POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Informatica, del Cinema e Meccatronica

Corso di Laurea Magistrale

in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione

Tesi di Laurea Magistrale

Rai, Museo della Radio e della Televisione

Comunicazione Web ed Accessibilità per la Valorizzazione del Patrimonio Culturale

Tutor Accademico

Prof.ssa Sara Monaci

Candidato

Simonetta Genna

Tutor Aziendale

Maria Bollini

Aprile 2018

Sommario

Introduzione: Il Museo della Radio e della Televisione 4

Capitolo 1: Internet e la disabilità 7

1.3 Tecnologie dell'informazione e della comunicazione 9

1.3.1. Screen Reader, Sintesi vocale, Keyboards specializzate e Ingranditori 9

Capitolo 2: Siti Web Museali 13

2.1 Usabilità e User Experience 14

2.2 Analisi Musei 15

2.2.1 Musei Nazionali 17

2.2.2 Musei Internazionali 28

Capitolo 3: Il Sito Web del Museo 40

3.1 L'Analisi 40

3.2 Design e Progetto 44

3.2.1 Scelta del Target 45

3.2.2 Home page 45

3.2.3 Contenuti di secondo livello 47

3.2.3.1 Il Museo 48

3.2.3.2 Audiolesi 50

3.2.3.3 Bambini 51

Capitolo 4: Il Museo Accessibile 53

4.1 Applicazioni Museali 56

4.1.1 Izi.TRAVEL 56

4.1.2 Google Arts & Culture 59

4.2 Anello ad Induzione magnetica T-Coil 63

4.2.2 Hearing Loop System T-Coil 65

4.2.2.1 Vantaggi e Rischi 70

4.3 Avatar LIS 73

4.3.1 Lingua dei Segni Italiana 73

4.3.2 Animazione Attore Virtuale 74
4.3.3 Sviluppi 81
4.4 Stampa 3D 82

Capitolo 5: Il Museo e la Realtà Aumentata 83
5.1 La Realtà Aumentata 83
5.1.1 Aurasma 84
5.2 La Didattica 87
5.2.1 Percorso Curiose-Rai 90

Conclusioni 101

Bibliografia e Sitografia 103

Ringraziamenti 108

Introduzione: Il Museo della Radio e della Televisione

Questa tesi magistrale è il frutto di un lavoro di tirocinio curriculare svolto, in collaborazione con il Politecnico di Torino, presso il Museo della Rai, Radiotelevisione Italiana, sito all'interno del centro di produzione Rai di Torino e l'annessa sala museale è dedicata alla memoria dell'Ingegnere torinese Enrico Marchesi, pioniere della radiofonia italiana e primo presidente dell'EIAR, Ente Italiano Audizioni Radiofoniche. La particolarità del Museo risiede nella sua collezione radiofonica e la sua unicità nel fatto di essere una struttura aziendale, strettamente interconnessa al patrimonio custodito negli archivi Rai e alla evoluzione socio-tecnologica che ha accompagnato il Paese sino ad oggi; al suo interno è possibile rintracciare decine di cimeli, materiali, apparati tecnico-professionali, usati in ambito aziendale, ed apparati commerciali che rappresentano un vero e proprio fiore all'occhiello della storia nazionale.

Le vetrine che compongono la sala museale sono una vera e propria passerella cronologica tra ciò che è stato e ciò che è, a partire dal telegrafo fino ad arrivare alla più recente TV digitale, trasmettendo subito allo spettatore il forte senso evolutivo subito dalla comunicazione elettronica di dispositivi come radio, televisori, microfoni, registratori e telefonia a partire dal XIX secolo.

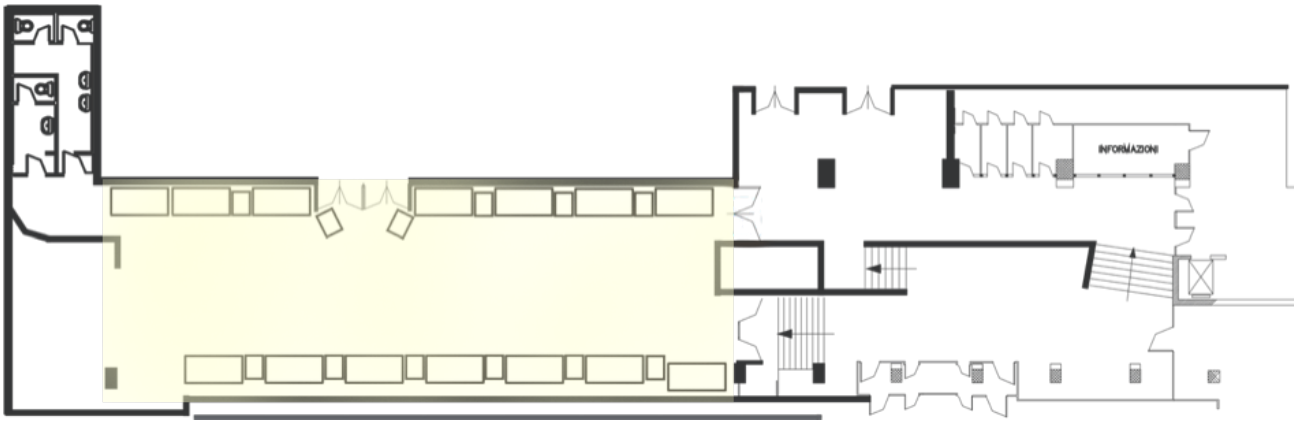


Figura 1: Piantina della Sala Museale

Lo scopo principale dell'azienda è stato quello di rendere il museo accessibile a tutte le persone, soprattutto quelle con disabilità uditive e visive: *<<far vedere la televisione alle persone con deficit visivo e far sentire la radio a persone con deficit uditivo è una bella scommessa>>* sostiene la Dott.ssa Mussi Bollini al Salone Internazionale del Libro di Torino 2017. Il progetto nasce dall'esigenza di non escludere dal confronto con il Museo ciechi e sordi, venendo incontro alle loro specifiche esigenze, che possono essere le più diverse e variegate, considerando che tra le tante ci possano essere quelle di persone appassionate di radio, o in generale dei vari oggetti presenti al museo, interessate ad avere delle informazioni molto tecniche e specifiche, al contrario di chi invece vuole farsi un'idea generica della storia del museo o è solo interessato a scoprire piccole curiosità.

La differenziazione di diversi percorsi museali, ognuno studiato in base ad un target preciso, è stata possibile grazie all'evoluzione dei sistemi informatici, avvenuta negli ultimi anni; fino ad un po' di anni fa infatti, migliorare l'accessibilità ai contenuti era estremamente difficile perché erano necessari dei dispositivi dotati di elevata intelligenza e con dei costi proibitivi per chi avrebbe avuto l'intenzione di integrarli nel proprio progetto. Oggi invece con l'avvento degli Smartphone, che "*sono ormai dei veri e propri computer molto potenti*" come detto da Alberto Morello, Direttore del Centro Ricerche Rai, ciascuno di noi dispone di un dispositivo estremamente sofisticato con una cifra abbastanza modesta.

Il museo è stato pensato in modo da essere accessibile a 360°, tenendo in considerazione il fatto che esistono handicap diversi e quindi esigenze che necessitano di specifiche soluzioni (ci sono i ciechi e gli ipovedenti più o meno gravi, i sordi oralisti, i sordi che preferiscono la Lingua dei Segni, ecc.). Tutte le innovazioni apportate alla sala museale verranno mostrate e dettagliatamente esplicitate all'entrata del museo dove un totem multimediale darà le indicazioni necessarie su quali sono i mezzi che faciliteranno l'accessibilità allo stesso, ed indicherà con che metodologia utilizzare i propri strumenti o le attrezzature presenti nella sala; oltre a ciò verranno fornite ulteriori delucidazioni in merito a sei differenti percorsi, da scegliere in base a gusti ed esigenze.

- Per i **sordi segnanti** è stato realizzato un avatar, ovvero un personaggio virtuale, che grazie ad un video esplicativo illustra il contenuto di ogni teca nella Lingua Italiana dei Segni.

- Per le persone che utilizzano gli **impianti cocleari** sono state create delle apposite configurazioni tramite le quali vi è la possibilità di ricevere segnali audio non acusticamente da vibrazione aerea, ma come segnale elettromagnetico, eliminando in tal modo i problemi relativi al rumore di fondo; in questo caso, grazie all'amplificazione, nella protesi entrerà soltanto il segnale utile e questo aumenterà moltissimo la capacità di comprensione.

- Per i **ciechi** è stato creato un percorso con un man-corrente in plexiglass con sovrascritto in Braille il contenuto di ogni teca; sono stati creati dei modelli 3d tattili da far toccare ai ciechi, affinché attraverso il tatto essi possano "guardare" alcuni degli strumenti museali.

- Sarà possibile fotografare un QR-Code tramite Smartphone in maniera tale quest'ultimo potrà produrre vocalmente dei messaggi, per usufruire delle audio guide presenti nell'applicazione opportunamente ideata e sviluppata per il museo.

- In ogni teca, per coloro i quali sono meno ferrati con la tecnologia, saranno presenti delle cuffiette che descriveranno il contenuto di ogni vetrina ed in alternativa sarà anche possibile leggere dei testi, più o meno dettagliati, in base alle proprie preferenze.

È importante sottolineare il grande cambiamento che ha portato questo progetto al museo: in passato infatti le spiegazioni dei vari pezzi museali erano leggibili solo attraverso un opuscolo fornito in prestito ai visitatori, che purtroppo risultava troppo specifico e quindi poco comprensibile, oppure era possibile prenotare delle visite guidate con degli esperti museali, anche se spesso purtroppo i tempi di attesa erano eccessivamente lunghi o si richiedeva la visita per gruppi abbastanza grandi di persone. Con quest'ultime innovazioni ogni persona può sentirsi libera di conoscere ed esplorare il museo in maniera del tutto autonoma.

Per descrivere le Attività Didattiche realizzate grazie alle guide museali all'interno della struttura è stata trovata come soluzione tecnologica la **Realtà Aumentata**, al fine di presentare agli utenti gli strumenti e le radio auto-costruite non esposte nelle vetrine, per dare spiegazioni su attrezzi e macchinari o per illustrare piccole curiosità.

Il traguardo dell'accessibilità però non riguarda solo il museo fisico ma anche il museo nel web: l'obiettivo è stato quello di rivedere la struttura del **sito del museo** già esistente. Lo studio è partito dall'analisi dei vari casi esistenti di musei di radio, televisione, scienza e tecnica, sia nazionali che internazionali, per poi procedere con lo studio dell'attuale sito Rai "Museo della Radio e della Televisione"; rendere il sito più usabile, facilitare la navigabilità e l'accesso ai contenuti, individuare i punti da valorizzare ed un nuovo design sono stati gli scopi principali perseguiti in azienda.

Capitolo 1: Internet e la disabilità

"*La potenza del web è la sua universalità. L'accesso da parte di chiunque a prescindere da disabilità è un aspetto essenziale*" così sostiene Tim Berners-Lee, co-ideatore del World Wide Web e fondatore del World Wide Web Consortium, W3C. Internet è una tecnologia che permette di allargare le proprie possibilità individuali offrendo informazioni e servizi; essa rappresenta una straordinaria occasione per favorire l'integrazione sia di persone normodotate sia di disabili. Affinché quest'ultimi accedano alle informazioni in maniera equivalente, è necessario che nella progettazione dei siti o delle pagine web vengano prese delle accortezze non solo per la grafica o il design ma soprattutto per la facilità d'accesso ai contenuti e per l'immediatezza della fruizione delle informazioni. Occorre inoltre aver presente che i progetti che tengono in considerazione potenziali handicap porteranno maggiori benefici a tutti gli utenti, soprattutto a coloro che adoperano internet in condizioni difficili o che cominciano ad avere problemi di memoria e diminuzione della vista o dell'udito. L'impossibilità di navigare su internet e di accedere quindi alle pagine web ed ai siti rappresenta un vero e proprio elemento di emarginazione: è importante così parlare di **accessibilità** che è un'occasione unica per favorire l'integrazione di persone con culture, tradizione e strumenti differenti.

1.2 Accessibilità Web

L'**accessibilità** viene definita dal W3C come "*la capacità di un sito web di essere acceduto efficacemente (alla sua interfaccia e al suo contenuto) da utenti diversi in differenti contesti. Rendere un sito web accessibile significa permettere l'accesso all'informazione contenuta nel sito anche a persone con disabilità fisiche di diverso tipo e a chi dispone di strumenti hardware e software limitati*" [18]; un sito accessibile facilita non solo persone cieche o ipovedenti e sorde a comprendere le informazioni, sia uditive che visive, ma anche coloro che, ad esempio, utilizzano sistemi operativi non aggiornati e che hanno limiti di connessione o di dispositivi: un sito è accessibile se soddisfa le esigenze dei "disabili tecnologici". Nella comunicazione via Web è molto importante dunque progettare un sito rispettando tutte le caratteristiche che garantiscono a tutti gli utenti con disabilità di poter accedere alla pagina.

Le 14 linee guida per l'accessibilità del contenuto Web (WCAG) 2.0 forniscono precise indicazioni per rendere il Web più accessibile a una vasta gamma di persone con disabilità.
Il W3C ha creato dieci rapidi concetti riassuntivi sull'accessibilità, le "Quick Tips":

- Immagini ed animazioni. Utilizzare l'attributo alt per descrivere la funzione di ogni elemento grafico.
- Immagini cliccabili. Utilizzare l'elemento map e descrivere le zone attive.
- Multimedia. Fornire sottotitoli e trascrizioni per l'audio, e descrizione di filmati.
- Link ipertestuali. Utilizzare enunciati che conservino il loro senso al di fuori del contesto. Per esempio, evitare «cliccare qui».
- Organizzazione. Utilizzare titoli, liste e una struttura coerente. Utilizzare CSS per l'impaginazione.
- Figure e diagrammi. Descriverli all'interno della pagina o utilizzare l'attributo longdesc.
- Script, applet e plug-in. Fornire una pagina alternativa quando tali funzionalitá sono inaccessibili o non supportati.
- Cornici (frames). Utilizzare noframes e titoli sigificativi.
- Tabelle. Facilitare la lettura linea per linea. Riassumere.
- Verificare il lavoro. Validare. Utilizzare gli strumenti, la lista di controllo e le linee guida di: http://www.w3.org/TR/WCAG.

Il termine "Accessibilità" non concerne però soltanto la facilità d'accesso ad una pagina o ai suoi contenuti ma si riferisce anche alla comprensione di quest'ultimi, alla fruibilità dell'informazione e al modo in cui i testi vengono riportati. Ad esempio è fondamentale sapere che i font si classificano in due tipologie: Serif (con grazie) e Sans Serif (bastoni, senza grazie) e che quest'ultimo è più indicato per una lettura scorrevole del testo. In generale il font non deve essere troppo stilizzato o compresso. Inoltre se viene utilizzato lo stesso tipo di **font** per intestazione e corpo del testo allora si deve aggiungere contrasto con il text-case, ove il minuscolo cattura minore attenzione e si utilizza per il corpo ed il maiuscolo invece si adopera per le intestazioni. Per creare enfasi su alcune parole del testo è possibile impiegare il peso (grassetto o corsivo) oppure variare la dimensione del font: una grandezza maggiore indirizzerà l'attenzione del lettore.

È comunque necessario sottolineare che se il disabile fosse dotato degli strumenti opportuni non avrebbe alcun tipo di problema per leggere testi con font con "grazie" o con colori poco contrastati; oggigiorno infatti sono tantissimi i ciechi che utilizzano i lettori di schermo o gli ipovedenti che utilizzano gli ingranditori. Grazie a delle tecnologie opportune e a dei piccoli accorgimenti, che il webmaster non deve trascurare, gli ipovedenti possono navigare sul Web senza alcun tipo di difficoltà.

1.3 Tecnologie dell'informazione e della comunicazione

Le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (Information and Communications Technologies - ICT) "*sono un insieme diversificato di strumenti e risorse tecnologici utilizzati per comunicare, creare, diffondere, archiviare e gestire le informazioni*" [27]. L'ICT non è un'unica tecnologia ma piuttosto un insieme di hardware e software che vengono utilizzati in combinazione per migliorare la qualità di vita offrendo, ad esempio, nuove opportunità di apprendimento nei processi di insegnamento o di comunicazione o diventando anche una sorta di estensione della parte fisica di un disabile (si parla nello specifico di tecnologie "assistive" che vengono utilizzate per migliorare le capacità funzionali delle persone con disabilità) [28]. Le ICT danno pertanto nuove opportunità alle persone disabili, permettendo loro di essere abili nello svolgimento delle attività nella stessa misura in cui lo sono i loro pari non disabili.

1.3.1. Screen Reader, Sintesi vocale, Keyboards specializzate e Ingranditori

Gli Screen Reader o **lettori di schermo** sono sintetizzatori vocali, software. Il loro compito è quello di decifrare e leggere testi a prescindere dalla loro dimensione e dal colore. Infatti gli Screen Reader (lettori di schermo) permettono la lettura anche di parole "invisibili", cioè di quelle parole che hanno il colore uguale allo sfondo: si parla di "testo alternativo alle immagini". Questo è molto utile soprattutto quando si vuole comunicare un messaggio ai non vedenti senza creare disordine e confusione ai normo dotati, come ad esempio per la descrizione dell'animazione di una Gif, Graphic Interchange Format.

Esistono due modalità di output: la sintesi vocale e il Braille. La **Sintesi Vocale** riproduce artificialmente la voce umana: inizialmente confronta lettere e simboli con il proprio database, gli associa il corrispondente codice ASCII, American Standard Cose for Information Interchange, e successivamente l'emissione della voce. Il **Display Braille** traduce i contenuti dei testi in codici tattili per mezzo di un dispositivo elettro-meccanico (schermo/barra braille): sollevando ed abbassando dei puntini si andrà a creare una linea di testo scritta in braille che consentirà la lettura di tutto ciò che compare sul monitor.

Figura 1: Immagini Display Braille da sito medicalexpo.it

Inoltre quando un cieco naviga per il web mette in funzione il suo sintetizzatore vocale, per cui è bene che il sito non abbia background musicali automatici altrimenti si creerebbero conflitti poiché la scheda audio verrebbe usata contemporaneamente per funzioni diverse.
Il testo deve essere non troppo complesso, privo di errori grammaticali o di sintassi e senza il Sottolineato, poiché potrebbe essere male interpretato dagli strumenti ausiliari: è sbagliato l'utilizzo della sottolineatura per mettere in evidenza qualcosa poiché i lettori l'interpreterebbero erroneamente come un link. Immagini, grafici o video devono sempre essere indicati in una pagina html attraverso il tag ALT. Qualora questo non fornisca un equivalente testuale sufficiente per la comprensione dell'immagine o del video è opportuno aggiungere una spiegazione più dettagliata che possa essere rilevata dall'utente disabile, ad esempio attraverso un link di collegamento ad un'altra pagina. Infine occorre evitare il re-indirizzamento automatico a nuove pagine.

Gli **ingranditori**, strumenti software che permetta di ingrandire ciò che compare sul monitor, sono costruiti generalmente da una telecamera ed un monitor: un piccolo sistema che ingrandisce del fattore desiderato un qualsiasi documento.

I sordi possono avere livelli di disabilità più o meno gravi. Le persone che hanno una lieve sordità possono ovviare al problema tramite l'uso di cuffie o amplificatori, le persone con gravi sordità invece, avendo un vocabolario ridotto o non avendo una buona padronanza della struttura sintattica della lingua, devono trovare soluzioni differenti da quelle sonore.

1.3.2 Software

Nell'articolo "*ICT as a Tool for Teaching and Learning in Respect of Learner with Disability*" vengono descritte diverse tipologie di software.

- Window-Eyes offre controllo totale su ciò che si ascolta e su come si sente. [29] È un'importante fonte di informazione per gli ipovedenti poiché consente l'accesso totale ai sistemi informatici Windows.
- JAWS dà lettura delle informazioni sul monitor del computer attraverso l'utilizzo di un linguaggio sintetizzato. Esso semplifica l'utilizzo dei programmi e la modifica di documenti attraverso dei semplici comandi. [30] Inoltre è personalizzabile in base ad esigenze e preferenze.
- TOBII Eye Tracking System traccia la direzione dello sguardo di ogni occhio attraverso un'elaborazione delle immagini del volto di una persona, concentrandosi soprattutto sugli occhi e sui riflessi delle luci in essi. [31]
- ICommunicator converte i contenuti in tempo reale, come il parlato in testo, un testo o un dialogo in video con linguaggio dei segni o in voce computerizzata. [32] Esso è un ottimo aiuto per le persone con problemi di udito. Inoltre il sistema presenta un dizionario integrato che permette agli utenti di ottenere definizioni oppure sinonimi e contrari del contenuto tradotto.
- Head-Mouse Extreme interpreta i movimenti della testa di una persona come movimenti del puntatore del mouse del pc (Wireless Head-Pointing) aiutando coloro che non possono usare le loro mani. [33] Esso è molto utile per le persone che hanno problemi di artrite o lesioni del midollo spinale.
- Text Help System è un software sviluppato per le persone dislessiche, con difficoltà di alfabetizzazione e con disabilità visive. [34] Esso offre soluzioni per l'alfabetizzazione, aiutando gli utenti a migliorare la lettura e la scrittura.

Nella società odierna dunque le ICT sono diventate un potente strumento per includere le persone con disabilità, superando le tradizionali barriere alla mobilità e permettendo ai disabili di usufruire di prodotti, servizi o applicazioni nello studio o nel lavoro quotidiano, riuscendo a compensare problemi motori o sensoriali e a migliorare la qualità della vita. Esse consentono di allargare il bacino di utenze rendendo partecipe la comunità per svolgere attività educative e didattiche. Le istituzioni dunque,

sfruttando le tecnologie, migliorano l'accessibilità, favorendo la comprensione delle proprie collezioni e la comunicazione tra l'istituzione ed il visitatore.

Nonostante tutti i progressi della tecnologia, l'assistenza ai disabili offre ancora delle limitazioni come la carenza di formazione sia di persone con disabilità sia di persone competenti per le apparecchiature specialistiche o proprio la mancata conoscenza di servizi e tecnologie disponibili. Altresì la limitazione delle risorse finanziarie e dei mezzi hardware e software specializzati è un grosso ostacolo, ragion per cui è necessario adottare nuovi modelli di business che gestiscano in maniera più efficiente ed efficace il capitale culturale al fine di puntare al continuo rinnovamento e all'integrazione di molteplici interessi. Inoltre anche le barriere di atteggiamento costituiscono degli ostacoli poiché non bisogna limitarsi a fornire l'accesso a strumenti o piattaforme tecnologiche ma occorre far in modo che i disabili si integrino e acquisiscano competenze, vivendo esperienze di qualità soprattutto attraverso la condivisione e la partecipazione attiva nella comunità.

Capitolo 2: Siti Web Museali

Un Sito Web Museale è uno strumento che può essere utilizzato quotidianamente e deve quindi essere raggiungibile da tutti, senza particolare fatica. Esso viene utilizzato da un museo come vetrina per farsi conoscere nel grande mondo della rete e per offrire beni e servizi. Chi non è in grado di andare fisicamente al museo, infatti, può spesso apprezzare le opere dell'esposizione attraverso i siti museali. Inizialmente si poteva pensare che tutto ciò avrebbe ridotto l'affluenza ai musei. In realtà la riproduzione non riduce l'attrazione verso l'opera originale ma anzi stimola l'interesse nel vederla dal vivo.

"*Contribuire alla crescita culturale della società*" [5] è lo scopo principale di un museo. La cultura è un elemento costitutivo e fondamentale del passato e della memoria di un territorio; esso è strumento di crescita personale che aiuta a creare una propria identità al fine di rendere più coesa una società, favorendo l'integrazione e rafforzando l'apprendimento. I musei infatti sono un mezzo al servizio della società infatti, come afferma M.V. Marini Clarelli "*la collezione, in un modo o nell'altro, è sempre per il pubblico: quello presente, per il quale viene esposta, e quello futuro, per il quale viene conservata. La collettività che ha delegato il museo a preservare le testimonianze della propria identità e a renderle presenti nella cultura attuale, deve poterne fruire, con il solo limite di non comprometterne la sicurezza e la durata nel tempo*".

Il compito di un museo risiede nel comunicare le conoscenze acquisite nel tempo attraverso documentazioni, collezioni e testimonianze storiche ed artistiche. La comunicazione in ambito museale viene definita dalle attività che il museo decide di avviare per trasmettere messaggi ed idee e dipende dal contesto, dai linguaggi, dagli strumenti e dalle tecnologie che vengono adoperati. Per comunicazione si intende la trasmissione di una certa quantità di informazioni tra due o più entità attraverso un canale; un museo quindi non deve essere pensato solo come un luogo dove si conservano oggetti più o meno rari, piuttosto occorre guardare ad esso come un vero e proprio macchinario comunicativo, produttivo e promozionale. Le operazioni che è possibile rilevare in questo ambito infatti risultano per lo più finalizzate alla fidelizzazione dei visitatori.

Grazie alle tecnologie informatiche oggi esiste un'ampia scelta di canali su cui veicolare le informazioni, sia all'interno di una sala museale che in rete, raggiungendo prima un numero sempre maggiore di utenti e di visitatori. Proprio internet infatti ha contribuito a nuovi metodi comunicativi del museo grazie ai siti web e ai social network.

2.1 Usabilità e User Experience

Un sito credibile cattura la fiducia e l'interesse degli utenti. Più sarà curato ed efficace il design del sito più verrà trasmessa un'immagine positiva dell'azienda. Nel progettare un sito web, museale e non, occorre tenere in considerazione diversi aspetti: la bontà del design di un sito Web viene definita sin dall'inizio, già in fase di progettazione proprio perché c'è un insieme di caratteristiche che un oggetto deve avere per risultare attraente ed essere percepito come bello. Si parla così di **usabilità**, cioè il grado di soddisfazione dell'interazione dell'uomo con lo strumento o il prodotto e dipende dal contesto e dall'obiettivo che si vuole raggiungere. Essa viene definita dall'ISO come "*l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti. Efficacia: completezza e accuratezza con cui specifici utenti raggiungono i loro obiettivi in particolari ambienti. Efficienza: risorse spesate in relazione all'accuratezza e alla completezza degli obiettivi raggiunti. Soddisfazione: il comfort e l'accettabilità del sistema di lavoro da parte dei propri utenti in relazione al suo utilizzo*". L'usabilità si fonda sulle osservazioni del visitatore nel momento in cui questi naviga all'interno del sito e tiene conto di un continuo feedback dell'utente. Il problema si presenta quando le idee del progettista sul funzionamento e sul design del prodotto non convergono con il modello mentale di funzionamento che concepisce l'utente (user model). È per questo che oggi ci si focalizza maggiormente sulle UX, **User Experience** e quindi su come l'uomo vive l'interazione con il sistema, infatti come spiega Donald Norman, uno dei maggiori esperti in questo campo, al centro dell'UX troviamo "*le emozioni dell'utente, le sue motivazioni e i suoi valori"*. In pratica è importante capire come un utente percepisce un prodotto, quali sono le sensazioni e le emozioni che prova a contatto con esso o con il suo utilizzo e come entra in relazione con le altre persone attraverso esso. Ad esempio un oggetto usabile ma privo di componente emotiva apparirà poco caloroso e privo di esistenza. La UX ha trovato una diffusa applicazione nell'UCD, **User Centered Design**, che è anche definita *usabilità persuasiva:* "*è una filosofia alla base di qualsiasi genere di progettazione che pone al centro di ogni singolo processo le necessità, i desideri ed i limiti degli utenti*" [7]. L'UCD è un approccio che prevede il coinvolgimento dell'utilizzatore nello sviluppo del prodotto in tutte le fasi del processo attraverso continui feedback.
Norman afferma che <<gli oggetti attraenti funzionano meglio>>, egli sostiene che la bellezza di un prodotto e dei suoi particolari enfatizzerà la percezione dell'usabilità e trasmetterà sensazioni positive agli utenti che saranno più comprensivi per la presenza di eventuali errori.

2.2 Analisi Musei

Poiché il modello mentale di funzionamento che un utente si crea parte dai particolari di un sito web e non dai suoi elementi di progettazione o architettura, nello svolgere l'analisi dei vari siti museali, nazionali ed internazionali, ho scelto il modello di valutazione per i siti web creato da Alessandro Andreini ne "Il sito web del museo", il quale studia prima i dettagli di una pagina e poi la struttura generale del sito, Gli elementi di valutazione, descritti nel libro, che verranno analizzati sono i seguenti:

1) ***look & feel**, impressione al primo impatto e valutazione equilibrio testi-grafica;*
   Letteralmente "Guarda e Senti". Ci si concentra sulla capacità del sito di catturare l'attenzione del lettore e si valutano le prime impressioni su di esso in base a stile, colori, grafica ed interattività.

2) ***nome di dominio**, critica ragionata alla "carta d'identità" del sito;*
   È l'indirizzo del sito, digitato nel browser. È importante che esso sia efficace e facile da ricordare affinché un utente, pur non conoscendolo, sia capace di costruirlo con semplici ragionamenti.

3) ***pre-home page**, analisi critica della pagina di ingresso al sito;*
   È una pagina di "facciata" dove si mostra il marchio o l'azienda oppure si presenta la possibilità di scegliere la lingua con cui consultare il sito.

4) ***home page**, studio approfondito della prima pagina del sito;*
   Essa dovrebbe essere una vetrina online per il museo che riesca a rappresentare e descrivere l'istituzione nel web, caratterizzando la tipologia, le collezioni, le informazioni ed i contenuti.

5) ***struttura del sito**, analisi delle gerarchie e dell'organizzazione dei contenuti;*
   La progettazione delle pagine di un sito può essere organizzata in due differenti tipologie: la gerarchia piatta, ove tutte le pagine sono in pratica allo stesso livello, oppure la struttura ad albero, più ramificata. La prima si adatta bene a siti con poche pagine e limitati approfondimenti, la seconda viene utilizzata per siti ricchi di contenuti e più complessi.

6) ***contenuti di secondo livello**, analisi contenutistica delle pagine linkate direttamente dalla home page;*

   Esse, affinché sia garantita l'unità formale e la coerenza, dovrebbero essere costruite in maniera simile all'home page, con lo stesso layout grafico. Inoltre l'utente dovrebbe sempre avere la consapevolezza di sapere in che punto del percorso, path, si trova e ciò è possibile solo mantenendo un alto grado di leggibilità della mappa del sito, specie per quelli con architettura complessa.

7) ***quantità e qualità dei testi**, valutazione del numero e del valore dei testi;*

   Qualitativamente occorre valutare titoli, sommari, etichette e i vari micro contenuti che permettono una maggiore leggibilità e comprensione della pagina web; Quantitativamente si deve prestare attenzione alla lunghezza degli articoli e all' uso di elenchi puntati, link e parole evidenziate in grassetto o corsivo che agevolano la lettura.

8) ***navigabilità del sito**, analisi dei criteri di offerta delle informazioni e loro relativa fruibilità;*

   Attraverso un semplice "click" si deve avere accesso a tutti i collegamenti presenti all'interno del sito rispettando inoltre i tempi di visualizzazione cioè la velocità di scaricamento di una pagina.

9) ***interattività e servizi di "community"**, valutazione dei servizi di interazione e di "Customer Relationship Management" eventualmente presenti ("ask an expert", forum, mailing-list, chat…);*

   Al fine di creare una comunità di utenti è importante dare la possibilità al visitatore di diventare parte attiva nella consultazione del sito e fornire indirizzo di posta elettronica o contatti sempre attivi.

10) ***accessibilità del sito**, verifica della rispondenza del sito agli standard di accessibilità per utenti disabili.*

    Bisogna rispettare tutta la serie di regole, linee guida e convenzioni che rendano un sito fruibile a tutte le tipologie di utenti, anche con disabilità più o meno gravi.

2.2.1 Musei Nazionali

2.2.1.1 Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo Da Vinci - Milano

Fondato da Guido Ucelli, è il più grande museo della scienza e della tecnologia in Italia.

Il *dominio* www.museoscienza.org è agevole e conciso. Non è presente la *pre-home* page. Il sito è disponibile in italiano ed in inglese e presenta uno slide-show di immagini che sponsorizzano gli eventi museali o varie pubblicità. Ha una *struttura* gerarchica a più livelli ma risulta troppo ricco di sezioni, spesso più volte ripetute.

Figura 2: Sezione dall'home page del sito museoscienza.org

Sebbene il sito sia costantemente aggiornato, l'*Home-page* risulta eccessivamente piena di post, spesso ridondanti poiché possono essere visualizzati comunque nelle apposite sezioni. Inoltre la *prima impressione* che si ha è quella di un sito ricco di contenuti ma molto confusionario.

