



UNIVERSITÀ DI PISA

CORSO DI LAUREA DI INFORMATICA UMANISTICA

RELAZIONE

**Axem, progettazione e sviluppo di un portale web
sull'accessibilità nei musei e nei luoghi di cultura italiani**

Candidato

Francesca Romano

Relatrici

Dott.ssa Barbara Leporini

Prof.ssa Susanna Pelagatti

Correlatrice

Prof.ssa Maria Antonella Galanti

Anno Accademico 2017/2018

Indice

1. Introduzione.....	1
2. Stato dell'arte.....	3
2.1 Siti in Italia.....	3
2.2 Siti all'estero.....	6
2.3 Tabella di confronto.....	6
3. Background.....	8
3.1 Accessibilità web (Web Accessibility).....	8
3.1.1 Accessibilità e WCAG.....	8
3.1.2 WAI ARIA.....	11
3.1.3 Tecnologie assistive.....	12
3.1.4 Usabilità web.....	13
3.2 Accessibilità fisica.....	14
3.2.1 Perché investire sull'accessibilità è importante?.....	15
3.2.2 L'accessibilità è per tutti.....	15
3.2.3 Oltre alle barriere architettoniche.....	16
3.2.4 Problematica in Italia.....	18
4. Il Progetto.....	20
4.1 Descrizione.....	20
4.2 Metodologia.....	20
4.3 Obiettivi	21
4.4 Target di riferimento.....	22
4.5 Analisi dei requisiti.....	23
4.6 Casi d'uso.....	24
5. Struttura del Sito.....	27
5.1 Gestione CMS.....	27
5.1.1 WordPress	27
5.1.2 Data base.....	28
5.1.3 Bacheca amministrativa.....	28
5.1.4 Plugin utilizzati.....	29
5.1.5 Tassonomie.....	31
5.1.6 Post (Contenuti personalizzati)	32
5.2 Programmazione.....	32
5.2.1 Gerarchia dei file di WordPress	32
5.2.2 Form di ricerca.....	33
5.2.3 Ranking dei risultati.....	36
5.2.4 Form recensioni.....	38
5.3 Interfaccia utente.....	40
5.3.1 Il logo.....	40
5.3.2 Colori e Design.....	40
5.3.3 Home.....	41
5.3.4 Pagina dei risultati.....	42
5.3.5 Scheda descrittiva.....	43
5.3.6 About.....	46
5.3.7 News.....	47
5.3.8 Contatti.....	48
5.3.9 Accedi.....	48
5.4 Fasi finali.....	48

5.4.1 Validazione.....	48
5.4.2 Caricamento su server.....	48
6. Aspetti innovativi.....	49
7. Conclusioni e sviluppi futuri.....	52
8. Bibliografia e Sitografia.....	54

1. Introduzione

Ad oggi il tema dell'accessibilità è molto sentito: le strutture pubbliche devono seguire norme di accessibilità per essere fruibili da tutti e i luoghi di cultura investono sempre più in strumenti per il supporto di visitatori con disabilità.

Nonostante questo, si trovano ancora molti ostacoli per chi necessita di servizi speciali: prima di recarsi ad un luogo di cultura qualsiasi, il visitatore deve cercare informazioni sulla struttura chiamando o facendo ricerche sul web in proprio.

Queste informazioni non sono facili da trovare perché i siti da cui estrapolarle spesso non sono accessibili (o lo sono poco) e le presentano in modo disorganizzato.

Ad ogni modo, le informazioni reperibili con questa modalità, non sono garanzia di una visita in sicurezza e senza preoccupazioni. Spesso infatti, nonostante gli accorgimenti adottati dalle strutture, esse non si rivelano completamente accessibili per via di strumenti e di servizi, fra quelli messi a disposizione, poco usabili.

Per questo motivo è nata l'idea di *Axem*, un portale web accessibile ed usabile, che si propone di migliorare questa realtà offrendo informazioni sui livelli di accessibilità dei luoghi di cultura di tutta Italia.

La conoscenza è un diritto di tutti e come tale va resa accessibile. *Axem* si presenta come valido e innovativo strumento verso questa direzione.

Il sito ha l'obiettivo di colmare la lacuna di avere un'unica piattaforma riguardante l'accessibilità dei musei e in generale dei siti di cultura (come biblioteche, gallerie d'arte, ville, ecc.), con cui persone con esigenze speciali possano rapportarsi e che possano considerare come punto di riferimento in preparazione alla visita.

Inoltre le informazioni reperibili sono verificate e mirano ad essere il più possibile chiare. Si ha una visione a tutto tondo della struttura e la visita può cominciare con aspettative fondate. L'utente può infatti leggere la descrizione oggettiva del luogo e dei servizi offerti, ma anche e soprattutto scorrere tra le recensioni leggendo esperienze di altri visitatori con esigenze simili alle sue. Il livello di accessibilità è per lo più calcolato sul livello di gradimento dei servizi messi a disposizione per categorie di disabilità.

Axem è il nome scelto per il portale in quanto unisce il termine "accessibilità" riportando le prime due sillabe e contraendo la doppia "c" in "x" (richiamando la pronuncia inglese) ed "m" di musei, che sono i luoghi di cultura per antonomasia.

Questa tesi nasce dagli spunti offerti in primo luogo dal corso di Tecnologie assistive per la didattica, che mi ha introdotto al mondo dell'accessibilità fornendo una panoramica sugli ausili tecnologici e sulle metodologie per facilitare l'apprendimento e l'inclusione di alunni con disabilità.

Da queste lezioni e da alcune conferenze che ho seguito, tenutesi durante il Festival di Informatici Senza Frontiere¹, incentrate su progetti per rendere l'arte e i musei più inclusivi come ad esempio il progetto "SensOltre"², è scaturita in me la consapevolezza di quanto la tecnologia e l'informatica possano essere

1. Onlus che propone un nuovo uso della tecnologia: più intelligente, sostenibile e solidale.

Offre il proprio tempo, le proprie competenze, esperienze e passioni informatiche per realizzare progetti no profit, privilegiando contesti di emarginazione e difficoltà e situazioni di emergenza, in Italia e nei Paesi in via di sviluppo.

2. SensOltre è il primo percorso multisensoriale al buio tra quadri tattili realizzato da Informatici Senza Frontiere Onlus, con l'ausilio della tecnologia NFC

strumenti importanti ed essenziali per semplificare e migliorare la vita delle persone ed aiutarle nel quotidiano.

Dalle suddette conferenze sono emerse storie di esperienze di vita legate a problematiche sulla fruibilità museale e in generale dei luoghi di cultura, che spesso non offrono servizi per tutti o quelli di cui dispongono non sono realmente adeguati e usabili. Da qui l'idea di creare uno strumento in grado di offrire chiarezza sulla qualità dei servizi e dare così maggiore sicurezza e voce agli utenti con disabilità.

Per il portale *Axem* non è stata considerata solamente l'accessibilità nei contenuti, ma anche quella del portale stesso. Si è fatta particolare attenzione a rendere agevole la consultazione da parte di utenti con disabilità visive e motorie, che utilizzano tecnologie assistive o in generale che usano l'accesso da tastiera, seguendo le linee guida WCAG e WAI ARIA.

La relazione del progetto di laurea è articolata nei seguenti 8 capitoli, rispettivamente: introduzione, stato dell'arte, background (approfondimenti sull'accessibilità web e l'accessibilità fisica, le due tematiche su cui verte *Axem*), il progetto *Axem*, la struttura del sito, innovazioni (in cui sono elencati e descritti tutti gli elementi innovativi del sito), conclusioni e sviluppi futuri e infine bibliografia.

2. Stato dell'arte

In Italia i siti che offrono informazioni su musei e luoghi di cultura sono numerosi, ma non si può dire lo stesso di quelli che forniscono anche informazioni sull'accessibilità e ancora meno di siti completamente accessibili che diano informazioni sull'accessibilità e prevedano interattività con l'utente, creando una *community*. Oltretutto la stessa accessibilità del sito viene spesso trascurata, nonostante gli strumenti e le normative disponibili.

Ad oggi infatti si possono reperire informazioni sull'accessibilità di un certo luogo di cultura accedendo al sito web (che però spesso non dà informazioni dettagliate sull'accessibilità) o contattando direttamente la struttura. Le informazioni ricavate dal sito web il più delle volte non sono dettagliate in quanto non vengono offerte informazioni che precisino le caratteristiche dei servizi disponibili (come ad esempio la grandezza delle ascensori o se l'audioguida è fruibile dai non vedenti), che restano così imprecise e vaghe.

Alcuni siti si propongono come alternativa a questa modalità di ricerca che potremmo definire “manuale”. Di seguito alcuni esempi di siti che offrono un servizio gratuito a tale scopo. Sono stati divisi in due categorie: siti in Italia e siti all'estero.

2.1 Siti in Italia

A.D Arte³

Portale web realizzato da *Tandem*, cooperativa sociale integrata con il coordinamento della Direzione generale Musei.

Sistema informativo che si propone di fornire informazioni certe e verificate, sulle reali condizioni di accessibilità ai musei e alle aree archeologiche statali aperte al pubblico.

Nasce come integrazione alla sezione Ricerca dei Luoghi della Cultura del sito del MiBAC.

Nella presentazione del sito, infatti, vengono specificate due modalità per accedere alle informazioni sulle caratteristiche di accessibilità dei musei e delle aree archeologiche del sito:

- Entrando direttamente nella sezione “Elenco Luoghi” del sito (in cui si trovano tutti i luoghi rilevati).
- Attraverso la ricerca di un luogo di cultura sul sito MiBAC: se all'interno della scheda descrittiva del luogo selezionato è presente il logo del sito di A.D.Arte, significa che è presente nell’“Elenco dei luoghi” e basterà cliccarlo per accedere all'approfondimento sull'accessibilità sul sito di A.D. Arte.

Questa seconda modalità non sembra però attualmente fruibile, in quanto, il suddetto logo non è presente in nessuna delle strutture, nonostante queste siano presenti nell'elenco di A.D. Arte.

Inoltre le schede descrittive degli elementi del sito del MiBACT non sembrano ben curati, ad esempio il link “scopri come arrivare”, che porta ad una pagina che dovrebbe mostrare all'utente il possibile tragitto da compiere, non funziona (v. fig. 1).

3 <http://www.accessibilitamusei.beniculturali.it/>



Illustrazione 1: Esempio di aspetto non curato. Link “scopri come arrivare” non funzionante

Aspetti lodevoli di questo sito sono l’idea, l’iniziativa e il fatto che definisca chiaramente quali sono le informazioni da fornire agli utenti con specifiche esigenze, creando così una metodologia informativa univoca di rilevazione dei dati sulle condizioni di accessibilità.

Se da una parte la scheda informativa appare completa e dettagliata, dall'altra tutte queste informazioni la rendono eccessivamente articolata.

Interessante è l’organizzazione per raccogliere le segnalazioni dei musei e luoghi di cultura che considerano la partecipazione di persone con disabilità: nuovi luoghi vengono riportati sulla base delle segnalazioni pervenute tramite l'apposito form on line.

Di contro gli elementi contenuti nel catalogo del sito sono solo 74, fra tutte le tipologie di luoghi di cultura.

Dunque si presenta come un progetto potenzialmente utile, ma nei fatti povero di contenuti.

Disabili.com⁴

Portale web ideato nel 1999 e ad oggi leader in Italia nella comunicazione a persone disabili, famiglie e associazioni. La redazione è composta da giornalisti professionisti e i contenuti sono aggiornati quotidianamente.

Punto di riferimento in questo campo, il sito offre informazioni e approfondimenti su svariate tematiche.

Nella sezione “musei”, si trova un elenco delle regioni italiane. Cliccando su una delle regioni, si apre una nuova pagina con l'elenco dei relativi musei accessibili (tra quelli più rilevanti). Ogni museo ha una propria scheda di valutazione.

La scheda comprende:

- La descrizione della struttura (più o meno dettagliata);
- Informazioni generali (come tariffe, orari e contatti);
- 6 dati sull'accessibilità (Ascensore a norma, Audioguide, Barriere architettoniche, Riduzioni,

4 <https://www.disabili.com/viaggi/musei>

Servizi igienici per disabili, Servizi particolari)

La sezione “musei” presenta delle lacune.

Innanzitutto il catalogo è molto limitato e comprende una media di 6 musei per ogni regione.

Non è possibile effettuare una ricerca con filtri (ad esempio per tipologia o città) e l'utente deve scorrere tutto l'elenco (modalità scomoda, soprattutto per chi accede ai contenuti da tastiera).

Inoltre la ricerca non riguarda tutti i luoghi di cultura, bensì solo i musei.

La scheda di valutazione è molto limitata:

- La descrizione della struttura non ha lo scopo di delinearne la conformazione al fine di offrire un'esperienza di visita più consapevole, bensì di farne un inquadramento solamente generale. Inoltre in molti casi è troppo concisa.
- I punti sull'accessibilità sembrano concentrarsi per lo più sulle disabilità motorie e visive, senza contemplare le altre tipologie.

Siti regionali e comunali

Alcuni siti regionali presentano una sezione dedicata ai luoghi di cultura accessibili.

Tra i più validi troviamo un esempio di sito regionale e due comunali con sezione dedicata all'accessibilità.

- **Marche**⁵

All'interno del sito della regione, passando per la sezione “Cultura” e poi per “Musei e percorsi culturali”, si trova la sezione “Accessibilità”.

Questa sezione è il risultato del progetto “Il museo di tutti e per tutti” promosso dalla Regione Marche con la collaborazione del Museo Tattile Statale Omero di Ancona, a sostegno dell'accessibilità nei luoghi della cultura.

In quest'area si può accedere all'elenco dei “musei accessibili” il quale si presenta come una tabella di musei. Ad ogni museo sono allegate tre valutazioni (in forma di giudizio) sulla: accessibilità visiva, uditiva e motoria.

Esiste un filtro per l'elenco dei musei, che consiste nello specificare una delle tre categorie di disabilità sopra citate. Dal momento in cui si seleziona una categoria vengono mostrati nella tabella tutti i musei che possiedono servizi di quella tipologia. Ci si potrebbe anche aspettare un cambiamento di ordine in base alla valutazione per la categoria specificata, ma ciò non avviene.

Ottima invece la scheda di valutazione⁶: i numerosi punti in cui è strutturata coprono i vari aspetti del museo così da tracciarne il reale stato dei servizi.

- **Bologna**⁷

Come esempio di sito comunale che mostra attenzione e offre servizio informativo sui luoghi di cultura accessibili vi è Bologna.

In fondo alla pagina adibita a questa tematica, si trova l'elenco dei musei accessibili della città. Si tratta di un semplice elenco, senza scheda descrittiva.

La sezione in questione è particolarmente difficile da trovare a partire dalla *homepage* del sito. Non è opportunamente messa in evidenza.

- **Firenze**⁸

5 <http://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Cultura/Musei-e-percorsi-culturali/Accessibilita>

6 http://www.regione.marche.it/Portals/0/Cultura/documenti/Formaz%20SCHEDA_AccessibilitaMusei%20PDF.pdf

7 <http://www.iperbole.bologna.it/sportellosociale/servizi/672/2569/>

8 http://www.firenzeturismo.it/it/vivi-firenze/luoghi-di-interesse/luoghi-di-interesse-dettaglio.html?step=scheda&provenienza=s&id_risorsa=22151

Altro esempio di sito comunale rilevante in questo ambito, è quello di Firenze, che mostra una mappatura dei musei accessibili della città e per ognuno una breve scheda informativa. Ma non presenta valutazioni e nessun approfondimento sui servizi e ausili disponibili per disabili.

Come si può intuire si tratta comunque di casi eccezionali.

La situazione in Italia è frammentata, ci sono regioni che si sono organizzate per dare un servizio ottimo e completo ed altre che non si sono ancora impegnate in questo fronte.

2.2 Siti all'estero

EuansGuide⁹

Organizzazione benefica scozzese fondata nel 2013, che si è sviluppata come portale web che offre informazioni sull'accessibilità di qualsiasi luogo. Le persone con disabilità sono invitate a condividere i posti più accessibili in cui preferiscono andare.

Sito accessibile per screen reader. La struttura appare un po' intricata e di non immediata comprensione. Si trovano infatti molti banner laterali con informazioni e pulsanti al loro interno.

Le informazioni sono ben curate e dettagliate.

L'unica mancanza sembra essere l'elenco dei servizi offerti, informazione molto utile, una delle più interessanti per un utenti con disabilità.

Gli unici servizi di cui si parla nella descrizione sono quelli legati alle disabilità motorie (accesso, parcheggio, servizi igienici e staff).

La modalità di ricerca è molto semplice: si può inserire la tipologia di luogo e la località d'interesse.

Non presenta possibilità di filtraggio, se non dopo l'avvio della ricerca. I filtri appaiono in un banner laterale una volta visualizzati i risultati. Questa collocazione appare poco chiara e funzionale.

Il processo di recensione risulta un po' macchinoso, in quanto vi sono 3 step da superare prima di inviare il proprio elaborato e in più ci sono molti campi da riempire necessariamente. Certamente questa precisione indirizza e orienta il lettore, però allunga i tempi di compilazione e impone molte regole e restrizioni su come strutturare la recensione.

L'algoritmo di ranking è molto semplice in quanto i risultati vengono ordinati solamente in base alla media delle recensioni (media ottenuta sommando i 5 parametri da votare: l'accesso, parcheggio, servizi igienici e voto complessivo).

In più, in quanto aperto a qualsiasi luogo e non focalizzato su un unico tema o un'unica nazione di riferimento appare dispersivo.

2.3 Tabella di confronto

Le principali limitazioni riscontrate nei siti presi in esame sono:

- strumenti per la ricerca avanzata assenti o basilari (fatta eccezione per *EuansGuide* che dispone di strumenti per la ricerca avanzata, ma risulta poco funzionale);

⁹ <https://www.euansguide.com/>

- non è possibile effettuare ricerche per disabilità;
- layout che rende difficile l'orientamento;
- mancanza di interazione con utenti;

Di seguito una tabella che mette a confronto i siti presi in esame e *Axem* (sulla base delle funzionalità offerte da quest'ultimo).

