e questi vengono toccati sullo schermo; Material Design utilizza, per esempio, il movimento per guidare la messa a fuoco tra gli schermi, le superfici si trasformano in punti focali da seguire per l'utente e gli elementi non importanti vengono rimossi.
- **Implementazione dell'accessibilità:** soddisfare gli standard di accessibilità di ciascuna piattaforma e supportare la sua tecnologia assistiva (inclusi collegamenti e struttura) offre agli utenti un'esperienza efficiente.

Apple ha creato sette linee guida principali di accessibilità mobile per rendere le applicazioni più accessibili [143]:

- **Design inclusivo:** l'accessibilità non è solo rendere le informazioni disponibili alle persone con disabilità, ma è rendere le informazioni disponibili a tutti, indipendentemente dalle loro capacità o dalla loro situazione temporanea e/o permanente.
- **Interazione utente:** le tecnologie assistive e le funzioni di accessibilità si integrano con le interazioni fornite dal sistema, è essenziale che le interazioni del sistema siano supportate correttamente dall'applicazione.
- **Navigazione:** VoiceOver utilizza le informazioni sull'accessibilità degli elementi sullo schermo per aiutare gli utenti a capire la posizione di ogni elemento e le sue funzioni.

- **Dimensione del testo e stili:** aumentare le dimensioni dei caratteri, ridurre al minimo il troncamento del testo, aumentare le dimensioni delle icone significative dell'interfaccia, preferire i font di peso regolare o elevato nell'applicazione, evitare la giustificazione completa del testo e il corsivo e maiuscolo per lunghi passaggi di testo.
- **Colore e contrasto:** non affidarsi esclusivamente al colore per distinguere gli oggetti o comunicare informazioni importanti; se si usa il colore per trasmettere informazioni, assicurarsi di fornire etichette di testo per aiutare tutti a recepirle; preferire colori di sistema per il testo e utilizzare colori fortemente contrastanti.
- **Effetti di aspetto e movimento:** evitate di richiedere animazioni, a meno che non siano essenziali per l'esperienza; essere moderati nell'uso di elementi in movimento o lampeggianti per trasmettere informazioni;
- **Contenuto:** fornire descrizioni alternative per tutte le immagini che trasmettono un significato; dare a ogni schermata un titolo unico e fornire titoli che identifichino le sezioni nella gerarchia di informazioni; aiutare a fruire di contenuti video e audio con didascalie chiuse, descrizioni audio e trascrizioni.

4.2 L'accessibilità nelle applicazioni mobili

L'uso degli smartphone, specialmente le applicazioni mobili, ha influenzato non solo la vita quotidiana, ma anche l'industria del turismo e il comportamento di viaggio delle persone [44]. La capacità onnipresente scambiarsi dati basati sulla localizzazione e informazioni sociali ha rapidamente reso lo smartphone uno strumento potente per i turisti. Muñoz e Sánchez sostengono che la creazione di applicazioni turistiche mobili facilita l'integrazione del turista e, quindi, migliora l'esperienza e l'attrattiva della destinazione [78].



Figura 14: Accessibilità mobile [175].

Negli ultimi anni, è emersa una moltitudine di nuove applicazioni mobili, tra cui applicazioni specifiche per i turisti, applicazioni di pianificazione del viaggio (come TripAdvisor), trasporti (Skyscanner, Uber), alloggi (Booking, Airbnb), guide turistiche (NY Travel Guides), servizi di navigazione (Google Maps) e infine applicazioni di social network [44][168]. Con un numero crescente di utenti, le applicazioni mobili sono sempre più influenti nelle decisioni e nei comportamenti di viaggio dei turisti in tutte le fasi del consumo turistico [35][130][163].

Secondo l'UNWTO, una delle chiavi per il successo della comunicazione turistica è garantire che le informazioni siano accessibili a tutti; cioè, sia la destinazione che le informazioni devono essere facilmente reperibili per tutti i turisti e quindi per quelli con disabilità [82]. Questi ultimi sono sensibili alle tendenze del mercato e vogliono accedere, come tutti, ai prodotti che si distinguono [39]. Per questi turisti, è fondamentale sapere in anticipo come le loro esigenze possano essere soddisfatte nel luogo che intendono visitare, soprattutto perché alcuni studi sottolineano il fatto che i disabili evitano di viaggiare quando non sono a conoscenza di informazioni fondamentali per farlo in sicurezza [42]. Per questo, le applicazioni mobili possono giocare un ruolo decisivo [95].

Gli smartphone, in questo contesto, devono disporre di un hardware sofisticato con capacità di elaborazione avanzate e caratteristiche di connettività multiple. Inoltre, il sistema operativo deve essere chiaramente identificabile, come Android o iOS, e deve permettere l'installazione di applicazioni di terze parti da archivi di applicazioni come il Google Play Store, il Microsoft Store e l'Apple Store

[211]. Secondo Purcell et al., un'applicazione mobile può essere definita efficace quando si tratta di un'applicazione software progettata per un sistema operativo di un dispositivo mobile che estende le capacità del dispositivo, permettendo agli utenti di eseguire compiti specifici [89].

Per quanto riguarda l'accessibilità delle applicazioni mobili, Apple definisce accessibile un'applicazione mobile *“quando tutti gli elementi dell'interfaccia utente con cui possono interagire sono accessibili. Un elemento dell'interfaccia utente è accessibile quando indica correttamente che è un elemento di accessibilità”* [169]. Secondo González, questa definizione si riferisce al fatto che gli elementi che compongono l'interfaccia utente devono fornire determinate informazioni affinché i servizi di accessibilità che operano nel sistema operativo o nei prodotti di supporto (software o hardware) possano interagire correttamente tra loro e consentire l'accesso dell'utente al dispositivo [40]. Quindi, si può dire che un'applicazione mobile è accessibile quando qualsiasi utente, indipendentemente dalla sua diversità funzionale, può usarla sul suo dispositivo mobile con soddisfazione.

A causa dell'aumento degli smartphone, ci sono molti gruppi sociali che ne fanno uso, tra cui le persone con disabilità. Questi fanno un uso intensivo dei dispositivi mobili perché aiutano a superare molte delle barriere imposte nella società [96]. Ovviamente, affinché una persona disabile possa accedere ai contenuti disponibili sulle applicazioni mobili, queste devono essere accessibili. Quando si parla di accessibilità sui dispositivi mobili ci si riferisce anche al design del dispositivo progettato per le applicazioni che supporta, poiché entrambi permetteranno agli utenti di usufruire e interagire con il dispositivo senza barriere [97].

Attualmente, la maggior parte delle applicazioni mobili sviluppate per sostenere le persone con disabilità nelle loro attività di viaggio e turismo forniscono raccomandazioni sui luoghi da visitare o informazioni sulle strutture accessibili nei luoghi pubblici e sui trasporti [95]. Inoltre, forniscono informazioni sulle loro caratteristiche di accessibilità, considerando la posizione dell'utente o le caratteristiche del gruppo di disabilità a cui appartiene. È importante considerare che ogni persona con disabilità ha le proprie limitazioni e anche all'interno dello

stesso gruppo (ad esempio, le persone con mobilità ridotta), ogni persona ha sue esigenze specifiche. Queste possono differire per caratteristiche fisiche, funzionali o esigenze di trasporto, tuttavia molte applicazioni mobili trattano questi gruppi come se fossero omogeneo, il che non corrisponde alla realtà [95]. Per essere utili, le applicazioni mobili dovrebbero fornire a ogni turista disabile informazioni sul punto di interesse più appropriato e raccomandare i luoghi più adatti da visitare, che dovrebbero essere contestualizzati in base ai loro bisogni e interessi specifici [95].

L'accessibilità delle applicazioni mobili è particolarmente importante per il modo in cui gli utenti interagiscono con i contenuti. Le app native (software installati direttamente su un dispositivo pronto all'uso) promuovono il coinvolgimento aumentano la fedeltà dei clienti, e offrono ai marchi più opzioni per la personalizzazione delle loro esperienze, quindi le implicazioni di fornire un'esperienza inaccessibile potrebbero essere amplificate. Alcune stime mostrano che il 90% del tempo trascorso sui dispositivi mobili si è verificato all'interno di applicazioni native. Questa tendenza indica l'urgente necessità di un approccio più intelligente all'accessibilità delle applicazioni.

Gli elementi più critici su cui un progettista o sviluppatore di app dovrebbe concentrarsi per garantire l'accessibilità e l'usabilità sono [199]:

1) Design per dimensioni dello schermo variabili

Schermi più piccoli e proporzioni personalizzate sono i segni distintivi dei dispositivi mobili. Uno schermo più piccolo limita la quantità di informazioni che le persone possono acquisire contemporaneamente, soprattutto quando gli utenti devono ingrandire i contenuti a causa della scarsa visibilità.

I suggerimenti per aiutare gli utenti a sfruttare al meglio i piccoli schermi includono:

- Ridurre al minimo la quantità di informazioni su ogni pagina (rispetto a un desktop o laptop) fornendo un sito Web mobile dedicato o progettando il sito in modo reattivo;

- Fornire una dimensione predefinita ragionevole per il contenuto e i controlli touch per ridurre al minimo la necessità di ingrandire e rimpicciolire gli utenti con problemi di vista;
- Adattare la lunghezza del testo del link alla larghezza dell'area di visualizzazione;
- Posizionamento dei campi del modulo in basso, anziché accanto, alle relative etichette.

2) Concentrarsi sui target touch e sul posizionamento

Una risoluzione più elevata nei dispositivi mobili consente la visualizzazione, su un piccolo schermo, di più elementi interattivi insieme. Ma questi elementi devono essere sufficientemente grandi e distanziati in modo che gli utenti possano individuarli facilmente al tocco.

Gli obiettivi di tocco all'interno di un'app dovrebbero essere abbastanza grandi da consentire alle persone di interagire con precisione e sicurezza, anche quando devono svolgere attività in fretta.

Le migliori pratiche per le dimensioni del target touch includono:

- Progettazione di bersagli tattili in modo che siano alti almeno 9mm per 9mm di larghezza;
- Aggiunta di spazio inattivo che circonda bersagli touch più piccoli (più vicini alla dimensione minima di cui sopra);

Le applicazioni mobili dovrebbero anche posizionare elementi interattivi dove possono essere facilmente raggiunti indipendentemente da come viene tenuto il dispositivo. Gli sviluppatori dovrebbero considerare come il posizionamento di un pulsante facile da usare per alcuni utenti potrebbe causare difficoltà ad altri (ad esempio, uso da mancini rispetto a destrorsi, ipotesi sul raggio di movimento del pollice).

I suggerimenti per il posizionamento del target touch includono:

- Posizionare i pulsanti dove sono di facile accesso;
- Consentire un uso flessibile per tutti gli elementi interattivi.

3) Mantenere i gesti del dispositivo semplici e fornire un feedback ampio

La maggior parte dei dispositivi mobili è progettata per essere utilizzata principalmente tramite gesti su un touch screen. Questi gesti possono essere semplici (come un tocco con un dito) o complessi (che coinvolgono più dita, più tocchi e forme disegnate).

I gesti utilizzati per controllare le app native dovrebbero essere semplici da eseguire. Il controllo dei gesti complessi può essere particolarmente impegnativo per gli utenti con disabilità motorie o di destrezza. Occorre creare alternative per consentire semplici gesti di tocco o scorrimento al posto di quelli più complessi. le app native dovrebbero inoltre essere progettate in modo che gli utenti possano facilmente tornare indietro e correggere il proprio percorso in caso di azioni non intenzionali come un clic accidentale. Ad esempio, se un utente fa scorrere il dito sulla parte sbagliata dell'applicazione, dovrebbe essere in grado di tornare facilmente indietro e accedere agli elementi interattivi corretti.

I gesti personalizzati vengono talvolta utilizzati come efficace sostituto di fastidiosi dialoghi di conferma. Gli utenti con disabilità possono comunque trarre vantaggio da queste azioni, quindi i progettisti di app dovrebbero implementarle come funzionalità alternativa.

4) Garantire layout e modelli coerenti

I componenti che si ripetono tra le pagine in un'applicazione mobile devono essere presentati in un layout coerente. Nel design responsivo (in cui i componenti sono disposti in base alle dimensioni del dispositivo e all'orientamento dello schermo), le pagine Web con una determinata dimensione e orientamento dovrebbero essere coerenti nel punto in cui posizionano componenti ripetuti ed elementi di navigazione. Ad esempio, un'applicazione nativa ha un logo, un titolo, un modulo di ricerca e una barra di navigazione. Nella parte superiore di ogni pagina, questi elementi appaiono nello stesso ordine e posizione. Quando l'app viene visualizzata su uno schermo più piccolo in modalità verticale, la barra di navigazione si riduce in un'unica icona con un elenco a discesa, ma gli elementi in tale elenco sono ancora nello stesso ordine.

La coerenza è fondamentale per creare un'esperienza multicanale senza interruzioni. Aiuta l'utente a sentirsi a proprio agio e in controllo durante l'esecuzione delle attività, comprese quelle che possono iniziare su un dispositivo e finire su un altro.

5) Fornire metodi semplici per l'immissione dei dati

L'immissione di dati multimodali è un altro segno distintivo dei dispositivi mobili e delle applicazioni, in cui gli utenti possono immettere informazioni in vari modi, tra cui la tastiera su schermo, una tastiera Bluetooth e la voce. L'immissione di testo può richiedere molto tempo e risultare difficile per alcuni utenti, ma può essere sostituita da altri stili di immissione dati per esempio, riducendo la quantità di testo richiesta, fornendo menu di selezione, pulsanti di opzione o caselle di controllo, o compilando automaticamente le informazioni note (ad esempio data, ora, posizione).

La digitazione è un metodo lento di immissione dei dati. Fornire alternative come il riempimento automatico, la condivisione dei dati tra le app o la dettatura migliora l'esperienza complessiva dell'app e previene gli errori.

6) Controllare il contrasto del colore

Le WCAG delineano rapporti di contrasto cromatici generali accettabili per la maggior parte degli utenti, ma è necessario prestare maggiore attenzione ai dispositivi mobili e alle applicazioni. È probabile che i dispositivi mobili vengano utilizzati all'aperto, dove il riverbero del sole potrebbe influire sulla capacità di vedere lo schermo. Usare un buon contrasto è importante per tutti gli utenti; un cattivo contrasto può aggravare le sfide che le persone con problemi di vista devono affrontare quando accedono ai contenuti sui dispositivi mobili. La leggibilità del testo è preservata da un contrasto adeguato tra il colore del carattere e lo sfondo. Per la conformità alle WCAG 2.1 AA, il testo deve avere un rapporto di contrasto del colore di almeno 4,5:1 (il testo più grande almeno 3:1). Consentire rapporti di contrasto diversi per il testo più grande è utile perché i tratti dei caratteri più larghi sono più facili da leggere con un contrasto inferiore rispetto ai tratti dei caratteri più stretti. Ciò consente ai designer un maggiore

marginale di manovra per il contrasto, utile per elementi come i titoli. Poiché il contenuto dell'app viene visualizzato su schermi più piccoli e in condizioni diverse, questa tolleranza per un contrasto ridotto su un testo di grandi dimensioni diventa complicata.

CAPITOLO V

APPLICAZIONI MOBILI ACCESSIBILI PER IL TURISMO

In questo capitolo, dedicato al caso studio, saranno presentate le applicazioni prese in esame per la valutazione da parte dei gruppi di utenti con diversi tipi di disabilità. Verranno successivamente analizzati i risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati ricavati dal questionario di gradimento. Infine, sarà presentata una proposta di possibili integrazioni alle linee guida esistenti.

5.1 Criteri di scelta delle app per il turismo accessibile

Sebbene sia stato suggerito un insieme di linee guida per la progettazione esse non risultano complete e inoltre, non abbiamo trovato una valutazione di diverse applicazioni mobili in uso. Lo scopo di questa tesi è di valutare l'accessibilità delle applicazioni mobili maggiormente utilizzate in ambito turistico.

Per trovare una serie di applicazioni mobili per il turismo accessibile adatte alla valutazione, è stata effettuata una revisione sistematica della letteratura esistente e dei prodotti sul mercato. La ricerca dei prodotti è stata condotta utilizzando il browser di Google, l'App Store di Apple e il Play Store di Google. Nel corso dell'analisi sono state utilizzate alcune parole chiave, in italiano e in inglese, per garantire l'individuazione di tutte le applicazioni rilevanti per il turismo accessibile per persone con diversi tipi di disabilità: app, accessibile, turismo, disabilità, visive, uditive, motorie, cognitive, (accessible, tourism, disability, ecc.). Ogni risultato è stato esaminato in termini di rilevanza e sulla base dei seguenti criteri di selezione:

- l'app doveva essere rivolta a persone disabili e/o essere un'app progettata per una serie di servizi critici di cui potevano beneficiare non solo persone disabili, ma anche un pubblico più ampio;
- l'app doveva essere aggiornata, vale a dire ancora in uso e gli sviluppatori dovevano ancora supportarla;
- l'app doveva essere per iOS e/o Android;

- l'app doveva essere gratuita o almeno avrebbe dovuto avere una versione demo. Sulla base di questi criteri sono state selezionate 19 app, raggruppate in base al tipo di utenti a cui si rivolgono.

5.2 Applicazioni accessibili per i diversi tipi di disabilità

In questa sezione vengono descritte le applicazioni prese in considerazione per la valutazione dell'accessibilità, si tratta di app scaricabili gratuitamente dall'App Store di iOS e dal Play Store per Android. Durante la fase di ricerca su quali fossero le applicazioni più rilevanti per il turismo accessibile, alcune sono state escluse perché erano a pagamento o perché risultavano citate in alcuni articoli, ma erano poi inesistenti negli Store.

Sono state scelte quindi 19 app che venivano citate maggiormente, per importanza e utilità, da articoli consultati in Internet, e che erano facili da scaricare sui dispositivi iOS e Android.

Alcune di queste app, utili per diverse tipologie di utenti, sono state testate da utenti con disabilità differenti, mentre altre app specifiche per una determinata disabilità sono state provate unicamente da utenti appartenenti alla medesima categoria. Le sezioni successive, divise per tipo di disabilità, verranno dedicate alla valutazione delle applicazioni, le quali saranno raggruppate in tabelle riassuntive contenenti alcune caratteristiche tecniche ricavate dalle informazioni elencate negli Store di iOS e Android.



Be My Eyes: è un'app mobile danese che mira ad aiutare le persone non vedenti e ipovedenti a riconoscere gli oggetti, a svolgere compiti con facilità e ad affrontare le situazioni quotidiane.