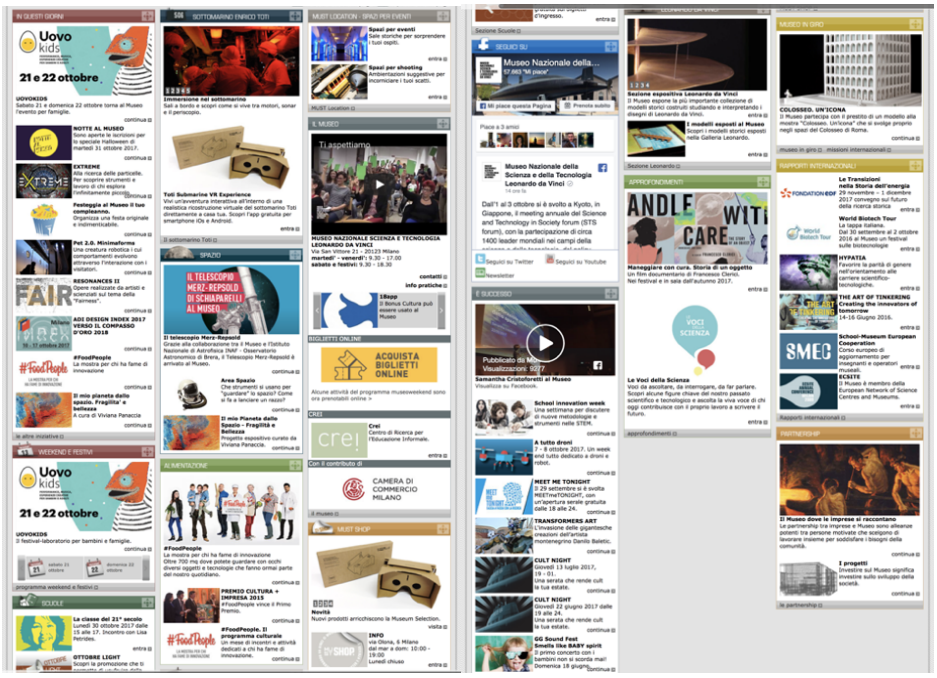


Figura 2.2: La home page del sito museoscienza.org

Le *pagine di secondo livello* mostrano un menù verticale con tutte le opzioni proposte per quella relativa sezione, dando così indicazioni all'utente sul settore in cui egli si trova. Di conseguenza il percorso che indica il punto specifico in cui ci si trova risulta ridondante.

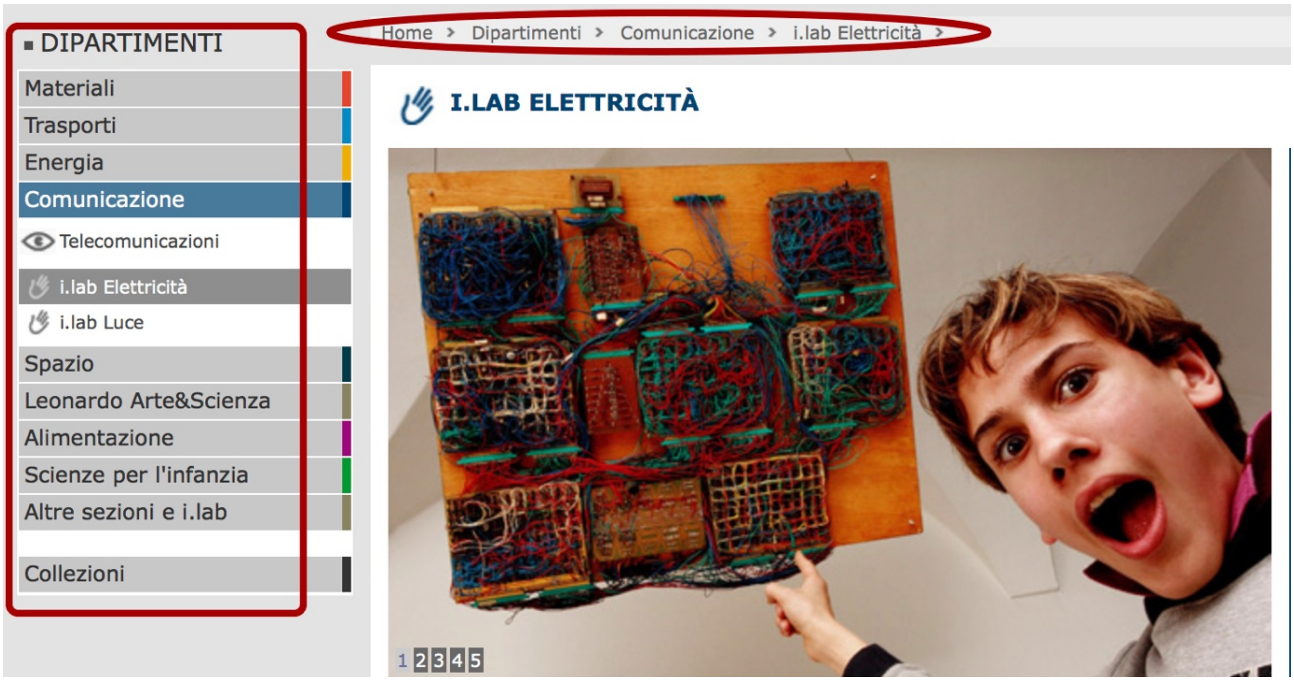


Figura 2.3: Sezione Dipartimenti del sito museoscienza.org

Ogni sezione risulta ricca di informazioni, con testi, immagini o video, tutti abbastanza equilibrati come quantità. Si possono inoltre apprendere diverse nozioni sugli studi e sulle ricerche delle collezioni del museo: i *testi* di facile comprensione e di lunghezza adeguata.

Come *servizi per la community* il sito offre solo la possibilità di iscrizione alla newsletter per ricevere gli aggiornamenti sugli eventi al museo e nella sezione dei contatti sono presenti una decina di email che è possibile contattare nel caso ci fossero domande o quesiti su specifici argomenti.

Purtroppo il sito non presenta uno standard del modello di *accessibilità* molto importante come l'equivalente testuale alla moltitudine di immagini e video che mostra ed inoltre la navigabilità è agevole solo su computer o Tablet con schermi di grandi dimensioni.

2.2.1.2 Museo della Radio – Tuglie

È un piccolo museo, nato dalla passione del sig. Salvatore Giuseppe Micali, che conta di un centinaio di pezzi, raccolti e sistemati con dedizione.

Il Nome di *Dominio*, www.museoradiotuglie.it è semplice e diretto. Non è presente la *pre-home* page ed il visitatore può scegliere di consultare il sito in italiano o in inglese direttamente sulla pagina principale. L'H*ome page* è arricchita da uno slide-show di immagini dove vengono visualizzate per lo più fotografie delle sale museali e dove sono presente anche le informazioni sugli eventi e sugli orari di apertura del museo.

La pagina web presenta un layout molto ordinato ma elementare. La *gerarchia* è piatta poiché tutte le sezioni sono allo stesso livello. Le informazioni *a prima vista* appaiono visivamente ben organizzate, catturando l'attenzione del visitatore in alcuni punti di rilievo. L'unica pecca è la ridondanza di tre sezioni a cui si può accedere da link differenti attraverso la pagina principale.

Figura 2.4: La home page del sito museoradiotuglie.it

Vengono messi in evidenza i punti di forza del museo, dando informazioni sulle varie attività museali, specie sui laboratori ludici e didattici, e sulle collezioni presenti al museo. Quest'ultimo inoltre è molto presente ed attivo nei social (Facebook, Twitter, Instagram, Wordpress e Youtube), rendendo così l'utente parte attiva della *comunità*. Purtroppo nel sito del museo non è presente alcun collegamento con la pagina "Tuglie… per raccontar paese" dove è possibile vedere una "visita virtuale del museo della radio", anche se di fatto si tratta solo di una serie di immagini che ritraggono la collezione.

Tutte le *pagine di secondo livello* hanno lo stesso layout grafico e spesso sono arricchite da immagini. Esse inoltre mostrano all'utente il punto del sito in cui egli si trova: informazione inutile e ripetitiva dal momento in cui il sito non presenta una struttura gerarchica ramificata.

I *testi* sono scorrevoli e di adeguata lunghezza anche se non mettono mai in evidenza parole chiave che invece aiuterebbero gli utenti ad identificare presto l'argomento o l'informazione cercata.

Figura 2.5: Sezione "la visita" del sito museoradiotuglie.it

Il caricamento delle pagine è immediato e tutti i link presenti sono attivi rendendo la *navigabilità* del sito molto buona. Quest'ultimo è usabile anche attraverso device di piccole dimensioni, in quanto si riadatta in base alla grandezza dello schermo su cui viene visualizzato. Purtroppo però le immagini non presentano equivalenti testuali, facendo risultare così il sito poco accessibile.

2.2.1.3 Museo della Radio. Museo della Radio d'Epoca e della Lirica – Verona

È un museo nato dalla collezione privata di Alberto Chiantera in cui sono esposti telegrafi, trasmettitori radio telegrafici e ricevitori.

Il *Dominio*, www.museodellaradio.it, è troppo generico e rappresenta poco il museo stesso. Il nome di dominio ideale sarebbe stato www.museoradiodepocaelirica.it. Non è presente la *pre-home page* anche perché l'unica lingua disponibile è l'italiano. L'*Home page*, fatta eccezione per la presenza di uno slide-show full-screen di immagini molto bello ma scarno poiché vengono visualizzate solo tre fotografie, risulta sostanzialmente vuota. La *prima impressione* che si ha sul sito è che esso sia abbastanza moderno dal punto di vista della struttura ma purtroppo molto scarno nei contenuti.

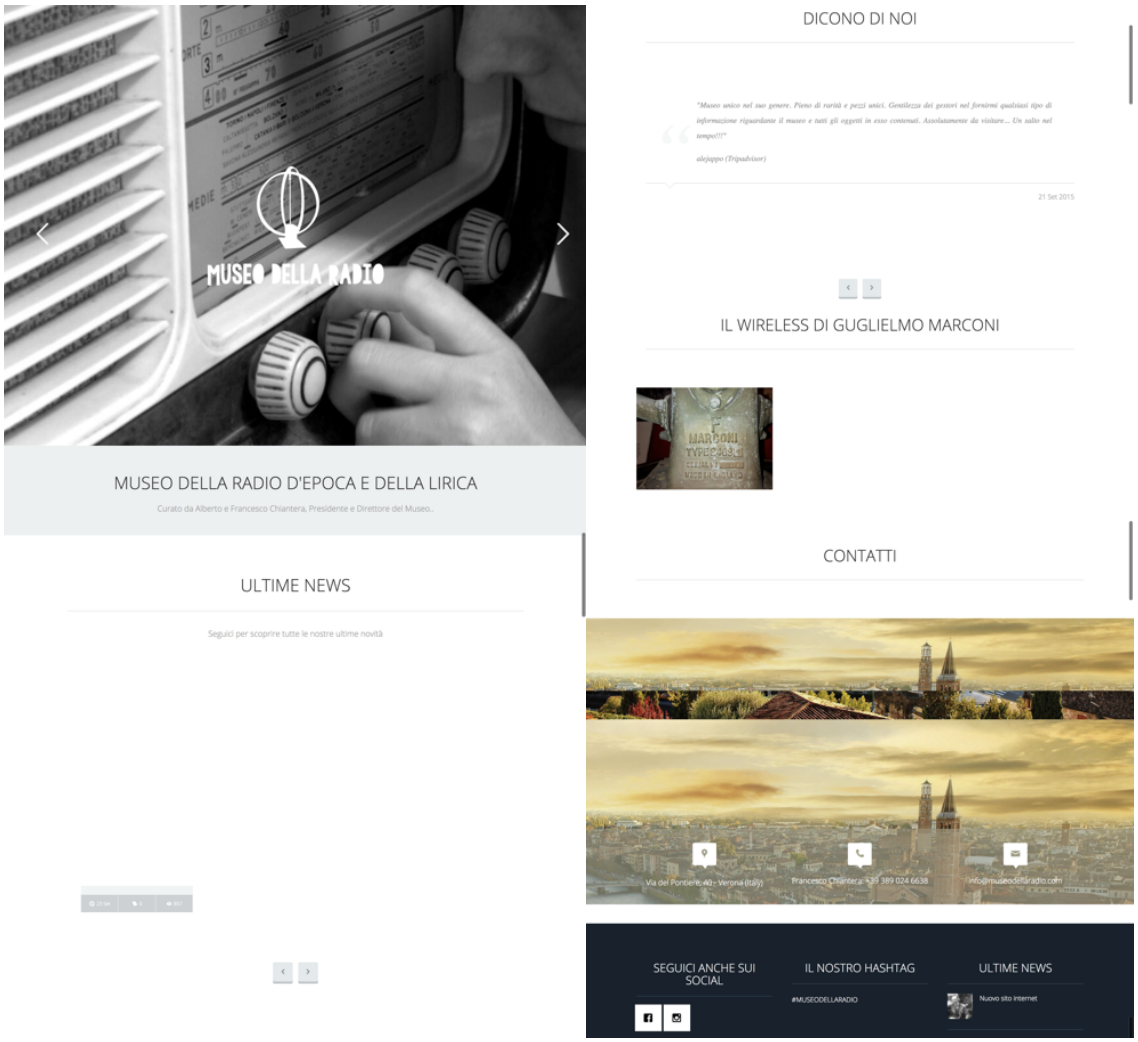


Figura 2.6: La home page del sito museodellaradio.com

Il sito non è per nulla aggiornato: le ultime news aggiunte risalgono al settembre 2015.

La *struttura* del sito presenta una gerarchia quasi completamente piatta: è introdotta solo una sotto-sezione fra le cinque sezioni primarie, dove viene mostrata una galleria d'immagini del museo. Queste *sezioni secondarie* mantengono lo stesso stile dell'home page ma risultano scarne e ridondanti. Infatti, ad esempio, la sezione "Il Wireless" esibisce le stesse informazioni presenti già nella Home page, sotto il titolo "Il Wireless di Guglielmo Marconi". Nella sezione "Contatti" è possibile inviare facilmente un messaggio al direttore museale ed è presente una mappa in cui poter vedere dove è ubicato il museo ma mancano le informazioni sugli orari e sui giorni di apertura. Inoltre indirizzo, numero telefonico ed email sono reperibili solo nella home page sotto l'omonimo titolo "Contatti" ed insieme ai social Instagram e Facebook rappresentano i *servizi* offerti per la comunità tramite il quale è possibile esprimere le proprie opinioni o richiedere informazioni.

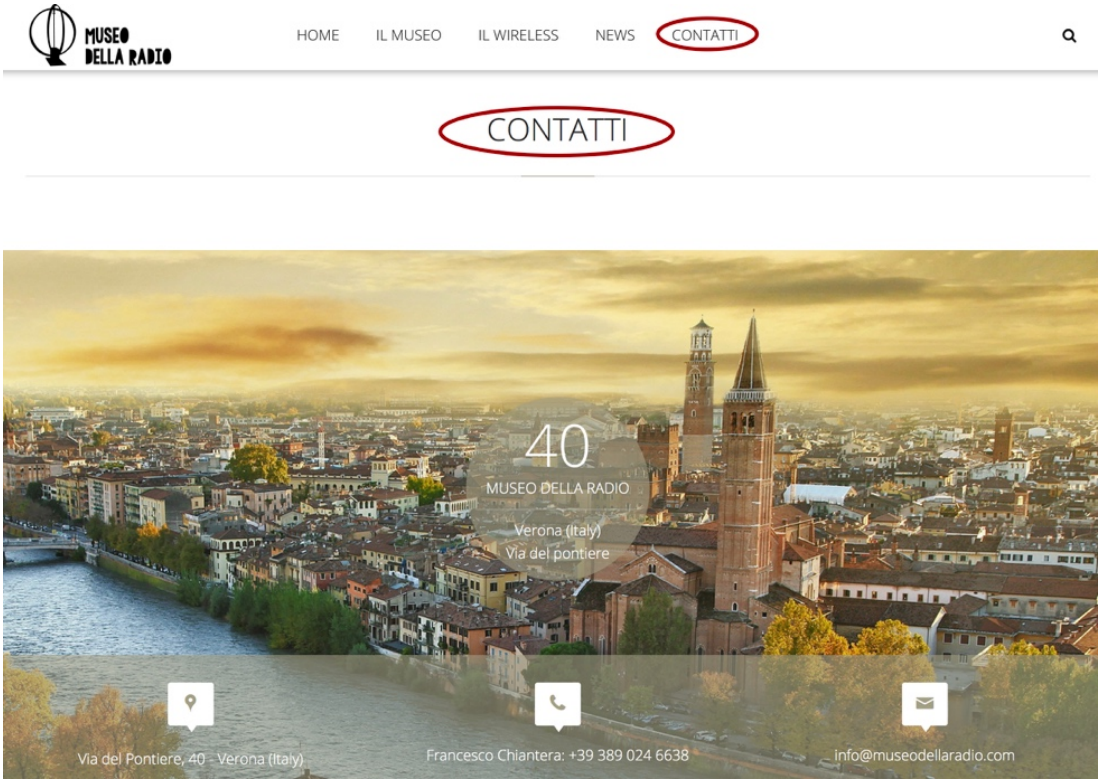


Figura 2.7: La home page del sito museodellaradio.com

I pochi *testi* che sono presenti in tutto il sito risultano di lunghezza adeguata e spesso attraverso il grassetto evidenziano le parole principali ma purtroppo il loro colore rispetto allo sfondo non risulta molto contrastato. La *navigabilità* del sito è molto limitata dal fastidioso Pop-up che, ogni qual volta si cambia sezione, invita a scaricare l'applicazione, la quale per altro risulta essere non aggiornata, priva di informazioni e scarna di contenuti. Il sito comunque è *accessibile* da diversi dispositivi ma purtroppo non presenta equivalenti testuali per le immagini che per altro vengono etichettate sovente come banner.

2.2.1.4 Tutta Un'Altra Radio – Epoca, Fantasy, Novelty, Vintage – Montanaso Lombardo

Il Museo è nato grazie all'opera di quattro collezionisti di apparecchi radio di vario genere.

Il *dominio* www.tuttaunaltraradio.it ha lo stesso nome del museo, per cui è semplice ed immediato da trovare sul web. Non presenta alcuna *pre-home page*, nè tanto meno da la possibilità di scegliere la lingua con cui consultare il sito. Quest'ultimo, con una *struttura* molto semplice, presenta una *home-page* suddivisa in tre colonne ben distinguibili: nella prima colonna troviamo un indice con varie sezioni, nella colonna centrale abbiamo i contenuti di queste sezioni e nella colonna destra si trovano i link alle pagine social del museo o ad altri siti.

Figura 2.8: La home page del sito tuttaunaltraradio.it

È presente un singolo livello nella *gerarchia delle informazioni* che il sito offre: tutto è allo stesso piano, dalla storia del museo ai contatti o dagli eventi museali alla descrizione di alcune tipologie di radio fino alle pubblicità ed ai collegamenti ai vari social. Anche se ben contrastato, il *testo* ha un font con poco kerning (spazio fra coppie di lettere) che alla lunga crea fastidio nella lettura, specie perché i vari articoli sono molto lunghi e privi di elementi che che indirizzano la lettura.

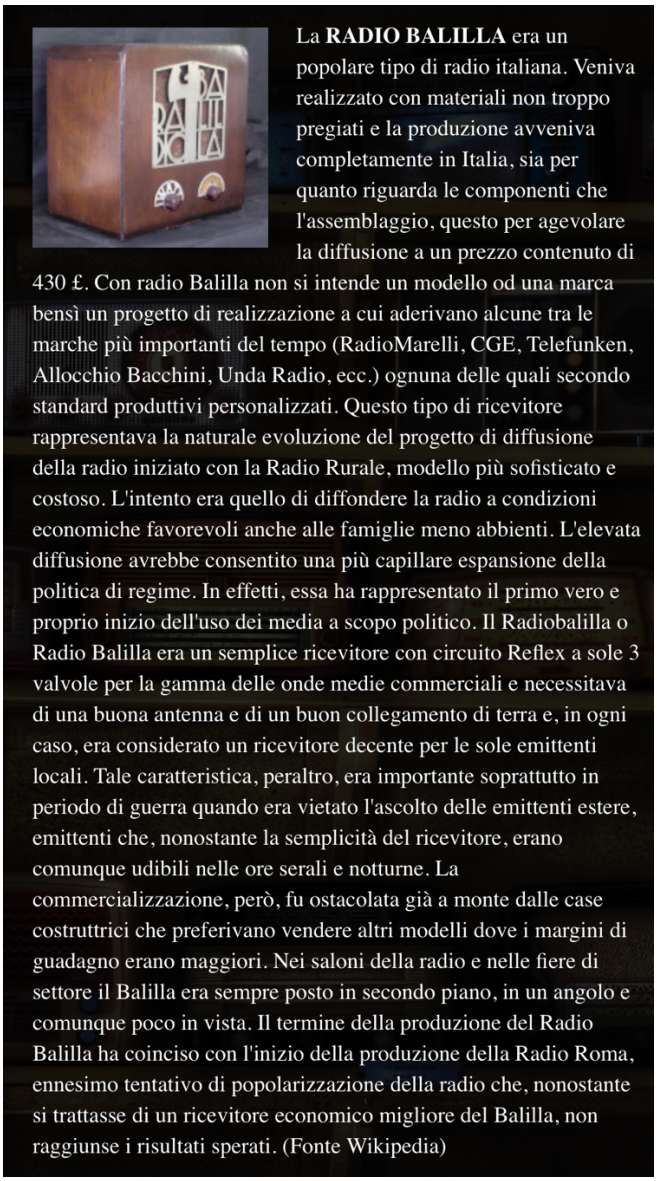


Figura 2.9: Sezione del sito tuttaunaltraradio.it

Il sito è sempre ben aggiornato sui vari eventi mensili e nella sezione “Galleria” è presente una serie di fotografie, suddivise per data, proprio dei vari eventi al museo. I siti in cui vi sono pagine inerenti al museo sono chiaramente linkati e la *navigabilità* è buona. Grazie ai recapiti telefonici, ad un modulo, tramite il quale si può contattare il responsabile, e ai social utilizzati che sono ben aggiornati, soprattutto Facebook, l’utente diventerà parte attiva nella consultazione del sito. Purtroppo però il sito del museo è accessibile solo attraverso computer e manca degli equivalenti testuali per le immagini che mostra.

2.2.1.5 Museo della Comunicazione e del Multimediale G.Pelagalli , Mille Voci Mille suoni – Bologna

Il museo bolognese fondato e diretto da Giovanni Pelagalli è patrimonio UNESCO della cultura.

Il *Nome di Dominio*, www.museopelagalli.com è semplice e diretto.

Il sito presenta una *Pre-home page* nella quale viene introdotto il museo e viene offerta la possibilità di scegliere con quale lingua (italiano o inglese) consultare il sito. Qui vengono inoltre inseriti i link a YouTube e Facebook che risultano però non aggiornati dal 2015.

Figura 2.10: La home page del sito museopelagalli.com/index_IT.htm

L'Home page risulta confusionaria e troppo piena di elementi con una *struttura* piatta e per nulla ramificata: non vi sono sottosezioni o *contenuti di secondo livello* che suddividano la pagina per argomenti o per tipologia di informazioni date, ma tutto appare disordinato. Infatti sebbene il sito risulti avere una forte personalità sul web, ciò che emerge *a primo impatto* è soprattutto grande confusione per la quantità di differenti informazioni che esso presenta. Ad esempio vengono visualizzate in successione un centinaio di fotografie che purtroppo non è possibile gustare dato il numero e la velocità con cui si susseguono le immagini. Ad ogni modo è importante sottolineare che

la navigabilità del sito è molto buona e che tutti i collegamenti, i link, le immagini o i video presenti sono perfettamente fruibili.

Figura 211: La home page del sito museopelagalli.com/index_IT.htm

Il *testo*, in diverse sezioni, risulta di difficile lettura a causa del poco contrasto fra background e foreground. Esso è comunque di lunghezza adeguata ed è possibile riscontrare un buon equilibrio tra parole ed immagini. Purtroppo sia il sito che i social non risultano aggiornati, le ultime notizie in "News" per esempio risalgono a settembre 2013. Vengono fornite chiaramente le informazioni per contattare il responsabile (telefono, fax e cellulare) e viene offerta la possibilità di comprare dei gadget al museo: ciò creerà *servizi di interazione* con l'utente. Il sito non risulta *accessibile*, manca degli equivalenti testuali per le immagini ed i video e utilizza le tabelle per la suddivisione delle pagine, è usabile solo da computer ed inoltre è presente una sezione, "Mr. Shadow", per nulla inerente con il museo.

2.2.1.6 Museo della Telecomunicazione, Marconi, Simone – Potenza

Il museo contiene vari strumenti inventati da Marconi, tutti fedelmente ricostruiti dal sig. A. Simone, fondatore del museo stesso.

Il *dominio*, www.museummarconisimone.it, è facile da ricordare.

Figura 3.12: La home page del sito museummarconisimone.it

. A *prima vista* purtroppo il sito risulta antico e poco accattivante, soprattutto per la grafica scelta. Non è presente la *pre-home page* e la *struttura* del sito risulta molto semplice, con solo quattro sezioni ben distinguibili. Nella sezione "*Home*-Il museo" è possibile leggere informazioni generali sul museo e sulla vita del suo ideatore e vedere una decina di fotografie inerenti la sala espositiva e l'inaugurazione museale. In "Gli articoli in esposizione" si leggono varie spiegazioni sugli articoli museali, suddivisi per tipologia ed anno attraverso un menu verticale: solo in questa sezioni infatti sono presenti dei contenuti di secondo livello. In "contatti" viene visualizzata l'immagine della mappa del luogo con annesso l'indirizzo, l'email ed il telefono. Infine la sezione "Guestbook" risulta completamente vuota.

Il *testo* è quasi tutto in corsivo e grassetto: ciò non consente una lettura scorrevole e non permette di identificare quali siano le informazioni più importanti nella pagina. Inoltre il sito non ha la possibilità di scegliere la lingua desiderata ma presenta, sovente, il testo prima in italiano e a seguire in inglese.

Figura 3.13: La home page del sito museummarconisimone.it

Per il resto il sito non risulta per nulla accessibile o usabile.

2.2.2 Musei Internazionali

2.2.2.1 Teknicka Museet – Stockholm – Svezia

Il museo della tecnologia è una fonte inesauribile di oggetti, immagini, audio, ecc., che raccontano la storia e l'evoluzione tecnologica della Svezia.

Il *dominio* www.tekniskamuseet.se/en/ è semplice e diretto.

A *prima vista* il sito appare molto attento a rappresentare l'essenza del museo anche online prestando molta attenzione a tutti i tipi di utenti e fornendo, ad esempio, i mezzi necessari per accedere a tutte le pagine oppure dando la possibilità di scegliere fra sei lingue differenti.

Non è presente una *pre-home page* ma l'*home-page* mostra subito la possibilità di scegliere fra diverse lingue, visualizzare una presentazione del museo nella lingua dei segni, acquistare il biglietto, reindirizzando il visitatore al sito di vendita online, ed utilizzare BrowseAloud, uno strumento che fornisce la "funzione di lettura" a coloro che non sono in grado di leggere i testi da soli.

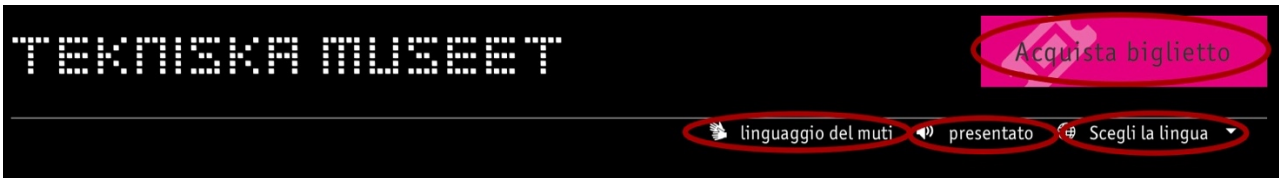


Figura 2.14: Sezione dalla home page del sito tekniskamuseet.se/en/

Ampio spazio è dedicato alle immagini che raffigurano le attività che è possibile svolgere al museo e sono fornite indicazioni chiare e facilmente reperibili sia sugli eventi giornalieri sia sugli avvenimenti settimanali, sui modi per raggiungere il museo e sulla prevendita dei biglietti.

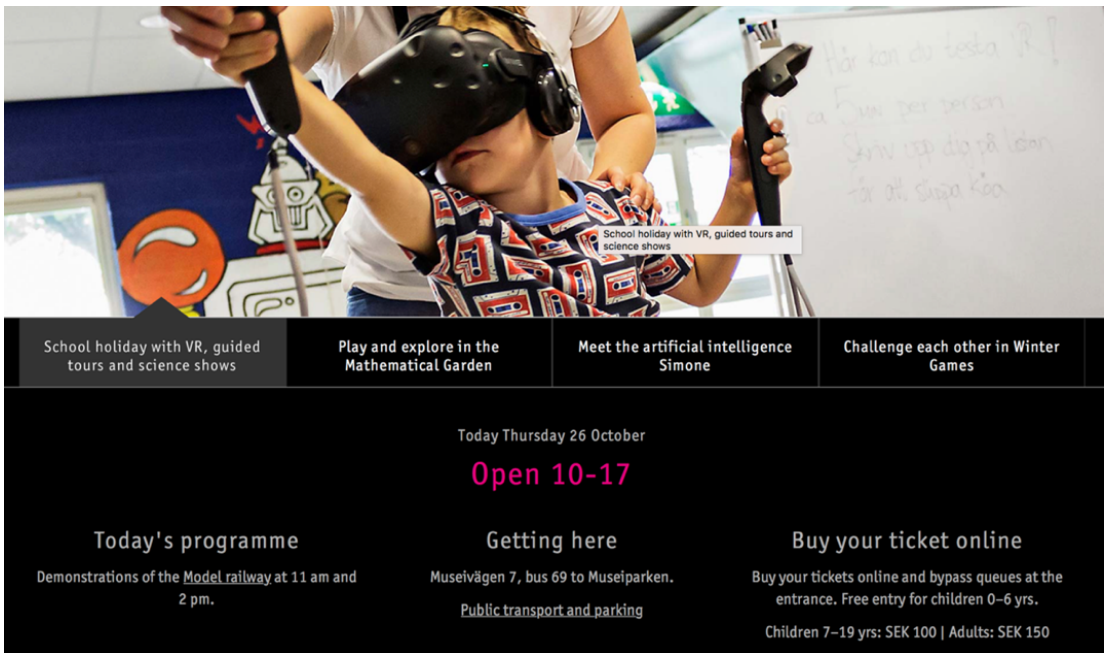


Figura 2.15: Sezione dalla home page del sito tekniskamuseet.se/en/

Nella pagina principale è possibile visualizzare una piccola sezione dedicata al museo tecnologico su Instagram: è presente un mosaico di immagini che continuamente variano di tutte le persone che postando una fotografia sul social network hanno affermato di trovarsi al Tekniska Museet nel campo "aggiungi luogo". Questo è molto importante perché si riesce a creare una vera e propria *comunità* partecipativa online dove gli utenti possono entrare in contatto fra loro e condividere conoscenze ed esperienze. Inoltre anche tutti gli altri social sono facilmente raggiungibili, risultano costantemente aggiornati e sovente presentano dei giochini con cui gli utenti possono interagire.

Figura 2.16: Sezione dalla home page del sito tekniskamuseet.se/en/

La *struttura* mostra una gerarchia ramificata ma semplice. I *contenuti di secondo livello* utilizzano lo stesso layout grafico dell'home-page e mostrano sempre all'utente il punto esatto del percorso in cui egli si trova.

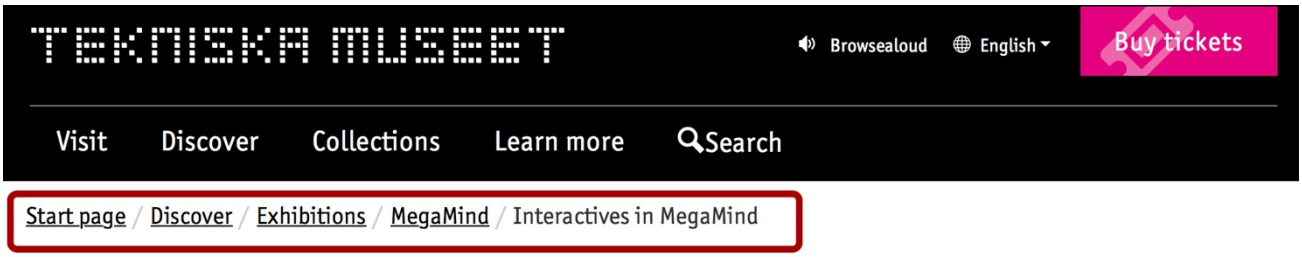


Figura 2.17: Sezione dal sito tekniskamuseet.se/en/

Sebbene non sia possibile visualizzare un'anteprima degli oggetti museali, le "Collezioni" e le "Esperienze" che si possono fare al museo sono tutte minuziosamente spiegate. Inoltre in ognuna di

queste sotto-sezioni sono presenti differenti contatti di <<curatori>> o <<assistenti>> che si sono occupati di quel determinato argomento.

I *testi* sono ben contrastati e di adeguata lunghezza. Sono inoltre spesso accompagnati da video o immagini esplicative che meglio illustrano la visita, le varie attività, le informazioni sulla vendita dei biglietti e lo shopping al museo ed online. Tutti i link sono perfettamente funzionanti.

Il sito inoltre ha un Web Design Responsive, cioè il suo layout si riadatta in base alle dimensioni dello schermo così da migliorare la lettura, la navigabilità e *l'accessibilità* del sito.

