

UNIVERSITÀ DI PISA



Dipartimento di Filologia, Letteratura e Linguistica

Corso di Laurea in Informatica Umanistica

User Experience semplificata per la sezione “Come raggiungerci” del Tribunale di Pisa

Relatori:

Claudio Gallicchio

Mirko Tavosanis

Presentata da:

Diego Bertelà

Sessione autunnale

Anno Accademico 2021/2022

Indice

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Introduzione | 1 |
| 1.1 | Motivazioni | 1 |
| 1.2 | Obiettivi | 3 |
| 1.3 | Contributi | 4 |
| 1.4 | Guida alla tesi | 4 |
| 2 | Background | 6 |
| 2.1 | Tecnologie informatiche | 6 |
| 2.1.1 | HTML | 7 |
| 2.1.2 | CSS | 9 |
| 2.1.3 | JavaScript | 10 |
| 2.1.4 | Openrouteservice | 12 |
| 2.1.5 | Come utilizzare ORS | 27 |
| 2.2 | UX | 32 |
| 2.2.1 | Concetti di base | 33 |
| 2.2.2 | Aspetti generali | 36 |
| 2.2.3 | Aspetti grafici | 39 |
| 2.2.4 | Ascesa di importanza | 40 |
| 2.2.5 | Lato Mobile | 41 |
| 2.2.6 | Rapporto con la Search Engine Optimization | 43 |
| 2.2.7 | Statistiche | 43 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3 | Sezione “Come raggiungerci” per il Tribunale di Pisa | 50 |
| 3.1 | Come è stato utilizzato HTML | 50 |
| 3.2 | Come è stato utilizzato CSS | 55 |
| 3.2.1 | Bottoni | 57 |
| 3.3 | Come è stato utilizzato JavaScript | 59 |
| 3.4 | Come è stato utilizzato ORS | 66 |
| 3.5 | Il progetto nel dettaglio | 67 |
| 3.6 | Riscontri | 73 |
| 3.6.1 | Giornata Europea della Giustizia 2021 | 74 |
| 3.6.2 | L’impatto in numeri | 75 |
| 4 | Conclusioni | 78 |
| 4.1 | Lavori futuri | 79 |

Sommario

La tesi ha l'obiettivo di illustrare l'importanza cruciale nel settore web odierno della user experience, portando principi e statistiche che ne avvalorano il ruolo centrale nello sviluppo web. Nella fattispecie, si è proceduto applicando al meglio possibile tali pratiche sulla sezione "Come raggiungerci" del sito web del Tribunale di Pisa. Per far ciò si è scelto di utilizzare dei linguaggi informatici, spiegati nel Capitolo 2, limitatamente agli aspetti utili ai fini del progetto. Tali strumenti sono stati associati ad una piattaforma di geomappe virtuali di nome Openrouteservice, che sfrutta le mappe a contenuto libero di OpenStreetMap, piattaforma presentata poi al lettore sia nei servizi che propone, sia nelle istruzioni di utilizzo, che nelle modalità con cui è stata adottata. Il progetto è stato ideato con lo scopo di essere di più semplice utilizzo possibile, fornendo comandi estremamente essenziali, con utilizzo di immagini, colori e scritte brevi, cercando di ridurre ai minimi termini i passaggi per l'ottenimento dell'informazione desiderata, senza tuttavia rinunciare a fornire adeguate soluzioni per l'approdo all'ufficio d'interesse dell'utente. Nel raggiungimento di questi obiettivi, si è puntato a creare una struttura economicamente sostenibile poiché basata su contenuti a licenza libera, e di facile manutenzione, evitando così di complicare il lavoro di coloro che gestiscono il sito del Tribunale di Pisa. In chiusura, vengono riportati i riscontri che tale progetto ha avuto con la realtà concreta, sottolineando il suo ruolo da ponte fra due realtà istituzionali quali Università di Pisa e Tribunale di Pisa.

Capitolo 1

Introduzione

In questo primo capitolo vengono illustrate le motivazioni che hanno portato a questo progetto, specificando gli obiettivi posti in partenza, presentando infine il risultato in modo sintetico.

1.1 Motivazioni

In questa sezione andiamo a sviscerare le motivazioni dietro la scelta di questa tesi.

Da anni sta avvenendo una fase di transizione tecnologica dal Web 2.0, dove l'utente ha ottenuto un ruolo di figura attiva nella rete, essendo parte integrante delle cause dell'esplosioni di social network, blog e altri ancora, ad un non ancora ben definito Web 3.0, dove la rete viene trasformata in un enorme database consultabile, permeato da un fitto uso di intelligenza artificiale, con l'obiettivo di offrire un servizio di maggior qualità.

Nonostante una transizione così importante, gli anni della fase Web 2.0 si sono rivelati essere ottimi consiglieri sulla comprensione di ciò che su un mezzo come internet si dimostra funzionale e ciò che non produce i risultati sperati. Gli aspetti che necessariamente bisogna analizzare per ottenere un report valido ed affidabile sono le due macro divisioni possibili in questo contesto, ovvero il lato front-end e il lato back-end.

Queste due sezioni si possono assumere come complementari per la buona riuscita di un servizio digitale:

- Il lato front-end è la sfera che si occupa di offrire all'utente un'interfaccia grafica apprezzabile, esteticamente e funzionalmente, dovendo essere sia intuitiva che efficace nel servizio proposto;
- Il lato back-end riguarda tutto ciò che non è visibile all'utente, e si occupa quindi delle funzionalità e del restituire le informazioni ricercate dall'utente più celermente e correttamente possibile.

L'unione d'intenti di front-end e back-end crea una branca di studio denominata "user experience" (in breve, UX), ovvero l'analisi dell'efficacia del progetto di pubblico utilizzo proposto, in relazione al fine iniziale. Questo obiettivo può rivelarsi essere la conversione degli utenti, ovvero quando questi ultimi acquistano un prodotto o un servizio, oppure la permanenza degli stessi sul sito, al fine di generare dati e statistiche rivendibili, o altrimenti un misto delle prime due (si prenda ad esempio il caso del noto e-commerce Amazon). Possiamo distinguere un'ulteriore situazione ibrida, ossia quella relativa ai siti pubblici, i quali mirano principalmente a fornire servizi ai cittadini, già finanziati dallo Stato di riferimento. In tutto ciò, l'importanza della UX è tale che viene riportato che ogni anno si perdono circa 2,6 miliardi di dollari di guadagni annui a causa di siti web con un caricamento lento (aggiornato ai dati del 2020). [1]

Di contro, per ogni dollaro investito nella UX del proprio sito web, è possibile aspettarsi un guadagno di 100\$. [2]

Abbiamo riportato questi due dati per far comprendere quanto possa essere alto il mancato guadagno in caso di negligenza verso tale aspetto, e al contempo quanto importante sia il potenziale introito a fronte di un investimento sul medesimo.

Consci di questi dati significativi, si è pensato fosse utile, sia nel mio interesse di studente, sia del Tribunale di Pisa che dell'Università di Pisa, di concordare un progetto che permettesse di migliorare la UX del sito del Tribunale stesso, di modo da suggellare una partnership tra i due enti, fornendo un servizio di livello superiore ai cittadini tutti che intendano visitare il sito in questione.

Nello specifico, è stato concordato che la sezione "Come raggiungerci" potesse essere quella più utile per tutti gli obiettivi sopracitati.

1.2 Obiettivi

Per lo svolgimento della tesi erano presenti degli obiettivi che in questa sezione verranno presentati.

Date le situazioni riscontrate, si è deciso di indirizzarsi ad un miglioramento della user experience di tale sezione del Tribunale di Pisa, mirando ad un approccio che puntasse ad ottenere un risultato col più alto potenziale e con le minori spese possibili, sia in termini realizzativi che di manutenzione dello stesso sistema.

Per far ciò si è dovuto tenere conto di tutte le variabili in gioco, in primis, la facilità di fruizione del progetto stesso, puntando ad un sistema che fosse semplice, intuitivo ed adatto persino all'utente con meno competenze digitali possibile. Per la buona riuscita dell'obiettivo, bisognava necessariamente usare risorse a licenza libera, quindi evitando qualsiasi costo per utilizzo e soprattutto qualsiasi potenziale reclamo di diritti sul materiale impiegato. A livello di efficacia, l'aspirazione era un sistema che permettesse all'utente di ritrovare l'informazione ricercata in modo efficace e nel minor numero possibile passi, i quali avrebbero dovuto essere esenti dal bisogno di immissione di dati in input. Questo a pro di comodità dell'utente, del manutentore e a vantaggio della sicurezza generale.

In breve, gli obiettivi posti per la ristrutturazione estetica e funzionale della sezione "Come raggiungerci" del Tribunale di Pisa erano:

- design semplice ed intuitivo;
- manutenzione facile per il personale incaricato della mansione dal Tribunale;
- possibilità per l'utente di ottenere l'informazione cercata nel minor numero possibile di passi;
- utilizzo di software a licenza libera.

1.3 Contributi

Viene presentato in forma sintetica il risultato finale prodotto dal lavoro di tesi.

Il prodotto finale è stato un'interfaccia composta fondamentalmente da due compartimenti: una sezione superiore ed una, più grande, inferiore. Nella prima è contenuta la mappa mostrante il percorso per raggiungere l'ufficio d'interesse, mentre nella seconda sono alloggiati tutti i bottoni necessari, molti dei quali compaiono solo in caso di interazione con pulsanti ben precisi, così da evitare un eccessivo affollamento di opzioni.

L'utilizzo è estremamente semplice e reso il più breve possibile: in prima battuta, compaiono tre tasti recanti i vari uffici d'interesse. Per la terza opzione, rappresentante gli uffici dei Giudici di Pace di Pisa, Volterra, San Miniato e Volterra, si trova una fase di più, poiché necessariamente bisogna scegliere la città d'interesse. Importante segnalare, che una volta selezionato adeguatamente l'ufficio, compariranno altri bottoni recanti immagini nere stilizzate, raffiguranti i più comuni mezzi di trasporto. Nello specifico, troviamo automobile, autobus, treno e, nel caso del Tribunale di Pisa, pure l'opzione dell'aereo (per coloro che devono raggiungere tale meta dall'Aeroporto Galileo Galilei).

Questa scelta è stata applicata solamente al Tribunale di Pisa poiché si è valutato fosse l'unica ipotesi giustificabile d'inserimento, mentre per gli altri uffici si è valutato fosse estremamente improbabile.

1.4 Guida alla tesi

Brevemente, si illustra cosa potrà essere ritrovato in ogni capitolo successivo.

In chiusura con questo primo Capitolo d'introduzione, andiamo a fornire un'anteprima per ogni Capitolo successivo:

- nel Capitolo 2, il lettore potrà comprendere gli strumenti utilizzati per il progetto e approfondire l'argomento UX;

- nel Capitolo 3 verrà illustrato nel dettaglio il progetto realizzato, in relazione alla sua presentazione ed al suo impatto numerico da settembre 2021 a settembre 2022;
- nel Capitolo 4 verranno tratte le conclusioni e identificati alcuni suggerimenti per ulteriori miglioramenti futuri.

Capitolo 2

Background

In questo secondo capitolo, inizialmente verranno illustrati tutti gli strumenti utilizzati per la creazione del progetto, evidenziandone i tratti salienti. Infine mostra una panoramica approfondita sulla user experience e suoi argomenti limitrofi, propedeutici ad una miglior comprensione della sua posizione all'interno di un processo ottimale per la creazione di siti web efficaci.

2.1 Tecnologie informatiche

In questo capitolo verranno fornite le conoscenze di base per la comprensione del lavoro prodotto.

Per la realizzazione del progetto, sono state impiegati i seguenti linguaggi:

- Hyper Text Markup Language (in breve, HTML)
- Cascading Style Sheet (in breve, CSS)
- JavaScript (in breve, JS)
- Openrouteservice (in breve, ORS)

2.1.1 HTML

Si illustrano i tratti basilari e quelli in dettaglio rivelatisi più utili del linguaggio HTML.

HTML è l'acronimo di Hyper Text Markup Language e come da nome, è un linguaggio di markup, cioè uno strumento informativo che permette di decidere come disporre degli elementi all'interno di una pagina.

Per riuscire in quest'intento, si utilizzano delle etichette più comunemente dette "tag", ovvero delle parole chiave racchiuse tra il simbolo minore e il simbolo maggiore (ad esempio <div>). Perché ogni tag riesca ad effettuare l'operazione per cui è predisposto, bisogna rispettare una grammatica precisa: tag di apertura, informazione, tag di chiusura. Quest'ultimo si differenzia da quello di apertura poiché ha uno slash fra il simbolo minore e il nome del tag (ad esempio </div>). [3]

Quindi per portare un esempio concreto di utilizzo di HTML, se volessimo indicare che una specifica informazione testuale rappresenti il titolo di un'opera qualsiasi, scriveremmo:

`<title> titolo dell ' opera </title>`.

È possibile anche utilizzare un tag solo, ma è consigliabile solo in certi casi: per farlo, bisogna inserire lo slash tra il nome del tag e il simbolo maggiore ">". Un caso di utilizzo frequente di questo formato è quello di
 (acronimo di "break row", tag che permette di andare una riga a capo), dove risulta più comodo un solo tag che scrivere un equivalente
</br>.

Benché HTML fornisca una grande varietà di tag, tra questi ne esistono alcuni che sono fondamentali per qualsiasi tipologia di file si voglia creare:

- <!DOCTYPE html>, obbligatorio inserirlo all'inizio del documento per definire che il codice successivo riguarda un file HTML.
- <html></html>, è il tag root, ovvero il tag primario che racchiude tutta la pagina. Può essere utilizzato per operazioni generali come stabilire che il linguaggio utilizzato è l'italiano, in questo caso tramite l'utilizzo dell'attributo ' lang="it" '.

- `<head></head>` è il tag che permette la definizione dei metadati del documento (fondamentali per i motori di ricerca), caricare script, librerie, fogli di stile e molto altro.
- `<body></body>` racchiude il testo principale del documento. [4]

Esempio di codice base HTML:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang=" it ">
  <head>
    <title>Ciao Mondo!</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Ciao Mondo!</h1>
    <p>La nostra prima pagina HTML!</p>
  </body>
</html>
```

Tra tutti i tag presenti nel linguaggio HTML, è doveroso citarne due in particolare, fondamentali per il risultato ottenuto: `<link>` e `<script>`.

Il primo, appartenente alla cerchia di tag interni ad `<head>`, permette di collegare un file HTML a fogli di stile, cosa che permette di modificare l'aspetto visivo del documento con, in genere, l'obiettivo di fornire una pagina più gradevole e funzionale. [5]

Ad esempio:

```
<link rel="stylesheet" href="nomefile.css">
```

L'attributo "rel" permette di indicare la relazione esistente tra il documento corrente e il documento di destinazione del link; può essere usato solo se presente anche l'attributo "href" e consente l'utilizzo solo di determinati valori, fondamentali per i browser e i motori di ricerca. [6] L'attributo "href" indica il nome del file che si intende collegare all'attuale documento. In alternativa, avremmo potuto utilizzare le funzionalità del tag `<style>` associato alla grammatica propria di CSS per utilizzare le potenzialità di questo linguaggio, ma

è sempre consigliato mantenere separati i vari codici facenti parte del documento. Per quanto riguarda il tag `<script>`, può essere considerato un elemento a metà tra `<link>` e `<style>`, dedicato però, invece che alla parte estetica, all'aspetto più dinamico, permettendo di caricare sulla pagina HTML veri e propri programmi, rendendola così più interattiva ed interessante per l'utente. Un esempio concreto di applicazione del tag `<script>` per importare un file può essere il seguente:

```
<script type="text/javascript" src="nomefile.js"/>
```

Questo codice permette di importare lo script con estensione JavaScript (ovvero “.js”) con il nome “nomefile.js” all'interno della pagina HTML. È possibile anche scrivere i programmi direttamente tra i tag `<script>` `</script>`, ma come per la situazione riscontrata con `<style>`, è caldamente consigliato mantenere separati tali file. [7]

Ogni file HTML ha una struttura che segue il DOM (Document Object Model), dove il nodo `<html>` rappresenta il nodo radice di tutto il documento e i nodi `<head>` e `<body>` i principali figli, ognuno con i propri tag relativi sottostanti.

Una pagina HTML è rappresentata da un file di testo, ovvero un file che possiamo modificare con programmi come Notepad++ o Virtual Studio Code e in genere ha un nome che finisce con l'estensione “.html”.

2.1.2 CSS

Si illustrano i tratti basilari e quelli in dettaglio rivelatisi più utili del linguaggio CSS.

CSS (sigla di Cascading Style Sheets, in italiano “fogli di stile a cascata”), in informatica, è un linguaggio usato per definire la formattazione di documenti HTML, ad esempio siti web e relative pagine.

L'ideazione di tale linguaggio si è resa necessaria per motivazioni legate alla facilità di programmazione, sia per autori che utenti, permettendo una maggiore semplicità di manutenzione del codice e del suo riutilizzo in altri documenti. Tutto ciò, separando il file HTML e il suo contenuto dalla relativa formattazione grafica. Anche per queste motivazioni, come introdotto nel sottocapitolo 2.1.1 relativo a HTML, si consiglia di mantenere separati i file.

Un foglio di stile CSS è sintatticamente strutturato come una sequenza di regole, che sono coppie costituite da un selettore e un blocco di dichiarazioni, racchiuso tra parentesi graffe. Un selettore è un predicato che individua specifici elementi del documento HTML (nell'esempio riportato sotto, `body`) mentre una dichiarazione, separata con un punto e virgola dalle altre, è a sua volta costituita da una proprietà, ovvero un tratto di stile (come il colore del testo) e un valore da assegnare a quest'ultimo (per esempio `blu`), separati dai due punti. Per fornire un esempio:

