



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Istituto per le Tecnologie della Costruzione

SEDE SECONDARIA di BARI

DOCUMENTO DI PROGETTAZIONE DEL SISTEMA PROTOTIPALE VISTA

Antonietta Varasano

Sede Istituzionale

Sede Secondaria di Bari
Sede Secondaria di L'Aquila
Sede Secondaria di Napoli
Sede Secondaria di Padova

Via Lombardia 49, 20098 San Giuliano Milanese (MI)

segreteria@itc.cnr.it

itc@pec.cnr.it

Via Paolo Lembo 38/B, 70124 Bari

Via G. Carducci 32, 67100 L'Aquila

c/o DIST, Via Claudio 21, Fabbricato 7, 1° piano, 80125 Napoli
Corso Stati Uniti 4, 35127 Padova

Tel. 02 9806417

Fax 02 98280088

Tel. 080 5481265

Tel. 0862 316669

Tel. 081 7683336

Tel. 049 8295618

Fax 0862 318429

Fax 081 7685921

Fax 049 8295728



INDICE

PREMESSA.....	3
PRODOTTI DELLA RICERCA: MAPPA INTERATTIVA E MULTIMEDIALE E TOUR VIRTUALE.....	3
REQUISITI UTENTE DELLA MAPPA INTERATTIVA E MULTIMEDIALE	5
REQUISITI UTENTE DEL TOUR VIRTUALE	10
ARCHITETTURA DELLA PIATTAFORMA.....	13

PREMESSA

Il presente documento descrive l'architettura generale delle componenti software che costituiscono la piattaforma ViSTA. Dopo una prima fase cognitiva, in cui sono stati somministrati, ai rappresentanti dell'utenza finale, particolari questionari per definire nel dettaglio le principali esigenze dell'utente, si è proceduto allo sviluppo di un piano di fattibilità, attraverso il quale sono stati identificati e valutati gli strumenti, le tecniche e le risorse necessarie per realizzare la piattaforma.

Fin da subito, si è proceduto ad identificare il client target potenziale dell'applicazione ed a stabilire le diverse tipologie di utenza. Successivamente nella fase di definizione dei requisiti utenti, si è proceduto allo sviluppo di un prototipo della piattaforma sulla base delle richieste dell'utente finale. Il presente documento è una sintesi dei diversi risultati raggiunti e contiene tutte le considerazioni di progetto a valle di una visione globale della piattaforma. Si rimanda alle specifiche progettuali delle singole componenti per conoscere i dettagli di carattere tecnico e funzionale.

PRODOTTI DELLA RICERCA: MAPPA INTERATTIVA E MULTIMEDIALE E TOUR VIRTUALE

Il progetto proposto intende realizzare un'applicazione multimediale nell'ambito del turismo culturale, sfruttando tecnologie 4.0 che fanno riferimento ai settori dei sistemi informativi geografici (Gis e WebGis) e più in generale alle tecnologie di web mapping, con specifiche caratteristiche di interattività da parte dell'utente finale.

La mappa interattiva e multimediale sarà implementata sulla base di specifiche funzionalità di interazione-utente e sull'implementazione di tour virtuali all'interno di un museo, sede principale del Polo Museale della Puglia. La mappa interattiva e multimediale sarà un facile strumento di consultazione di luoghi di interesse culturale (Anfiteatri, Castelli, Musei, Gallerie e parchi naturali) da parte dell'utente finale, uno strumento che supporterà ed orienterà alle scelte il visitatore/turista nel momento della pre-visita e sarà progettato nella sua interfaccia per agevolare la user-experience dell'utenza.

La comunicazione istantanea ed interattiva garantirà una risposta efficace verso i propri stakeholders e sarà uno degli strumenti orientati alla definizione dei profili dei navigatori della mappa interattiva. Il valore aggiunto, dato dalla creazione di una visita virtuale (tour virtuale) nel museo, sarà quello di dare visibilità ad un luogo non facilmente accessibile e lontano dalle comuni mete turistiche, in modo che il fruitore possa avere un'anteprima di quello che troverà una volta raggiunto il museo o il sito di interesse. L'utilizzo del web per la visualizzazione del tour darà agli utenti la possibilità di riprodurre percorsi museali che

consentiranno al visitatore di reperire informazioni sulle sale espositive e sugli oggetti in esse contenuti, anche eventualmente su quelli oggetti che non hanno trovato posto nella pannellistica esistente o non possono essere esposti.

All'interno del tour virtuale sarà implementata una specifica interfaccia, intuitiva ed immediata, per la ricerca di oggetti di interesse culturale e sarà progettata secondo particolari requisiti, pensati per rendere la visita virtuale una esperienza da apprezzare e replicare dal vivo. Per molti visitare un museo è spesso ritenuta un'attività noiosa, in quanto si attraversano tantissime sale in cui sono esposte le opere che molto spesso né si conoscono e né si comprendono fino in fondo, si ammirano reperti e beni antichi legati ad una storia di cui si sa ben poco. L'idea progettuale, su cui si basano i tour virtuali che saranno implementati è quella di preparare l'utente potenzialmente visitatore ad una esperienza di vero arricchimento dal punto di vista culturale ed incentivante alla visita dal vivo del museo.

In generale, la scelta preliminare dei luoghi da visitare contiene, dal punto di vista del turista, molti fattori d'incertezza relativi alla natura stessa della destinazione turistica.

Una diretta esperienza visuale è sicuramente tra i mezzi più efficaci per "programmare" una visita di un determinato luogo o monumento, in quanto ci si può rendere da subito conto di quali sono gli elementi che possono corrispondere alle aspettative ed alle esigenze che ci si è preposti di soddisfare durante la visita stessa.