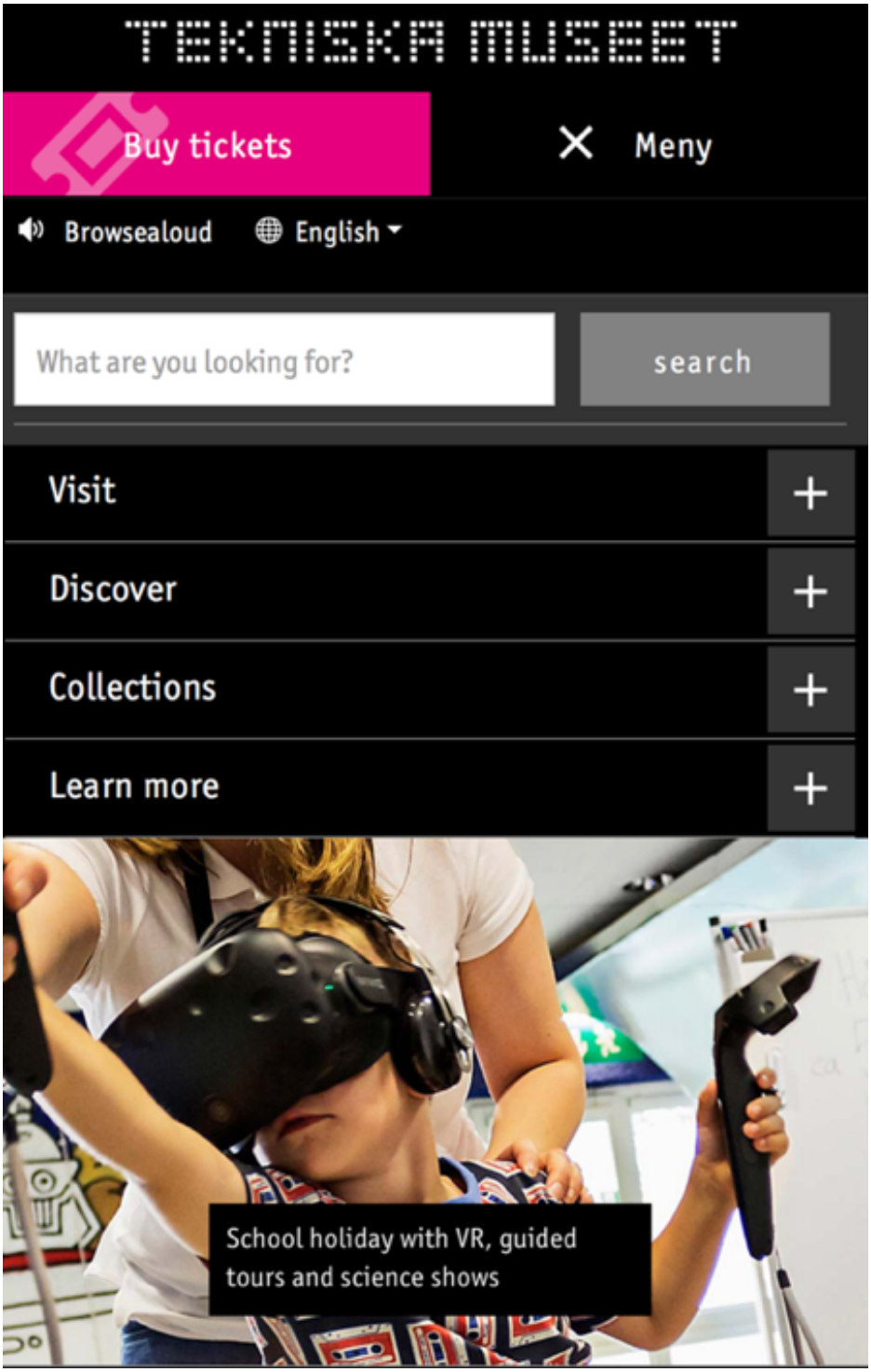


Figura 2.18: Versione mobile dall'home page del sito tekniskamuseet.se/en/

2.2.2.2 Museum für Kommunikation (Museo della Comunicazione) – Berna

Il museo della comunicazione a Berna è una fonte inestimabile di tecnica e cultura, grazie alle esposizioni permanenti e alle mostre momentanee.

Il *dominio*, www.mfk.ch/home/, è formato dall'acronimo del nome del museo.
Non è presente una *pre-home page*. L'*home-page* presenta un mosaico di sezioni riguardanti le varie mostre, le collezioni ed i contatti, da l'opportunità di visionare il sito in diverse lingue e mette subito in mostra i collegamenti ai vari social, i quali risultano tutti costantemente aggiornati.

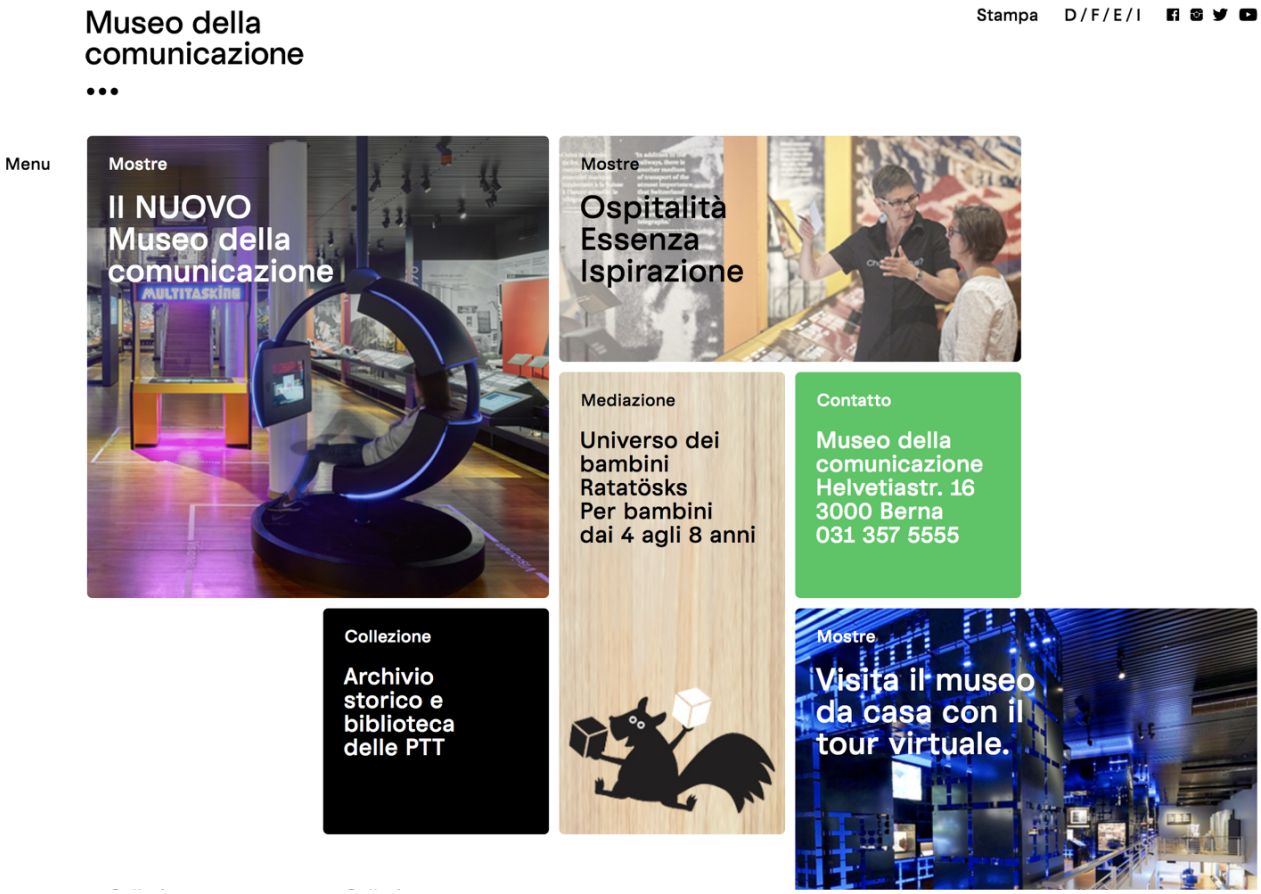


Figura 2.19: La home page del sito mfk.ch/it/

Scorrendo l'home-page vengono poi mostrate le sezioni per visionare specifiche collezioni che, essendo denominate però tutto allo stesso modo, non permettono una facile discriminazione degli argomenti. Inoltre esse non sono adeguatamente posizionate nell'home page e ciò crea disordine visuale. A prima vista quindi il sito appare poco ordinato a causa di tutti questi spazi vuoti che si vengono a creare proprio nell'home page.

Figura 2.20: La home page del sito mfk.ch/it/

A seguito invece di una più accurata analisi esso presenta una *struttura* molto chiara e semplice. Esso mostra un unico menù nel quale è possibile scegliere fra quattro opzioni:

Cerca

Informazioni
- Orari di apertura & Prezzi
- Accesso & Contatto
- Museo senza barriere
- Chi siamo
- Shop
- Café Pavillon

Collezione
- Banche dati e ricerche
- Posta & trasporti
- Filatelia
- Telegrafia e telefonia
- Radio & televisione
- Computer
- Arte
- Archivio delle PTT
- Biblioteca

Mostre
- Comunicare tutta la vita
- Comunicatori
- Gezeichnet 2017
- ESTREMO
- Archivio mostre

Qui vengono date tutte le delucidazioni su cosa è possibile fare e vedere al museo, vengono descritte le varie collezioni e sono date chiare indicazioni su prezzi, orari e giorni d'apertura.
Inoltre in questo modo l'utente ha sempre la consapevolezza di qual è il punto della mappa in cui egli si trova specie durante la navigazione delle pagine di *secondo livello*. I *testi* sono tutti di lunghezza adeguata, ben suddivisi ed accompagnati da immagini esplicative. Sebbene le parole chiave non siano evidenziate, la leggibilità è molto elevata.

Attraverso il sito Web si da la possibilità all'utente, che non può recarsi fisicamente al museo, di fare una "Visita virtuale" sia all'esterno che all'interno del museo.

Figura 2.22: Visita Virtuale del museo

Il sito ha un Web Design responsive, che si adatta a diverse dimensioni degli schermi consentendo una migliore fruizione dei contenuti.

2.2.2.3 Deutsche Kinemathek, Museum für Film und Fernsehen (Museo dei film e della televisione) - Berlino

Il museo offre una panoramica sulla storia cinematografica tedesca, attraverso mostre momentanee e permanenti.

Il *dominio*, www.deutsche-kinemathek.de/en, è facile anche se la mancanza della parola "museum" e la punteggiatura possono indurre il visitatore a commettere errori nel trovare il sito web.
L'*Home-page* comunica al visitatore informazioni generali sul museo e mostra uno slide-show di immagini di servizi ed esposizioni museali.

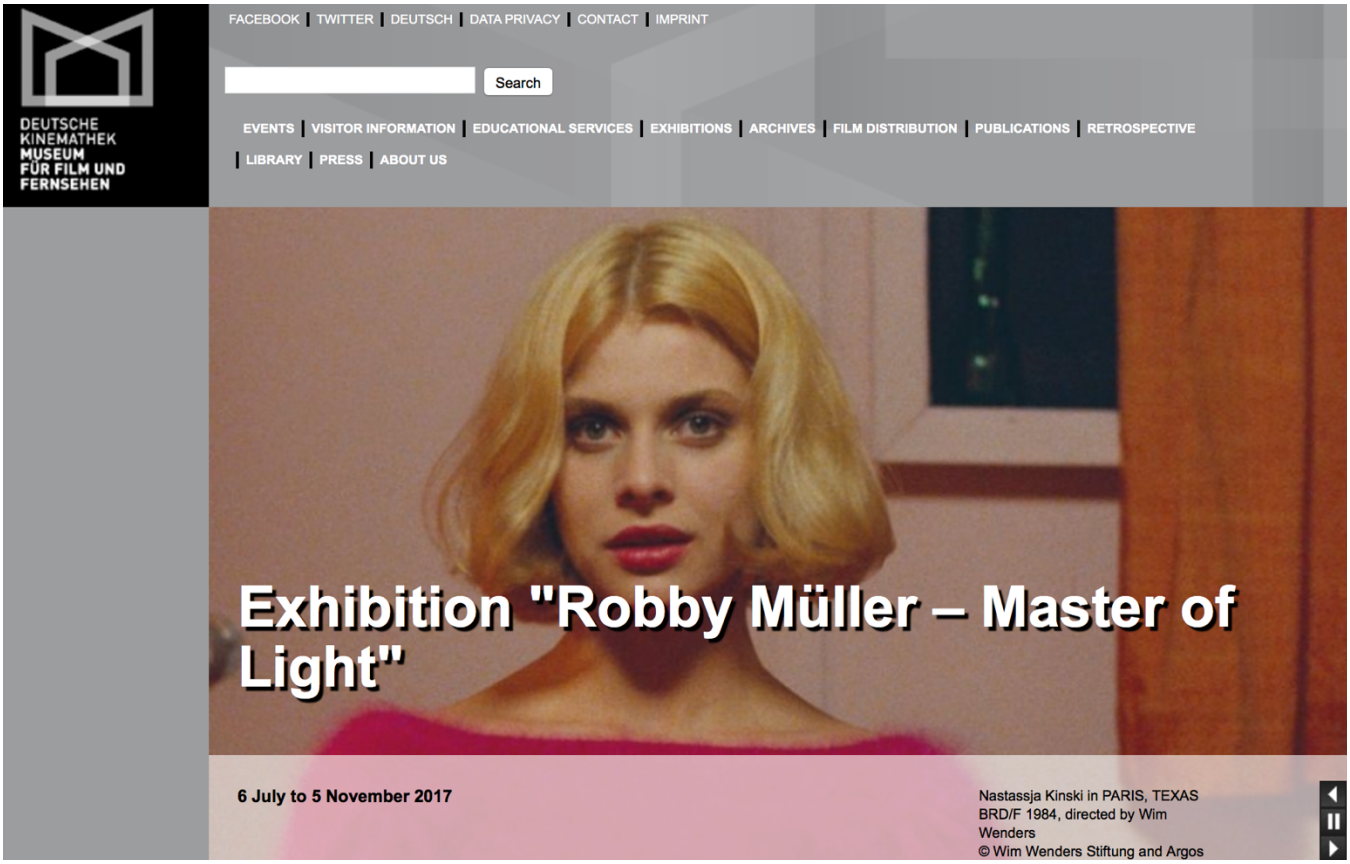


Figura 2.23: La home page del sito deutsche-kinemathek.de/en

Il sito *a prima vista* appare purtroppo poco accattivante, soprattutto per la scelta del colore grigio e per la suddivisione di tutte le sezioni presenti che appaiono allo stesso grado di importanza.

Figura 2.24: Sezione dall'home page del sito deutsche-kinemathek.de/en

Attraverso una *gerarchia* ad albero ben strutturata, esso fornisce diverse informazioni al visitatore, in merito agli eventi, ai servizi educativi, alle pubblicazioni, agli archivi, ecc. É possibile infatti visualizzare un *sottomenù* con tutte le opzioni relative ad ogni singola sezione.

Figura 2.25: La home page del sito deutsche-kinemathek.de/en

Le informazioni sui contatti e sulla logistica museale sono facilmente individuabili nel sito.
I *testi* sono chiari e ad alta leggibilità ed inoltre i social network sono costantemente aggiornati.

2.2.2.4 EXTAVIUM - Potsdam

È un museo tedesco con esperimenti per bambini e postazioni interattive, che offre programmi educativi per diverse classi scolastiche.

Il *dominio*, www.extavium.de/en/, è essenziale e diretto.

L'h*ome page* mostra una slide-show di immagini che presentano il museo attraverso le attività che i bambini svolgono all'interno.

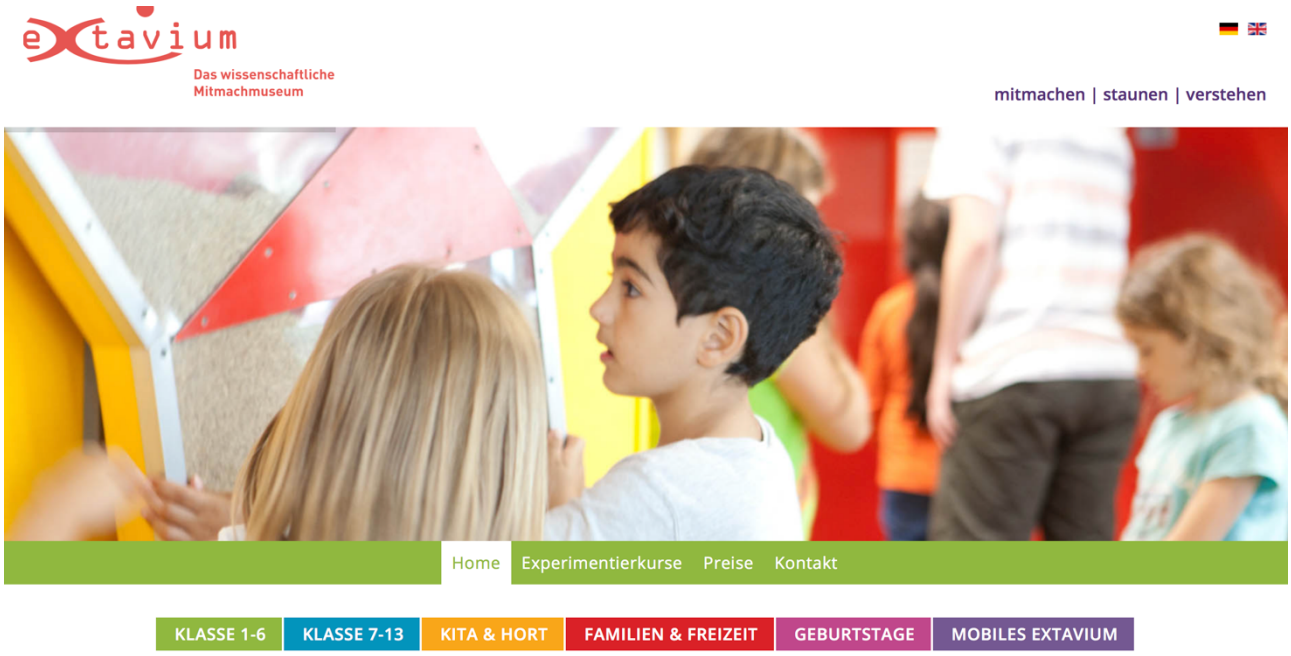


Figura 2.26: La home page del sito extavium.de/en/

La *struttura* presenta una gerarchia molto semplice con solo quattro sezioni. La grafica è coinvolgente ed accattivante: è molto adatta al target a cui si rivolge. Nella pagina principale vengono ben esposti gli esercizi ed i laboratori che i ragazzi, in base alla loro età, possono svolgere al museo.

A fondo dell'home-page si trovano contatti, giorni ed orari di apertura insieme ad una mappa Google che consente di capire facilmente il percorso per arrivare al museo.

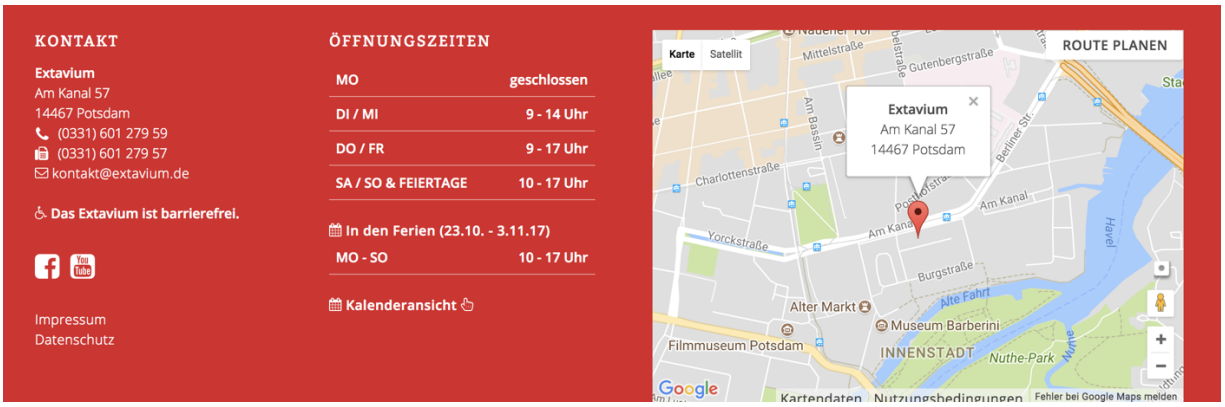


Figura 2.27: La home page del sito extavium.de/en/

È possibile consultare il sito in due lingue (tedesco ed inglese). Purtroppo però solo i testi dell'home-page, che cambia completamente il layout, vengono visualizzati in inglese, tutte le altre sezioni restano in tedesco: ciò purtroppo è una grossa pecca per la comunicazione con turisti stranieri.

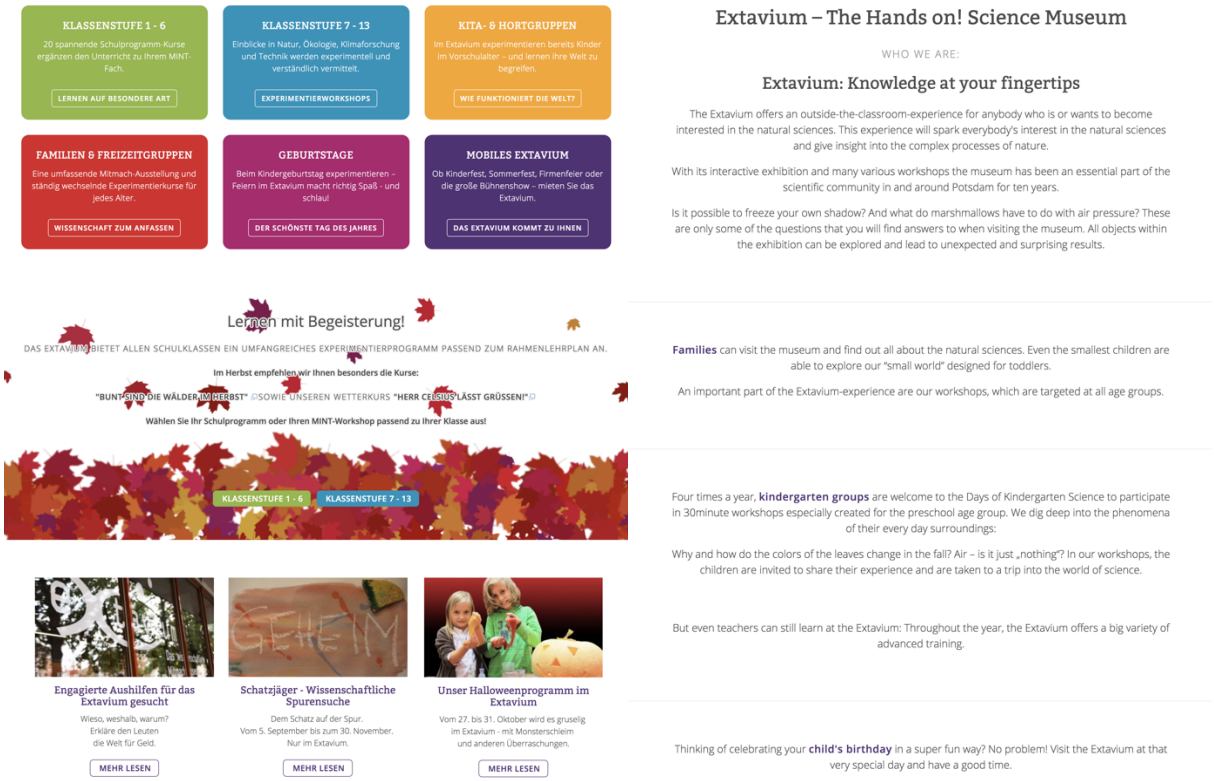


Figura 2.28: La home page del sito extavium.de/en/ a sinistra in tedesco e a destra in inglese

La pagina Web del museo viene dunque utilizzata soprattutto per sponsorizzare tutte le attività ed esperienze che è possibile fare al museo. I t*esti* sono sintetici ma chiari ed evidenziano le parole chiave nella struttura della frase in modo da catturare l'attenzione dell'utente.

Purtroppo le immagini non presentano un equivalente testuale ma il sito è offerto anche nella sua *versione mobile*, con una grafica che si adatta alle dimensioni dello schermo.

La presenza dei siti museali sul web ha apportato una maggiore visibilità ai rispettivi luoghi di interesse poiché si è ampliato il bacino di utenze a cui ci si rivolge e si è instaurato un contatto diretto con il pubblico, oltre ad avere reso disponibili migliaia di informazioni e dettagli a cui accedere in qualsiasi istante lo si voglia; molti siti web museali perciò si sono attrezzati per riservare intere sezioni o pagine associate per informare gli utenti di eventi e/o mostre diverse che man mano prenderanno forma all'interno del Museo stesso, per pubblicizzare in maniera diretta l'intera collezione presente, mediante delle semplici e concise descrizioni ed inoltre si è pensato di introdurre la possibilità di acquistare online oggettistica da souvenir con riproduzioni materiali di pezzi custoditi all'interno della galleria, pensando perciò a molti aspetti che possano attrarre l'attenzione e pensare al fruitore web a 360°.

L'analisi condotta in rete ha permesso di individuare attitudini generali che accomunano i rispettivi siti web museali: dal confronto è emerso che ciascuno di essi esponga le proprie collezioni ed attività utilizzando il web come una vetrina online per il museo. Nella maggior parte dei casi analizzati si è riscontrata la presenza di uno slide-show di immagini ed animazioni sui reperti museali, sulle attività didattiche o sulle esposizioni temporanee.

Il sito più accessibile è risultato essere lo svedese Teknicka Museet che permettendo di poter accedere alle spiegazioni in LIS o di consultare il sito attraverso un software di sintetizzazione vocale per la lettura, gentilmente offerto dal sito stesso, consente di rivolgersi e di coinvolgere pubblico sempre più numeroso grazie alle accortezze e alle innovazioni apportare dal team di sviluppo web. Al contrario la maggioranza degli altri siti web museali non garantisce la possibilità a coloro i quali utilizzano mezzi ausiliari per navigare sul web, di poter avere un'esperienza gradevole e proficua, poiché non vi è un diretto riscontro tra la parte testuale e la parte relativa a fotografie, immagini o video oppure non vengono particolarmente attenzionate le buone norme sull'utilizzo dei colori, rendendo la lettura poco scorrevole e poco piacevole.

Tra i siti più organizzati dal punto di vista tecnologico invece è emerso il Museo Della Comunicazione di Berna che offre un vero e proprio tour virtuale all'esterno e all'interno del museo, permettendo in tal modo di visitare il museo direttamente da casa; tutti gli altri siti museali analizzati offrono solamente un susseguirsi di immagini delle sale museali, e non un vero e proprio viaggio virtuale. Emerge in maniera eloquente che i musei che più organizzati tecnologicamente sono quelli stranieri, i quali permettono di "raggiungere" il museo, ovunque esso si trovi, eliminando le distanze spazio-temporali.

Purtroppo da quest'analisi si è scoperto che molti musei non abbinino alcun profilo informatico ai social network o che, nel caso in cui ve ne sia presenza, quest'ultimi non vengano aggiornati da anni. Di contro però i musei che ne fanno buon uso li utilizzano soprattutto per sponsorizzare gli eventi e le mostre momentanee, per mettere in evidenza pezzi museali di grande valore o per promuovere l'aggiunta di cimeli e pezzi di valore alla collezione: tutto ciò contribuisce all'immediatezza della comunicazione fra il museo e la comunità social, considerando i milioni di utenti che trascorrono parte del proprio tempo giornaliero navigando sui social networks e che, condividendo mediante post o link, permettono di informare persone che altrimenti non ne avrebbero avuto la curiosità.

Una delle caratteristiche relativa alla maggior parte dei siti web è la promozione di attività museali per stimolare curiosità ed interesse comune verso le collezioni o verso specifiche opere ospitate per invogliare il pubblico ad accorrere dal vivo; lo scopo online è quello di veicolare l'identità ed il valore del museo promuovendo informazioni ed attività educative che possano colpire ed essere motivo di ricerca nel visitatore, che spinto dall'interesse possa preferire un visita in loco piuttosot che dietro smartphone o pc.

Capitolo 3: Il Sito Web del Museo

La presenza in rete di un museo rappresenta una grande occasione promozionale soprattutto per l'aumento dei visitatori al museo stesso, ragion per cui l'azienda Rai ha ritenuto che fosse necessario un cambiamento per il sito museale poiché vecchio, strutturalmente mal organizzato e poco attraente per i visitatori. Lo scopo della progettazione è che il sito risulti gradevole, strutturalmente ordinato, sempre aggiornato e possa comunicare le informazioni che un utente si aspetta di trovare, consentendo la fruizione dei contenuti a tutte le persone, sia normo dotati sia disabili.
Il Museo della Radio e della Televisione è online da diversi anni perché subito, a seguito della nascita di internet e della sua espansione, si sono comprese le grandi potenzialità del web. Un sito museale infatti viene percepito come una vera e propria estensione virtuale dello spazio fisico di un museo e grazie alla tecnologia l'utente sul web può decidere quali informazioni visualizzare, aprendosi dunque ad infinite possibilità con cui conoscere il museo e le sue collezioni. Grazie ad internet si sono aperti quindi nuovi canali di comunicazione per il museo che può informare il "grande pubblico" circa le opere che custodisce o gli eventi che organizza veicolando le informazioni attraverso piattaforme e dispositivi diversi.

Il primo passo nel progettare del nuovo sito museale parte dall'analisi dell'attuale sito web, prendendo in considerazione la struttura, la suddivisione delle sezioni e di tutti i contenuti, testuali e non, analizzandone coerenza ed adeguatezza ed infine evidenziandone soprattutto gli espetti negativi.

3.1 L'Analisi

Il sito web del Museo della Radio e della Televisione presenta un dominio semplice, diretto e soprattutto facile da ricordare: www.museoradiotv.rai.it. Esso mette in evidenza l'essere un museo aziendale grazie all'acronimo Rai. Purtroppo però, già da una prima vista, esso appare troppo pieno di informazioni spesso mal posizionate e non concerni il museo. Un utente che si collega per la prima volta si aspetterebbe di trovare news, spiegazioni, indicazioni, ecc. riguardanti proprio il museo; egli invece si trova davanti ad un sito che pone in evidenza notizie non sempre inerenti al contesto museale e che presenta sostanziose sezioni che rimandano a siti esterni.
Inoltre, nonostante l'inglese sia la lingua ufficiale nella comunità europea e nonostante l'ormai varia nazionalità dei visitatori al museo, il sito è consultabile solo in italiano e ciò è un punto a sfavore per il museo.

Di seguito l'immagine dell'home page:

Figura 3: La home page del sito museoradiotv.rai.it

L'Home-page presenta un Header, un'intestazione, con due sezioni distinte: nella prima troviamo una barra orizzontale in cui sono presenti news e link relativi al sito generico dell'azienda e per nulla collegate al museo, nella seconda sezione troviamo l'area con il logo aziendale e il nome dell'azienda, il menu con le sezioni di cui è composto il sito e due link che indirizzano il visitatore ad altri due siti aziendali. Quest'ultimi insieme alla barra superiore sono del tutto inutili e privi di senso poiché non sono per nulla connessi con gli argomenti museali.

Figura 3.2: Header dalla home page del sito museoradiotv.rai.it

L'Home-page mostra una struttura principalmente a due colonne: nella prima sono presenti varie sezioni riguardanti diversi articoli messi in evidenza o svariate informazioni sulla collezione e sul museo, nella seconda invece sono presenti una serie di siti più o meno correlati con il museo e con l'azienda. Alcune di queste pagine web sono vuote ("not found") o con informazioni molto vecchie ed altre richiedono l'installazione di vari plug-in per accedere ai materiali, come nel caso dei video di archivio nel sito Rai riguardanti proprio il museo.

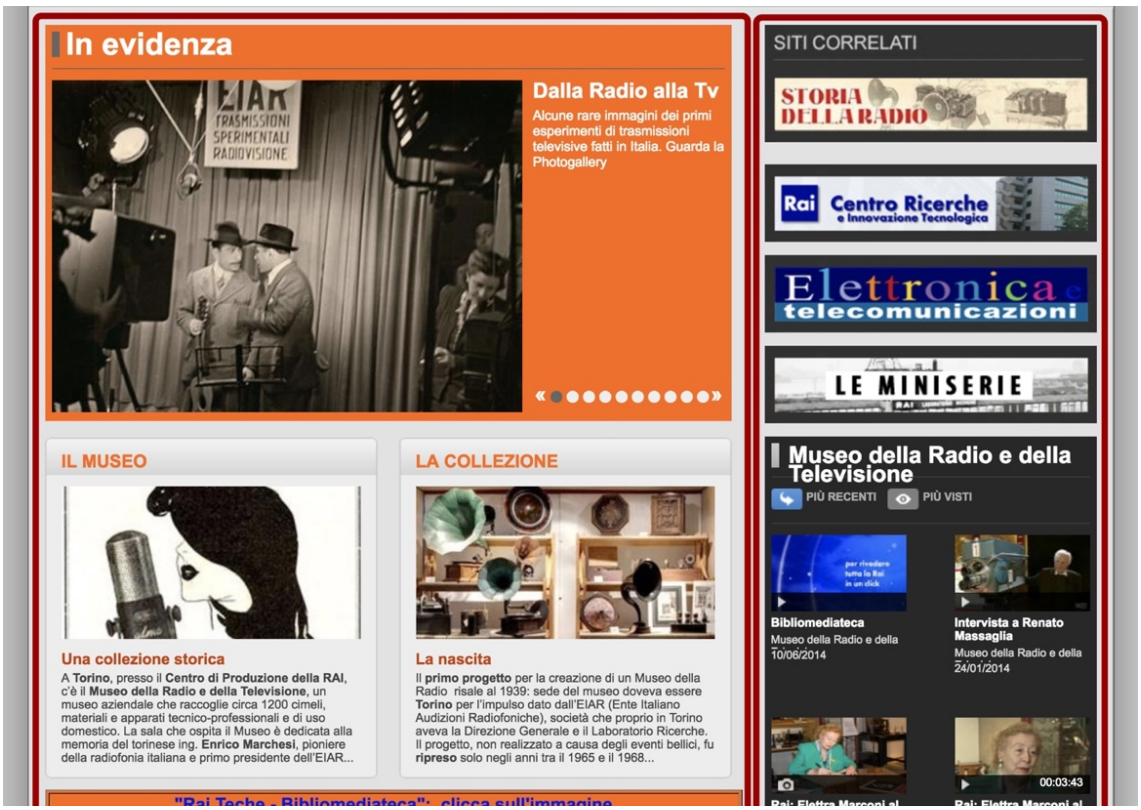


Figura 3.3: La home page del sito museoradiotv.rai.it

Nel “Body” del sito è presente la sezione “In Evidenza” dove viene mostrato uno slide-show di dieci immagini con una breve descrizione riguardanti vari pezzi museali o articoli di eventi Rai che, pur essendo interessanti, risultano “Off-Topic”, come <<La Rai in Terra Santa>> o <<Renato Massaglia>>. Ognuna di queste immagini rimanda a video o testi con spiegazioni più approfondite in altre sezioni del sito.