```
body {  
    display : flex ;  
    background-color : blue  
}
```

Per chiarimento, dopo il valore “blue”, non è necessario inserire il carattere “;” poiché non esistono dichiarazioni successive a “background-color”. [8]

L'apporto di tale strumento è stato fondamentale per la buona riuscita del progetto poiché, inserendo colori ed immagini in modo corretto e funzionale, si permette all'utente di avere una fruizione del servizio che sia più chiara (di conseguenza, più semplice) e più esteticamente gradevole, migliorando in modo considerevole la UX offerta.

A livello funzionale, grazie alla collaborazione con JavaScript (che sarà trattato nel sottocapitolo successivo), è stato possibile permettere la comparsa e scomparsa dei vari pannelli relativi ai bottoni che permettono all'utente di interagire con il progetto.

2.1.3 JavaScript

Si mostrano le caratteristiche basilari del linguaggio di programmazione JavaScript e che ne è stato fatto.

JavaScript è un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti e agli eventi, comunemente utilizzato nella programmazione Web lato client (esteso poi anche al lato server) per la creazione, in siti web e applicazioni web, di effetti dinamici interattivi tramite funzioni di script invocate da eventi innescati a loro volta in vari modi dall'utente sulla pagina web

in uso (mouse, tastiera, caricamento della pagina ecc...).

Le funzioni di script, utilizzate dunque nella logica di presentazione, possono essere opportunamente inserite in file HTML o in appositi file separati con estensione “.js”, poi richiamati nella logica di business.

Ultimamente il suo campo di utilizzo è stato esteso alle cosiddette Hybrid App (app ibride), con le quali è possibile creare app per più sistemi operativi utilizzando un unico codice sorgente basato appunto su JavaScript, HTML e CSS.

Le caratteristiche principali di JavaScript sono:

- è un linguaggio interpretato: il codice non viene compilato, ma eseguito direttamente; in JavaScript lato client, il codice viene eseguito dall'interprete contenuto nel browser dell'utente.
- la sintassi è relativamente simile a quella dei linguaggi C, C++ e Java.
- definisce le funzionalità tipiche dei linguaggi di programmazione ad alto livello (strutture di controllo, cicli, ecc.) e consente l'utilizzo del paradigma orientato ad oggetti.
- è un linguaggio debolmente tipizzato.
- è un linguaggio debolmente orientato agli oggetti.

Soffermandosi sul fatto che in JavaScript lato client, il codice viene eseguito direttamente sul client e non sul server, il vantaggio di questo approccio è che, anche con la presenza di script particolarmente complessi, il web server non rischia sovraccarichi dato che il lavoro viene svolto dal client. Un rovescio della medaglia è che, nel caso di script particolarmente grandi, il tempo per il trasferimento dalla rete può diventare eccessivamente lungo.

Inoltre ogni informazione che presuppone un accesso a dati memorizzati in una base di dati remota deve essere rimandata a un linguaggio che effettui materialmente la transazione, per poi restituire i risultati ad una o più variabili JavaScript; operazioni del genere richiedono un nuovo caricamento della pagina stessa. Questi limiti sono però stati superati in buona parte con la nascita di AJAX, un metodo appartenente alla libreria jQuery per il passaggio asincrono dei dati fra client e server senza necessità di ricaricare la pagina.

Alcune altre caratteristiche di JavaScript degne di nota:

- Può usare caratteri Unicode;
- Può valutare le espressioni regolari;
- Le espressioni JavaScript contenute in una stringa possono essere valutate usando la funzione “eval”.

Nel progetto di tesi, JS è stato adoperato per tre scopi principali.

Il primo è stato quello di riuscire a cambiare la classe agli elementi interni di HTML al fine di farli comparire o scomparire a seconda della necessità dell’utente.

Il secondo è stato un utilizzo più simile al funzionamento di un jukebox: in pratica, cliccando determinati tasti, viene modificato l’attributo “src” del tag <iframe>, selezionando così un link diverso da visualizzare nello spazio riservato a tale tag, cambiando così il percorso visualizzato, allo stesso modo in cui, premendo un tasto specifico di un jukebox, è possibile cambiare ciò che viene riprodotto dall’interprete.

Il terzo ed ultimo è stato rivolto alla creazione di tratte personalizzate per gli utenti che, una volta interagito con un bottone relativo alla condivisione della posizione, decidessero di condividere la propria. Per far questo si è proceduto sull’ottenimento delle coordinate in longitudine e latitudine della posizione dell’utente, e al conseguente inserimento delle stesse in un URL di Openrouteservice che comprendesse già le coordinate relative all’ufficio di destinazione. Questo URL generato verrà poi inserito nell’attributo “src” del tag <iframe> della mappa. [9]

2.1.4 Openrouteservice

Si va ad illustrare i tratti salienti del progetto Openrouteservice e dei servizi che offre, mostrando anche la generazione di codice utile in alcuni dei differenti linguaggi proposti.

Openrouteservice è una piattaforma di geomappe virtuali che usufruisce di una vasta gamma di servizi basati sui dati di Open Street Maps, servizio di mappe dal contenuto a licenza libera, utilizzabile anche per scopo commerciale. Il sito ufficiale è “<https://openrouteservice.org/>” (di seguito, riferito come “sito ufficiale di ORS”). [10]

Attualmente, i seguenti servizi sono stati implementati nell'ambito di Openrouteservice: le geomappe e varie application programming interface (in italiano "interfaccia di programmazione di una applicazione", di seguito API) per ottenere differenti tipi di dati dalle suddette mappe virtuali.

API

Si mostrano alcune API proprie di ORS, dedicando ad ognuna una sezione con tanto di generazione del codice.

Le API sono un insieme di procedure (in genere raggruppate per strumenti specifici) che gravitano attorno ad un determinato software, per risolvere problemi ben precisi.

Per il corretto funzionamento di queste API di ORS, si necessita l'utilizzo di una "API key", una stringa alfanumerica, ottenibile tramite la registrazione gratuita al sito ufficiale di ORS.

[11]

Una feature importante che propone ORS su ogni singola API che fornisce, è la possibilità di generare automaticamente il codice relativo in 14 differenti linguaggi, tra i quali spiccano JavaScript, C#, Java, Perl, PHP e Python.

Per usufruire di questo servizio, bisogna cliccare sulla versione dell'API d'interesse e comparirà un pannello sulla destra della pagina. In tale spazio, scorrendo in basso, compare in rosso la scritta "SHOW EXAMPLE CODE", come mostrato in Figura 1.

Get directions for different modes of transport

`/v2/directions/{profile}`

GET Directions Service (GET)

`api_key-Parameter`

Get a basic route between two points with the profile provided. Returned response is in GeoJSON format. This method does not accept any request body or parameters other than profile, start coordinate, and end coordinate.

`/v2/directions/{profile}`

POST Directions Service (POST)

`Authorization-Header`

Returns a route between two or more locations for a selected profile and its settings as JSON

Directions Service (GET)

`/v2/directions/{profile}`

In query parameter for API Key

GET `https://api.openrouteservice.org/v2/directions/driving-car?api_key=your-api-key&start=8.681495,49.41461&end=8.687872,49.420318`

| QUERY PARAMETERS | PATH PARAMETERS | RESPONSES |
|------------------------|---|-----------|
| * means it is required | df means default value | |
| Key | Value | Help |
| <code>api_key *</code> | (string) * your-api-key | ? |
| <code>start *</code> | (string) eg.: 8.681495,49.41461* 8.681495,49.41461 | ? |
| <code>end *</code> | (string) eg.: 8.687872,49.420318* 8.687872,49.420318 | ? |

SHOW EXAMPLE CODE **CALL ACTION**

Figura 1: Esempio di interfaccia che si presenterà all'utente dopo aver selezionato l'API d'interesse. In figura è indicata l'ubicazione della scritta "SHOW EXAMPLE CODE".

Cliccandoci, si aprirà una sezione sottostante, recante un menù a tendina dove di default è presente l'opzione per "cURL", mentre, se premuto, compariranno scelte per ottenere il codice equivalente in linguaggi di programmazione differenti.

The screenshot shows a web interface for generating JavaScript code. At the top, there are two input fields: "start *" with the value "8.681495,49.41461" and "end *" with the value "8.687872,49.420318". Below these fields are two buttons: "HIDE EXAMPLE CODE" and "CALL ACTION". A dropdown menu for "Example language" is set to "Javascript". The code editor contains the following JavaScript code:

```
var request = new XMLHttpRequest();

request.open("GET", "https://api.openrouteservice.org/v2/directions/driving-car?api_key=your-api-key&start=8.681495,49.41461&end=8.687872,49.420318");

request.setRequestHeader('Accept', 'application/json, application/geo+json, application/gpx+xml, img/png; charset=utf-8');

request.onreadystatechange = function () {
  if (this.readyState === 4) {
    console.log("Status:", this.status);
    console.log("Headers:", this.getAllResponseHeaders());
    console.log("Body:", this.responseText);
  }
};

request.send();
```

Figura 2: Esempio di generazione codice JavaScript per l’API “Directions”, il quale può essere introdotto in un documento per generare una mappa di ORS con le funzionalità dell’API richiesta.

Una volta in possesso di una propria API key, ottenibile gratuitamente previa registrazione al sito ufficiale di ORS, è possibile effettuare una prova di verifica del buon funzionamento dell’API in esame. È sufficiente premere il tasto rosso con scritta bianca “CALL ACTION”. Ad esempio, in questa prova per l’API “Directions”, se tutto funziona a dovere, verrà mostrata una mappa recante la tratta dai punti specificati tramite le coordinate in longitudine e latitudine: si procede dal punto di partenza, segnalato al valore della riga “start *”, attributo della colonna “Key”, fino al punto di arrivo, specificato nel medesimo modo al valore

della riga “end *”, attributo sempre della colonna “Key”. Sopra questi campi contenenti le coordinate, è presente quello recante la API key in utilizzo.

Importante denotare come che sopra la mappa generata, venga mostrata la risposta dell’API utilizzata. Nella fattispecie è presente nella riga “API response”, in ordine da sinistra a destra:

- Simbolo con freccia rivolta verso il basso per scaricare i dati relativi alla tratta;
- Codice di risposta, che in questo caso è il numero “200”, il quale significa che l’operazione ha avuto successo;
- Contatore dei millisecondi impiegati nel calcolo della mappa;
- Simbolo per ingrandire la mappa sfruttando tutta la larghezza della finestra del browser.

Chiudendo l’analisi su questo pannello, si nota in basso a destra, sotto alla mappa, il tasto con scritta “DOWNLOAD” in bianco con sfondo rosso, il quale svolge il medesimo compito del primo simbolo presente nella risposta dell’API.

| Key | Value | Help |
|-----------|--|------|
| api_key * | (string) * 5b3ce3597851110001cf6248987d788d4ac04ef180aadl X | ? |
| start * | (string) eg.: 8.681495,49.41461* 8.681495,49.41461 | ? |
| end * | (string) eg.: 8.687872,49.420318* 8.687872,49.420318 | ? |

SHOW EXAMPLE CODE CALL ACTION

API response: 200 214 ms

DOWNLOAD

Figura 3: Pannello mostrante i parametri inseriti e il risultato post click del tasto “CALL ACTION”, con relativa risposta dell’API Directions e mappa generata.

Viene inoltre fornito un menù dropdown per poter indicare il mezzo di preferenza. Selezionando il pannello “PATH PARAMETERS” e cliccando successivamente sull’unico elemento della colonna “Value” si accederà al menù sopracitato.

Di seguito in Figura 4 viene mostrata la zona d’interesse del pannello per effettuare questa scelta.

Directions Service (GET)

`/v2/directions/{profile}`

In query parameter for API Key

GET `https://api.openrouteservice.org/v2/directions/driving-car?api_key=5b3ce3597851110001cf6248987d788d4ac04ef180aadb2a44e28fd5&start=8.681495,49.41461&end=8.687872,49.420318`

QUERY PARAMETERS PATH PARAMETERS RESPONSES

* means it is required **df** means default value

| Key | Value | Help |
|-----------|---|------|
| profile * | (string) eg.: driving-car* driving-car | ⓧ ? |

[SHOW EXAMPLE CODE](#) [CALL ACTION](#)

Figura 4: Area di selezione del mezzo con cui effettuare il calcolo della tratta; nello specifico, si necessita interazione con il menù che compare dopo aver cliccato su “driving-car”.

Infine, è disponibile nell’ultima opzione “RESPONSES” una tabella di spiegazione delle possibili risposte che l’API in esame possa restituire, come mostrato nella Figura 5, sottostante. Precedentemente, in Figura 3, si è riscontrato il codice di stato “200”, il quale è l’unico che descriva una situazione positiva, ovvero l’esecuzione ha avuto successo.

Gli altri presenti sono codici numerici che si allineano ai codici di stato HTTP, in cui quelli compresi fra 400 e 499 inclusi, sono testimoni di errori verificatisi lato client, quindi da parte dell’utente, mentre i codici tra 500 e 599 registrano errori avvenuti lato server, quindi non

imputabili all'utente.

| QUERY PARAMETERS | PATH PARAMETERS | RESPONSES |
|------------------|---|-----------|
| Status | Description | Help |
| 200 | Standard response for successfully processed requests. Returns GeoJSON. The decoded values of the extra information can be found here . | ? |
| 400 | The request is incorrect and therefore can not be processed. | ? |
| 401 | Unauthorized | ? |
| 403 | Forbidden | ? |
| 404 | An element could not be found. If possible, a more detailed error code is provided. | ? |
| 405 | The specified HTTP method is not supported. For more details, refer to the EndPoint documentation. | ? |
| 413 | The request is larger than the server is able to process, the data provided in the request exceeds the capacity limit. | ? |
| 500 | An unexpected error was encountered and a more detailed error code is provided. | ? |
| 501 | Indicates that the server does not support the functionality needed to fulfill the request. | ? |
| 503 | The server is currently unavailable due to overload or maintenance. | ? |

Figura 5: Codici di stato riscontrabili in una risposta dell'API, dove 200 è caso positivo e i restanti portatori di errori specifici.

Nelle successive illustrazioni di queste API, verranno forniti gli esempi di codice che fornisce ORS stessa, variando il linguaggio, di modo che sia visibile e riscontrabile ciò che è stato riportato precedentemente.

Directions

Il Directions Service determina percorsi da un punto A ad un punto B e informazioni di navigazione secondo diversi criteri.

Questo è stato realizzato per i seguenti casi:

- Auto: più breve, raccomandato diverse opzioni per evitare strumenti, gallerie, ecc.;
- Veicoli pesanti (consegna, forestale, autobus ...) con varie opzioni personalizzabili;
- Biciclette (normali, mountain-, road- e electric-bike);
- Pedoni (normali e da trekking);
- Instradamento di sedie a rotelle.

Per tale API, esistono complessivamente 4 versioni differenti: 2 che restituiscono del codice GeoJSON, di cui una con metodo GET ed una con metodo POST; un'altra versione restituisce del codice JSON, mentre l'ultima fornisce del codice GPX, ovvero XML predisposto a dati relativi a GPS.

Per riportare un esempio del codice, prendiamo la versione relativa al GeoJSON con metodo GET, con linguaggio Java in Figura 6:


```
Example language
Java

// Maven : Add these dependencies to your pom.xml (java6+)
// <dependency>
// <groupId>org.glassfish.jersey.core</groupId>
// <artifactId>jersey-client</artifactId>
// <version>2.27</version>
// </dependency>
// <dependency>
// <groupId>org.glassfish.jersey.inject</groupId>
// <artifactId>jersey-hk2</artifactId>
// <version>2.28</version>
// </dependency>
// <dependency>
// <groupId>javax.activation</groupId>
// <artifactId>activation</artifactId>
// <version>1.1.1</version>
// </dependency>
// <dependency>
// <groupId>javax.xml.bind</groupId>
// <artifactId>jaxb-api</artifactId>
// <version>2.3.1</version>
// </dependency>

import javax.ws.rs.client.Client;
import javax.ws.rs.client.ClientBuilder;
import javax.ws.rs.client.Entity;
import javax.ws.rs.core.Response;
import javax.ws.rs.core.MediaType;

Client client = ClientBuilder.newClient();
Entity<String> payload = Entity.json("{\"coordinates\":[[8.681495,49.41461],[8.686507,49.41943],[8.687872,49.420318]]}");
Response response = client.target("https://api.openrouteservice.org/v2/directions/driving-car")
    .request()
    .header("Authorization", "5b3ce3597851110001cf6248987d788d4ac04ef180aadb2a44e28fd5")
    .header("Accept", "application/json, application/geo+json, application/gpx+xml, img/png; charset=utf-8")
    .header("Content-Type", "application/json; charset=utf-8")
    .post(payload);

System.out.println("status: " + response.getStatus());
System.out.println("headers: " + response.getHeaders());
System.out.println("body:" + response.readEntity(String.class));
```

Figura 6: Codice Java fornito da ORS da copiare per usufruire dell'API "Directions" con metodo GET, aggiungendolo dove desiderato.

POIs

Il servizio "POIs" (acronimo di Point Of Interest(s)) è un servizio che restituisce i punti di interesse nell'area che circonda una geometria che può essere sia un riquadro di delimitazione, un poligono o una buffered string o un punto.

Di tale API esiste solo una versione, che invia i dati con metodo POST, qui sotto riportata in linguaggio Python nella Figura 7.