Questa app fornisce agli ipovedenti un volontario per la vista assistita tramite un collegamento video diretto. Una comunità online di volontari vedenti descrive le immagini che vede attraverso la telecamera della persona non vedente assegnata in modo casuale (tra coloro che parlano la stessa lingua e hanno lo stesso fuso orario) e la assiste tramite chat dal vivo fornendo

commenti sui luoghi importanti lungo il percorso e descrivendo l'ambiente [144].



BOForAll: fornisce informazioni, attraverso linguaggi accessibili a varie esigenze specifiche, sui luoghi di interesse culturale del centro storico di Bologna, in particolare l'area attorno a piazza Maggiore. Segnala i servizi accessibili e i percorsi inclusivi alle persone con disabilità visive, uditive e motorie [145].



Envision AI: offre una serie di funzioni di riconoscimento visivo che consentono agli utenti non vedenti e ipovedenti di accedere in modo indipendente alle informazioni visive che li circondano. La funzione di riconoscimento del testo ha la capacità di leggere in oltre 60 lingue. Si può anche usare Envision come uno scanner per cercare persone e cose vicine. Questo funziona quando si cercano persone in generale o si vuole trovare un amico o un collega specifico in un posto nuovo. Infatti, Envision può memorizzare i volti di amici e familiari e il programma permetterà di scansionarli e trovarli [146].



Jaccede: piattaforma interattiva ad accesso aperto in cui i membri del pubblico possono aggiungere dettagli sulle strutture accessibili a Parigi. Gli utenti possono cercare attrazioni, ristoranti, negozi e altri punti di interesse che soddisfino le loro esigenze specifiche, che si tratti di un accesso al piano terra, spazi tranquilli, audioguide o una varietà di altre strutture, nel luogo che stanno visitando [147].



Link Cash Locator: questa app aiuta i viaggiatori con disabilità a localizzare gli sportelli bancomat vicino a loro. Inoltre, è possibile filtrare la ricerca per cercare in modo specifico gli sportelli bancomat gratuiti, che forniscono assistenza audio, accesso per sedie a rotelle e appartengono a una banca specifica [150].



Medisafe: app che fornisce un promemoria su quando assumere i normali farmaci. Ciò è particolarmente utile durante il viaggio quando, coinvolti nelle attività, ci si potrebbe dimenticare una dose o si potrebbe essere confusi dalla differenza di fuso orario.

Tutte le funzionalità più importanti dell'app sono gratuite, inclusi monitoraggio e promemoria di somministrazione. L'app è anche un'ottima risorsa per assistenti, compagni di viaggio e familiari che assistono nella gestione delle cure [152].



Moovit: compatibile con le tecnologie assistive VoiceOver e TalckBack, rispettivamente di iOS e Android, questa app guida l'utente fino alla destinazione desiderata mediante una navigazione assistita con notifiche lungo il percorso. Inoltre, per gli utenti presbiti, la funzionalità integrata "Dynamica Type" permette di ingrandire automaticamente i caratteri dell'app per una lettura più facile. È anche configurata per l'utilizzo con una sola mano grazie a tasti più facili da raggiungere e selezionare [153].



TripStep: app accessibile a tutti gli utenti, viaggiatori normodotati e/o con disabilità sensoriali e motorie, anziani, per soddisfare le esigenze di ognuno nel creare la propria guida turistica della Sicilia grazie alle diverse tappe condivise dallo staff conoscitore delle aree geografiche. Ognuna descritta e accompagnata da foto e contributi multimediali. Compatibile a Screen Reader e ad ausili per la navigazione [157].



TUR4All: contiene informazioni su alloggi, bar, ristoranti, cantine, uffici turistici, monumenti, musei e centri culturali, spiagge, aree ricreative, tour delle città, destinazioni ed esperienze accessibili di Spagna e Portogallo.

L'applicazione consente alle persone con esigenze di accessibilità di pianificare i loro viaggi e le loro vacanze, avendo accesso a informazioni oggettive e accurate sull'accessibilità delle destinazioni e delle risorse

turistiche, aggiunte non solo da esperti, ma anche dagli stessi utenti tramite un questionario di valutazione.

L'app è stata progettata in modo che ogni utente possa personalizzare i criteri di ricerca in base alle proprie esigenze e necessità, consente inoltre di comunicare con altri utenti che condividono gli stessi interessi o hanno le stesse esigenze [159].



Let me hear again: app per persone sorde, ipoacusiche, con problemi di udito o con sordità tardiva. Aiuta a comunicare con chi non conosce il linguaggio dei segni. Con Let Me Hear Again le persone sorde possono conversare con persone udenti in 71 lingue diverse, telefonare e prendere appunti. Si compone di quattro funzionalità principali:

- chat faccia a faccia: prevede il riconoscimento vocale. Riconosce le conversazioni in 71 lingue e visualizza le parole sullo schermo nella lingua madre, oltre a fornire una traduzione in tempo reale in 41 lingue. Dispone di una funzione Talk-Back, in cui la persona può digitare la sua risposta e il telefono la pronuncerà ad alta voce;
- note virtuali: cattura le conversazioni e consente di salvarle come parole (con possibilità di modifica e traduzione) nella memoria del dispositivo mobile dopo il riconoscimento vocale.
- allarme sveglia (solo nella versione PRO), produce un suono superiore a 100dB (la maggior parte delle persone sorde ha una perdita di udito per i suoni inferiori a 90dB) e fa vibrare il telefono per 2 minuti.
- angelo custode (solo nella versione PRO), serve per salvare una persona sorda da situazioni di pericolo. Quando è acceso, rileva i suoni forti nei dintorni dell'utente e una volta captato qualcosa, lo avverte con suoni ad alta intensità e vibrazioni [149].



AccessibItaly: app che consente di scoprire alcuni dei borghi più belli d'Italia grazie a video guide in lingua dei segni italiana con sottotitoli che spiegano la storia, la cultura, l'ambiente e danno informazioni sui vari itinerari accessibili e sui cibi locali [143].



Taxi Sordi: app ideata in collaborazione con l'ENS (Ente Nazionale Sordi) che consente di richiedere o prenotare un taxi ovunque in Italia. Utilizzando la geolocalizzazione del dispositivo invia la richiesta direttamente alla centrale. L'utente riceverà poi una notifica di conferma contenente sigla del taxi e tempo di arrivo. È possibile consultare lo stato della richiesta e annullarlo se necessario, inoltre, si possono memorizzare gli indirizzi nel caso si debbano utilizzare più volte [156].



Accessaloo: app di contenuti generati dagli utenti che aiuta a trovare servizi igienici accessibili vicini a dove ci si trova. Poiché si tratta di un'app arricchita dall'utenza, spetta a chi la usa aiutare sé e gli altri, aggiungendo servizi igienici accessibili in tutto il mondo. L'app è gratuita e utilizza il GPS del telefono per localizzare il bagno accessibile più vicino e la tua posizione se vuoi aggiungerne uno [142].



Kimap: app sviluppata dalla startup fiorentina Kinoa che mostra mappe e itinerari accessibili delle città Firenze, Grosseto e Prato. Fornisce all'utente le indicazioni necessarie per muoversi in autonomia sul territorio permettendogli di sfruttare appieno le potenzialità degli ausili alla mobilità che utilizza. L'applicazione ha la funzione di navigatore e guiderà l'utente lungo il percorso migliore in base ad accessibilità, tempo e distanza. Durante l'utilizzo i dati dei sensori dello smartphone vengono rilevati automaticamente, consentendo di mappare eventuali irregolarità e pendenze del terreno. Tutte le informazioni raccolte in tempo reale dagli utenti vengono elaborate dal navigatore che impara a riconoscere i percorsi più facili da percorrere per una persona disabile. Si possono anche effettuare segnalazioni manuali di ostacoli, barriere architettoniche, pendenze impegnative e punti di interesse per migliorare le mappe [148].



Tube Map: app di trasporto pubblico che consente alle persone disabili che vivono a Londra e ai turisti in sedia a rotelle di viaggiare facilmente attraverso la città. Funziona sia online che offline e fornisce

informazioni utili su ogni stazione e linea della metropolitana di Londra, stazioni ferroviarie e la loro accessibilità [158].



WheelMap: Trova ristoranti, caffè, bagni, negozi, cinema, parcheggi, fermate dell'autobus e molto altro ancora. Complessivamente, è possibile trovare recensioni sull'accessibilità di oltre 2.000.000 luoghi e ogni giorno vengono aggiunte altre voci.

Si può partecipare e contribuire con informazioni sui luoghi di tutto il mondo, valutando gli ingressi e i servizi igienici dei luoghi pubblici in base alla loro accessibilità per le sedie a rotelle e caricando le immagini dei luoghi [160].



MagnusCards: app divertente basata su una tecnica collaudata che aiuta i viaggiatori con problemi cognitivi a prepararsi per le nuove esperienze di vacanza che potrebbero trovare scoraggianti. Include set di carte che rappresentano ciò che puoi aspettarti da una varietà di situazioni, tra cui ordinare al ristorante e viaggiare con i mezzi pubblici [151].



PerNoiAutistici: affiancata al portale Web PerNoiAutistici, mostra le news, i podcast del canale e una mappa che attraverso la geolocalizzazione indica le strutture *autism friendly* [154].



PictoTEA: consente l'inclusione di persone con ASD (disturbo dello spettro autistico) attraverso pittogrammi digitali che facilitano la comunicazione con il mondo esterno. Si può personalizzare l'applicazione secondo 6 livelli di difficoltà che si distinguono per numero di pittogrammi (con possibilità di aggiungerne di propri) fino alla creazione di frasi [155].

5.3 Questionari di gradimento

Per valutare l'accessibilità delle app selezionate, è stata eseguita una valutazione basata su persone disabili e adulti appartenenti alla fascia d'età per

l'invecchiamento, fino al raggiungimento di 260 questionari. Questo metodo prevedeva la prova delle app da parte di utenti appartenenti a diverse associazioni per disabili, amici e parenti, sulla base di un elenco definito di punti da valutare. Nel questionario sono state sottoposte agli utenti quattro domande principali per la valutazione delle app, è stato chiesto se queste fossero complessivamente ben strutturate, se il loro utilizzo era risultato semplice, se avevano una navigazione semplice e dei contenuti chiari e semplici.

Nel corso della valutazione, ogni app è stata testata manualmente e valutata in seguito con un questionario di gradimento creato appositamente per la ricerca e suddiviso in due parti, la prima con domande conoscitive per l'utente e le sue abitudini, la seconda con domande specifiche per la valutazione delle singole app. Per valutare il livello di accessibilità delle applicazioni, è stato progettato un sistema di punteggio a 5 livelli, dove 1 equivaleva a No e 5 a Molto.

La valutazione delle app è stata eseguita da ogni utente utilizzando il proprio dispositivo mobile, con possibilità di utilizzare le impostazioni di accessibilità integrate nelle piattaforme e le tecnologie assistive per quegli utenti che ne avessero necessità:

- iOS per dispositivi Apple fornisce VoiceOver, uno screen reader che leggerà ad alta voce il contenuto e le descrizioni degli elementi. VoiceOver si integra anche con AT esterni Bluetooth come lettori braille e tastiere. Apple fornisce anche Zoom, che è una lente d'ingrandimento digitale, oltre a vari controlli per la dimensione del testo, il contrasto del colore e le regolazioni per utenti ipovedenti e daltonici. Siri consente agli utenti di utilizzare i comandi vocali per interagire con il dispositivo stesso.
- Android offre TalkBack come lettore dello schermo insieme ad AT simili come Lookout per l'ingrandimento, nonché i controlli standard per la dimensione del testo, il contrasto e il colore. Android offre anche Switch Access che consente agli utenti di utilizzare strumenti di input Bluetooth come lettori braille e tastiere. Google Assistant e Voice Access abilitano i comandi vocali e l'usabilità in vivavoce.

5.3.1 Dati generali

I dati rilevanti per la ricerca, ricavati dalle prime domande conoscitive sottoposte nel questionario, riguardano l'età degli utenti e che approccio hanno in termini di utilizzo nei confronti della tecnologia e più in particolare il loro utilizzo di app, app per il turismo, app accessibili e app per il turismo accessibile.

Il questionario è stato chiuso con il raggiungimento di 260 risposte (un totale di 260 persone) e dai dati ottenuti, coloro che hanno partecipato all'indagine sono per il 47,7% giovani fra i 18 e i 34 anni, il 29,6% adulti fra i 35 e i 54 anni, mentre il 22,7% over 55 (fino a 80 anni).

Le risposte hanno mostrato un'utenza abile nell'uso delle tecnologie. Infatti, come si può vedere nel Grafico 1, c'è un'elevata capacità generale nell'utilizzo di PC e soprattutto degli smartphone (più di 100 persone su 260 sanno usare un telefono), seguita anche da una conoscenza ottimale dell'utilizzo di app e della navigazione.

Il Grafico 2 invece, mostra che questi gruppi di utenza cercano soprattutto la facilità nell'utilizzo di un'applicazione, seguita dai servizi che essa può offrire, i contenuti informativi e la grafica che presenta.

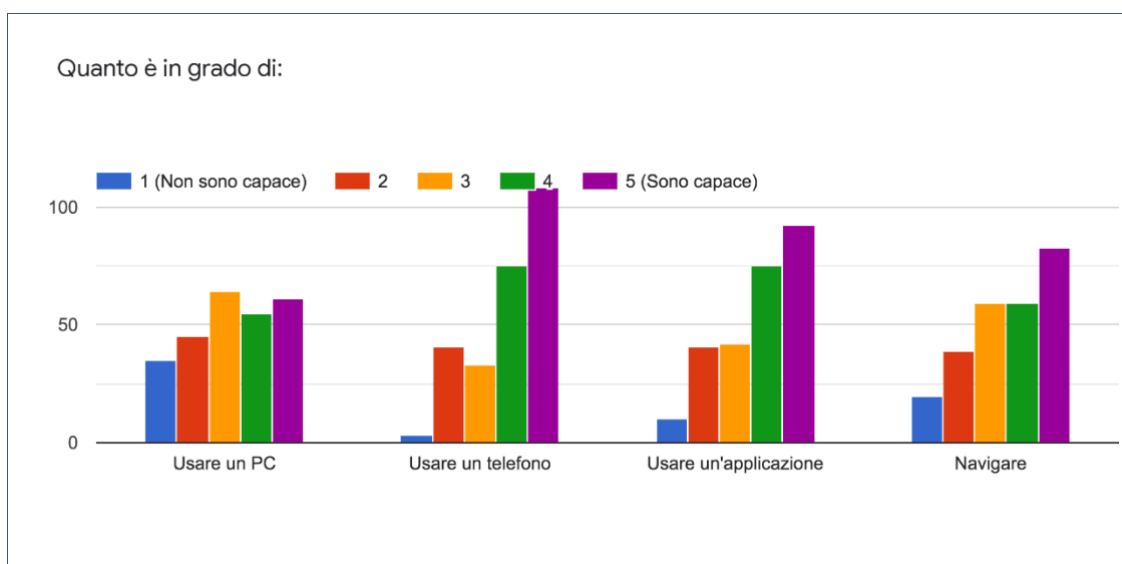


Grafico 1: capacità degli utenti

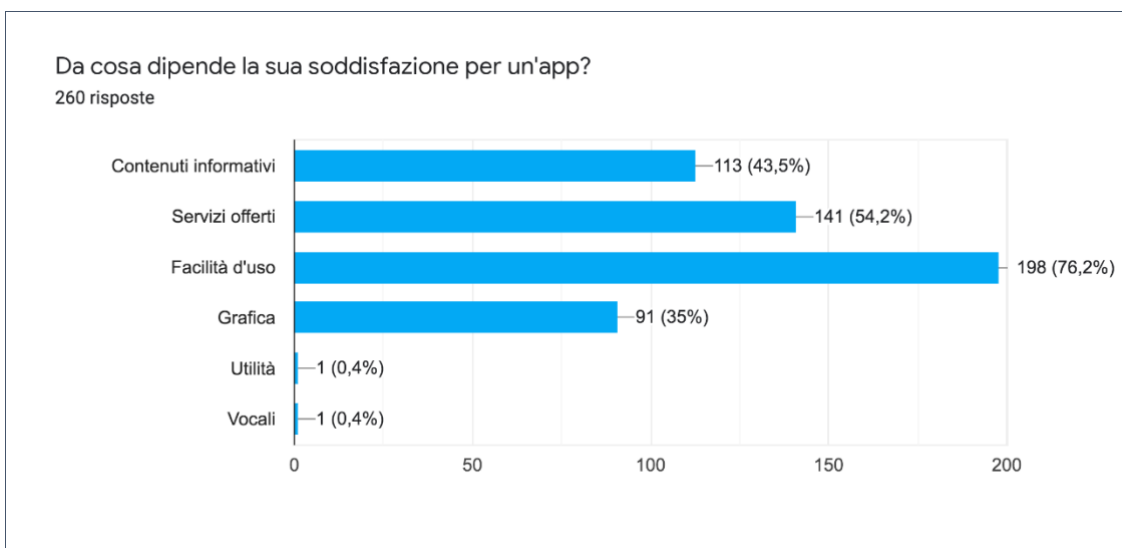


Grafico 2: fattori di soddisfazione di un'app

Per quanto riguarda l'utilizzo specifico di app accessibili e di app per il turismo accessibile, si vede una divisione netta tra gli utenti, in quanto per le app accessibili poco più della metà, ovvero il 55,4% degli utenti (144 persone) hanno utilizzato app accessibili, mentre il 44,6% (116 persone) non le ha mai utilizzate (Grafico 3).

Viceversa, dal Grafico 4 risulta che più della metà degli utenti non ha mai utilizzato un'app per il turismo accessibile, mentre solo il 36,2% degli utenti ne ha fatto uso.