Quella che avendo ampio spazio nell’home-page sembrerebbe una grossa sezione, “La collezione”, in realtà rimanda solo ad un articolo su “la nascita del museo”. Quest’ultimo inoltre è il primo degli articoli nella sezione “Storia” della barra centrale.

Figura 4.4: Sezione dalla home page del sito

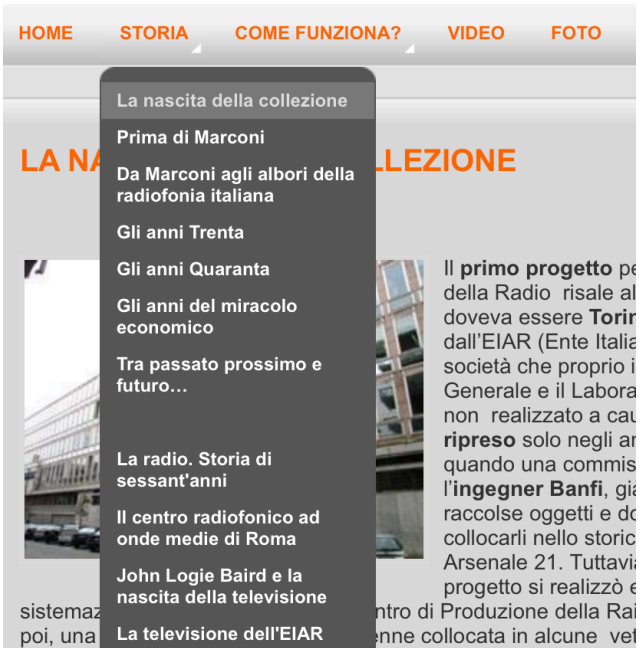


Figura 4.5: Sezione “Storia” del sito

Nella sezione “Il Museo” è presente un articolo introduttivo al museo e alla sua collezione, il quale è raggiungibile solo attraverso la pagina principale del sito e non è richiamato in nessun’altra sottosezione e, infine, nel settore ove è presente un’ampia immagine della “Bibliomediateca” si viene reindirizzati nel solito sito generico Rai dove può essere riprodotto lo spot pubblicitario proprio per la bibliomediateca.
Le varie sezioni di cui è composto il sito sono tutte rappresentate nel menu in alto nell’intestazione.

“Storia” e “Come funziona?” contengono una lista di articoli sulla storia del museo, della televisione e della radio e delle spiegazioni molto dettagliate su vari pezzi museali. Alcuni argomenti si trovano

in sezioni non idonee ed altri presentano dei video non riproducibili. Dunque il sito presenta una struttura semplice ma poco ordinata. Le sezioni "Video" e "Foto" mostrano le anteprime di una dozzina di filmati e di immagini, che per essere visualizzati necessitano il re-indirizzamento alla pagina degli archivi Rai, senza comunque la sicurezza di riuscire a completare l'operazione voluta poiché molti video, ad esempio, non sono supportati. Inoltre fotografie e video non sono forniti di equivalente testuale, non permettendo così a chi accede alla pagina web tramite strumenti tecnologici ausiliari di poter capire cosa esse mostrano. In "Bibliomediateca" si hanno informazioni generiche sui servizi che essa stessa offre e sugli orari di apertura e in "Radio-corriere" si accede alla pagina sulla Raccolta Storica del Radio-corriere TV. La sezione più importante per il museo infine è "Orari Museo – Come Raggiungerci", dove vengono presentate informazioni sugli orari di apertura o su come prenotare le visite guidate.
I testi sono di lunghezza adeguata e sottolineano, attraverso il grassetto, le parole chiave che sono di fondamentale importanza per catturare l'attenzione del lettore e per fargli capire quali sono gli argomenti di cui si sta trattando nell'articolo. Quest'ultimi inoltre sono condivisibili, attraverso un semplice click, grazie alla connessione con social network come Facebook e Twitter.
Infine uno dei problemi fondamentali del sito sono le pagine web che si aggiornano automaticamente ogni cinque minuti, arrecando non poco fastidio a coloro che magari sono intenti nella lettura di un articolo o nella visione di una fotografia.

A seguito dell'analisi di vari siti della concorrenza e dell'individuazione dei punti deboli dell'attuale sito del museo, il passo successivo per la progettazione di un sito web è quello di definire gli obiettivi del sito stesso.

3.2 Design e Progetto

La progettazione dell'architettura generale e dei contenuti delle varie pagine web si è concentrata non solo nel dare informazioni generiche sul museo e indicazioni logistiche su come raggiungerlo o contattarlo ma soprattutto si è focalizzata sullo scopo di dare agli utenti la possibilità di capire qual è il messaggio che il museo vuole mandare sia a livello di contenuti che di idee. L'utente sul web infatti avrà modo sia di comprendere la storia del museo e di alcuni pezzi della sua collezione sia di cogliere l'intento che nella società moderna l'accessibilità ai contenuti soprattutto per le persone disabili altro non è che un dovere da parte di ogni istituzione e che si devono garantire pari opportunità a tutti i visitatori specie nei luoghi di dominio pubblico. Attraverso il sito infatti verranno spiegate le

innovazioni tecnologiche presenti al museo ed i modi con cui si può interagire con esse, mettendo così in risalto come un visitatore riesca ad avere un'esperienza unica ma anche simile a quella di un qualsiasi altro cittadino, sentendosi libero di saziare la propria sete di conoscenza senza alcun tipo di barriera. Le persone dunque seppur con esigenze specifiche e bisogni differenti a causa di vari tipi di disabilità attraverso l'utilizzo della tecnologia non si sentiranno limitati dal proprio handicap ma riusciranno a sentirsi parte integrante della comunità.

3.2.1 Scelta del Target

Fondamentale è stato capire qual è il tipo di pubblico a cui il sito si vuole rivolgere, poiché non esistono pagine web universali. È importante dunque avere la consapevolezza del bacino di utenza su cui ci si concentra, in modo da offrire loro una navigazione semplice, agevole e mirata.
Il Museo della Rai si è voluto concentrare sui turisti, sia veri e propri appassionati dell'ambito radiofonico e televisivo sia semplici curiosi, e sui bambini/ragazzi, poiché ormai sempre più scuole (dalle elementari alle superiori) organizzano gite giornaliere al museo.

3.2.2 Home page

Poiché l'home-page è la vetrina del sito web, essa trasmette i contenuti e i vantaggi che un utente può ricavare dalla consultazione della pagina (notizie, servizi, collezioni ed informazioni); essa infatti presenta quattro sezioni ben distinte (il Museo, gli Audiolesi, i Bambini e il "Dove siamo").

Mostra uno slide-show di immagini della sala museale durante le aperture straordinarie al pubblico. Vengono messi in evidenza soprattutto gli eventi museali e le news sulle aperture straordinarie. Inoltre sono presentati film e programmi Tv dove sono state utilizzate le collezioni museali ed è possibile visualizzare degli slide-show di immagini delle dediche e dei pensieri dei visitatori sul museo e delle fotografie postate su Instagram con l'ashtag del nome del museo. Così viene migliorata la User Experience nel sito integrandolo con connessioni a social network ed apportando così novità e creatività. Infine nel footer, a fondo pagina, sono stati inseriti i contatti e l'indirizzo, in modo da esser sempre disponibili. È molto utile avere delle mappe interattive che indichino il percorso per raggiungere il museo o indirizzino il visitatore sui siti web delle aziende di trasporto pubblico. Le

informazioni, soprattutto quelle logistiche, devono essere sempre corrette ed aggiornate poiché indicazioni errate sulle modalità per raggiungere un museo o per prenotare una visita e notizie inesatte sugli orari o sui giorni di apertura mettono in cattiva luce il museo stesso.

Rai Museo della Radio e della Televisione

DOVE SIAMO

EVENTO

Presentato al Lingotto un progetto innovativo rivolto all'inclusione delle persone con disabilità per creare un percorso museale pilota, presso il Museo della Radio e della Televisione di Torino.

NEWS

APERTURA STRAORDINARIA
In occasione della Notte Dei Musei il museo sarà aperto dalle 9 alle 20.

EVENTO
In occasione dell'anniversario dello Sputnik I, il primo satellite artificiale, il Museo consentirà al pubblico di vedere le apparecchiature originali servite per l'ascolto dei primi segnali del satellite.

LE NOSTRE COLLEZIONI IN TV

I VOSTRI PENSIERI SUL MUSEO

Un tuffo nella storia della Radio e della Televisione Italiana

Da fuori è semplicemente una grande stanza piena di teche, ma grazie alla preziosa guida di un dipendente del posto, ho avuto modo di scoprire, sentire e testare dei veri e propri pezzi d'epoca, dal marchingegno che riproduceva il cinguettio di un uccellino a microfoni a carbone degli anni

Indirizzo: Via Giuseppe Verdi, 16 (10124) Torino
Telefono : 011- 810 4360 **Fax** : 011- 8126521
Email: museoradiotv@rai.it

Il layout di un sito, cioè il posizionamento logico degli elementi grafici in una pagina web, attraverso l'utilizzo di griglie che suddividano lo spazio, è molto importante. Proprio il buon utilizzo dello spazio infatti creerà un flusso che indicherà al lettore da dove iniziare, finire o continuare la scansione della pagina. È stata così progettata per il sito del museo un'interfaccia complessa ma al contempo fruibile che permetta all'utente di visualizzare ciò di cui necessità nel modo corretto. Sono stati disposti i contenuti seguendo logiche ben precise, rispettando l'ordine visuale per garantire soddisfazione ed accettazione da parte dei visitatori. Si deve evitare inoltre di fare le impaginazioni di una pagina web attraverso le tabelle per evitare che queste inducano gli strumenti tecnologici in degli errori. Oltre a ciò, tutte le immagini ed i video devono avere il loro equivalente testuale, in modo da facilitare la comprensione del sito a coloro i quali vi accedono per mezzo di Lettori di Schermo.

3.2.3 Contenuti di secondo livello

Per mantenere la coerenza, da un punto di vista grafico, si deve utilizzare un foglio di stile (CSS) e si devono definire le proprietà delle pagine come colori del testo e dello sfondo, bordi, spazi, dimensioni, ecc. Si devono dunque curare le impostazioni di una pagina sia dal punto di vista grafico sia da quello testuale. Infatti, poiché nel Web gran parte di ciò che viene scritto non viene letto dall'utente, testi brevi e coincisi sono un buon motivo per indirizzare quest'ultimo nella lettura. Gli elementi che inducono a continuare la lettura sono titoli, sottotitoli, immagini e colori. In questo modo si aiuta il lettore a trovare velocemente le informazioni cercate e si migliora la sua permanenza nel sito.

Figura 4.6 Layout leggibile

Proprio perché l'utente legge in modo discontinuo, da un punto ad un altro della pagina, occorre enfatizzare alcune parti dei testi presenti nel sito, ponendo l'attenzione sui contenuti più importanti.

3.2.3.1 Il Museo

SEDE

Il "Museo della Radio e della Televisione" è allestito presso il Centro di Produzione della Rai di Via Verdi 16 a Torino. I cimeli e gli apparecchi tecnici, professionali e a uso domestico, sono ambientati all'interno della sala dedicata a **Enrico Marchesi**

STORIA

L'idea di allestire un tale museo risale al 1939 proprio a Torino in quanto città importante per la EIAR (Ente Italiano Audizioni Radiofoniche) ma fu la guerra a bloccarne la realizzazione. Il progetto venne ripreso a metà degli anni 60 quando un gruppo di esperti, fra i quali l'ingegnere Alessandro Banfi, prese oggetti e documenti che furono poi successivamente collocati presso il Centro di Produzione di Via Verdi 16.

Enrico Marchesi

Marchesi, torinese, fu un vero pioniere della radiofonia italiana, prima direttore centrale della FIAT e poi presidente dell'URI e della EIAR.

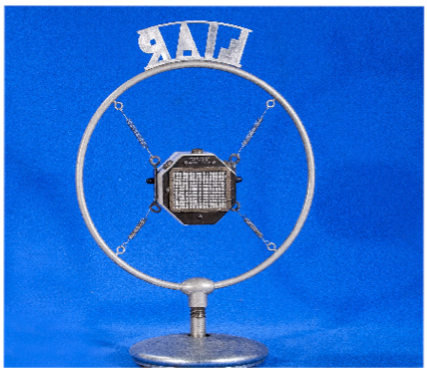
La Collezione

I pezzi museali più significativi vengono presentati sul sito in tre compartimenti distinti: radio, microfoni e televisori. É possibile leggere anche una breve descrizione, sovente accompagnata da spiegazioni più dettagliate, qualora l'utente ne fosse interessato.

RADIO GALENA

E' un semplice ricevitore radio che non dispone di batterie o di altri sistemi di alimentazione. L'apparato, tramite un ricevitore a cristallo di galena, un minerale costituito da solfuro di piombo, cattura le onde radio attraverso una lunga antenna.

ooo



MICROFONO GRANULI CARBONE

Un microfono è provvisto di un diaframma per captare i suoni.
Il diaframma vibra a seconda delle variazioni di pressione, e questo movimento meccanico viene convertito in segnali elettrici.

ooo

TELEVISORE Philips BN TI1721A-05

I primi televisori, dotati di grossi tubi catodici sistemati in verticale, erano costituiti da mobili in legno con uno specchio obliquo posizionato nella parte alta che rifletteva l'immagine proveniente dal tubo. In seguito il tubo venne posizionato in orizzontale e la visione avveniva sul video.

ooo

Proprio attraverso questa sezione l'utente potrà assaporare parte della collazione e sarà in grado di soddisfare il proprio interesse e la propria curiosità.

Le Vetrine

Chi non può fisicamente andare al museo può farsi un'idea delle varie vetrine e del loro contenuto nel sito, attraverso ampie immagini.

3.2.3.2 Audiolesi

Poiché l'interesse del museo è quello di essere completamente accessibile, sono stati introdotti diversi sistemi e tecnologie al fine di informare tutte le tipologie di utenti, soprattutto ciechi e sordi, su come fruire dei contenuti. Compito del sito è allora quello di spiegare quali tecnologie sono state utilizzate e come poter interagire con le teche museali.

LIS

Il Museo della Radio e della Televisione di Torino si rivolge all'inclusione delle persone affette da **ipoacusia** parziale e totale. Esso è accessibile sia per le persone sorde segnanti sia per i portatori di apparecchio acustico o impianto cocleare.

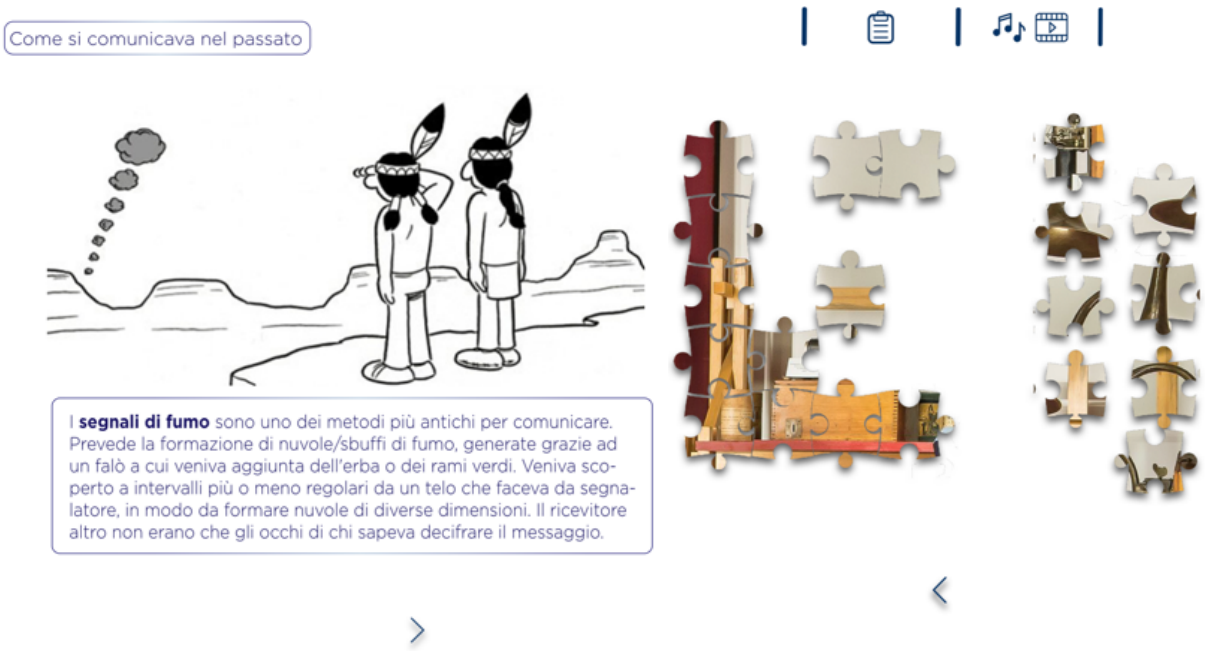
Per le persone **segnanti** è stato ideato un sistema per tradurre in LIS (mediante utilizzo di un avatar) la descrizione della vetrina,
Per i portatori di **apparecchio acustico** o **impianto cocleare** è stato implementato un sistema che sfrutta le peculiarità della trasmissione ad induzione magnetica accoppiata alla diffusione bluetooth.

3.2.3.2.1 LIS

Nella sezione per le persone sordo-segnanti, un avatar attraverso un video illustrativo informerà il visitatore, nella Lingua Italiana dei Segni, su come accedere al museo e poter usufruire dei servizi proposti dallo stesso.

3.2.3.3 Bambini

In questa sezione sono stati inseriti i “Cambiamenti nel tempo” e l’”Impara Giocando”. Il primo mette in evidenza i cambiamenti della comunicazione nell’arco degli anni e l’evoluzione di radio e televisori, il secondo permette di comporre un puzzle al fine di scoprire lo strumento specifico e di leggerne le informazioni.



3.2.3.4 Dove Siamo

È la sezione dei recapiti telefoni e degli indirizzi. Qui inoltre vengono fornite le indicazioni necessarie su come prenotare le attività guidate, sia che si tratti di scolaresche che di visitatori classici. Le informazioni sono esposte in maniera semplice e diretta proprio per consentire al visitatore di organizzare la propria visita al museo.

CHI SIAMO/DOVE SIAMO - Indirizzo e contatti

Centro di Produzione TV Rai - Sala Enrico Marchesi
Via Giuseppe Verdi, 16 (10124) Torino
Telefono : 011- 810 4360
Fax : 011- 8126521
museoradiotv@rai.it

ORARIO

Aperto tutti i giorni dal lunedì al venerdì dalle 9,30 alle 19
(ultimo ingresso un'ora prima dell'orario di chiusura)

Ingresso gratuito

PRENOTA ATTIVITA - Visite Guidate

E' possibile prenotare visite guidate per le scuole dell'Infanzia e Primarie, Secondarie di I e II grado e Università. Per partecipare il Dirigente Scolastico o il Docente deve compilare il modulo on line sul sito www.rai.it/porteaperte.
I gruppi organizzati di persone maggiorenni possono inviare richiesta alla mail museoradiotv@rai.it.

Capitolo 4: Il Museo Accessibile

Il Museo della Radio e della Televisione ospita la sperimentazione del progetto Musei Accessibili che ha l'obiettivo di realizzare un percorso museale pilota che sia rivolto all'inclusione delle persone con disabilità sensoriali e motorie. Il progetto nasce dalla collaborazione tra il Centro Riproduzioni TV di Torino, il Centro Ricerche ed Innovazione Tecnologica CRIT, e Responsabilità Sociale. Il Museo è caratterizzato da una serie di vetrine espositive che raccontano la storia dell'evoluzione del nostro paese, attraverso il telegrafo, i telefoni, i microfoni, le radio, ecc., ma attualmente è possibile visitare il museo e comprendere la storia dei vari pezzi museali solo attraverso un piccolo libro dato in dotazione dagli addetti del Museo o prenotando una visita con una guida. Durante la sperimentazione si è cercato dunque di descrivere le varie teche espositive in maniera accessibile a tutte le persone, con particolare attenzione a coloro affetti da ipoacusia parziale e totale, sorde segnanti, oralisti e portatori di apparecchio acustico o impianto cocleare.
Pure all'interno di un museo aperto all'utilizzo delle nuove tecnologie, è molto importante capire esigenze ed abitudine dei visitatori al museo. Veron e Levasseur identificarono quattro tipologie di comportamenti:

- *Visitatore Formica:* la "formica" segue il percorso indicato soffermandosi su quasi tutti gli oggetti esposti. La visita è lunga. Di solito si muove in prossimità delle pareti e degli oggetti, evitando gli spazi vuoti. Preferisce essere guidata con un percorso suggerito.
- *Visitatore Pesce*: il "pesce" si muove al centro della stanza. Attraversa gli spazi e ha una visione rapida dei contenuti della sala. Non gli interessano i dettagli. Osserva la maggior parte degli oggetti, ma per breve tempo.
- *Visitatore Farfalla*: la "farfalla" esegue una visita "oscillante", con continui cambi di direzione, senza seguire un percorso. Osserva diversi pezzi, ma i tempi di osservazione variano per ogni opera. La visita viene guidata dalle affordance degli oggetti (dalla loro posizione, grandezza, colore) ed è "semi-lunga".
- *Visitatore Cavalletta*: la "cavalletta" è un visitatore selettivo, la sua attenzione infatti è rivolta soltanto ad alcuni oggetti. Non è interessato al percorso previsto, piuttosto la visita è guidata dai suoi interessi e dalle sue conoscenze preesistenti. Si ferma raramente, ma il tempo che spende nell'osservare gli oggetti selezionati è piuttosto lungo. La visita è comunque breve.

A seguito dell'analisi sulle tipologie di visitatori al museo sono stati creati cinque differenti percorsi, ognuno studiato in base alle esigenze e alle eventuali disabilità. La scelta è ricaduta su sei macro sezioni:

1. **"Visite-Rai"**: Narrazione tradizionale con descrizione generica
   È la guida museale classica pensata per i turisti e per coloro che entrano per la prima volta al museo e vogliono farsi un'idea sullo stesso. I racconti sono piacevoli e scorrevoli e prevedono l'illustrazione delle varie sezioni espositive.

2. **"Conosce-Rai"**: Esposizione con approfondimenti tecnici
   Per gli appassionati di meccanica ed elettronica e per coloro che sono interessati alla tecnologia in generale questo è il percorso ideale perché ricco di spiegazioni minuziose sui circuiti di radio, telefoni e televisori e su come, in tempi non propizi come durante la guerra, venivano utilizzati materiali di fortuna per permettere la comunicazione.

3. **"Senti-Rai"**: Racconto per visitatori con disabilità visive
   Questo percorso spiega chiaramente tutti i pezzi museali utilizzando un linguaggio appropriato al fine di non urtare la sensibilità di ciechi ed ipovedenti. Viene prestata particolare attenzione anche nella descrizione del posizionamento dei vari oggetti per far comprendere in che modo essi hanno influenzato l'epoca storica in cui sono stati creati o per evidenziare i cambiamenti subiti durante gli anni in base alle scoperte avvenute nei vari decenni.

4. **"Ascolte-Rai"**: Descrizione per visitatori con impianto cocleare e apparecchio acustico
   L'audioguida relativa a questo percorso offre delle registrazioni audio personalizzate per le persone affette da ipoacusia, parziale o totale, che utilizzano apparecchi o protesi acustiche. Gli audio sono stati registrati in maniera tale che il racconto sia rallentato e le parole ben scandite per permettere una migliore comprensione dei racconti.

5. **"Guarde-Rai"**: Video-racconti per visitatori sordi segnanti e oralisti
   Il percorso per le persone con disabilità uditive che utilizzano il linguaggio dei segni è caratterizzato da una serie di video illustrativi che attraverso un avatar, un omino creato in computer grafica, spiegano le varie teche. I movimenti con cui l'avatar è stato animato sono quelli propri del linguaggio dei segni, LIS.

6. **“Curiose-Rai”**: Percorso delle curiosità del Museo
   Per coloro i quali desiderano conoscere curiosità e leggende degli oggetti al museo questo è il percorso più indicato perché racconta affascinanti curiosità sui vari pezzi museali.

Nella determinazione di questi differenti percorsi, ci si è imbattuti in una serie di domande lecite, ovvero: “Come è possibile permettere ad un visitatore, in maniera del tutto autonoma, di scegliere il percorso che più lo aggrada?”, “Attraverso quali strumenti è possibile fornire indicazioni su come accedere al museo o su come trovare le informazioni necessarie per avere un’esperienza positiva durante la visita?”, “Quali dispositivi o strumenti sono ormai alla portata di tutti e consentono un miglioramento delle condizioni di vita, o più nello specifico una maggiore accessibilità anche fuori dal proprio ambiente domestico, per esempio in spazi pubblici, musei, ecc., senza dover affrontare costi eccessivi?”. Al fine di rispondere a tutti questi quesiti, durante la sperimentazione si è cercato di trovare delle soluzioni generiche che potessero essere condivisibili per la maggior parte dei visitatori ed altre più specifiche, magari con l’integrazione di determinate tecnologie, studiate ad hoc per determinati utenti che necessitano di particolari attenzioni. Quindi durante la creazione di ognuno di questi percorsi è stato analizzato il target di riferimento e, attraverso l’aiuto di specialisti dei vari settori (esperti museali, responsabili varie associazioni, ecc.), sono state definite le modalità di accesso ai contenuti per ognuno di essi. Sono state valutate la fattibilità dei servizi e delle soluzioni proposte e sono stati garantiti dei contenuti adeguati per ogni utente, al fine di non turbare la sensibilità di nessuno di essi, nello specifico dei disabili, e di valorizzare il patrimonio museale proprio grazie alla tecnologia. A testimonianza di ciò infatti l’indagine sulle principali strategie digitali utilizzate in vari musei del mondo condotta dalla società Axiell per “Museums and the Web’s 2016” indica che ormai nei musei c’è un vero e proprio cambio di paradigma, che si preferisce abbandonare l’autoreferenzialità e quindi si cerca di utilizzare strategie per coinvolgere il mondo esterno, offrendo nuove possibilità di apprendimento attraverso la digitalizzazione delle opere e comunicazioni più immediate soprattutto grazie alle esperienze di visita attraverso Smartphone personali. Tutto ciò è molto utile per creare una comunicazione migliore con i visitatori che consenta non solo di ampliare il bacino di utenza al museo ma altresì faccia in modo che tutti i tipi di utenti si sentano parte della comunità, instaurando un dialogo con l’istituzione e superando le barriere della diversità.

4.1 Applicazioni Museali

Gli Smartphone sono ormai alla portata di tutti, normo dotati e disabili, e grazie alla sempre maggiore espansione di applicazioni gratuite, attualmente il quantitativo di informazioni che è possibile trovare, ad esempio sulla storia del nostro paese in generale e sui musei o sui pezzi museali in particolare, è inestimabile. Oggigiorno basta un semplice click per leggere informazioni od avere notizia di mostre o eventi nei dintorni, per scoprire magari musei di cui non si conosceva l'esistenza.
Nonostante la possibilità di creare un'applicazione propria per il Museo della Radio e della Televisione si è pensato che esso possa essere maggiormente conosciuto da turisti o da persone appassionate di radio, tv, ecc. attraverso l'utilizzo di applicazioni già famose ed esistenti. Infatti non è necessario che un museo per rendere accessibili le proprie risorse culturali debba creare delle nuove applicazioni online, che potrebbero creare difficoltà a coloro i quali non sono dotati di competenze informatiche; piuttosto una ottima soluzione è ricorrere a piattaforme già famose in ambito culturale come Izi.TRAVEL e Google Arts & Culture.

4.1.1 Izi.TRAVEL

É una piattaforma che nasce nel 2001 grazie al lavoro di un team di olandesi che vogliono "*far conoscere ai turisti di tutto il mondo un nuovissimo ed innovativo modo di visitare città, musei e le loro storie, attraverso una piattaforma aperta, globale e gratuita*".
Sovente capita che i musei non abbiano i fondi necessari per commissionare un'applicazione, un sito o semplicemente per far conoscere la propria collezione nel mondo del web. In questo contesto si inserisce Izi.TRAVEL che da la possibilità di promuovere le visite ai musei, o più in generale alle città, attraverso la creazione di guide multimediali gratuite.
La piattaforma è suddivisa in tre parti:

- L'Applicazione per dispositivi mobili che permette l'ascolto delle audioguide sul dispositivo dell'utente
- Content Management System dove, previa registrazione, è possibile creare le audioguide in diverse lingue
- Sito Web izi.travel che consente di pianificare il proprio viaggio

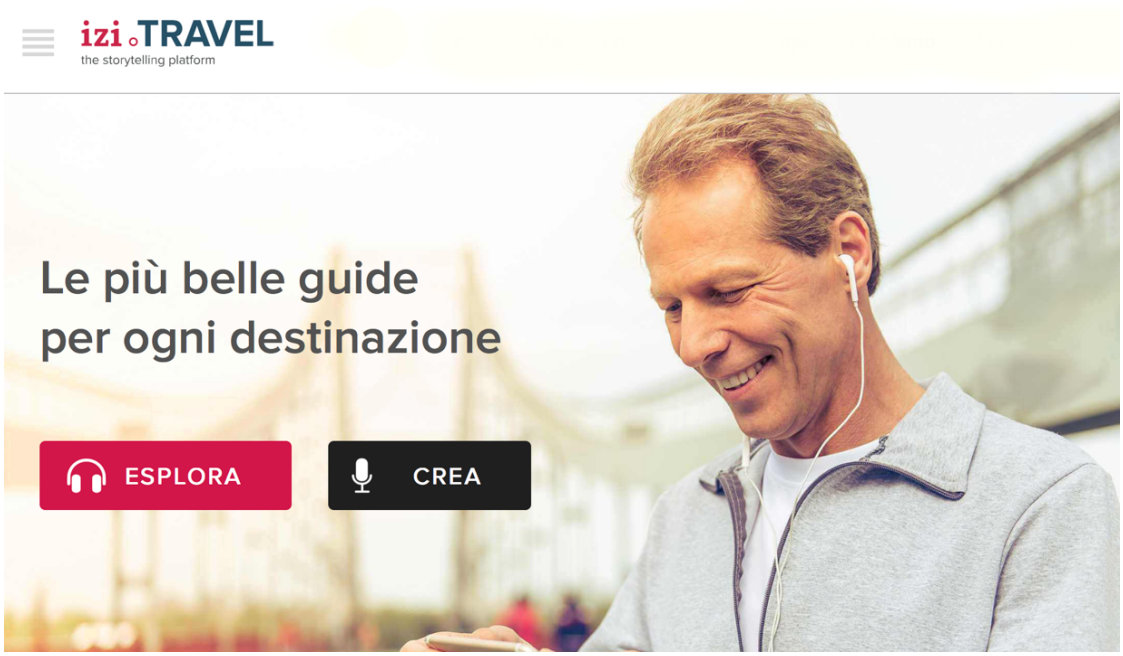


Figura 4: Immagine dell'home page del sito izi.travel

4.1.1.1 Creazione Audioguide

Izi.TRAVEL è un Sistema di Gestione dei Contenuti (CSM). Un CSM agevola la stesura e il controllo dei contenuti attraverso un server agganciato ad un Data Base, permettendo così di creare ed aggiornare facilmente un sito web anche a quegli utenti poco pratici di linguaggi di programmazione. Nel caso di izi.TRAVEL tutto risulterà estremamente semplice a coloro i quali vorranno creare audioguide. Quest'ultime sono di particolare importanza nell'applicazione. Esse vengono create da autori indipendenti: rappresentanti di musei, organizzatori di tour in città, appassionati di viaggi, ecc. Ognuno può creare il proprio Museo, Tour o Attrazione Turistica. Dopo essersi registrati, si può accedere al cms.izi.travel e si può scegliere tra tre opzioni: è possibile Creare il Museo, Creare il Tour o creare una singola Attrazione Turistica.

La creazione dell'audioguida del Museo comincia con le informazioni generali sul Museo scelto (nome, indirizzo, ecc.). In seguito è possibile inserire l'immagine del museo con una sua piccola descrizione, accompagnata magari da un audio. Successivamente si possono creare delle collezioni dentro le quali inserire le varie opere con immagini, audio e descrizioni. Inoltre si ha la possibilità di scegliere chi può vedere la creazione (Nessuno, Tutti o Solo gli utenti che possiedono la password).