```
Example language
Python

import requests

body = {"request": "pois", "geometry": {"bbox": [[8.8034, 53.0756], [8.7834, 53.0456]], "geojson": {"type": "Point", "coordinates": [8.8034, 53.0756]}, "buffer": 200}}

headers = {
    'Accept': 'application/json, application/geo+json, application/gpx+xml, img/png; charset=utf-8',
    'Authorization': '5b3ce3597851110001cf6248987d788d4ac04ef180aad2a44e28fd5',
    'Content-Type': 'application/json; charset=utf-8'
}

call = requests.post('https://api.openrouteservice.org/pois', json=body, headers=headers)

print(call.status_code, call.reason)
print(call.text)
```

Figura 7: Codice Python fornito da ORS da copiare per usufruire dell'API "POIS" con metodo POST, aggiungendolo dove desiderato.

Isochrones

Il servizio "Isochrones" (in italiano, "isocroni") calcola un poligono che rappresenta l'area raggiungibile entro una certa distanza temporale, sulla base di una rete stradale attorno ad una data posizione.

Il nome quindi si riferisce alla possibilità di raggiungere due o più punti nello stesso tempo, poiché termine derivante dal greco, dove il prefisso "iso-" definisce "stesso/uguale/medesimo" mentre "crono" definisce "tempo", quindi "uguale tempo".

L'API in questione viene fornita in unica versione con metodo POST, qui sotto riportata con il codice d'esempio fornito da ORS, in linguaggio PHP:

```
Example language
PHP

<?php
$ch = curl_init();

curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, "https://api.openrouteservice.org/v2/matrix/driving-car");
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, TRUE);
curl_setopt($ch, CURLOPT_HEADER, FALSE);

curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, TRUE);

curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, '{"locations":[[[9.70093,48.477473],[9.207916,49.153868],[37.573242,55.801281],[115.663757,38.106467]]]}');

curl_setopt($ch, CURLOPT_HTTPHEADER, array(
    "Accept: application/json, application/geo+json, application/gpx+xml, img/png; charset=utf-8",
    "Authorization: 5b3ce3597851110001cf6248987d788d4ac04ef180aadb2a44e28fd5",
    "Content-Type: application/json; charset=utf-8"
));

$response = curl_exec($ch);
curl_close($ch);