Gli ambienti virtuali esplorabili offrono la possibilità di valutare l'intera spazialità di una struttura o di un luogo, al contrario delle viste "parziali" offerte dalle semplici fotografie, raggiungendo obiettivi come:

- Attirare nuovi visitatori
- Coinvolgere il pubblico
- Ridurre tempo e sforzo nella scelta

L'architettura di navigazione ed i contenuti sono stati progettati per catturare l'attenzione di nuovi e potenziali fruitori e massimizzare il loro coinvolgimento, anche grazie all'uso di social network ed alla loro viralità, realizzando così una forma di pubblicità indiretta, in una struttura comunicativa disinteressata, ma dai contenuti immersivi e suggestivi, tali da scalfire le resistenze dei turisti verso i messaggi pubblicitari.

Le caratteristiche che determineranno le scelte implementative sono fondamentalmente: la modificabilità, la comprensibilità e la riusabilità, nonché il rispetto dell'attuale carattere di modularità della soluzione web mapping.

REQUISITI UTENTE DELLA MAPPA INTERATTIVA E MULTIMEDIALE

Attraverso la mappa, l'utente potrà selezionare un punto di interesse culturale (Point of Interest - P.o.I.), navigando o cercando la destinazione ed interagendo con una serie di elementi multimediali, che descrivono ed esaltano le specificità culturali del luogo di interesse esplorato.

L'interfaccia di navigazione degli elementi multimediali sarà strutturata su tre distinte funzioni e forme di consultazione da parte dell'utente: la funzione "Tiles", la funzione "Gallery" e la funzione "Table", attivabili principalmente da un "menu" di navigazione della mappa interattiva (vedi figura 1). Pertanto, l'utente sarà in grado di ricercare con diverse e semplici modalità, e successivamente visualizzare, numerosi file multimediali, rappresentativi di specifici beni culturali e, se interessato, rinvenire a quale sito di interesse culturale appartengono, visualizzandolo all'interno della mappa. Queste forme di consultazione, con interfacce arricchite da anteprime strutturate su immagini, icone e video o con il senso immersivo dei tour virtuali e dei modelli 3D, stimoleranno la curiosità del visitatore e gli offriranno gli elementi efficaci per pianificare il suo viaggio in modo consapevole.

La funzione "Tiles", precedentemente citata, sarà in grado di generare un vero e proprio "mosaico di immagini" integrato nella mappa interattiva e consentirà la visualizzazione di insieme di più immagini. Attraverso questo strumento innovativo, l'utente potrà consultare, all'interno di una singola pagina Html5, tutti gli elementi multimediali (immagini, sheet, virtual tour, ecc.) descrittivi dei numerosi punti di interesse che costituiranno i livelli informativi della mappa. Le immagini si mosaicheranno in automatico all'interno della pagina Html5, posta in primo piano alla mappa.

La funzione "Gallery" sarà una innovativa galleria di immagini, dotata di un particolare strumento di zoom e mapping delle immagini (Image zoom viewer e mapping). Attraverso la galleria, l'utente consulerà ed interagirà con uno slideshow, che sarà implementato per visionare le immagini, di cui si compone la galleria, attraverso le thumbnail delle stesse. Cliccando su una singola thumbnail verrà aperta l'immagine nell'area sopra lo slideshow e le sue dimensioni saranno calcolate in base alle dimensioni massime consentite dal browser/device, con cui si sta consultando la mappa. L'utente, interagendo con l'immagine caricata attraverso strumenti di zoom, potrà visualizzare un ingrandimento della stessa. Contestualmente all'azione di zoom attivata, in basso sulla destra comparirà la stessa immagine caricata, ma di dimensioni molto più piccole, che indicherà all'utente la parte/area dell'immagine interessata allo zoom appena attivato (funzione di mapping o riferimento alla parte di immagine ingrandita). La funzione di zoom sull'immagine sarà attivabile anche attraverso una barra a scorrimento, riposta sotto l'immagine ridimensionata in piccolo e posta sulla destra in basso.

Sia la funzione "Tiles" che la funzione "Gallery" avranno carattere multimediale, in quanto per tali funzioni saranno implementati componenti che consentiranno la visualizzazione/elaborazione di: immagini, video (MP4), audio (mp3), Vimeo, YouTube, iFrame, AJAX, contenuto HTML, mappe geografiche ed animazioni flash.

La funzione "Table" sarà integrata nella mappa interattiva ed è una forma di consultazione di tipo tabellare per i media: foto, video, tour virtuali, sheet, relativi a tutti i siti di interesse della mappa interattiva. La tabella, oltre ad elencare ed indicizzare i media, consentirà di visualizzare le ulteriori informazioni e descrizioni associate ad ogni media, come ad esempio la fonte e/o l'autore del elaborato o la data di creazione, ecc. Sono state definite, inoltre, altre strutture intuitive, attraverso cui l'utente potrà consultare tutte le altre informazioni di tipo testuale e descrittive dei P.o.I., ovvero:

- Una barra a scomparsa (sidebar) per la consultazione delle tipologie di siti di interesse culturale e per l'accensione/spegnimento delle icone su mappa riferite ai siti;
- Un form per la ricerca testuale dei siti, il tipico "Advanced search";
- Una barra del tempo (timeslider) per il filtro dei siti di interesse in base all'età storica a cui risale il sito;
- Uno slideshow di immagini piccole per la consultazione veloce dei siti, di tipo "carousel"¹.

La mappa conterrà al suo interno una specifica sezione a scomparsa, una sidebar, attraverso la quale l'utente potrà: consultare una particolare lista dei P.o.I.², selezionare e filtrare le principali informazioni relative ai P.o.I., nonché attivare/disattivare sulla mappa i P.o.I. aggregati per categorie: Anfiteatri, Castelli, Musei, Gallerie e parchi naturali, generando così una forma di consultazione dei contenuti relativi ai P.o.I. di tipo gerarchico.