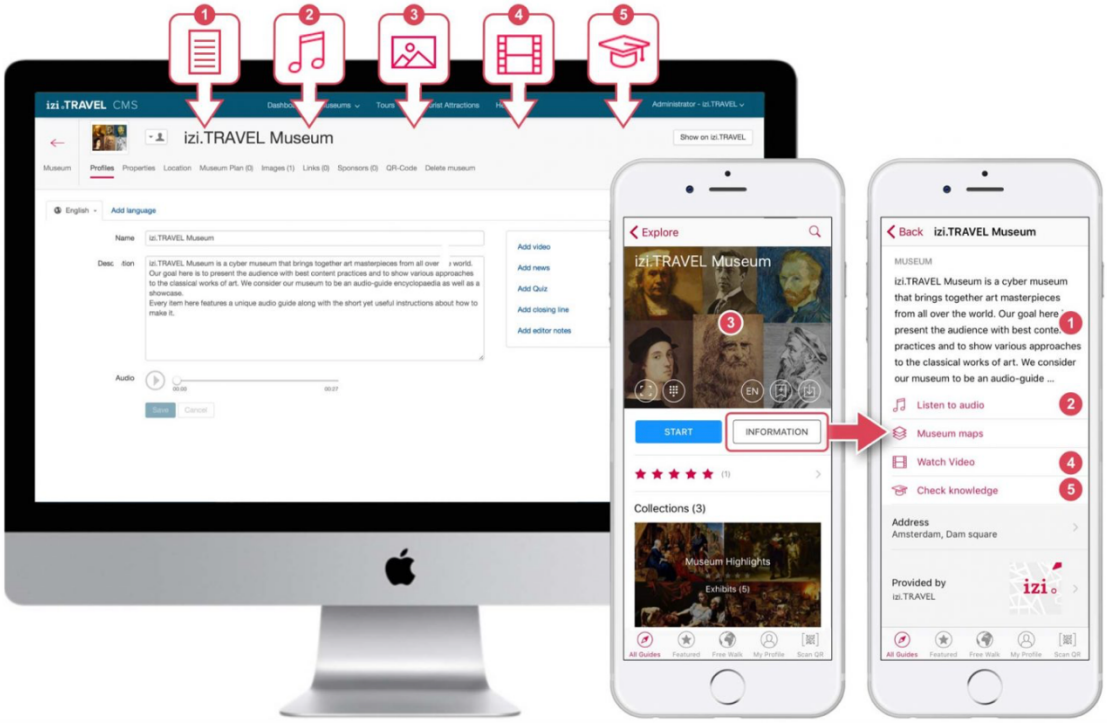


Figura 4.2: Immagine dalla pagina del sito Museo Virtuale – Concetti Base del sito izi.travel

Il principio di funzionamento per la creazione di un Tour è lo stesso della creazione dei musei, con la differenza che qui si può creare un vero e proprio percorso, attraverso le mappe di Google, che guidi le persone nelle Attrazioni Turistiche più interessanti della città. Si possono anche aggiungere le indicazioni utili alla navigazione.

4.1.1.2 Interazione con l'utente

Un utente che si approccia per la prima volta all'applicazione non farà fatica a capire per cosa essa sia stata creata. Già nella prima schermata infatti l'applicazione invita l'utilizzatore a scegliere un tour di città o musei attraverso l'esplorazione delle guide più interessanti, scelte proprio dai creatori della piattaforma. izi.TRAVEL permette inoltre il download degli itinerari, per cui le persone all'estero che non vogliono sostenere costi aggiuntivi o utenti che non vogliono utilizzare i propri gigabyte di internet possono scaricare le audioguide e consultarle successivamente offline. Inoltre è dotata di lettore per QR-Code, in modo da facilitare l'accesso direttamente ai contenuti cercati. Al fruitore delle creazioni viene data anche la possibilità di commentare l'audioguida e lasciare una valutazione. Infine un aspetto molto importante da tenere in considerazione è la possibilità della creazione di un tour di tipo Caccia al Tesoro poiché l'utente passa dall'essere un semplice fruitore di contenuti ad essere parte attiva del tour, per esempio rispondendo a dei quiz.

4.1.2 Google Arts & Culture

È un progetto di Google pensato per fruire di "esperienze culturali immersive e coinvolgenti" per esaminare o analizzare, utilizzando differenti modi di interazione, non solo meravigliose opere d'arte e tesori culturali provenienti da tutto il mondo ma anche opere di street art, fotografie e sculture. [35] [37] Consta di un sito web ed un'applicazione mobile.

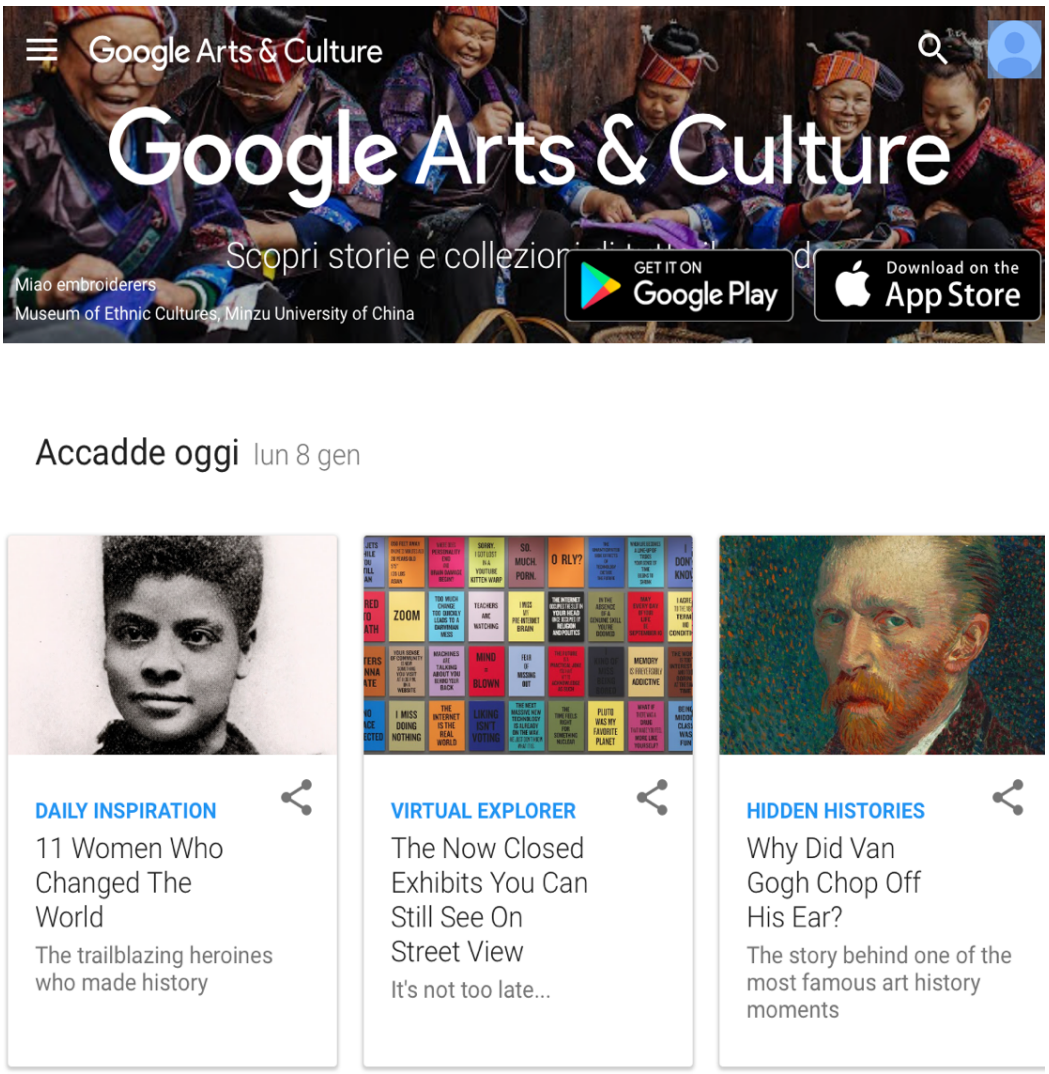


Figura 4.3: Immagine dell'home page del sito www.google.com/culturalinstitute

Nel caso in cui si volesse visionare le opere dal vivo è presente una sezione apposita nelle pagine dei musei denominata "Visita" che consente di visionare il percorso stradale per raggiungere il museo, gli orari di apertura, gli eventi, ecc. Inoltre, ancora solo per pochi musei, è presente la funzionalità "Art Recognizer" che permette di visionare tutte le informazioni riguardanti un'opera o un dipinto puntando semplicemente la fotocamera su di esso.

4.1.2.1 Interazione con l'utente

Ciò che caratterizza Arts & Culture rispetto ad altre applicazioni è la possibilità che l'utente ha di scoprire le particolarità di un'opera effettuando una ricerca per gruppi: per colore, per data di pubblicazione, ecc. [36] L'utente può inoltre effettuare dei tour virtuali per diversi musei, visionare nel dettaglio dei quadri, osservandone i minimi particolari, e creare una propria galleria d'arte nella quale salvare le opere preferite per poi magari condividerle sui social. [37] Per far parte di questo "*Progetto Culturale*" che, grazie alle collezioni che provengono da più di 40 paesi diversi, offre grande visibilità globali, occorre compilare il format "Google Art Project - Unisciti a Noi" e aspettare di essere contattati dal Program Manager del Google Cultural Institute. Successivamente, se si sceglie di aderire al progetto, si firmerà un contratto. "*Il Google Art Project fornisce una piattaforma per le istituzioni culturali per caricare e presentare immagini ad alta risoluzione e informazioni di alta qualità sulla loro collezioni.*" [38]

Entrambe le applicazioni contano un considerevole numero di visitatori e sono gratuite. Ciò vuol dire che un'attrazione o un museo potrebbero ampliare considerevolmente il target di riferimento.
Google Arts & Culture è degna di lode poiché le sue funzioni sono ben organizzate e l'offerta è molto ricca, tuttavia spesso l'organizzazione dei cataloghi è un po' confusionaria oppure gli approfondimenti sono parte in italiano e parte in inglese. Inoltre non è ben chiaro come deve avvenire il caricamento del materiale da parte di uno specifico museo nel caso in cui decidesse di aderire al progetto. izi.TRAVEL invece è conveniente sia per coloro che vorrebbero affacciarsi al mondo dei social per la prima volta, grazie alla sua semplicità, sia per coloro che invece hanno già un'applicazione o un sito. Quest'ultimi infatti potrebbero ampliare il loro bacino utenze a nuovi visitatori, che altrimenti non li avrebbero mai conosciuti, oppure potrebbero utilizzare la piattaforma come mezzo per far conoscere il sito o l'applicazione ufficiale.

La scelta dell'applicazione da utilizzare è ricaduta su **izi.TRAVEL** sia perché gratis e semplice per coloro che devono creare o modificare le audioguide e per coloro che devono fruire di esse sia poiché, permettendo di creare delle vere e proprie guide, ha consentito la differenziazione di varie tipologie di percorsi museali. In questo modo ogni utente può scegliere il percorso che più gli aggrada in base ai propri gusti e soprattutto alle proprie esigenze.

Figura 4.4: Smartphone con izi.TRAVEL

Il visitatore dovrà dunque installare l'applicazione izi.TRAVEL sul proprio Device e potrà scegliere di accedere alla sezione dedicata al Museo della Radio e della Televisione selezionando il percorso scelto oppure inquadrando semplicemente il QR-Code per essere indirizzato direttamente alle audioguide di interesse. I QR-Code verranno "stampati in rilievo" proprio per permettere alle persone affette da ipoacusia di capire qual è il punto preciso da inquadrare con lo Smartphone nel momento in cui si trovano davanti ad una vetrina.

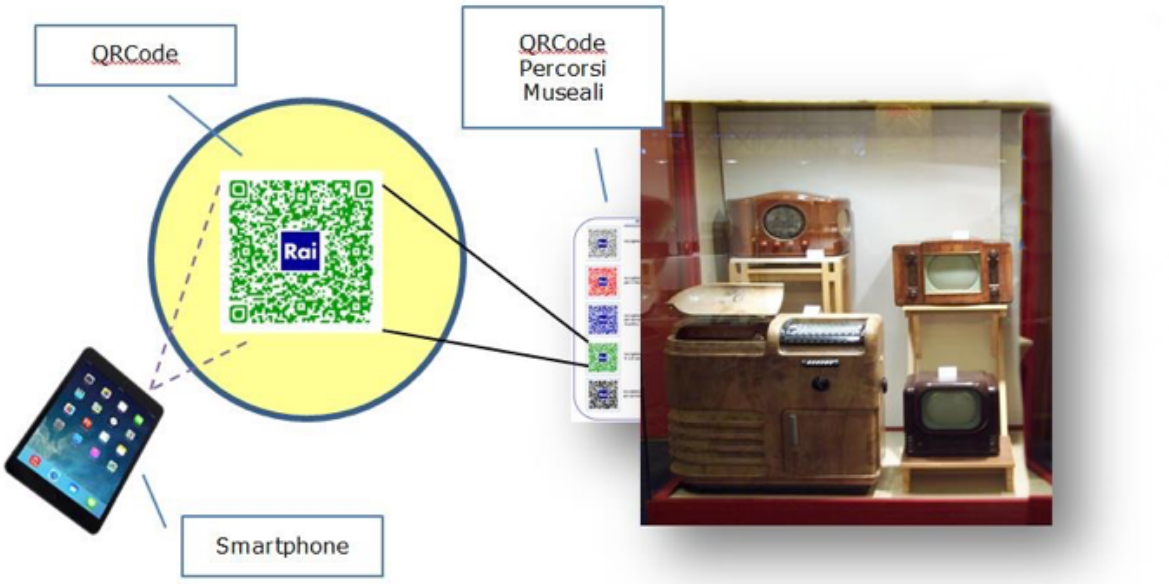


Figura 4.5: Esempio di vetrina provvista di QR-Code

All'ingresso del Museo è stato realizzato un **Totem Multimediale**, uno schermo touch che dà un messaggio di benvenuto al visitatore e presenta a quest'ultimo le modalità d'accesso al Museo.

Figura 4.6: Totem Touch-screen di 40''

Esso illustrerà i vari Percorsi Museali realizzati tenendo conto del profilo del visitatore ed inviterà quest'ultimo a scaricare l'applicazione per usufruire delle audio-guide.

4.2 Anello ad Induzione magnetica T-Coil

In Europa le persone affette da ipoacusia sono circa 70 milioni, di cui circa il 12% italiani. Una delle conseguenze primarie dell'incuranza di questo problema è la perdita progressiva da parte del cervello di interpretare correttamente suoni e parole. Oltre le persone sorde per nascita, le cause dell'indebolimento dell'udito sono diverse: inquinamento acustico e rumori, età, infezioni, otite, alcool, fumo, ecc; e a seconda di esse esistono vari tipi di gradi e di disturbi. Spesso queste persone si trovano in ambienti poco favorevoli all'ascolto poiché magari c'è alto rumore di fondo, eco, riverbero o forte distanza dalla sorgente sonora. Tuttavia, grazie ai progressi della tecnologia, esistono diverse tipologie di ausili acustici ed impianti cocleari che hanno reso possibile non solo l'invisibilità dell'apparecchio, poiché essendo di dimensioni ridottissime si riescono ad inserire completamente nel canale uditivo, ma anche ottimi risultati nella qualità sonora.

Affinché le persone sorde con impianto cocleare o protesi possano usufruire delle opportunità offerte dal Museo, questo è stato attrezzato per la trasmissione tramite Anello ad Induzione Magnetica T-Coil.

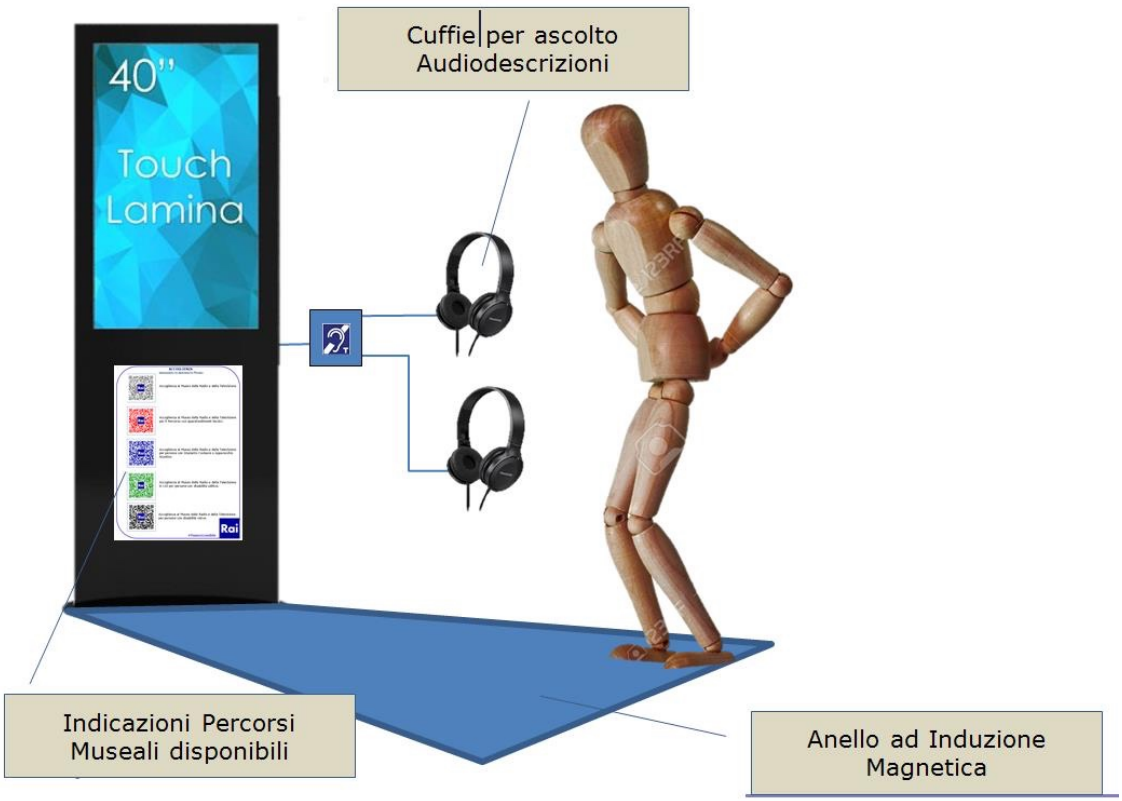


Figura 4.7: Totem Touch-screen ed Anello ad Induzione Magnetica

Poiché la normativa DPR 503 del 1996, Art.2 Lett. C definisce come “Barriera Architettonica” anche << la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi>>, è buona prassi dare informazioni ed indicazioni di accessibilità all’ingresso. Così, una volta che il visitatore identificherà tramite il logo T-Coil il servizio disponibile, configurerà il proprio impianto per ricevere la trasmissione e sarà in grado di ascoltare il messaggio di benvenuto dal Totem multimediale con le istruzioni necessarie per utilizzare i servizi disponibili e le informazioni su come accedere ai contenuti delle varie teche.

Figura 4.8 Logo T-Coil

Figura 4.9 Impianto Cocleare

L’ospite sarà così informato di dover collegare via Bluetooth il proprio Smartphone o Tablet con il proprio Streamer a 2,4 GHz (ogni protesi ha uno Streamer indicato), ed inquadrando il QR-code relativo all’opera che è di suo interesse, riceverà direttamente sul suo impianto cocleare il segnale trasmesso dallo Streamer. Quest’ultimo infatti dopo un’adeguata regolazione dei parametri di connessione fa da ponte fra le apparecchiature ed invia il suono direttamente alla protesi acustica.

Figura 4.10: Grafico connessioni

In pratica il museo è stato provvisto di un sistema ad induzione per la copertura magnetica nell'area prossima al totem multimediale. È stato posizionato un loop magnetico all'interno di un piccolo tappeto di 1m x 1m, realizzato ad hoc per essere posizionato di fronte al totem multimediale al fine di garantire anche l'installazione del sistema di amplificazione proprio nel vano posteriore del totem.

Figura 4.11: Totem Touch-screen ed Anello ad Induzione Magnetica

4.2.2 Hearing Loop System T-Coil

Le **T-Coil** (bobine a forma di T) sono state create al fine di aiutare gli utenti con apparecchi acustici a ricevere un audio migliore dai loro telefonini. Prima di questa invenzione infatti essi non potevano ricevere direttamente il segnale magnetico prodotto dai cellulari, anzi quest'ultimo veniva convertito in una forma di energia che necessitava di una seconda trasformazione per diventare un segnale elettronico che consentisse all'apparecchio acustico di far ascoltare il suono all'utilizzatore.

Le T-Coil sono state progettate proprio per eliminare questa trasformazione non necessaria, portando il segnale magnetico direttamente dal telefono all'altoparlante. Tutto ciò viene fatto utilizzando la stessa quantità di potenza ma con il vantaggio di eliminare il rumore di fondo ed i feedback associati alla conversione dell'energia in varie forme. Attraverso questo processo innovativo, questo tipo di bobine hanno dimostrato di fornire un audio di qualità significativamente migliore per gli utenti di apparecchi acustici. L'applicazione di questa straordinaria tecnologia ha iniziato ad espandersi verso la metà del 20° secolo, quando i pionieri hanno cercato di estendere i benefici delle bobine-T anche per migliorare l'ascolto di altre piattaforme come la televisione. Praticamente tutto ciò è stato realizzato con l'invenzione della tecnologia **Hearing Loop System**, Sistema a Ciclo di Induzione, progettata per convertire il segnale audio di un qualsiasi impianto in un campo magnetico.
Le applicazioni di questo tipo di impianto sono state molteplici: in Gran Bretagna, ad esempio, tutti i taxi sono stati obbligati a dotarsi dell'impianto per permettere una comunicazione migliore e gli aeroporti si sono attrezzati soprattutto nelle aree di attesa per la chiamata all'imbarco; in America nelle aule della Camera dei Rappresentanti e del Senato è stato facilitato l'ascolto dei dibattiti e negli hotel un numero specifico di camere devono essere accessibili agli ipoudenti.

I sistemi ad anello di induzione hanno varie forme e dimensioni ma ognuno di essi funziona nello stesso semplice modo: il sistema a ciclo di induzione che contiene un'antenna trasmittente viene installato intorno alla zona d'ascolto e quindi collegato ad uno o più sistemi audio nell'area. Una volta avvenuta la connessione, il ciclo di induzione riceve l'audio proveniente da questi sistemi audio e lo converte in un campo ad induzione magnetica che riempie l'intera area. Ciò è possibile perché, come si sa dalla fisica, qualsiasi conduttore attraversato da una corrente variabile, genera un campo magnetico, e l'intensità di questo campo è direttamente proporzionale alla potenza e frequenza del segnale trasmesso. Le bobine-T all'interno degli apparecchi acustici sono poi in grado di raccogliere ed elaborare questi segnali magnetici andando a compensare la perdita di udito degli utenti e consegnando le onde direttamente all'apparecchio acustico. Praticamente nel momento in cui un secondo filo viene posizionato nella zona operativa del primo, si genera in quest'ultimo una pari corrente elettrica indotta, che può essere trasformata e/o amplificata in un duplicato del segnale dalla piccola bobina magnetica T-coil posta all'interno della protesi, rendendo il segnale acustico disponibile all'orecchio della persona. Senza questa tecnologia l'audio trasmesso è comunemente distorto dall'eco e da camere armoniche che diminuiscono notevolmente la quantità del suono ricevuto da parte degli utenti di apparecchi acustici.

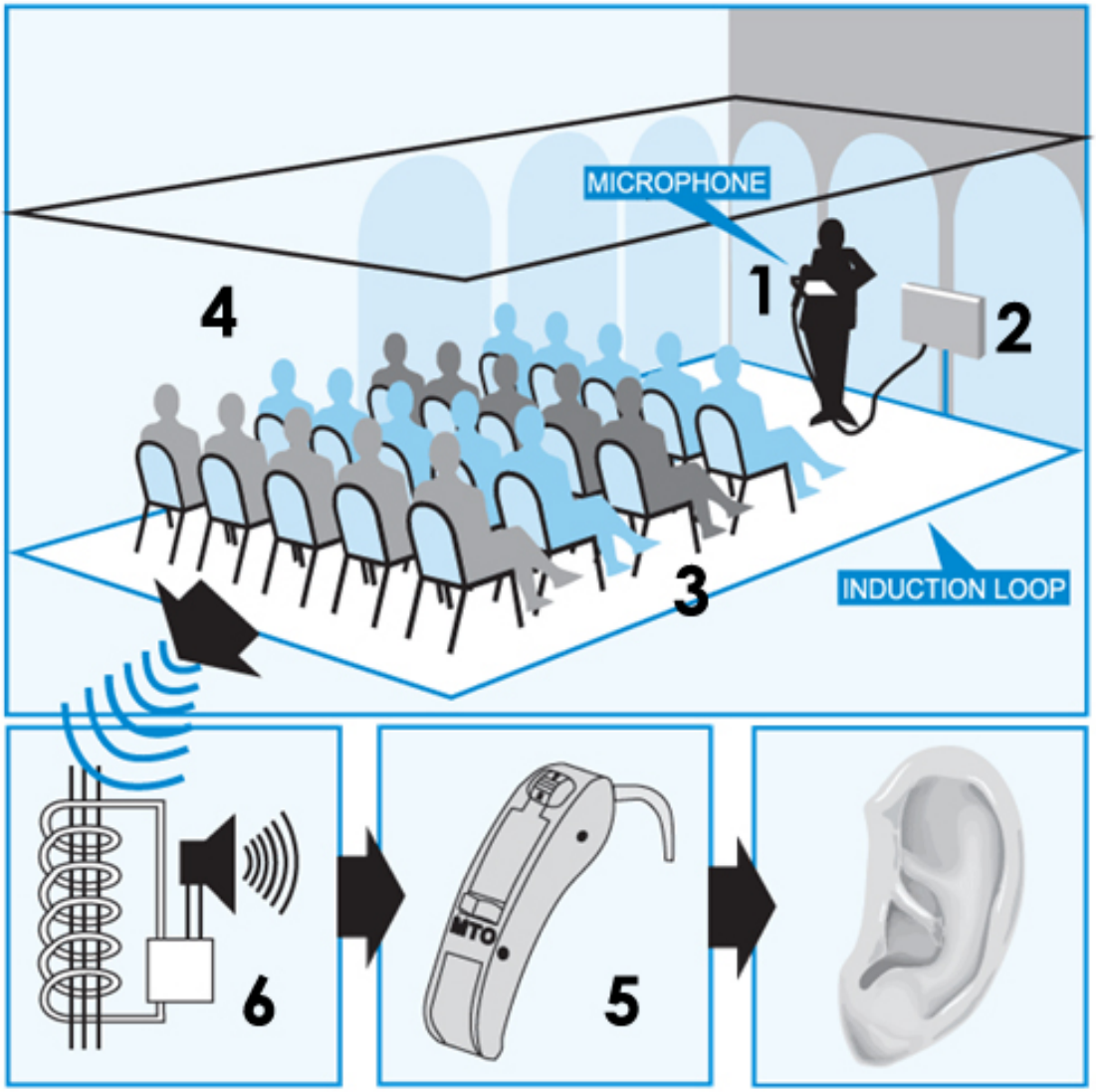


Figura 4.12: Immagine dal sito Adelphi University, http://it.adelphi.edu/catalog/assistive/

Gli utilizzatori di apparecchi acustici dotati di bobine-T in combinazione con il ciclo di induzione tecnologica riportano il doppio della soddisfazione grazie alle sorgenti audio che arrivano direttamente dentro le loro teste. Questa base tecnologica permette ai sistemi ad anello di induzione e alle bobine-T di funzionare molto bene in ambienti differenti come scuole, chiese, cinema, musei ma anche treni, autobus ed ascensori, riuscendo a migliore l'audio sia in aree grandi che piccole, sia in pubblico che in privato. Infatti, quando ad esempio è importante coprire una grande area è possibile utilizzare dei sistemi loop speciali che sorvegliano e riducono le fuoriuscite del segnale.
Negli ultimi 50 anni il ciclo di induzione è stato sviluppato e raffinato e ad oggi è uno dei sistemi migliori per offrire della buona qualità audio alle persone sorde. [51]

Esempio di sistema a circuito utilizzato in casa:

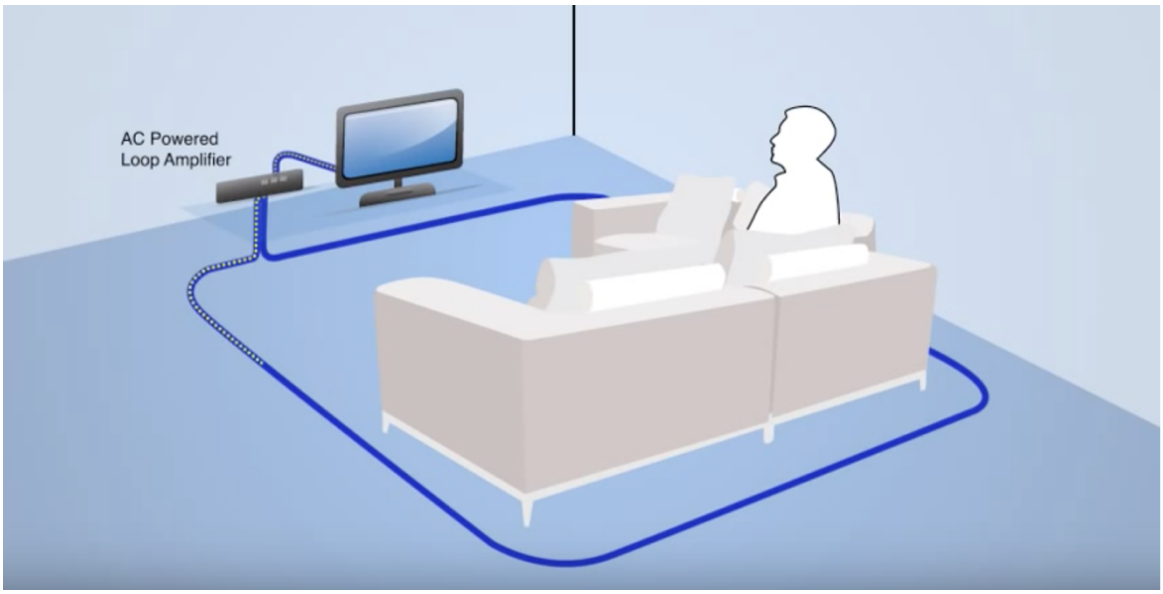


Figura 4.13: Immagine dal canale YouTube "etyhead" Induction Loop Systems

Il sistema è composto da un AC Powered Loop Amplifier, amplificatore AC alimentato a ciclo, collegato al jack di uscita sul retro del televisore o del sistema stereo. Un ciclo di filo collegato all'amplificatore circonda la stanza, di solito sul pavimento. Il segnale multimediale viene inviato dalla televisione o da un sistema stereo all'amplificatore che lo invia attraverso l'anello che circonda la camera (in pratica il segnale del televisore viene convertito dall'amplificatore ad induzione magnetica in corrente e questa genera un campo magnetico nell'anello di filo conduttore). Il segnale che viaggia attraverso il filo crea un campo elettromagnetico che riempie la stanza.

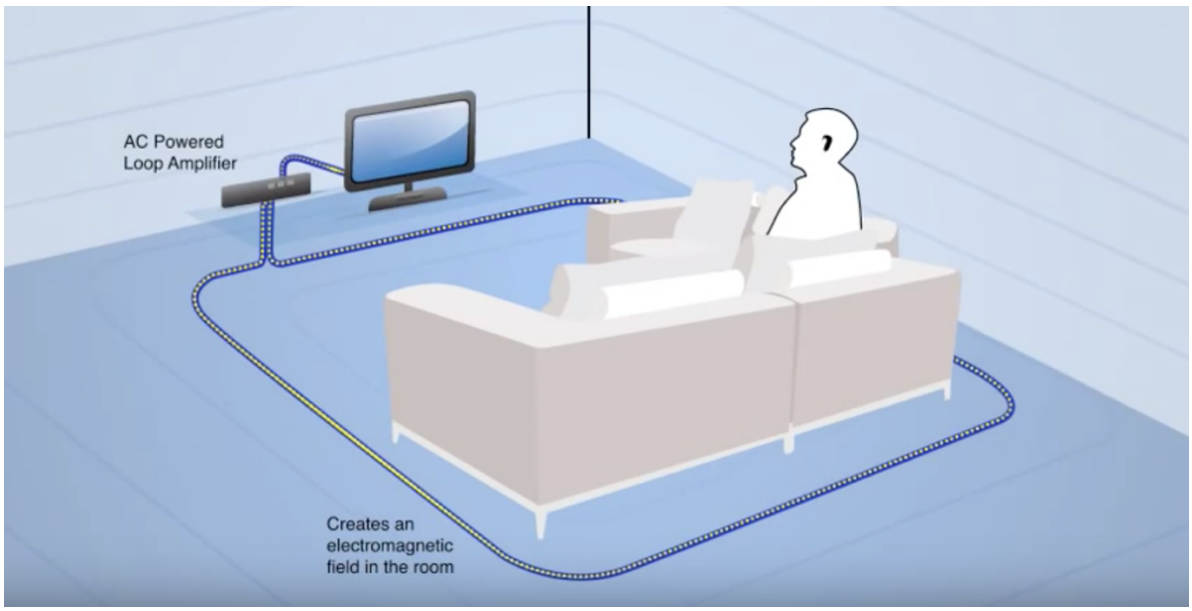


Figura 4.14: Immagine dal canale YouTube "etyhead" Induction Loop Systems

Questo campo elettromagnetico induce una corrente elettrica in uno speciale circuito chiamato Tele-coil, bobina telefonica, costituita da un filo di rame avvolto attorno ad un'asta metallica piccola ed installato all'interno di un apparecchio acustico o dell'impianto cocleare. In pratica questo campo magnetico viene assorbito dalla bobina nella protesi, generando così nell'apparecchio acustico un segnale equivalente a quello prelavato dal televisore.