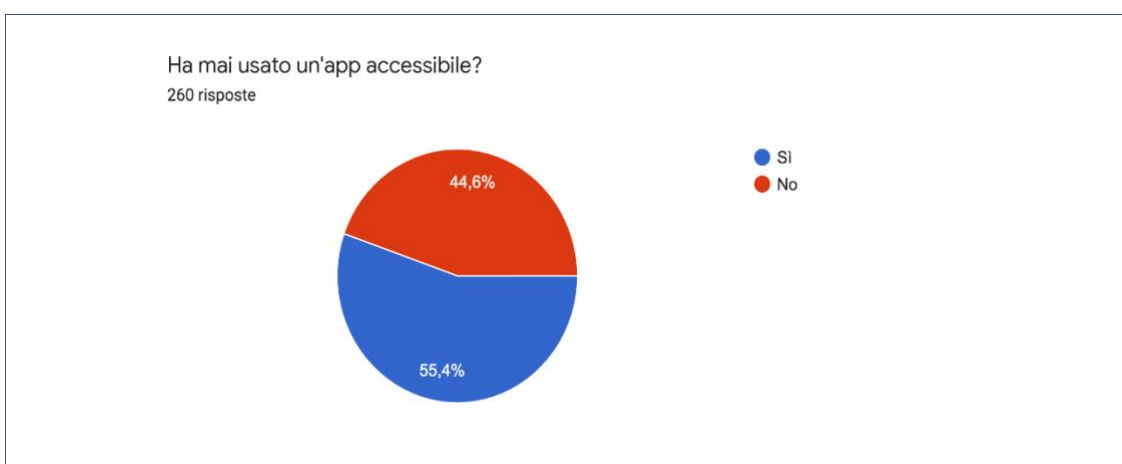


Grafico 3: utilizzo app accessibili

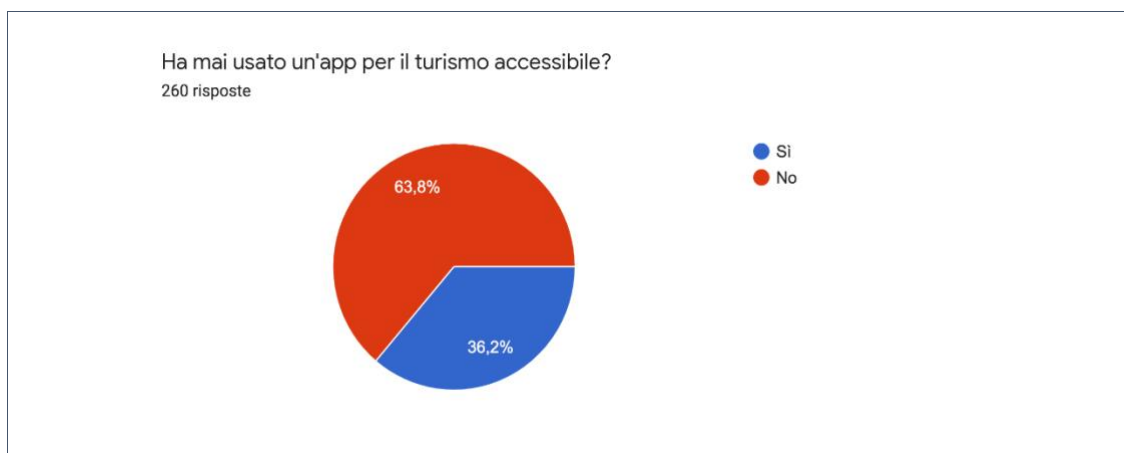


Grafico 4: utilizzo app per il turismo accessibile

Anche nel Grafico 5 troviamo una divisione tra gli utenti, riguardante la facilità con cui questi utenti trovano generalmente informazioni sull'accessibilità di una destinazione turistica. Circa la metà degli utenti, il 52,3%, è soddisfatto della facilità con cui si trovano queste informazioni; un terzo degli utenti al contrario, ritiene difficile risalire alle informazioni sull'accessibilità turistica; invece il 23,1% ha indicato che non si è mai interessato nella ricerca di informazioni sull'accessibilità di una destinazione.

Quest'ultimo dato potrebbe derivare dal fatto che alcuni utenti (il 9%) alla domanda "Quale canale utilizza per preparare un viaggio?" (vedi Grafico 6) hanno indicato di non essere loro a dedicarsi alla preparazione del viaggio in quanto se ne occupano i loro genitori. La maggior parte degli utenti ha indicato invece come prima scelta il dare ascolto alle esperienze di amici e/o parenti; seguita dalle scelte tecnologiche come i siti Web, le app e i commenti sui social network; tra le opzioni, marginalmente, sono state indicate anche le preferenze per le agenzie turistiche, le chiamate telefoniche fatte direttamente alle strutture e in ultimo le riviste turistiche.

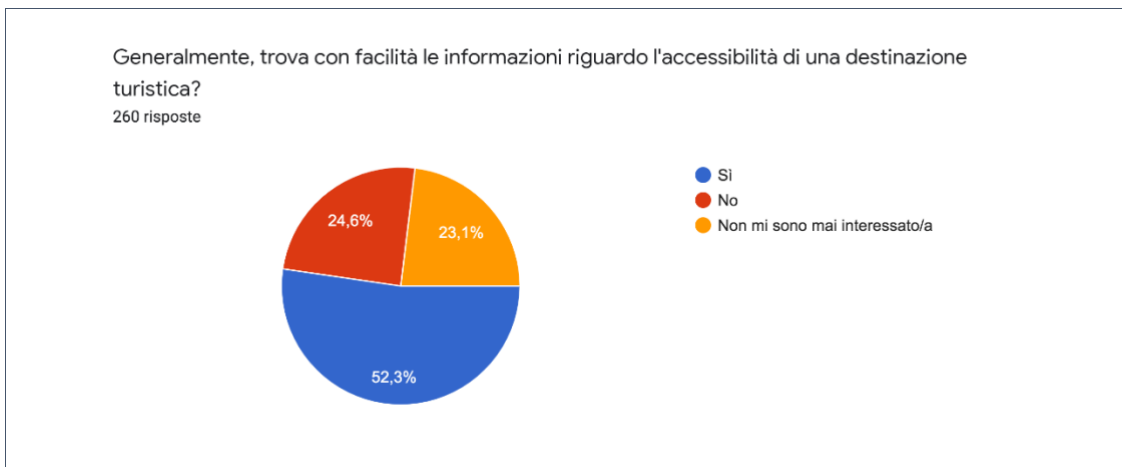


Grafico 5: informazioni sull'accessibilità di una destinazione

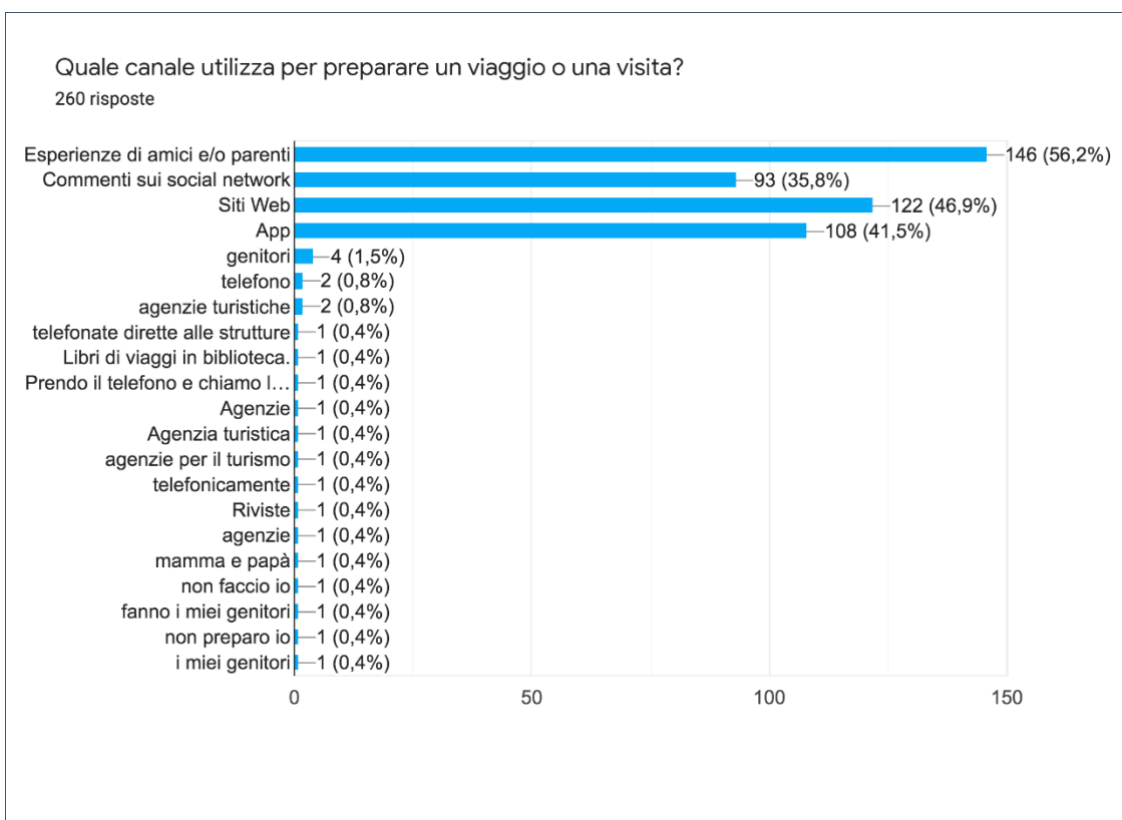


Grafico 6: canali utilizzati per il turismo

5.3.2 Valutazione delle app per disabilità visive

Per le persone con disabilità visiva, sono state sviluppate diverse app per migliorare le esperienze di viaggio, molte delle quali sfruttano le capacità di

comunicazione e rilevamento GPS degli smartphone e alcune di esse richiedono un hardware aggiuntivo.

Le applicazioni accessibili a persone con disabilità visive sono state sviluppate per superare le difficoltà che esse incontrano nelle loro attività quotidiane. Le difficoltà più comuni includono: l'incapacità di spostarsi in modo indipendente e sicuro; le difficoltà nella navigazione spaziale, cioè la limitata capacità di navigazione e orientamento; l'incapacità di accedere a informazioni visive o testuali nell'ambiente.

Una sintesi delle applicazioni mobili analizzate per le persone con disabilità visiva è presentata nella Tabella 2.

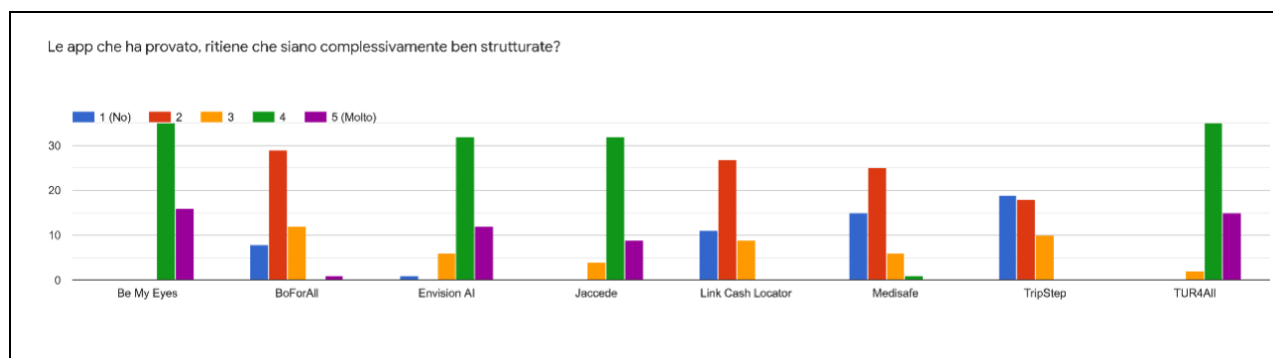
Tabella 2: App per persone con disabilità visiva

	<i>Sistema operativo</i>	<i>Compatibilità</i>	<i>Lingue utilizzabili</i>	<i>Destinazione turistica</i>	<i>Responsive</i>	<i>Utilizzo</i>
<u>Be My Eyes</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	37 lingue	Globale	Sì	Vista assistita
<u>BOForAll</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano, Francese, Inglese	Bologna	Sì	Info su luoghi culturali
<u>Envision AI</u>	iOS, Android	Smartphone, iPod touch, PC	33 lingue	Globale	Sì	Riconoscimento visivo
<u>Jaccede</u>	iOS, Android	Smartphone, PC	Francese, Inglese, Spagnolo, Italiano, Tedesco	Francia	Sì	Mappa con strutture accessibili
<u>Link Cash Lokator</u>	iOS, Android	Smartphone, iPod touch, PC	Inglese	Regno Unito	Sì	Localizzatore sportelli bancomat
<u>Medisafe</u>	iOS, Android	Smartphone	16 lingue	Globale	Sì	Promemoria farmaci

<u>Moovit</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	42 lingue	Globale	Sì	Trasporti e navigazione assistita
<u>TripStep</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	Italiano, Inglese	Sicilia	Sì	Guida turistica con tappe accessibili
<u>TUR4All</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	11 lingue	Spagna, Portogallo	Sì	Info su destinazioni e strutture accessibili

Dai dati risultanti, il 71,1% di 53 utenti con una disabilità visiva ha fatto uso o è a conoscenza di almeno una delle app da provare ed il 94,3% afferma che tra le app non ancora conosciute o non ancora utilizzate sicuramente qualcuna gli tornerà utile.

Riprendendo i quattro punti che gli utenti nelle loro prove hanno dovuto valutare (ben strutturate, semplici da utilizzare, navigazione semplice, contenuti chiari e semplici), il Grafico 7 riporta che le applicazioni: Be My Eyes, Envision AI, Jaccede, Moovit e TUR4All hanno ottenuto delle ottime valutazioni, la maggior parte degli utenti le ha valutate con un punteggio tra 3 e 5, soprattutto il valore 4 è stata la scelta più comune tra gli utenti. Al contrario, le applicazioni: BoForAll, Link Cash Locator, Medisafe e TripStep hanno ricevuto valutazioni da 1 fino ad un massimo di 3, con scelta dalla maggioranza degli utenti per il valore 2.



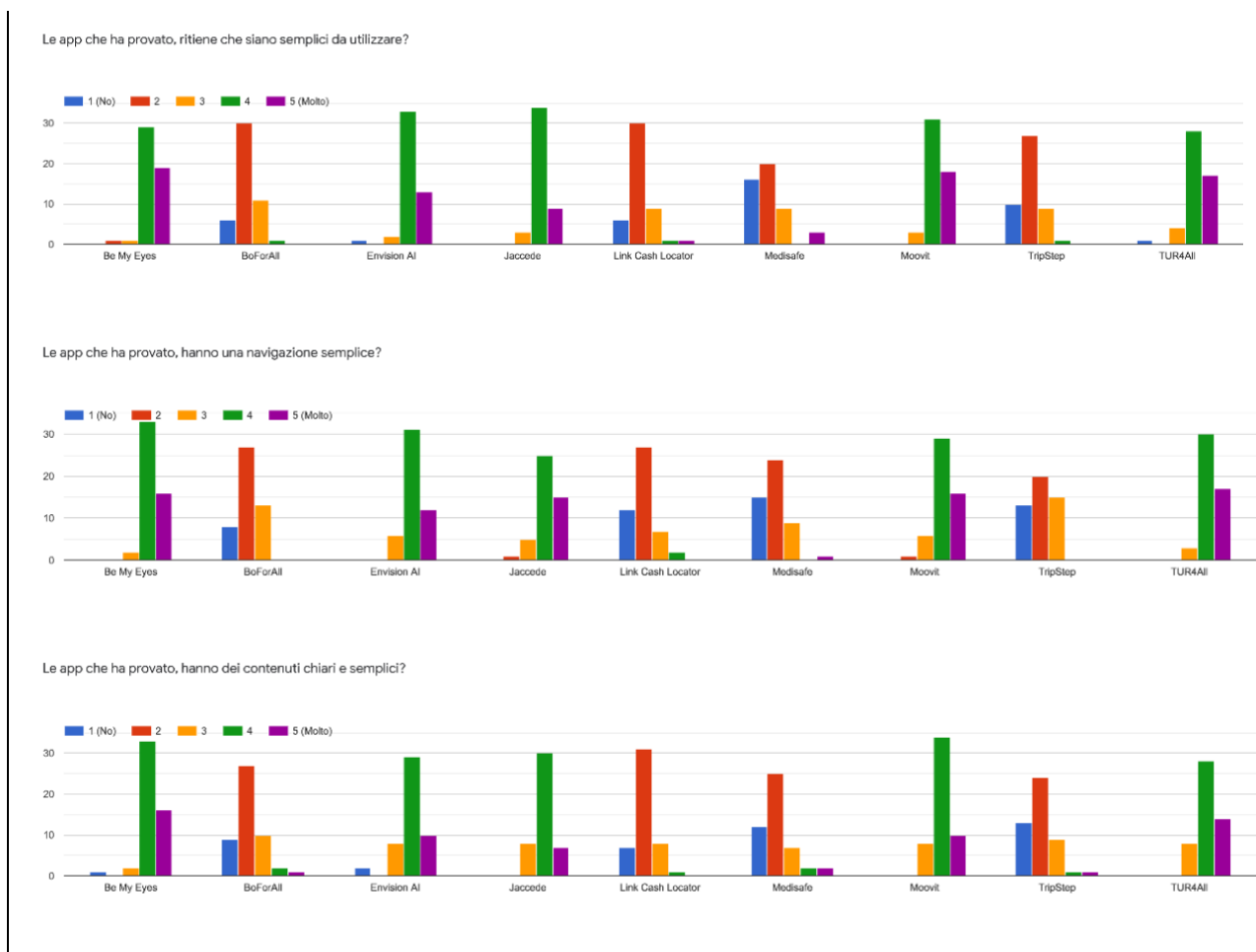


Grafico 7: valutazione delle app per disabilità visive

Tra le segnalazioni di ciò che manca o che potrebbe essere migliorato, alcuni utenti hanno espresso la generale necessità di un tutorial iniziale che spieghi come usare al meglio le applicazioni perché non tutte sono intuitive e quindi viene richiesta anche una maggiore facilità d'uso, inoltre per alcune app viene segnalata anche un'insufficienza descrittiva.

Tra le 53 persone affette da una disabilità visiva, il 79,2% ha adoperato un dispositivo iOS e 8 utenti hanno indicato di avere utilizzato durante la prova delle app tecnologie assistive, tra cui: VoiceOver, ingrandimento del testo e ingrandimento dello schermo.

Nonostante la poca praticità di alcune app provate, si può notare dal Grafico 8 che gli utenti le ritengono complessivamente adatte per preparare il viaggio al meglio e a poterlo vivere senza troppe preoccupazioni.