	A.D. Arte	Disabili.com	Siti regionali e comunali	EuansGuide	<i>Axem</i>
Ricerca testuale diretta	SI	NO	NO	SI	SI
Ricerca con filtri ¹⁰	SI	NO	NO	SI	SI
Ricerca per disabilità o per servizi	NO	NO	NO	SI	SI
Diverse tipologie di luoghi di cultura	SI	NO	Non tutti	NO	SI
Informazioni curate e dettagliate	SI	NO	Non tutti	SI	SI
Layout che facilita l'orientamento	SI	SI	Non tutti	SI	SI
Possibilità di recensire	NO	NO	NO	SI	SI
Procedura di pubblicazione di una recensione semplice	NO	NO	NO	NO	SI
Elenco e descrizione di tutti servizi delle macro aree di disabilità	NO	NO	NO	NO	SI
Possibilità di recensire per singole disabilità	NO	NO	NO	NO	SI
Recensioni con votazioni	NO	NO	NO	SI	SI
Possibilità di esprimere un voto per singole disabilità	NO	NO	NO	NO	SI
Ordinamento in base a livello di accessibilità	NO	NO	NO	NO	SI

¹⁰ Località e tipologia di luogo di cultura

3. Background

3.1 Accessibilità web (*Web Accessibility*)

Per definire e analizzare il mondo dell'accessibilità informatica saranno prese come punti di riferimento le definizioni contenute nella legge 4/2004¹¹.

Questa legge è la cosiddetta “legge stanca”, che fornisce disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici.

La “legge stanca” è stata promulgata da principio per essere applicata dalle pubbliche amministrazioni, che per essere a norma devono dotarsi di siti web accessibili.

Nel luglio 2005 è stato pubblicato un decreto contenente direttive sui requisiti tecnici e i diversi livelli per l'accessibilità agli strumenti informatici. In particolare vi sono elencati i 22 requisiti di accessibilità che devono soddisfare i siti internet. Il decreto del 2013 aggiorna tali requisiti riducendoli a 12.

Nel dicembre 2016 è entrata in vigore la direttiva europea relativa all'accessibilità dei siti web e delle applicazioni mobili degli enti pubblici.

Ogni Stato membro dell'Unione Europea si è dovuto pertanto adoperare per tempo ad adempiere a tali disposizioni. In Italia ha portato ad un nuovo aggiornamento della Legge Stanca nel 2018, il decreto legislativo n.106/2018, riforma dell'attuazione della direttiva UE 2016/2102 relativa all'accessibilità dei siti web e delle applicazioni mobili degli enti pubblici (Gazzetta ufficiale n.221/2018).

Il Parlamento europeo, il 13 marzo 2019, ha definitivamente approvato l'“Atto di accessibilità europeo” (European Accessibility Act). La direttiva stabilisce i requisiti per “rendere più accessibili” una serie di prodotti e servizi, tra cui biglietterie e distributori automatici, computer, smartphone, tablet e Tv, servizi di trasporto passeggeri. La normativa avrà come effetto anche di “allineare” i requisiti di accessibilità per i disabili nei Paesi Ue. Sono interessati principalmente i trasporti, l'*e-commerce*, i media e il settore finanziario.

Tutti i siti web ufficiali delle istituzioni dell'UE dovrebbero seguire le linee guida internazionali sull'accessibilità dei contenuti web: Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 livello AA, formulate dal World Wide Web Consortium (W3C).

Queste disposizioni rappresentano garanzia di accessibilità: informazioni fruibili potenzialmente dalla totalità della popolazione e restringimento del divario fra utenti normodotati e utenti con disabilità. È dunque fortemente incoraggiata l'attuazione delle specifiche per l'accessibilità anche da parte di pagine web (e strumenti informatici) di altra natura, affinché anch'essi possano essere altrettanto inclusivi.

3.1.1 Accessibilità e WCAG

“Per “**accessibilità**” s'intende la capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari”(legge 4/2004).

L'accessibilità web può essere raggiunta seguendo una serie di linee guida pubblicate dal W3C (World Wide Web Consortium), organizzazione non governativa internazionale che ha come scopo quello di

¹¹ <http://www.camera.it/parlam/leggi/040041.htm>

sviluppare tutte le potenzialità del World Wide Web.

Il W3C, nell'ottobre del 1997, lanciò la *Web Accessible Initiative* (WAI), iniziativa che si pone l'obiettivo di promuovere e studiare il web design in modo da rendere i contenuti dei siti web accessibili agli utenti disabili. I gruppi di lavoro che vi partecipano hanno l'obiettivo di stilare linee guida e altra documentazione riguardante le diverse componenti dell'accessibilità web. Questi componenti includono i contenuti web, i web browser e i lettore multimediale, strumenti di authoring, e strumenti di valutazione.

Le linee guida sui contenuti web sono le *Web Content Accessibility Guidelines*, note anche come WCAG. Contiene specifiche indirizzate a coloro che progettano siti web.

Seguire le WCAG porta alla creazione di contenuti accessibili alla più ampia gamma di persone con disabilità, tra cui la cecità e l'ipovisione, la sordità e la perdita di udito, limitazioni cognitive e dell'apprendimento, ridotte capacità di movimento, disabilità della parola, fotosensibilità e combinazioni di queste.

Delle WCAG sono presenti 3 versioni:

- WCAG 1.0, la prima versione, pubblicata nel 1999. Conteneva solo 14 tecniche che gli sviluppatori potevano seguire ed inoltre erano spiegate in modo breve, lasciando maggior spazio agli aspetti tecnici riferiti solo a HTML e CSS. Prevede 22 requisiti
- WCAG 2.0, la seconda versione, pubblicata nel 2008. Contiene numerose tecniche applicabili a tutte le tecnologie di programmazione ed inoltre sono spiegate in modo esaustivo, includendo esempi come i benefici che i disabili possono trarre e le procedure di test. Prevede 12 requisiti
- WCAG 2.1, terza versione pubblicata nel giugno 2018. Essa estende le WCAG 2.0 aggiungendo nuovi criteri di successo, definizioni per supportarli, linee guida per organizzare le aggiunte e un paio di aggiunte alla sezione di conformità.

I siti conformi alle WCAG 2.1 sono conformi anche alle WCAG 2.0 e rispettano quindi gli obblighi di conformità specifici per le WCAG 2.0. Questa nuova versione è stata tradotta, ma non è ancora entrata ufficialmente in vigore.

Gli obblighi formali menzionano ancora di seguire le linee guida della versione 2.0, dunque la versione attualmente utilizzata in Italia è la WCAG 2.0. I suoi contenuti sono strutturati secondo quattro principi universali dell'accessibilità del Web:

- **Percepibile:** Le informazioni e i componenti dell'interfaccia utente devono essere presentati agli utenti in modo che possano essere percepiti. Ciò significa che gli utenti devono essere in grado di percepire le informazioni presentate (non possono essere invisibili a tutti i loro sensi).
- **Utilizzabile:** I componenti e la navigazione dell'interfaccia utente devono essere utilizzabili. Non devono quindi richiedere interazioni che l'utente non sia in grado di effettuare. Ciò significa che gli utenti devono essere in grado di utilizzare l'interfaccia (l'interfaccia non può richiedere l'interazione che un utente non può eseguire)
- **Comprensibile:** Le informazioni e le operazioni dell'interfaccia utente devono essere comprensibili. Ciò significa che gli utenti devono essere in grado di comprendere le informazioni e il funzionamento dell'interfaccia utente (il contenuto o l'operazione non può essere oltre la loro comprensione).
- **Robusto:** Il contenuto deve essere abbastanza robusto per essere interpretato in maniera affidabile mediante una vasta gamma di programmi utente, comprese le tecnologie assistive. Ciò significa che gli utenti devono essere in grado di accedere al contenuto man mano che le

tecnologie avanzano (mentre le tecnologie e gli utenti si evolvono, il contenuto deve rimanere accessibile)

Dai quattro principi generali discendono 12 linee guida che forniscono i seguenti requisiti da soddisfare:

- Requisito 1 - Alternative testuali: fornire alternative testuali per qualsiasi contenuto di natura non testuale in modo che il testo predisposto come alternativa possa essere fruito e trasformato secondo le necessità degli utenti, come per esempio convertito in stampa a caratteri ingranditi, in stampa Braille, letto da una sintesi vocale, simboli o altra modalità di rappresentazione del contenuto.
- Requisito 2 - Contenuti audio, contenuti video, animazioni: fornire alternative testuali equivalenti per le informazioni veicolate da formati audio, formati video, formati contenenti immagini animate (animazioni), formati multisensoriali in genere.
- Requisito 3 - Adattabile: creare contenuti che possano essere presentati in modalità differenti (ad esempio, con *layout* più semplici), senza perdita di informazioni o struttura.
- Requisito 4 - Distinguibile: rendere più semplice agli utenti la visione e l'ascolto dei contenuti, separando i contenuti in primo piano dallo sfondo.
- Requisito 5 - Accessibile da tastiera: rendere disponibili tutte le funzionalità anche tramite tastiera.
- Requisito 6 - Adeguata disponibilità di tempo: fornire all'utente tempo sufficiente per leggere ed utilizzare i contenuti.
- Requisito 7 - Crisi epilettiche: non sviluppare contenuti che possano causare crisi epilettiche.
- Requisito 8 - Navigabile: fornire all'utente funzionalità di supporto per navigare, trovare contenuti e determinare la propria posizione nel sito e nelle pagine.
- Requisito 9 - Leggibile: rendere leggibile e comprensibile il contenuto testuale.
- Requisito 10 - Prevedibile: creare pagine *web* che appaiano e che si comportino in maniera prevedibile.
- Requisito 11- Assistenza nell'inserimento di dati e informazioni: aiutare l'utente ad evitare gli errori ed agevolarlo nella loro correzione.
- Requisito 12 - Compatibile: garantire la massima compatibilità con i programmi utente e con le tecnologie assistive.

L'accessibilità è un fattore quantitativo definibile con parametri e misure piuttosto precisi. In quanto tale, è possibile calcolarla e valutarla in maniera oggettiva.

Per valutare la corretta accessibilità di un sito si fa riferimento ai **criteri di conformità** delle WCAG 2.0. La valutazione viene effettuata tramite il simbolo "A". Più "A" sono associate al sito maggiore sarà la sua accessibilità.

- **Livello "A"**. Contenuto Web conforme a tutti i criteri di successo di livello "A" delle WCAG 2.0 oppure, deve fornire un contenuto alternativo conforme al livello "A".
- **Livello "Doppia A"**. Contenuto Web conforme a tutti i criteri di successo di livello "A" e di livello "Doppia A" delle WCAG 2.0 oppure deve fornire un contenuto alternativo conforme al livello "Doppia A".
- **Livello "Tripla A"**. Per essere conforme al livello "Tripla A", un contenuto Web deve essere conforme a tutti i criteri di successo di livello "A", di livello "Doppia A" e di livello "Tripla A" delle WCAG 2.0 oppure deve fornire un contenuto alternativo conforme al livello "Tripla A".

*Il contenuto alternativo dovrà racchiudere le medesime informazioni e funzionalità, aggiornato come il contenuto non conforme e che sia raggiungibile senza difficoltà.

È difficile stimare fra i siti che oggi si trovano sul web, quanti siano realmente accessibili e dunque rispettino questi 12 requisiti.

La maggior parte dei contenuti proposti dal web non è accessibile e questo è dovuto alla mancanza di alcune accortezze che li rendono difficilmente fruibili e non intuitivi.

Ad esempio prendiamo in esame l'accessibilità da screen reader su alcuni siti di viaggio fra i più cliccati:

- *Ryanair*: risulta difficile prenotare un volo. In apparenza è un sito accessibile, ma praticamente impossibile da usare.
- Skyscanner: inaccessibile da screen reader.
- kiwi.com: Difficile selezionare la data e consultare i risultati.
- Booking.com: Difficile selezionare la data e capire quali hotel sono nei dintorni di un certo punto.

Spesso i siti non rispondono alle linee guida WCAG.

Certamente non è la sistematica esecuzione delle linee guida WCAG e di accortezze mirate a risolvere tutti i possibili problemi di accessibilità, che rende un sito ottimale. Non basta applicare le regole alla lettera. Piuttosto è necessario in questo senso puntare ad un approccio basato sui principi di progettazione, senza sacrificare il design e dunque l'usabilità. Passare da un approccio “*problem-based*” a uno “*design principle*” (Power, C., Freire, A., Petrie, H., Swallow, D., 2012).

3.1.2 WAI ARIA

WAI ARIA (*Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications*) è una raccolta di indicazioni, prodotta dal W3C, che specificano come aumentare l'accessibilità dei contenuti dinamici e dei componenti per l'interfaccia utente sviluppati con AJAX, HTML, JavaScript e altre tecnologie collegate.

WAI ARIA fornisce una serie di attributi aggiuntivi che possono essere applicati agli elementi di una pagina web per fornire maggior valore semantico e migliorare l'accessibilità dovunque sia necessario.

Queste specifiche diventano una necessità fondamentale per permettere l'accesso al web degli utenti con disabilità, specialmente per coloro che utilizzano screen reader o comunque non possono utilizzare il mouse o altri dispositivi di puntamento.

Infatti se le tecnologie assistive (AT) non sono in grado di determinare la semantica degli elementi analizzati, non possono interagire con i contenuti, comprenderli e tradurli per gli utenti che ne necessitano e il contenuto web risulterà inaccessibile. In letteratura vi sono diversi studi sull'uso della tecnologia WAI-ARIA usata per testare possibili soluzioni di accessibilità web tramite tecnologie assistive (Brown, A., & Harper, S., 2013)(Thiessen, P., & Hockema, S., 2010).

L'utilizzo del WAI ARIA si è reso necessario negli ultimi anni, dall'avvento del cosiddetto web 2.0.

Le tecnologie assistive infatti sono naturalmente in grado di intercettare le informazioni da veicolare all'utente senza problemi se si tratta di pagine web statiche, tipiche del web 1.0. In questi casi i contenuti hanno una struttura lineare e semplice e prevedono poche interazioni con gli utenti.

Le pagine web di oggi, invece, sono molto più complesse, presentano una grande quantità di interazioni con gli utenti e cambiamenti dinamici dei contenuti. Tutte queste nuove funzioni rendono gli elementi difficilmente rilevabili dalle tecnologie assistive.

Funzioni del WAI ARIA associate agli attributi corrispondenti:

- Chiara identificazione degli elementi. A tale scopo si utilizzano i Role (ruoli).
I *Role* sono descrizioni che fanno riferimento a elementi HTML5 replicandone il valore semantico (per esempio `<nav role="nav">`), oppure possono andare oltre HTML5, e funzionare come indicatori che descrivono differenti aree funzionali, per esempio search, tabgroup, tab, listbox, ecc.
I Role identificano lo scopo dell'elemento a cui si riferiscono. Ad essi sono associati stati e proprietà, che forniscono informazioni sull'oggetto, ad esempio se il suo valore attuale è più o meno attivo.
- Aggiornamento dinamico del contenuto.
I lettori di schermo non riconoscono i cambiamenti dinamici dei contenuti e di conseguenza l'utente non può capire dove e quando avvengono. Con WAI-ARIA si possono specificare delle live regions (regioni attive), aree per le quali sono attesi dei cambiamenti e forniscono delle indicazioni riguardo tali variazioni, con l'utilizzo dell'attributo *Aria-live*.
- Migliorare l'accessibilità da tastiera: ci sono elementi HTML che hanno accessibilità da tastiera nativa. Quando però, invece di usare tali elementi, se ne usano altri che li "simulano" in combinazione con JavaScript, l'accessibilità da tastiera e la qualità di lettura dei lettori di schermo ne risentono. In questi casi possiamo usare WAI-ARIA per dare focus a tali elementi utilizzando l'attributo *TabIndex*.
- Accessibilità dei controlli non semantici: quando si usano una serie di `<div>` annidati in combinazione con CSS e JavaScript per creare contenuti particolarmente complessi, oppure quando un controllo nativo viene notevolmente modificato tramite JavaScript, l'accessibilità può risultare danneggiata. Gli utenti che usano lettori di schermo troveranno difficile capire come funzionano tali elementi se non ci sono indicazioni semantiche che lo spieghino. In situazioni come queste si utilizza la tecnologia ARIA per aiutare a fornire le indicazioni necessarie tramite una *combinazione di ruoli* come button, listbox, o tabgroup associati a proprietà come *aria-required* o *aria-posinset*.

WAI-ARIA va comunque usata con parsimonia, solo là dove serve per supportare le tecnologie assistive. Molti degli attributi della specifica infatti sono stati in seguito incorporati in HTML5. Dunque esistono elementi nativi che hanno accessibilità, ruoli e stati della tastiera incorporati.

Gli sviluppatori dovrebbero preferire l'uso dell'elemento HTML semantico corretto rispetto all'utilizzo di ARIA, se tale elemento esiste. Per creare un codice accessibile non bisogna "ricostruire tutto da zero", con attributi ad hoc, ma piuttosto colmare le lacune che l'HTML lascia aperte nel suo significato semantico naturale con quello di ARIA.

3.1.3 Tecnologie assistive

“Per *tecnologie assistive* si intende gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi erogati dai sistemi informatici”(legge 4/2004).

Dunque per tecnologie assistive si intende tutte le tecnologie per rendere accessibili e usabili i prodotti informatici anche a persone diversamente abili. Esempi comuni sono i lettori di schermo (es. JAWS), tastiere braille per non vedenti, puntatori mouse.

Queste tecnologie contribuiscono all'indipendenza e autonomia della persona con disabilità e, in quanto tali, rispondono al "diritto all'accessibilità ai sistemi informatici" sancito nella legislazione italiana e più in generale rispettano il diritto alla parità sociale.

Ad esempio:

- Lo *screen magnifier*, software che, interfacciandosi allo schermo di un computer permette di ingrandire porzioni desiderate di schermo senza l'ausilio di nessuna apparecchiatura hardware esterna, infatti consente di potenziare il normale output grafico di un computer, estendendone le funzionalità.
Gli *screen magnifier* sono principalmente pensati per persone con difetti visivi non troppo gravi (in qual caso sarà necessario uno *screen reader*).
- Lo *screen reader*, software che permette di identificare ed interpretare ciò che è presente a schermo e ripresentarlo agli utenti in forme alternative. Queste forme alternative possono essere programmi di tipo *text-to-speech* oppure dispositivi di output Braille.
Gli *screen reader* sono pensati per persone non vedenti, con difficoltà visive, analfabete o con difficoltà di apprendimento.

3.1.4 Usabilità web

Per *usabilità* si intende l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti. In pratica definisce il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e uno strumento (Barbara Leporini e Fabio Paternò, 2004).

L'usabilità, è una componente esclusivamente qualitativa dei siti web. Misura il grado di facilità e soddisfazione con cui gli utenti si relazionano con l'interfaccia di un sito, che risulta quindi tanto più usabile, quanto più le idee alla base della progettazione si avvicinano alle aspettative del soggetto che interagisce con il sito.