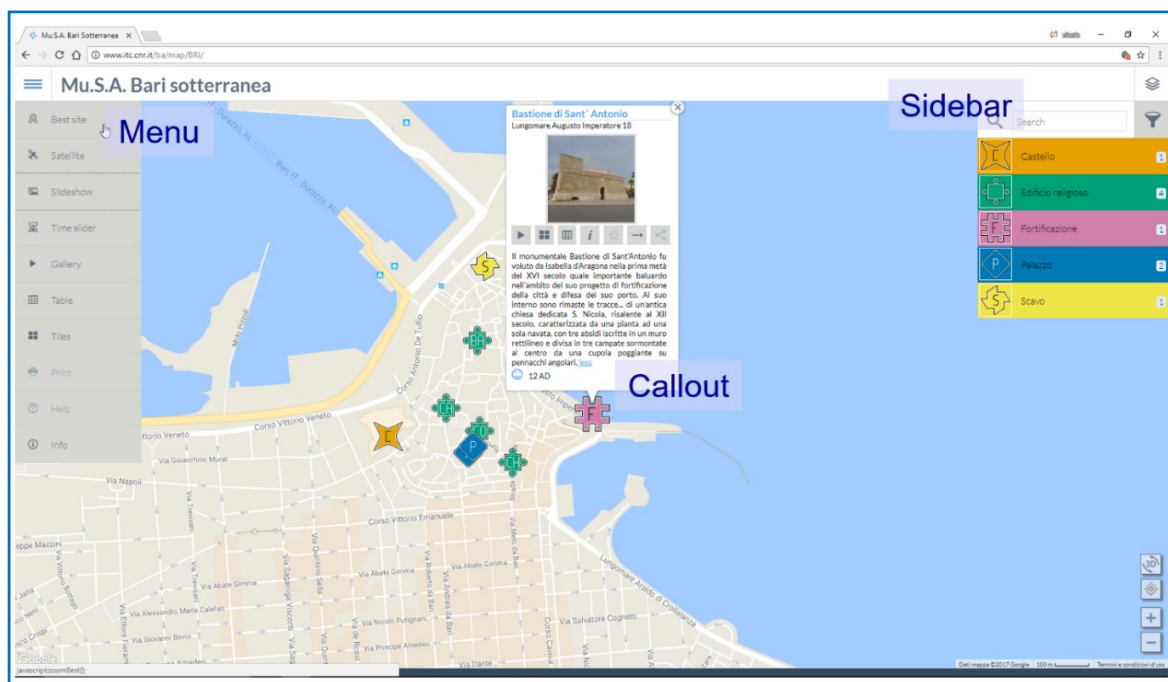


Figura 1 – Prototipo mappa interattiva con componenti principali dell'interfaccia: Menu di navigazione (per attivazione funzioni "Tiles", "Table" e "Gallery"), Callout, Sidebar, Slideshow e Timeslider.

¹ <https://getbootstrap.com/docs/4.3/components/carousel/>

² Lista ordinata dei P.o.I. che attualmente è organizzata in una struttura "ad albero" simile ad un elenco puntato: 1. Categoria, 1.1 Sottocategoria, 1.1.1. Punto di interesse, ottimizzata per la consultazione e la ricerca delle informazioni sintetiche dei Punti di interesse (P.o.I.), utili ed efficace a definire e catalogare i punti di interesse secondo tassonomie: accessibilità, periodo storico, tipo di sito culturale e tipologia di media realizzato per la sua valorizzazione.

I P.o.I., infatti, saranno organizzati ed inseriti nei diversi livelli/categorie all'interno di una lista, visualizzabile nella sidebar, creando una struttura di navigazione "ad albero". L'obiettivo è quello di proporre all'utente una alternativa ed immediata opzione di consultazione della lista dei numerosi P.o.I., alla quale l'utente potrà accedere senza difficoltà e senza una preventiva formazione, ma con una semplice operazione di switching on/off su un tasto (Toggle Switch) posto sulla lista dei P.o.I.

Attraverso la mappa, l'utente potrà accedere ad un particolare pannello di ricerca, "Advanced search" - un pannello di ricerca avanzata (vedi Figura 2) che consentirà all'utente di filtrare i siti sulla base di alcuni criteri quali: l'accessibilità al P.o.I. (easy, uneasy, restricted), il materiale multimediale (media) con cui è descritto il sito (video, tour virtuali, immagini, ecc.), l'età a cui risale il sito ed il testo libero con cui ricercarlo.

Dal menu di navigazione della mappa sarà possibile attivare una barra del tempo (timeslider), un componente grafico di tipo "slider"³, che consentirà all'utente di impostare un valore (secolo/Century) muovendo semplicemente un cursore su una barra verticale ed attivando così un'azione di filtro sui P.o.I. visibili in mappa; nello specifico i siti di interesse saranno filtrati in base all'età storica a cui risalgono ed in automatico lo zoom all'estensione della mappa si adeguerà in funzione degli elementi filtrati e visibili in mappa.