var_dump($response);
```

Figura 8: Codice PHP fornito da ORS da copiare per usufruire dell'API "Isochrones" con metodo POST, aggiungendolo dove desiderato.

Restanti API: Geocode e Elevation

Per dovere di cronaca, riportiamo l'esistenza di due ulteriori API oltre a quelle mostrate, una denominata "Geocode" e la seconda "Elevation". Dato che, tirando le somme, per il progetto, solo la API denominata "Optimization" è stata determinante, non troviamo ulteriore motivazione nel parlare di più delle altre API di ORS che sono state illustrate per mostrare la qualità e la quantità delle soluzioni offerte dal team di Openrouteservice.

Optimization

Ciò che si è rivelato più importante per la buon riuscita del progetto in esame è stata la funzionalità relativa all'incorporamento ottimizzato delle mappe di ORS. Tra le caratteristiche di rilievo, troviamo:

- **Mobile friendly:** come il map client stesso, la visualizzazione della mappa incorporata è mobile friendly. Per impostazione predefinita, il tag `<iframe>` generato utilizza tutto lo spazio disponibile per larghezza e altezza, in modo da potersi adattare alla dimensione disponibile del contenitore.
- **Gestione dei tocchi dell'utente:** per evitare che la visualizzazione della mappa venga fatta scorrere quando l'utente ha intenzione di scorrere l'intera pagina, è stata aggiunta la gestione dei tocchi nella modalità incorporata (embedded), in modo da mantenere il controllo dell'utente. Se questi desidera scorrere la mappa può utilizzare CTRL + scroll (desktop) o due dita (mobile) a seconda del device in utilizzo. Quando l'utente scorre la pagina, sulla vista della mappa viene visualizzato un messaggio con le istruzioni per svolgere il compito in modo ottimale.
- **Selezione della lingua:** quando viene generato il tag `<iframe>`, anche la lingua definita corrente fa parte del codice. Le lingue disponibili sono 7: inglese (americano), tedesco, spagnolo, portoghese, italiano, francese e ungherese.
- **Incentrato sulla visualizzazione:** l'utente è in grado di visualizzare gli oggetti della mappa ma non può crearne di nuovi. Per l'interattività l'utente può cliccare sul pulsante "Visualizza" su ORS per passare alla versione completa del client.
- **Informazioni sul luogo:** cliccando sulla mappa, l'utente riceve nozioni riguardo al posto in esame. Le informazioni vengono visualizzate in un pop-up in basso a destra.
- **Misurazione delle distanze:** utilizzando il controllo di misurazione sul lato sinistro della vista, l'utente è in grado di ottenere le distanze sulla mappa in diverse unità. I dati possono essere nascosti cliccando una seconda volta sul controllo.

- Cambio della mappa di base: per visualizzare una mappa diversa sullo sfondo, l'utente può scegliere tra sei diverse opzioni passando il mouse sopra il selettore di livelli in alto a destra nella vista.
- Modalità di accessibilità: esiste la possibilità di navigare la mappa interamente con la tastiera, senza l'ausilio del mouse.
- Zoom su tutte le funzioni: è presente un pulsante per ingrandire l'intera estensione di tutte le funzioni (dopo aver eseguito lo zoom avanti/indietro) sul lato destro della visualizzazione della mappa. [12]

Di fatto, è possibile richiedere il tag `<iframe>` contenente la mappa costruita interagendo con la piattaforma, cliccando sul simbolo della condivisione, come da prassi composto da sfere collegate. Basterà copiare ed incollare il codice fornito per usufruire della suddetta mappa nella pagina HTML designata. [13]

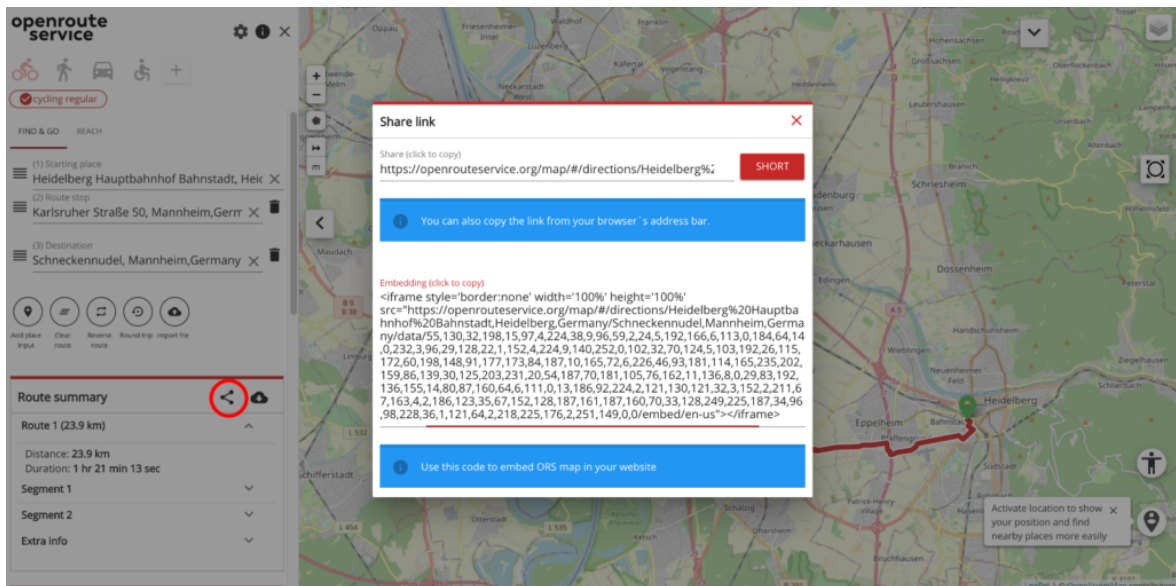


Figura 9: Pop-up risultante dall'interazione col tasto per la condivisione, cerchiato di rosso, il quale, sotto la scritta rossa "Embedding (click to copy)", riporta il codice da copiare e incollare dove si desidera far comparire la mappa.

È doveroso sottolineare comunque che questo non è l'unico modo possibile per importare una mappa sul proprio progetto: un vantaggio enormemente importante coi vari competitors del settore è che di fatto, basta semplicemente creare il percorso e poi copiare l'URL generatosi nell'attributo "src" del tag <iframe> dove s'intende visualizzare la mappa in questione.

Progetti in parallelo di ORS

Si illustrano brevemente alcune applicazioni al mondo reale proposte dallo staff di ORS.

Openrouteservice ha scelto di non limitarsi ad essere semplice progetto relativo a geomap-
pe virtuali, consultabili in modo differenziato a seconda del parametro d'interesse, ma ha
pure optato per contestualizzare i propri mezzi a realtà concrete.

Nello specifico, si riportano progetti relativi alla segnalazione di disastri naturali, di mappe
che si conformano alle notifiche di percorsi inagibili, e pure di utilizzo di dati prodotti dal
noto social network Twitter.[14] [15]

Sotto, riferiamo concretamente un esempio di questi approcci al mondo reale e fisico, nello
specifico sulle inondazioni del Pakistan del 15 ottobre 2022.

Tale mappa è stata ottenuta consultando l'area specifica dedicata alle mappe sui disastri am-
bientali, consultabile dalla homepage di ORS tramite l'opzione "Disaster Maps" nel menù
verticale "Tools".[16]

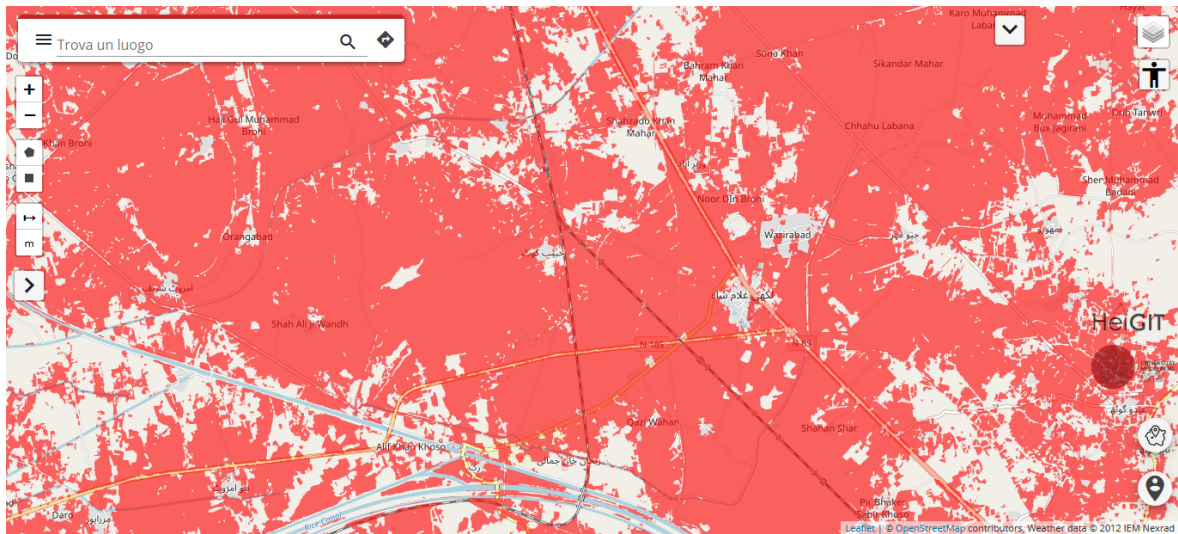


Figura 10: Esempio di mappa per l'alluvione in Pakistan, situazione al 15/10/2022 delle 10:05:51.

Autori

Viene presentato brevemente lo staff di ORS.

Openrouteservice è un servizio open source ideato e gestito dall'Heidelberg Institute for Geoinformation Technology dell'Università di Heidelberg, con responsabile scientifico il professor Alexander Zipf ed in collaborazione con il GIScience Research Group, sempre dell'Heidelberg University.

In generale, l'Heidelberg Institute for Geoinformation Technology si occupa di soluzioni di navigazioni personalizzate tramite applicazioni web e API basate su Open Street Map, fornire strumenti utili in contesti di missioni umanitarie tramite sia il suddetto OSM, sia i social e analisi di Big Data specifici del settore delle geomappe. [17]

2.1.5 Come utilizzare ORS

Si mostra in modo semplice, l'utilizzo della piattaforma di ORS

Esistono vari modi per l'utilizzo ottimale di ORS, ma ognuno dipende da un fattore di fondo, ovvero dalla qualità delle competenze informatiche dell'utente in questione.

Nel caso che l'utente sia un normale fruitore del web, ORS può venire utilizzato come una normale geomappa: entrando sulla home page, andando sul sito ufficiale di ORS, nell'ultima scheda dello slideshow, al centro comparirà il tasto "visit website" che reindirizzerà l'utente sulla mappa, aprendo una nuova scheda del browser in utilizzo, come mostrato in Figura 11.

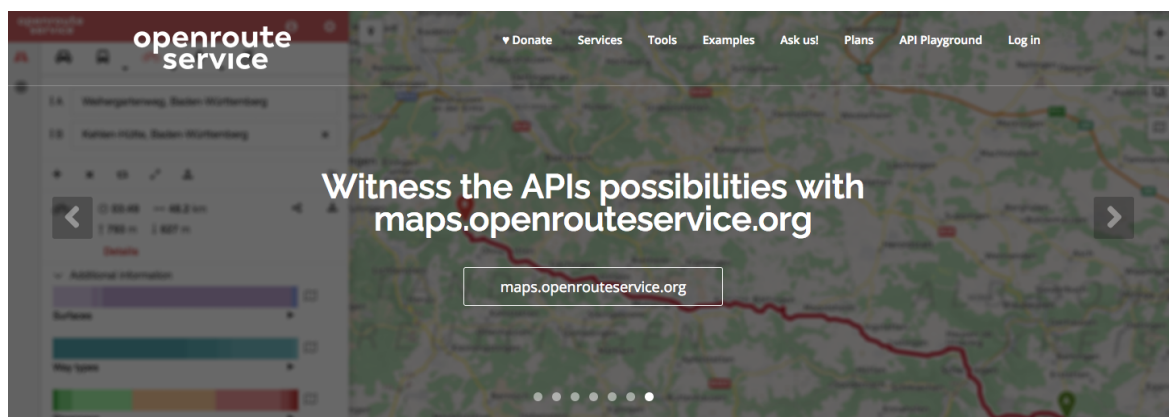


Figura 11: Immagine interagibile dello slideshow del sito ufficiale di ORS che permette di essere reindirizzati sulla mappa di ORS in un nuovo pannello del browser utilizzato.

Successivamente, l'utente visualizzerà la mappa in cui all'angolo in alto a sinistra, nel form d'inserimento con placeholder "find a place", sarà possibile inserire una località d'interesse.

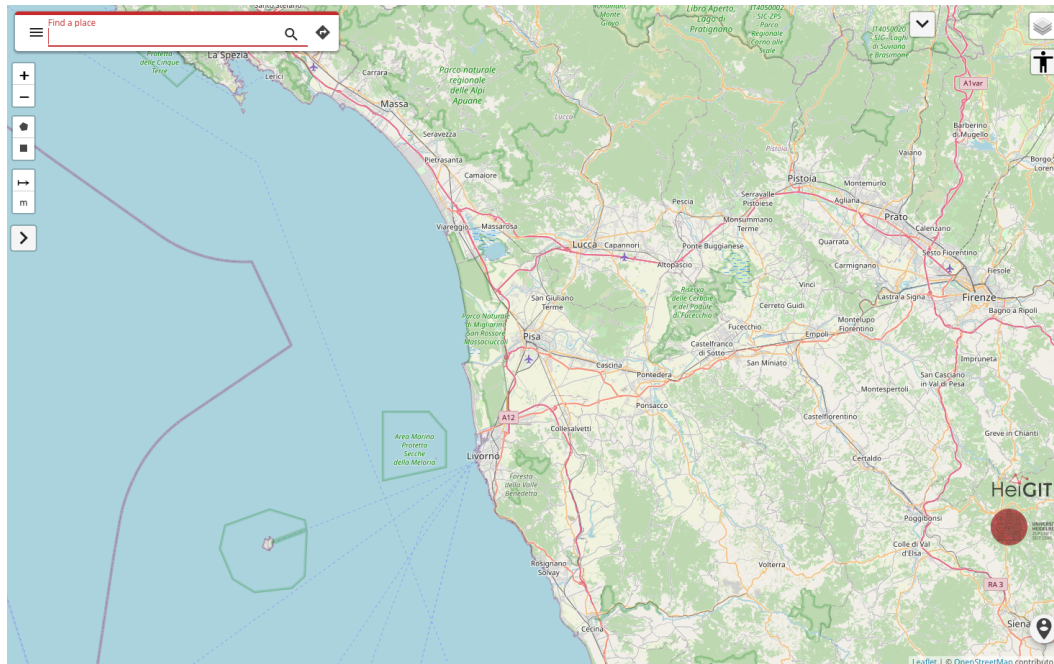


Figura 12: Pagina a cui si è reindirizzati dopo aver cliccato l'elemento della Figura 11. La mappa si presenta senza punti evidenziati, con in alto a sinistra il form per indicare una destinazione d'interesse.

Dopo l'inserimento di un luogo desiderato, è possibile richiedere pure il calcolo di una tratta verso lo stesso da una posizione specifica oppure condividendo la propria posizione, cliccando sul simbolo a destra, nella Figura 13, nel cerchio blu.

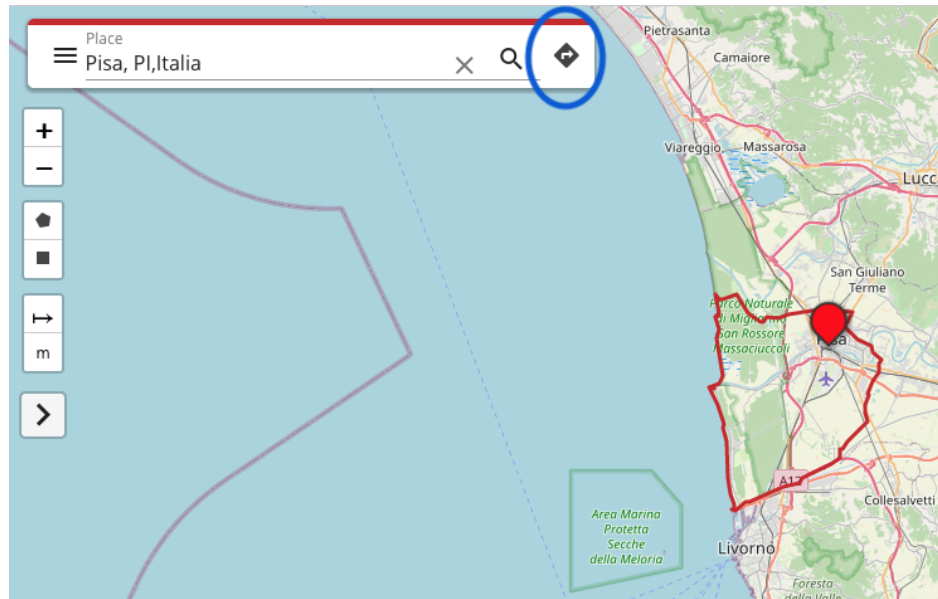


Figura 13: Una volta inserita una località nel form in alto a sinistra visto in Figura 12, per accedere al pannello per creare una tratta si necessita l'interazione col simbolo cerchiato di blu.

Si aprirà un menù sulla sinistra, con un cursore già predisposto sul form “(1) Starting place” dove inserire una località di partenza, verso la posizione cercata inizialmente. Sopra tale form, vengono visualizzate 5 icone, recanti la scelta del mezzo di trasporto con il quale s'intende voler conoscere la tratta ideale. È presente un'opzione per persone a mobilità ridotta. Sotto la zona per l'inserimento delle località, sono presenti altri 5 bottoni disposti in senso orizzontale per manipolare i form superiori, in ordine da sinistra a destra per:

- aggiungere una tappa;
- svuotare i form;
- invertire le località scelte;
- caricare un file esterno.

Questi aspetti appena evidenziati sono consultabili in Figura 14.

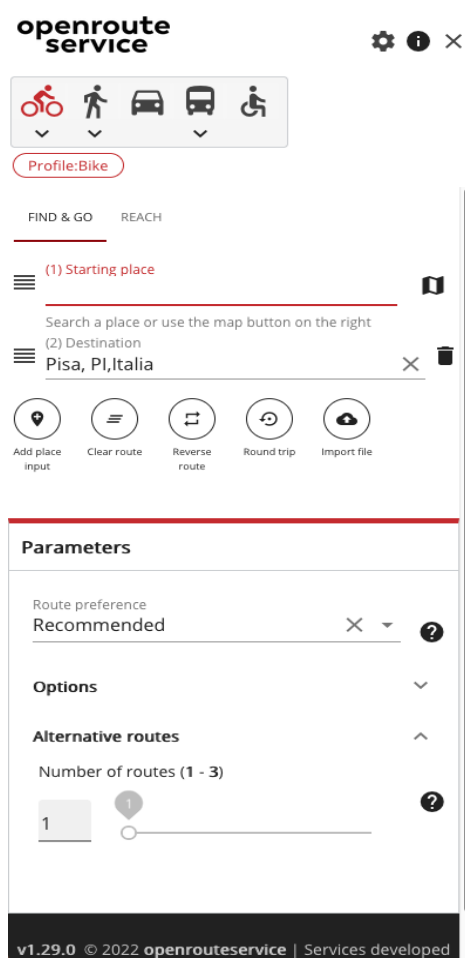


Figura 14: Menù sinistro che compare dopo l'interazione col simbolo di Figura 13, recante varie opzioni di veicoli selezionabili, il form per l'inserimento del luogo di partenza verso il luogo espresso precedentemente e bottoni per manipolare i luoghi inseriti in diversi modi.

L'utilizzo della piattaforma di ORS per sviluppatori è estremamente semplice, poiché oltre ai passaggi sopra elencati, basta cliccare il simbolo della condivisione (evidenziato in un cerchio rosso in Figura 15) e comparirà all'utente un pop-up recante l'URL generato dalla ricerca da poter incollare dove desiderato, oppure, in caso si voglia inserire la mappa creata in una pagina HTML, viene fornito il codice relativo, provvisto di un tag `<iframe>` con attributi preimpostati, per effettuare tale operazione in modo semplificato.

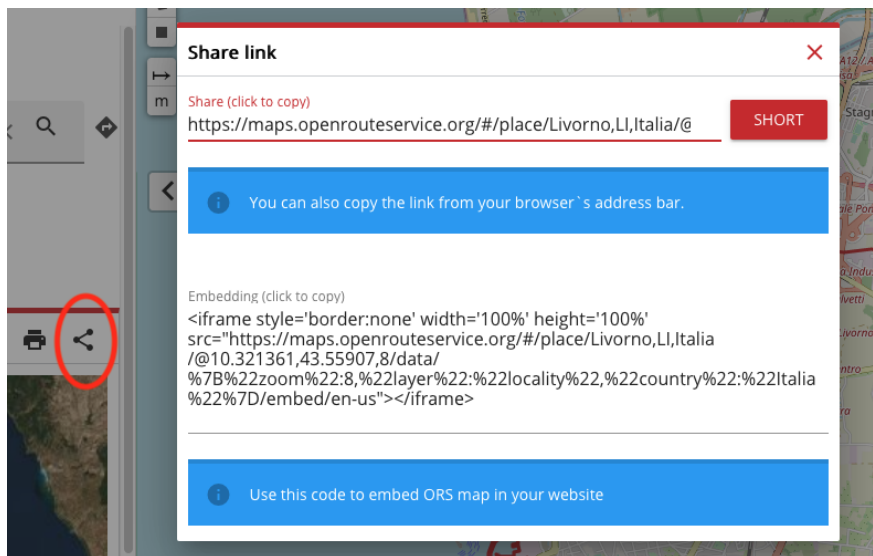


Figura 15: come Figura 9, ma ad una rapida occhiata si nota che i link generati sono differenti, coerentemente col fatto che la tratta è diversa.

In definitiva quindi, la differenza principale risiede nella locazione d'utilizzo, dove l'utente con competenze più basilari potrà beneficiare dei servizi di ORS direttamente sul sito della piattaforma stessa, mentre un utente con competenze informatiche maggiori potrà includere questi vantaggi in un qualsiasi ambiente diverso dal sito originario.

2.2 UX

In questa sezione, s'intende fare un quadro esauriente di ciò che sia la UX e quali siano i suoi effetti concreti nel panorama digitale odierno. In questo primo pezzo, si va a spiegare cosa sia la UX.

La User Experience, la cui traduzione in italiano è "esperienza utente", (in passato era chiamata "web usability"), può essere definita come la facilità e la soddisfazione con cui una persona utilizza un sistema interattivo. Per fornire una definizione più formale possiamo

citare lo standard ISO 9241-210 [18]: “L’esperienza utente sono le risposte e le percezioni di una persona che risultano dall’utilizzo o dal passato utilizzo di un prodotto, un sistema o un servizio”.

Importante considerare il pensiero di Donald Norman, co-fondatore della Nielsen Norman Group, nota azienda del settore UX: “Pensa alle diverse fasi di un prodotto o servizio, dalle intenzioni iniziali alle riflessioni finali, dal primo utilizzo ad assistenza, servizio e manutenzione. Devi fare in modo che questi elementi lavorino tutti insieme e con continuità.”

2.2.1 Concetti di base

Vengono illustrate le fondamenta sulle quali è stato costruito il concetto di UX.

Human-Centred Design

La User Experience, e più in generale gli approcci progettuali orientati all’utente, noti come User o Human-Centred Design (ISO 9241-210) sono diventati predominanti del settore informatico.

Human-Centered Design, abbreviato in HCD (in italiano “design antropocentrico”), è un approccio alla risoluzione dei problemi, comunemente utilizzato nei quadri di progettazione e gestione, che sviluppa soluzioni coinvolgendo la prospettiva umana in tutte le fasi del processo di problem-solving.

Il coinvolgimento umano avviene tipicamente nell’osservazione del problema all’interno del contesto, nel brainstorming, nella concettualizzazione, nello sviluppo e nell’implementazione della soluzione. Sempre per citare lo standard ISO 9241-210: “Il design centrato sull’uomo è un approccio allo sviluppo di sistemi interattivi che mira a rendere i sistemi utilizzabili e utili concentrandosi sugli utenti, sui loro bisogni e requisiti e applicando fattori umani/ergonomia e conoscenze e tecniche di usabilità.

Questo approccio migliora l’efficacia e l’efficienza, migliora il benessere umano, la soddisfazione degli utenti, l’accessibilità e la sostenibilità; e contrasta i possibili effetti negativi dell’uso sulla salute umana, la sicurezza e le prestazioni.” [18]

La progettazione centrata sull'uomo si basa sulla ricerca di azione partecipativa andando oltre il coinvolgimento dei partecipanti e producendo soluzioni ai problemi piuttosto che documentarli unicamente.

Le fasi iniziali di solito ruotano attorno all'immersione, all'osservazione e all'inquadramento contestuale in cui gli operatori si immergono nel problema e nella comunità. Quindi, si può desumere che il focus iniziale consista nella comprensione efficace del problema in analisi. Le fasi successive possono quindi concentrarsi sul brainstorming della comunità, sulla modellazione, sulla creazione di un prototipo e sull'implementazione negli spazi della comunità.

Inoltre, l'HCD si concentra tipicamente sull'integrazione di tecnologia o altri strumenti utili al fine di alleviare i problemi, specialmente intorno a questioni di salute.

Una volta che la soluzione è integrata, di solito vengono utilizzate scale di usabilità del sistema e feedback della comunità per determinare il successo della soluzione, ovvero si va a parametrizzare dei valori utili per misurare l'efficacia della soluzione proposta, date le premesse iniziali.[19]

User-Centred Design

Per dovere di cronaca, importante citare lo User-Centred Design (in breve UCD), materia molto simile all'HCD tanto da essere spesso confusa con esso. La differenza principale risiede sulla specificità: quando si parla di "Human" si tende ad un concetto generale quindi un progetto rivolto a qualsiasi tipologia di essere umano; nel caso di "User" si circoscrive l'analisi ad un target specifico. [20]

Per definire in modo corretto l'UCD citiamo la definizione ISO: "La progettazione centrata sull'utente è un concetto di sviluppo e progettazione del prodotto che pone le esigenze degli utenti al centro del processo di sviluppo per offrire la migliore user experience possibile."[18]

Touchpoints

I touchpoints sono i punti di contatto tra il cliente e l'azienda disseminati lungo tutto il possibile viaggio del cliente (chiamato anche "customer journey"), a partire da quando scopre il prodotto, il servizio o il brand (attraverso il web, il consiglio di un amico o la vista di un'insegna, etc).

Un esempio concreto di touchpoint può essere il punto vendita, la pubblicità fisica, un pop-up, un' inserzione digitale o qualsiasi altra cosa che metta in contatto cliente e azienda. Lo scopo di questa fase è far sì che il fruitore finale possa confrontare i propri bisogni, di qualsiasi tipo essi siano (economico, formativo, sociale, affettivo etc...), con i vantaggi che può portare il prodotto o servizio in questione.

Il customer journey continua attraverso gli altri numerosi touchpoints della fase di valutazione del prodotto o servizio, di quella dell'acquisto, dell'utilizzo e dell'assistenza. [21]

Customer Experience

Considerando il punto precedente relativo ai touchpoints, possiamo considerare la "customer experience" come la summa tra il valore degli stessi in relazione al "customer journey": di fatti, la somma della qualità della sequenza di azioni che sono avvenute fra l'utente ed un determinato brand.

Nello specifico, se un progetto riesce a dare risposta positiva, a queste domande si può pensare di essere su una buona strada:

- La progettazione si basa su un'esplicita comprensione degli utenti, dei loro obiettivi e dei compiti che devono svolgere per raggiungerli anche in relazione all'ambiente fisico, sociale e organizzativo, in cui si trovano?
- Gli utenti (reali e rappresentativi) vengono coinvolti durante tutto il processo ideativo, progettuale e implementativo?
- La progettazione è guidata da verifiche svolte con gli utenti?
- La progettazione si occupa dell'intera UX, coprendo ogni situazione possibile in cui l'utente finale entri in contatto con il prodotto/servizio?

- Lo staff predisposto è in grado di vedere l'attività della UX da ogni prospettiva, ovvero sia di ricerca, sia di ideazione, sia di valutazione finale?

Nel caso in cui alle prime tre domande la risposta sia negativa, potrebbe essere consigliabile interpellare gli utenti, poiché loro stessi sono il fine del prodotto/servizio, ed in quanto tali, giudici ultimi della validità dello stesso, anche in termini di mercato. [22]

Abbiamo ritenuto importante portare contenuti relativi alla customer experience poiché questa è sia un insieme contenente la stessa UX che un ponte perfetto per comprendere in breve come concretamente un'azienda qualsiasi s'interfaccia con la propria clientela, andando quindi a dare una collocazione precisa alla UX in questo processo.

2.2.2 Aspetti generali

In questa sezione, si vanno ad illustrare i principi o gli obiettivi a cui deve aspirare una buona UX.

Peter Morville, autorità del settore, ha proposto un modello che riassume i diversi attributi necessari per sviluppare una UX ottimale denominata “user experience honeycomb”. Tale modello segnala quale siano, secondo Morville, i punti fondamentali da considerare per riuscire a creare una UX di qualità.

I punti evidenziati sono: utilità, usabilità, desiderabilità, “findability”, accessibilità, credibilità, valore.

Utilità

Più nel dettaglio, per utilità si intende quanto il prodotto possa risolvere il bisogno che avverte l'utente, a prescindere dalla natura e dalla tipologia del suddetto. È importante considerare come bisogno pure la volontà di intrattenimento e svago dell'utente, quindi non è da dare per scontato che la necessità riscontrata sia obbligatoriamente qualcosa di prima necessità.

Usabilità

Andando oltre, l'usabilità è forse la caratteristica più nota della user experience, nella quale confluiscono – tra gli altri – i contributi e gli studi di ingegneria ed ergonomia.

Viene definita dallo standard ISO 9241-11 come “il grado con cui un prodotto può essere usato da specifici utenti per eseguire specifici compiti con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso”. [23] In altre parole, il prodotto deve consentire di raggiungere l'obiettivo con accuratezza e completezza (efficacia), con il minor dispendio di risorse possibile (efficienza) e garantendo un'esperienza d'uso positiva e senza intoppi e frustrazioni per l'utente (soddisfazione).

Desiderabilità

Il concetto di desiderabilità invece, racchiude una serie di elementi immateriali: il valore e l'immagine di un brand, l'identità, l'aspetto estetico e il design emozionale. A questo proposito, Donald Norman all'interno del suo libro [24] fa riferimento al design emozionale suggerendo di valorizzare il connubio tra utilità ed estetica, creando prodotti che suscitino emozioni positive negli utenti. Come spiega, “gli oggetti attraenti funzionano meglio” proprio perché si crea un legame emotivo con il prodotto, cosa che incide sulla percezione dello stesso e della relativa user experience.

Findability

Per proseguire, potremmo tradurre “findability” come “reperibilità”, inteso nel senso di quanto sia facile o meno entrare in possesso di un prodotto o di usufruire di un servizio. Alla base di questi infatti, c'è sempre un'architettura dell'informazione ben strutturata.

L'utente deve essere aiutato nel trovare le informazioni di cui ha bisogno: il processo deve essere il più breve ed efficace possibile. Per raggiungere lo scopo devono essere considerati e ottimizzati moltissimi aspetti di progettazione di una app e/o di un sito: dalla struttura dei menù all'organizzazione delle informazioni all'interno della pagina (titolo, sommario, testi, didascalie, form), dalla navigazione trasversale (tag, link interni alle pagine) al motore di ricerca interno.

Accessibilità

Uno degli aspetti troppo spesso sottovalutati è quello dell'accessibilità, che dovrebbe permettere anche a persone con disabilità di utilizzare un servizio.

Persino i problemi affrontati da persone con più o meno piccole disabilità – come quelle legate, ad esempio, alle difficoltà visive che si presentano talvolta negli anziani – possono rendere frustrante l'esperienza d'uso e non permettere di raggiungere lo scopo per cui i servizi sono progettati. In questa dinamica lo svantaggio è collettivo, per gli utenti e soprattutto per l'azienda che fornisce prodotti o servizi, poiché quest'ultima dimostra di non avere in target categorie con disabilità, potendo addirittura essere considerata come discriminante.

Credibilità