Usabilità significa creare un ambiente familiare per l'utente, facilitare l'interazione con lo strumento ed eliminare le difficoltà.

In un ambiente usabile l'utente risulta più autonomo, più sicuro e con un orientamento migliore che gli consente di trovare contenuti in maniera più veloce e intuitiva.

È importante sottolineare la sostanziale differenza fra usabilità e accessibilità. Una delle differenze principali è il pubblico a cui si rivolgono: l'accessibilità è orientata a tutti i possibili utenti, mentre l'usabilità fa riferimento ad un target di persone. Le due caratteristiche sono raggiunte seguendo metodologie differenti.

Sarebbe auspicabile che accessibilità e usabilità fossero caratteristiche sovrapponibili, ma la realtà è che una corretta usabilità non implica una corretta accessibilità. È possibile che un sito sia accessibile per tutti, ma usabile solo da alcuni. Molti dei problemi di usabilità sono legati alla scarsa accessibilità dei contenuti.

Se l'usabilità è parte integrante dell'accessibilità (le WCAG definiscono un contenuto accessibile quando "può essere usato da qualcuno con una disabilità"), un sito usabile di contro, non è accessibile "per definizione" perché, come si è già detto, l'usabilità va intesa relativamente ad una specifica categoria di utenti.

Seguire le linee guida WCAG è un buon punto di partenza, ma non garantisce la realizzazione di un sito

usabile, in quanto, nonostante queste direttive raccomandino la chiarezza dei contenuti e della struttura ipertestuale, nascono come strumento per gli sviluppatori e concernono l'architettura strutturale del sito.

Un esempio lampante è il caso di Wikipedia, l'enciclopedia web più conosciuta al mondo: nonostante tutti i contenuti siano accessibili tramite screen reader, risultano comunque esserci problemi di usabilità dovuti alle difficoltà dell'utente nell'interazione con l'interfaccia (Buzzi, M., & Leporini, B., 2009).

Esistono molti possibili criteri di usabilità da seguire, che migliorano la qualità della navigazione su un sito web, ottimizzandone l'orientamento.

Uno studio dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione di Pisa (Barbara Leporini e Fabio Paternò, 2004) ha stilato 15 criteri di usabilità fondamentali, dimostrando che la loro messa in pratica è in grado di migliorare l'usabilità del sito web sia quantitativamente che qualitativamente, riducendo il tempo di navigazione di circa il 37% e rendendolo più facilmente fruibile per utenti con problemi di visione. I criteri selezionati riguardano l'organizzazione e la struttura degli elementi dell'interfaccia utente e il contenuto della pagina.

3.2 Accessibilità fisica

In Italia, l'accessibilità all'ambiente fisico è normata dalla legge n°18 del marzo 2009, con cui è stata ratificata e resa esecutiva la Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità¹², adottata dall'Assemblea Generale dell'ONU il 13 dicembre 2006.

La Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità è il primo grande trattato sui diritti umani del XXI secolo. Ha lo scopo di promuovere, proteggere e assicurare il pieno ed eguale godimento di tutti i diritti umani e di tutte le libertà fondamentali da parte delle persone con disabilità e promuoverne il rispetto.

Particolarmente rilevanti in termini di accessibilità legata alla cultura e all'informazione sono gli articoli:

Articolo 9. *Accessibilità*

Riguardante le misure per consentire alle persone con disabilità di vivere in maniera indipendente e di partecipare pienamente a tutti gli ambiti della vita. Misure per assicurare alle persone con disabilità l'accesso all'ambiente fisico, ai trasporti, all'informazione e alla comunicazione, compresi i sistemi e le tecnologie di informazione e comunicazione, e ad altre attrezzature e servizi aperti o offerti al pubblico, sia nelle aree urbane che nelle aree rurali.

Articolo 21. *Libertà di espressione e opinione e accesso all'informazione*

Riguardante il diritto alla libertà di espressione e di opinione, compresa la libertà di cercare, ricevere e impartire informazioni e idee su base di eguaglianza con altri e attraverso ogni forma di comunicazione di loro scelta.

Articolo 30. *Partecipazione alla vita culturale, alla ricreazione, al tempo libero e allo sport*

Riguardante il diritto delle persone con disabilità a prendere parte, su base di eguaglianza con gli altri, alla vita culturale.

Nel giugno 2017, la Direzione generale Musei ha istituito un Gruppo di lavoro per la formulazione di provvedimenti inerenti il superamento delle barriere culturali, cognitive e psicosensoriali nei luoghi della cultura di competenza del Ministero per i beni e le attività culturali, con l'intento di promuovere la più

¹² <https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Documents/Convenzione%20ONU.pdf>

ampia fruizione a musei, complessi monumentali, aree e parchi archeologici, (Decreto dirigenziale del 27 giugno 2017). A conclusione dei lavori, nel luglio 2018 sono state pubblicate le “Linee guida per la redazione del Piano di eliminazione delle barriere architettoniche (P.E.B.A) nei musei, complessi museali, aree e parchi archeologici”.

3.2.1 Perché investire sull'accessibilità è importante?

L'accessibilità è un diritto umano fondamentale. La Dichiarazione Universale dei Diritti dell’Uomo del 1948, all’art. 27.1 stabilisce che: “Ogni individuo ha diritto di prendere parte liberamente alla vita culturale della comunità, di godere delle arti e di partecipare al progresso scientifico ed ai suoi benefici.” Per poter esercitare questo diritto, è chiaro che quella vita culturale debba essere accessibile: chi non riesce ad accedervi si vede negato di questi diritti e in pratica “escluso”.

Per capire l'importanza di questo tema e della sua realizzazione bisogna capire innanzitutto che non si tratta solo di un diritto per i cittadini e come tale va rispettato, ma è anche supportato dai numeri.

Secondo una stima dell’Agenzia europea per i Diritti, nel 2014, il 16% della popolazione dell’Unione europea aveva una qualche disabilità registrata: circa 80 milioni di persone, con una spesa potenziale nel campo del turismo accessibile stimata in 800 miliardi di euro all’anno.

Queste cifre riguardano soltanto le persone con una disabilità riconosciuta dallo stato, ma la gamma di persone che usufruirebbe di maggiori accortezze inclusive è molto più estesa. Infatti, sarebbero da includere anche tutte quelle persone che convivono in modo permanente o temporaneo con qualche difficoltà o qualche limitazione (ad esempio donne in stato di gravidanza, genitori con bambini piccoli in carrozzina o uso di stampelle).

Il numero di persone che hanno bisogno di assistenza (bambini e anziani) è in fase di crescita. A questo proposito, è utile considerare le previsioni del cambiamento demografico italiano pubblicate dalle Nazioni Unite nel 2009: si stima un aumento del numero di anziani con un incremento del rapporto totale di dipendenza dal 52,9% (del 2009) al 87,5% (nel 2050)¹³.

Investire sull'accessibilità rappresenta dunque un importante investimento per un paese in quanto da una parte risponde alle esigenze di una grande percentuale della popolazione altrimenti esclusa e dall'altra incentiva il turismo, con conseguente aumento dei profitti. Basti pensare che, in Italia, il turismo legato alle destinazioni culturali rappresenta il 40% delle imprese totali.

Il Ministero sta lavorando per rendere quanto più fruibili i nostri luoghi della cultura con una serie di interventi per migliorare l’accessibilità fisica e sensoriale dei nostri Musei.

3.2.2 L'accessibilità è per tutti

Le misure volte a migliorare l’accessibilità, tenendo in giusto conto le esigenze dei disabili, in realtà sono ugualmente efficaci per i visitatori normodotati. Si tratta di accortezze per migliorare la fruibilità per tutti, in tutti i luoghi di cultura, ma soprattutto è evidente in ambito museale.

Un museo in cui l'arte, i reperti o copie di essi sono tangibili, risulta di maggior impatto per tutti i visitatori.

La storia, la bellezza, l'arte non sono solo visibili con gli occhi, ma potenzialmente percepibili con tutti i

¹³ Gabriella Cetorelli, Manuel R.Guido, *Il patrimonio culturale per tutti, fruibilità, riconoscibilità, accessibilità*, Ministero per i beni e le attività culturali, 2018

sensi.

Pur essendo le tipologie di disabilità molto differenti tra loro, molte di queste richiedono servizi dai costi contenuti e che potrebbero soddisfare non una, ma diverse tipologie di pubblico disabile, e anche abile. Prendiamo ad esempio la possibilità di toccare alcuni reperti (originali o copie che siano): è noto quanto usare il tatto sia importante per i bambini, ma è altrettanto importante per i ciechi, gli anziani o i disabili cognitivi.

Oppure l'inserimento nel percorso di zone di riposo o punti ricreativi, che sono servizi utili ai bambini con le loro famiglie, ma anche agli anziani e ai disabili cognitivi.

3.2.3 Oltre alle barriere architettoniche

Gli interventi sull'accessibilità nei luoghi di cultura mirano in primo luogo all'abbattimento delle barriere architettoniche, in quanto ostacolo di maggiore evidenza. Oltre alle disabilità motorie, ci sono altre tipologie di disabilità che necessitano di accortezze specifiche, ma per queste la situazione è ancora molto critica.

L'intento di rendere veramente accessibili a tutti i luoghi di cultura si può considerare, in Italia, ancora ai primi passi.

Oltre alle barriere architettoniche, vanno considerate infatti anche quelle sensoriali, cognitive e culturali. Queste vengono spesso ignorate o relegate in secondo piano.

Per questo tipo di disabilità il diritto all'accessibilità non è affatto riconosciuto e tutelato. Ancora troppo poche realtà museali si attrezzano con misure idonee affinché anche le persone con questi handicap possano usufruirne.

- **Barriere sensoriali (legate a disabilità visive)**

Le disabilità visive come ipovisione e cecità pregiudicano fortemente la fruizione museale.

Per cercare di abbattere questo tipo di barriera si possono adottare molte accortezze. Da quelle più semplici e basilari, che non comportano introduzione di tecnologie particolari, ad esempio l'utilizzo di pannelli o etichette con contrasto e grandezza del testo adeguati (che possono migliorare la lettura di anziani e persone con problemi di visione), l'uso di una corretta illuminazione (che può facilitare la lettura a ipovedenti e persone con problemi legati alla vista) e didascalie in braille, che si differenziano da testi in braille (questi ultimi sono più lunghi).

Altri utili supporti alla visita sono: audio-guide, disponibilità di visite guidate, percorsi tattili, testi in braille e così via.

Una nuova tecnologia di supporto per i percorsi tattili è lo *scanner 3D*, che consente di "leggere" fedelmente le opere d'arte e trasformarle in file digitali, che vengono poi riprodotti con le stampanti 3D. Con questa tecnologia non si parla più di statue o oggetti modellati per essere toccati, ma riproduzioni tridimensionali direttamente delle opere originali.

Ci sono molti progetti che offrono servizi per la realizzazione di modelli 3D esplorabili con il tatto, come ad esempio: il progetto *T-VedO*, sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'università di Firenze, *Espositore for All*, sviluppato dalla start-up torinese New Planet 3D o *+SmartPisa3D* sviluppato dalla startup *+Smart*, con sede in Toscana che opera su territorio nazionale e internazionale.

Ci sono anche musei, in Italia, nati apposta per venire incontro a queste esigenze.

Uno per tutti il *Museo Tattile Statale Omero*¹⁴, con sede nella Mole Vanvitelliana di Ancona, è riconosciuto a livello internazionale come riferimento di educazione all'arte per ipo e non vedenti. Presenta al pubblico più di 150 opere, copie in gesso e resina di capolavori classici,

14 <http://www.museoomero.it/>

modellini architettonici e sculture contemporanee originali. Oltre all'esplorazione tattile di tutti i reperti, il museo offre testi in Braille, testi in nero a caratteri grandi e scale mobili per l'esplorazione dei reperti più grandi.

I musei scientifici (di storia naturale o altro), invece, sono difficilmente resi accessibili a non vedenti. Gli unici servizi più facilmente realizzabili sono la realizzazione di testi dedicati e di visite guidate ad hoc, mentre il contatto diretto con i reperti, che è poi la principale opportunità da parte di questa tipologia di disabili, è abbastanza difficoltoso da attuare.

Se si parla di musei naturalistici, ad esempio, toccare animali impagliati, scheletri o altro presuppone una serie di azioni preventive volte ad allontanare tracce di antiparassitari e sostanze chimiche nocive al contatto. Questa operazione, se per un grande museo è relativamente semplice, grazie alla disponibilità di svariati reperti della stessa specie, per un piccolo museo è un ostacolo difficile da superare senza compromettere il reperto.

Esempio di museo scientifico virtuoso in questo senso, è il Museo di storia naturale di Pisa, che persegue una politica di accessibilità e di integrazione sociale. Sono state allestite sale concepite secondo i criteri dello *Universal design*¹⁵, attraverso l'offerta di esperienze tattili per non vedenti e ipovedenti e la progettazione di percorsi dedicati a speciali tipologie di pubblico.

- **Barriere sensoriali (legate a disabilità uditive)**

Per gli utenti con disabilità uditive, la corretta fruizione del luogo di cultura può essere ostacolata da barriere causate da problematiche quali:

- Difficoltà di accesso alle audio-guide
- Impossibilità di fruire di visite guidate (se non specifiche nella lingua dei segni). Ma anche in caso di possibilità di visita guidata, o in lingua dei segni o senza (se il visitatore legge il labiale), questa sarà lunga e pesante in quanto il visitatore dovrà sia guardare la guida, che poi l'opera.
- Impossibilità di fruire di apparati multimediali che, oltre alle immagini, offrono anche contenuti audio.
- Difficoltà in fase di prenotazione: in preparazione a una visita museale, il sordo non ha la possibilità di telefonare e deve usare strumenti (sms, email, chat) che lo privano di un contatto diretto in tempo reale (cosa che può creare disagi in caso di variazioni).
- Testi di didascalie e pannelli non accurati.

In Italia non ci sono strutture museali dedicate ai sordi, ma sono presenti iniziative volte a facilitare la fruizione dei non udenti. Ad esempio il MUSE di Trento, offre servizi adeguati organizzando percorsi ad hoc e l'Opera della Primaziale Pisana ha realizzato *Miracolis*, una collana di audio e video guide in lingua dei segni dedicata a piazza del Duomo.

Progetto MAPS (Museo accessibili per le persone sorde), ideato dalla Sede Centrale dell'ENS (Ente Nazionale Sordi) e cofinanziato dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, che ha come principale obiettivo quello di eseguire una mappatura di tutte le risorse accessibili sul territorio italiano dedicate alle persone con disabilità uditiva (italiane e straniere) per migliorare la loro accessibilità ai luoghi di cultura.

- **Barriere tecnologiche**

Barriere presenti là dove si adottano strategie espositive basate sulla tecnologia: touch screen, tablet, smartphone, QR code e, più in generale, apparati multimediali. Questi nuovi strumenti di

¹⁵ Termine internazionale con cui ci si riferisce a una metodologia progettuale di moderna concezione e ad ampio spettro che ha per obiettivo fondamentale la progettazione e la realizzazione di edifici, prodotti e ambienti che siano di per sé accessibili a ogni categoria di persone.

comunicazione, se da un lato sono molto attrattivi per i giovani, sono meno efficaci e, a volte, addirittura scoraggianti, per le persone che non hanno familiarità con le nuove tecnologie.

Solitamente si tratta di fasce d'età definite "mature" e, forse proprio perché abituate alla tradizionale modalità di fruizione di un museo, poco disposte al cambiamento dal tradizionale pannello descrittivo allo schermo touch.

- **Barriere culturali**

Barriere tra le più difficili da identificare e demolire, perché riguardano il sentimento di inadeguatezza che può nascere in luoghi in cui la comprensione non è alla portata di tutti.

Occorre un notevole sforzo d'indagine sul territorio e di analisi rivolte al pubblico per comprendere tali aspetti e svolgere gli adeguati interventi. In particolare è necessario intervenire sulla comunicazione: curare la leggibilità e la comprensione.

I musei scientifici universitari sono, per loro particolare costituzione e funzione, particolarmente a rischio di incorrere in tali barriere, soprattutto a causa del linguaggio tecnico e specialistico adoperato nella ricerca.

- **Barriere cognitive**

I disabili cognitivi non possono essere pensati come una categoria uniforme (così come si può fare con i non vedenti o i sordi) perché presentano infinite variegature nella loro situazione, possono essere disturbi più o meno gravi.

Impone di ripensare al museo, ad un approccio diverso, in cui il contatto con persone e oggetti non debba necessariamente portare ad apprendimento, ma può semplicemente offrire gioia, gratificazione, serenità, stimolare la curiosità, la creatività, il coinvolgimento, ma anche il cambiamento.

In generale puntare ad un approccio esperienziale che, anche in forma ludica, possa veicolare i messaggi e le tematiche su cui verte la visita.

Un esempio di museo accessibile che punta a superare le barriere cognitive si trova a Trieste, città che dimostra da tempo grande attenzione nei riguardi delle difficoltà incontrate dai disabili, ed è il museo di Storia naturale, il primo museo scientifico in Italia accessibile alle persone con disabilità intellettive. I curatori, in collaborazione con i disabili, hanno provveduto a dotare ogni sala di una comunicazione chiara, essenziale e immediata, affiancata a un "linguaggio per immagini" che ne facilita la comprensione.

3.2.4 Problematica in Italia

Negli ultimi anni il tema dell'accessibilità e dell'inclusione nei luoghi di cultura appare sempre più rilevante e preso in considerazione. Purtroppo però sono ancora pochi i luoghi e i musei attrezzati con le misure idonee a tutte le disabilità.

L'Istat nel 2016¹⁶ ha rilevato che, in Italia, poco più di un terzo dei musei (37,5%) offre servizi di assistenza ai visitatori disabili, mentre solo in un quinto (20,4%) i disabili possono trovare materiali e supporti informativi specifici, come percorsi tattili o pannelli in braille per i non vedenti.

Inoltre, si riscontrano spesso casi di "accessibilità apparente", in cui gli strumenti per superare le barriere delle disabilità sono messi a disposizione degli utenti, ma non sono realmente usabili o lo sono solo alla presenza di un accompagnatore e quindi a scapito dell'autonomia della visita.

16 Report dell'Istat, <https://www.istat.it/it/files/2016/12/Report-Musei.pdf>

Ad esempio percorsi con audioguida che prevedono di dover premere il numero corrispondente all'opera d'interesse.

Ciò rivela un'importante realtà, che spesso viene ignorata e può creare disagi: accessibilità e usabilità non sono necessariamente correlate e per questo spesso l'esperienza di visita delle persone con disabilità può rivelarsi frustrante e insoddisfacente.