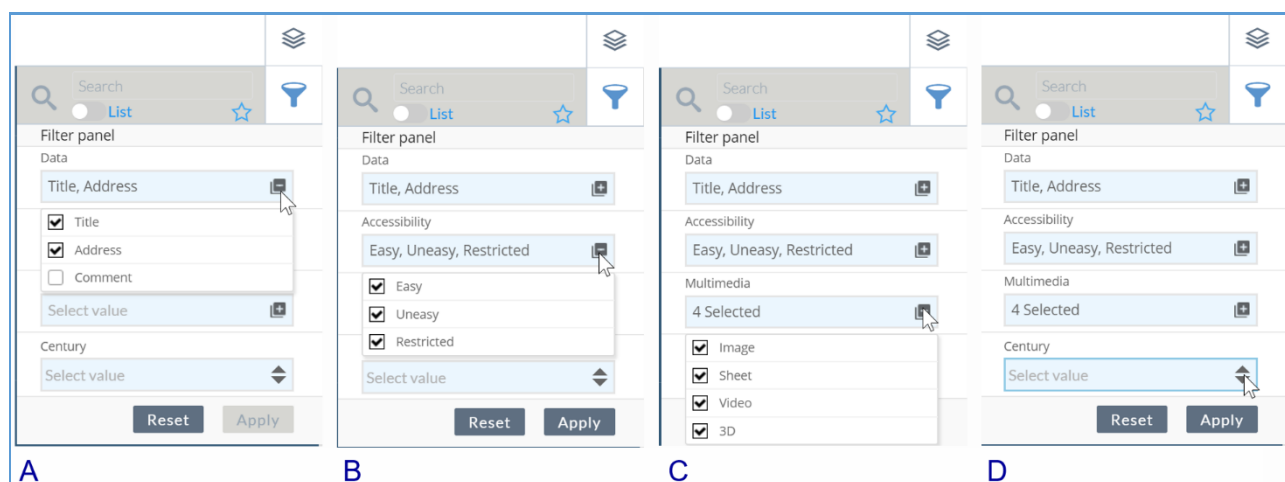


Figura 2 – "Advanced search": il Pannello Filtri consentirà di attivare i seguenti filtri: A) campi per la ricerca; B) accessibilità; C) tipi di documenti multimediali; D) secolo del P.o.I.

Sarà integrato nella mappa anche uno slideshow di tipo "carousel", ovvero una struttura di navigazione dotata di controlli, come le frecce di avanzamento, e composta da una successione di immagini di piccole dimensioni, molto simili a delle slide. Selezionando la singola immagine, l'utente potrà consultare velocemente i P.o.I. e spostarsi tra una slide successiva o una precedente.

³ <https://it.wikipedia.org/wiki/Slider>

Selezionando un P.o.I, l'utente potrà attivare, all'interno della mappa, un'altra importante sezione il "callout"; un oggetto Html5 all'interno del sistema di web mapping che descriverà e sintetizzerà, in vario modo, le informazioni riconducibili al P.o.I selezionato.

In particolare, il *callout* si strutturerà su sei sezioni principali (vedi figura 3):

- Una intestazione che conterrà il nome identificativo del P.o.I selezionato e l'indirizzo dove è allocato.
- Una immagine in dimensioni ridotte (thumbnail) ritenuta rappresentativa del P.o.I selezionato.
- Una toolbar per l'accesso a diverse funzionalità utente, attivabili solo da *callout* e specifiche del singolo P.o.I selezionato; ovvero:
 - Funzione "Gallery", simile a quella descritta in precedenza, ma con gli elementi multimediali filtrati in base al P.o.I. selezionato.
 - Funzione "Tiles", con elementi filtrati in base al P.o.I. selezionato.
 - Funzione "Table", anche questa strutturata con elementi filtrati in base al P.o.I. selezionato.
 - Funzione "Info" per l'accesso utente ad una scheda descrittiva del punto di interesse.
 - Funzione "Destination" per il calcolo e la visualizzazione del percorso nella mappa di Google per raggiungere il P.o.I. selezionato. Questa funzione consentirà all'utente di determinare, automaticamente ed in tempo reale, il tragitto da compiere, al fine di raggiungere il P.o.I. selezionato semplicemente indicando la destinazione di partenza (una qualsiasi altra destinazione) o considerando la posizione corrente del dispositivo (PC/tablet/Smartphone con sensore GPS attivo) con il quale l'utente consulta la mappa.
 - Funzione "Share", progettata per consentire all'utente, in fase di consultazione e navigazione della mappa interattiva, la condivisione del collegamento ipertestuale per l'apertura della mappa interattiva, con la selezione automatica dello specifico P.o.I. selezionato.
- Una sezione contenente un testo di 255 caratteri (espandibile fino a 510 caratteri) che descriverà le caratteristiche principali del punto di interesse culturale.
- Una sezione popolata da una icona (emoticon) rappresentativa dell'accessibilità fisica del P.o.I. selezionato ed un testo indicante il periodo storico (Century), a cui risale il sito di interesse culturale. Le informazioni sull'accessibilità fisica sono ritenute fondamentali nella pianificazione del viaggio: le persone disabili potrebbero non avere alcuna difficoltà a casa a trovare informazioni sui punti di interesse, di contro potrebbero scoprire in modo deludente, quando arrivano a destinazione, di non poter raggiungere il sito di interesse, a causa, ad esempio, della presenza di scale all'entrata. Pertanto, il *callout* mostra tre tipi di icone in base all'accessibilità fisica del P.o.I.: facile (accessibile a tutti in ogni momento), a disagio o limitato.

Tutte queste funzioni, sopra descritte, saranno realizzate con elevate prestazioni di caricamento e di gestione delle interazioni, attraverso l'uso di tecniche di programmazione OOP (Object Oriented

Programming) e con le più recenti tecniche CSS5 (Cascading Style Sheets, in italiano Fogli di Stile). Grazie all'utilizzo del CSS5, un linguaggio usato per definire la formattazione di documenti HTML, si potrà realizzare la separazione dei contenuti dalla formattazione, rendendo la programmazione più chiara e facile da utilizzare e garantendo il riuso di codice ed una più facile manutenibilità.

Il contenuto sarà creato dinamicamente, utilizzando codice Html5+Ajax+JSON; una scelta architeturale, che in fase di esecuzione del codice permetterà la strutturazione della playlist ottimizzata e con tempi di risposta diversi in base al contenuto multimediale.