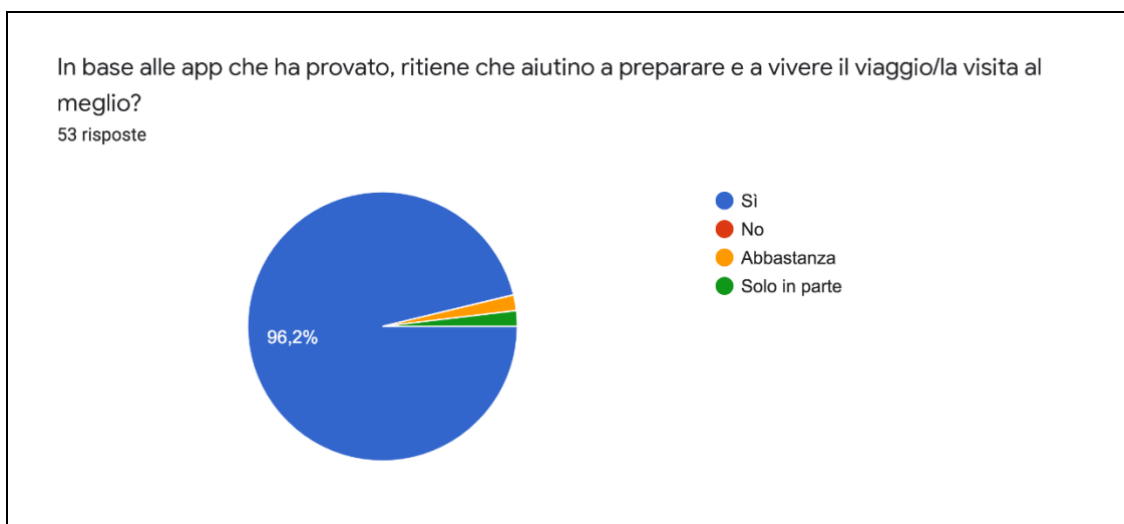


Grafico 8: utilità delle app per disabilità visive

5.3.3 Valutazione delle app per disabilità uditive

Per le persone con disabilità uditive, lo sviluppo e l'uso di opzioni di comunicazione visiva è importante e le applicazioni mobili possono rappresentare un importante mezzo per migliorare il turismo. Per quanto riguarda le applicazioni mobili per le persone con problemi di udito, si nota un chiaro sforzo nell'utilizzare tecnologie appropriate per migliorare la comunicazione con le persone con problemi di udito, ad esempio: *speech-to-text* (tecnologia che traduce un contenuto audio in parole scritte), sottotitoli, video in lingua dei segni, ecc.

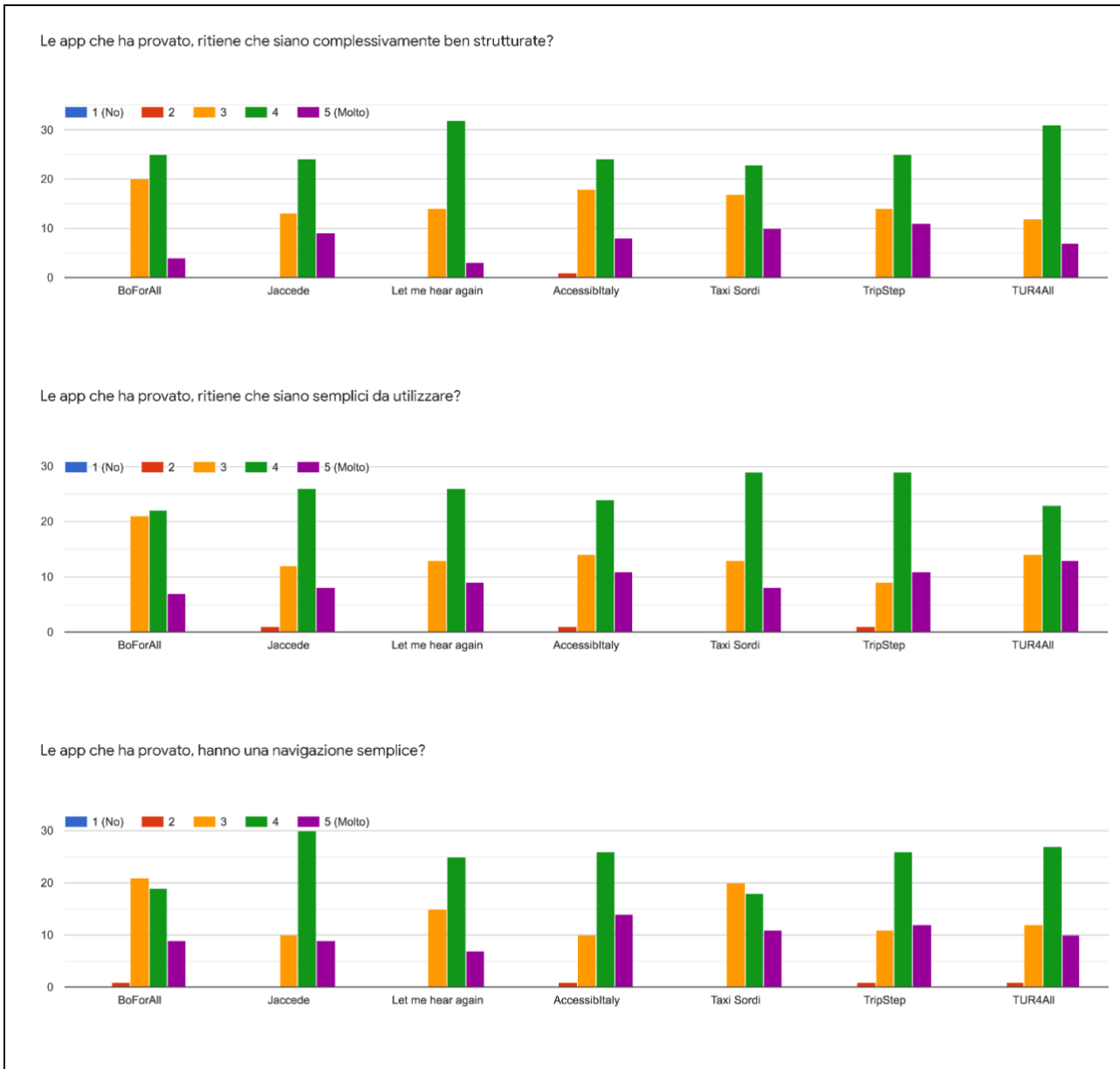
Di seguito, la Tabella 3 riassume alcune applicazioni mobili che possono essere utilizzate per supportare le persone con problemi di udito nelle loro attività di viaggio. Alcune servono per comunicare più facilmente con persone che non conoscono il linguaggio dei segni, il che può rappresentare un aspetto importante per migliorare l'esperienza dei non udenti nelle attività turistiche; altre applicazioni mobili sono state sviluppate per supportare i turisti audiolesi nelle loro attività, come le video guide in lingua dei segni; altre ancora sono state sviluppate per fornire indicazioni sui luoghi accessibili.

Tabella 3: App per persone con disabilità uditiva

	<i>Sistema operativo</i>	<i>Compatibilità</i>	<i>Lingue utilizzabili</i>	<i>Destinazione turistica</i>	<i>Responsive</i>	<i>Utilizzo</i>
<u>BOForAll</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano, Francese, Inglese	Bologna	Sì	Info su luoghi culturali
<u>Iaccede</u>	iOS, Android	Smartphone, PC	Francese, Inglese, Spagnolo, Italiano, Tedesco,	Parigi	Sì	Mappa con strutture accessibili
<u>Let me hear again</u>	Android	Smartphone	Ascolto: 71 lingue Traduzione: 41 lingue	Globale	Sì	Chat, note, sveglia, allarme pericolo
<u>AccessibItaly</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano	Italia	Sì	Info e itinerari accessibili
<u>Taxi Sordi</u>	iOS, Android	Smartphone, iPod touch, PC	Italiano, Inglese, Tedesco	Italia	Sì	Richiedere taxi
<u>TripStep</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	Italiano, Inglese	Sicilia	Sì	Guida turistica con tappe accessibili
<u>TUR4All</u>	iOS, Android		11 lingue	Spagna, Portogallo	Sì	Info su destinazioni e strutture accessibili

Dai dati rilevati, il 54,9% di 51 utenti con una disabilità uditiva ha usato o è a conoscenza di almeno una delle app da provare ed il 98% afferma che tra le app non ancora conosciute o non ancora utilizzate sicuramente qualcuna inizierà a usarla.

Per i 51 utenti che si sono impegnati nel provare le 7 app dedicate alla loro disabilità, si evince dal Grafico 9 che non hanno trovato nessuna particolare difficoltà. Ogni applicazione ha ricevuto una valutazione che va da 3 a 5, solo un utente in rari casi ha indicato un valore pari a 2 e tra i possibili miglioramenti viene indicata la richiesta della traduzione dalla voce straniera al testo italiano.



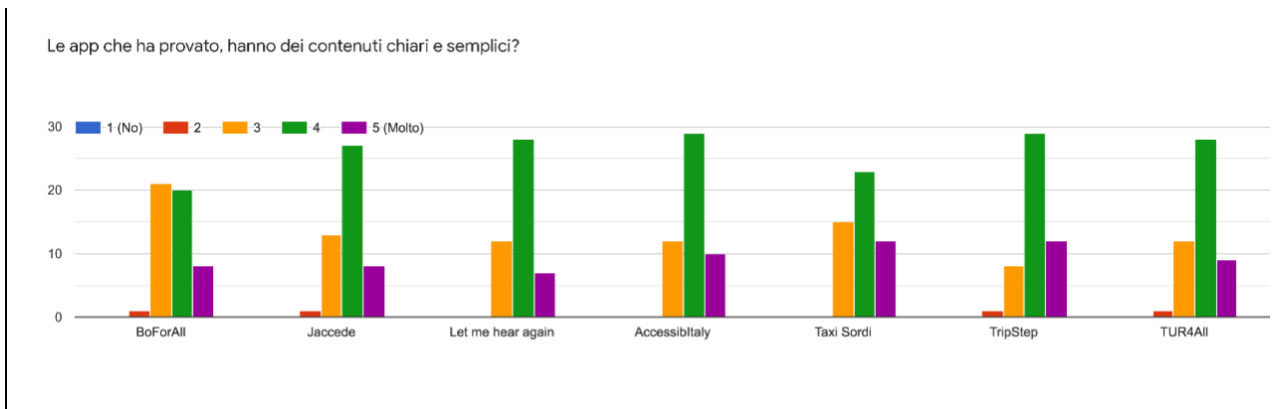


Grafico 9: valutazione delle app per disabilità uditive

Per la prova delle varie app, poco più della metà degli utenti con una disabilità uditiva (il 52,9%) ha utilizzato un dispositivo Android. Ma anche in questo caso, quasi la totalità degli utenti ha espresso un riscontro positivo sull'utilità delle app nel preparare al meglio il viaggio turistico (Grafico 10).

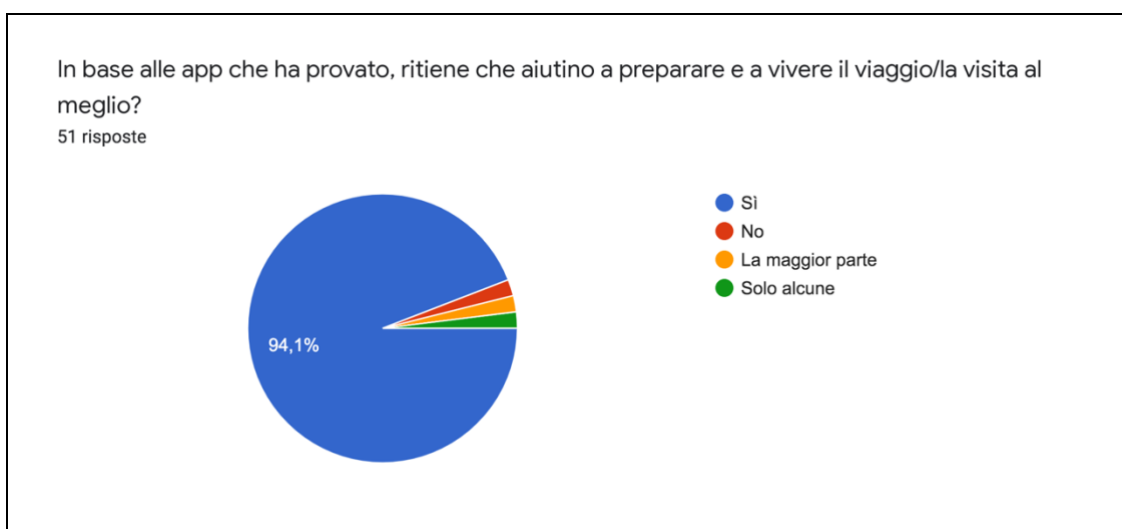


Grafico 10: utilità delle app per disabilità uditive

5.3.4 Valutazione delle app per disabilità motorie

Esistono molte applicazioni che offrono un supporto informativo agli utenti con disabilità motorie o che consentono la creazione collaborativa di mappe di accessibilità per aggiungere informazioni utili ai disabili. L'obiettivo principale di queste app è, solitamente, quella di fornire informazioni sulle strutture accessibili

nei luoghi pubblici e nei trasporti, nonché sul loro livello di adattabilità. È inoltre comune per questo gruppo di applicazioni condividere informazioni prive di barriere. È tuttavia importante considerare che le persone con disabilità motorie costituiscono un gruppo molto eterogeneo. Possono differire per caratteristiche fisiche o funzionali, età o esigenze di trasporto, per questo motivo le app pensate per questa utenza dovrebbero poter adattare il funzionamento alle esigenze specifiche dell'utente e presentargli informazioni rilevanti per la propria situazione, cioè dovrebbero essere consapevoli delle esigenze di ciascun utente per migliorare le capacità di mobilità individuali.

In questa sezione si analizzano i dati ricavati per le applicazioni prese in esame nella ricerca (rappresentate in sintesi nella Tabella 4) che possono aiutare le persone con mobilità ridotta nelle loro attività turistiche e di viaggio.

Tabella 4: App per persone con disabilità motoria

	<i>Sistema operativo</i>	<i>Compatibilità</i>	<i>Lingue utilizzabili</i>	<i>Destinazione turistica</i>	<i>Responsive</i>	<i>Utilizzo</i>
<u>Accessaloo</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	37 lingue	Globale	Sì	Mappa con servizi accessibili
<u>BOForAll</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano, Francese, Inglese	Bologna	Sì	Info su luoghi culturali
<u>Jaccede</u>	iOS, Android	Smartphone, PC	Francese, Inglese, Spagnolo, Italiano, Tedesco,	Francia	Sì	Mappa con strutture accessibili
<u>Kimap</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano	Toscana	Sì	Mappa e info itinerari accessibili
<u>Tube Map</u>	iOS, Android	Smartphone	16 lingue	Londra	Sì	Info e accessibilità trasporti

<u>TripStep</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	Italiano, Inglese	Sicilia	Sì	Guida turistica con tappe accessibili
<u>TUR4All</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	11 lingue	Spagna, Portogallo	Sì	Info su destinazioni e strutture accessibili
<u>WheelMap</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	32 lingue	Globale	Sì	Mappa con strutture accessibili

Dai dati ricavati dal questionario, il 66,1% di 56 utenti con una disabilità motoria ha fatto uso o è a conoscenza di almeno una delle app da provare ed il 96,4% afferma che tra le app non ancora conosciute o non ancora utilizzate sicuramente qualcuna gli tornerà utile.

Il grafico sottostante riporta i risultati ottenuti dal questionario sottoposto alle persone con una disabilità motoria, si nota che anche per questo tipo di utenza, come per gli utenti con una disabilità uditiva, non ci sono stati problemi durante la prova delle app, hanno infatti anch'essi dato una valutazione molto buona per ognuna delle app provate che comprende valori da 3 a 5. Nessuna applicazione è stata valutata in modo completamente negativo, solo qualche caso con una valutazione pari a 2, ma non è stato indicato alcuna mancanza o tipo di miglioramento che potrebbe essere apportato.

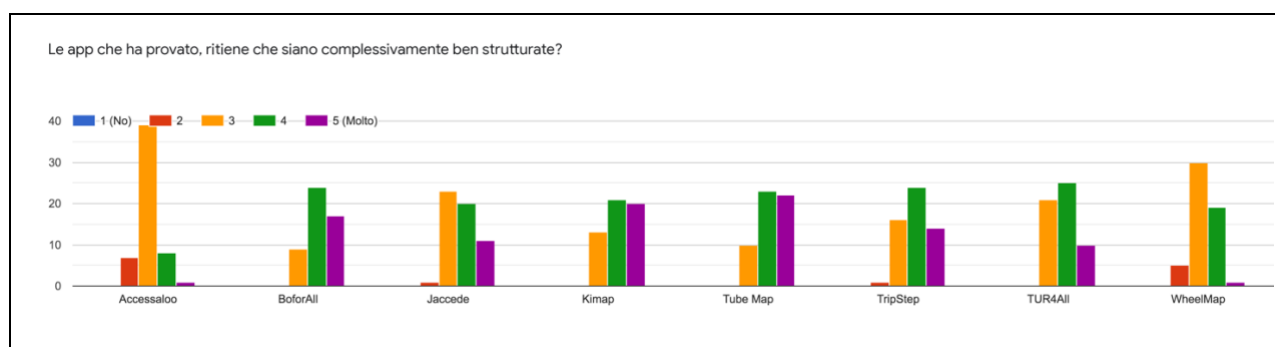




Grafico 11: valutazione delle app per disabilità motorie

Il 57,1% di questi utenti ha utilizzato un dispositivo con sistema Android per la prova delle app e le ritiene complessivamente utili e adatte per informarsi sul turismo accessibile a persone con disabilità motorie e per spostarsi in modo più consapevole (vedi Grafico 12).

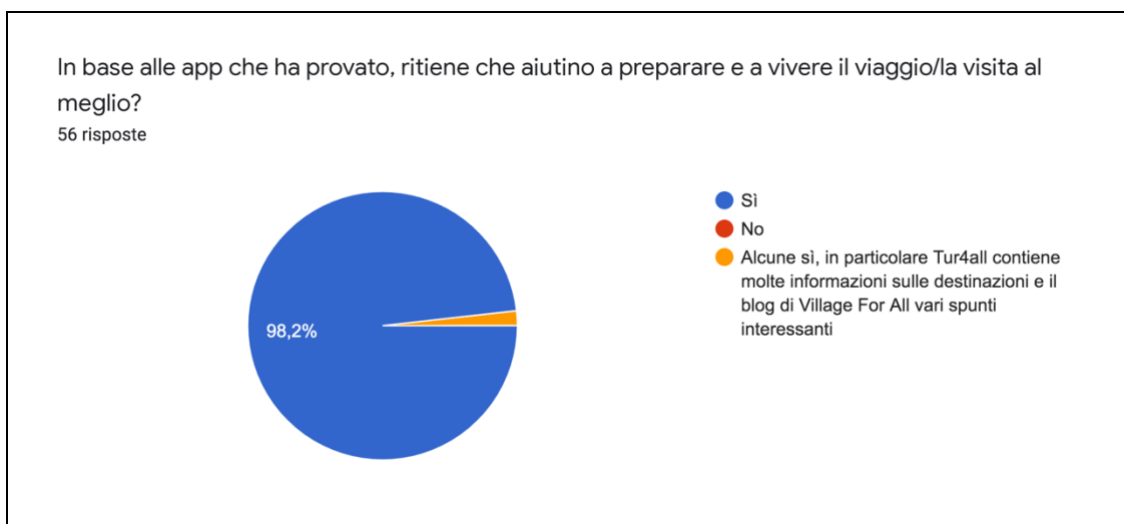


Grafico 12: utilità delle app per disabilità motorie

5.3.5 Valutazione delle app per disabilità cognitive

Per quanto riguarda il mercato delle applicazioni per il turismo accessibile a persone con problemi cognitivi, questo è ancora scarso. La maggior parte delle app esistenti sono di supporto alla vita quotidiana, mentre solo un numero minore comprende applicazioni dedicate al turismo per utenti con questa disabilità. Tra queste, troviamo app informative sui luoghi da visitare nelle varie destinazioni e la loro accessibilità; altre servono per comunicare più facilmente con i propri cari ma possono aiutare anche nel farsi comprendere al meglio da persone esterne; altre ancora sono state sviluppate per aiutare i turisti con disabilità cognitive nel prepararsi a nuove esperienze turistiche.