D'altronde è proprio questo il problema da cui scaturisce l'idea di *Axem*, in cui le votazioni e i commenti degli utenti sulla visita hanno una grande rilevanza: sono fondamentali per avere un riscontro sull'usabilità di eventuali supporti disponibili oppure sull'assenza o inadeguatezza dei servizi.

4. Il Progetto

4.1 Descrizione

Axem nasce dal desiderio di colmare una grande lacuna: l'assenza di un'unica piattaforma web che dia agli utenti con disabilità gli strumenti e le informazioni utili alla fruizione dei luoghi di cultura italiani.

Ad oggi per ottenere tali informazioni bisogna effettuare ricerche in proprio, esplorando le pagine web dei luoghi d'interesse o chiamando direttamente le strutture. Spesso le informazioni ricevute con questa modalità lasciano un margine di incertezza nel visitatore in quanto non ha modo di sapere quanto questi servizi siano realmente fruibili ed efficienti, prima di constatarlo di persona.

È in questo scenario che *Axem* si propone come punto di riferimento: un portale web **accessibile** che **parla di accessibilità** e che offre informazioni verificate, dettagliate e reali.

Nel particolare:

- Informazioni verificate: la scheda di ogni luogo di cultura sarà modificata e seguita da un curatore selezionato dalla struttura stessa. Per tanto i contenuti proverranno da una fonte diretta.
- Informazioni dettagliate: ogni scheda verrà creata seguendo lo standard del sito, che garantisce informazioni il più possibile chiare e dettagliate.
- Informazioni reali: in ogni scheda, oltre alle informazioni ufficiali legate a quel luogo di cultura, sarà possibile leggere le opinioni di altri visitatori e rilasciarne di proprie. Dunque l'utente avrà un riscontro sulle reali condizioni e sulla qualità dei servizi della struttura.

Axem si presenta come sito **dinamico e interattivo** (lato server e lato client): gli utenti possono ad esempio effettuare ricerche personalizzare selezionando filtri, suggerire articoli da inserire fra le "News", scrivere recensioni e pubblicare votazioni che influiscono sulle informazioni del sito.

Il parere degli utenti, e dunque il meccanismo delle recensioni, è di fondamentale importanza per l'arricchimento dei contenuti e l'efficacia della piattaforma.

La recensione ha dunque un ruolo rilevante e possiede due finalità:

- Influenzare le strutture attraverso:
 - La lode: per incentivare le realtà che già soddisfano i requisiti di accessibilità
 - Le critiche: spronare a far di meglio le strutture che ancora non si sono poste il problema o che non soddisfano correttamente i bisogni legati ai servizi forniti.
- Informare gli altri utenti: ogni recensione rappresenta una sicurezza in più. Offre maggiore consapevolezza e crea aspettative fondate.

L'utente può così contribuire in prima persona al cambiamento.

Particolare attenzione è stata data all'ottimizzazione di un'interfaccia utente lineare, intuitiva e soprattutto accessibile da tastiera per facilitarne la fruizione da parte di non vedenti, ipovedenti e tutti coloro che usano tecnologie assistive di lettura sequenziale, quali ad esempio screen reader per non vedenti.

4.2 Metodologia

Per capire come è stato sviluppato il progetto finale bisogna analizzare il lavoro dividendolo in 3 fasi:

- **Progettazione:** in questa prima fase è stato progettato il sito “a tavolino”, immaginandone funzioni e requisiti. Si è innanzitutto svolta una ricerca per capire se qualcosa di simile fosse già stato realizzato. Una volta constatato che si trattava di un progetto innovativo, il passo successivo è stato procedere con una “progettazione a ritroso”, partendo dall'identificazione dei risultati. A seguire se ne è esaminato ogni aspetto per capire in che modo realizzarli e renderli conformi alle aspettative del sito e degli utenti.
Quesiti presi in considerazione in fase di progettazione: chi sono i possibili interessati? Quali informazioni si aspettano di ottenere gli utenti? Quante sezioni di contenuti vanno create? Che linguaggio utilizzare? Quali sono gli obiettivi funzionali del sito?
- **Programmazione:** per la fase di programmazione è stato necessario innanzitutto consolidare le conoscenze di WordPress e del linguaggio PHP.
WordPress, piattaforma CMS fra le più utilizzate, è uno strumento di grande supporto nella programmazione in quanto offre *template* e *plugin* gratuiti per aggiungere velocemente varie funzioni ai siti. Tuttavia per *Axem* si è deciso di usare solo un template standard e due plugin, in modo da avere qualche funzione vitale già a portata di mano e un ambiente di programmazione pronto all'uso. Di fatto poi il sito è stato programmato con funzioni di PHP integrate a quelle del CMS stesso estendendone i tipi di post che usa (pagine e articoli) in modo da avere pagine specifiche per i luoghi di cultura e il servizio di recensioni degli stessi: il tutto *managed*, ovvero permettendone l'inserimento in modo autonomo da parte degli utenti grazie all'uso di un interfaccia grafica.
- **Test di accessibilità:** una volta terminata la creazione del portale, è stata verificata la sua effettiva accessibilità.
Sono state testate le varie funzioni del sito utilizzando NVDA, uno screen reader per Windows, ed esplorando il sito da tastiera.
E' stato infine validato con MAUVE Accessibility Validator¹⁷.

4.3 Obiettivi

Obiettivi da raggiungere prefissati all'inizio del lavoro:

- Realizzazione di un'interfaccia utente semplice e lineare, in cui l'utente possa orientarsi con facilità.
- Ottimizzazione dell'accessibilità web seguendo le linee guida WCAG e utilizzando strumenti WAI ARIA.
Particolare attenzione agli utenti con disabilità motorie e visive che si servono delle tecnologie assistive o della navigazione da tastiera (approccio sequenziale alle informazioni).
- Utilizzo di feedback sonori per agevolare l'orientamento e la percezione dell'utente.
- Proposta e implementazione di un algoritmo atto a calcolare i livelli di accessibilità dei luoghi di cultura in maniera adeguata.

¹⁷ <https://mauve.isti.cnr.it/>

- Modalità di ricerca avanzata e personalizzata anche in base all'utilizzo di filtri. In particolare offrire la possibilità agli utenti di selezionare una o più categorie di disabilità di cui si necessitano i servizi, al fine di poter ottenere solamente risultati confacenti alle proprie necessità.
- Interattività: offrire agli utenti la possibilità di pubblicare proprie recensioni sulle schede dei luoghi di cultura visitati e, sfruttando quelle altrui, ottenere informazioni sulle reali condizioni dei servizi.
- Creazione di un metodo informativo univoco di rilevazione dei dati sulle condizioni di accessibilità. Il sito deve dunque definire quali siano le informazioni da fornire agli utenti con specifiche esigenze.

4.4 Target di riferimento

Ogni aspetto del sito è stato curato affinché potesse essere chiaro e utile a tutti, adatto a persone di ogni età e conoscenza informatica.

Certamente il target di riferimento prioritario, per cui è stato ideato *Axem*, sono tutte quelle persone con bisogni speciali.

In particolare con “bisogni speciali” ci si riferisce a quei bisogni generati da vari fattori, quali:

- Anzianità
- Gravidanza o bisogni legati a genitori con figli piccoli con carrozzina o passeggino.
- Limitazioni temporanee (ad esempio persone con difficoltà momentanea di movimento dovuto a stampelle, tutori, gessi, persone che si spostano con carichi particolarmente pesanti).
- Disabilità

Nella realizzazione del sito è stato pensato di racchiudere tutti i possibili bisogni speciali in 4 categorie di disabilità, che li raggruppano in base ai servizi di cui necessitano (v. tabella seguente).

Tabella dei 4 gruppi di disabilità considerati

Tipi di disabilità	Descrizione	Servizi
Disabilità motorie	Riguarda problema della motricità e dunque dell'efficienza degli organi delle parti del corpo deputati al movimento.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No barriere architettoniche ➤ Ascensore ➤ Sale spaziose ➤ Servizi igienici adeguati ➤ Possibilità di un parcheggio nelle vicinanze dell'entrata
Disabilità uditive	Fa parte delle disabilità sensoriali e implica capacità di sentire limitata o assente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Audio-guide con traduzione in lingua dei segni ➤ Pannelli e didascalie curate ed esaustive ➤ Personale specializzato in lingua dei segni ➤ Apparato multimediale con sottotitoli
Disabilità visive	Fa parte delle disabilità sensoriali e implica capacità di vista limitata o assente	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corretta illuminazione ➤ Grandezza del testo e contrasto adeguati ➤ Percorsi tattili ➤ Audio-guide ➤ Testi in Braille ➤ Caratteri ad alta leggibilità
Disabilità intellettive	Riguardano carenze a livello intellettuale, di apprendimento, di vita autonoma. Austismo o malattie durature che presentano diverse patologie che si traducono in disturbi comportamentali.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personale specializzato ➤ Percorsi semplificati e che adottano un approccio esperienziale, coinvolgente ➤ Uso di supporti tecnologici (come tablet) ➤ Uso di comunicazione aumentata alternativa

4.5 Analisi dei requisiti

Axem prevede tre tipologie di utente, fra cui “moderatore”, “utente proprietario” e “utente comune”. Di seguito ne sono analizzati i requisiti:

- “Utente proprietario”: colui a cui è stata affidata la gestione della pagina di un luogo di cultura (direttamente dalla struttura stessa). Nel sito gli saranno garantite la possibilità di effettuare modifiche della pagina del luogo di cui è curatore e di inserire nuove notizie nella sezione “News” (previo accertamento del moderatore).
- “Utente comune”: vero e proprio fruitore del sito. Gli sarà garantita la possibilità di trovare in modo semplice e immediato i luoghi di cultura di suo interesse, attraverso una modalità di ricerca intuitiva. Sarà possibile effettuare una ricerca mirata, inserendo direttamente il nome

della struttura d'interesse nell'apposito spazio oppure una ricerca con filtri, con la possibilità di specificare tipologia, località e macro area di disabilità a cui appartengono i servizi di cui si necessita.

Avrà la possibilità di registrarsi al portale e di conseguenza potrà pubblicare recensioni in cui esprimere un'opinione sulla sua esperienza di visita. A seguito della registrazione, potrà inoltre ricevere, previo consenso, email riguardanti le news e gli aggiornamenti del sito.

Sarà possibile navigare il sito e orientarsi fra i contenuti in maniera veloce.

Il sito mira ad essere pienamente inclusivo e per tanto garanzia di accessibilità web, in particolare per utenti con disabilità visive e con disabilità motorie (utilizzo di accesskey¹⁸).

- “Moderatore”: ha il compito di verificare che le recensioni e le news inviate dagli utenti, siano conformi alle linee guida del sito e in tal caso di pubblicarle.
Può inserire news.

4.6 Casi d'uso

Con gli scenari d'uso, si andrà a documentare qui di seguito la realizzazione dei requisiti funzionali lato utente.

Verranno illustrati i possibili casi in cui si presenta la necessità di interrogare il sito dividendo gli “attori” in “utenti base” e “utenti proprietari”.

Funzionalità del sito attraverso il *Case use diagram* dello stesso (v. fig. 2):

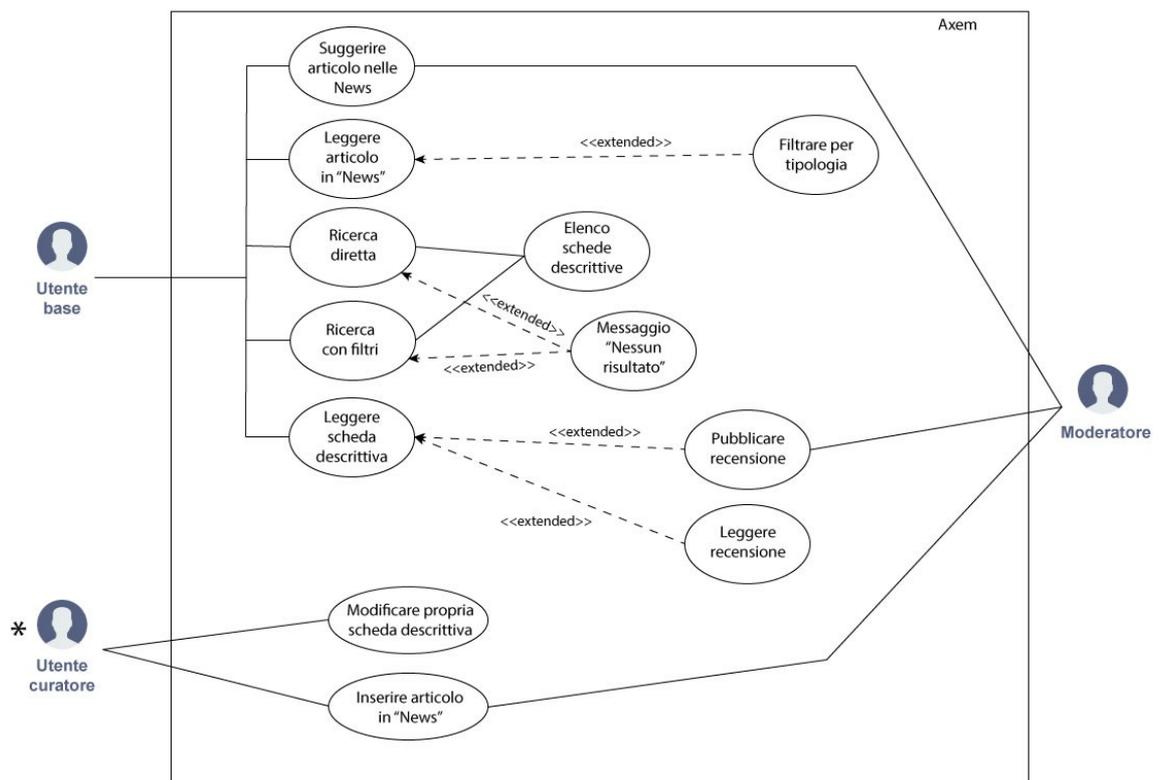


Illustrazione 2: Case use diagram di Axem

All'utente curatore è stato affiancato un asterisco in quanto le funzioni ad esso associate non sono state implementate nella versione prototipale del progetto.

18 Tasti di accesso rapido

I quattro casi d'uso più rilevanti nel dettaglio:

CU 1	
Titolo:	Effettuare ricerca diretta
Attore:	Utente base
Descrizione:	L'utente che desidera conoscere il livello di accessibilità e ottenere ulteriori informazioni su un certo luogo di cultura, effettua una ricerca diretta inserendo il nome del luogo.
Sequenza degli eventi principale:	L'utente accede al form di ricerca cliccando sull'apposita voce nel menù o scorrendo la home. Fatto ciò, trova due possibilità (esprese da due bottoni radio): "ricerca diretta" e "ricerca con filtri". Clicca il pulsante "ricerca diretta" e inserisce il nome della struttura di interesse nell'apposito spazio.
Post-condizioni:	Avviata la ricerca, viene caricata la nuova pagina dei risultati. L'utente, in questo caso, vi troverà solamente la scheda del luogo di cultura di cui ha scritto il nome. A questo punto potrà cliccare sul titolo per accedere alle informazioni.
Sequenza degli eventi alternativa:	Se non ci sono risultati, nella nuova pagina caricata, appare la scritta "Nessun risultato" e un pulsante per tornare al form di ricerca.

CU 2	
Titolo:	Effettuare ricerca con filtri
Attore:	Utente base
Descrizione:	L'utente che non ha un luogo preciso da analizzare, effettua una ricerca filtrando i risultati in base alle sue necessità.
Sequenza degli eventi principale:	L'utente accede al form di ricerca cliccando sull'apposita voce nel menù o scorrendo la home. Fatto ciò, trova due possibilità (esprese da due bottoni radio): "ricerca diretta" e "ricerca con filtri". Clicca il pulsante "ricerca con filtri" e seleziona i filtri: può scegliere la tipologia di luogo di cultura, la località (regione e comune), una o più disabilità della checkbox sottostante. Una volta finita la selezione dei filtri, l'utente può premere il pulsante "cerca".
Post-condizioni:	Avviata la ricerca, viene caricata una nuova pagina con i risultati ordinati in base alla media dei voti. Se fra i filtri è stata selezionata una disabilità, la media dei voti è solo riferita ai voti per la disabilità selezionata.
Sequenza degli eventi alternativa:	Se non ci sono risultati, nella nuova pagina caricata, appare la scritta "Nessun risultato" e un pulsante per tornare al form di ricerca.

CU 3	
Titolo:	Scrivere recensione
Attore:	Utente base
Descrizione:	Dopo aver visitato un certo luogo di cultura, l'utente può decidere se lasciare una recensione sul servizio offerto e valutare il livello di accessibilità.
Precondizioni:	L'utente ha effettuato il login.
Sequenza degli eventi principale:	<p>L'utente cerca il luogo di cultura che desidera recensire mediante la ricerca diretta.</p> <p>Caricato il risultato, l'utente accede alla scheda descrittiva del luogo. Scorre i contenuti della scheda, in quanto il form di compilazione della recensione si trova sul fondo, nella sezione "Recensioni", dopo la lista dei commenti pubblicati.</p> <p>Fra le informazioni di base che si trovano all'inizio della scheda vi è un pulsante che rappresenta una scorciatoia in quanto rimanda direttamente al form della recensione.</p> <p>Una volta raggiunto il form, l'utente, come prima cosa, deve inserire un titolo.</p> <p>Poi deve selezionare una o più macro aree di disabilità a cui appartengono i servizi di cui ha usufruito.</p> <p>Per ogni disabilità selezionata compare un corrispondente spazio per il testo.</p> <p>Una volta compilata la recensione e dunque riempiti gli spazi dei commenti inerenti alla disabilità di cui ha avuto esperienza, l'utente può cliccare il pulsante "Pubblica".</p>
Post-condizioni:	Cliccato sul pulsante "pubblica", l'utente vede apparire un pop-up di conferma di corretta compilazione, che lo informa che la recensione non sarà pubblicata in tempo reale. Prima infatti dovrà essere controllata dal moderatore.

CU 4	
Titolo:	Modificare scheda descrittiva
Attore:	Utente curatore
Descrizione:	L'utente curatore, incaricato di gestire la pagina di un singolo luogo di cultura, può effettuare delle modifiche.
Precondizioni:	L'utente ha effettuato il login.
Sequenza degli eventi principale:	Accede al suo profilo ed entra nella sezione delle pagine di cui è responsabile. Clicca allora il pulsante "modifica" che si trova accanto al nome di ogni struttura.