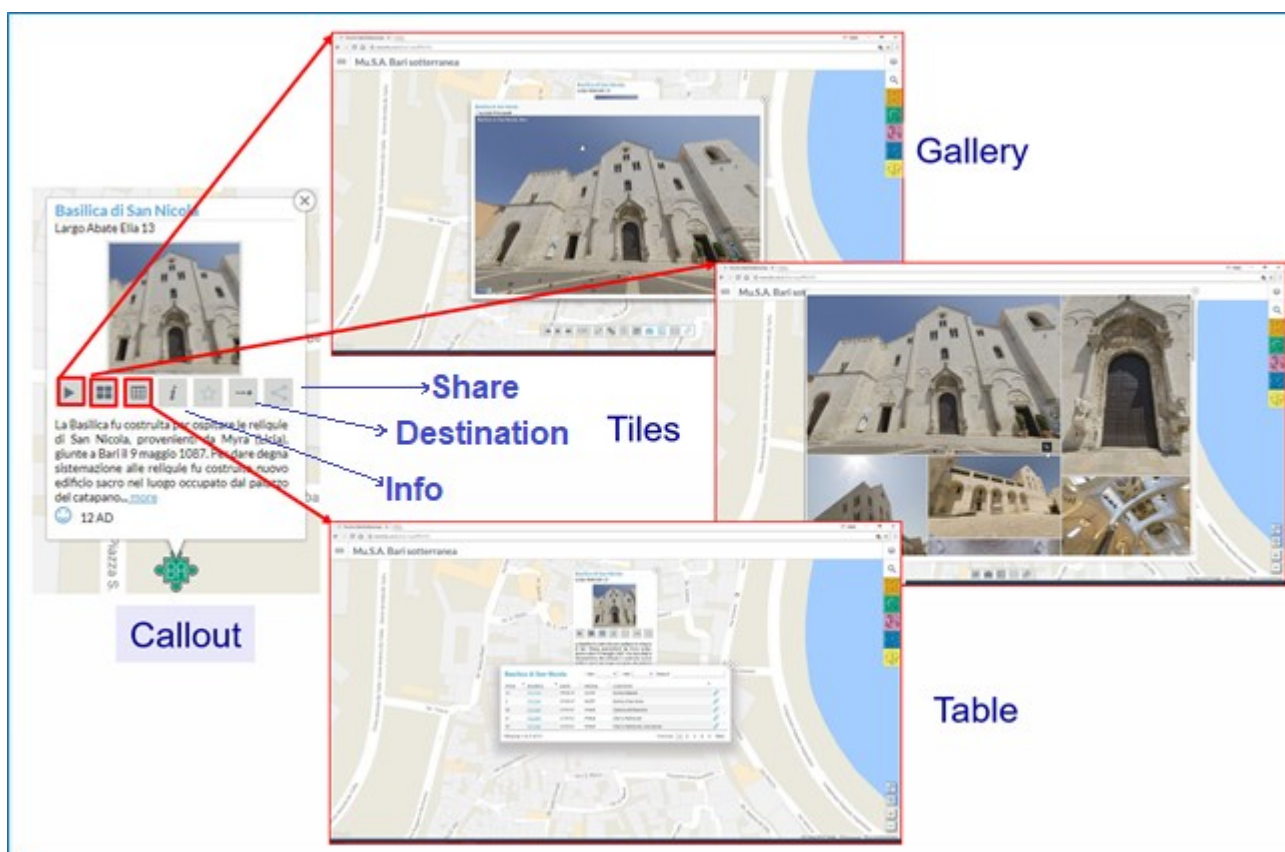


Figura 3 - Prototipo di "Callout" per attivazione componenti principali nella toolbar e con elementi filtrati in base al P.o.I. selezionato.

La componente web mapping della piattaforma sarà implementata sulla base delle API di Yandex.Maps (uso delle API gratuito e senza la creazione di una KEY a differenza di Google Maps, 25.000 transazioni al giorno per i servizi di geocoding, routing, and panorama gratuite), che rispondono alle esigenze implementative di web *mapping* che dovrà possedere la mappa interattiva, in quanto mette a disposizione gratuitamente numerosi e potenti strumenti per l'esplorazione di dati e la creazione di visualizzazioni in 2D e 3D, widget per la creazione di interazioni utente e l'elaborazione lato client (API evolute e servizi gratuiti) delle mappe interattive. Tra i servizi gratuiti, che la soluzione Yandex.Maps offre, riscontriamo utile ed

indispensabile la visualizzazione in mappa delle immagini satellitari e la modalità ibrida tra mappa e satellite. Inoltre, la stessa soluzione, già dal 2009, offre il servizio di visualizzazione simile a "Google Street View", chiamato Yandex.Panorama, che può essere avviato in modo gratuito all'interno di Yandex.Maps. Un'altra funzionalità, chiamata Yandex.Traffic, dà informazioni sul traffico in tempo reale. Le API di Yandex.Maps potranno essere utilizzate ai fini dello sviluppo delle funzioni strettamente legate alla componente web *mapping*, senza la registrazione di account di fatturazione e con la possibilità di sviluppare e discutere i risultati della ricerca, anche attraverso la consultazione di siti web dedicati allo sviluppo software.

Le API consentiranno la personalizzazione (grafica e di interazione utente) delle principali funzioni di mapping, tra cui:

- Inizializzazione della mappa e caricamento dei layer (P.o.I) e dei "BaseLayer" (Satellite, Roadmap, ibrido, OpenStreetMap, ecc.);
- Gestione ed individuazione del livello di zoom (zoom in, zoom out, ecc.);
- Gestione ed individuazione della posizione geografica dei P.o.I. e zoom all'estensione della finestra contenete la mappa(Bounds⁴);
- Gestione ed individuazione del punto centrale (Map center) della mappa;
- Costruzione dei markers relativi ai P.o.I. nella mappa geolocalizzati e digitalizzati nel formato GeoJSON (Geographic JavaScript Object Notation)⁵;
- Implementazione della funzionalità "Locate me", per individuare la posizione geografica del dispositivo con il quale l'utente consulta la mappa.

REQUISITI UTENTE DEL TOUR VIRTUALE

Il tour virtuale è una "fotografia immersiva" e permette di avere una completa osservazione dell'ambiente circostante, senza subire imposizioni di natura visiva e sulla base del solo punto di vista del fotografo. Il tour virtuale sarà interattivo e consentirà all'utente di "navigare" a proprio piacimento, sugli assi verticali e orizzontali senza soluzione di continuità tramite una rotazione a 360°. Questo tipo di fotografia offrirà all'utente la rappresentazione di quanto osservato con la massima veridicità, inducendo l'utente a esplorare l'immagine con il mouse, come se fosse fisicamente presente in un ambiente che si presenta fotografato, non ricostruito virtualmente con applicativi di grafica computerizzata (VR – Virtual Reality). In tal modo, si ottiene una panoramica completa della realtà, ovvero l'equivalente dell'occhio umano nella sua forma più "familiare".