La fiducia dei consumatori, che potremmo sintetizzare nella parola “credibilità”, è strettamente connessa alla capacità di chi progetta un prodotto di risultare affidabile e di qualità. Spesso gli utenti, in un mondo che fornisce sempre più alternative, non offrono una seconda opportunità a un prodotto dopo una cattiva esperienza.

Altrettanto fondamentale è che la credibilità acquisita non venga delusa durante lo sviluppo del prodotto o, peggio ancora, attraverso la mancata manutenzione e crescita dello stesso. In breve, deve esserci una corrispondenza fra la qualità promessa (in relazione ai costi) e quella poi riscontrata dagli utenti finali.

Valore

Ultimo, ma non per importanza, è il valore creato dal prodotto o dal servizio offerto. Sia esso economico (come quello misurabile con le entrate o i profitti) o non materiale (se l'obiettivo è la gratificazione degli utenti o la realizzazione di un progetto no-profit o per la collettività), ogni prodotto o servizio che si rispetti deve produrre valore, ovvero deve generare un impatto tale da far provare al cliente la sensazione di aver portato la propria vita ad un livello qualitativo superiore. [25]

Oltre Morville

In aggiunta ai punti espressi da Morville e contestualizzati più nel settore informatico, si possono rendere più espliciti due dettagli che risultano poi, come i precedenti, essere ben più che semplici finezze: velocità e compatibilità.

Per la prima si intende quanto sia veloce il sito stesso nell'essere navigato, sia in termini di caricamenti, sia di facilità del percorso guidato creato al fine di portare l'utente alla soluzione della sua esigenza. Questo infatti non solo necessita di essere intuitivo e facile da percorrere, ma ha bisogno di evitare un eccessivo numero di passaggi per soddisfare il bisogno dell'utenza. La seconda è una variabile contestuale dei giorni nostri, ovvero, data la varietà di dispositivi come smartphone, pc, tablet ed altri ancora, ognuno con differente grandezza di schermo e tipologia di comandi, il sito predisposto agli utenti deve poter offrire la medesima qualità per ognuno di questi dispositivi, riuscendo ad adattarsi in termini estetici pur rimanendo ugualmente efficace. [26]

Inoltre, questi prodotti devono anche essere autoesplicativi, come spiegato da una frase di Elon Musk, CEO di Tesla Motors: "qualsiasi prodotto che richieda un manuale di istruzioni è un prodotto rotto".

Tale principio potrebbe essere applicato ai siti web e a qualsiasi altro tipo di tecnologia digitale. Quando i fattori sopracitati vengono presi in considerazione nella progettazione di prodotti, servizi o interfacce questi saranno in grado di apportare valore all'utente, rispondendo ai suoi bisogni o soddisfacendo i suoi desideri.[25]

2.2.3 Aspetti grafici

Si offre un breve sguardo della UX dal lato grafico.

Come appena anticipato, tutti questi aspetti sopracitati devono necessariamente essere tradotti anche nell'aspetto grafico del mezzo con cui l'utente interagisce con il sito.

La sezione con cui entra in contatto l'utente è definita "User Interface" (in breve, UI), ovvero una branca della UX, che racchiude l'aspetto grafico con cui avviene il dialogo fra utente ed erogatore di prodotto o servizio. Possiamo dire che, se la UX è la strategia in toto, la UI

è la veste grafica della prima. [26]

La UI possiede anche un suo campo di studio, lo “User Interface Design”, il quale comprende aspetti come web design, progettazione visiva e dell’interazione, studio dei colori, architettura delle informazioni e comunicazione. Tale è la sua importanza che oggi esiste la figura lavorativa dello UI Designer. [27]

2.2.4 Ascesa di importanza

Si vuole offrire motivazioni all’importanza centrale della UX nel web odierno.

L’aumento di importanza della UX negli ultimi anni dipende principalmente da:

- Esplosione di prodotti/servizi digitali, che hanno aumentato il numero e il ruolo delle interfacce che ogni utente digitale medio utilizza giornalmente per informarsi, comprare, usare prodotti e ricevere assistenza;
- Pervasività degli strumenti tecnici che permettono di prevedere, monitorare e rilevare i comportamenti e la soddisfazione dei clienti;
- Ampliamento del concetto di web usability a quello di UX (soddisfazione che precede e segue l’utilizzo di un qualsiasi touchpoint) e customer experience (soddisfazione derivante dall’interazione con tutti i touchpoints statici, interattivi e umani durante il customer journey) tale da arrivare a concentrare nella parola “esperienza” un punto di convergenza fra design, marketing e business.
- Disponibilità di dati consolidati sulla redditività degli investimenti in UX su customer experience totale [28] e la loro correlazione con l’andamento delle azioni per quanto riguarda le società quotate [29].

Il risultato, a livello internazionale, è un crescente numero di professionisti, società e paesi che si stanno interessando alla UX. Uno dei più noti esperti mondiali di Web Usability, Jakob Nielsen, stima che gli esperti di user experience cresceranno da 1 milione a 100 milioni di qui al 2050. Le aziende nazionali che operano nell’ambito e-commerce, ad esempio, mettono la UX come ambito prioritario di investimento, secondo al solo marketing.[30]

2.2.5 Lato Mobile

Si mostrano gli aspetti specifici della UX in ambito mobile, in aggiunta ai precedenti.

Nel lato mobile, si entra nel merito della “Mobile User Experience”, dove continuano ad aver valore e peso le regole e le caratteristiche descritte finora, con dei punti salienti leggermente differenti: ad esempio, viste le ridotte dimensioni dei display, si ha necessariamente bisogno di una valorizzazione degli spazi, come intuito da dichiarazioni precedenti sulla compatibilità. Di conseguenza, vige la regola del “less is more”, dove per l'appunto, si consiglia un design più minimale, rimanendo pur sempre efficace negli scopi iniziali del sito.

Differentemente da un dispositivo utilizzato in modo più fisso come un pc o un computer portatile, un device come uno smartphone dispone di accelerometro. Di conseguenza, bisogna tenere di conto pure questa variabile e renderla un'opportunità di UX positiva. Ovviamente sempre in correlazione al progetto: se si parlasse di un'applicazione riguardante il fitness, necessariamente aspetti legati al movimento saranno fondamentali, mentre se si ragionasse di un sito web, si potrebbe proporre una versione alternativa di layout nel momento in cui l'utente ponesse in orizzontale lo schermo; così si potrebbe creare un vantaggio nell'utilizzo in tal modo del sito, altrimenti adattare le precedenti impostazione ad un cambio di dimensione di visualizzazione.

Fondamentale considerare la diversità di input fra pc ed un dispositivo che propone un'interazione diversa come un touchscreen, poiché, ad esempio, evita di aver bisogno di troppi bottoni per svolgere determinate funzioni, rifugiandosi in alternative che possono coinvolgere più dita e più gesti diversificati, lasciando, come detto prima, un design più minimale e gradevole.

Entrando nello specifico a temi riguardanti app, è importante sottolineare come queste si stimano abbiano circa 30 secondi per convincere l'utente di aver fatto una buona scelta nell'averla scaricata. Necessariamente, dovrà servire un tempo esiguo per rendere l'utente in grado di comprendere il funzionamento, quantificabile in meno di 5 minuti.

Diversamente dalla maggior parte dei siti web, molte applicazioni presentano l'opzione di

registrazione per godere di vantaggi di qualche tipo. Importante sottolineare come tale servizio debba risultare pur sempre una scelta condotta dall'utente, e non un'imposizione del fornitore, poiché potrebbe portare l'utente a decidere di abbandonare la piattaforma, in una misura quantificabile dal 50 al 75% dell'utenza, nonostante procedure semplificate di registrazione. [31]

Dal lato commerciale, in Italia nel 2021 la crescita del traffico generato da mobile è passata dal 21% del trimestre precedente (Q4 2020) al 24% nel primo trimestre del 2021. [32]

La crescita del traffico generato da pc si è dimezzato, passando dal 40% dell'ultimo trimestre del 2020 al 20% nel primo trimestre 2021. Infatti questo porta alla consapevolezza dei siti di e-commerce che gli utenti stanno tendendo più agli acquisti tramite smartphone, invece che da desktop.

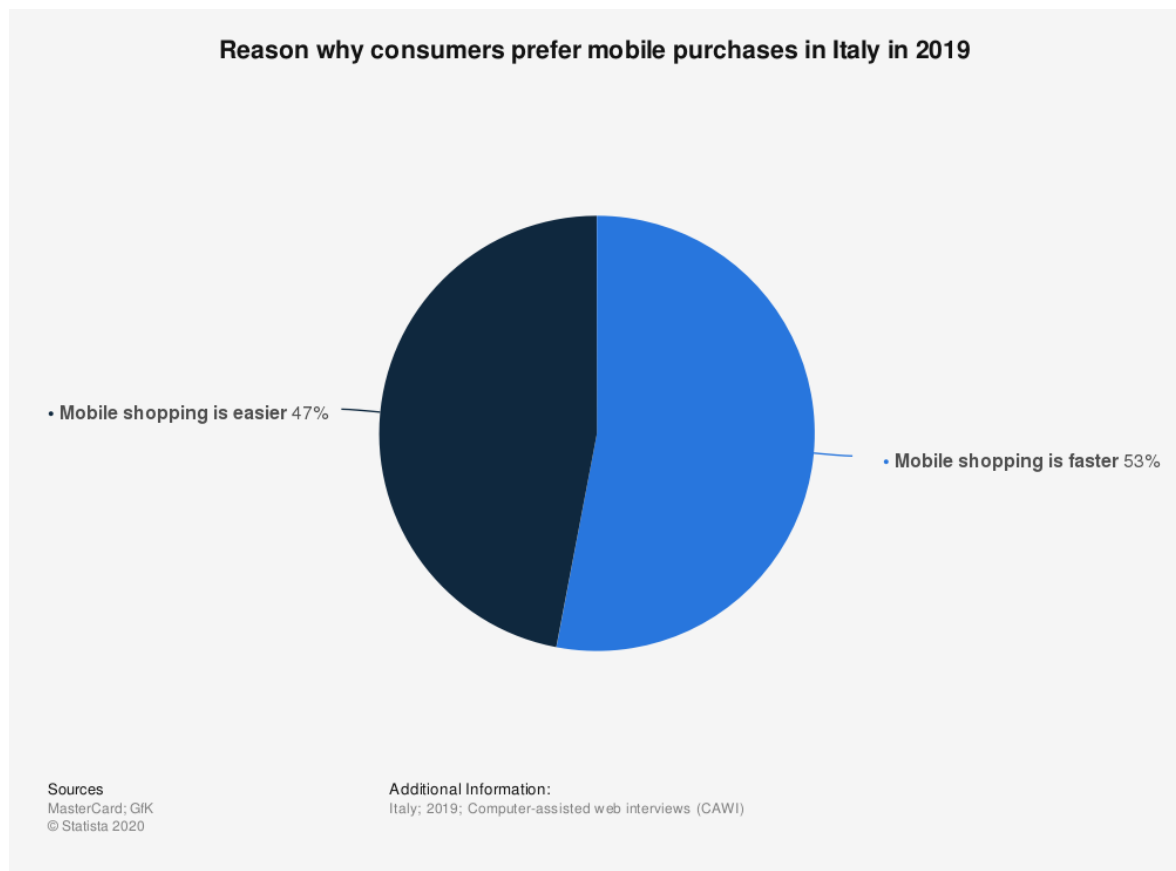


Figura 16: Indagine sulle motivazioni che spingono gli italiani a fare shopping più con smartphone che pc. Fonte: [33].

Utile sottolineare pure il lato pubblicitario: già tendenzialmente ritenuto fastidioso, poiché disturbante dell'esperienza su un sito (e pure su un app), considerando comunque l'ingombro di spazio di pop-up pubblicitari e banner su uno schermo grande come quello di pc o laptop, su mobile con dimensioni estremamente ridotte, l'impatto grafico della pubblicità rischia di essere un ostacolo peggiore per l'utente. Di conseguenza, queste pubblicità necessitano di essere estremamente dirette e con call-to-action ben precisa (esempio: "Vuoi essere il primo a sapere del nuovo modello? Iscriviti alla newsletter!"). [33]

2.2.6 Rapporto con la Search Engine Optimization

È stato ritenuto utile mostrare il rapporto con un altro settore informatico estremamente importante oggi come la SEO.

La SEO (acronimo inglese per "Search Engine Optimization", in italiano "ottimizzazione per i motori di ricerca") comprende tutte le attività volte a migliorare la scansione, l'indicizzazione ed il posizionamento di un'informazione o contenuto presente in un sito web, da parte dei crawler (detti anche bot) dei motori di ricerca (quali ad esempio Google, Yahoo!, Bing, Yandex, Baidu ecc.) al fine di migliorare (o mantenere) il posizionamento nelle SERP ("Search Engine Results Page", pagine di risposta alle interrogazioni degli utenti del web). [34]

La user experience possiede una tale influenza sulla SEO da ritenere che l'americana Google valuti alcuni parametri legati alla UX come fattore di ranking: tra quelli tecnici ci sono la velocità di risposta del server e la rapidità di caricamento della pagina, soprattutto per la navigazione mobile, ma non meno importanti sono la compatibilità con i vari browser e la correttezza del codice. [35]

2.2.7 Statistiche

Vengono mostrate statistiche avvaloranti la centralità della UX nel mercato odierno.

Un ritardo di un secondo nel tempo di caricamento della pagina produce:

- 11% in meno di visualizzazioni della pagina;
- 16% in meno di soddisfazione del cliente;
- 7% di perdita di conversioni.

Come riportato sopra, proporre una piattaforma veloce nelle risposte è fondamentale per un'azienda. In concreto, il 47% dei consumatori si aspetta che i siti web si carichino in due secondi o meno, mentre il 40% abbandonerà una pagina che impiega tre o più secondi.

Ovviamente, per i visitatori che decidono di restare, i tempi di caricamento lenti possono indurre a non tornare in futuro. In un sondaggio, il 79% dei clienti ha detto che non tornerebbe su un sito con scarse prestazioni.

Di contro, è stato riferito che per il 52% degli acquirenti il caricamento rapido delle pagine è importante per la loro fedeltà al sito e il 44% ha dichiarato di informare i propri conoscenti sulle eventuali scarse capacità di funzionamento di un sito.

Una realtà ben in linea con le buone pratiche di UX riportate nei paragrafi precedenti è la americana Walmart che ha avuto un miglioramento nelle conversioni e nelle entrate dopo aver aumentato la velocità del proprio sito: durante l'analisi iniziale infatti, è risultato che i visitatori che hanno convertito avevano navigato pagine caricatesi due volte più velocemente degli utenti che non hanno effettuato alcun acquisto.

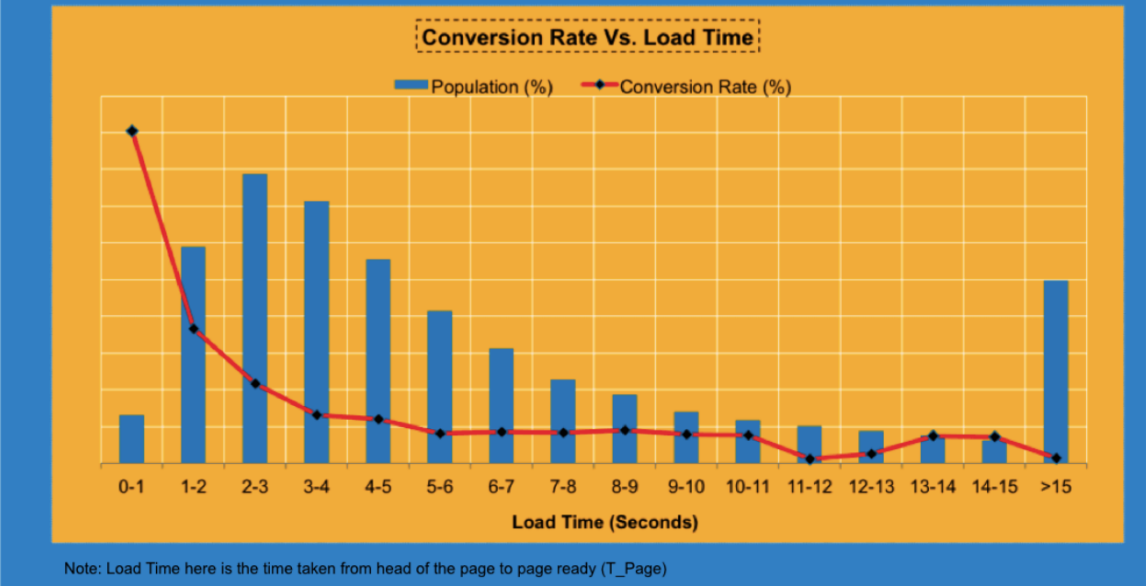
Come mostrato in Figura 17, viene mostrato come che più veloce è una pagina nei tempi di caricamento, più è probabile che un visitatore faccia un acquisto.

Impact of site performance on overall site conversion rate....

Baseline – 1 in 2 site visits had response time > 4 seconds

* Sharp decline in conversion rate as average site load time increases from 1 to 4 seconds

* Overall average site load time is lower for the converted population (3.22 Seconds) than the non-converted population (6.03 Seconds)



Page Performance & Site Conversion – Feb 2012



Figura 17: Statistiche riportate da Walmart sugli effetti del miglioramento dei tempi di caricamento. Fonte: [36]

Nel dettaglio, Walmart ha riportato i seguenti risultati:

- per ogni secondo di miglioramento della velocità del sito hanno sperimentato fino al 2% di aumento delle conversioni;
- per ogni 100 ms di miglioramento, hanno aumentato le entrate incrementalmente fino all'1%.

In un altro studio, la relazione tra i tempi di caricamento e i tassi di conversione ha mostrato una diminuzione del 25% di questi ultimi con un solo secondo in più di tempo di caricamento. [37]

Oggigiorno, Google, principale motore di ricerca del web, considera la velocità come para-

metro quando classifica i siti. Di conseguenza è un valore che non solo migliora le conversioni, ma pure il ranking su Google stesso, fatto che porta ad ipotizzare un maggiore traffico sul proprio sito ed i potenziali sviluppi derivati.

In aggiunta a questa modifica nell'algoritmo di classificazione, da dicembre 2017 è stato deciso di intraprendere un approccio "mobile-first", dato che già 2 anni prima, per la prima volta, le ricerche su dispositivi mobili hanno superato quelle effettuate su pc, mantenendo una tendenza sempre nella medesima direzione. Ne consegue che Google valuterà come primaria la qualità del servizio dato per dispositivi mobili.

Sempre secondo il colosso di Mountain View, il miglior tempo per il caricamento risulta essere 3 secondi: in base ai risultati del suo rapporto di benchmark comprendente circa 900.000 landing pages di annunci per dispositivi mobili in 126 paesi, il 70% di questi impiegava quasi 7 secondi per visualizzare il contenuto. Di tutti i settori analizzati vengono mostrati i dati in Figura 18.

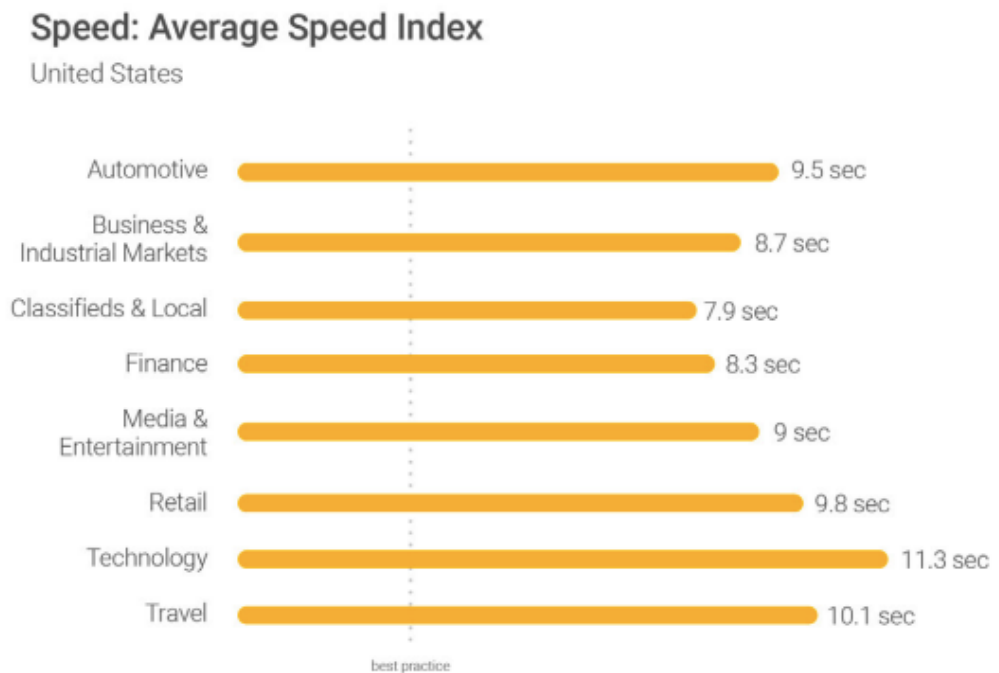


Figura 18: Analisi di Google sulla velocità dei siti americani per settore. Fonte: [36]

Secondo altre fonti, il tempo medio necessario per caricare completamente una landing page mobile è di 22 secondi, ricordando però che il 53% delle visite viene abbandonato se un sito mobile impiega più di tre secondi per caricarsi. Analizzando la questione dal lato opposto, quando il tempo di caricamento della pagina passa da uno a dieci secondi, la probabilità che un utente mobile decida di cercare altro aumenta del 123%. [36]

Riportando il dato iniziale portato nella sezione 1.1, ricordiamo come che si perdano 2,6 miliardi di dollari di guadagni annui a causa di siti web con un caricamento lento.[1]

Più del 70% delle piccole aziende non usa dei tasti per la call-to-action sui propri siti web. Il 68% degli utenti ha smesso di rivolgersi ad un particolare brand poiché crede che all'azienda in questione non importi di loro.[38]

Il 74% delle imprese riferisce che la UX è vitale per aumentare le vendite. [39]

L'80% dei potenziali clienti intervistati si sentirebbe perduto in caso l'azienda fosse priva di un sito web. [40]

Una migliore UI potenzialmente può incrementare il tasso di conversione del sito fino ad un 200%, mentre una miglior UX fino ad un 400%. [41]

Come riportato precedentemente, per ogni dollaro investito nella UX del proprio sito web, è possibile aspettarsi un guadagno di 100\$. [2]

Opportunità lavorativa: UX designer

A fronte dei dati appena riportati, sorge quindi la necessità di una figura lavorativa specifica per il buon funzionamento dell'ambito UX. Secondo un'indagine della Kent State University [42], il ruolo del progettista UX coinvolge tre aree chiave:

- scoperta, che consiste nell'identificazione dei tipi di pubblico a cui ci si rivolge, degli scenari a cui va incontro ogni utente e nell'analisi della concorrenza.
- ideazione, che riguarda il flusso del processo, le mappe dei siti, i wireframe e la progettazione vera e propria.

- prototipazione e test di usabilità, ovvero creare dei modelli testabili da utilizzare come campi di prova, l'analisi dei risultati prodotti e la successiva scelta di focalizzarsi nel migliorare i settori di cui si sono verificati risultati non adeguati.

Facendo riferimento agli specifici progetti su cui lavorassero, l'indagine mette in evidenza le quattro principali categorie su cui gli intervistati hanno dichiarato di aver lavorato nel corso della loro carriera:

- Siti e applicazioni web: 94%;
- App mobile: 67%;
- Applicazioni enterprise: 60%;
- Applicazioni desktop: 54%;

Nel 2019 il sito UXtools.co ha ricevuto 3149 risposte che hanno permesso di delineare il seguente quadro sul panorama UX su molteplici parametri. Tra questi, quello più significativo riguarda gli anni di esperienza lavorativa degli intervistati, poiché prova concreta di quanto tempo si necessiti per essere UX designer di qualità.

Dai dati emerge che la parte più ampia dei professionisti UX possedeva un'esperienza lavorativa di 3-5 anni (circa il 30%); il secondo gruppo (circa il 25%) era rappresentato da chi aveva accumulato un'esperienza almeno decennale. Sommando coloro da meno di 1 anno di esperienza fino a 2, si arriva a circa il 21%. [43]

Tali numeri sembrano confermati da una ricerca del Nielsen Norman Group, che aveva coinvolto 963 professionisti UX: da questa indagine emergeva che gli intervistati con esperienza di 4-6 anni rappresentavano il gruppo più ampio (27%). [44]

A livello tecnico, riguardo agli strumenti utili per svolgere questo lavoro, secondo quanto appreso dall'indagine di UXtools.co effettua un'indagine sugli strumenti per il design. Questi sono risultati essere i programmi più utilizzati:

- Sketch: 23%;
- Figma: 19%;

- Abstract: 10%;
- Storybook: 5%;
- Craft: 4%;
- Altro: 39%. [45]

Oltre agli strumenti utilizzati, risulta ugualmente importante elencare quale siano le competenze più richieste per divenire efficaci nel campo della UX design. Secondo l'azienda americana di software Adobe, le competenze più importanti sono:

- sviluppo front-end: risultano essere in scarso numero gli UX designer competenti in ambito di programmazione, e quindi richiesti per la loro rarità.
 - progettazione di applicazioni vocali: la tecnologia basata sul riconoscimento vocale e del parlato è in grande espansione, ne consegue quindi opportunità per quei progettisti UX in possesso di competenze utili alla manipolazione efficace di tale tipo di applicazioni.
 - micro-copywriting: la richiesta di capacità di scrittura di brevi testi atti a spingere le azioni dell'utente in direzioni ben definite scaturisce da una penuria di tale abilità fra gli UX designer.
 - progettazione di interfacce utente (UI): è necessaria una profonda comprensione del modo in cui gli utenti interagiranno con il design, il che implica competenze nell'andare oltre gli aspetti estetici per migliorare pure la funzionalità effettiva.
 - comprensione dei dati: la capacità di leggere i dati risultanti ed interpretarli correttamente aiuterà a determinare se il design sviluppato soddisfa realmente le necessità dell'utente e, in caso negativo, consapevolezza di dove sia utile migliorare il progetto.
- [46]

Capitolo 3

Sezione “Come raggiungerci” per il Tribunale di Pisa

In questo capitolo verrà primariamente mostrato l'utilizzo dei linguaggi sopra illustrati e di ORS, relativamente ad una sezione sola del progetto poiché esemplificativa. A seguire, verrà mostrato e spiegato il progetto realizzato in modo più concreto.

3.1 Come è stato utilizzato HTML

In questa sezione viene enunciato l'impiego adottato del linguaggio HTML ai fini del progetto di tesi.

È necessario premettere il fatto che i codici HTML, CSS e JS che verranno mostrati successivamente saranno riguardanti solo ed unicamente la sezione del Tribunale di Pisa, poiché esemplificativa della logica utilizzata pure per le altre sezioni, ovviamente adattata a situazioni diverse ma senza differenze nella struttura.

Per la realizzazione del progetto, è stata creata una struttura classica di HTML, inserendo i necessari collegamenti con il file CSS, contenente per l'appunto i fogli di stile, e il file JS per le funzionalità utili.

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
```

```

<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Mappa_interattiva_tribunale_Pisa</title>
  <meta name="viewport" content="width=device-width,
    initial_scale=1.0">

  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="./
    macrostyle.css" />

  <script src="./macrojs.js"></script>
</head>
<body>
</body>
</html>