*CU4: caso d'uso di una funzione non ancora presente nella fase prototipale sito.

5. Struttura del Sito

Per la realizzazione del sito è stato utilizzato il CMS WordPress. Il tema che è stato impiegato come base è Phlox (di Averta)¹⁹, scelto per le sue numerose qualità fra cui versatilità, immediatezza e un buon livello di accessibilità di partenza. I template del sito sono stati poi modificati e personalizzati per implementare al meglio tutte le funzionalità del portale e garantirne l'accessibilità. Per quest'ultimo scopo sono stati utilizzati strumenti WAI ARIA.

Le tre principali funzionalità sono: ranking dei risultati, recensioni e ricerca (testuale e con filtri).

5.1 Gestione CMS

I CMS (content management system), in italiano Sistema di Gestione dei Contenuti, sono strumenti software, installati su un server web, il cui compito è facilitare la gestione dei contenuti di siti web, svincolando il webmaster da conoscenze tecniche specifiche di programmazione Web.

Ne esistono di due tipi:

- CMS Proprietario: software realizzato da una Web Agency (o da compagnie esterne che guadagnano su ogni installazione).
- CMS Open Source: software gratuito cui collaborano sviluppatori da tutto il mondo. Alcuni dei nomi più comuni in questa categoria sono WordPress, Drupal e Joomla.

W3Techs indica WordPress (WP) come il CMS più utilizzato e diffuso del Web.

5.1.1 WordPress

La prima versione di WordPress fu rilasciata il 27 Maggio 2003 dai fondatori del progetto Matt Mullenweg e Mike Little come semplice estensione di b2/cafelog.

È nato come strumento di personal publishing che permette la creazione di un unico blog ad installazione, ma è stata successivamente sviluppata una piattaforma per multi-blogging, conosciuta come WordPress MU, che a partire dalla versione 3.0 è stata integrata a WordPress.

Grazie alla sua facilità, adattabilità e semplicità, WordPress è sicuramente la piattaforma per il personal publishing più usata in rete.

W3Techs²⁰ ha rilevato che il 55,5% dei siti Web utilizza sistemi di gestione dei contenuti monitorati, di questi il 33,6% utilizza WordPress come CMS, ovvero una quota di mercato del sistema di gestione dei contenuti del 60,6%.

In altre parole, il 25% siti web mondo, uno su quattro, è realizzato utilizzando WordPress.

Dal 2003 WordPress ha conosciuto diverse versioni, dalla 0.7 alla 5.1.1 (30 Marzo 2019).

WordPress offre una vasta gamma di funzionalità per realizzare il proprio blog o sito, che comprendono temi gratuiti e a pagamento e la possibilità di modificare il codice attraverso la gestione dei template. Un'ulteriore funzionalità di WordPress è rappresentata dai plugin, per ampliarne o estenderne le

¹⁹ <https://wordpress.org/themes/phlox/>

²⁰ Portale che raccoglie informazioni e dati sull'utilizzo dei vari tipi di tecnologie web. L'indirizzo alla statistica a cui si fa riferimento è il seguente https://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all

funzionalità originarie.

Caratteristiche:

- facile da usare
- potente
- piattaforma interamente personalizzabile con widget e plugin
- gestione multilingua
- soluzioni di altissima qualità per proteggere la propria privacy online, come la protezione dei contenuti tramite password e la moderazione dei commenti.
- open source
- CMS molto diffuso e in quanto tale qualsiasi web designer o web agency lo sa usare.
- molti temi e plugin , anche gratuiti, personalizzabili
- comunità di sviluppatori molto attiva: è possibile trovare facilmente aiuto nella risoluzione dei problemi accedendo a forum specializzati.
- professionale (utilizzato per siti come Time, Techcrunch, Walt Disney, NASA, etc)
- facilità di accesso al sito (inserendo la password all'indirizzo del sito con wp-admin)

wordpress.org è il sito da cui viene distribuita la versione ufficiale, gratuita, del software WordPress. Il sito wordpress.org è proprietà della WordPress Foundation che coordina lo sviluppo del progetto WordPress e lo finanzia.

WordPress.com è invece un sito della società Automattic che offre piani di hosting online con una versione modificata (ridotta) di WordPress. WordPress.com può utilizzare il marchio WordPress perché la società Automattic è stata fondata da Matt Mullenweg, cofondatore del progetto WordPress.

Per il progetto si è usufruito dell'ultima versione di WordPress(.org), la 5.1.1.

5.1.2 Data base

WordPress ha bisogno di un database inizialmente vuoto, nel quale saranno create le tabelle che conterranno tutti i dati del CMS.

Ogni sito o blog deve avere il suo specifico database, cui WordPress farà riferimento scrivendo, modificando e cancellando i dati al suo interno.

Molti di questi dati sono collegati fra loro, per esempio la tabella che contiene i dati degli utenti è collegata con quella dei contenuti e con quella dei commenti, visto che gli utenti sono spesso autori degli uni e degli altri.

WordPress durante la fase di installazione crea undici tabelle, che gli serviranno per memorizzare i contenuti, le impostazioni e le preferenze che verranno definite nel CMS, nei temi e nei plugin.

Per il sito *Axem* è stato creato un database MySQL (*PHPMyAdmin*) su un server locale per sviluppare e gestire il sito offline.

Si possono contare 43 tabelle nel DB una volta che il sito è stato completato.

5.1.3 Bacheca amministrativa

Creata il sito in WordPress, visualizzata la schermata di login (inserendo sulla barra degli indirizzi del browser il nome del sito web ed il codice */wp-login.php.*) e inseriti i corrispettivi password e nome utente, si accede al pannello di amministrazione, che consente di modificare i componenti del sito e in generale controllare tutto ciò che riguarda il sito web.

Effettuato l'accesso si apre una schermata predefinita con alcuni widget come quelli delle attività, bozza rapida, eventi e notizie su WordPress, in un solo colpo d'occhio. Questa schermata offre una rapida panoramica di tutti i dettagli del vostro sito web.

Le funzioni del pannello di amministrazione sono piuttosto intuitive:

Nella parte alta dello schermo si trova la barra degli strumenti rapidi (che sarà visibile anche in tutte le pagine del sito) (→collegamento rapido all'editing).

Sul lato sinistro della schermata, invece, si trova la barra degli strumenti amministrativi. Ciò che si visualizza in questo spazio dipende dal livello di utenza; l'amministratore visualizza molti più collegamenti di altri possibili utenti come il semplice user.

Collegamenti della bacheca:

- **Media:** sezione in cui caricare file multimediali (foto, video e file audio). Ogni file avrà un indirizzo e quando deve essere utilizzato nel codice basta richiamarne il permalink (url univoco).
- **Commenti:** Tramite questa sezione è possibile sospendere, approvare o cestinare i commenti agli articoli.
- **Aspetto:** da qui è possibile accedere ad una serie di funzionalità utili per strutturare graficamente il front end. Oltre alla scelta e personalizzazione del tema si potrà impostare lo sfondo, i menu e i widget che dovranno comparire nelle varie pagine.
- **Utenti:** si accede alla sezione dalla quale viene gestita la registrazione degli account e la profilatura degli users, che può essere di tipo amministratore, moderatore, curatore e utente base.
- **Strumenti**
- **Impostazioni**
- **Plugin:** moduli che estendono le funzionalità dell'applicativo e aggiungono nuove caratteristiche ed elementi ai siti realizzati.

5.1.4 Plugin utilizzati

Come già detto in precedenza, per plugin si intende una sorta di estensione il cui scopo è quello di integrare ulteriori funzionalità al CMS.

Per esempio esistono plugin, gratuiti o a pagamento, che estendono le funzionalità dell'editor integrato di WordPress, o che permettono di inserire funzionalità di gestione SEO al sito, o di inserire uno slideshow nelle pagine del sito realizzato con WordPress regolandone le caratteristiche in modalità drag and drop direttamente dall'editor integrato.

Esistono plugin che consentono anche di trasformare un sito sviluppato in WordPress in un e-commerce a tutti gli effetti.

Quelli utilizzati per il sito sono tre:

- **Loco Translate**²¹
Editor di traduzione che offre la funzione di rilevazione di parole e frasi per tradurle in un'altra lingua.
Crea e aggiorna i file di lingua direttamente nel tema o plugin. Ad ogni traduzione di stringa o

²¹ <https://it.wordpress.org/plugins/loco-translate/>

parola, il plugin salverà il file PO e genererà il file MO nella location precedentemente scelta, e da questo momento sul tuo sito, quel termine che hai appena tradotto verrà mostrato nella lingua desiderata.

- I file PO sono file di traduzione che possono essere letti dagli utenti e consistono in una lista di stringhe pronte per essere tradotte o con una traduzione già inclusa. Sono i file che vengono utilizzati da Loco Translate per mostrare i testi da tradurre o tradotti nella propria interfaccia di gestione.
- I file MO, invece, sono file compilati utilizzati da WordPress per mostrare la traduzione di una stringa sul tuo sito.

È stato utilizzato nel progetto per integrare la traduzione di parole e frasi del tema e dei plugin che era lacunosa.

- **Ajax Search Lite**²²

Plugin di ricerca live (modulo di ricerca ajax, user friendly) per WordPress.

È possibile filtrare i risultati anche con le caselle di filtro categoria e tipo di post. Sono inclusi anche i suggerimenti di completamento automatico e parole chiave di Google.

Nel sito è stato utilizzato come sostituto della ricerca di WordPress predefinita, implementato per la ricerca diretta (testuale) contrapposta a quella con filtri. Si tratta di un motore di ricerca più bello e più efficiente. Supporta tipi di post personalizzati, campi personalizzati e sinonimi.

- **PODS**²³

Plugin che permette la gestione e creazione di contenuti personalizzati. Interfaccia facile da usare per gestire i campi personalizzati ed il funzionamento del contenuto.

Offre dunque la possibilità di creare e gestire campi e post personalizzati, rispettivamente custom field e custom post).

Post personalizzati (Custom Post)

- Creazione di nuovi tipi di contenuto
- Con Pods puoi creare tipi di contenuti totalmente nuovi: tipi di *post personalizzati* (che somigliano e funzionano come gli articoli e le pagine), *tassonomie personalizzate* (che somigliano e funzionano come categorie e tag), *pagine di impostazioni personalizzate*, *tipi di contenuto avanzato* (interamente separati da WordPress, presentano un database a parte).
- Estensione di tipi di contenuto esistenti
- È possibile creare e gestire *tipi di contenuti* appartenenti alla categoria *Post*, *tassonomia*, *media*, *utenti* e *commenti*, inserendo tipi di campo personalizzati. Per esempio, riguardo alla categoria Utenti, è possibile creare e gestire campi per profili utente personalizzati.

Campo personalizzato (Custom field)

Ogni tipo di campo ha il proprio set di opzioni. Qualora le opzioni non fossero sufficienti, possono comunque essere facilmente estese:

- Data / Orario → Data, orario o entrambi
- Numero → numerico oppure valuta
- Testo → Testo semplice, sito web, telefono, e-mail o password
- Paragrafo di testo → Paragrafo semplice, WYSIWYG, oppure codice
- Selettore del colore → Sceglie i colori
- Sì / No
- File / Immagine / Video → Per caricare nuovi media o selezionarli dagli esistenti tramite la

²² <https://it.wordpress.org/plugins/ajax-search-lite/>

²³ <https://it.wordpress.org/plugins/pods/>

libreria di integrazione media

- Avatars → Carica nuovi media o selezionane tra gli esistenti, si integra automaticamente con le chiamate `get_avatar` per gli utenti estesi da Pods
- Relazioni – Relazona qualsiasi elemento, verso qualsiasi elemento di qualsiasi tipo oggetto WP, un altro Pod oppure una lista su misura definita dall'utente (con relazioni bidirezionali).

Per il sito *Axem* sono stati creati nuovi tipi di **Tassonomie** (Luoghi, Servizi, Tipologie) e **Articoli** (luoghi di cultura e Recensioni, con post al loro interno).

5.1.5 Tassonomie

Una "tassonomia" è un meccanismo per raggruppare post (o collegamenti o tipi di post personalizzati), per creare gruppi di contenuti.

Le tassonomie possono essere inserite come opzione avanzata nella gestione di un post e si può specificare la gerarchia degli elementi della stessa. Gli elementi della tassonomia si dividono in padri e figli. Ad ogni nuovo elemento si può specificare se sia un elemento padre o un elemento figlio, discendente da un padre preesistente. È così ad esempio che si crea la gerarchia fra regioni e comuni o fra disabilità e servizi associati.

Tre tassonomie sono già integrate in WordPress. : Categoria, Tag e Link.

Per *Axem* ne sono state implementate altre tre e tutte e tre aggiunte fra le opzioni avanzate di “luoghi di cultura”:

Luoghi (dinamico)

Esempio dal prototipo:

Luoghi

Elenco Luoghi Più utilizzate

- Toscana
- Pisa
- Lombardia
- Milano
- Piemonte
- Cuneo
- Torino
- Venaria

[+ Aggiungi Luogo](#)

Servizi (dinamico)

Esempio dal prototipo:

Servizi

Elenco Servizi Più utilizzate

- Disabilità intellettive
- Libri in CAA
- Personale specializzato
- Disabilità motorie
- Ascensori
- Disabilità uditive
- Descrizioni in lingua dei segni

[+ Aggiungi Servizio](#)

Tipologia (statico)

Esempio dal prototipo:

Tipologie

Elenco Tipologie Più utilizzate

- Biblioteca
- Galleria d'arte
- Museo
- Villa o palazzo

[+ Aggiungi Tipologia](#)

Dove per “dinamico” si intende una tassonomia ideata per essere modificata nel tempo (per gli amministratori e curatori delle pagine sarà possibile aggiungere o eliminare contenuti quando necessario) e per “statico” una tassonomia i cui contenuti non potranno essere modificati nel tempo dai curatori. In particolare questa è una caratteristica della tassonomia “tipologia” che sarà composta da elementi che non potranno essere cambiati dopo la pubblicazione del sito.

5.1.6 Post (Contenuti personalizzati)

Per *Axem* sono state implementate due nuove tipologie di post:

Luoghi di cultura

Oltre a titolo e testo, sono stati scelti campi aggiuntivi quali: telefono (tipo di campo: numerico), descrizione (testo semplice), email (email), sito web (sito web), orario (orario), immagine copertina (file/imma/video)

E l'aggiunta, in opzioni avanzate, di tassonomie predefinite (tipologie, servizi, luoghi)

Ogni elemento di questo post personalizzato, sarà inserito manualmente accedendo alla bacheca di WordPress ed entrando nella sezione “Luoghi di cultura”. Da qui si può aggiungere un nuovo elemento, all'interno del quale si possono compilare tutti i campi definiti precedentemente su Gestion Pods.

Recensioni

Sono stati aggiunti campi aggiuntivi quali:

- Relazione luogo di cultura: campo in cui viene inserito id del luogo di cultura a cui la recensione corrisponde. Pensato per creare un collegamento.
- Valutazione e Area commento (per ogni disabilità)

Per riassumere, la struttura dei contenuti di *Axem* è la seguente:

Pagine: Home, Cerca, Risultato, About, Novità, Accedi

Post: Luoghi di cultura e Recensioni

Tassonomie: Luoghi, Servizi, Tipologie

5.2 Programmazione

5.2.1 Gerarchia dei file di WordPress

Viene generato il contenuto della pagina web, selezionando i template nell'ordine suggerito dalla gerarchia di WordPress, in funzione di quali template sono disponibili in uno specifico tema.

WordPress cerca, nella directory del tema corrente, file con nomi specifici in base alla propria gerarchia e li utilizza per mostrare i contenuti corrispondenti.

Con l'eccezione del file dei template di base `index.php`, gli sviluppatori dei temi possono scegliere se implementare o meno un particolare file di template. Se WordPress non riesce a trovare un file di template con il nome corrispondente, passa al nome di file successivo nella gerarchia. Se non riesce a trovare nessun file corrispondente alle sue necessità verrà usato il file `index.php`.

Ogni file di template ha un nome prestabilito dalla gerarchia di WordPress. Così, per modificare tali file, bisogna crearne di nuovi con la terminologia adeguata a richiamare quel contenuto.

Ogni file deve essere rinominato correttamente in base alle norme della gerarchia prestabilita di

WordPress.

Ad esempio per *Axem* sono stati creati template come:

- *index.php*: considerato in automatico come la home page.
- *single-luoghi_di_cultura.php* (single-`{post_type}.php`): sta ad indicare un singolo elemento del template luoghi di cultura, come potrebbe essere la scheda descrittiva di “Museo Egizio”.
Vi si può accedere inserendo all'indirizzo del sito: `/Axem/luogo-di-cultura/nome del luogo/`.
- *archive-luogo_di_cultura.php* (archive-`{post_type}.php`): archivio di categoria, utilizzato visualizzare un elenco di tutti i luoghi di cultura.
Vi si può accedere inserendo all'indirizzo del sito: `/Axem/luogo-di-cultura/`.
- *taxonomy-luogo.php* (taxonomy-`{taxonomy_type}.php`): template utilizzato per mostrare l'elenco delle strutture che possiedono una determinata tipologia di elemento della tassonomia “luoghi”.
Vi si può accedere inserendo all'indirizzo del sito: `/Axem/luogo/nome della regione/nome del comune/`

5.2.2 Form di ricerca

La ricerca può essere di due tipi: ricerca diretta o ricerca con filtri. Per indirizzare l'utente alla scelta di uno solo dei due modi, sono stati creati due bottoni ai quali sono stati associati attributi WAI ARIA quali `tabindex="0"` (per rendere l'elemento selezionabile tramite tasto TAB) e `accesskey="q"/("w")` (per creare una scorciatoia da tastiera per i collegamenti importanti).

Cliccando su un bottone viene mostrato il rispettivo form di ricerca. Al click sull'altro bottone, il contenuto mostrato in precedenza viene nascosto e al suo posto viene reso visibile quello del secondo bottone. Il loro funzionamento è implementato da due funzioni javascript (*jQuery*) con stesso algoritmo, ma risultato opposto. Descrivono cosa avviene al click, rispettivamente, del *bottone_cerca_diretto* e *bottone_cerca_filtri*.

Analizzando la prima, al click sul bottone di ricerca diretta:

- 1) viene fatto un controllo sulla classe “pulsante attivo”, che è responsabile del cambio di stile del bottone attivo (cambia colore): se è presente sul bottone della ricerca con filtri, lo si toglie per metterlo al bottone di ricerca diretta, se non è presente nel bottone di ricerca con filtri, lo si aggiunge semplicemente al bottone ricerca diretta.
- 2) Viene fatto un controllo sulla classe “select_nascosta”, che nasconde il forma di ricerca relativo al bottone: al click la classe del form_cerca relativo alla ricerca con filtri, viene reso visibile e se anche il form di ricerca con filtri è visibile (non ha la select nascosta), allora viene inserita.