⁴ <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/reference/3/coordinates#LatLngBounds>

⁵ <https://it.wikipedia.org/wiki/GeoJSON>

L'utente visiterà l'ambiente in completa autonomia senza che si senta "obbligato" da "vincoli" progettuali a soffermarsi su qualcosa, piuttosto che su altro, così come farebbe se fosse fisicamente all'interno del luogo rappresentato. Tuttavia, in modo automatico il sistema suggerirà all'utente gli ambienti più significativi, evidenziando alcuni elementi di particolare interesse ed all'interno di ogni singolo ambiente. Per semplificare, l'utente potrà decidere di fermare l'immagine ed approfondire talune zone, attraverso uno zoom in grado di ingrandire – o allargare – la scena, assecondando così i suoi interessi e leggendo un determinato particolare, fin nel dettaglio.

I tour virtuali progettati dispongono di una modalità di navigazione di tipo VR. Questa modalità consentirà all'utente di immergersi nell'ambiente del tour, dotandosi tuttavia dei dispositivi adeguati. La scelta di questi dispositivi, chiamati visori VR, è stata effettuata su quelli di fascia a medio e basso costo, accessibile così a tutte le fasce di utenza, con l'obiettivo di consentire, ad un più ampio numero di utenti, una nuova esperienza immersiva e innescando grandi vantaggi ai fini della distribuzione del software applicativo.

I tour virtuali sviluppati saranno di tipo cross-platform, ovvero accessibili da computer desktop, da tablet e da smartphone, tramite un semplice browser web e senza l'utilizzo di software aggiuntivo. Nella loro versione Mobile entra in funzione automaticamente il giroscopio (smartphone performanti) per una visualizzazione degli ambienti dinamica mediante orientamento nello spazio del dispositivo, creando così un tour guidato.

In particolare, l'utente verrà condotto, in modo adeguato, in un ambiente stimolante dove potrà acquisire maggiori informazioni, usufruendo di elementi multimediali aggiuntivi come brevi supporti audio-video o didascalie informative testuali che offriranno una conoscenza il più possibile completa ed esauriente dell'ambiente o del particolare visualizzato.

In ogni tour virtuale sarà visualizzato un semplice e intuitivo motore di ricerca (search engine) che consentirà all'utente di ricercare e filtrare con immediatezza gli oggetti o gli elementi rappresentativi di interesse culturale posti all'interno del museo e rappresentati all'interno del tour. In fase di progettazione, per la navigazione e l'interazione utente con questo motore di ricerca integrato nel tour, è stato realizzato un prototipo. Nello specifico, l'interfaccia grafica del search engine si svilupperà su due elementi principali e sincronizzati: un form che conterrà una casella di testo, nella quale l'utente potrà digitare liberamente del testo o delle parole chiavi, anche eventualmente suggerendogli in auto-completamento il testo da digitare; uno slideshow di tipo "carousel" contenente immagini di piccole dimensioni (slide) e rappresentative degli oggetti o ambienti delle sale espositive all'interno del museo. All'interno del form, l'utente potrà selezionare un tasto ed attivare l'azione di ricerca e filtro, che determinerà in automatico un adeguamento delle slide contenute nello slideshow, supportando e suggerendo così l'utente nella ricerca di elementi di interesse all'interno del museo.

Ogni tour virtuale sarà elaborato su un insieme di immagini fotografiche equirettangolari visualizzate a 360°, integrando così una serie di panoramiche immersive collegate tra loro, in modo da offrire all'utente la possibilità di percorrere itinerari diversificati a seconda dei propri interessi e curiosità.

La navigazione all'interno degli ambienti sarà resa possibile sia grazie ad una galleria di immagini ambiente e sia attraverso specifiche aree sensibili, dette hotspots, inserite all'interno delle immagini, o ancora attraverso un'apposita planimetria-guida interattiva attivabile all'interno del tour.

La galleria delle immagini, inserita all'interno del tour virtuale, sarà composta da un insieme di miniature relative alle immagini equirettangolari e corrispondenti a tutti i punti di ripresa, eseguiti in fase di acquisizione con la fotocamera.

La planimetria, realizzata in 3 o 2 dimensioni, conterrà al suo interno gli hotspot, visualizzabili all'interno della planimetria come pulsanti. L'utente potrà navigare e spostarsi nei diversi ambienti selezionando gli hotspot della planimetria, conoscendo così la sua posizione corrente all'interno del museo. Si viene a creare così un ambiente nel quale l'utente si può muovere, passando da una stanza all'altra, semplicemente con un movimento del mouse ed attraverso un puntatore che suggerisce all'utente la possibilità di un transito virtuale tra due spazi diversi.

Oltre alla navigazione tra gli ambienti, attraverso gli "hotspot" è possibile ottenere approfondimenti conoscitivi, con l'inserimento di elementi multimediali (testi, audio, video, mappe, modelli tridimensionali ecc.) che daranno, sicuramente, valore aggiunto all'opera di trasmissione e valorizzazione delle conoscenze, rendendo l'esperienza ancora più coinvolgente. Sarà possibile anche inserire, in alcuni punti specifici, dei link che consentiranno all'utente di aprire ulteriori pagine web di approfondimento. Attraverso appositi pulsanti sarà possibile attivare anche la "visione stereoscopica" che, mediante l'uso dei visori VR, offrirà all'utente la possibilità di immergersi completamente nell'ambiente, utilizzando i movimenti della testa e dello sguardo, isolandosi così dalla vista del mondo reale.