```

Listing 3.1: Struttura HTML del progetto senza il corpo.

Da questa impostazione di base, si è avanzato con la creazione di tutta la struttura all'interno del tag `<body>`. L'approccio scelto è stato rivolto ad una frammentazione di ogni elemento, di modo da poter manipolare ognuno di questi tramite il rispettivo attributo "id", favorendo quindi un maggior controllo.

```

<div id="general">
  <div id="sopra"></div>
  <div id="spazio">
    <div id="map">
      <iframe id="map_base" src="https://maps.
        openrouteservice.org/#/place/Tribunale%20di%20
        Pisa,Pisa,PI,Italia/@10.406691,43.716054/data
        /55,130,32,94,15,97,11,98,5,192,70,1,176,6,132,1,176,33,1
      "></iframe>
    </div>

```

```

<div id="buttons_general">
  <button id="trib" type="submit" onclick="
    trib_mostra_gen()" >Tribunale di Pisa</button>
<div id="tribunale_pisa" class="subsection_OFF">
  <button id="trib_auto" type="submit" onclick="
    trib_mostra_sez_auto()">Automobile</
  button>
  <button id="trib_bus" type="submit" onclick="
    trib_mostra_sez_bus()">Autobus </button>
  <button id="trib_treno" type="submit"
    onclick="trib_mostra_sez_treno()">Treno</
  button>
  <button id="trib_aereo" type="submit"
    onclick="trib_mostra_sez_aereo()">Aereo</
  button>
  <button id="trib_pos_BIG" type="submit"
    onclick="input_pos_trib()">Posizione</
  button>
</div>
<div id="display_trib">
  <div id="trib_sezione_auto" class="
    subsection_OFF">
    <button id="trib_aurelia_nord" class="
      trib_auto_buttons" type="submit"
      onclick="trib_input_aurelia_nord()">
      Aurelia Nord</button>
    <button id="trib_aurelia_sud" class="
      trib_auto_buttons" type="submit"
      onclick="trib_input_aurelia_sud()">
      Aurelia Sud</button>
  </div>
</div>

```



```

<button id="trib_pos" class="
    trib_auto_buttons" type ="submit"
    onclick="input_pos_trib ()">Posizione</
    button>
<button id="trib_parcheggio" type ="
    submit" onclick="trib_mostra_sez_park
    ()">Parcheggio</button>
</div>
<div id="trib_sezione_parcheggio" class="
    subsection_OFF">
    <button id="trib_parcheggio_gratuito"
        type="submit" onclick="
        trib_input_park_gratuito ()">Gratuito</
        button>
    <button id="trib_parcheggio_pagamento"
        type="submit" onclick="
        trib_input_park_pagamento ()">Pagamento
    </button>
    <form action=" https://www.pisamo.it/wp/
        modulistica/ richiesta -contrassegno -
        invalidi">
        <input type="submit" id="
            trib_parcheggi_disabili" value="
            Disabili">
    </form>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

`</div>`

Listing 3.2: Esempio: sezione del corpo relativa al pannello generale dei bottoni ed in particolar modo alla sezione per il Tribunale di Pisa.

Nel dettaglio, il primo tag `<div>` che si incontra, con valore “id” uguale a “general”, contiene tutti gli altri tag `<div>`. È stato scelto di creare questo tag poiché il progetto sarebbe stato inserito in un contesto ben più ampio, quindi operare sul tag `<body>` avrebbe potuto comportare problematiche lato CSS per lo staff del Tribunale di Pisa, quindi è stato preferito un approccio che azzerasse questo rischio.

Il tag `<div>` di id “sopra” è stato inserito per la calibrazione degli spazi superiori all’area del progetto. Successivamente, si trova il tag `<div>` con id “spazio”, il quale racchiude l’area di presentazione della mappa e di tutti i bottoni, quindi di tutto lo spazio interessante che il progetto stesso occupa.

Scendendo nel dettaglio del tag `<div>` della mappa, con id “map”, troviamo all’interno il tag `<iframe>` contenente la mappa ORS di default alla quale verrà cambiato l’attributo “src” in base al bottone premuto dall’utente. Di base, è presente un link generante una mappa con al centro un’unica spunta indicante il Tribunale di Pisa.

Successivamente, si presenta il tag `<div>` con id “buttons_general”, il quale racchiude tutti i bottoni del progetto stesso, raggruppati in base all’ufficio d’interesse.

Il primo elemento all’interno di tale tag è un elemento `<button>` visibile all’utente col nome di “Tribunale di Pisa”, con attributo “id” di valore “trib”.

Nel caso d’interesse, grazie all’attributo “onclick”, all’avvenuto click del bottone, verrà richiamata la funzione “trib_mostra_gen()”, la quale farà comparire, al di sotto del tasto appena selezionato, i mezzi di trasporto con cui poter raggiungere il Tribunale di Pisa, ovvero tutti quelli compresi nel tag `<div>` con “id” uguale a “display_trib”.

Tra le opzioni offerte troviamo automobile, autobus, treno, aereo e in ultima battuta un bottone per condividere la propria posizione per il calcolo della tratta ovunque si trovi l’utente, dopo che questi avrà scelto di sua volontà di condividere la sua geolocalizzazione.

La funzione utilizzata sarà illustrata successivamente nella sezione 3.3.

Proseguendo, tutti i bottoni dei mezzi di trasporto proposti, esclusa la condivisione di posi-

zione, con un meccanismo identico a quello utilizzato poc' anzi permetteranno la rivelazione di pannelli contenenti altri tasti che andranno a mostrare opzioni più specifiche relative al veicolo selezionato.

Alcuni tra questi elementi rivelati avranno la medesima logica di fondo, come ad esempio i bottoni denominati “Posizione” e “Parcheggio”, di cui il primo, come sopra, permette di condividere la propria posizione per la creazione di una tratta personalizzata, mentre il secondo mostra altri tasti che, come suggerisce il nome, riguardano il tema del parcheggio.

Per quest'ultimo vengono fornite 3 opzioni:

1. un parcheggio gratuito di buona disponibilità di posti e a distanza accettabile;
2. un parcheggio a pagamento con le medesime caratteristiche;
3. un collegamento verso il sito del comune di competenza sulla gestione dei parcheggi per persone diversamente abili.

Gli altri elementi, come ad esempio il bottone “Aurelia Nord”, agendo tramite l'attributo “onclick”, richiamano una funzione nel documento JavaScript che permette di cambiare l'attributo “src” del tag <iframe> della mappa. Tutto ciò si traduce concretamente in un cambio della mappa visualizzata con una tratta differente, ovviamente sempre con destinazione finale l'ufficio scelto.

3.2 Come è stato utilizzato CSS

In questa sezione viene enunciato l'uso concreto del linguaggio CSS ai fini del progetto di tesi.

Come introdotto nella precedente sezione 3.1, verranno mostrati solo i codici generali e quello relativo al Tribunale di Pisa poiché esaustivi nella spiegazione della logica di fondo. Oltre ciò, è importante sottolineare l'uso di CSS puro invece di Bootstrap, noto framework per sviluppo web, dato che, così facendo, il codice rimane più gestibile e controllabile da parte degli operatori del Tribunale di Pisa che dovranno mantenerlo.

Entrando nel dettaglio, il primo passo è stato procedere sulla definizione dell'area relativa

alla mappa. Poiché il sito del Tribunale è un sito istituzionale, si è deciso di offrire un'estetica standard, senza una grafica sfarzosa o eccessiva, cosicché chi utilizzasse il servizio, potesse godere di un aspetto generale con gli elementi in armonia fra loro.