La Tabella 5 riassume le applicazioni mobili che possono essere utilizzate da persone con problemi cognitivi per supportarle nelle loro attività di viaggio.

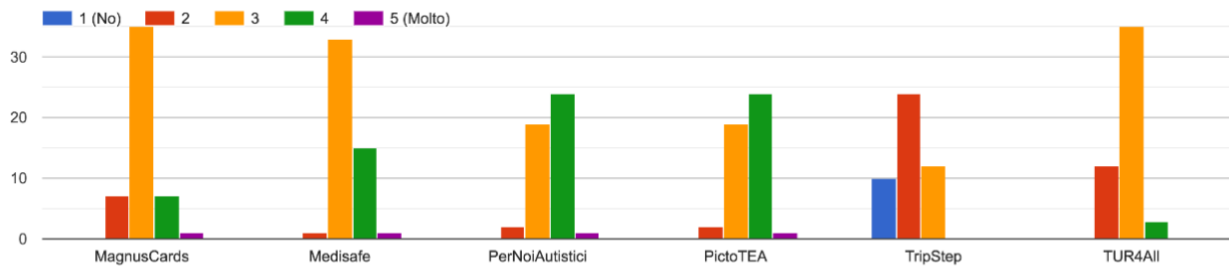
Tabella 5: App per persone con disabilità cognitiva

	<i>Sistema operativo</i>	<i>Compatibilità</i>	<i>Lingue utilizzabili</i>	<i>Destinazione turistica</i>	<i>Responsive</i>	<i>Utilizzo</i>
<u>Magnus Cards</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Inglese, Spagnolo, Francese, Arabo	Globale	Sì	Preparazione a nuove esperienze

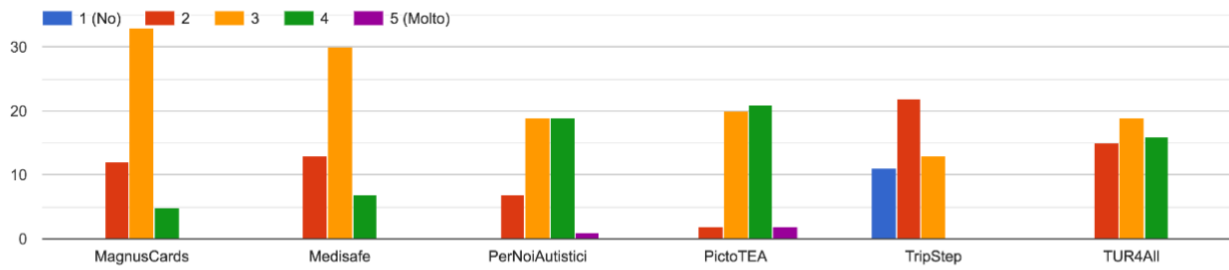
<u>Medisafe</u>	iOS, Android	Smartphone	16 lingue	Globale	Sì	Promemoria farmaci
<u>PerNoi Autistici</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano	Italia	Sì	Strutture Autism friendly
<u>PictoTEA</u>	iOS, Android	Smartphone	Francese, Inglese, Portoghese, Italiano, Tedesco,	Globale	Sì	Pittogrammi per comunicare
<u>TripStep</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	Italiano, Inglese	Sicilia	Sì	Guida turistica con tappe accessibili
<u>TUR4All</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	11 lingue	Spagna, Portogallo	Sì	Info su destinazioni e strutture accessibili

Tra i 50 utenti con una disabilità cognitiva (chi con un disturbo da deficit di attenzione, altri con ridotte capacità comunicative, e autistici) che hanno provato la serie di app utili per il turismo, l'88% ha segnalato di non essere a conoscenza di alcune di queste app e il 72% indica che potrebbero tornargli utili in futuro. Dai risultati (*Grafico 13*) si deduce che maggiore difficoltà è stata riscontrata per le app *TripStep* e *TUR4All*: si tratta di applicazioni molto descrittive e strutturate che possono portare un utente con una disabilità cognitiva a perdersi nella navigazione e a non restare concentrato sulla serie di indicazioni fornite per le varie destinazioni. Soprattutto *TripStep*, in tutti e quattro i punti da valutare, ha ricevuto da una trentina di persone, quindi da più della metà degli utenti, valori tra 1 e 2. Il resto delle applicazioni ha invece ottenuto per ogni punto, una valutazione mediamente buona, qualche utente ha riscontrato più difficoltà di altri attribuendo come valore 2, ma la maggior parte dei valori oscillano tra 3 e 4.

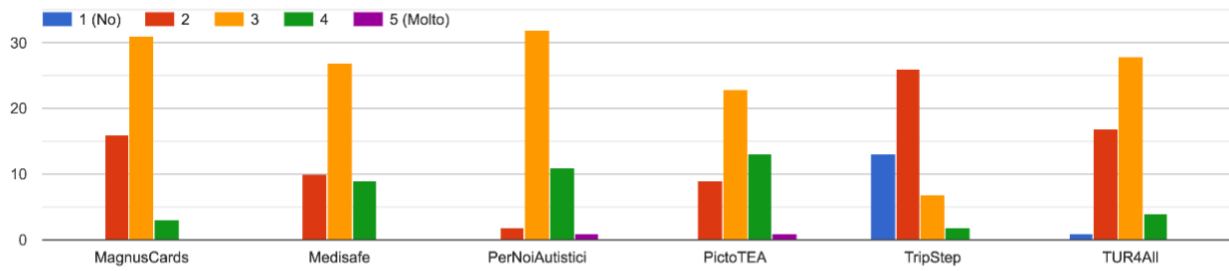
Le app che ha provato, ritiene che siano complessivamente ben strutturate?



Le app che ha provato, ritiene che siano semplici da utilizzare?



Le app che ha provato, hanno una navigazione semplice?



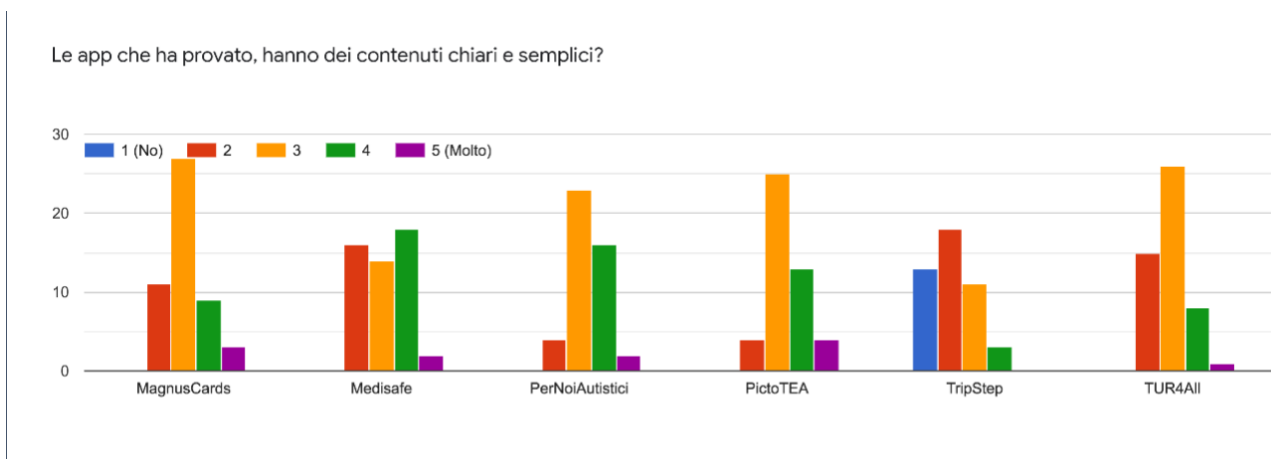


Grafico 13: valutazione delle app per disabilità cognitive

Nonostante qualche dato negativo nell'utilizzo delle app, anche questo gruppo di utenti ha un pensiero generale positivo sull'utilità che queste applicazioni hanno nell'aiutare in vista di un viaggio o durante la visita, come indicato nel Grafico 14, dal 96% degli utenti (48 persone).

Per la prova delle varie app, 46 persone su 50 hanno indicato di aver utilizzato un dispositivo con sistema operativo iOS.

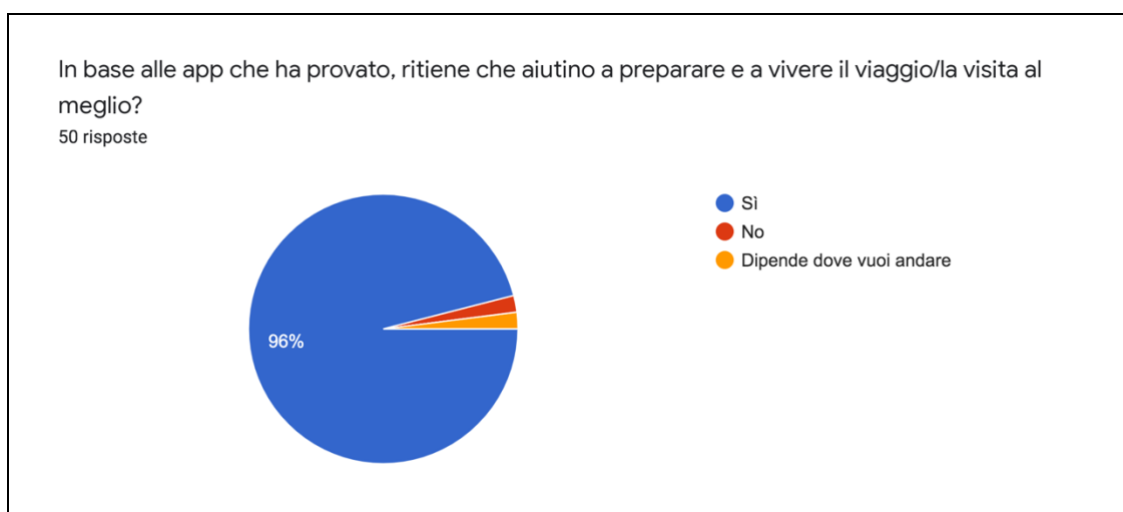


Grafico 14: utilità delle app per disabilità cognitive

5.3.6 Valutazione delle app per l'invecchiamento

Come le persone con qualche forma di disabilità, anche le persone che entrano nella fase di invecchiamento e gli anziani hanno esigenze e interessi particolari che l'industria del turismo deve soddisfare, è necessario inoltre considerare esigenze specifiche nello sviluppo di applicazioni a essi destinate. Infatti, la vista, l'udito, l'uso del dispositivo, l'esperienza con la tecnologia e il processo decisionale sono alcune delle caratteristiche che devono essere considerate per massimizzare l'esperienza dell'utente di questo gruppo e migliorare la sua esperienza di viaggio.

Le applicazioni mobili per il settore turistico hanno un ruolo importante nell'assistere le persone nella pianificazione delle loro attività turistiche e nell'aumentare il successo dell'esperienza turistica (servizi di localizzazione, scattare foto e registrare video, facilitare i contatti, applicazioni per la salute, ecc.). Queste applicazioni, pur non essendo specifiche per gli anziani, hanno caratteristiche che possono facilitare la pianificazione e l'esperienza dell'attività turistica e possono aiutarli a superare le loro disabilità nello stesso modo in cui aiutano il loro gruppo target più specifico.

Le applicazioni rilevanti sono già state descritte nelle sezioni precedenti e come è stato spiegato, queste applicazioni possono aiutare gli adulti anziani a superare alcune delle loro disabilità, ma non sono specifiche per questo gruppo di utenti. La Tabella 6 riassume le applicazioni mobili che sono state fatte provare per la fascia dell'invecchiamento.

Tabella 6: App per l'invecchiamento

	<i>Sistema operativo</i>	<i>Compatibilità</i>	<i>Lingue utilizzabili</i>	<i>Destinazione turistica</i>	<i>Responsive</i>	<i>Utilizzo</i>
<u>Accessaloo</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	37 lingue	Globale	Sì	Mappa con servizi accessibili
<u>BOForAll</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	Italiano, Francese, Inglese	Bologna	Sì	Info su luoghi culturali

<u>Link Cash Lokator</u>	iOS, Android	Smartphone, iPod touch, PC	Inglese	Regno Unito	Sì	Localizzatore sportelli bancomat
<u>Medisafe</u>	iOS, Android	Smartphone	16 lingue	Globale	Sì	Promemoria farmaci
<u>Taxi Sordi</u>	iOS, Android	Smartphone, iPod touch, PC	Italiano, Inglese, Tedesco	Italia	Sì	Richiedere taxi
<u>TripStep</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch	Italiano, Inglese	Sicilia	Sì	Guida turistica con tappe accessibili
<u>TUR4All</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	11 lingue	Spagna, Portogallo	Sì	Info su destinazioni e strutture accessibili
<u>WheelMap</u>	iOS, Android	Smartphone, iPad, iPod touch, PC	32 lingue	Globale	Sì	Mappa con strutture accessibili

A differenza dei risultati ottenuti per le disabilità analizzate sopra, il 78% di 50 utenti che hanno provato le app per la fascia dell'invecchiamento ha dichiarato che non le conosceva e il 46% ha affermato che non le riuserà.

Avendo somministrato il questionario ad amici e parenti appartenenti ad una fascia d'età che va dai 55 anni agli 80 anni, con una sufficiente capacità di utilizzare un dispositivo mobile, i risultati ottenuti non sono tuttavia così negativi, infatti non c'è stato alcun valore pari a 1 (vedi Grafico 15). Vediamo invece una scala di valori che partono da 2 fino a 5. L'applicazione che ha avuto mediamente più successo sia a livello di struttura sia per la semplicità nell'utilizzo, è *Medisafe* (app per il promemoria di cure e farmaci); altre applicazioni più articolate e meno intuitive invece, come ad esempio *Accessaloo* o *Taxi Sordi*, ma anche *Link Cash Locator*, hanno avuto, rispetto ad altre app, un maggior numero di utenti che nel valutarle hanno dato un valore pari a 2.

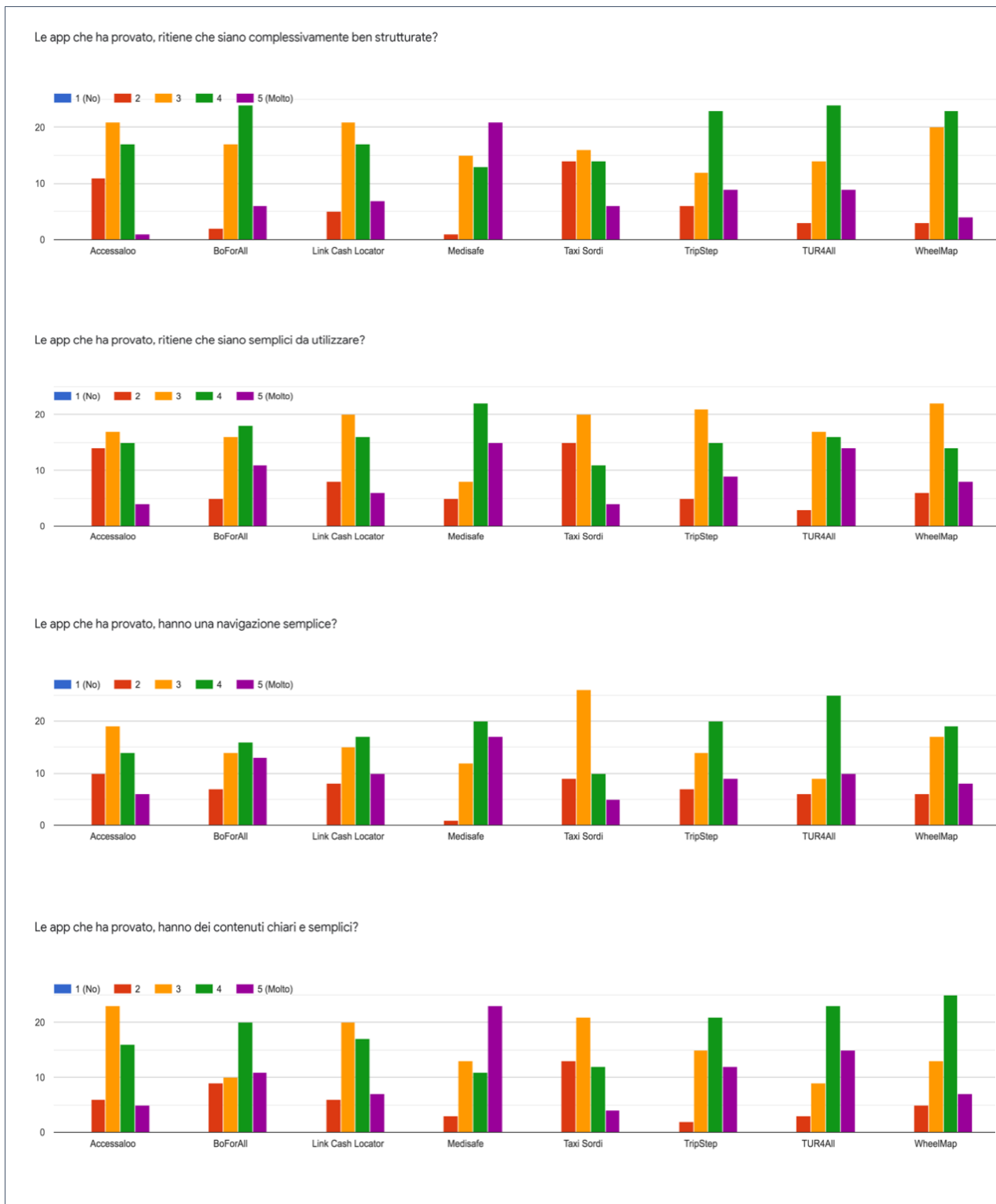


Grafico 15: valutazione delle app per l'invecchiamento

Dal questionario risulta che il 60% di adulti anziani ha utilizzato un dispositivo Android. Dal Grafico 16 si può notare invece che, nonostante 23 persone abbiano

affermato che queste app non torneranno utili, un copioso 84% le ritiene adeguate alla preparazione di un viaggio e come aiuto durante il soggiorno. Alcuni utenti le riterrebbero addirittura più utili se fossero semplificate così da poterle utilizzare al meglio. Inoltre, alla domanda in merito a cosa manca o a cosa potrebbe essere migliorato, è stata indicata l'aggiunta della lingua italiana per l'app *Link Cash Lokator*, perché è vero che si tratta di un'app che come area geografica ricopre il Regno Unito, ma se deve essere utilizzata anche da turisti provenienti dall'estero, soprattutto se si tratta di persone anziane, non è detto che conoscano la lingua, e la possibilità di utilizzare un menù nella propria lingua madre ne faciliterebbe l'utilizzo.