Al click del bottone per la ricerca diretta, viene mostrato il div contenente il form di ricerca, che viene generato richiamando lo shortcode del plugin Ajax search live.

```
<div aria-live="assertive" id="form_cerca" role="search" class="search-form select_nascosta">
  <?PHP
  echo do_shortcode('[wpdreams_ajaxsearchlite]');
  ?>
</div>
```

Al click del bottone per la ricerca con filtri, viene mostrato il div contenente il form di ricerca creato nel seguente modo:

```
<form aria-live="assertive" id="form_filtri" class="select_nascosta"
role="search" action=" <?PHP echo get_site_url(); ?>/risultato#primary"
method="POST">
    <?PHP
        wp_dropdown_categories("show_count=0&selected=-
1&hierarchical=1&depth=1&hide_empty=0&exclude=1&show_option_none=Tipologia&op
tion_none_value=&name=main_tip&taxonomy=tipologia");
    ?>
    <br>
    <?PHP
        wp_dropdown_categories('show_count=0&selected=-
1&hierarchical=1&depth=1&hide_empty=0&exclude=1&show_option_none=Regione&opti
on_none_value=&name=main_cat&taxonomy=luogo');
    ?>
    <br>
    <select class="select_nascosta" name="sub_cat" id="sub_cat"
disabled="disabled">
    </select>
    <h1>Servizi per:</h1>
    <?PHP //programma per i servizi
        if( $termine_servizio = get_terms( 'servizio',
array( 'orderby' => 'name' ) ) ) {
            foreach ( $termine_servizio as $t ) {
                if ($t ->parent == '0'){
                    $servizio_padre=$t;
                    echo '<label class="checkbox" ><input
type="checkbox" name="servizio_' . $servizio_padre->term_id . '" value="" .
$servizio_padre->term_id . ' " /> ' . $servizio_padre->name . '</label>
<br>';
                }
                else{
                    }}}
        ?>
    <div class="bottoni">
    <audio id="audio2" src="<?PHP echo get_site_url(); ?>/wp-
content/uploads/2019/04/suono_pulsante.mp3"></audio>
    <br> <button onclick="play2()" class="bottone_cerca" value="CERCA"
onclick="document.getElementById('demo').play()">CERCA</button>
    </div>
</form>
```

Questo form contiene 5 elementi: 2 select a vista e 1 nascosta, una checkbox di servizi selezionabili e un bottone “cerca”.

Le select a vista (tipologia di luogo di cultura e regione) vengono generate mediante la funzione predefinita di WordPress `wp_dropdown_categories`, che prevede l’inserimento degli attributi come stringa del parametro.

Una volta selezionata una regione, viene generata dinamicamente la select nascosta. Essa conterrà i comuni della regione selezionata. Tutto ciò avviene servendosi di una funzione Ajax e una funzione jQuery, collocate rispettivamente nel file `function.php` e in `scriptselectcomune.js`.

La funzione Ajax parte non appena si seleziona una regione, vengono trovati i figli dell'opzione della prima select (regione) e create le opzioni nella nuova select.

Nel file javascript, se sono stati trovati figli, dunque se alla regione scelta sono associati comuni (figli), mostra la select contenente le opzioni implementate con Ajax.

```
function implement_ajax() {
    if(isset($_POST['main_catid'])) {
        $categories= get_categories('child_of=' .
$_POST['main_catid'].'&hide_empty=0.'&taxonomy=luogo');
        foreach ($categories as $cat) {
            $option .= '<option value="' . $cat->term_id. '">';
            $option .= $cat->cat_name;
            $option .= ' (' . $cat->category_count. ')';
            $option .= '</option>';
        }
        echo '<option value="" selected="selected">Comune</option>' . $option;
        die();
    }
}
```

```
jQuery(function($)
{
$('#main_cat').change(function(){
    var url = WPURLS.siteurl;

    var $mainCat=$('#main_cat').val();
    // call ajax
    $('#sub_cat').empty();
    $.ajax
    (
        {
            url:url+'/wp-admin/admin-ajax.php',
            type:'POST',
            data:'action=my_special_ajax_call&main_catid=' + $mainCat,
            success:function(results)
            {
                $('#sub_cat').toggleClass('select_nascosta');
                // alert(results);
                $('#sub_cat').removeAttr('disabled');
                $('#sub_cat').append(results);
            }
        }
    );
});
});
```

La checkbox, sottostante le select, è costituita da input creati dinamicamente e associati ai padri presenti nella tassonomia servizi.

```
<h1>Serviziper:</h1>
```

```

<?PHP
    if( $termine_servizio = get_terms( 'servizio', array( 'orderby' =>
'name' ) ) ) {
        foreach ( $termine_servizio as $t ) {
            if ( $t->parent == '0' ) {
                $servizio_padre=$t;
                echo '<label class="checkbox" ><input type="checkbox"
name="servizio_' . $servizio_padre->term_id . '" value="" .
$servizio_padre->term_id . '" /> ' . $servizio_padre->name .
'</label> <br>';
            } else {
            }
        }
    }
?>

```

Con il pulsante “cerca”, viene inviato il form alla pagina dei risultati che ne gestisce i contenuti.

Il form infatti utilizza il metodo POST che per sua natura invia i valori degli input della ricerca attraverso un'azione a un'altra pagina (risultato.php).

```

<form aria-live="assertive" id="form_filtri" class="select_nascosta"
role="search" action=" <?PHP echo get_site_url(); ?>/risultato#primary"
method="POST">

```

5.2.3 Ranking dei risultati

La pagina dei risultati è quella a cui il metodo POST invia i valori degli input della ricerca e dunque della *query*.

I file che gestiscono i contenuti di questa pagina sono *search.php* se la ricerca effettuata è “ricerca diretta” e *risultato.php* se la ricerca effettuata è “ricerca con filtri”.

In entrambi i casi l'algoritmo che permette di mostrare i risultati prevede due cicli *while* annidati per creare l'*array* degli elementi che coincidono con richieste della *query* e reperire le informazioni necessarie.

- 1) Un primo ciclo *while* prende i post della *query*.
Ad ogni iterazione azzera le variabili utilizzate, prende l'id dell'elemento, immagazzina tutti i suoi servizi in un *array* e conta il numero di servizi padri e numero servizi figli (facendo un ciclo su questo *array*)
- 2) L'elemento considerato nel primo *while*, passa per il secondo e qui vengono analizzano le informazioni relative alle recensioni: dunque si estrapola il numero di recensioni associate a quell'elemento, la somma generica dei voti e con un *ciclo for* si conta anche il numero di recensioni e la somma dei voti per categoria di disabilità.

Usciti dal secondo *while* si effettuano i calcoli della media generica e delle singole categorie di disabilità sfruttando le informazioni nelle variabili create prima.

Tali informazioni andranno poi inserite all'interno dell'*array* multidimensionale *\$array_media*.

Per ogni elemento analizzato viene creata una riga. Ogni riga ha 11 colonne ed ognuna di esse contiene specifiche informazioni:

alla colonna 1 corrisponde la media dei voti, colonna 2 il numero di recensioni, la colonna 3,4,5,6 la

media dei voti delle singole categorie di disabilità (rispettivamente DM, DI, DV, DU), la colonna 7 la media dei voti dei servizi scelti, la 8 il numero di recensioni dei servizi scelti, la 9 numero dei servizi padri, la 10, numero dei servizi figli, la 11 numero dei figli tra i servizi scelti.

Infine viene stabilito l'ordine dei risultati attraverso un controllo condizionale su due elementi alla volta poi ordinati con `usort()` in maniera decrescente (viene messo prima l'elemento con media maggiore):

- se ricerca generica (dunque senza specificare una certa categoria di disabilità per i servizi) allora:
 - se non ci sono recensioni (se le medie confrontate sono a 0) si ordina in base al numero di categorie di disabilità di servizi e viene posto davanti quello che copre più disabilità.
In caso di parità si ordina in base al numero di servizi offerti (figli) per categoria e viene posto davanti quello che offre più servizi.
 - se ci sono recensioni si ordina in base alla media (dei voti di tutte le categorie di disabilità coperte dai servizi).
In caso di medie uguali si ordina in base al numero di recensioni e viene posto davanti quello con più recensioni.
- se ricerca relativa a una o più categorie di disabilità per i servizi allora:
 - se non ci sono recensioni si ordina in base al numero dei servizi coperti dalle categorie di disabilità fornite dalle strutture prese in esame.
In questo caso non avrebbe senso confrontare il numero di servizi padri (categorie di disabilità) perché in questo tipo di ricerca è già stato specificato il tipo di padre o i tipi di padri che devono essere presenti nelle strutture risultanti.
 - E ci sono recensioni si ordina in base alla media (ottenuta sommando le medie delle categorie di disabilità selezionate)
In caso di parità di media, si ordina in base al numero di recensioni (numero di recensioni della struttura esaminata e relative alle categorie di disabilità scelte).

```
if( $conta_servizi >= 1){
    function cmp ($a, $b){
        if ( $b[7] == 0 && $a[7] == 0 ) {
            return strcmp ($b[11], $a[11]);
        }
        elseif ( $b[7] == $a[7] ){
            return $b[8] - $a[8];
        }
        else{
            return strcmp ($b[7], $a[7]);
        }
    }
}
else{ //nel caso di una ricerca generica
    function cmp ($a, $b){
        if ( $b[1] == 0 && $a[1] == 0 ) {
            if ( $b[9] == $a[9] ) {
                return $b[10] - $a[10];
            } else {
                return strcmp ($b[9], $a[9]);
            }
        }
        elseif ( $b[1] == $a[1] ) {
            return strcmp ($b[2], $a[2]);
        }
    }
}
```

```

        else{
            return strcmp ($b[1], $a[1]);
        }
    }
}
usort ($array_media, "cmp");

```

5.2.4 Form recensioni

Il form della recensione è composto da:

- 1 input testuale per il titolo
- 4 aree di compilazione poste in successione: ogni area è associata ad una categoria di disabilità e presenta il campo del voto (*bottoni radio*) e il campo per il testo del commento. Le 4 aree seguono le categorie scelte per il *post* Recensioni (creato con il *plugin* PODS visto precedentemente)

Non sarebbe corretto però mostrare tutte e quattro le aree di compilazione in quanto una struttura potrebbe non avere servizi che le coprono tutte.

Questo problema viene risolto con l'utilizzo di una *checkbox* che attua la scrematura:

1. la *checkbox* viene generata dopo aver effettuato un controllo sul tipo di disabilità offerte (dunque non sarà necessariamente composta da tutte e quattro le disabilità, ma solamente da quelle coperte dai servizi della struttura)
2. tutte le aree vengono rese non visibili mediante attributo *display: none* e verranno visualizzate solo se verrà prima cliccato il pulsante ad esse corrispondenti nella *checkbox*.

Una volta effettuata la compilazione e premuto sul tasto invio, tali informazioni verranno inviate al database mediante la seguente funzione di *function.php*:

```

$post = array(
    'post_title' => $_POST['title'],
    'meta_input' => array(
        'relazione_luogo_di_cultura' => $_POST['rel'],
        'valutazione_disabilita_intellettive' => $_POST['voto_DI'],
        'area_commento_disabilita_intellettive' => $_POST['commento_DI'],
        'valutazione_disabilita_motorie' => $_POST['voto_DM'],
        'area_commento_disabilita_motorie' => $_POST['commento_DM'],
        'valutazione_disabilita_visive' => $_POST['voto_DV'],
        'area_commento_disabilita_visive' => $_POST['commento_DV'],
        'valutazione_disabilita_uditive' => $_POST['voto_DU'],
        'area_commento_disabilita_uditive' => $_POST['commento_DU'],
    ),
    'post_status' => 'draft',
    'post_type' => 'recensione'
);
$post_id = wp_insert_post($post);

wp_set_post_terms($post_id,$type,'Type',true);

add_post_meta($post_id, 'relazione_luogo_di_cultura', $_POST['rel'],

```

```

false);
    add_post_meta($post_id, 'valutazione_disabilita_intellettive',
$_POST['voto_DI'], false);
    add_post_meta($post_id, 'area_commento_disabilita_intellettive',
$_POST['commento_DI'], false);
    add_post_meta($post_id, 'valutazione_disabilita_motorie',
$_POST['voto_DM'], false);
        add_post_meta($post_id, 'area_commento_disabilita_motorie',
$_POST['commento_DM'], false);
    add_post_meta($post_id, 'valutazione_disabilita_visive',
$_POST['voto_DV'], false);
    add_post_meta($post_id, 'area_commento_disabilita_visive',
$_POST['commento_DV'], false);
    add_post_meta($post_id, 'valutazione_disabilita_uditive',
$_POST['voto_DU'], false);
    add_post_meta($post_id, 'area_commento_disabilita_uditive',
$_POST['commento_DU'], false);

    echo '<div id="pop_up" role=alert"> <h3 style="margin-top:70px; margin-
bottom:0px;">Recensione inviata!</h3> <br>
    <span style=""><i>A breve un membro del nostro staff controllerà che
sia conforme alle nostre <a style="color:white; border-bottom: 1px solid
white;"
    href="'. get_site_url() .' /about/">linee guida</a>.</i></span>
    <button id="chiudi_pop_up"> X </button></div>';
}

```

5.3 Interfaccia utente

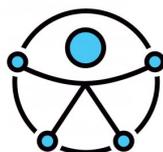
La navigazione del sito è resa più semplice e veloce grazie all'inserimento di una barra di menù fissata in alto, così da avere sempre a portata di mano i collegamenti alle altre pagine.

Si preavvisa che, in questa fase prototipale, per tutte le copertine sono state scelte delle immagine esemplificative che identifichino in maniera univoca ogni tipologia di contenuto (tipologie di articoli, musei, galleria d'arte, biblioteca, villa o palazzo).

5.3.1 Il logo



Il logo del sito è stato realizzato con Adobe Illustrator CC ed è stato ideato per richiamare il logo dell'accessibilità ridisegnato dall'ONU nel 2015²⁴ (v. fig. 3).



*Illustrazione 3:
Logo
dell'accessibilità
à ONU*

Esso rappresenta una figura umana stilizzata all'interno di un cerchio. Una figura con le braccia aperte che, spiega lo stesso ONU, sta a simboleggiare l'inclusione per le persone di tutte le abilità in ogni parte del mondo.

Con l'aggiunta di una corona di alloro, si è voluto creare una forma che richiamasse quella di una medaglia, in quanto il sito mira a dare informazioni sui livelli di accessibilità, mostrando ai primi posti della ricerca le strutture con valutazioni più alte. Un ordinamento per così dire meritocratico, che premia le strutture più accessibili offrendo loro maggiore visibilità.

Al fondo della corona d'alloro è stata posta l'immagine di un libro per richiamare la cultura, tema del sito. Come colore del logo si è scelto una tonalità di azzurro, qui simbolo di calma e sicurezza, utilizzato poi come filo conduttore del design di *Axem*.

5.3.2 Colori e Design

Axem è stato ideato come sito dalla struttura il più possibile semplice e lineare per permettere agli utenti di orientarsi agevolmente al suo interno, non per questo però ha una struttura banale e ripetitiva.

Ogni sezione del sito è a se stante e presenta un design differente. Ciò che crea unità e un senso di continuità in tutte le pagine è principalmente lo stile e la vivacità dei colori.

I quattro colori che si ripetono sono:



²⁴ <http://invisibili.corriere.it/2015/11/29/il-nuovo-simbolo-onu-per-la-disabilita/#more-11683>

Per il layout del sito sono stati scelti 4 colori vivaci, in particolare: azzurro (lo stesso colore utilizzato per il logo e che fa da filo conduttore per il design del sito), giallo (che caratterizza le aree di ricerca), arancione e verde.

I colori sono utilizzati per gli aspetti decorativi del sito e il testo risulta scritto per lo più su sfondo bianco. In questo modo, il livello di contrasto fra colore di sfondo e colore del testo risulta conforme alle specifiche per ipovedenti.

5.3.3 Home



La pagina della *Home* si apre con un'introduzione al sito, così da rendere immediatamente chiaro qual è lo scopo del portale e cosa può fare l'utente.

Scorrendo verso il basso si visualizza la sezione in cui attuare una ricerca, con relative istruzioni per l'uso e bottoni cliccabili.