```
#map_base {  
    padding: 2;  
    border-width: 1px;  
    border-style: solid;  
    border-right-color: #000;  
    height: 400px;  
    width: 35em;  
}
```

Listing 3.3: Valori CSS per l'area relativa alla visualizzazione delle mappe.

Un utilizzo importante di CSS è stato nella definizione di classi per la visualizzazione dei contenuti: nello specifico, creando la classe "subsection_OFF", è stato possibile, con una semplice dichiarazione, ovvero "display:none", avere uno strumento per far scomparire elementi che a seconda della situazione sarebbero dovuti essere oscurati.

Dall'altro lato, ovviamente erano presenti classi atte alla corretta visualizzazione degli elementi.

```
.subsection_OFF {  
    display:none;  
}  
  
.subsection_ON {  
    display: flex;  
    justify-content: space-around;  
}
```

```

.subsection_ON_1 {
    display : flex ;
    justify - content : space - around ;
    height : fit - content ;
}

```

Listing 3.4: Classi per scomparsa o visualizzazione di elementi.

Queste classi vengono interscambiate tra determinati elementi grazie a funzioni JavaScript dedicate, a seconda dell'interazione tramite click da parte dell'utente con elementi utili alla comparsa o scomparsa di pannelli contenenti bottoni. Per portare un esempio concreto, cliccando sul tasto visibile all'utente come "Tribunale di Pisa", il tag <div> con id "tribunale_pisa" passerà dalla classe "subsection_OFF" alla classe "subsection_ON_1", mostrando così tutto il contenuto al suo interno.

Effettuando un'interazione ulteriore sul bottone appena citato, avverrà il processo inverso, dove il contenuto del tag <div> con id "tribunale_pisa" verrà oscurato. Questo meccanismo è riscontrabile lungo tutto il progetto, adattato alle situazioni contingenti.

3.2.1 Bottoni

In questa sottosezione si pone il focus sulle particolarità dei bottoni.

Soffermandosi sui tasti, si possono notare che alcuni si presentano con immagini, altri con scritte. Quelli relativi al primo caso, presentano immagini che possono essere

- stilizzate, per il caso dei mezzi di trasporto;
- di segnali stradali, come nel caso del parcheggio;
- il simbolo della condivisione di posizione.

Se l'utente decide di passare il cursore sopra queste immagini, avverrà una transizione da queste ad una scritta in contrasto col proprio sfondo, indicante il tema del bottone stesso, in caso questo non fosse adeguatamente esplicito.

Per portare un esempio concreto, passando il cursore sull'immagine dell'automobile, la transizione farà comparire una scritta nera con sfondo verde, recitante "Automobile". Importante sottolineare la scelta adottata di utilizzare un lessico di uso comune il più adatto possibile, sia in termini di quantità di parole, dove il risultato migliore è una sola parola, che di precisione nel definire il caso specifico correttamente.

I colori scelti sono passati attraverso due criteri fondamentali:

1. contrasto fra loro, cosicché la scritta risultasse leggibile senza sforzo né fastidio;
2. potenziale correlazione col mezzo di trasporto.

Nel dettaglio, per autobus e treno sono stati adottati colori che richiamassero gli enti erogatori del servizio, come arancione e grigio per i primi che rimandano ai colori del logo di Compagnia Toscana Trasporti Nord (in breve, C.T.T.), azienda che si occupa dei trasporti via autobus nei territori presi in considerazione. Per il treno si è deciso per rosso e grigio poiché rappresentanti dei treni Frecciarossa, servizio di punta di Trenitalia, e perché contrastante comunque con i colori degli altri bottoni, che necessitavano tonalità diverse per facilitarne la distinzione.

Gli altri colori sono stati scelti in virtù di contrasti cromatici interni funzionali al bottone e fra gli altri tasti del pannello. Questi, saranno visibili nella sezione 3.5.

Piccolo dettaglio da evidenziare è la transizione, ove si è cercato di ottimizzare un rapporto fra velocità e piacere visivo nel processo, quindi né troppo rapido né troppo lento. Nella fattispecie, la soluzione scelta è stata un ritardo nell'inizio della transizione di 0,1 secondi, ovvero il tempo necessario che intercorre tra il passaggio del cursore sopra il bottone in esame e l'avvio della transizione, e la durata di quest'ultima di 0,4 secondi.

```
#trib ,#unep ,#gdp {  
    margin-top : 5px ;  
    margin-bottom : 10px ;  
    height : 2em ;  
    font-size : 25px ;  
    background-color : #fff ;
```

```

border-radius: 10px;
border-style: solid;
border-color: #000;
transition-duration: 0.4s;
transition-delay: 0.1s;
}

#trib:hover,#unep:hover,#gdp:hover {
    box-shadow: inset 10em 10em #1900fd;
    color: #fff;
    font-size: 1.6em;
    font-weight: 600;
    cursor: pointer;
}

```

Listing 3.5: Codice CSS relativo dei 3 bottoni iniziali con relativa transizione.

Ultimo aspetto importante citare è relativo alle immagini utilizzate, ovvero appropriate al progetto sia per estetica che per costi, poiché a licenza libera di utilizzo, ottenute dai siti Pixabay (<https://pixabay.com/it/>) e Pexels (<https://www.pexels.com/it-it/>).

3.3 Come è stato utilizzato JavaScript

In questa sezione viene enunciato l'uso effettuato del linguaggio JS ai fini del progetto di tesi.

L'utilizzo di JavaScript all'interno del progetto è stato indirizzato verso tre operazioni principali:

- regolazione la comparsa/scomparsa dei bottoni e relativi pannelli;
- cambio dell'attributo "src" del tag <iframe> proprio della mappa;
- gestione della condivisione della posizione per la creazione di una tratta personalizzata.

Per il primo obiettivo, verrà illustrato un frammento breve ma esemplificativo della logica utilizzata, poiché i principi di base sono stati utilizzati per tutte le altre casistiche di bisogno.

```
function trib_mostra_gen () {
    var element = document.getElementById("tribunale_pisa");
    var element_auto = document.getElementById("
        trib_sezione_auto");
    var element_bus = document.getElementById("
        trib_sezione_bus");
    var element_treno = document.getElementById("
        trib_sezione_treno");
    var element_aereo = document.getElementById("
        trib_sezione_aereo");
    var element_park = document.getElementById("
        trib_sezione_parcheggio");
    var element_fermate = document.getElementById("
        trib_lista_fermate");

    if (element.classList == "subsection_OFF") {
        element.classList.remove("subsection_OFF");
        element.classList.add("subsection_ON_1");
        return
    }
    else if (element.classList == "subsection_ON_1") {
        element.classList.remove("subsection_ON_1");
        element.classList.add("subsection_OFF");
        if (element_auto.classList == "subsection_ON") {
            element_auto.classList.remove("subsection_ON");
            element_auto.classList.add("subsection_OFF");
        }
        if (element_bus.classList == "subsection_ON") {
```



```

        element_bus.classList.remove("subsection_ON");
        element_bus.classList.add("subsection_OFF");
    }
    if (element_treno.classList == "subsection_ON") {
        element_treno.classList.remove("subsection_ON");
        element_treno.classList.add("subsection_OFF");
    }
    if (element_aereo.classList == "subsection_ON") {
        element_aereo.classList.remove("subsection_ON");
        element_aereo.classList.add("subsection_OFF");
    }
    if (element_park.classList == "subsection_ON") {
        element_park.classList.remove("subsection_ON");
        element_park.classList.add("subsection_OFF");
    }
    if (element_fermate.classList == "subsection_ON") {
        element_fermate.classList.remove("subsection_ON")
            ;
        element_fermate.classList.add("subsection_OFF");
    }
    return
}
}

```

Listing 3.6: Funzione per apparizione/sparizione del pannello relativo ai mezzi per il Tribunale di Pisa.

Il funzionamento ed il codice stesso è estremamente semplice, rimanendo in linea con l’obiettivo di facilitare chi poi avrebbe dovuto gestirlo. Quando viene richiamata la funzione “trib_mostra_gen()” grazie all’attributo “onclick” presente nel bottone con id “trib”, possono avvenire due eventi: il primo è che se il tag <div> con id “tribunale_pisa” ha classe

“subsection_OFF”, al click dell’utente questa classe sarà rimossa e ne sarà aggiunta una nuova, ovvero “subsection_ON.1”, rendendo così visibile il tag sopracitato con i relativi bottoni interni, quindi quelli relativi ad automobile, autobus, treno, aereo e posizione per l’ufficio del Tribunale di Pisa.

Il secondo evento in questione è l’opposto di quello appena presentato, ovvero che se il tag <div> con id “tribunale_pisa” ha classe “subsection_ON.1”, al click dell’utente questa classe sarà rimossa e ne sarà aggiunta una nuova, ovvero “subsection_OFF”, facendo così scomparire il tag sopracitato con i relativi bottoni interni, precedentemente introdotti.

Sostanzialmente, “trib_mostra_gen()” è una funzione che compie lo stesso lavoro di un interruttore, per “accendere” il pannello ed il suo contenuto, o “spegnerlo” alla vista dell’utente. Altri bottoni che richiamano funzioni analoghe non verranno presentati proprio perché il funzionamento è esattamente il medesimo, solo per elementi diversi da quelli sopra presentati.

Per il secondo caso di utilizzo di JS prendiamo un caso d’esempio: la visualizzazione della mappa relativa alla tratta dall’Aurelia Nord, fino al Tribunale. Premendo il bottone creato sul file HTML,

```
<button id="trib_aurelia_nord" class="trib_auto_buttons" type="submit" onclick="trib_input_aurelia_nord()">Aurelia Nord</button>
```

Listing 3.7: Esempio: Bottone per la tratta Aurelia Nord verso il Tribunale di Pisa.

grazie all’attributo “onclick”, in caso di click sul bottone con nome visibile “Aurelia Nord”, viene richiamata una funzione propria del file JavaScript incluso nel documento HTML. Nella fattispecie, viene richiamata “trib_input_aurelia_nord()” mostrata qua nel dettaglio:

```
function trib_input_aurelia_nord () {  
    ENTRATA.push(trib_b);  
    trib_switch_map_aurelia_nord(ENTRATA, USCITA);  
}
```

```
}
```

Listing 3.8: Funzione per inserimento della tratta dal casello di Pisa Nord al Tribunale di Pisa.

Questa funzione inserisce nell'array per i valori di input (di nome "ENTRATA", per semplificare) una variabile dichiarata di nome "trib_b", che fungerà da "documento d'identificazione" per poter svolgere correttamente il blocco all'interno della funzione "trib_switch_map_aurelia_nord(A,B)" qui riportata.

```
function trib_switch_map_aurelia_nord (A,B) {  
    if (A[0] == trib_b) {  
        document.getElementById("map_base").src = "https://  
            maps.openrouteservice.org/#/directions/Autostrada  
            %20Firenze-Mare,Comune%20di%20Vecchiano,PI,Italia/  
            Tribunale%20di%20Pisa,Pisa,PI,Italia/data/%7B%22  
            coordinates  
            %22:%2210.332469940185549,43.77735338337303_  
            ;10.406691,43.716054%22,%22options%22:%7B%22zoom  
            %22:18,%22profile%22:%22driving-car%22,%22  
            preference%22:%22recommended%22%7D%7D";  
        B.splice(0,1,A[0]);  
        A = [];  
        return  
    }  
}
```

Listing 3.9: Esempio: Funzione per l'inserimento dell'URL indicante la tratta dall'Aurelia lato nord rispetto a Pisa verso il Tribunale.

Questa funzione, in caso che nel primo array in input (che sarà proprio ENTRATA) si trovi esattamente la variabile "trib_b", allora cambia l'attributo "src" inserendo l'URL della mappa da mostrare, precedentemente salvato a dovere, ed inserisce nell'array B, la variabile con cui si è entrati, ovvero "trib_b" per l'appunto.

Svuota l'array ENTRATA, di modo che successivamente possa essere riutilizzato per altre operazioni simili a quella sopracitata, e chiude l'esecuzione del codice con il metodo "return".

Questa logica è stata applicata ad ogni caso in cui il bottone predisposto fosse terminale (quindi che non aprisse ulteriori pannelli di tasti) e che non contenesse un reindirizzamento verso un sito esterno.

Ultimo aspetto relativo all'utilizzo di JS per il progetto è la funzionalità riguardante la condivisione della propria posizione per la creazione di una tratta personalizzata.

L'obiettivo quindi era ottenere le coordinate dell'utente in modo da impostare un percorso di cui la fine fosse già nota. Ogni ufficio necessitava della propria versione della medesima struttura, dove ciò che si sarebbe differenziato sarebbe stato il punto di arrivo a cui, nell'URL precedentemente creato su ORS, andavano inserite le coordinate dell'utente. Per fare ciò, si è proceduto utilizzando l'attributo "onclick" negli elementi <button> che richiamasse la relativa funzione per avviare il processo, tutte con desinenza "input_pos_".

In correlazione a questa funzione, ne è stata affiancata un'altra per la gestione dei possibili errori in questa operazione, come ad esempio un eccessivo tempo impiegato oppure banalmente il rifiuto dello stesso utente nella condivisione della propria posizione.

```
function input_pos_trib () {
    if (navigator.geolocation) {
        navigator.geolocation.getCurrentPosition(
            posizione_tribunale , getError_trib );
    }
    else {
        alert (" Geolocalizzazione non supportata dal browser ")
        ;
    }
}
```

```
function getError_trib (error) {
```

```

switch(error.code){
case 0:
document.getElementById("status").innerHTML = "Errore
sconosciuto";
break;
case 1:
document.getElementById("status").innerHTML = "Richiesta
rifiutata dall'utente";
break;
case 2:
document.getElementById("status").innerHTML = "La
posizione non puo' essere determinata!";
break;
case 3:
document.getElementById("status").innerHTML = "Timeout
Scaduto";
break;
}
}

```

Listing 3.10: Esempio: Funzione per la richiesta di condivisione della propria posizione all'utente per la creazione di una tratta verso il Tribunale di Pisa e sua relativa funzione per gestione degli errori.

La funzione che è stata richiamata per prima andrà poi ad invocare quella che gestirà i dati raccolti. Questa inserirà le coordinate raccolte in variabili dichiarate come prima cosa; successivamente verrà creata la coordinata finale da inserire nell'URL di ORS.

Sapendo che la logica degli URL di ORS prevede che sia inserita prima la coordinata di longitudine e poi quella di latitudine, si va a creare una variabile "somma" contenente le due coordinate in quest'ordine. Ottenuto ciò, si può procedere nella realizzazione dell'URL corretto da inserire nell'attributo "src" del tag <iframe> della mappa.

Per far ciò, si va ad agire sull'URL di ORS come una vera e propria stringa, inserendo la variabile "somma" come primo parametro per le coordinate, ovvero, nel dettaglio:

```
[...] data/{%22coordinates%22:%22" + somma  
+";10.40609657764435,43.71610856281931%22,[...]}
```

Oltre a questo zoom sul codice, riportiamo la funzione per intero.