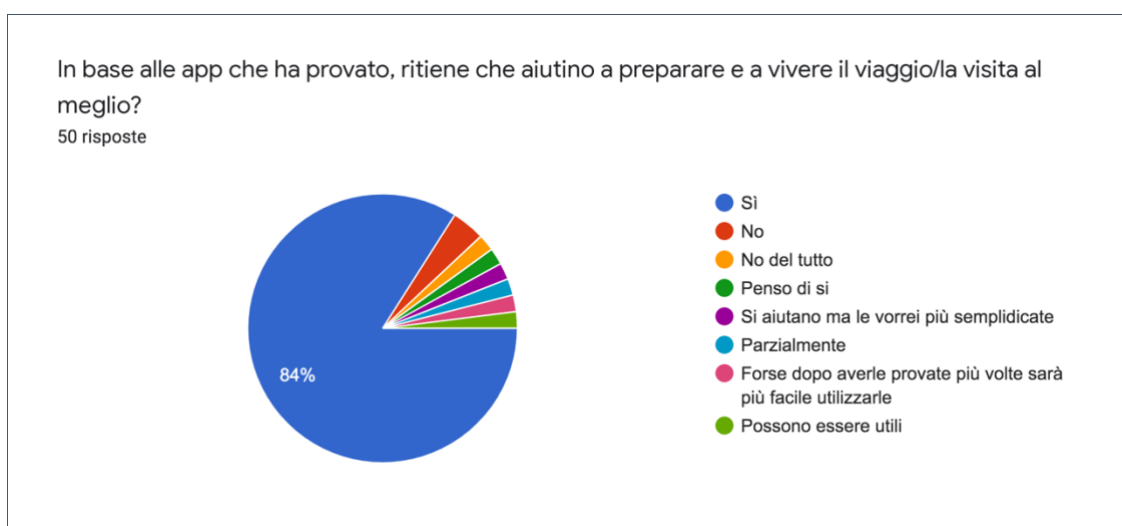


Grafico 16: utilità delle app per l'invecchiamento

5.4 Integrazione alle linee guida esistenti

I grafici analizzati presentano le app più e meno accessibili in base al tipo di utenza da cui sono state provate e mostrano come l'industria si stia conformando ai requisiti di accessibilità nelle app per persone disabili nella progettazione delle interfacce mobili.

Sulla base dell'analisi delle applicazioni mobili presentate nelle sezioni precedenti, si identificano alcune caratteristiche comuni che possono essere riscontrate trasversalmente nelle applicazioni per diversi gruppi e disabilità, ed

elementi specifici per particolari contesti. A parte queste specificità, ci sono alcuni aspetti comuni che dovrebbero essere evidenziati. Vanno considerati i seguenti aspetti positivi:

- le applicazioni sono sviluppate per funzionare sui dispositivi mobili più comuni, principalmente con i sistemi operativi Android e iOS, rendendole così facilmente disponibili a qualsiasi utente;
- c'è uno sforzo significativo per utilizzare meccanismi di interazione adattati a ogni tipo di disabilità o esigenza specifica (ad esempio, sistemi di sintesi vocale e l'uso di audio e suoni per le persone con disabilità visive);
- gli sviluppatori si preoccupano di progettare l'accessibilità, fornendo agli utenti interfacce adeguate a interagire con le loro applicazioni;
- le applicazioni cercano di liberare gli utenti da alcuni compiti, utilizzando alcuni tipi di meccanismi di proattività, soprattutto per fornire agli utenti informazioni relative alla loro posizione.

Inoltre, ottenere il feedback dei turisti su ogni prodotto o servizio turistico è molto importante per migliorare l'accuratezza del sistema. L'utilizzo di opinioni di turisti disabili con esigenze simili potrebbe aiutare a migliorare il comportamento del sistema e a fornire informazioni e raccomandazioni più pertinenti e affidabili. Ad esempio, le opinioni più preziose per un turista con specifiche disabilità motorie sono quelle fornite da persone con esigenze o disabilità simili. Pertanto, le raccomandazioni potrebbero essere migliorate se i sistemi informativi fornissero un supporto per ottenere il feedback e la valutazione dei turisti per ogni luogo o prodotto. Queste informazioni, ponderate in base alle somiglianze tra gli utenti che le hanno fornite e l'utente che le ha richieste, possono essere fondamentali per migliorare l'accuratezza e la pertinenza delle raccomandazioni risultanti.

Secondo le mancanze riscontrate nelle app provate e i fattori da migliorare indicati dagli utenti, una delle problematiche che possono sorgere è quando ci si trova di fronte ad applicazioni accessibili create per un pubblico con disabilità generale e quindi non un'applicazione pensata per una disabilità specifica. Con applicazioni di questo genere nasce il problema di dover essere accessibili a diversi target di utenza, se ciò non accade, alcuni potrebbero trovare difficoltà

che altri non percepiscono e viceversa. Per risolvere questo problema, un'opzione potrebbe essere la presenza, all'avvio dell'applicazione, di un pulsante dedicato che renda la navigazione più fruibile attivando o disattivando determinate impostazioni in base alle esigenze della disabilità riscontrata (deficit di tipo sensoriale, fisico-motorio oppure neurologico-cognitivo). Molti siti Web hanno infatti già implementato funzioni per regolare il contenuto, il colore del display, la grafica, la navigazione, ecc.

Altra difficoltà è stata riscontrata quando l'applicazione non dispone della lingua madre tra le opzioni disponibili, questo per alcuni utenti che non hanno neanche un minimo di conoscenza di altre lingue può creare un ostacolo nell'utilizzo. Una soluzione, anche questa già attuata all'apertura di alcune pagine Web, è l'impostazione di una traduzione istantanea automatica in base alla lingua impostata sul dispositivo mobile così da rendere la navigazione più comprensibile e semplice.

L'introduzione quindi di piccoli accorgimenti e impostazioni aggiuntive potrebbe migliorare ulteriormente l'accessibilità delle applicazioni rendendole ancora più fruibili e soprattutto a più gruppi target.

Tabella 7: Difetti indicati dagli utenti per le varie app

	<i>Utilizzo</i>	<i>Difetti riscontrati</i>
<u>Accessaloo</u>	Disabilità motoria Invecchiamento	Poco intuitiva
<u>AccessibItaly</u>	Disabilità uditiva	/
<u>Be My Eyes</u>	Disabilità visiva	Manca un filtro semplice per le richieste di aiuto
<u>BOForAll</u>	Disabilità visiva Disabilità uditiva Disabilità motoria Invecchiamento	Troppo descrittiva
<u>Envision AI</u>	Disabilità visiva	Poco intuitiva Manca un tutorial
<u>Jaccede</u>	Disabilità visiva Disabilità uditiva	/

	Disabilità motoria Invecchiamento	
<u>Kimap</u>	Disabilità motoria Invecchiamento	/
<u>Let Me Hear Again</u>	Disabilità uditiva	/
<u>Link Cash Locator</u>	Disabilità visiva Invecchiamento	Poco intuitiva Manca la lingua italiana
<u>MagnusCards</u>	Disabilità cognitiva	/
<u>Medisafe</u>	Disabilità visiva Disabilità motoria Disabilità cognitiva Invecchiamento	Poco descrittiva
<u>Moovit</u>	Disabilità visiva	Poco comprensibile
<u>PerNoiAutistici</u>	Disabilità cognitiva	/
<u>PictoTEA</u>	Disabilità cognitiva	/
<u>Taxi Sordi</u>	Disabilità uditiva Invecchiamento	/
<u>TripStep</u>	Disabilità visiva Disabilità uditiva Disabilità motoria Disabilità cognitiva Invecchiamento	Troppo descrittiva e strutturata
<u>Tube Map</u>	Disabilità motoria	/
<u>TUR4All</u>	Disabilità visiva Disabilità uditiva Disabilità motoria Disabilità cognitiva Invecchiamento	Troppo descrittiva e strutturata
<u>WheelMap</u>	Disabilità motoria Invecchiamento	Poco intuitiva

Conclusioni

L'obiettivo principale del presente studio era valutare l'accessibilità delle applicazioni mobili per il turismo. Dai risultati ottenuti dalla valutazione delle app si può concludere che, in generale, tali applicazioni hanno ottenuto valutazioni e risultati soddisfacenti.

La tecnologia è sia un'opportunità che un rischio per le persone con disabilità. Con l'aumento della dipendenza dalla tecnologia, bisogna rendere l'usabilità universale un requisito, favorendo così una società sana e inclusiva, anziché causare una maggiore esclusione erigendo barriere tecnologiche.

L'adesione agli standard di accessibilità aiuta a evitare di escludere inavvertitamente gruppi di utenti. Inoltre, fornire un accesso inclusivo aiuta le persone con disabilità a vivere in modo indipendente e dignitoso. Non discriminare le persone con disabilità che si avvalgono di tecnologie di assistenza contribuisce a creare una percezione pubblica positiva.

Quando si tratta di un'applicazione per il turismo accessibile, l'attenzione degli sviluppatori si dovrebbe concentrare sul modo in cui gli utenti disabili possono interagire con essa e su come presentare al meglio i risultati, utilizzando alcune funzionalità come ad esempio sistemi di sintesi vocale (*TTS – il text-to-speech*).

La progettazione accessibile dovrebbe infatti contribuire a rimuovere le restrizioni e le barriere, rendendo le informazioni più accessibili alle persone con disabilità, aumentando così la loro indipendenza. Le applicazioni e i sistemi informativi destinati alle persone con disabilità devono essere progettati per migliorare le loro capacità funzionali. Pertanto, la progettazione delle applicazioni deve considerare le esigenze specifiche di ciascun utente e deve essere personalizzabile in base al suo profilo. Le applicazioni devono fornire meccanismi appropriati e diverse modalità di accesso alle informazioni per consentire ad utenti con disabilità di utilizzare sistemi che altrimenti sarebbero per loro interdetti.

Gli standard e le leggi sull'accessibilità forniscono una solida base per una maggiore attenzione ai fattori umani in generale, con l'obiettivo di progettare tecnologie che siano umane e inclusive. La comunità scientifica dovrebbe

sostenere gli sforzi dell'industria stabilendo una ricerca incentrata sullo sviluppo e la manutenzione di modelli di progettazione accessibili, promuovendone l'utilizzo come mezzo comprovato per migliorare l'usabilità universale.

I progressi nell'accessibilità sono strettamente associati alla disponibilità di strumenti per la progettazione, la valutazione e la riparazione. La valutazione automatica dell'accessibilità si è rivelata un punto di partenza essenziale per ottenere siti Web e applicazioni mobili accessibili, ma è importante sottolineare i suoi limiti: può rilevare solo il mancato rispetto delle linee guida sull'accessibilità che possono essere espresse in modo leggibile dalla macchina. Linee guida più generali devono essere verificate da esperti. Inoltre, l'assenza di difetti di conformità non garantisce la piena accessibilità. Una valutazione da parte di un campione ampio e diversificato di utenti può rilevare barriere invisibili ai valutatori automatici e agli esperti. Un aspetto fondamentale per migliorare l'accessibilità è la possibilità di valutare l'esistenza di barriere mentre le persone utilizzano le applicazioni con i propri dispositivi (spesso includendo tecnologie assistive ben adattate).

La maggior parte delle linee guida sull'accessibilità si concentra sull'accessibilità generale, che potrebbe essere troppo restrittiva per utenti particolari con problemi specifici di accessibilità. Adattare la valutazione alle esigenze concrete di utenti specifici può aiutarli a trovare applicazioni utili per loro, anche se non sono complessivamente accessibili.

Con l'invecchiamento della popolazione le esigenze di accessibilità aumentano, esiste quindi un argomento economico logico per farlo. Un'applicazione inclusiva può potenzialmente aumentare le entrate, dato che un numero maggiore di persone sarebbe in grado di utilizzarla con successo.

APPENDICE

Applicazioni (app) per il turismo accessibile

Mi chiamo Irene De Paoli e sono una studentessa del corso di laurea magistrale "Sviluppo interculturale dei sistemi turistici" dell'Università Ca' Foscari Venezia. La ricerca della mia tesi di laurea intitolata "Le applicazioni mobili per il turismo accessibile sono realmente accessibili?", ha l'obiettivo di determinare lo stato attuale dell'industria delle applicazioni mobili per il turismo accessibile per persone disabili, proponendo, se necessario, nuove linee guida rispetto a quelle già esistenti.

Dopo aver gentilmente provato le varie applicazioni prese in considerazione per la ricerca, la prego di compilare questo breve questionario di gradimento, al fine di poter capire se le applicazioni esistenti soddisfano a pieno i requisiti di accessibilità o se sarebbero necessarie delle modifiche per renderle più usabili ed accessibili.

Per le affermazioni che lo richiederanno, la prego di esprimere un giudizio in una scala da 1 (per niente d'accordo) a 5 (completamente d'accordo) → N.B. se sullo schermo dovessero comparire solo numeri da 1 a 3, scorrere verso destra per vedere la lista completa. Il questionario avrà una durata di circa 5 minuti e i risultati verranno presentati nella mia tesi di laurea in forma anonima: i dati da lei inseriti saranno utilizzati esclusivamente ai sensi del Regolamento Europeo 2016/679 sulla protezione dei dati personali.

*Campo obbligatorio

1. Sesso: *

- Maschio
- Femmina
- Preferisco non specificarlo

2. Età: *

In cifre

3. Che tipo di disabilità presenta? *

- Disabilità visiva
- Disabilità uditiva
- Disabilità motoria
- Disabilità cognitiva
- Invecchiamento

4. Quanto è in grado di: *

	1 (Non sono capace)	2	3	4	5 (Sono capace)
Usare un PC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usare un telefono	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usare un'applicazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Navigare	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Da cosa dipende la sua soddisfazione per un'app? *

- Contenuti informativi
- Servizi offerti
- Facilità d'uso
- Grafica
- Altro: _____

6. Ha mai usato un'app accessibile? *

- Sì
- No

7. Ha mai usato un'app per il turismo accessibile? *

Sì

No

8. Generalmente, trova con facilità le informazioni riguardo l'accessibilità di una destinazione turistica? *

Sì

No

Non mi sono mai interessato/a

9. Quale canale utilizza per preparare un viaggio o una visita? *

Esperienze di amici e/o parenti

Commenti sui social network

Siti Web

App

Altro: _____

10. Faceva utilizzo o era già a conoscenza di qualcuna delle app da provare? *

Sì

No

11. Pensa che qualche app che non conosceva o che ancora non utilizza le tornerà utile? *

Sì

No

12. Le app che ha provato, ritiene che siano complessivamente ben strutturate?
13. Le app che ha provato, ritiene che siano semplici da utilizzare?
14. Le app che ha provato, hanno una navigazione semplice?
15. Le app che ha provato, hanno dei contenuti chiari e semplici?

Per ognuna delle 4 domande, considerare le tabelle sottostanti:

APP DISABILITÀ VISIVA

	1 (No)	2	3	4	5 (Molto)
Be My Eyes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BoForAll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envision All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jaccede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Link Cash Locator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medisafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moovit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TripStep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TUR4All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APP DISABILITÀ UDITIVA

	1 (No)	2	3	4	5 (Molto)
BoForAll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jaccede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Let me hear again	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accessibltaly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taxi Sordi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TripStep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TUR4All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APP DISABILITÀ MOTORIA

	1 (No)	2	3	4	5 (Molto)
Accessaloo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BoforAll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jaccede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kimap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medisafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TripStep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TUR4All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WheelMap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APP DISABILITÀ COGNITIVA

	1 (No)	2	3	4	5 (Molto)
MagnusCards	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medisafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PerNoiAutistici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PictoTEA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TripStep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TUR4All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APP INVECCHIAMENTO

	1 (No)	2	3	4	5 (Molto)
Accessaloo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BoForAll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Link Cash Locator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medisafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taxi Sordi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TripStep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TUR4All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WheelMap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Nelle app che ha provato, mancano informazioni o contenuti che avrebbe voluto trovare?

Scriva il nome dell'app (o delle app) seguito dalla sua esigenza

17. In base alle app che ha provato, ritiene che aiutino a preparare e a vivere il viaggio/la visita al meglio? *

Sì

No

Altro: _____

18. Cosa, secondo lei, manca o potrebbe essere migliorato?

Scriva il nome dell'app (o delle app) seguito dalla sua esigenza

19. Per provare le varie app che tipo di sistema operativo ha usato? *

iOS

Android

Altro: _____

20. Per provare le varie app ha utilizzato tecnologie assistive? Se sì, quali?

Risponda solo in caso affermativo

Bibliografia

- [1] Abou-Zahra, S. (2008). *“Web accessibility evaluation web accessibility: a foundation for research”*. Springer, pp. 79–106.
- [2] Abreu, D. Codina, B. Toledo, J. Suarez, A. (2020). *“Validation of an ebat as a mobility aid for blind people”*. Assistive Technology, pp. 1-10.
- [3] Adam, I. (2019). *“Accommodators or non-accommodators? A typology of hotel frontline employees’ attitude towards guests with disabilities”*. International Journal of Hospitality Management, Vol. 82, pp. 22-31.
- [4] Alen, E. Losada, N. De Carlos, P. (2017). *“Profiling the segments of senior tourists throughout motivation and travel characteristics”*. Current Issues in Tourism, Vol. 20 No. 14, pp. 1454-1469.
- [5] Anthony, L. Kim, Y. Findlater, L. (2013). *“Analyzing user-generated YouTube videos to understand touchscreen use by people with motor impairments”*. In: Proceedings of CHI, pp. 1223–1232.
- [6] Armstrong, D. Marmor, M.F. Ordy, J.M. (1991). *“The effects of aging and environment on vision”*. Plenum Press, New York.
- [7] Asghar, I. Cang, S. Yu, H.N. (2020). *“An empirical study on assistive technology supported travel and tourism for the people with dementia, Disability and Rehabilitation”*. Assistive Technology, Vol. 15 No. 8, pp. 933-944.
- [8] Backenroth, G.A.M. (2001). *“People with disabilities and the changing labor market: Some challenges for counseling practice and research on workplace counseling”*. pp. 21–30.
- [9] Braddock, D. Parish, S. (2001). *“An institutional history of disability”*. In: Albrecht, G.L. Seelman, K.D. Bury, M. (eds) *“Handbook of disability studies”*. Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 11–68.
- [10] Brunsell, E. Horejsi, M. (2011). *“Personalizing the PC for accessibility”*.
- [11] Buhalis, D. Darcy, S. Ambrose, I. (2012). *“Best Practice in Accessible Tourism: Inclusion, Disability, Ageing Population and Tourism”*. Channel View Publications, Bristol.
- [12] Buhalis, D. Michopoulou, E. (2011). *“Information enabled tourism destination marketing: addressing the accessibility market”*. Current Issues in Tourism, Vol. 14 No. 2, pp. 145-168.