Scorrendo la pagina verso il basso si accede direttamente alla sezione di ricerca, caratterizzata da uno sfondo giallo. Vi si trovano due bottoni cliccabili che rappresentano le due modalità di ricerca:

- “Ricerca diretta (v. fig. 4)
- “Ricerca con filtri” (v. fig. 5)



Illustrazione 4: “Ricerca diretta

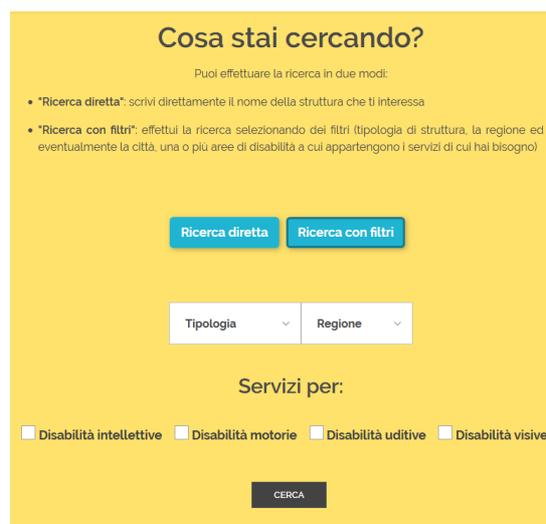


Illustrazione 5: “Ricerca con filtri”

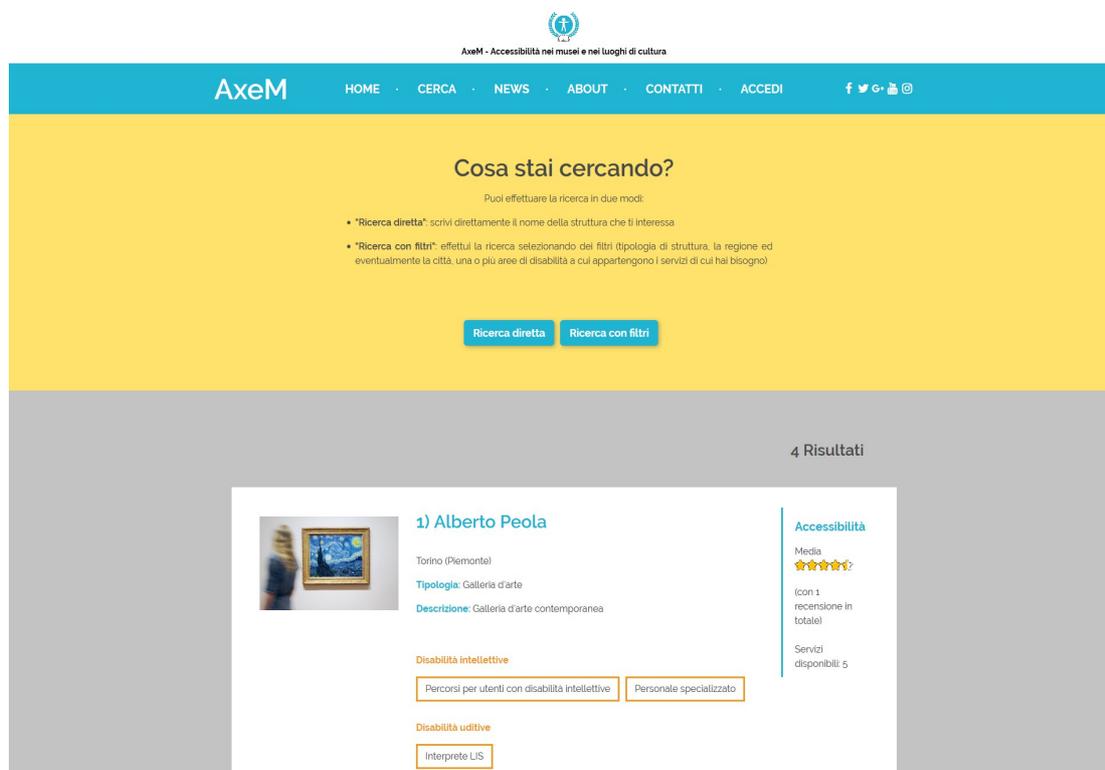
La sezione sottostante a quella di ricerca è dedicata alla top 5 dei musei più accessibili italiani. Si è deciso, almeno per questa versione prototipale del sito, di mostrare la top 5 solo di questa tipologia di luogo di cultura in quanto luogo di cultura per eccellenza ed emblema del turismo culturale.



Infine, come ultime informazioni ricavabili dalla *home*, si trovano i contatti.

5.3.4 Pagina dei risultati

Una volta effettuata la ricerca, viene caricata la pagina dei risultati, composta da due sezioni: form di ricerca in cima (per effettuare eventualmente una nuova ricerca) e sezione sottostante che mostra la lista dei risultati in ordine di accessibilità.

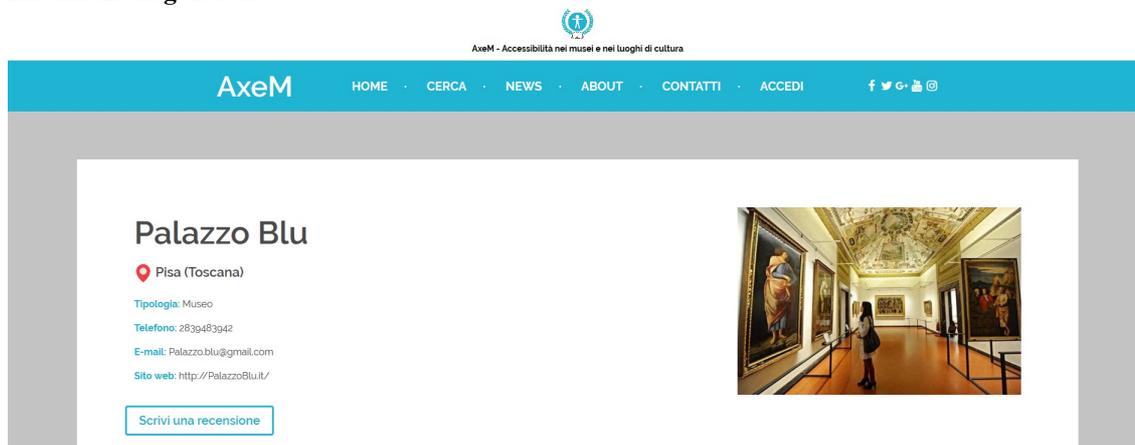


5.3.5 Scheda descrittiva

La scheda descrittiva è quella a cui si accede cliccando su un titolo di uno dei risultati della ricerca. Ogni scheda descrittiva è associata ad una struttura.

È suddivisa in 4 blocchi:

Informazioni generali



The screenshot shows the Axem website interface. At the top, there is a navigation bar with the Axem logo and menu items: HOME, CERCA, NEWS, ABOUT, CONTATTI, ACCEDI. Below the navigation bar, the main content area features a profile for 'Palazzo Blu'. The profile includes the name 'Palazzo Blu', a location pin for 'Pisa (Toscana)', and contact information: 'Tipologia: Museo', 'Telefono: 2839483942', 'E-mail: Palazzo.blu@gmail.com', and 'Sito web: http://PalazzoBlu.it/'. A button labeled 'Scrivi una recensione' is visible below the contact information. To the right of the text is a photograph of the museum's interior, showing a gallery with large paintings on the walls and a person standing in the center.

Descrizione

Particolare attenzione è stata data alla descrizione. È importante infatti che sia chiara e utile per tutti. A questo scopo è stato creato un metodo informativo univoco di rilevazione dei dati sulle condizioni di accessibilità. Il sito definisce dunque quali sono le informazioni da fornire agli utenti con specifiche esigenze.

A seguire una prima stesura di quelle che potrebbero essere le istruzioni. Alcuni aspetti sono stati ideati prendendo come riferimento le due schede di accessibilità de: musei delle marche e del sito del Ministero dei Beni Culturali di A.D. Arte.

Istruzioni

Di che cosa si tratta

Breve descrizione generale del luogo di cultura.

Inserire informazioni sulle sue caratteristiche, le sue peculiarità, la sua funzione. Aggiungere eventualmente informazioni storiche rilevanti o curiosità ad esso legate.

[massimo 10 righe]

Descrizione della struttura

- *La struttura all'esterno:*
 - *In che via si trova*
 - *Come ci si arriva*
 - *Dare informazioni sull'area di parcheggio (ad esempio posto auto riservato a persona munita di contrassegno, possibilità di raggiungere la struttura con autovettura munita di contrassegno o assenza di un parcheggio privato). Specificare la vicinanza in metri.*
 - *Dare informazioni sulle caratteristiche del percorso.*

Ad esempio:

 - *informazioni sulla pavimentazione esterna (come asfalto, cemento, ciottolato, ghiaia, terra).*
 - *Il percorso dal parcheggio riservato ai disabili al museo è attrezzato con supporti*

tattilo-plantari per i disabili visivi?

- *Il percorso dal parcheggio al museo è dotato di marciapiedi? Se sì, sono provvisti di scivolo per le sedie a rotelle?*
- *I marciapiedi coprono l'intero percorso?*
- *Ingresso:*
 - *specificare se ci sono più ingressi e descrivere ognuno di essi. Soprattutto indicare quale è quello adibito alle sedie a rotelle e dare anche informazioni sulla porta ad esempio riguardo al meccanismo di apertura e alla sua larghezza.*
Ad esempio:
 - *ingresso in piano (senza variazioni di livello) con porta con dimensione del passaggio uguale o superiore a 75 centimetri*
 - *ingresso con rampa inclinata con pendenza inferiore all'8 % o compresa tra 8 e 12 % e con dimensione del passaggio uguale o superiore a 75 centimetri*
 - *Ingresso principale o riservato a persona su sedia a ruote con soglia inferiore a 2,5 centimetri con dimensione del passaggio uguale o superiore a 75 centimetri*
 - *ingresso principale o riservato a persona su sedia a ruote con piattaforma elevatrice, servo scala o rampa removibile e con dimensione del passaggio uguale o superiore a 75 centimetri*
 - *Descrivere i tipi di tour previsti*
- *Struttura all'interno:*
 - *Descrizione generica dell'interno: si trova su più livelli? Come sono collegati? C'è l'ascensore (indicare la grandezza della cabina: profondità e larghezza) ? È previsto un percorso esterno?*
 - *Descrizione dettagliata dell'interno: illustrare il percorso e parlare dei piani e delle relative sale.*

Descrizione dei servizi

Elencare tutti i servizi di cui il luogo di cultura dispone e per ognuno esplicitarne il significato dare informazioni sulle caratteristiche.

Per esempio: per "servizio igienico riservato a persona con disabilità" specificare dove si trova nella struttura e quanti ce ne sono.

Elenco di servizi possibili per ogni disabilità da cui attingere:

- *Disabilità motorie: ausili alla mobilità (come fornitura di golf car/elettro scooter; fornitura di sedie a rotelle), servizio igienico riservato a persona con disabilità, no barriere architettoniche, ascensore.*
- *Disabilità intellettive: assistenza specialistica, guide cartacee con testo facilitato, visite guidate con linguaggio facilitato, guide multimediali.*
- *Disabilità visive: percorsi tattili plantari, guide cartacee in caratteri ingranditi, dispositivi per audio-tour; plastici e/o modelli volumetrici, guide in Braille, prospettive parlanti, lenti di ingrandimento, visite guidate con esperienze olfattive, tour tattili, visite guidate in linguaggio idoneo alla comprensione da parte di ciechi primari, mappe tattili di luogo con caratteri Braille, guide in Braille, mappe tattili di luogo con caratteri a rilievo, mappe tattili di luogo con simboli a rilievo, mappe tattili di luogo con caratteri con contrasto di luminanza*
- *Disabilità uditive: dispositivi per video-tour, postazioni multimediali con sottotitoli o con interprete L.I.S., disponibili circuiti chiusi per apparecchi acustici, visite guidate con esperienze olfattive, sito internet con finestra L.I.S, visite guidate in Lingua Internazionale dei segni, visite virtuali con audio/video con sottotitolazione.*

Orari

Prezzi

- *Link ai prezzi dei biglietti.*
- *Dare informazioni sui possibili ausili di cui poter usufruire durante il tour.*

Servizi offerti

Descrizione:
Museo di arte

Tutti i servizi offerti:

Disabilità motorie ★★★★★ (3 voti)

Ascensori Rampe servizi igienici accessibili

Disabilità uditive ★★★★★ (2 voti)

Descrizioni in lingua dei segni Video con sottotitoli

Disabilità visive ★★★★★ (2 voti)

Audioguide Descrizioni opere o materiale informativo in Braille

Recensioni

Sezione con elenco di recensioni pubblicate in precedenza. Ogni recensione può avere uno o più commenti (ognuno legato ad una diversa disabilità) e per ognuno una votazione diversa. La media dei voti delle recensioni è di fatto la media fra tutti i voti corrispondenti ai singoli commenti.

Recensioni:
Media di 3,28/5 (4 recensioni)

Lorem ipsum
Disabilità Motorie
Voto: 5 / 5
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce eu nisl lectus. Praesent egestas eget urna ac semper. Phasellus efficitur auctor purus in gravida. Maecenas auctor dapibus velit, quis elementum urna eleifend et.

Lorem ipsum
Disabilità Motorie

Sotto l'area delle recensioni pubblicate si trova il form per la compilazione della recensione. Ne è stata curata la descrizione (indicazioni) in quanto si tratta di una procedura non standard di compilazione e, in quanto tale, potenzialmente disorientante utenti per non vedenti senza opportuni chiarimenti iniziali. È inoltre presente, nella pagina *About*, un paragrafo sulle Linee guida da seguire per la compilazione.

Lascia una recensione ★★

Pubblicare una recensione è semplice! Per prima cosa devi inserire il titolo nello spazio qui di seguito. Successivamente si trova una checkbox; l'utente è invitato a selezionare una o più disabilità di cui ha sperimentato i servizi e di cui vuole scrivere un commento. Dopo la selezione apparirà una sequenza di spazi di testo in cui scrivere. Uno per ogni disabilità selezionata. Terminata la compilazione basterà premere il pulsante "Pubblica".
(Attenzione: ricordiamo che Axem è un sito sull'accessibilità e per tanto gli unici commenti accettati sono quelli che giudicano il livello dei servizi in questo senso. Non deve trattarsi di commenti sul livello di gradimento della struttura in generale).
(Per ulteriori informazioni leggi le linee guida che trovi in [About](#))

TITOLO

Scrivi titolo...

VALUTAZIONE PER DISABILITÀ:

Disabilità motorie
 Disabilità uditive
 Disabilità visive

PUBBLICA

Come già spiegato in precedenza, scegliendo una o più disabilità appariranno nello spazio sottostante le aree di testo corrispondenti, così da orientare l'utente a valutare i servizi offerti dal luogo di cultura solo di una categoria di disabilità per volta.

Una volta inviata la recensione, apparirà un pop-up di conferma di invio avvenuto.

5.3.6 About



AxeM - Accessibilità nei musei e nei luoghi di cultura

AxeM
 HOME CERCA NEWS ABOUT CONTATTI ACCEDI
 f t G+ 5 @

Cos'è Axem?

Axem è un portale web che fornisce informazioni sul livello di accessibilità dei luoghi di cultura quali archivi di stato, biblioteche, chiese e luoghi di culto in genere, gallerie, musei, monumenti, parchi, aree archeologiche, ville e palazzi.

Offre informazioni ufficiali sulla struttura di tuo interesse e mostra i voti e le recensioni di altri visitatori. La scheda di ogni luogo di cultura è compilata seguendo un modulo accurato di indicazioni fornito dal sito.

Registrati Potrai commentare i luoghi di cultura che visiti e dare così anche il tuo contributo. Potrai anche decidere se ricevere per email avvisi sulle ultime novità in ambito tecnologico, mostre e progetti vari.

About

- Cos'è Axem?
- Come funziona la ricerca
- Valutazione dell'accessibilità di un luogo di cultura
- Come vengono aggiornati i contenuti?
- Lo scopo del progetto e le aspettative
- Linee guida 1

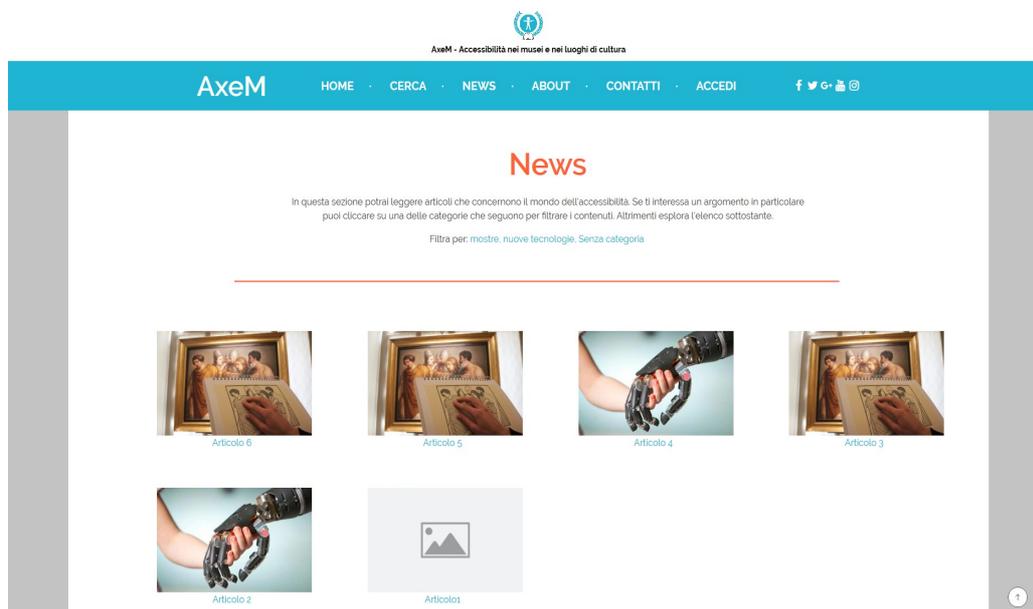
La pagina *About* ha lo scopo di rispondere a domande sul sito ed offrire informazioni.

È graficamente strutturata in due sezioni affiancate: a destra un menù verticale e a sinistra lo spazio per il testo, i cui contenuti compaiono dinamicamente al click sul relativo titolo del menù.

Il menù verticale include 6 titoli, quali: 1)Cos'è Axem?; 2)Come funziona la ricerca; 3)Valutazione dell'accessibilità di un luogo di cultura; 4)Come vengono aggiornati i contenuti; 5)Lo scopo del progetto e le aspettative; 6)Linee guida. Essi sono stati ideati per offrire all'utente le principali informazioni di cui possa aver bisogno.

Per la corretta navigazione della pagina anche da parte di persone che utilizzano le tecnologie assistive (come screen reader) o la navigazione da tastiera, sono state utilizzate funzioni WAI ARIA ed escamotage grafiche (illustrate nel dettaglio nel capitolo *Aspetti innovativi*).

5.3.7 News



La pagina delle *News* è uno spazio in cui gli utenti base possono leggere articoli legati a vari temi nel campo delle disabilità. In questa fase prototipale sono messi ad esempio articoli con categoria *mostre* e *nuove tecnologie*.

Si può:

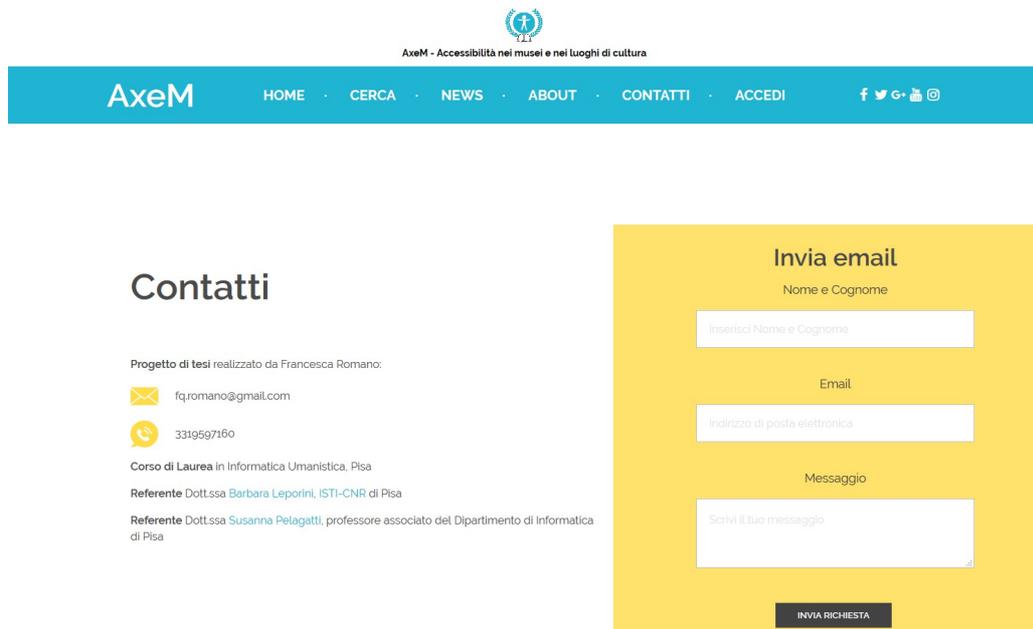
- filtrare per una categoria: viene mostrato l'elenco degli articoli relativi a quella categoria
- cliccare direttamente su un articolo: viene aperto l'articolo.