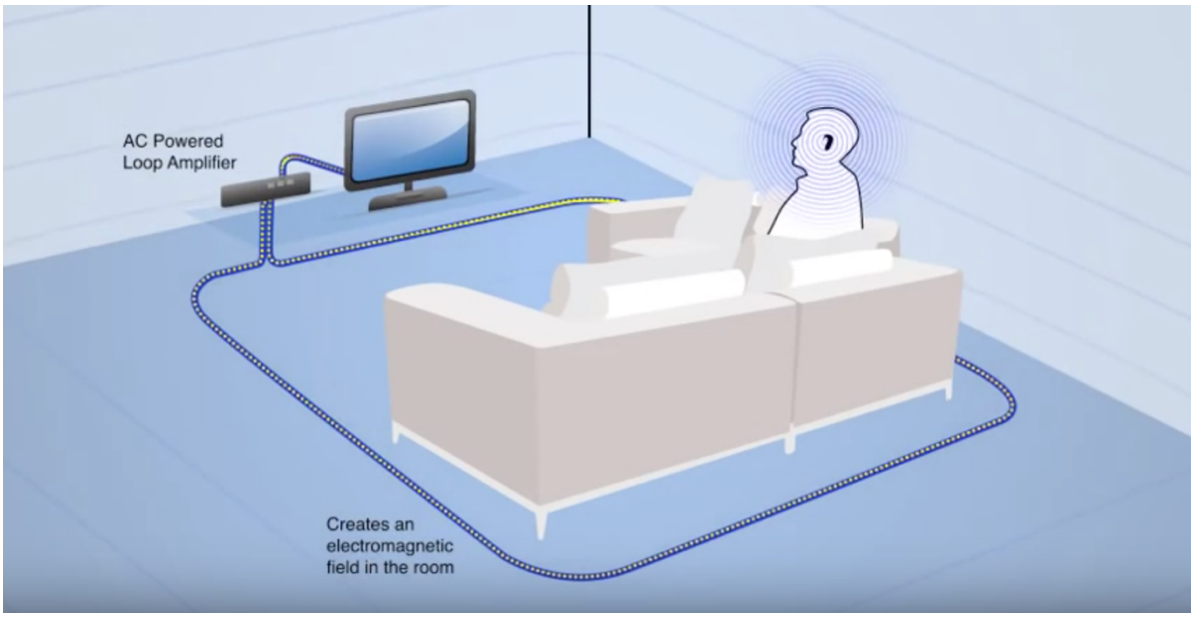


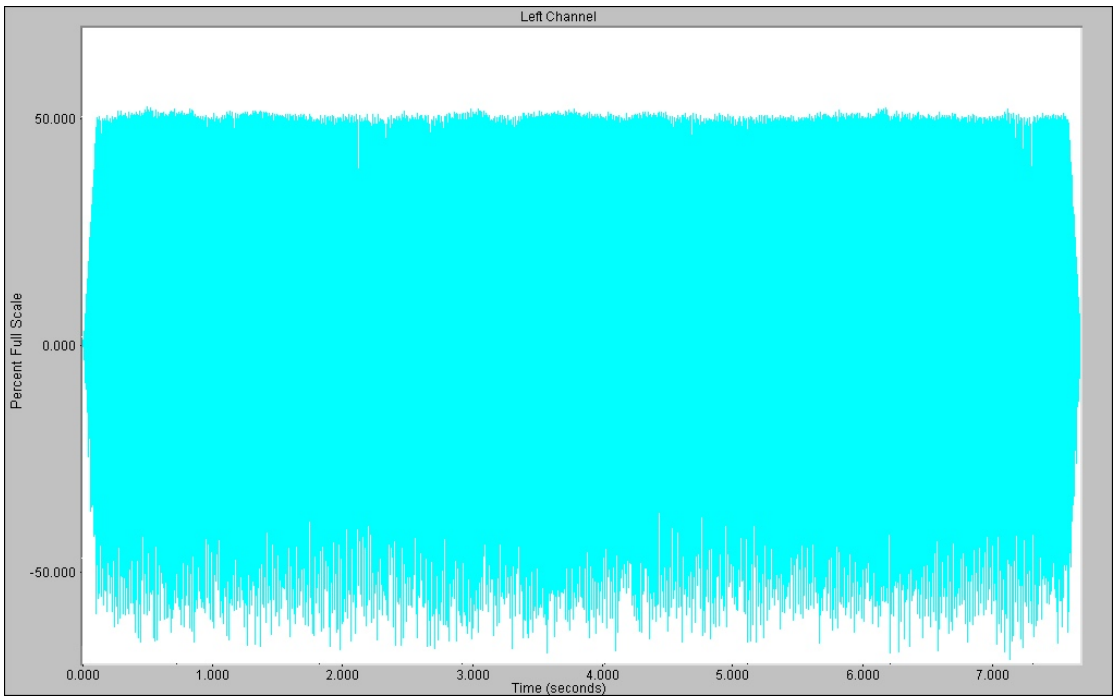
Figura 4.15: Immagine dal canale YouTube "etyhead" Induction Loop Systems

Proprio perché la corrente viene generata grazie al campo magnetico indotto nella bobina, non vi è consumo di corrente nella protesi acustica quando si riceve questo segnale.
Utilizzando apparecchi acustici o impianti dotati di bobine telefoniche, l'ascoltatore può entrare in una stanza con questo sistema installato, accendere le bobine T-coil e ricevere in modo chiaro il segnale trasmesso direttamente nel loro dispositivo, cioè senza subire le perdite dovute alla distanza dalla sorgente sonora, dai rumori ambientali e dai riverberi. Nessun altro dispositivo deve essere indossato perché le T-coil hanno all'interno delle protesi acustiche che funzionano come ricevitori wireless. Molti apparecchi acustici o protesi possono essere programmati per consentire due impostazioni: è possibile scegliere se ascoltare solo la televisione e lo stereo oppure se, oltre a queste due, aggiungere anche le voci, e quindi le conversazioni. Per ricevere benefici da questo sistema è importante che le impostazioni siano programmate per i propri bisogni ed esigenze e che il sistema sia installato correttamente. Dunque in tutti i luoghi dove è installato un impianto ad induzione magnetica, la persona ipoudente preleva le stesse potenzialità di una persona normo udente.

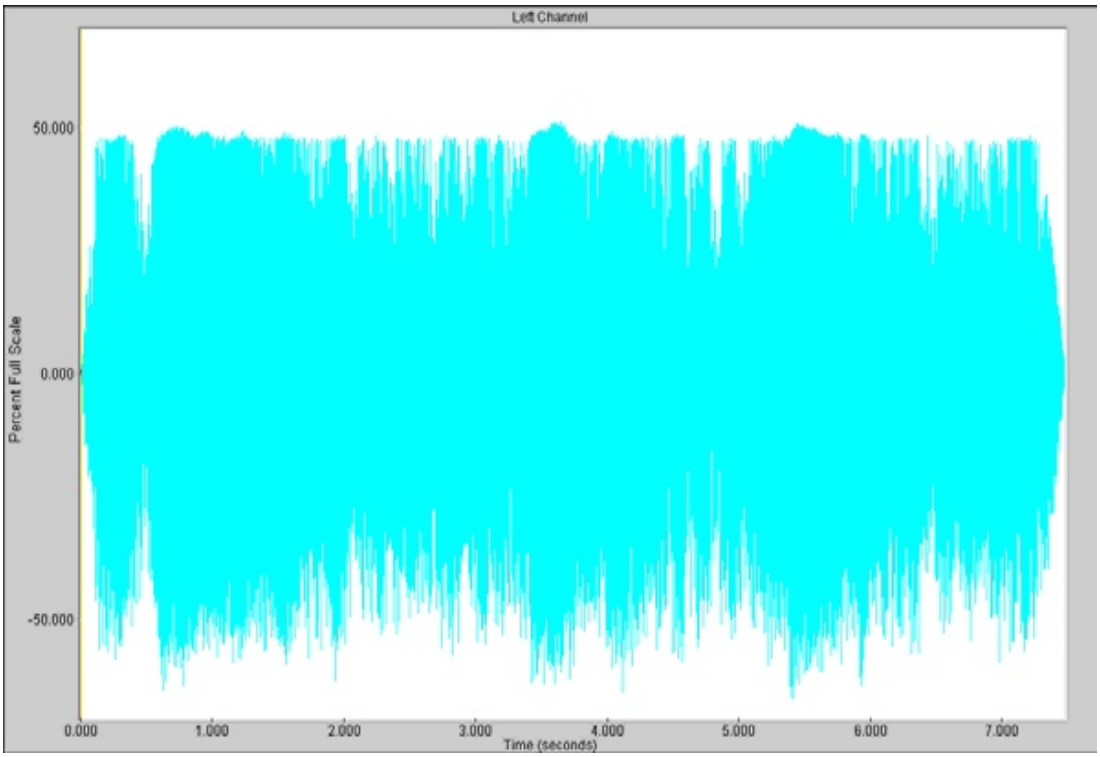
4.2.2.1 Vantaggi e Rischi

Esistono tre fattori che diminuiscono il rapporto segnale-rumore che raggiunge apparecchi acustici. Il primo è la distanza: più è lontano il trasmettitore del suono, sia che si tratti di un altoparlante che di un attore in un teatro, minore è l'intensità del suono e quindi è più difficile da sentire. Il secondo fattore è il rumore di fondo: siamo tutti circondati da suoni che il nostro sistema uditivo discrimina dal suono che vogliamo sentire. Infine l'ultimo fattore di distorsione è il riverbero che è il tempo necessario per il suono di svanire una volta terminata la trasmissione. Se il tempo di riverberazione è troppo lungo si verifica l'eco che, insieme con il rumore di fondo esistente, ostacola il messaggio vocale. I sistemi ad induzione magnetica vengono adoperati proprio per diminuire l'influenza negativa di questi tre effetti che sono un vero e proprio ostacolo per gli apparecchi acustici. Poiché il segnale della voce umana ed il rumore, a causa del medesimo spettro di frequenza e di modulazione, sono molto difficili da filtrare, al fine di migliorare il suono per gli impiantati, è conveniente non inviare il segnale direttamente alla protesi o all'apparecchio acustico sotto forma di onda acustica ma tramite campo magnetico: in questo modo si evitano riverbero, eco, assorbimento e rumore. Qui di seguito sono state analizzate le caratteristiche di uno stesso segnale inviato ad un orecchio artificiale in differenti modi e tipi di ambienti. Ciò che emerge è che:

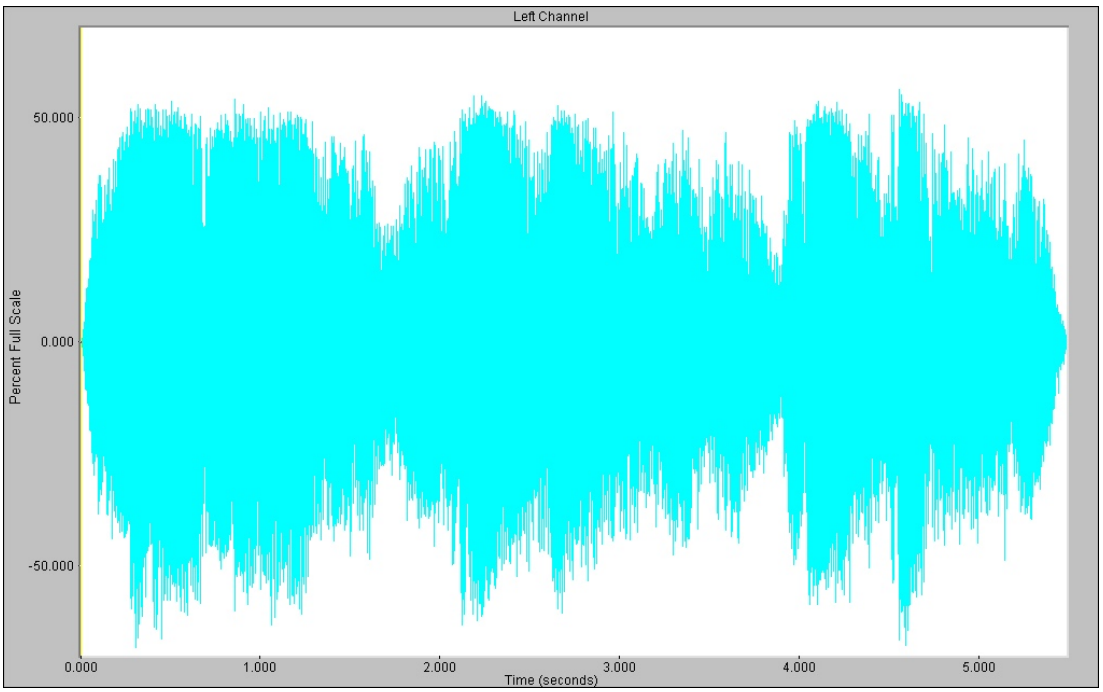
1. Il suono percepito nella protesi acustica con un segnale prelevato dal microfono in un ambiente normale presenta un tempo di riverbero abbastanza alto, di 2 secondi.



2. Il suono percepito nella protesi acustica con un segnale prelevato dal microfono in un ambiente sonorizzato acusticamente presenta un tempo di riverbero di 0,5 secondi.



3. Il suono percepito nella protesi acustica con un segnale prelevato dalla Bobina in un ambiente normale non presenta alcun tempo di riverbero. Questo è possibile perchè il segnale non è inviato sotto forma di onda sonora ma tramite Campo Magnetico.



In pratica il sistema ad induzione magnetica prevede proprio che il ricevitore sia integrato nella protesi acustica garantendo un'ottima qualità del suono. Esso è semplice da utilizzare, produce un consumo di corrente nullo ed è compatibile in tutti gli stati del mondo senza bisogno di modifiche.

Al fine di verificare rumori elettromagnetici, natura della struttura, masse metalliche e area utile di copertura, l'installazione richiede un esame molto accurato. Essa deve essere conforme alla normativa IEC 60118-4 ove:

3 *L'intensità verticale del Campo Magnetico deve essere 100 mA/m = 0.125 uT = 0 dB, con una variazione massima di +/- 3dB*

4 In presenza di picchi di segnale, il sistema deve erogare 400 mA/m (+12 dB) con una variazione massima di +/- 3dB.

5 L'intensità del Campo Magnetico nell'intervallo di Frequenze da 100 a 5000 Hz deve essere costante, con una variazione di +/- 3 relativa a 1000 Hz.

6 Il livello del rumore deve essere inferiore a -20 dB(A) relativo a 100 mA/m.

7 La verifica finale effettuata secondo la normativa IEC 60651 con apposito strumento di misura dell'intensità del Campo Magnetico, deve confermare che il sistema raggiunge in presenza di picchi di segnale, 400 mA/m.

I campi elettromagnetici però, in base a frequenza ed intensità, possono provocare effetti indesiderati come vertigini, nausea, stimolazione di nervi o muscoli, riscaldamento di parti del corpo o di tessuti, ecc, oppure interferenze con dispositivi medici. In assoluto le persone più a rischio sono quelle che portano dispositivi impiantati attivi, come ad esempio i pacemaker, poiché i campi magnetici possono interferire con il normale funzionamento di questo strumenti: chi fabbrica questi dispositivi infatti ha il dovere di garantire una certa immunità alle interferenze. Ne la "Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici" della Commissione europea viene specificato che <<*un'intensità di campo inferiore ai livelli di riferimento fissati nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio non dovrebbe incidere negativamente sul funzionamento di tali dispositivi. Un'intensità di campo superiore a tali livelli di riferimento nella posizione del dispositivo o dei suoi sensori (se presenti) può però causare un malfunzionamento, che rappresenta un rischio per chi lo indossa.*>>. Il rischio dunque può essere controllato.

4.3 Avatar LIS

Nella comunità sorda esistono due sostanziali gruppi: i sordi oralisti ed i sordi segnanti. I primi non usano la lingua dei segni ma sono stati educati a parlare e a leggere il labiale, i secondi utilizzano la lingua dei segni, muovendo mani e braccia con grande abilità. È comunque importante sottolineare che per i sordi profondi, esclusi totalmente dal mondo sonoro, la lingua dei segni resta l'unica via possibile per comunicazione con il mondo.

Per mettere a disposizione delle persone sordo segnanti il patrimonio culturale presente al museo, uno dei percorsi museali è stato creato con un attore virtuale che descriverà i contenuti delle varie teche nella Lingua Italiana dei Segni, LIS. Esso sarà consultabile sia tramite l'applicazione sia attraverso i Tablet situati nelle teche.

4.3.1 Lingua dei Segni Italiana

La LIS è una vera e propria lingua che sfrutta una modalità di comunicazione visivo-gestuale e rappresenta per il sordo lo strumento per raggiungere un completo sviluppo cognitivo, linguistico e relazionale. Nonostante, a dispetto di quello che pensano molte persone, non esiste una lingua dei segni universale ma esistono tante lingue dei segni diverse quante sono le comunità dei sordi, la LIS è comunque preferita alle forme scritte di comunicazione perché risulta immediata e assicura ai sordi una migliore comprensione delle informazioni. A testimonianza di ciò infatti è la madrelingua per i bambini nati sordi e permette una forte integrazione all'interno della comunità.
Essa è caratterizzata da chiare regole grammaticali e strutturali: importante è la forma che le mani assumono nell'eseguire il segno, la loro posizione nello spazio in relazione al corpo, la modalità nell'eseguire il movimento e lo spazio e la velocità in cui quest'ultimo si riproduce. Inoltre si caratterizza attraverso i cosiddetti "classificatori" che altro non sono che dei segni utilizzati per rappresentare oggetti differenti ma accumunati da una stessa proprietà.

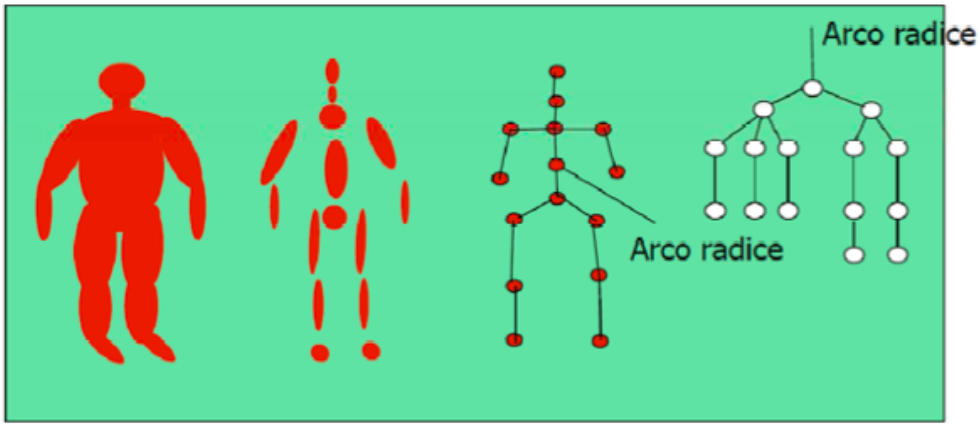
Attualmente grazie all'utilizzo della computer grafica è possibile realizzare un personaggio virtuale che sia in grado, per mezzo dell'animazione, di riprodurre i movimenti del LIS. Inizialmente, dopo aver stilato un documento in cui venivano descritte dettagliatamente tutte le teche e dopo aver definito i messaggi da veicolare, sono state coinvolte varie associazioni e diversi interpreti LIS, al fine di generare le traduzioni LIS e successivamente validare quelle con l'attore virtuale.

L’attore virtuale è stato creato grazie al programma Blender, una piattaforma libera che consente principalmente di modellare ed animare oggetti. È stato fatto un modello estremamente dettagliato perché nella lingua dei segni, la direzione dello sguardo e l’espressività del corpo sono degli aspetti fondamentali al fine di garantire una buona comunicazione fra gli interlocutori. La sfida è stata quella di riuscire a rappresentare tutti i movimenti in maniera che fossero il più possibile in grado di trasmettere un messaggio specifico; dunque nel processo di creazione dell’avatar, uno dei passaggi più importanti è stata l’imitazione dei movimenti facciali e di quelli di braccia, mani e dita attraverso l’animazione.

4.3.2 Animazione Attore Virtuale

Per comprendere bene come è possibile animare un avatar, occorre prima di tutto capire come esso è strutturato. Nella CG un **modello gerarchico** prevede che una serie di oggetti siano uniti tra loro per mezzo dei vincoli di connettività. É possibile quindi modellare dei corpi articolati, come quelli umani, e manipolarne i giunti, producendo il movimento di una o più appendici. Un personaggio umano quindi può essere visto come una struttura gerarchica, organizzata ad albero con nodi (gli arti) connessi da archi (i giunti). In questo modo le trasformazioni che capitano ad un livello della gerarchia si ripercuotono su tutti i discendenti, ad esempio se voglio traslare tutta la struttura posso applicare la trasformazione all’arco radice e questa automaticamente si ripercuote su tutta la struttura. Il **nodo**

radice è posizionato nel sistema di coordinate globali e tutti gli altri nodi hanno una posizione specificata in modo relativo a quella del padre. Esso contiene le informazioni relative all'oggetto (geometria, colore, texture, ecc.) e una serie di indicazioni su quali sono le trasformazioni applicabili allo stesso. I **giunti** permettono di stabilire la posizione relativa rispetto al giunto corrente e consentono di ruotare/traslare l'oggetto relativamente al giunto superiore nella gerarchia. Essi sono le parti che danno la connettività. È possibile associare manualmente i vertici ai giunti (cioè alle ossa), ci si può basare sull'envelope (metodo basato sulla zona di influenza dei giunti ove tutti i vertici che entrano nella zona di influenza dell'envelope saranno animati quando il giunto si muove) oppure può essere il computer ad effettuare l'associazione.



Una volta che è stato modellato un personaggio e ne è stato fatto il rigging (sono state assegnate le ossa alla mesh), è possibile posizionare i diversi arti e giunti in due modalità che consentono la riproduzione di tutti i movimenti del corpo: cinematica diretta e cinematica inversa.

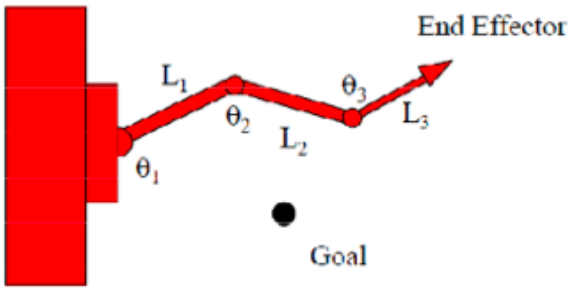
4.3.2.1 Cinematica Diretta

É una tecnica per posizionare una figura articolata nella quale è l'animatore che deve specificare il valore di tutti gli angoli che assumono i giunti. Se voglio stabilire una certa posizione del braccio allora definisco a mano tutti gli angoli dei giunti che portano il braccio in questa posizione, rispettando i vincoli che sono stati imposti. Non è una tecnica ben vista perché è un processo trial-and-error: si fanno successivi errori e aggiustamenti finché non si raggiunge la posa interessata (keyframe).

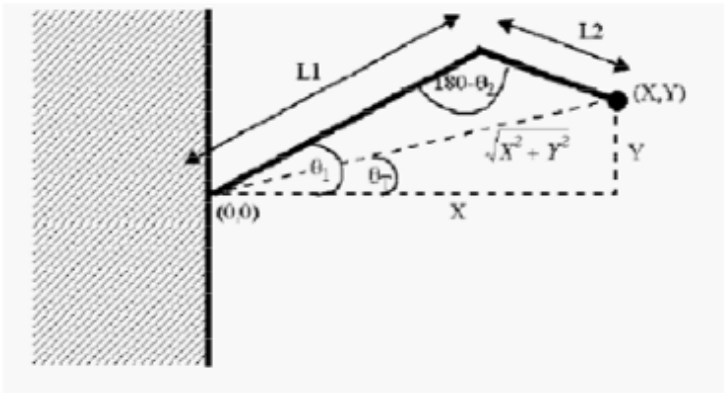
4.3.2.2 Cinematica Inversa

É una tecnica per posizionare una figura articolata nella quale l'animatore definisce solo ed esclusivamente l'End Effector, cioè il terminale della struttura gerarchica. Se voglio posizionare il braccio, allora stabilisco la posizione e l'orientamento della mano e il resto del braccio viene posizionato di conseguenza in automatico. Nella figura sottostante si hanno 3 giunti: $Ø_1$ che definisce

l'angolo per L_1, $Ø_2$ che definisce la posizione reciproca tra L_1 e L_2 e $Ø_3$ che definisce la posizione reciproca tra L_2 e L_3. L'end effector è l'estremità di L_3. L'animatore quindi deve solo far coincidere l'end effector con il goal e i 3 angoli vengono calcolati automaticamente.



Considerando il caso di una catena cinematica costituita da 2 giunti e 2 archi:



Il primo giunto è incernierato e definisce l'angolo $Ø_1$. Questo permette di posizionare l'arto L_1. Il secondo giunto definisce l'angolo $Ø_2$ e collega tra loro gli arti L_1 e L_2. L'end effector è il punto (x,y). Qual è la zona di spazio che l'end effector può raggiungere? Si ha la massima lunghezza della struttura articolata quando i due arti sono collineari, cioè $Ø_2 = 180°$. Quindi al massimo l'end effector può trovarsi su una semicirconferenza di raggio $L_1 + L_2$. Ma non tutti i punti al suo interno sono raggiungibili. Infatti se $Ø_2 = -180°$ l'arto 2 si ripiega sull'arto 1 e la zona interna definita dal semicerchio di raggio $L_1 - L_2$ non è raggiungibile. L'utente specifica la posizione finale cioè l'end effector (x,y): è necessaria una verifica per provare che la posizione finale sia raggiungibile dal sistema. In questo esempio occorre verificare la seguente disuguaglianza:

$$L_1 - L_2 \le \sqrt{x^2 + y^2} \le L_1 + L_2$$

Per certe posizioni dell'end effector non si ha una sola soluzione di $Ø_1$ e $Ø_2$ possibile. Infatti si può vedere come molte configurazioni ne abbiamo una simmetrica ancora valida. Quando si hanno questi casi il programma adotta una configurazione e poi nel frame istantaneamente successivo è possibile

che ne adotti un'altra. Questo comportamento anomalo è il motivo per cui non si può lavorare solo in cinematica inversa.

$$\cos(\theta_T) = \frac{X}{\sqrt{X^2 + Y^2}}$$

$$\theta_T = \operatorname{acos}\left(\frac{X}{\sqrt{X^2 + Y^2}}\right)$$

$$\cos(\theta_1 - \theta_T) = -\frac{L2^2 - L1^2 - (X^2 + Y^2)}{2 \cdot L1 \cdot \sqrt{X^2 + Y^2}} \qquad \text{(law of cosines)}$$

$$\theta_1 = \operatorname{acos}\left(\frac{L2^2 - L1^2 - (X^2 + Y^2)}{2 \cdot L1 \cdot \sqrt{X^2 + Y^2}}\right) + \theta_T$$

$$\cos(180 - \theta_2) = \frac{(X^2 + Y^2) - L1^2 - L2^2}{2 \cdot L1 \cdot L2} \qquad \text{(law of cosines)}$$

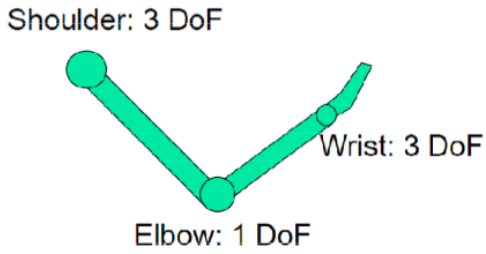
$$\theta_2 = -\operatorname{acos}\left(\frac{(X^2 + Y^2) - L1^2 - L2^2}{2 \cdot L1 \cdot L2}\right)$$

In questo semplice scenario si hanno due soluzioni possibili perché è presente una radice quadrata (le due configurazioni sono simmetriche rispetto (0,0)). Esempi più complessi possono presentare soluzioni molteplici che producono lo stesso end effector. Per risolvere il problema si possono introdurre dei vincoli in modo da escludere le soluzioni non desiderate, tuttavia se ne vengono aggiunti troppi si avranno dei sistemi over-constrained, per i quali non si ha nessuna soluzione.

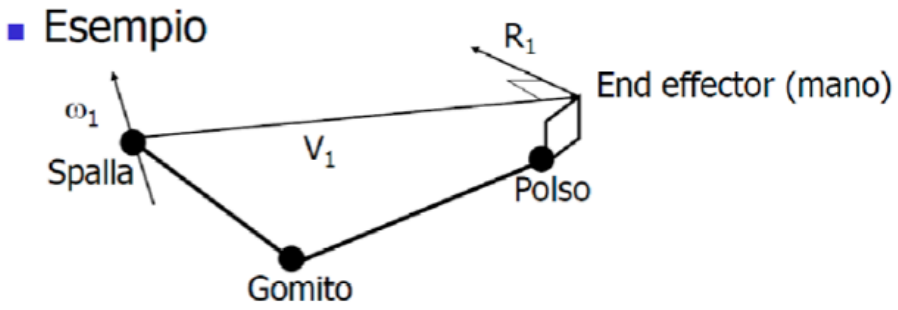
Da ciò si evince che modellare ed animare figure articolate come un corpo umano è un compito molto complesso, sia per via dell'elevato numero di ossa e muscoli sia perché essendo figure umane chi le guarda è molto critico nell'osservarle. Per la descrizione dei contenuti in LIS al museo il compito più comune è stato quello di animare faccia ed arti superiori (braccia e mani) di un umanoide.

4.3.2.2.1 Modello del braccio

Il modello base di un braccio può essere rappresentato come un manipolatore a sette gradi di libertà. Una configurazione, o posa, di un braccio è l'insieme dei valori degli angoli di ciascuno dei sette gradi di libertà.

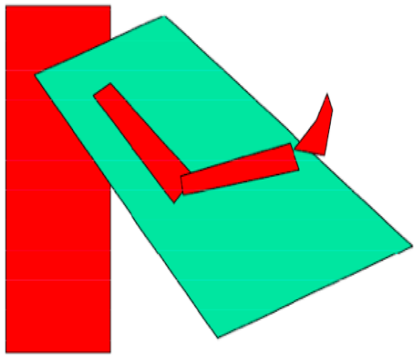


Questa catena cinematica ha 3 gradi di libertà per la spalla, un grado per il gomito e tre gradi per il polso (non consideriamo la mano). Il problema di questo modello è che la rotazione è concentrata sul polso. Nella realtà il radio e l'ulna ruotano l'uno rispetto all'altro e la rotazione non è concentrata nel polso, ma è distribuita dal gomito al polso in modo continuo. In computer animation però possiamo solo avere rotazioni concentrate. Inoltre al modello bisogna imporre dei vincoli per rendere realistici i movimenti. Per trovare la soluzione di questo modello non si può utilizzare solamente la cinematica inversa: la prima cosa da fare è definire la posizione della spalla con dipendenza da quella del polso e, se ciò non è sufficiente, si guardano tutte le pose interpolate e, in caso, si aggiungono dei keyframe. Si adottano perciò diverse strategie. La prima si basa sulla seguente considerazione: tanto più ruoto un giunto che è lontano dall'end effector, tanto più produco un effetto visibile. Se ad esempio ruoto la spalla, la posizione dell'end effector cambia molto. Se invece ruoto il polso, la posizione dell'end effector cambia poco. Quindi considero i giunti lontani per regolazioni più grossolane e i giunti più vicini all'end effector per regolazioni più fini. Si può schematizzare questo approccio procedurale andando a considerare il prodotto esterno tra l'asse di rotazione del giunto che sto considerando (es. spalla) e il vettore che unisce questo stesso giunto all'end effector. Quindi più il giunto è lontano dall'end effector, più il vettore che li unisce ha modulo grande e il prodotto esterno sarà grande. Questo è il metodo procedurale per determinare la posizione dei giunti. Proceduralmente l'effetto di ogni grado di libertà è calcolato mediante il prodotto vettoriale tra l'asse di rotazione del giunto ed il vettore che congiunge il giunto stesso all'end effector.



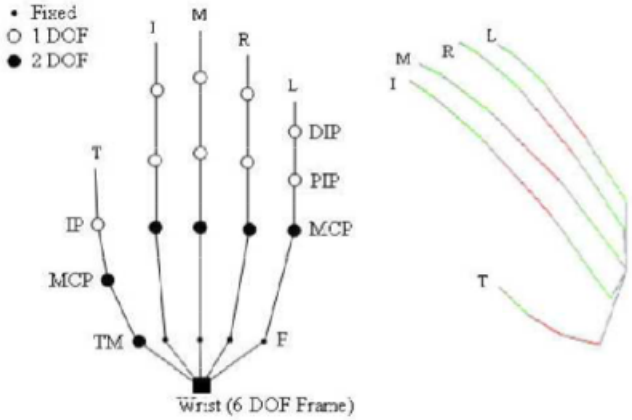
Si può anche introdurre un'ulteriore ipotesi semplificativa: i tre giunti (spalla, gomito e polso) giacciono sullo stesso piano. In questo modo si trasforma un problema 3D in un problema 2D.