- [13] Burnett, J.J. Bender Baker, H. (2001). *“Assessing the travel-related behaviors of the mobility-disabled consumer”*. Journal of Travel Research, pp. 4-11.
- [14] Card, SK. Moran, TP. Newell, A. (1983), *The psychology of human computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- [15] Cerella, J. Poon, L.W. Fozard, J.L. (1982), *“Age and iconic read-out”*. Journal of Gerontology, pp.197–202.
- [16] Clegg-Vinell, R. Bailey, C. and Gkatzidou, V. (2014). *“Investigating the Appropriateness and Relevance of Mobile Web Accessibility Guidelines”*. In: Proceedings of the 11th Web for All Conference. ACM, New York, Art.38, p. 4.
- [17] Condado, A. Godinho, R. Zacaries, M. Lobo, F. (2011). *“EasyWrite: a touch-based entry method for mobile devices”*. In: Proceedings of INTERACT, workshop on mobile accessibility (MOBACC 2011), Lisbon, pp. 1–8.
- [18] Cunningham, W.R. Brookbank, J.W. (1988). *“Gerontology: the psychology. Biology and sociology of ageing”*. Harper and Row, New York.
- [19] Czaja, S.J. Sharit, J. (1998). *“Age differences in attitudes toward computers”*. pp. 329–340.
- [20] Czaja, S. (1997). *“Using technologies to aid the performance of home tasks”*. Handbook of human factors and the older adult, pp. 311–334.
- [21] Daniels, M. Drogin Roders, E. Wiggins, B. (2005). *“Travel tales: an interpretive analysis of constraints and negotiations to pleasure travel as experienced by persons with physical disabilities”*. Tourism Management, Vol. 26 No. 6, pp. 919-930.
- [22] Darcy, S. Buhalis, D. (2011). *“Conceptualising disability”*. Accessible Tourism: Concepts and Issues, Channel View Publications, Bristol, pp. 21-44.
- [23] Darcy, S. Frawley, S. and Adair, D. (2017). *“Managing the Paralympics”*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, Hampshire.
- [24] Darcy, S. McKercher, B. Schweinsberg, S. (2020). *“From tourism and disability to accessible tourism: a perspective article”*. Tourism Review, Vol. 75 No. 1, pp. 140-144.
- [25] Darcy, S. Pegg, S. (2011). *“Towards strategic intent: perceptions of disability service provision amongst hotel accommodation managers”*. International Journal of Hospitality Management, Vol. 30 No. 2, pp. 468-476.
- [26] Dix, A. Finlay, J. Abowd, G. Beale, R. (1998). *“Human–computer interaction”*.

- [27] Prentice-Hall Donker, H. Klante, P. Gorny, P. (2002). *"The design of auditory interfaces for blind users"*. In: Proceedings of the second Nordic conference on human-computer interaction, pp. 149–156.
- [28] Domínguez, T. Darcy, S. and Alén, E. (2015). *"Competing for the disability tourism market – a comparative exploration of the factors of accessible tourism competitiveness in Spain and Australia"*. Tourism Management, Vol. 47 No. 1, pp. 261-272.
- [29] Dores, C. Reis, L. Paulo, S. Vasco Lopes, N. (2014). *"Internet of things and cloud computing"*. pp. 1–4.
- [30] Dybwad, G. Bersani, H. (eds) (1996). *"New voices: self-advocacy by people with disabilities"*. Brookline Books, Cambridge, MA.
- [31] Ellis, R.D. Kurniawan, S.H. (2000). *"Increasing the usability of online information for older users: A case study in participatory design"*. International Journal of Human-Computer Interaction, pp. 263–276.
- [32] Erickson, W. Lee, C. Von Schrader, S. (2013). *"Disability statistics from the 2011 american community survey"*.
- [33] Freeman, E. Clare, L. Savitch, N. Royan, L. Litherland, R. Lindsay, M. (2005). *"Improving website accessibility for people with early-stage dementia: a preliminary investigation"*. pp. 442–448.
- [34] Frommer's Unlimited (2011). *"Digital travel content and user experience survey"*. London.
- [35] Ginsburg, AP. Hendee, WR. (1993). *"Quantification of visual capability"*. In: Hendee, W.R. Wells, P.N.T. (eds). *"The perception of visual information"*. Springer, New York.
- [36] Gonçalves, D. Carriço, L. Vigo, M. (2011). *"Mobile accessibility workshop"*. Springer, Berlin, Heidelberg, Vol. 6949, pp. 734–735.
- [37] Gondos, B. (2019). *"Equal opportunities for people with reduced mobility in tourism"*. Civil Szemle, Vol. 16 No. 2, p. 85.
- [38] González, Á.L. Mariscal, G. Martínez, L. Ruiz, C. (2007). *"Comparative analysis of the accessibility of desktop operating systems"*. In: Stephanidis, C. (ed) *"Universal access in human computer interaction"*. Lecture notes in computer science, Springer, Berlin, Heidelberg, Vol 4554.
- [39] González, G.S. (2013). *"Cómo hacer Apps accesibles"*. Madrid.

- [40] Gould, J.D. Lewis, C. (1985). *“Designing for usability: key principles and what designers think”*. pp .300–311.
- [41] Grady, C.L. Craik, F.I.M. (2000). *“Changes in memory processing with age”*. pp. 224–231.
- [42] Graham, I. (2013). *“Accessible tourism in Europe”*. Bruxelles.
- [43] Gregor, P. Newell, A.F. Zajicek, M. (2002). *“Designing for dynamic diversity – interfaces for older adults”*. In: *“Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies”*. ACM Press, New York, pp. 151–156.
- [44] Gupta, A. Dogra, N. George, B. (2018). *“What determines tourist adoption of smartphone apps?”*. pp. 50–64.
- [45] Harrysson, B. Svensk, A. Johansson, G. (2004). *“How people with developmental disabilities navigate the internet”*. pp. 138–142.
- [46] Hartley, A.A. (1992). *“Attention”*. In: Craik, F.I.M. Salthouse, T.A. (eds.). *“The handbook of aging and cognition”*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- [47] Hawthorn, D. (2000). *“Possible implications of aging for interface designers”*. *Interacting with Computers* 12, pp. 507–528.
- [48] Hennig, N. (2016). *“Natural user interfaces and accessibility”*. pp. 5–17.
- [49] Hoisko, J. (2003). *“Early Experiences of Visual Memory Prosthesis for Supporting Episodic Memory”*. *International Journal of Human-Computer Interaction*, pp. 209–230.
- [50] Holden, A. (2008). *“Environment and Tourism”*. (2nd ed), London, Routledge.
- [51] Hollier, S. (2006). *“The disability divide: a study into the impact of computing and internet-related technologies on people who are blind or vision impaired”*. Scott Emery Hollier, Curtin University of Technology.
- [52] Hollier, S. Brown, J. (2014). *“Web accessibility implications and responsibilities: an Australian election case study”*. In: *“Proceedings of the Australian and New Zealand communication association annual conference”*. Swinburne University, Victoria, pp. 9–11.
- [53] Hwang, J. Kim, J.J. Lee, J.S.H. Sahito, N. (2020). *“How to form wellbeing perception and its outcomes in the context of elderly tourism: moderating role of tour guide services”*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 17 No. 3, p. 16.

- [54] Inskeep, E. (1991). *"Tourism Planning: An Integrated Sustainable and Design"*. Routledge.
- [55] Israeli, A. "A preliminary investigation of the importance of site accessibility factors for disabled tourists". *Journal of Travel Research*, pp. 101-104.
- [56] Jacko, J.A. Scott, I.U. Barreto, A.B. Bausch, H.S. Chu, J.Y.M. Fain, W.B. (2001). *"Iconic visual search strategies: a comparison of computer users with AMD versus computer users with normal vision"*. HCI International, New Orleans, LA.
- [57] Jacko, J.A. Vittense, H.S. Scott, I.U. (2002). *"Perceptual impairments and computing technologies"*. In: Jacko, J.A. Sears, A. (eds). *"The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications"*.
- [58] Jaeger, P. (2002). *"Section 508 goes to the library: complying with federal legal standards to produce accessible electronic and information technology in libraries"*.
- [59] Jay, C. Haines, R. (2019). *"Reproducible and Sustainable Research Software"*. Human-Computer Interaction Series. Springer, London.
- [60] Judson, A. Hine, N. Lundälv, M. Farre, B. (2005). *"Empowering disabled users through the semantic web: the concept coding framework an application of the semantic web"*. In: *"Proceedings of WEBIST 2005"*. 1st international conference on web information systems and technologies, pp. 162-167.
- [61] Kalpana, J. Arvinder, K. (2013). *"Mobile metrics: measuring the accessibility of web contents on mobile handsets"*.
- [62] Keroul (1995). *"Tourism for People with Restricted Physical Ability"*. Quebec.
- [63] Kline, D.W. Scialfa, C.T. (1996). *"Sensory and perceptual functioning: basic research and human factors implications"*. In: Fisk, A.D. Rogers, W.A. (eds). *"Handbook of human factors and the older adult"*. Academic Press, San Diego.
- [64] Kotary, L. Hoyer, W.J. (1995). *"Age and the ability to inhibit distractor information in visual selective attention"*. pp. 159-171.
- [65] Kumin, L. Lazar, J. Feng, J.H. Wentz, B. Ekedebe, N. (2012). *"A usability evaluation of workplace related tasks on a multi-touch tablet computer by adults with Down syndrome"*. *J Usability Stud*, pp. 118-142.
- [66] Lazar, J. Kumin, L. Feng, J.H. (2011). *"Understanding the computer skills of adult expert users with down syndrome: an exploratory study"*. In: *"The proceedings of*

- the 13th international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility*". ACM, pp. 51–58.
- [67] Lazzaro, J. (2001). *"Adaptive technologies for learning & work environments"*. American Library Association, Chicago.
- [68] Leiper, N. (1990). *"Tourism Management"*. (3rd edn), Sydney.
- [69] Leporini, B. Buzzi, M.C. Buzzi, M. (2012). *"Interacting with mobile devices via voiceOver: usability and accessibility issues"*. In: *"Proceedings of the 24th Australian computer–human interaction conference"*. pp. 339–348.
- [70] Malhotra, R. Rusciano, M. (2017). *"Using provincial laws to drive a national agenda: connecting human rights and disability rights laws"*. In: Lazar, J. Stein, M. *"Disability, human rights, and information technology"*. The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pp. 94–110.
- [71] Martini, F.H. Nath, J.L. Bartholomew, E.F. (2014). *"Fundamentals of anatomy & physiology"*. (10th eds), Pearson, Upper Saddle River, NJ.
- [72] McCabe, S. (2020). *"Tourism for all? considering social tourism: a perspective paper"*. *Tourism Review*, Vol. 75 No. 1, pp. 61-64.
- [73] McCabe, S. Johnson, S. (2013). *"The happiness factor in tourism: subjective well-being and social tourism"*, *Annals of Tourism Research*, Vol. 41, pp. 42-65.
- [74] McCannell (1999). *"The Tourist A New Theory of The Leisure Class"*. California.
- [75] Mead, S.E. Spaulding, V.A. Sit, R.A. Meyer, B. and Walker, N. (1997). *"Effects of age and training on world wide Web navigation strategies"*. In: *"Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society"*. Santa Monica, pp. 152–156.
- [76] Michopoulou, E. and Buhalis, D. (2013). *"Information provision for challenging markets: the case of the accessibility requiring market in the context of tourism"*. *Information & Management*, Vol. 50 No. 5, pp. 229-239.
- [77] Mitchell, N. (2016). *"The 2016 state of the speech technology industry"*.
- [78] Muñoz, A.L.A., Sánchez, S.G. (2015). *"Destinos turísticos inteligentes"*. *Econ.* pp. 61–69.
- [79] Myatt, E.D. Essa, I. Rogers, W. (2000). *"Increasing the opportunities for ageing in place"*. In: *"Proceedings of the ACM Conference on Universal Usability"*, ACM Press, New York/Washington, DC, pp. 39–44.
- [80] Nicolau, H. Guerreiro, J. Guerreiro, T. (2014). *"Stressing the boundaries of mobile accessibility"*.

- [81] Nicolau, H. Jorge, J. (2012). "Elderly text-entry performance on touchscreens". In: "Proceedings of the 14th International ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility". ACM, New York, NY, USA, pp. 127–134.
- [82] Organización Mundial del Turismo (2015). "Recomendaciones de la OMT sobre accesibilidad de la información turística". Madrid.
- [83] Orimo, H. Ito, H. Suzuki, T. Araki, A. Hosoi, T. Sawabe, M. (2006). "Reviewing the definition of "elderly" *Geriatrics & gerontology international*". pp. 149–158.
- [84] Pearn, M. (2009). "The attitudes of disabled and disability: Some theoretical issues. *Disability, Handicap and Society*". pp. 5-17.
- [85] Pedlow, R. (2002). "Who benefits from accessible web content? Why Australian organisations should make their web presence accessible to all".
- [86] Pestana, M.H. Wang W.C. Parreira, A. (2020). "Senior tourism – a scientometric review (1998- 2017)", *Tourism Review*, Vol. 75 No. 4, pp. 699-715.
- [87] Poushter, J. (2016). "Smartphone ownership and internet usage continues to climb in emerging economies". Pew Research Center.
- [88] Power, C. Freire, A. Petrie, H. and Swallow, D. (2012). "Guidelines Are Only Half of the Story: Accessibility Problems Encountered by Blind Users on the Web". In: "Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems". ACM, New York, pp. 433–442.
- [89] Purcell, K. Entner, R. Henderson, N. (2010). "The rise of apps culture". pp. 1–46.
- [90] Qiao, G.H. Chen, N., Thompson, M. Xiao, X.N. (2019). "Social tourism for chinese rural left-behind children: an instrument for improving their happiness". *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, Vol. 24 No. 5, pp. 468-481.
- [91] Qiao, G.H. Ding, L. Zhang, L. Yan, H. (2021). "Accessible tourism: a bibliometric review". In: *Tourism Review*.
- [92] Raman, T.V. (2008). "Cloud computing and equal access for all". Beijing, China, pp. 21–22.
- [93] Rapley, M. (2004). "The social construction of intellectual disability". Cambridge University Press, Cambridge.
- [94] Redish, J. (2000). "Readability formulas have even more limitations than Klare discusses". pp. 132–137.
- [95] Ribeiro, F. Metrôlho, J. Leal, J. Martins, H. Bastos, P. (2018). "A mobile application to provide personalized information for mobility impaired tourists".

- In: Rocha, Á. Adeli, H. Reis, L.P. Costanzo, S. (eds.). *"Trends and Advances in Information Systems and Technologies"*. Switzerland, pp. 164–173.
- [96] Rios, R. Garcia, E. Garcia-Cabot, A. De Marcos, L. Oton, S. Gutiérrez, R.B. Magen, J. (2012). *"Accesibilidad en Smartphones para el acceso a contenidos e-learning"*. In: Martínez, L.B. González, J.R.H. (eds.). *"III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual"*. Servicio de Publicaciones, Espanha. pp. 1–8.
- [97] Riviere, C. Thakor, N. (1996). *"Effects of age and disability on tracking tasks with a computer mouse: accuracy and linearity"*. J Rehabil Res Dev, pp. 6–15.
- [98] Rogers, W.A. Fisk, A.D. Hertzog, C. (1994). *"Do ability related performance relationships differentiate age and practice effects in visual search?"*. pp. 710–738.
- [99] Roth, W. (1983). *"Handicap as a social construct"*. pp. 56–61.
- [100] Rybash, J.M. Roodin, P.A. Hoyer, W.J. (1995). *"Adult Development and Aging"*. Brown and Benchmark, Chicago.
- [101] Salthouse, T.A. (1994). *"The aging of working memory"*. Neuropsychology, pp. 535–543.
- [102] Scheiber, F. (1992). *"Aging and the senses"*. In: Birren, J.E. Sloane, R.B. Cohen, G.D. (eds.)
- [103] Schröder, A. Widmann, T. (2007). *"Demographic change and its impact on the travel industry: Oldies – nothing but goldies?"*. In: Conrady, R. Buck, M. (eds). *"Trends and Issues in Global Tourism"*. Springer, Berlin, pp. 3-17.
- [104] Sesto, M.E. Irwin, C.B. Chen, K.B. Chourasia, A.O. Wiegmann, D.A. (2012). *"Effect of touch screen button size and spacing on touch characteristics of users with and without disabilities"*. Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc, p. 45.
- [105] Shaheen, N.L. Lazar, J. (2018). *"K-12 technology accessibility: the message from state governments"*. J Spec Educ Technol, pp. 83–97.
- [106] Siedler, R. Stelmach, G. (1996). *"Motor Control"*. In: Birren, J.E. (ed). *"Encyclopedia of Gerontology"*. Academic Press, San Diego, pp. 177–185.
- [107] Small, J. Darcy, S. and Packer, T. (2012). *"The embodied tourist experiences of people with vision impairment: management implications beyond the visual gaze"*. Tourism Management, Vol. 33 No. 4, pp. 941-950.