L'interfaccia grafica del tour virtuale conterrà principalmente una toolbar, che consentirà all'utente numerose operazioni, di seguito riassunte:

- Ingrandimento, riduzione e spostamento in una panoramica;
- Apertura e chiusura della planimetria;
- Apertura e chiusura del form per la ricerca delle informazioni (search engine);
- Apertura e chiusura della Galleria ambienti (miniature delle immagini equirettangolari utilizzate per i tour virtuali)

ARCHITETTURA DELLA PIATTAFORMA

La piattaforma progettata si sviluppa su un'architettura a più livelli (tre livelli) ed è composta da diversi tipi di componenti (Figura 4, dal basso verso l'alto):

- Data Source (Data services, Data access, Offline storage): Models/Collections of Models;
- Interazione con l'applicazione (Server logic - PHP: Hypertext Preprocessor, Client logic—JQUERY) e navigazione utente (Events, Routing);
- Markup per la presentazione dei dati (Pagina iniziale, Interfaccia utente): Modelli.

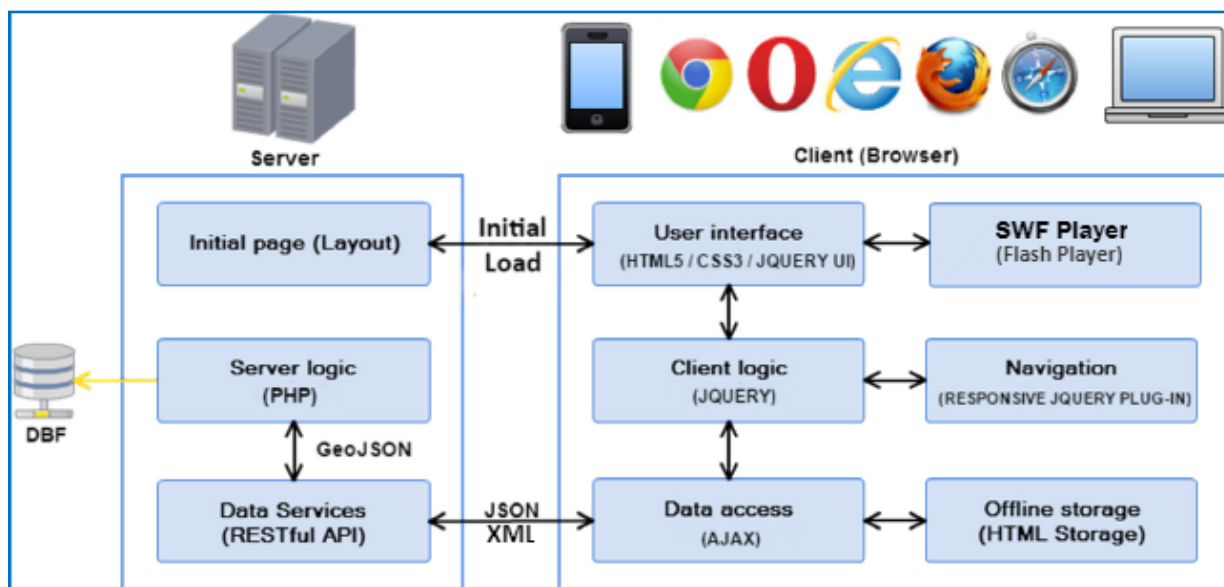


Figura 4 - Architettura Mappa Interattiva e Multimediale ed ambiente tour virtuale

In questo approccio, la User Interface è strutturata su un layer HTML5/jQuery UI/CSS3, che è parzialmente o interamente restituito dal server ed inviato al browser web. Dopo il caricamento della prima pagina (Approccio Single Page Application) tutte le interazioni con il server avvengono tramite chiamate AJAX, che restituiscono dati in formato JSON. Per il componente web mapping della piattaforma, la struttura dei dati è di tipo GeoJSON. La piattaforma, in generale, è un'applicazione web che utilizza i dati JSON ed aggiorna le pagine web in modo dinamico e senza ricaricarle ad ogni aggiornamento, separando la libreria dell'interfaccia utente (UI) dal layer dei dati (GeoJSON/JSON).

L'applicazione (lato client) comunica con il server (lato server) solo tramite l'API REST JSON (invio / ricezione JSON tramite AJAX), consentendo ad entrambe le parti di operare in modo indipendente. Questa separazione ha semplificato la progettazione ed ha consentito agevolmente lo sviluppo e l'integrazione dell'ambiente immersivo dei tour virtuali. Inoltre, l'applicazione è stata progettata per adattarsi a un normale ambiente di sviluppo, in continua evoluzione ai fini della ricerca, ed include programmi strutturati

e librerie (utility, widget e plug-in); tra le più importanti librerie citiamo le API di Yandex.Maps, per l'interfaccia di web mapping sviluppata dall'ITC-CNR, ed il Flash Player di Adobe per l'ambiente del tour virtuale.

I principali componenti, lato "Client", che compongono la mappa interattiva e multimediale, saranno strutturati su numerosi file jQuery/CSS5/Html5 e realizzeranno, principalmente, i seguenti componenti della mappa:

- La toolbar per le funzioni "Tiles", "Gallery" e "Table" e l'implementazione di specifiche interfacce per l'interazione e la navigazione utente;
- Il componente "search & filter" per la ricerca delle informazioni gestite all'interno delle funzioni "Table", "Gallery" e "Tiles";
- Il "callout", che si apre su selezione dei P.o.I. in mappa, con al suo interno una specifica toolbar;

Per ogni componente, sopra elencato, saranno implementati gli scripting Ajax per l'elaborazione dinamica dei dati e le richieste lato server. Ogni componente sarà implementato ed integrato nella piattaforma ed ottimizzato per caricare e presentare dinamicamente numerosissime informazioni.