Il problema però è che il movimento sembrerà "ingessato". Per evitare ciò si permette a tutto il piano di ruotare: il problema si riduce a calcolare i valori dei giunti di spalla e gomito e poi aggiustare la posizione della mano.



4.3.2.2.2 Modello della mano

La mano è molto complessa. Se per modellare il polso sono necessari 6 gradi di libertà, per la mano 21 gradi di libertà.



Un'alternativa alla cinematica inversa e diretta per animare le catene molto complesse è il **Motion Capture, Cattura del Movimento**: si tracciano i movimenti di un attore. La Leap Motion, un sensore in grado di riconoscere ogni nostro gesto e di trasformarlo in un'azione, produce una periferica per il pc che grazie a due telecamere e tre led infrarossi è in grado di rilevare i movimenti delle mani. Infatti riesce ad osservare un'area approssimativamente a forma di semisfera di circa un metro all'interno della quale identifica le dita (o oggetti simili come una penna) con una precisione di 0,01 mm. I valori che si registrano con il Motion Capture possono essere direttamente assegnati allo scheletro (eventualmente facendo un cambio di sistema di riferimento). Si tratta quindi di cinematica diretta. Tuttavia la tecnica del Motion Capture è facilmente applicabile solo per figure antropomorfe, perché non si può tracciare la "performance" di un animale.

Nella comunicazione, caratteristiche espressive quali la sequenza delle espressioni facciali e il movimento del busto assumono un'importanza primaria.
un interprete LIS ha indossato una serie di sensori tramite i quali il computer era in grado di rilevare i movimenti e poi applicarli al modello.

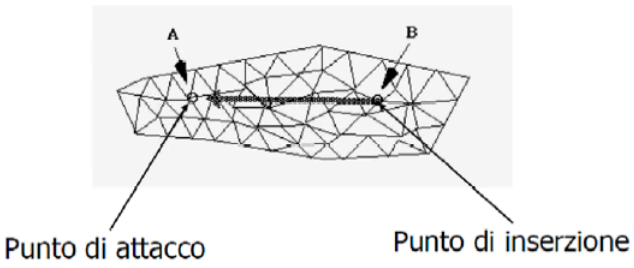
4.3.2.2.3 Animazione facciale

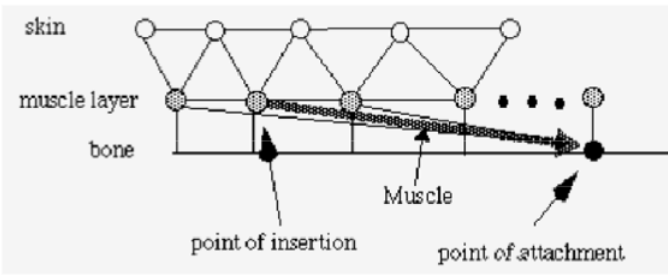
Dei 600 muscoli presenti nel corpo umano, un numero non trascurabile sono muscoli facciali. In particolare per fare un'animazione facciale bisogna risolvere i seguenti problemi: metodo di acquisizione dei dati geometrici, controllo del moto, qualità del rendering, qualità del moto e soprattutto la creazione di un modello facciale che sia adatto all'animazione. I modelli variano da geometrie semplici a grandi strutture che derivano dallo studio anatomico. I dati geometrici possono essere catturati digitalizzando un personaggio esistente o modificando un modello che esiste già. Nel primo caso bisogna essere dotati di uno scanner 3D oppure di un'applicazione di fotogrammetria che partendo da una serie di foto del soggetto restituisce il modello tridimensionale. Nel secondo caso si adotta un modello esistente e lo si modifica un po' in base alle proprie esigenze.
Controllo del moto significa andare a identificare la reazione allo stimolo muscolare impartito. Non ci interessa infatti che il muscolo sia contratto o meno, ma ci interessa come cambia la mesh del volto. In computer animation questo si ottiene tramite le espressioni chiave (dette anche shape keys). Quindi non si ha un sistema ossa-muscoli-pelle, perché la complessità sarebbe troppo alta. Si lavora solo a livello di mesh. Il metodo più semplice è quello di identificare un insieme di espressioni, pose chiave: un'animazione facciale infatti è ottenuta attraverso la selezione di due pose chiavi, una di partenza ed una di arrivo, ed interpolando i vertici corrispondenti. Purtroppo però questo approccio è abbastanza restrittivo poiché le espressioni ottenute tramite l'interpolazione non sono molte e alcune parti del modello del viso non sono controllabili in maniera individuale dall'animatore. La chiave di base non deve essere modificata: rappresenta la situazione di riposo (quella in cui abbiamo modellato il personaggio). Si possono poi aggiungere le chiavi di forma che definiscono le diverse espressioni del volto. È possibile quindi creare una libreria di espressioni da usare. La combinazione di diverse espressioni permette di crearne di più complesse. Ad esempio per animare un sorriso si uniscono la chiave che fa alzare gli angoli della bocca e la chiave che modifica gli occhi. Si può anche definire una percentuale di deformazione da applicare ad una shape key e viene quindi fatta un'interpolazione tra la chiave base e la chiave di forma voluta. Ad esempio se voglio far sorridere di meno il personaggio, allora adotto una percentuale inferiore. Nella timeline si definiscono quindi diversi keyframe con le chiavi di forma. Ma cosa viene modellato esattamente per le shape key? È stato codificato un modello standard: **Facial Definition Parameter**, FDP. Questo modello ha come

obiettivo quello di decomporre tutte le espressioni facciali in un insieme di movimenti facciali di base. Per poter modellare tutte le espressioni di un volto umano, bisogna animare i punti del modello FDP, che sono sostanzialmente i vertici che dobbiamo deformare. Questi punti ci permettono di definire i movimenti, 46 Action Units base. Quindi in teoria dovremmo creare una libreria di 46 chiavi di forma indipendenti, che mischiate assieme permettono di ottenere qualunque espressione. Tuttavia c'è il problema che il sistema non è dipendente dal tempo, cioè nel generare un'espressione non tiene conto di quale fosse l'espressione all'istante precedente e ciò è un problema perché quando pronunciamo un suono l'espressione dipende dal suono prodotto prima.

4.3.2.2.4 Modellazione dei muscoli

Finora abbiamo visto che possiamo modellare le ossa e la mesh, le imparentiamo e così muovendo l'armatura si muove anche la skin. Nella realtà però sono presenti in mezzo i muscoli. È possibile modellare tre tipi di muscoli: lineari, laminari e radiali. I muscoli lineari assumono che il muscolo contrendosi tiri il punto di inserzione verso quello di attacco, i muscoli laminari si comportano come un array di muscoli lineare ed infine quelli radiali di contraggono radialmente verso un centro immaginario. Tutti possono essere posizionati sia sulla superficie di un volto, e quindi essere attaccati alla pelle, sia da una parte alla pelle e dall'altra alle ossa.





I muscoli sono quindi un layer posto tra la skin e le ossa. Quindi la skin è imparentata ai muscoli e questi sono imparentati alle ossa.

4.3.3 Sviluppi

In un futuro non molto lontano, grazie al forte sviluppo della tecnologia, è auspicabile che dei sistemi di traduzione automatici LIS, e quindi con degli attori virtuali, siano affiancati in un qualsiasi programma televisivo o sul web o sugli Smartphone, per garantire piena accessibilità alle persone sordo segnanti.

4.4 Stampa 3D

La visita al museo sarà inoltre accessibile anche per le persone cieche: in prossimità delle vetrine sono presenti delle postazioni di ascolto con cuffie o, in alternativa, è possibile inquadrare i QR-code in rilievo e fruire dell'audioguida tramite il proprio Smartphone. Inoltre per rendere la visita al Museo più stimolante, verranno messi a disposizioni alcuni reperti museali per poter essere toccati e verrà stampato un oggetto museale in 3D per permettere ai visitatori l'esplorazione tattile dello stesso. Il museo sarà provvisto di guida tattile per l'orientamento dei ciechi.

Fra i tanti pezzi museali la scelta è ricaduta sulla radio, sia per il suo interesse storico sia per le variazioni tecnologiche che negli anni ha subito. Sebbene chiunque sappia come sono fatte esternamente le radio, sono poche le persone che ne conoscono il funzionamento interno. Così, attraverso un pannello esplorativo, si darà la possibilità di toccare con mano l'oggetto in 3D per poter capire come erano costruite le radio d'epoca, sia all'esterno con le manopole di accensione o di cambio volume, per mezzo di un basso rilievo frontale, sia all'interno con valvole e perni. Verrà anche data l'opportunità di interagire con l'oggetto, andando a posizionare le valvole nella giusta postazione, grazie a delle piccole modifiche dei pezzi originali. I perni verranno riposizionati attraverso l'accoppiamento prismatico e le valvole verranno alloggiate attraverso un filo che, esercitando una lieve forza di richiamo costante, indirizzerà alla postazione corretta.

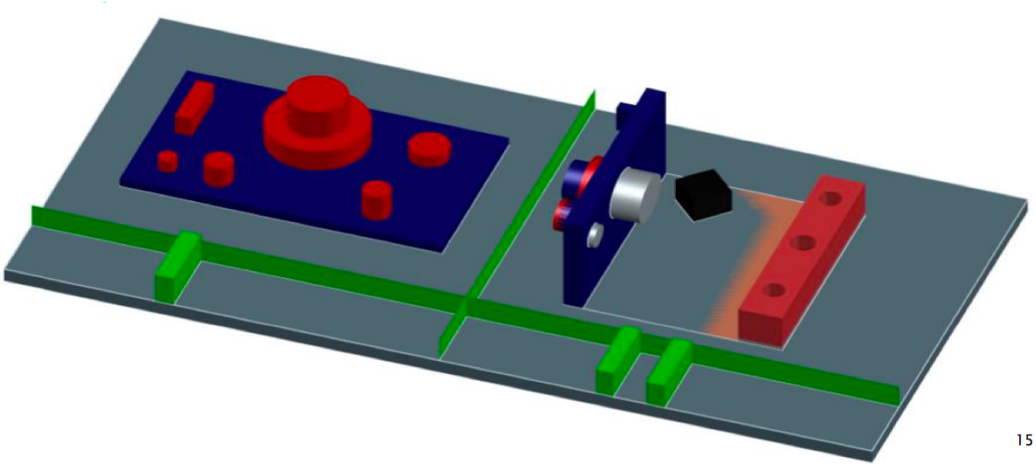


Figura 5.16: Pannello con frontale radio e componenti interne

Capitolo 5: Il Museo e la Realtà Aumentata

Durante le visite organizzate dalle scuole o da gruppi di appassionati delle collezioni al museo, una guida, solitamente un membro dell'A.I.R.E., Associazione Italiana per la Radio d'Epoca, spiega con passione tutta storia e le curiosità dei vari pezzi museali e all'occasione mostra degli strumenti, ben custoditi, ricostruiti proprio dai soci dell'associazione. Allora il dubbio sorge spontaneo: e per coloro i quali visitano il museo senza una guida? Come possono conoscere tutte quelle piccole attività didattiche con le quali si entra in contatto solo in presenza di un esperto? E soprattutto per i più piccoli, come si può fare in modo che essi mantengano viva l'attenzione e siano resi partecipi durante la visita al museo?

Le spiegazioni dei vari pezzi museali all'interno delle vetrine, come già descritto nel capitolo precedente, sono state presentate ai visitatori attraverso le audio guide nell'applicazione izi.TRAVEL; per gli strumenti didattici costruiti dall'AIRE, che mostrano metodi di comunicazione passati e radio auto-costruite, si è invece pensato all'utilizzo della Realtà Aumentata, perché "*i sistemi multimediali e interattivi si rivelano particolarmente adatti nell'ambito della didattica in quanto strumenti di supporto ai diversi metodi di apprendimento […]. Se le informazioni contenute in un sistema multimediale sono essenzialmente visive e uditive, la loro particolare struttura implica l'azione da parte del soggetto, la quale consente di acquisire più facilmente e velocemente le informazioni*" [26]. In questo modo non potendo lasciare gli oggetti incustoditi per motivi di sicurezza e non essendoci un tecnico-esperto per tutto l'orario di apertura del museo ci si è affidati a questa tecnologia, che è divenuta uno strumento in grado di contribuire a realizzare intenti e scopi dell'istituzione museale soprattutto in termini di comunicazione e a migliorare l'esperienza dei visitatori al museo proprio durante la fruizione diretta.

5.1 La Realtà Aumentata

Le tecnologie di AR, Augmented Reality, permettono di aggiungere informazioni (video, immagini, audio, oggetti o personaggi virtuali, ecc.) all'ambiente circostante attraverso l'utilizzo di Smartphone, visori o strumenti opportuni, dando così la sensazione che "*oggetti virtuali e reali coesistano nello stesso spazio"*. Infatti "*l'AR aumenta la percezione e l'interazione dell'utente con l'ambiente fornendo informazioni visive che l'utente non potrebbe direttamente rilevare con i propri sensi"* [6], migliorando e approfondendo così la conoscenza del reale. É una rappresentazione digitale ove, oltre alla normale percezione dei nostri sensi, si inseriscono informazioni sensoriali virtuali come

immagini, testi ed elementi audio e video. I dati virtuali aggiungono informazioni in modo diretto permettendo all'utente di guardare o ascoltare ciò che gli interessa: l'AR non mira a sostituirsi alla realtà ma ne vuole aumentare la percezione. Lo scopo è quello l'utente abbia la sensazione che oggetti virtuali coesistano e siano integrati con quelli reali, mantenendo la posizione nello spazio sebbene l'utente che sta vivendo l'esperienza, muovendosi, osservi gli oggetti da diversi punti di vista : un'applicazione AR necessita che gli oggetti virtuali vengano posizionati nell'esatta posizione in cui vogliamo collocarli nella scena reale e che il formato del contenuto creato sia riproducibile nel dispositivo scelto. Si parla sostanzialmente di ambienti reali fisici che sono "aumentati" per mezzo di oggetti virtuali come dispositivi di visione, di ascolto e di manipolazione; l'esempio classico è l'utilizzo di un'applicazione di Realtà Aumentata installata su uno Smartphone: semplicemente puntando la fotocamera del cellulare sull'oggetto di interesse si è in grado di ricevere una moltitudine di dati che permetteranno ai visitatori di ampliare le loro conoscenze e di ricevere informazioni che non potrebbero essere rilevate con i propri sensi.

Potenzialità dell'AR è la versatilità, infatti essa può essere utilizzata da applicazioni di uso quotidiano ad altre di precisione, come ad esempio quando vengono ricreati contesti non facilmente riproducibili nella realtà che permettono di guidare a distanza un utente indicando magari quali son le azioni da svolgere [40]. L'AR trova largo uso anche nel settore del marketing, aggiungendo direttamente sulla confezione da acquistare dei contenuti pubblicitari, segnalando le offerte all'interno di un negozio o dando informazioni aggiuntive su un prodotto, semplicemente puntando la telecamera del proprio dispositivo sull' articolo di interesse. Sono ormai diversi i campi in cui viene utilizzato l'AR, da quello militare per simulare le missioni a quello della moda o dell'architettura & design per provare un abito senza indossarlo realmente o per avere un modellino virtuale della struttura da realizzare, da quello medico-chirurgico a quello del turismo e dell'intrattenimento.
Uno dei settori più interessanti in cui viene utilizzato l'AR, a mio parere, è quello dell'insegnamento e della didattica poiché si riesce a coinvolgere i ragazzi mantenendo il loro livello di concentrazione elevato in varie discipline creando simulazioni, modelli virtuali di argomenti specifici o video esplicativi.

5.1.1 Aurasma

Una piattaforma di Realtà Aumentata è Aurasma: essa permette di fruire di contenuti video, audio, pagine web, ecc. puntando con la camera del proprio Smartphone, attraverso l'applicazione, un

oggetto, una fotografia o un'immagine specifica. Smartphone o Tablet vengono convertiti in una sorta di "finestra virtuale". Il creatore dei contenuti, dopo essersi registrato, potrà iniziare a creare delle auree attraverso il "Create New Aura".

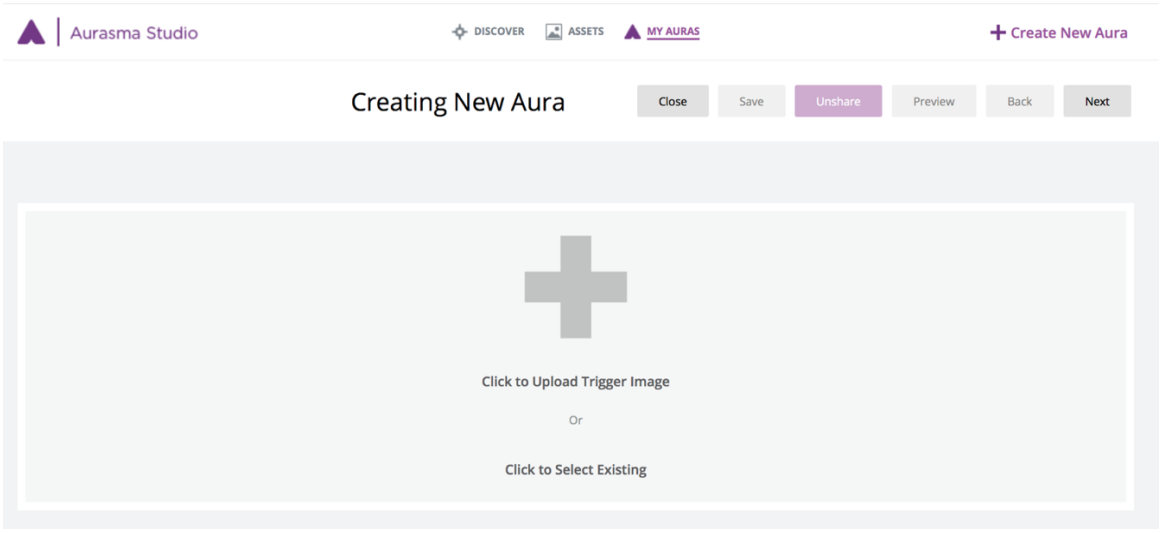


Figura 5: Sezione dal sito aurasma.com

In seguito inserirà l'immagine da "triggerare". La funzione di Trigger ha il compito di creare dei marker visivi che una volta inquadrati riveleranno il contenuto in AR. Successivamente con il "Click to Upload Overlay" verranno caricati i prodotti (immagini, video, audio, ecc.) che si vogliono far visualizzare agli utenti.

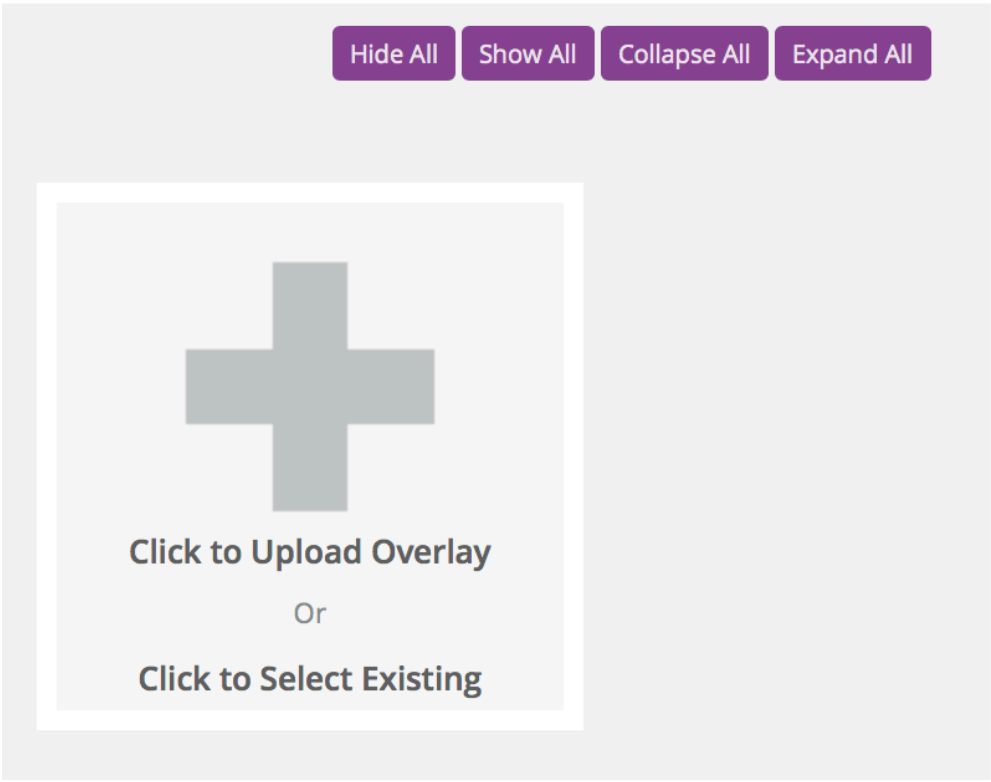


Figura 5.2: Sezione dal sito aurasma.com

Gli utenti, dopo aver scaricato l'applicazione, dovranno seguire un "canale" specifico per visualizzare le auree. Questi canali funzionano come una sorta di filtro: nel caso in cui più utenti abbiano creato delle auree con una stessa immagine verranno visualizzate solo le auree del canale di interesse, quello per cui è stato cliccato il tasto "Follow". Nella schermata principale dell'applicazione, sette palline scansioneranno l'oggetto puntato dalla camera del cellulare.

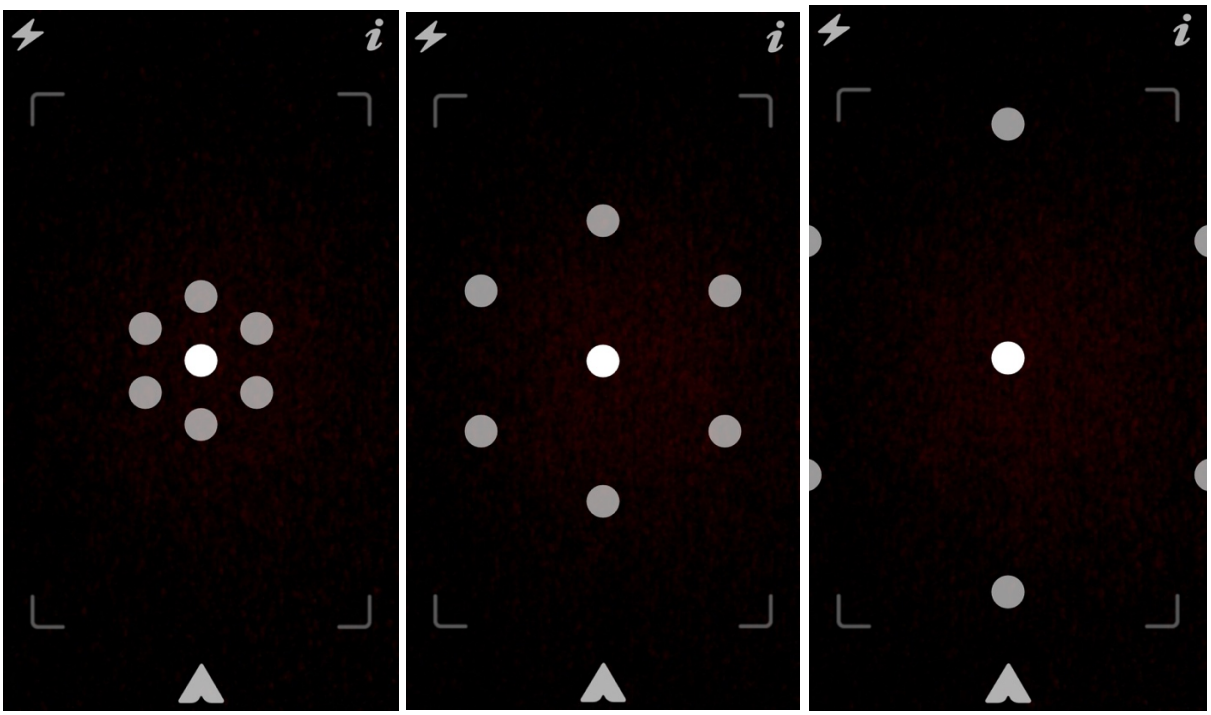


Figura 5.3: Schermata principale dell'applicazione Aurasma

Dopo aver riconosciuto il marker, precedentemente segnato dal creatore dell'aura, verrà mostrato sul display il contenuto creato.

La scelta della piattaforma da utilizzare è ricaduta su Aurasma perché essa è open-source e di facile utilizzo.

5.2 La Didattica

Durante questi mesi di tirocinio sono stati resi disponibili in rete, tramite l'applicazione, tutte le spiegazioni e la storia dei vari pezzi museali e delle vetrine in generale. Ciò che differisce però tra una visita autodidatta, attraverso gli strumenti tecnologici, ed una più classica, con spiegazioni di un esperto del museo, è la passione che quest'ultimo trasmette ai visitatori, aggiungendo delle curiosità su parti della collezione in particolare o mostrando degli elementi auto costruiti che per ragioni di sicurezza non possono essere lasciati in balia dei visitatori. Per mettere a disposizione dei visitatori anche questo tipo di informazioni, la mia proposta è stata di descrivere minuziosamente gli oggetti costruiti dagli esperti dell'AIRE, e rendere disponibili gli aneddoti, le curiosità e i racconti sui vari pezzi attraverso video esplicativi, mostrati attraverso un'applicazione di Realtà Aumentata direttamente sviluppata in loco.

I pezzi museali scelti per tale sviluppo sono stati:

- Detector Magnetico: uno strumento che permette di rilevare le onde elettromagnetiche. Attraverso un semplice trefolo di filo di ferro, che si magnetizza e si smagnetizza per mezzo di due bobine, ed un sistema di amplificazione che 'magicamente' dà forma alla prima radio della storia.
- Telegrafo Idraulico: il primo metodo di comunicazione simultanea per inviare i segnali agli alleati senza farsi scoprire dai nemici. Per mezzo di contenitori contenenti un'asta galleggiante, segnata da "traguardi", si comunicavano messaggi in codice a distanza.
- Telegrafo di Chappe: il primo sistema di invio di un segnale attraverso ponte. Le torri associate davano origine a diverse forme geometriche, attraverso delle braccia meccaniche mosse da carrucole; ogni forma geometrica era identificata da una lettera. L'insieme di tante lettere formava il messaggio da comunicare.
- Microfono Marconi-Reisz: uno dei primi microfoni utilizzati dall'EIAR, privo di risonanze e senza anomalie nella ricezione del suono. Esso fu utilizzato da un gruppo vocale femminile composto da tre sorelle: Il Trio Lescano.
- Rilevatore di Temporali: uno strumento che attraverso un campanello permette di testare e valutare l'efficienza delle onde elettromagnetiche.

Questi veri e propri gioiellini sono stati inseriti all'interno di un percorso creato per coloro che non sono molto interessati alle spiegazioni storiche o tecniche ma piuttosto a curiosità ed informazioni particolari: la scelta è ricaduta sul "Curiose-Rai", percorso meno impegnativo rispetto agli altri poiché

non si sofferma a dettagliare la storia di ogni singola vetrina ma cerca piuttosto di raccontare il museo da un punto di vista peculiare e curioso, che altrimenti rimarrebbe relegato soltanto al mondo Rai. L'introduzione di elementi con contenuti aumentati all'interno del percorso avrà lo scopo di rendere più interessante la partecipazione degli ospiti e favorire un maggiore coinvolgimento nel percorso di visita museale, soprattutto per l'utenza più giovane, migliorandone l'attenzione e suscitandone la curiosità.

Figura 5.4: Esperienza Utente al museo

Di seguito è possibile conoscere meglio il nuovo ed interessante Percorso Curiose-Rai.

Tramite tale percorso gli oggetti 'prendono vita' con contenuti aumentati, infatti ad ognuno di essi è stato associato il simbolo relativo all'applicazione Aurasma e mediante l'inquadratura con fotocamera integrata negli smartphone è possibile ottenere indicazioni specifiche, oltre che alla più attraente visualizzazione di video esplicativi; va comunque precisato che per rendere più facilmente

individuabile all'interno ed all'esterno delle vetrine tutti gli oggetti caratterizzati da contenuti aumentati, questi presenteranno un adesivo identificativo riportante la dicitura relativa all'AR.

5.2.1 Percorso Curiose-Rai

IL MUSEO DELLA RADIO

Il museo della radio e della televisione è un museo aziendale allestito nel 1984 presso il Centro di produzione RAI di Torino. Esso raccoglie circa 1200 cimeli, tra materiali, apparati tecnico-professionali e apparecchiature di uso domestico.
La sala che ospita il Museo è dedicata alla memoria del torinese ing. Enrico Marchesi, pioniere della radiofonia italiana e primo presidente dell'Ente Italiano per le Audizioni Radiofoniche. La collezione custodita nel museo è unica in quanto è strettamente legata al patrimonio degli archivi e della storia della RAI che rispecchia la storia sociale e l'evoluzione tecnologica del Paese.

Il materiale è esposto secondo un percorso cronologico iniziando dal telegrafo alla TV Digitale, evidenziando l'evoluzione di tutti gli ambiti della comunicazione dall'800 fino ai giorni nostri**.**

1^ VETRINA

Nella vetrina 1 è esposto materiale relativo ai primi esperimenti fatti per trasmettere informazioni.
Le prime comunicazioni avvenivano grazie ai segnali di fumo o a apparati creati ad hoc per trasmettere specifici messaggi.

- Tra gli strumenti più famosi ricordiamo il **Telegrafo Idraulico**

(punta la camera del cellulare verso il quadro sulla sinistra della vetrina) ed il **Telegrafo di Chappe**

(punta la camera del cellulare verso il poster "90 anni URI").

Intorno al 1830 Samuel Morse compì i primi esperimenti per comunicare attraverso l'uso della corrente elettrica. Egli inventò il telegrafo a filo ed elaborò il Codice Morse ossia un sistema **per trasmettere lettere, segni di punteggiatura e numeri** per mezzo di codici a intermittenza. Il messaggio Morse è trasmesso tramite l'uso del telegrafo inviando un **impulso elettrico** lungo il filo che collega la stazione trasmittente e la stazione ricevente. Con il telegrafo Morse i punti e le linee identificano i caratteri alfanumerici.

- L’apparato telegrafico Morse esposto accoglie i visitatori con un messaggio di benvenuto in codice Morse in diverse lingue con la trascrizione alfabetica su un display.

- Un oggetto interessante esposto nella vetrina è l’apparato telegrafico scrivente di David Edward Hughes.

Hughes sostituì il tasto del telegrafo con una tastiera con 28 tasti corrispondenti alle lettere dell'alfabeto. Si inviava sulla linea elettrica un segnale che la stazione ricevente stampava direttamente come lettera o numero.

2^VETRINA

Nella vetrina 2 è esposta una **telescrivente** che è l’evoluzione del telegrafo di Hughes. Essa arriva sul mercato agli inizi del 1900 e si diffonde in modo significativo negli anni tra le due guerre. È un dispositivo elettromeccanico usato in passato per trasmettere messaggi di testo attraverso la rete telegrafica: si inviavano sulla rete segnali codificati in Baudot, che azionano a distanza il meccanismo di stampa della macchina che riceve il messaggio. La telescrivente scrive su un nastro di carta oppure su fogli. Essa era utilizzata nelle redazioni dei grandi giornali. La RAI aveva stanze con moltissime telescriventi che servivano per ricevere e trasmettere le notizie di stampa.

Con l’avvento del computer l’uso della telescrivente è stato sorpassato, anche se le trasmissioni radio con telescriventi funzionano ancora per il meteo, ci sono infatti delle stazioni meteo in onda corta per trasmettere le informazioni alle navi.

- È esposto un **Videotel,** la versione italiana degli equivalenti Prestel inglese, e Minitel francese.

Si tratta di un sistema di informazione, servizi ed elaborazione dati basato sul collegamento, mediante la rete telefonica, di un terminale video con un calcolatore centrale contenente una banca dati a disposizione dell'utente.

La modalità di comunicazione era di tipo interattivo, un dialogo tra l'utente e il sistema, ma anche tra utenti, che quindi entravano in contatto diretto e potevano colloquiare tra loro. Si crearono in tal modo le prime "chatroom" definite all'epoca "messaggerie", una specie di rivoluzione nella comunicazione personale. Il Videotel cominciò ad essere abbandonato con l'avanzare di Internet nel 1994.

La parte destra della vetrina 2 rappresenta l'evoluzione della telefonia partendo dall'invenzione del telefono ed è dedicata a Meucci, Bell e Manzetti.

Antonio Meucci, Innocenzo Manzetti e Alexander Graham Bell hanno studiato il funzionamento del telefono, ma fu Bell a registrarne il brevetto per una produzione a livello industriale.

- Nella vetrina sono esposti i primi ricevitori telefonici di tipo Bell e ricevitori telefonici di tipo Meucci di fine 1800.

Per effettuare una chiamata si girava la manovella che metteva in rotazione un alternatore e la chiamata giungeva in centrale dove l'operatore collegava la linea con l'utente richiesto. Quando si riceveva una chiamata, il segnale prodotto dalla centrale metteva in funzione la suoneria attirando l'attenzione dell'utente chiamato: se questi rispondeva, la centralinista connetteva i due corrispondenti. A fine comunicazione era sufficiente che uno dei due utenti ruotasse la manovella per indicare la fine della conversazione, così che l'operatrice staccava i cordoni di collegamento.