In futuro verrà resa possibile all'utente base la possibilità di suggerire un articolo alla redazione del portale e all'utente curatore di pubblicare un articolo (previo accertamento del moderatore).

5.3.8 Contatti

Nella pagina *Contatti* si leggono i recapiti dell'amministratore e le informazioni sui relatori che hanno seguito il progetto di tesi.

È presente anche un form per l'invio di email alla redazione direttamente dal sito.



5.3.9 Accedi

Si tratta di una voce di menù che rimanda alla pagina di login standard di WordPress.

Al momento non è stata implementata la funzione che permette agli utenti di registrarsi.

5.4 Fasi finali

5.4.1 Validazione

L'accessibilità del sito è stata testata utilizzando MAUVE Accessibility Validator²⁵, sistema per valutare l'accessibilità dei siti Web controllando il loro codice HTML e CSS tramite linee guida di applicazioni Web dinamiche. In particolare: WCAG 2.1 e WCAG 2.0 (livello A, AA, AAA) e Legge Stanca. È uno dei pochi validatori italiani, ancora in fase di sviluppo (progetto europeo in corso).

Con questa modalità sono stati risolti gli errori più particolari, con la consapevolezza che la validazione tecnica non è tutto, in quanto l'accessibilità web si misura anche e soprattutto mediante i risultati riscontrati con il concreto utilizzo (Power, C., Freire, A., Petrie, H., Swallow, D., 2012).

5.4.2 Caricamento su server

L'applicazione è stata installata su un server remoto visibile in rete per poter essere disponibile online. Grazie alla collaborazione di alcuni ricercatori dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione del CNR di Pisa, il sito è stata caricato su uno dei loro server.

²⁵ <https://mauve.isti.cnr.it/>

6. Aspetti innovativi

Per questo progetto sono stati affrontati aspetti di progettazione e sviluppo innovativi che contribuiscono a distinguerlo. Fra le proprietà che lo caratterizzano vi è quella dell'accessibilità. Per realizzarla si è fatto riferimento alle relative linee guida, al modo di operare delle tecnologie assistive – quale screen reader – e si è reso necessario implementare funzioni WAI-ARIA.

Di seguito sono elencati i principali aspetti innovativi del sito:

- **Un unico portale per informazioni sull'accessibilità dei luoghi di cultura italiani**
- **Sistema di recensioni combinato su aspetti di accessibilità**

Ideazione di un form di recensione ad hoc che indirizza gli utenti alla sua corretta compilazione. Per il funzionamento del sito è infatti necessario che un singolo voto, e il commento correlato, siano pertinenti ad una sola disabilità. Non devono riferirsi al livello di gradimento generale della visita, ma ad una disabilità specifica e offrire una valutazione dei servizi di cui si ha usufruito, legati ad essa.

Per far ciò si è ideato un sistema per cui, per compilare la recensione, si inserisce il titolo e poi si seleziona, all'interno di una checkbox, una o più disabilità fra quelle coperte dai servizi offerti dalla struttura.

Per ogni disabilità selezionata appare il relativo campo per il voto e quello per il testo.

Una recensione può essere composta da più commenti, dunque si possono valutare contemporaneamente i servizi di più disabilità.
- **Ranking elaborato**

I risultati vengono mostrati attraverso un complesso algoritmo che:

 - se viene effettuata una ricerca generica (senza specificare una o più disabilità), mostra i risultati ordinati in base alla media generica (media dei voti associati a tutte le disabilità coperte dalla struttura).
 - se viene specificata una o più disabilità, mostra i risultati ordinati in base alla media relativa (media dei voti associati alla disabilità specificata in fase di ricerca).
- **Ideato per creare una community**

Il portale mira a diventare un punto di riferimento per tutte le persone con disabilità (o anche solo limitazioni temporanee) presentandosi come un sistema articolato che offre: informazioni sull'accessibilità delle strutture, articoli (pubblicati nelle News), l'utilizzo, in futuro, di una chat e richiede la partecipazione degli utenti attraverso l'inserimento di recensioni.
- **Portale accessibile**

Per renderlo accessibile in primo luogo sono state utilizzate correttamente le funzionalità html native per fornire le indicazioni semantiche necessarie ai lettori di schermo per interpretare correttamente il contesto, in secondo luogo, là dove necessario, sono stati integrati attributi WAI-ARIA ed utilizzate escamotage che agiscono sullo stile (CSS).

Alcuni elementi hanno richiesto maggiore attenzione, come:

 - About

La pagina dell'About è stata progettata con un menù interno laterale affiancato ad uno spazio in cui appaiono dinamicamente i testi associati ad ogni voce. Inizialmente sono emerse problematiche legate al fatto che il menù sia stato pensato per essere posizionato a destra e il testo a sinistra. Questa disposizione infatti è molto funzionale visivamente, ma risulta disorientante, ad esempio, per screen reader che, accedendo in maniera sequenziale ai contenuti, rilevano prima gli elementi di sinistra e poi quelli di destra, dunque prima il testo e solo dopo il menù.

Si è risolto il problema invertendo, nel codice, l'ordine del “div” dello spazio del testo e “nav” laterale, riportando poi graficamente gli elementi all'ordine visivo desiderato agendo nello stile (CSS), particolare utilizzando il float left e right.

Lo spostamento del focus, una volta cliccato su una voce del menù, è stato gestito con Java Script utilizzando la funzione “focus()” associata all'id del paragrafo a comparsa.

- Cerca

I due pulsanti, con cui si sceglie fra “ricerca diretta” o “ricerca con filtri”, inizialmente realizzati come *input* di tipo *radio* non erano accessibili e allora si è cercata un'altra soluzione.

- 1) Si è provato ad aggiungere `role=button`. In questo modo lo screen reader percepiva i due elementi come cliccabili, ma non ancora come bottoni.

- 2) La soluzione finale è stata creare due pulsanti *button* standard (non più *input*), utilizzare comunque un `role="button"` ed effettuare la funzione di radio attraverso script js che gestisce la comparsa dei reciproci contenuti.

In questo modo lo screen reader riesce a rilevare correttamente i due button.

Per migliorare la navigazione dei due pulsanti (e degli input della checkbox in caso di ricerca per filtri) è stato utilizzato il tag `
` per dividere ogni elemento ed è stato gestito dal CSS in modo tale da rendere tale divisione rilevabile da screen reader, ma non visibile graficamente.

```
position : absolute;
left : -10000px;
top : auto;
width : 1px;
height : 1px;
overflow : hidden;
display : block;
```

- Live region

Il portale presenta molti contenuti che vengono mostrati o aggiornati dinamicamente a seguito di un evento, le aree in cui si presentano sono chiamate live region.

WAI-ARIA consente di identificarle e specifica come elaborarle. In particolare, nel caso di *Axem*, si è utilizzato `aria-live = “assertive”` per:

- i form di ricerca, che appaiono al click dei pulsanti radio
- l'area in cui appare l'elenco dei risultati della ricerca
- paragrafi a comparsa nella pagina “about”

- Schede dei risultati

Le schede riassuntive dei risultati che appaiono a seguito dell'avvio della ricerca presentano informazioni distribuite su due colonne distinte: sulla sinistra titolo, località, tipologia di luogo di cultura e servizi disponibili e a destra informazioni sull'accessibilità (la media e il numero di voti).

Con questa disposizione degli elementi però gli screen reader, che accedono al contenuto in maniera sequenziale, leggono le informazioni sull'accessibilità per ultime e questo è un problema in quanto dovrebbero essere letti all'inizio.

Per risolvere il problema si è agito sul flusso delle informazioni. In particolare:

1. inizialmente si è pensato di utilizzare l'attributo *flowto*, che però non risulta essere leggibile correttamente da tutti gli screen reader.
2. Allora si è passato all'utilizzo dell'attributo *aria-labelledby*.

Nel tag dell'intestazione della scheda è stato inserito l'attributo `aria-`

labelledby="info_laterali" associato all'id del div contenitore delle informazioni sull'accessibilità. In questo modo lo screen reader leggeva i contenuti nella nuova sequenza implementata, ma non rilevava più il titolo.

Per ovviare a questo problema è stato collocato, dopo l'intestazione, un nuovo div vuoto a cui è stato associato il suddetto attributo.

- **Stelline recensioni**

Ogni stellina delle recensioni, a livello di codice, è rappresentata da una *label* che racchiude un *input* di tipo *radio* e un'immagine di tipo *button*. Le stelline sono state rese perfettamente navigabili con screen reader dividendo ogni immagine (ogni stellina) con il tag `
`, gestita con il CSS in modo tale da rendere la divisione rilevabile da screen reader, ma non visibile graficamente (come spiegato nel paragrafo *Cerca*).

- **Uso di suoni**

Sono stati associati feedback sonori alle interazioni con gli elementi.

Suoni che guidano ed orientano e inoltre trasmettono emozioni, ogni suono esprime un significato diverso ed è associato ad uno specifico evento:

- suono di selezione: da conferma della selezione dei pulsanti radio della ricerca
- suono di ricerca: da conferma dell'avvio della ricerca
- suono di invio di una recensione
- suoni diversi per le stelline della recensione: uso di suono ascendente per i 5 punteggi (dal tono più basso del voto 1 al più acuto del voto 5).

- **Creazione di un metodo informativo univoco** di rilevazione dei dati sulle condizioni di accessibilità. Il sito definisce dunque quali sono le informazioni da fornire agli utenti con specifiche esigenze.

7. Conclusioni e sviluppi futuri

Con questo progetto si aspira a trovare una soluzione al problema dell'informazione sui servizi per disabilità nei luoghi di cultura, da proporre realmente nel mondo del web.

Un portale che mira ad essere un punto di riferimento e a creare una *community*. In cui le informazioni siano offerte dai curatori delle strutture stesse e dai visitatori che, con le loro recensioni e votazioni, garantiscono notizie sulle reali condizioni dei servizi.

In questo senso può essere considerato un sito collaborativo, o meglio, “partecipativo”, dove tutti possono creare informazione. Ed è proprio questa la sua più grande forza e innovazione.

Il fatto di far girare le informazioni ed aiutarsi a vicenda è una caratteristica molto utile e importante. Non per niente è uno dei fini ultimi del Web:

“Il Web è più un'innovazione sociale che un'innovazione tecnica. L'ho progettato perché avesse una ricaduta sociale, perché aiutasse le persone a collaborare, e non come un giocattolo tecnologico. Il fine ultimo del Web è migliorare la nostra esistenza reticolare nel mondo.”
-Tim Berners-Lee

Attualmente il portale si trova in fase prototipale, con contenuti fittizi ed esemplificativi, ma presenta già tutte le funzioni fondamentali per il suo utilizzo.

Attraverso una progettazione centrata sull'utente, è stato realizzato un portale dal layout semplice e facile da usare per tutti, prestando particolare attenzione all'interazione degli utenti con disabilità.

Si è fatto riferimento agli standard WCAG e agli strumenti WAI-ARIA per rendere più agevole e soddisfacente la navigazione a chi interagisce con il supporto di tecnologie assistive e in generale a tutti coloro che non utilizzano il mouse per l'interazione (disabilità motoria).

La progettazione del prototipo ha richiesto particolare attenzione in quanto si è reso necessario uno studio accurato dell'algoritmo per calcolare il livello di accessibilità di una struttura e quello per mostrare i risultati.

Il passaggio da prototipo a progetto pubblicabile richiederà lo sviluppo di alcuni aspetti.

Le idee per il futuro sono:

- Cura del lato community. Implementazione di funzioni per permettere:
 - la registrazione e l'accesso al proprio profilo;
 - mettere “mi piace” alle recensioni: punteggi che rappresentano garanzia di affidabilità;
 - comunicazione fra utenti:
 - privata, mediante la creazione di una *chat*
 - pubblica, mediante la creazione di un *forum*
- Traduzione in lingua inglese: importante perché diventi un sito internazionale, adatto anche a turisti stranieri.
- Estensione dei contenuti: inserire tutte le tipologie di luogo di cultura e mandare un comunicato a tutti i musei, biblioteche, gallerie d'arte, etc. affinché si iscrivano e creino la propria pagina.
- Font dislessia: aggiungere la possibilità di modificare il font standard in un font adatto alla dislessia.

- Creazione di “siti satelliti” (come TheFork per TripAdvisor).

Sarà quindi necessario adempiere ai punti sopra elencati ed ottimizzarli al meglio.

Le aspettative per il futuro sono che venga preso in considerazione da ogni luogo di cultura come piattaforma su cui aggiungere il loro contributo guardando al grande numero di visitatori con bisogni speciali.

Si auspica in ultimo che lo stile del sito possa diventare uno standard da cui possano derivare “progetti satelliti”, che seguano lo stesso format, ad esempio un nuovo portale di “luoghi di istruzione” o “mezzi pubblici”.

Il portale ha una grande forza perché è un sistema che si presenta come soluzione per l'inclusione e l'unione, con lo scopo non solo di informare, ma di offrire maggiori sicurezze e permettere così a tutti di visitare e di apprendere in completa autonomia.

Citando il filosofo Hans-Georg Gadamer (allievo di Heidegger):

“La cultura ha un grande vantaggio rispetto a tutti gli altri beni che hanno un ruolo nella vita politica; questi ultimi sono fatti in modo tale da diminuire se vengono ripartiti, se ne riceve solo una parte.

La cultura invece è l'unico bene dell'umanità che diventa più grande se molti partecipano ad essa. Questo è per così dire l'impegno, il compito del futuro”.

Rendere accessibile a tutti la cultura è uno dei grandi impegni di un paese e il portale *Axem* si presenta come valido aiuto in questa direzione.

8. Bibliografia e Sitografia

Assistive Technology (per informazioni su screen reader e magnifier),
<https://assistivetechology.it/accessibilita/tecnologie/software>

Brown, A., & Harper, S. (2013, May). Dynamic injection of WAI-ARIA into web content. In *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility* (p. 14). ACM.

Buzzi, M., & Leporini, B. (2009). Editing Wikipedia content by screen reader: easier interaction with the Accessible Rich Internet Applications suite. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 4(4), 264-275.

Convenzione sui diritti delle persone con disabilità, <https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Documents/Convenzione%20ONU.pdf>

Gabriella Cetorelli, Manuel R. Guido, *Il patrimonio culturale per tutti, fruibilità, riconoscibilità, accessibilità*, Ministero per i beni e le attività culturali, 2018, <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2018/06/Il-patrimonio-culturale-per-tutti.-Fruibilita%CC%80-riconoscibilita%CC%80-accessibilita%CC%80.-Quaderni-della-valorizzazione-NS-4.pdf>

Legge Stanca, <http://www.camera.it/parlam/leggi/040041.html>

Leporini, B., & Paternò, F. (2008). Applying web usability criteria for vision-impaired users: does it really improve task performance?. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(1), 17-47.

Linee guida per la redazione del Piano di eliminazione delle barriere architettoniche (P.E.B.A), <http://musei.beniculturali.it/notizie/notifiche/linee-guida-per-la-redazione-del-piano-di-eliminazione-delle-barriere-architettoniche-p-e-b-a>

Miglietta, A. M., *Il museo accessibile: barriere, azioni e riflessioni (The accessible museum: barriers, actions and thoughts)*, ANMS, Museo di Biologia, Università del Salento, 2017, <http://www.anms.it/upload/rivistefiles/464f12f5c5e22f2121f17a1faf35c7d4.pdf>

Ministero per i beni e le attività culturali, *Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*, 2008 ,
https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1311244354128_plugin-LINEE_GUIDA_PER_IL_SUPERAMENTO DELLE_BARRIERE_ARCHITETTONICHE.pdf

Museo di Storia naturale di Pisa, <https://www.msn.unipi.it/it/>

Museo Tattile Statale Omero, <http://www.museoomero.it/>

Petrie, H., & Kheir, O. (2007, April). The relationship between accessibility and usability of websites. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 397-406). ACM.

Power, C., Freire, A., Petrie, H., & Swallow, D. (2012, May). 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* (pp. 433-442). ACM.

Progetto MAPS, <http://www.progettomaps.it/>

Stack Overflow (dove si sono reperite informazioni utili per la parte di programmazione e accessibilità), <https://stackoverflow.com/>

Thiessen, P., & Hockema, S. (2010, April). WAI-ARIA live regions: eBuddy IM as a case example. In Proceedings of the 2010 International Cross Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A) (p. 33). ACM.

W3C (WAI ARIA), <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.1/>

W3C (WCAG)W3, <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-it/>

Wikipedia.org (in particolare per la Legge Stanca e informazioni correlate)

Web Accessible (requisiti di accessibilità), Webaccessibile.org/articoli/comparazione-wcag-20-e-requisiti-legge-stanca-premessa/

WordPress, <https://wordpress.org/>

Desidero ricordare tutti coloro che mi hanno aiutato nella stesura con suggerimenti, critiche ed osservazioni.

Ringrazio anzitutto le relatrici Barbara Leporini e Susanna Pelagatti e la correlatrice Maria Antonella Galanti per il loro aiuto e supporto. Vorrei ringraziare in particolare la dottoressa Barbara Leporini per la disponibilità e precisione dimostratemi durante tutto il periodo di stesura e per tutte le nuove conoscenze e spunti di riflessione offerti.

Vorrei inoltre ringraziare le persone a me più care: mio fratello e i miei genitori per il loro supporto e la loro capacità di ascoltarmi. Siete sempre stati al mio fianco.

*Walter, mia guida spirituale.
Sohl, la persona che più di tutte è stata capace di capirmi e di sostenermi nei momenti difficili con il suo amore. Che per primo ha creduto in questo progetto e mi ha supportato.*

Per ultimi ma non meno importanti tutti i miei compagni e amici che mi hanno accompagnato in questo percorso.

- Francesca Romano