La piattaforma utilizzerà principalmente la tecnologia AJAX, un meccanismo di controllo lato client che utilizza jQuery per interagire con l'utente finale utenti e gestire i controlli. Il principale vantaggio di questo meccanismo di controllo è quello che ogni specifica sezione, o anche semplice oggetto dell'applicazione web, può essere aggiornata senza ricaricare l'intera pagina ed impedire l'attivazione di eventi legati alla pagina non necessari, con i seguenti effetti:

- Riduzione della latenza di rete per ridurre al minimo i tempi di risposta.
- Applicazioni Web con la sensazione di applicazioni desktop.
- Aggiornamento dei dati dietro la scena.
- Basso utilizzo della larghezza di banda.
- Interazione asincrona.

Un altro importante elemento, che sarà integrato nella piattaforma, è un player per la visualizzazione e l'interazione utente, attraverso il browser web, dei tour virtuali. Il player sarà strutturato sull'azione combinata di quattro elementi (Immagine, player SWF, file XML e file HTML5), che cooperano fra loro per interpretare una serie di immagini, deformarle, proiettarle sull'output, generando: le animazioni, gli effetti dinamici, le transizioni ecc. Il file HTML5 costruirà la pagina web nella quale sarà possibile visionare la fotografia navigabile. Nella dinamica client-server della rete il file HTML5 sarà il file che verrà richiesto e processato per primo dal browser.

Il player consentirà di gestire attraverso una semplice pagina web tutti gli ambienti ed elaborare immagini a 360° o panorami parziali. L'interfaccia, sulla base di semplici eventi, guiderà l'utente nella navigazione del tour virtuale, principalmente grazie all'uso di punti nel panorama, gli hotspot.

Nella fase di generazione di un tour virtuale, attraverso l'uso degli specifici script, saranno settati numerosi parametri per ciascuna immagine che comporrà il tour e verrà generata, in automatico, una cartella, con al suo interno una serie di file necessari per il funzionamento. Tra questi vi sarà un file .xml nel quale si potranno reperire tutti i parametri del tour: il numero degli hotspot e la loro posizione, le

immagini presenti e le loro informazioni, le varie modalità di visualizzazione e le altre impostazioni legate al layout grafico del tour virtuale.

La caratteristica principale di questa soluzione architetture è che ogni componente del modello sarà elaborato ed integrato in modo dinamico. Dopo il caricamento iniziale della pagina web, insieme a tutti i file CSS5, file JQuery ed il player, i componenti e le funzionalità dinamiche, connesse alla piattaforma, saranno elaborati ed integrati garantendo all'utente una rapida risposta e migliorando decisamente l'aspetto generale del caricamento dell'intera applicazione

Il view layer è la parte più complessa e ricercata della piattaforma, in quanto sarà oneroso realizzare le interfacce ricche ed interattive descritte sulla base dei requisiti utente precedentemente descritti. La piattaforma conterrà numerosi scripting che a tale livello svolgeranno diversi compiti:

- Rendering del template, ovvero saranno necessari diversi metodi per caricare i dati ed elaborare le interfacce HTML5/CSS5.
- Aggiornamento delle viste in risposta ad eventi di interazione utente e/o di modifica, ovvero cambieranno i contesti e le viste in funzione degli eventi, correlandoli ai nuovi dati/informazioni.
- Comportamento vincolante a HTML5 tramite i gestori di eventi. Quando l'utente interagirà con una vista HTML5, sarà necessario un metodo che attivi il comportamento. Per l'implementazione degli ambienti con alto grado di interazione utente, sarà adottata una libreria UI jQuery, una libreria basata su jQuery che offre un alto livello di astrazione per l'interazione e per l'animazione e gli effetti grafici avanzati.

Il layer "Model" è stato, in fase di progettazione, il dominio problematico. Questo livello (in particolare, i servizi dati RESTful Componenti API) sarà responsabile della lettura dal backend dal server ed è stato progettato su un sistema più semplificato e più potente di API. Accetta i dati JSON e restituisce gli oggetti JSON (anche GeoJSON) che vengono convertiti in modelli, anche con forme di interrogazione sui dati.

Per semplificare la pubblicazione di informazioni georeferenziate nel sistema di web mapping della piattaforma, tutti i dati saranno archiviati in un file GeoJSON (Geographic JavaScript Object Notation) evitando così l'uso di un database, che richiederebbe necessariamente l'installazione e la configurazione di DBMS sul server che lo ospita il sistema. GeoJSON, infatti, è un particolare formato di interscambio di dati JSON, in grado di gestire i dati georeferenzati e che consente l'utilizzo di un sottoinsieme delle istruzioni fornite dal linguaggio JavaScript.

Questa architettura, rispetto al modello classico di elaborazione di tipo client-server, abilita il server con il suo backend a poter servire più client nello stesso tempo (più utenti internet serviti) o, al contrario, il client può eseguire il rendering delle mappe, indipendentemente da come sia il backend implementato, purché utilizzi file GeoJSON. Ciò consente al client di essere indipendente dal server di mappe, che diventa un semplice utilizzatore del file GeoJSON, indipendentemente da come è stato generato. I dati geografici saranno facilmente consultabili attraverso il componente web mapping, poiché strutturati e modellati come oggetti JavaScript, facilitando l'ulteriore elaborazione dei dati lato client.

Le API di Yandex.Maps saranno integrate nel componente web mapping per il rendering dei dati geospaziali all'interno di un browser web e per accedere a funzionalità di mapping avanzate.



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Istituto per le Tecnologie della Costruzione

SEDE SECONDARIA di BARI

Il mapping sarà "ottimizzato" anche per gli smartphone e il set di API utilizzato consentirà la comunicazione con tutti i servizi di Yandex.Maps. Con le API si potranno utilizzare i servizi di localizzazione di geografia dei P.o.I., ampliando la flessibilità e le potenzialità dell'utente per l'individuazione della corretta posizione geografica e per facilitare l'operazione di costruzione delle specifiche funzionalità di mapping (zoom in, zoom out, zoom changed, locate me, ecc.) della mappa interattiva.