- [108] Small, J. Schallau, P. Brown, K. Appleyard, R. (2005). "Web accessibility for people with cognitive disabilities". In: "CHI '05 extended abstracts on human factors in computing systems". CHI '05. ACM Press, New York, pp. 1793–1796.
- [109] Smith, R. (1987). "Leisure of disabled tourists: barriers to participation". *Annals of Tourism Research*, Vol. 14 No. 3, pp. 376-389.
- [110] Spiriduso, W.W. (1995). "Aging and motor control". In: Lamb, D.R. Gisolfi, C.V. Nadel, E. (eds). "Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine: Exercise in Older Adults". Cooper, Carmel, pp. 53–114.
- [111] Stanovich, K.E. (2005). "The future of a mistake: will discrepancy measurement continue to make the learning disabilities field a pseudoscience?". pp. 103–106.
- [112] Steinfeld, E. Danford, G.S. (1999). "Enabling Environments: Measuring the Impact of Environment on Disability and Rehabilitation". New York.
- [113] Sternberg, R.J. (2000). "The ability is not general, and neither are the conclusions". pp. 697–698.
- [114] Sternberg, R.J. Grigorenko, E.L. (2004). "Learning disabilities, giftedness, and gifted". In: Newman, T.M. Sternberg, R.J. (eds). "Students with both gifts and learning disabilities". Kluwer, New York, pp. 17–31.
- [115] Stokes, G. (1992). "On being old". The Falmer Press, London, *The Psychology of Later Life*.
- [116] Stuart-Hamilton I. (1999). "Intellectual changes in late life". In: Woods, E.R.T. (ed). "Psychological Problems of Ageing". Wiley, New York.
- [117] Stumbo, N. (2001). "Professional Issues in Therapeutic Recreation: On Competence and Outcomes". Champaign, Sagamore.
- [118] Su, J.C. Uslan, M.M. (1998). "A review of ZoomText Xtra screen magnification program for Windows 95". *J Vis Impair Blind*, pp. 116–119.
- [119] Supalo, C.A. Mallouk, T.E. Amorosi, C. Rankel, L. Wohlers, H.D. Roth, A. Greenberg, A. (2007). "Talking tools to assist students who are blind in laboratory courses". pp. 27–32.
- [120] Swain, J. Finkelstein, V. French, S. and Oliver (2nd edn). "Disabling Barriers - Enabling Environments". London.
- [121] Termens, M. Ribera, M. Porrás, M. Boldú, M. Sulé, A. and Paris, P. (2009). "Web Content Accessibility Guidelines: From 1.0 to 2.0". In: "Proceedings of the 18th International Conference on World Wide Web". ACM, New York, pp. 1171–1172.

- [122] Trewin, S. Pain, H. (1999). "Keyboard and mouse errors due to motor disabilities". *Int J Hum Comput Stud*, pp. 109–144.
- [123] Trewin, S. Swart, C. Pettick, D. (2013). "Physical accessibility of touchscreen smartphones". In: "Proceedings of ASSETS 2013: 15th international ACM SIGACCESS conference on computers and accessibility". ACM.
- [124] TSO (2004). "The web: access and inclusion for disabled people: a formal investigation".
- [125] Uhlmann, R.F. Larson, E.B. Rees, T.S. Koepsell, T.D. Duckert, L.G. (1989). "Relationship of hearing impairment to dementia and cognitive dysfunction in older adults". *The Journal of American Medical Association*, pp. 1916–1919.
- [126] Van Horn, L. and Isola, J. (2006). "Toward a global history of inclusive travel". *The Review of Disability Studies*, Vol. 2 No. 2, pp. 5-23.
- [127] Vercruyssen, M. (1996). "Movement control and the speed of behaviour". In: Fisk, A.D. Rogers, W.A. (eds). "Handbook of human factors and the older adult". Academic press. San Diego, CA.
- [128] Wacharamanotham, C. Hurtmanns, J. Mertens, A. Kronenbuerger, M. Schlick, C. Borchers, J. (2011). "Evaluating swabbing: a touchscreen input method for elderly users with tremor". *Proc CHI*, pp. 623–626.
- [129] Wang, D. Park, S. Fesenmaier, D.R. (2011). "An examination of information services and smartphone applications". pp. 1–11.
- [130] Weaver, D. Lawton, L. (2010). "Tourism Management" (4th ed). Milton: John Wiley and Sons.
- [131] Woodside, A.G. and Etzel, M.J. (1980). "Impact of physical and mental handicaps on vacation travel behaviour". *Journal of Travel Research*, Vol. 18 No. 3, pp. 9-11.
- [132] World Health Organization (2015). "Deafness and Hearing Loss". No 5.

Sitografia

- [133] “Accessibility”:
<https://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/4betaW3org/accessibility-new-w3c200908131a>
- [134] “Accessibility Requirements for ICT Products and Services” (2018):
https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/02.01.02_60/en_301549v020102p.pdf
- [135] “Accessibility Requirements Suitable for Public Procurement of ICT Products and Services in Europe”, (2014):
https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/01.01.01_60/en_301549v010101p.pdf
- [136] “Accessibility Requirements Suitable for Public Procurement of ICT” (2016), Standards Australia: https://infostore.saiglobal.com/en-gb/Standards/AS-EN-301-549-2016100620_SAIG_AS_AS_211428/
- [137] “Accessibility, usability, inclusion” W3C:
<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>
- [138] AgeLight LLC (2001). “Technology and generational marketing strategies: interface design guidelines for users of all ages”:
<http://www.agelight.com/Webdocs/designguide.pdf>
- [139] Amadeus (2017). “Voyage of discovery: working towards inclusive and accessible travel for all”: www.amadeus.com/blog/04/10/accessible-travel-report/
- [140] Anderson, M. Perrin, A. (2017). “Disabled Americans are less likely to use technology”. Pew Research Center: <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/04/07/disabled-americans-are-less-likely-to-use-technology/>
- [141] Antia, S.D. Jones, P. Luckner, J. Kreimeyer, K.H. Reed, S. (2011). “Social outcomes of students who are deaf and hard of hearing in general education classrooms”. pp. 489–504:
<http://search.proquest.com/docview/877027156?accountid=108>
- [142] App “Accessaloo”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.disabledaccessibletrav>

- el.accessaloo&hl=it&gl=US -
<https://apps.apple.com/us/app/accessaloo/id1452827328>
- [143] App *“AccessibItaly”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.accessib.italy&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/accessibitaly/id1495944097>
- [144] App *“Be My Eyes”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bemyeyes.bemyeyes&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/be-my-eyes-helping-blind-see/id905177575>
- [145] App *“BOForAll”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.itcares.pharo.bo4all&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/boforall/id1515266970>
- [146] App *“Envision AI”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.letsenvision.envisionai&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/envision-ai/id1268632314>
- [147] App *“Jaccede”*: <https://www.jaccede.com/fr/a/application-jaccede>
- [148] App *“Kimap”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=tech.kinoa.kimap&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/kimap/id1243578776>
- [149] App *“Let Me Hear Again”*:
https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_drsharonbaisil.LetMEHearAgain_Free_US&hl=it&gl=US -
- [150] App *“Link Cash Locator”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.linkschemeltd.atmlocator&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/link-cash-locator/id1225505599>
- [151] App *“MagnusCards”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magnusmode&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/us/app/magnuscards/id703031651>
- [152] App *“Medisafe”*:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.medisafe.android.client&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/promemoria-farmacimedisafe/id573916946>

- [153] App “*Moovit*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tranzmate&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/moovit-orari-bus-e-treni/id498477945>
- [154] App “*PerNoiAutistici*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ibislab.insettopia&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/pernoiautistici-com/id1247824143>
- [155] App “*PictoTEA*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=ar.com.velociteam.pictoTEA&hl=it&gl=US>
- [156] App “*Taxi Sordi*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.ud.microtek.Sordi&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/taxi-sordi/id536477216>
- [157] App “*TripStep*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.royalacademy.tripstep&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/us/app/tripstep/id1380753068>
- [158] App “*Tube Map*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mxdata.tube.Market&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/it/app/tube-map-london-underground/id320969612>
- [159] App “*TUR4All*”: <https://www.tur4all.com/es/aplicaciones-moviles/app-tur4all>
- [160] App “*WheelMap*”:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.wheelmap.android.online&hl=it&gl=US> - <https://apps.apple.com/us/app/wheelmap/id399239476>
- [161] Apple, “*Human Interface Guideline: Accessibility*”:
<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/foundations/accessibility#text-display>
- [162] Apple (2017). “*iOS 11*”: <https://www.apple.com/ios/ios-11/>
- [163] Apple (2018). “*Accessibility*”: <https://www.apple.com/accessibility/>
- [164] Bailey, B. (2002). “*Age classifications. UI design update newsletter*”:
<http://www.humanfactors.com/downloads/jul02.asp>

- [165] “Cognitive Accessibility User Research”: <https://w3c.github.io/coga/user-research/>
- [166] “Convention on the Rights of Persons with Disabilities” (2006). United Nations: <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>
- [167] “Components of web accessibility”. W3C: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>
- [168] Dickinson, J.E. Ghali, K. Cherrett, T. Speed, C. Davies, N. Norgate, S. (2014). “Tourism and the smartphone app: capabilities, emerging practice and scope in the travel domain”. pp. 84–101: <https://doi.org/10.1080/13683500.2012.718323>
- [169] Francik, E. (1999). “Telecommunications problems and design strategies for people with cognitive disabilities”: <http://www.wid.org/archives/telecom/>
- [170] Gingermind Technologies (2017). “Eye-D vision impairment should pose no challenge for easy access to information or opportunities”: <https://eye-d.in/>
- [171] GitHub (2018). “The free and opensource screen reader for microsoft windows”: <https://github.com/nvaccess/nvda>
- [172] Google (2018). “Accessibility”: <https://www.google.com/accessibility/>
- [173] Google. “Accessibility: Material Design”: <https://material.io/design/usability/accessibility.html>
- [174] “Google Play, Scanner de acessibilidade”: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor&hl=pt>
- [175] Grønli, T.M. Hansen, J. Ghinea, G. Younas, M. (2014). “Mobile application platform heterogeneity: android vs windows phone vs iOS vs firefox OS”. In: “28th International Conference on Advanced Information Networking and Applications”. Canada, pp. 635–641: <https://doi.org/10.1109/AINA.2014.78>
- [176] Hager, E. (2010). “iPad opens world to a disabled boy”. New York Times: <https://www.nytimes.com/2010/10/31/nyregion/31owen.html>
- [177] Hall, W.C. Levin, L.L. Anderson, M.L. (2017). “Language deprivation syndrome: a possible neurodevelopmental disorder with sociocultural origins”. pp. 761–776: <https://doi.org/10.1007/s00127-017-1351-7>

- [178] Hendershot, G.E. Larson, S.A. Lakin, K.C. Doljanac, R. (2005). *“Problems in defining mental retardation and developmental disability: using the national health interview survey”*: <http://rtc.umn.edu/misc/pubcount.asp?publicationid=131>
- [179] Hollier, S. (2013). *“The android accessibility journey: a vision impaired user perspective”*. Media access Australia: http://www.mediaaccess.org.au/latest_news/general/the-android-accessibility-journey-a-vision-impaired-user-perspective
- [180] Hollier, S. McRae, L. Ellis, K. Kent, M. (2017). *“Internet of things (IoT) education: implications for students with disabilities”*. Curtin University: https://www.w3.org/WAI/APA/wiki/Web_of_Things
- [181] Höpken, W. Fuchs, M. Zanker, M. Beer, T. (2010). *“Context-based adaptation of mobile applications in tourism”*. pp. 175–195: <https://doi.org/10.3727/109830510X12887971002783>
- [182] IFLANET (1997), *“Older adults and the Internet”*: <http://www.ifla.org/IV/ifla63/44pt2.htm>
- [183] *“Information and Communication Technology (ICT) Standards and Guidelines”* (2017), US Federal Register: <https://www.federalregister.gov/documents/2017/01/18/201700395/information-and-communication-technology-ict-standards-and-guidelines>
- [184] *“International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)”*: https://www.cdc.gov/nchs/data/icd/icfoverview_finalforwho10sept.pdf
- [185] *“Introduction to accessibility”*, W3C: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
- [186] ISO/IEC 40500 (2012). *“W3C web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0.”*: <https://www.iso.org/standard/58625.html>
- [187] Jiménez, M.Á.S. Ripoll, R.R. (2017). *“Análisis de las aplicaciones móviles de destinos turísticos y su accesabilidad”*. pp. 3–26: <https://doi.org/10.5377/typ.v0i31.6379>
- [188] Kushalnagar, P. Smith, S. Hopper, M. Ryan, C. Rinkevich, M. Kushalnagar, R.S. (2016). *“Making cancer health text on the internet easier to read for deaf people who use american sign language”*. pp. 1–7: <https://doi.org/10.1007/s13187-016-1059-5>

- [189] Ladd, P. (2005). “*Deafhood: a concept stressing possibilities, not deficits*”. pp. 12–17: <https://doi.org/10.1080/14034950510033318>
- [190] Lawton Henry, S. (2015). “*Authoring tool accessibility guidelines (ATAG) overview*”. W3C: <https://w3.org/WAI/standards-guidelines/atag/>
- [191] Lawton Henry, S. (2015). “*User agent accessibility guidelines (UAAG) overview*”. W3C: <https://w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>
- [192] Lawton Henry, S. (2018). “*Introduction to web accessibility*”, W3C: <https://w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
- [193] Lawton Henry, S. (2018). “*Components of web accessibility*”, W3C: <https://w3.org/WAI/fundamentals/components/>
- [194] Lawton Henry, S. Abou-Zahra, S. White, K. (2016). “*Accessibility, usability, and inclusion*”. W3C: <https://w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>
- [195] Legge 9 gennaio 2004, n.4 “*La legge stanca*”: <https://web.camera.it/parlam/leggi/040041.htm>
- [196] Microsoft, “*Strumento di lettura immersiva*”: <https://www.onenote.com/learningtools>
- [197] Microsoft, “*The market for accessible technology - the wide range of abilities and its impact on computer use*”: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=18446>
- [198] Microsoft (2014). “*Windows 2000 accessibility tutorials*”: <http://www.microsoft.com/enable/training/windows2000/>
- [199] Microsoft (2018). “*Microsoft accessibility*”: <https://www.microsoft.com/en-us/accessibility>
- [200] Mobile Accessibility, “*How WCAG 2.0 and Other W3C/WAI Guidelines Apply to Mobile*”: <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/>
- [201] Moreland, C.J. Latimore, D. Sen, A. Arato, N. Zazove, P. (2013). “*Deafness among physicians and trainees: a national survey*”. pp. 224–232: <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e31827c0d60>
- [202] Mueller et al. (2018). “*Web accessibility laws & policies*”. W3C: <https://www.w3.org/WAI/policies/>

- [203] National Institute on Aging and the National Library of Medicine (2002). *“Making your Website More Senior Friendly”*: <http://www.usability.gov/checklist.pdf>
- [204] Nielsen, J. (1996). *“Accessible Design for Users with Disabilities”*: <http://www.useit.com/alertbox/9610.html>
- [205] NV Access (2018). *“Download NVDA”*: <https://www.nvaccess.org/download/>
- [206] President’s Commission on Excellence in Special Education (2002). *“A new era: revitalizing special education for children and their families”*: http://ectacenter.org/~pdfs/calls/2010/earlypartc/revitalizing_special_education.pdf
- [207] Qi, S. Mitchell, R.E. (2012). *“Large-Scale Academic Achievement Testing of Deaf and Hard-of-Hearing Students: Past, Present, and Future”*. pp. 1–18: <https://doi.org/10.1093/deafed/enr028>
- [208] *“Rapporto mondiale sulla disabilità”*: http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf
- [209] Seeman, L. (2002). *“Inclusion of cognitive disabilities in the Web accessibility movement”*: <http://www2002.org/CDROM/alternate/689/>
- [210] Straub, K. (2003). *“The Gradual Graying of the Internet”*: <http://www.humanfactors.com/downloads/jun03.asp>
- [211] Theoharidou, M. Mylonas, A. Gritzalis, D. (2012). *“A risk assessment method for smartphones”*: https://doi.org/10.1007/978-3-642-30436-1_36
- [212] United Nations (1975). *“Declaration on the rights of disabled persons”*. United Nations, Geneva: www.unhchr.ch/html/menu3/b/72.html
- [213] United Nations (2006). *“Convention on the rights of persons with disabilities”*. United Nations, New York, United Nations General Assembly: www.un.org/disabilities/convention/conventionfull.shtml
- [214] UNWTO (2019). *“International accessible tourism destination distinction”*: <http://ethics.unwto.org/en/content/accessible-tourism>
- [215] Verou, L. *“Contrast ratio”*: <http://www.contrast-ratio.com>
- [216] W3C (2018). *“Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1”*: <https://www.w3.org/TR/WCAG21>

- [217] “WCAG international standards”: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
- [218] WebAIM (2013). “Cognitive disabilities Part 1: we still know too little, and we do even less”: https://webaim.org/articles/cognitive/cognitive_too_little/
- [219] “Web Content Accessibility Guidelines 1.0” (1999): <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>
- [220] White, K. (2015). “Determining accessibility for iOS applications: Piloting a checklist for practitioners”. Master’s thesis, University of Wisconsin-Milwaukee):
<https://dc.uwm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2096&context=etd>
- [221] WHO (World Health Organization) (2002). “Proposed working definition of an older person in Africa for the MDS Project”:
<http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>
- [222] WHO (2018). “Ageing and health”: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- [223] Wikipedia, “Accessible tourism”:
http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Accessible_tourism&oldid=509423851
- [224] World Health Organization and World Bank (2011), “World report on disability”:
www.who.int/disabilities/world_report/2011/report/en/index.html
- [225] World Travel & Tourism Council-WTTC, “Economic impact”:
<https://www.wttc.org/economic-impact/>
- [226] World Wide Web Consortium (2008). “Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0”: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- [227] World Wide Web Consortium (2017). “Silver talk force”:
<https://www.w3.org/WAI/GL/task-forces/silver/>
- [228] Zajicek, M. (2001). “Special interface requirements for older adults”:
http://virtual.inesc.pt/wuau01/procs/pdfs/zajicek_final.pdf
- [229] Zhao, H. (2001). “Universal usability web design guidelines for the elderly, age 65 and older”: <http://www.otal.umd.edu/uupractice/elderly/>

RINGRAZIAMENTI

*Ringrazio i miei genitori,
che da sempre hanno creduto in me e nelle mie capacità.*

*Ringrazio Ano e Aia,
per avermi dato, nei momenti bui, una luce di speranza.*

*Ringrazio zia Paola,
per avermi supportata ad ogni sconforto.*

*Ringrazio Ceci,
per le risate impresse in questi anni universitari indimenticabili.*

*Ringrazio Raffi,
per la sua pazienza e il suo grande aiuto.*

*Infine, un ringraziamento alla mia professoressa Flaminia Luccio,
per avermi fatto avvicinare a una realtà spesso data per scontata.*

Irene.