- È esposto un telefono con batteria locale per l'alimentazione del microfono a carbone ed un apparecchio telefonico a parete che permetteva di accedere ai primi servizi di telefonia con centrale a commutazione manuale.

Nelle città americane degli anni '20, l'evoluzione tecnologica permise di costruire le prime centrali telefoniche con il numero utente assegnato tramite un disco combinatore che, attraverso un dispositivo elettromeccanico, metteva in comunicazione i vari utenti tra loro. Sono esposti telefoni degli anni '10-'20 altri degli anni '30-'40

- É possibile sperimentare il funzionamento del dispositivo di commutazione automatica utilizzando il telefono esposto esternamente alla vetrina 2

È esposto un esemplare del famoso telefono Bigrigio. L'apparecchio tipo S62, noto anche come Bigrigio per i suoi colori caratteristici, ossia due tonalità di grigio è un telefono fisso automatico a batteria centrale creato e prodotto dalla Sit-Siemens per uso domestico nel 1962.

Prima dell'avvento dei cellulari, sulle autovetture potevano essere utilizzati dei dispositivi mobili che si collegavano ai ponti radio della SIP pagando un canone bimestrale e una somma in base al tempo per ogni chiamata.

La vera telefonia cellulare arriva in Italia in occasione dei mondiali del '90.

I primi telefoni sono modelli che pesano 7-8 etti con un'autonomia di un'ora di conversazione. Nella vetrina sono esposti vari modelli di telefoni cellulari della fine novecento e i primi anni del duemila.

3^ VETRINA

Nella vetrina 3 è esposto materiale che descrive la storia della scoperta delle onde elettromagnetiche.

Le onde elettromagnetiche sono state teorizzate da James Clerk Maxwell con le sue equazioni matematiche. In seguito progettò una serie di esperimenti per dimostrare l'esistenza delle onde elettromagnetiche, preparando la strada ai futuri lavori di Guglielmo -Marconi.

- È esposto un esemplare di **Rocchetto di Ruhmkorf**, un dispositivo molto semplice che dimostra l'esistenza delle onde elettromagnetiche utilizzando dei rocchetti. Ogni volta che si fanno scoccare le scintille si irradiano onde elettromagnetiche, la cui frequenza è determinata dalla dimensione dalle bacchette.
- Un altro esempio molto interessante è il **Coher**

(punta la camera del cellulare verso una delle due immagini all'interno della vetrina) di Calzecchi Onesti, successivamente utilizzato da Popov come rilevatore di temporali.

Nel 1895 Guglielmo Marconi, all'epoca un giovane studente autodidatta, dopo vari esperimenti con un'apparecchiatura da lui stesso realizzata riuscì a comunicare e ricevere segnali a distanza, superando anche gli ostacoli naturali.

Questo è il primo esperimento, in seguito egli raffinò sempre di più il proprio ***trasmettitore*** fino a trasmettere a parecchi km di distanza. Marconi, avendo bisogno di finanziamenti economici per proseguire i propri esperimenti, presentò la propria invenzione al Governo italiano da cui però non ricevette aiuti. Quindi egli avendo la madre inglese e una famiglia benestante, si trasferì in Inghilterra dove brevettò la propria invenzione. Fondò la *Marconi wireless* che successivamente consegnò all'Italia a titolo gratuito tutti i campioni e brevetti di sua proprietà.

4^ VETRINA

La vetrina 4 è dedicata all'evoluzione delle comunicazioni radiotelegrafiche.

- È esposto un trasmettitore che era montato su una nave. Fu proprio grazie ad un trasmettitore simile che si salvarono molti passeggeri del Titanic.
- Sono esposti trasmettitori e ricevitori originali di notevole valore prodotti dalla Marconi wireless.

Guglielmo Marconi era proprietario di una nave laboratorio chiamata Elettra, il nome di sua figlia, con cui navigava per il mar Mediterraneo facendo esperimenti al fine di migliorare sempre più il proprio trasmettitore. All'inizio del 1900 Marconi brevettò con il numero 7777, **un circuito per dimostrare** l'esistenza di una nuova dimensione, lo spettro radioelettrico, che permette la comunicazione contemporanea di molti segnali, senza interferenze. Con questa invenzione, la capacità di comunicare del radiotelegrafo aumentò straordinariamente.

- Marconi provò a costruirlo utilizzando una scatola di sigari (quella esposta è una ricostruzione fatta da un socio dell'AIRE su disegni originali). Funziona sul principio della demagnetizzazione di un filo di ferro dolce magnetizzato: si parla di **Detector Magnetico** (punta la camera del cellulare verso l'oggetto "Rilevatore – Detector Magnetico produzione Marconi Wireless C.").

La radiofonia nasce con l'avvento di tubi elettronici o valvole termoioniche, dispositivi che permettono di amplificare il segnale del microfono, di generare un'onda portante radiofrequenza, di modularla e di amplificare il segnale ricevuto dalla parte del ricevitore, di demodularlo e di modificarlo fino all'altoparlante.

- Le valvole esposte sono di vario tipo. C'è una valvola originale degli anni '20, le altre sono una ricostruzione ad opera di un socio dell'AIRE. Sono esposte alcune valvole degli anni '40-'50, le valvole usate nei televisori e le micro-valvole usate in apparecchiature professionali.

5^ VETRINA

La vetrina 5 rappresenta l'evoluzione della registrazione e della riproduzione sonora. Il primo apparecchio di registrazione e riproduzione sonora è il cilindro fonografico inventato nel 1877 da Thomas Edison.

- È esposto un dispositivo tipo **Edison**, con cilindro di cera incisore e riproduttore. Ha un motore a molla che fa ruotare il cilindro e una vite senza fine la quale trasla la testina di incisione sui solchi che vengono tracciati sul cilindro. Questo avviene in fase di registrazione. In riproduzione una puntina di zaffiro, appoggiata diametralmente al solco, va su e giù rilevando il segnale acustico inciso, e lo trasmette ad una membrana e ad una tromba che lo rendono udibile.
- È esposto un **grammofono**. Non ha batterie è a carica manuale ed è tutto meccanico.

Sono stati realizzati poi i primi giradischi fino ad arrivare al mangiadischi portatile utilizzato per le feste in casa. È esposto il grammofono Columbia Gran Concerto con una notevole potenza sonora che veniva usato nelle discoteche dell'epoca e nelle sale da ballo.

- Per l'ascolto è a disposizione del pubblico un grammofono con disco a 78 giri.

6^ VETRINA

La vetrina 6 è dedicata alla registrazione e riproduzione audio

Sono esposte alcune apparecchiature usate nel tempo dalla Rai:

- Il registratore portatile a nastro d'acciaio ed i registratori degli anni '50-'60 a nastro con alimentazione a pile e a rete

Sono esposti i registratori utilizzati in passato dai giornalisti, registratori professionale stereofonico e un multi traccia digitale.

- È esposto un esemplare del Gelosino, il primo registratore da casa. Negli anni '50 si poteva acquistare a prezzo accessibile ed era semplice da utilizzare.
- Sono presenti anche registratori audio a cassetta amatoriali e professionali.

7^ VETRINA

La vetrina 7 rappresenta la storia del microfono. Sono esposti vari **microfoni**, alcuni sono stati restaurati e sono funzionanti.

In un microfono il diaframma vibra a seconda delle variazioni di pressione sonora, e questo movimento meccanico viene convertito in segnali elettrici. (In generale un microfono è provvisto di un diaframma per captare i suoni). Esistono molti tipi di

microfono, che possono essere classificati prendendo in considerazione il sistema di conversione, la direzionalità o l'impiego.

- Alla destra della vetrina noterete il **microfono della Marconi Wireless Company** (punta la camera del cellulare verso il quadro intitolato “Il trio Lescano 1956” accanto alla vetrina)

Nella vetrina è esposto uno dei ***primi microfoni elettrodinamici*** dal peso di 15 kg, usato sia dall’Eiar sia dalla BBC.

- Sono esposti i microfoni che vennero utilizzati per i discorsi del Duce.

I radiocronisti che lavorano negli stadi necessitano di microfoni che non captino il rumore della folla. Ci sono, ad esempio, microfoni con il boccaglio che l’interlocutore tiene molto vicino alla bocca per parlare senza captare il rumore esterno utilizzati in: officine, navi, aerei ed in campo militare.

Con il passare degli anni il microfono perde il filo: nascono i radiomicrofoni: sono esposti ***microfoni a collarino*** utilizzati per le interviste.

8^ VETRINA

Nella vetrina 8 ci sono apparati radio telegrafici utilizzati nella prima guerra mondiale. Sono realizzati in contenitori di legno molto curati esteticamente.

- Sono esposti diversi apparati della seconda guerra mondiale tra cui il ***ricevitore tedesco*** e quello ***americano*** ed un ricetrasmettitore utilizzato durante la guerra del Vietnam.
- È esposto Sono esposti alcuni esemplari di ***radio Caterina***, si tratta di ricostruzioni fatte da soci dell'aire su modello di quelle costruite con mezzi di fortuna nei campi di concentramento ed è curioso sapere che la batteria utilizzata per far funzionare la valvola era fatta con dei dischetti di zinco presi dai lavatoi e monete di rame.

9 ^ VETRINA

Nella vetrina 9 sono esposti oggetti che rappresentano l’evoluzione della radio: dalle semplici ed economiche radio a galena alle più sofisticate e costose radio a valvole degli anni 20.

Il 6 ottobre 1924, con l’installazione a Roma del primo trasmettitore, si ebbe la prima trasmissione radio ufficiale.

- Sono esposti vari esemplari di radio a galena ed esemplari di valvole.

La **radio a galena** è un semplice ricevitore radio che non dispone di batterie o di altri sistemi di alimentazione. L'apparato cattura le onde radio tramite una antenna esterna, tipicamente un lungo filo di materiale conduttore, rivela la modulazione tramite un cristallo di galena, un minerale costituito da solfuro di piombo e la invia a una cuffia dove si possono ascoltare a bassissimo volume i suoni e le parole. Con la semplice radio a galena il segnale poteva essere udibile solo tramite una cuffia. Per amplificarlo in un altoparlante si cominciò ad utilizzare amplificatori di segnale: le valvole. La **valvola** è stata ideata da Fleming in seguito ad un'intuizione avuta con lo studio di fenomeni osservati all'interno di una lampadina.

Inizialmente le radio a galena erano opera di sperimentatori e appassionati. Le industrie intuirono presto la possibilità di dare vita a un mercato: iniziarono la produzione di radio a galena assemblate e funzionanti e la produzione di kit di valvole per l'amplificazione del suono.

- Sono esposti esempi di apparecchi radio a galena ad una valvola per rendere il segnale udibile con altoparlante.
- É esposta una radio con una sola valvola molto grande: è il primo esempio di valvola integrata formata da un bulbo con all'interno tre valvole. Tre valvole in una: evoluzione tecnologica e risparmio economico.

Nel corso degli anni 20 gli apparecchi a cassetta sostituirono le apparecchiature più rudimentali con valvole esterne. Si ebbe un'evoluzione anche estetica per le apparecchiature che sarebbero state esposte nelle case. La radio degli anni 20 è costituita da tre elementi essenziali: Antenna, Apparecchio Ricevente e Altoparlante. L'**antenna** è costituita da vari giri di filo di rame rivestito di tessuto. Tale antenna si dice "accordata" ossia con una lunghezza di filo relativa alla stazione che deve essere ricevuta. L'**altoparlante** può essere: a tromba, un elemento meccanico che amplifica il suono proprio per effetto della sua forma, oppure a spillo, con un lungo chiodo che vibrando fa muovere una membrana. L'**apparato ricevente**, per mezzo dell'antenna esterna, cattura le onde radio che vengono trasmesse alle valvole, queste a loro volta RIVELANO E amplificano il segnale che diventa fruibile tramite l'altoparlante.

- É esposta una radio valigia, un apparecchio radio portatile. È dotato di cuffie originali, di alimentazione a pile e di antenna a telaio.

Si può considerare la prima autoradio. Per poterla ascoltare però la vettura doveva essere ferma con la radio valigia aperta sul sedile e l'antenna posta sul tettuccio della vettura.

- A disposizione per l'ascolto, il radioricevitore a cristallo di galena che irradia una serie di brani tratti da trasmissioni EIAR e RAI dal 1930 agli anni 2000. L'EIAR nasce come ente italiano per le audizioni radiofoniche e poi al termine della guerra diventerà Rai, radio-televisione-italiana.
- A disposizione per l'ascolto un altoparlante a tromba con forma a collo di cigno

10^ VETRINA

La vetrina 10 illustra l'evoluzione della radio negli anni 1940-50

Anche la *Marconi wireless* produceva delle radio: è esposto il modello IFI del '23 prodotto dalla Brown inglese.

I primi radio ricevitori avevano gli altoparlanti ESTERNI A tromba.

In quegli anni le industrie produttrici di radio cominciano a curare l'aspetto estetico, in quanto le radio cominciavano a far parte dell'arredamento delle case.

I designer dell'epoca idearono radio particolari come quella della Ducati, che era rivestita di pelle.

Sono esposte **le radio abat-jour,** la radio portatile, **la Savigliano**, **la radio balilla** e **la radio rurale** che, per volontà del Duce, doveva avere caratteristiche molto semplici, essere facile da usare, economica, con decorazioni fasciste come le spighe e il fascio.

Le radio tedesche avevano la svastica e, a differenza di quelle italiane, venivano vendute con le stazioni bloccate perciò si poteva ascoltare solamente la stazione radio della propria città di residenza.

- A disposizione dei visitatori c'è un video che illustra il funzionamento dell'**uccellino della radio**, una scatola con al suo interno un apparecchio che produce una sequenza di quattro suoni, molto simili a cinguettii, utilizzati un tempo negli intervalli di trasmissione e per dare il segnale orario in onde medie e corte, dall'Eiar e dalla Rai. I "cinguettii" sono generati da un congegno totalmente meccanico azionato a molla.

11 ^ VETRINA

Nella vetrina 11 è illustrata la radio dagli anni '50 ai giorni nostri.

Quando la tecnologia elettronica lo rese possibile le industrie si ingegnarono nel proporre al pubblico dei radioricevitori miniaturizzati, tali da poter stare anche sul comodino accanto al letto. Si iniziarono a produrre il Radio-Libro le radio-sveglie.

- Sono esposte radio degli anni ’50.

Nel ’56-‘57 nascono le radio transistor portatili, alimentate con piccole pile.

Negli anni sessanta i costruttori iniziarono a produrre dei bellissimi ricevitori come il famoso cubo della Brionvega, gli apparecchi Ducati ed altri oggetti di design.

- È esposto un radioricevitore della scuola Radio Elettra, che poteva essere costruito grazie ai suoi corsi per corrispondenza.
- Sono esposte alcune **radio-gadget**, ovvero radio costruite con un intento pubblicitario, come la radio del Mulino bianco e della Coca-cola.

12^ VETRINA

La vetrina 12 illustra la nascita della televisione.

La televisione nasce grazie a John Logie Baird , un inventore britannico, che riuscì a trasmettere delle informazioni visive, immagini mobili utilizzando le onde radio.

- È esposta un’apparecchiatura per sperimentazioni di Tv meccanica a disco di Nipkow.

La nascita del televisore come elettrodomestico risale alla metà degli anni '30 negli Stati Uniti. I primi televisori, dotati di grossi tubi con lo schermo orizzontale, erano costituiti da mobili in legno con uno specchio obliquo posizionato nella parte alta che rifletteva l'immagine proveniente dal tubo catodico. Successivamente il tubo catodico venne posizionato con lo schermo in verticale e la visione avveniva direttamente sul frontale del mobile.

- Sono esposti un **Televisore Telefunken anni ’50 un TV Bush Tipo 22, un Televisore Emerson e un televisore Aquila**

13^ VETRINA

La vetrina 13 mostra oggetti che descrivono l'**evoluzione della Tv dal Bianco-Nero al Colore**

Dopo la guerra la Rai sviluppa la tecnologia per la televisione in bianco e nero e nel '54 nasce la televisione in Italia mentre nel '77 nasce la tv a colori.

La televisione in bianco e nero necessita di un dispositivo che apprezzi la luminanza delle immagini, per la televisione a colori si progettarono dei tubi da ripresa di tipo diverso di cui alcuni esempi sono esposti nella vetrina. Tali tubi sono sensibili alle componenti cromatiche su una certa frequenza di rosso, di blu e di verde e sono preceduti da un sistema di specchi e filtri dicroici che separano le componenti cromatiche.

Questi colori detti primari, mescolati tra di loro, permettono di riprodurre gran parte delle gradazioni di colore.

14^ VETRINA

La vetrina 14 mostra l'evoluzione della ripresa video.

Le riprese per i servizi giornalistici, per i documentari e gli sceneggiati tv furono effettuate fin dall'inizio della storia della televisione con cineprese prevalentemente con pellicola 16 mm.

Sono esposte telecamere degli anni '70 fra cui le prime telecamere portatili RCA-TK76 acquistate dalla Rai e dal peso di circa 13 kg.

Nel 1976 escono sul mercato le prime telecamere portatili professionali a colori, associate ad un videoregistratore per effettuare riprese di tipo giornalistico e documentaristico.

- È esposta una telecamera della Sony e a fianco il relativo video registratore a cassetta con nastro da ¾ di pollice.

È esposto un video registratore miniaturizzato ampex nagra vpr5 a scansione elicoidale con nastro magnetico da un pollice, una macchina costata 200 milioni di lire.

Grazie per la visita. Speriamo di avervi emozionato e di rivedervi presto.

Conclusioni

Il mio percorso di tesi ha portato ad indagare i musei e le relative tecnologie informatiche per incrementare il numero dei visitatori e provare a raggiungere un pubblico non "tradizionale", attraverso l'esposizione delle proprie collezioni e delle proprie iniziative; compito di un museo è quello di coinvolgere l'utenza sviluppando strategie mirate volte a migliorare la comunicazione, il gradimento complessivo dell'esperienza e la qualità dei servizi. Comunicare attraverso il web è una delle tecnologie più importanti innovazioni poiché permette di veicolare informazioni, altrimenti non disponibili, sia sotto forma di testo ed immagini, sia di filmati o di file audio. Inoltre in questa maniera viene garantita la personalizzazione dell'esperienza di visita dell'utente, il quale potrà accedere alle collezioni del museo in qualsiasi momento, selezionando online i contenuti di suo interesse e facendoli propri senza limitazioni spazio-temporali. Tutto ciò, legato ad una buona organizzazione dell'impalcatura tecnologica di una galleria museale, suscita una maggiore attrazione verso l'utenza e stimola la curiosità dei giovani, oltre a migliorare la fruizione di specifiche categorie di visitatori.

Assistere le persone che richiedono una maggiore attenzione non è ovviamente sfida facile ma deve essere sempre più oggetto di indagine e di sviluppo in quanto, garantire una facile visita all'interno ed all'esterno dei siti museali, farebbe accrescere la valorizzazione dei cimeli e delle strutture correlate, oltre che a rendere partecipi persone che altrimenti avrebbero notevoli difficoltà nelle semplici operazioni di intrattenimento e di ispezione. Andare a sviluppare tecnologie direttamente sul posto, oltre al miglioramento dell'interfaccia grafica online con gli utenti, deve essere la sfida che accompagna tutto il comparto espositivo, in quanto al giorno d'oggi vi sono pochissime realtà che applicano delle tecniche atte a favorire chi, affetto da deficit uditivo o visivo, si mostri interessato all'attività di visita museale; in tal senso il Museo della Radio e della Televisione, presso cui rivendico la mia attività di tirocinio, ha sviluppato e messo in atto dei sistemi appropriati, vedi il totem, la tecnologia magnetica associata al suono e il linguaggio LIS mediante computer grafica, per assecondare le richieste e le esigenze di una più ampia gamma di visitatori, consapevoli del fatto che migliorare l'esperienza di conoscenza possa anche far crescere la considerazione del Museo stesso ed aumentare l'interesse che questo può suscitare sulla collettività.

Un museo deve essere inoltre essere un luogo in grado di associare all'apprendimento ed alla conoscenza anche il divertimento ed il piacere della scoperta; avere integrato la tecnologia della Realtà Aumentata alla classica visita guidata consente di arricchire le modalità con cui le nozioni possono essere esplicitate, valorizzando sempre più il patrimonio artistico e trasformando gli oggetti

da semplici reliquie e facendo loro assumere una forma ben definita, grazie alla contestualizzazione tecnologica dedicata. Lo stato dell'arte di tali applicazioni AR per percorsi museali rimane ancora poco evoluto nel contesto italiano, in quanto si preferisce il classico modello di visita museale con tour e guida umana piuttosto che virtuale, non dando molta possibilità di sviluppo e non sfruttando quelle che potrebbero essere le potenzialità offerte delle tecnologie correlate. Tuttavia l'evoluzione tecnologica che accompagna l'evolversi della società fa ben sperare per investimenti futuri, che possano portare all'applicazione di tali offerte tecnologiche nel contesto di visita museale e che possano avvicinare le generazioni future, sempre più lontane dalla ricerca del sapere, ad indagare l'enorme mole di storia e di sapere che ogni museo custodisce, soprattutto nell'ambito italiano, in cui la preziosità della storia che ci accomuna porta ad avere dei Musei con immense risorse. Altro punto di partenza potrebbe essere il trend turistico che accompagna da un quinquennio a questa parte la popolazione e che vede una netta crescita dell'interesse riservato alle città d'arte e ai luoghi storici, i quali, in concomitanza con i Musei, potrebbero benissimo sviluppare ed ampliare il parco oggetti interessati dall'AR e potenziare piattaforme social guidate per consentire al generico utente di avere subito a disposizione luoghi, date e informazioni per un coinvolgimento più totale ed un interesse ripetuto e proficuo.

Bibliografia e Sitografia

1. Storia delle Telecomunicazioni - Volume I - Virginio Cantoni, Gabriele Falciasecca, Giuseppe Pelosi - Firenze University Press

2. Il sito web del museo. – (Saper fare nei musei; 3) I. Toscana. Direzione generale Politiche formative, beni e attività culturali II. Andreini, Alessandro 1. Musei – Siti web - Accessibilità 069.0285

3. Credibilità & Web Design Efficace. Analisi competitiva di alcuni siti web di successo. Febbraio 2011 - Cuscini Maddalena

4. F. Izzo, Musei e tecnologie: valorizzare il passato per costruire il futuro, 2017

5. Solima L. (2008), "Nuove Tecnologie Per Nuovi Musei. Dai Social Network Alle Soluzioni RFID", Tafter Journal, Vol. 10.

6. Realtà Aumentata E Valorizzazione Dei Beni Culturali. Riflessioni Sull'offerta Culturale Casertana - Filomena Izzo - Mario Mustilli - Mariano Guida, 2015

7. Comunicare la User Experience, Dall'idea al progetto – Maria Cristina Lavazza

8. Museo della Radio, Tuglie
   http://www.museoradiotuglie.it

9. Tuglie… per raccontar paese
   http://www.tuglie.com

10. Museo della Radio. Museo della Radio d'Epoca e della Lirica – Verona
    http://www.museodellaradio.com

11. Tutta Un'Altra Radio – Epoca, Fantasy, Novelty, Vintage – Montanaso Lombardo
    https://www.tuttaunaltraradio.it

12. Museo della Comunicazione e del Multimediale G.Pelagalli , Mille Voci Mille suoni – Bologna
http://www.museopelagalli.com

13. Museo della Telecomunicazione, Marconi, Simone – Potenza
http://www.museummarconisimone.it

14. Teknicka Museet – Stockholm – Svezia
http://www.tekniskamuseet.se/en/

15. Cinematica tedesca, Museo dei film e della televisione – Berlino
http://www.deutsche-kinemathek.de/en

16. Museum für Kommunikation (Museo della Comunicazione) – Berna
http://www.mfk.ch/home

17. EXTAVIUM - Potsdam
http://www.extavium.de/en/

18. L'accessibilità
http://www.w3c.it/wai/

19. Linee guida per l'accessibilità ai contenuti del Web. Raccomandazione del W3C del 5 maggio 1999 – W3C

20. Credibilità & Web Design Efficace. Analisi competitiva di alcuni siti web di successo. Febbraio 2011 – Cuscini Maddalena

21. Human-Computer Interaction - L. Gamberini, L. Chittaro, F. Paternò - Pearson Italia, 2012;

22. Schermo Braille – Wikipedia, l'enciclopedia libera

23. Sintesi vocale – Wikipedia, l'enciclopedia libera

24. Izi.TRAVEL, the storytelling platform
https://www.izi.travel/it

25. Aurasma
https://www.aurasma.com

26. Maurizio Forte, Margherita Franzoni - Quale comunicazione per i Musei in Internet? Modelli e metafore di navigazione

27. Blurton,C.; "New Directions of ICT-Use in Education", http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf; UNESCO World Communication and Information Report,1999,Last Visited on 11-06-2010

28. ICT as a Tool for Teaching and Learning in Respect of Learner with Disability By M.P.Mishra Assistant Professor, School of Computer and Information Sciences Indira Gandhi National Open University, New Delhi, INDIA - Vinay Kumar Sharma, MCA Candidate School of Computer and Information Sciences Indira Gandhi National Open University, New Delhi, and R.C.Tripathi Assistant Professor, SIMS, Ghaziabad, INDIA - Theme: Social Justice Sub Theme: Education & Employment of Persons with Disabilities

29. GW-Micro, "Window-Eyes", http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/, last visited on 06-07-2010. 17. Freedom Scientific

30. "JAWS", http://www.freedomscientific.com/jaws-hq.asp, last visited on 06-07-2010. 18. Tobli Technology

31. "TOBII EYE TRACKING", http://www.tobii.com/corporate/eye_ tracking/our_technology.asp, last visited on 07-07-2010. 19.

32. ICommunicator, "ICommunicator", http://www.icommunicator.com/productinfo/, last visited on 07-07-2010. 20.

33. Origin Instruments, "Head-Mouse® Extreme", http://orin.com/access/headmouse/index.htm, last visited on 10-07-2010.

34. Text Help Systems Ltd., “TextHelp System”, http://www.texthelp.com/, visited on 11-07-2010.

35. Google Arts & Culture: arte e cultura in un click
Il Google Cultural Institute lancia un nuovo portale Web e un'applicazione mobile (per Android e iOS) dedicata alle opere d'arte di tutto il mondo.
http://www.webnews.it/2016/07/19/google-arts-culture/

36. Google Arts & Culture si rinnova aggiungendo Art Recognizer e compatibilità per Cardboard – David Mariangeli
https://www.tuttoandroid.net/aggiornamenti-app/google-arts-culture-rinnova-aggiungendo-art-recognizer-compatibilita-cardboard-396653/

37. Creare e Condividere una Galleria d’Arte con Google Art Project - Leandrorm71
https://madeinitalynews.wordpress.com/2012/04/05/creare-e-condividere-una-galleria-darte-con-google-art-project-video/

38. Tutto Quello che ho Imparato su Google Art Project – Enrica Ferrero
http://enricaferrero.it/come-si-entra-nel-google-art-project/ù

39. Realtà Aumentata e Valorizzazione Dei Beni Culturali. Riflessioni Sull’offerta Culturale Casertana - Filomena Izzo, Mario Mustilli, Mariano Guida. XXVII Convegno annuale di Sinergie Heritage, management e impresa: quali sinergie? 9-10 luglio 2015 – Università degli Studi del Molise-sede di Termoli

40. Un tuffo nell’universo reale-virtuale della realtà aumentata - 10/09/2014 - Andrea Zingoni - Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione

41. Davide Spallazzo, Musei, fruizione culturale e tecnologie, Luoghi, persone, storie, "Storicamente", 9 (2013), no. 18. DOI: 10.1473/stor463 (http://dx.doi.org/10.1473/stor463)

42. La realtà aumentata e nuove prospettive educative - Giovanni Arduini

43. How do People with Disability Use and Experience Virtual Worlds and ICT: A Literature Review - Karen Stendal Molde University College / University of Agder, Norway - Volume 5, Number 1 Assembled 2012 May 2012

44. La realtà aumentata e le applicazioni culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità - Elisa Bonacini - Il Capitale culturale Studies on the Value of Cultural Heritage, Journal Of The Department Of Cultural Heritage, University of Macerata - Vol. 9, 2014

45. Tecnologie digitali e comunicazione dei beni culturali. Stato dell'arte e prospettive di sviluppo – Alessandra Meschini - Digital technology in the communication of Cultural Heritage. State of the art and potential development

46. Il museo come evento culturale: riflessioni e prospettive nell'era del digitale - Alessandro Marota

47. E-learning e disabilità. Progettare l'accessibilità, promuovere l'inclusione - Eleonora Guglielman Università degli Studi Roma Tre

48. Web Usability, Guida completa alla User Experience e all'usabilità Per Comunicare e Vendere Online – Jacopo Pasquilini, Simone Giomi

49. Progettazione basato sullo "User Experience Design", di un'app a supporto di bambini e ragazzi dislessici – Filippa Caterina Gatto. Università Degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

50. User Ecperience e Web Usability – Mod.II – Giusi castagnetta, Digital Strategic Planner

51. Hearing Wellness Organization: What's a T-Coil? – www.hearingwell.org

GRAZIE

Alla Prof.ssa Sara Monaci che con la sua cordialità e professionalità mi ha accompagnato durante l'intero percorso di redazione della tesi.

Alla Sig.ra Mussi Bollini, per avermi dato l'opportunità di svolgere una fantastica esperienza in Rai facendomi scoprire ogni giorno il mondo che si cela dietro questa grande azienda e per avermi dato la possibilità di collaborare con gli esperti del CRIT, in particolare modo con Mauro Rossini, il quale con la battuta sempre pronta per *strappare un sorriso* a tutti si è dimostrato una persona sempre disponibile, su cui poter contare in qualsiasi momento. A Massimo, Chiara, Fabrizio e Luca, che nelle pause giornaliere e durante i pasti mi hanno fatto sentire come se fossi una di casa, regalandomi giornate proficue ed interessanti: un piccolo cantalupo vi manda un caloroso saluto.
Ad Elena B., per i quotidiani aggiornamenti di cronaca TV e perché, pur non essendo il suo hobby preferito, si è subito messa a disposizione ed è stata protagonista dei miei video per l'AR.

Ai miei genitori per avermi sempre supportato e sostenuto in tutte le maniere possibili e per aver creduto in me: a mio papà che, seppur a distanza, ha affrontato insieme a me tutti gli esami incoraggiandomi a "provarli" col sorriso, perché "*sono una Genna*", e all'occasione con una metaforica "*mazza di ferro*" perché "*non si sa mai, magari può servire*" e a mia mamma perché mi ha sempre spronato a diventare chi sarei voluta essere e a sentirmi realizzata, con un occhio rivolto ai sogni ed un altro alle cose concrete della vita.
A Gianluca perché con la frase "me soro è 'ngignere", detta con tanto orgoglio, mi ha spinto ad essere fiera di me stessa e delle scelte intraprese durante il percorso di studi; lui forse non lo sa ma è stato fonte d'ispirazione per molte di esse.
Alla mia grande famiglia, perché sapere che mi sostenete e che festeggiate insieme a me i successi è fondamentale: senza di voi le gioie della vita non avrebbero sicuramente lo stesso sapore; in particolare alle mie zie, sempre pronte a dire le parole giuste per farmi forza nei momenti di bisogno e ad incoraggiarmi in tutte le circostanze.

A Martina, prima compagna di avventure a Torino, perché siamo spesso state "sulla stessa barca" ed abbiamo affrontato tutti gli esami e tutte le nuove esperienze insieme: ci siamo completate e ci siamo spronate, comprendendoci sempre pur avendo caratteri differenti; la tua capacità di fare il punto della situazione e i tuoi modi "*ansiolitici*" di tenere tutto sotto controllo mi hanno spesso rallegrato le giornate.

A Michela, sempre solare, gioiosa e pronta ad incoraggiare, perché il tuo modo di fare è stato fonte di ispirazione per me ed il tuo "*stai tranquilla tanto cosa cambia parlare ai professori, a mille persone sconosciute o a me?"* è diventato il nuovo mood con cui affrontare qualsiasi prova che la vita pone davanti.

A Luana, vera e propria scoperta, perché ho molto ammirato il tuo carattere: seria, precisa e calma anche nei momenti in cui hai il diritto di non esserlo, sempre disponibile a 'dare una mano', con la parola giusta al momento giusto, ma soprattutto pronta in qualsiasi circostanza a parlare di qualsiasi argomento, anche di quello più stravagante: #*cheiltrashsiaconte*.

Ad Elena D., fantastica coinquilina, perché le tue "*tisane e tisanine*", le tue "*creme e cremine*", il tuo profumo per tutta la casa quando uscivi la sera, il tuo trucco viola, le tue sorprese a mezzanotte per il mio compleanno, i tuoi dolci e la tua cucina, ma soprattutto la tua infinita "*parlantina*" hanno reso questi anni di convivenza unici: sei una persona su cui posso contare.

A Chiara B., la mia piccola Mmeee, perché sei stata esempio di coraggio e determinazione con le strade che hai intrapreso; perché anche a distanza hai dimostrato presenza.

Alle mie amiche di una vita, perché dopo tutti questi anni anche se abbiamo intrapreso strade diverse non ci siamo mai perse.

A Toti, Pietro, Antonio ed Irene, perché il legame che si è creato è qualcosa di inspiegabile; perché siete semplicemente *I Megghio*, e con questo spiego molte cose.

Dulcis in fundo, a Nino mio, perché rendi la mia vita più bella e gioiosa; perché mi appoggi nelle scelte quotidiane e ti ritrovo li, accanto a me, sempre pronto ad aiutarmi, a sostenermi ed a volere il meglio per me.