```
function posizione_tribunale(position) {  
    // ricavo le coordinate  
    var longitud = position.coords.longitude;  
    var latitud = position.coords.latitude;  
  
    var somma = longitud + "," + latitud;  
    var coord_final = "https://maps.openrouteservice.org/#/  
    directions/null/Piazza%20della%20Repubblica,Pisa,PI,  
    Italia/data/{%22coordinates%22:%22"+somma  
    +";10.40609657764435,43.71610856281931%22,%22options  
    %22:{%22zoom%22:10,%22profile%22:%22driving-car%22,%22  
    preference%22:%22recommended%22}}";  
    document.getElementById("map_base").src = coord_final;  
  
}
```

Listing 3.11: Esempio: Funzione per il calcolo dell'URL che permetterà la visualizzazione della tratta personalizzata nello spazio relativo alla mappa di ORS.

3.4 Come è stato utilizzato ORS

Si spiega brevemente l'utilizzo adoperato di ORS.

Per il progetto svolto per il Tribunale di Pisa, la strategia di utilizzo concordata è stata

la seguente: in via preventiva si è deciso di generare tutte le tratte necessarie per lo scopo, ovvero, creare tutti percorsi utili come indicato sopra nel sotto capitolo 2.1.5, salvando tutti gli URL utili da parte. All'interno della struttura creata, vi è un tag <iframe>, il quale possiede un attributo "src", indicante la provenienza del contenuto da mostrare. Sapendo questo, abbiamo teorizzato che semplicemente cambiando il valore dell'attributo "src" a seconda dell'interazione dell'utente con bottoni terminali, ovvero che non mostrano altri pannelli, la mappa mostrata all'utente avrebbe cambiato coordinate automaticamente. Ebbene, così è stato. Il come è spiegato nella precedente sezione 3.3 sopra.

3.5 Il progetto nel dettaglio

Si spiega il funzionamento del progetto in modo più approfondito, dopo le relative e doverose premesse.

Il risultato finale del progetto è un'interfaccia che inizialmente si presenta con la mappa di Openrouteservice con, al di sotto di essa, tre tasti recanti il nome di uffici che l'utente può essere intenzionato a ricercare.

L'attuale versione del progetto, attiva sul sito del Tribunale di Pisa, è consultabile all' URL "https://www.tribunale.pisa.it/percorso.aspx".

La versione qui presentata in Figura 19 è quella consegnata al Tribunale di Pisa, per la quale è stato scelto un layout il più essenziale possibile al fine che il responsabile del sito potesse essere il più facilitato possibile nella sua gestione ed eventuale modifica.

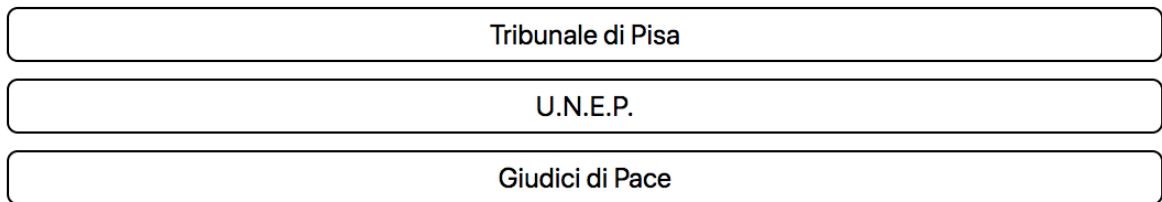
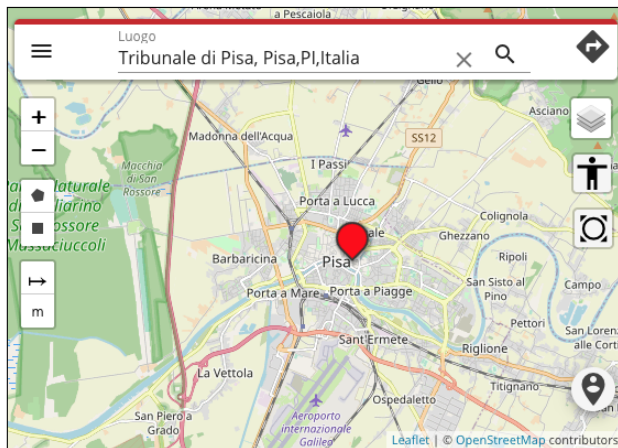


Figura 19: Come si presenta visivamente il progetto.

Nel dettaglio, il primo tasto riguarda tutto ciò che è relativo al Tribunale di Pisa, il secondo all'Ufficio Notificazioni Esecuzioni Protesti (in breve, U.N.E.P.) sempre di Pisa ed il terzo relativo ai Giudici di Pace di Pisa, Pontedera, San Miniato e Volterra.

Cliccando su questi tasti, come spiegato nella sezione 3.3, ne compaiono altri sotto, raffiguranti i veicoli utilizzabili con il logo della posizione in chiusura. Questo avviene per Tribunale di Pisa ed U.N.E.P. mentre, cliccando il tasto relativo ai Giudici di Pace, compaiono in primo luogo quattro bottoni per scegliere quale ufficio sia d'interesse dell'utente prima di poter visualizzare le medesime opzioni appena menzionate.



Figura 20: Pannello contenente le opzioni relative al raggiungimento del Tribunale di Pisa.

Da qui in poi, la struttura si ripresenta nella medesima maniera sopra descritta per ogni ufficio (eccezion fatta per il Tribunale di Pisa che presenta una scelta in più, ovvero il tragitto dall'Aeroporto Galileo Galilei): tre tasti disposti orizzontalmente, dove all'interno di essi compaiono immagini stilizzate recanti il relativo mezzo d'interesse (per esempio, per chi fosse interessato a raggiungere l' U.N.E.P. tramite l'autobus, necessita di cliccare il bottone recante il medesimo mezzo) ed una quarta scelta recante l'immagine a colori della classica spunta della posizione, utilizzata in diverse vesti grafiche da varie piattaforme di mappe virtuali.

Quest'ultimo permette a coloro che preferiscono avere un tragitto personalizzato di condire in automatico la loro posizione, in termine di longitudine e latitudine, per creare la tratta dalla loro posizione del momento all'ufficio d'interesse. Nel caso degli altri tre tasti, dopo aver cliccato, compariranno dai tre ai quattro altri elementi, a seconda del caso, immediatamente sotto il bottone selezionato.

L'utilizzo di immagini stilizzate è stata una scelta voluta a semplificare l'identificazione del mezzo di interesse poiché è estremamente poco probabile che un cittadino italiano non sia

in grado di riconoscere tali immagini, ed anche in questo raro caso, passando il cursore sopra le immagini, queste spariranno per mostrare il nome del mezzo in questione.

Evidenziamo come che si è specificato “cittadino italiano” in quanto il sito del Tribunale di Pisa compare unicamente in italiano, risultando quindi improbabile che possa venir consultato da persone incapaci di leggere la lingua italiana.

Tornando al lato tecnico, un design improntato sull’essenziale è stato valutato come la scelta più opportuna poiché permetteva di creare sia un progetto efficace, sia evitare qualsiasi possibile azione legale per conflitto d’interesse, poiché utilizzando modelli di veicoli realmente esistenti i produttori potrebbero opporsi alla scelta o richiedere un pagamento per l’utilizzo, oppure le aziende concorrenti avrebbero potuto contestare la scelta.

Ne consegue che l’utilizzo di figure essenziali dei mezzi di trasporto, quindi non schierati a vantaggio di alcun produttore, sia la scelta che evita ogni scenario negativo possibile.

Entrando più nel dettaglio dei singoli tasti, premendo quello relativo alle automobili, viene mostrato un pannello sottostante che raggruppa altri quattro bottoni:

- i primi due permettono di vedere delle tratte scelte in modo arbitrario, per dare un’idea di dove si trovassero gli uffici d’interesse in relazione alle strade principali attorno all’area dell’ufficio scelto;
- il terzo, come da titolo, è relativo alla posizione, ossia svolge la stessa funzione dell’immagine recante la spunta della posizione, nella fila di tasti superiore;
- il quarto invece, come da immagine, riguarda il parcheggio, questione sempre di rilievo in dinamiche urbane.

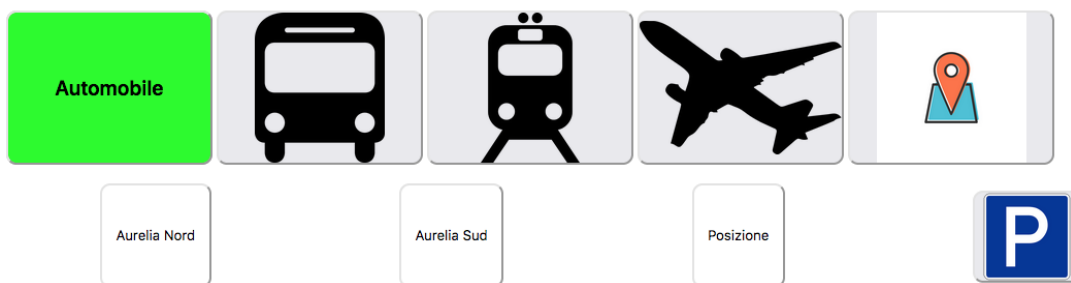


Figura 21: Opzioni mostrate per il veicolo “Automobile” nel pannello relativo al Tribunale di Pisa.

Cliccando quest'ultimo, si apre la schiera finale di tasti sotto l'immagine dell'automobile, mostrandone tre, dove il primo ha lo scopo, come da nome, di mostrare il parcheggio gratuito più vicino alla struttura, il secondo il parcheggio a pagamento (di discrete dimensioni) più vicino all'ufficio, mentre l'ultimo bottone reindirizza l'utente sulla pagina dell'ente che si occupa per quel comune della gestione degli spazi dedicati a persone a mobilità ridotta, dove potrà avere tutte le informazioni relative al caso.

Per quanto riguarda l'opzione rivolta a coloro che desiderano usufruire dell'autobus, la soluzione offerta si scopre simile a quella appena illustrata, poiché, cliccando, riscontriamo tre bottoni dei quali:

- il primo reindirizza l'utente al servizio Teseo, che permette di consultare tutte le linee di interesse in modo dettagliato;
- il secondo reindirizza sul sito di C.T.T. nella sezione relativa a coloro che soffrono di disabilità, in modo che l'utente possa informarsi direttamente dall'azienda che eroga il servizio autobus su come procedere e ricevere aggiornamenti in merito da chi è responsabile del servizio;
- il terzo mostra un pannello contenente le fermate più vicine agli uffici di interesse. È stato scelto di presentarne un numero maggiore di due, cosicché la proposta fosse adeguata, specie in caso di lavori.

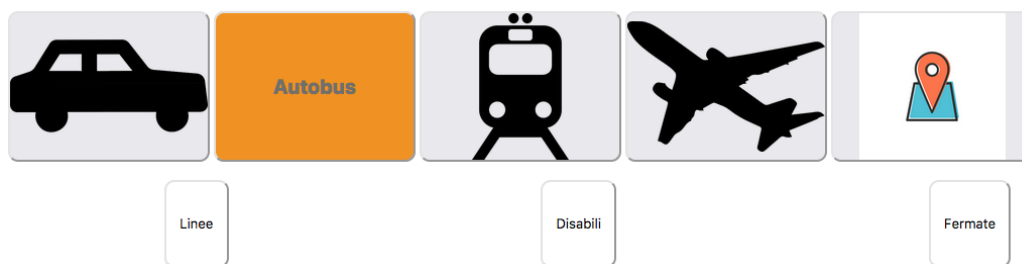


Figura 22: Opzioni mostrate per il mezzo “Autobus” nel pannello relativo al Tribunale di Pisa.

A coloro che desiderano utilizzare il treno come mezzo sono proposte tre opzioni:

- la prima riguarda l'utilizzo di un bus navetta dalla stazione relativa fino all'ufficio d'interesse;
- la seconda offre il semplice itinerario a piedi dalla stazione al relativo ufficio;
- la terza mostra la possibilità di essere reindirizzati al sito della compagnia di taxi principale del comune d'interesse, di modo da avere tutte le informazioni necessarie per poter contattare il servizio in modo efficace.

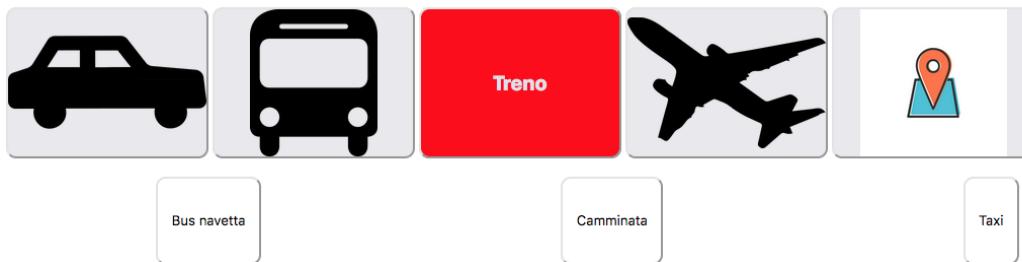


Figura 23: Opzioni mostrate per il veicolo “Treno” nel pannello relativo al Tribunale di Pisa.

Le soluzioni proposte per il singolo caso dell'aereo sono sostanzialmente identiche a quelle offerte per l'opzione relativa al treno, meno l'opzione a piedi poiché è stato valutato potesse essere una scelta che non avrebbe avuto un utilizzo tale da giustificarne la presenza. Punto importante del progetto è che nella peggiore della ipotesi, l'utente necessita di 5 passi per ritrovare l'informazione, come spiegato in Figura 23.

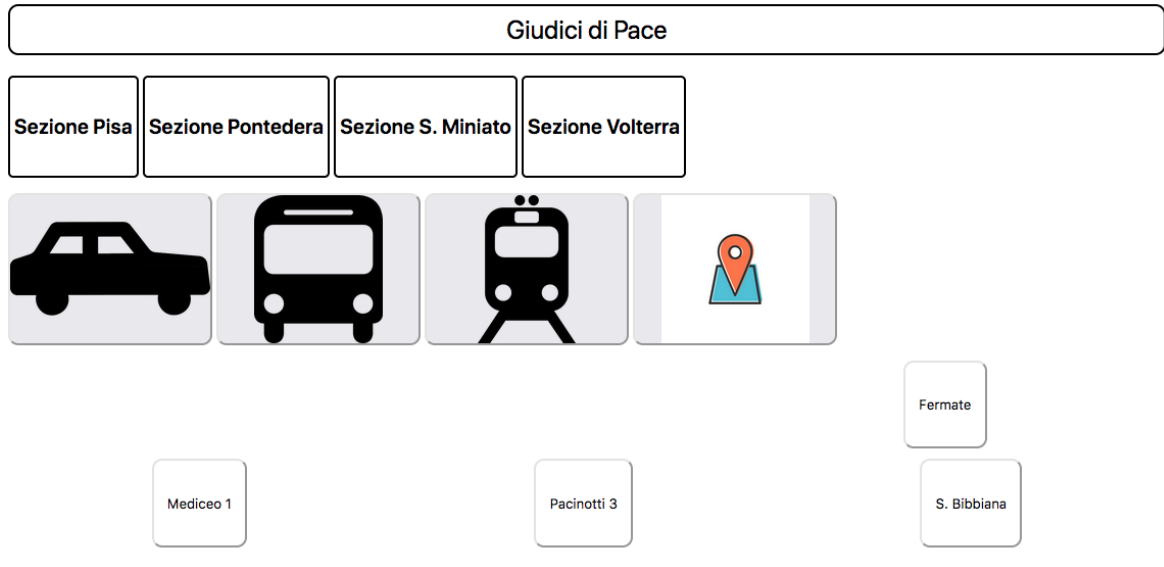


Figura 24: Percorso più lungo che possa riscontare l'utente nel raggiungimento dell'informazione ricercata.

Per rendere chiara la procedura sopra adottata, elenchiamo i passi compiuti:

1. selezionare "Giudici di Pace";
2. scegliere "Sezione Pisa";
3. indicare "Autobus" come mezzo;
4. cliccare su "Fermate";
5. vengono mostrate le fermate disponibili.

3.6 Riscontri

Si illustrano i responsi ricevuti dal progetto.

3.6.1 Giornata Europea della Giustizia 2021

In virtù del progetto realizzato, si è colta l'opportunità della Giornata Europea della Giustizia del 26 ottobre 2021 per presentare il progetto proprio al Tribunale di Pisa, nel locale denominato "Aula Famiglia". Tra i partecipanti all'evento, siamo lieti di riportare, per il Tribunale di Pisa, il Presidente della Sezione Civile del Tribunale di Pisa, il Presidente della Sezione Penale del Tribunale di Pisa, il Presidente del Tribunale di Pisa stesso, mentre per l'Università di Pisa spiccano fra i vari il direttore del Dipartimento di Informatica, il Presidente e il Vice Presidente del corso di studi in Informatica Umanistica, permettendo quindi un incontro fisico tra questi enti che, finita la presentazione, hanno dibattuto su ulteriori collaborazioni che potessero aggiungere valore alle parti coinvolte.



Figura 25: Manifesto per la Giornata Europea della Giustizia 2021.

3.6.2 L'impatto in numeri

Grazie alla gentile cortesia di Mario Lo Monaco, professionista che si occupa di sviluppo software per conto di Aste Giudiziarie Inlinea SpA, azienda che collabora con il Tribunale

di Pisa per la gestione del sito di quest'ultimo, abbiamo potuto ottenere i dati relativi alle visite sulla pagina dove è stato allocato il progetto, durante tutto un anno, che va da Settembre 2021 fino a Settembre 2022. Di seguito riportati i numeri in Figura 26:

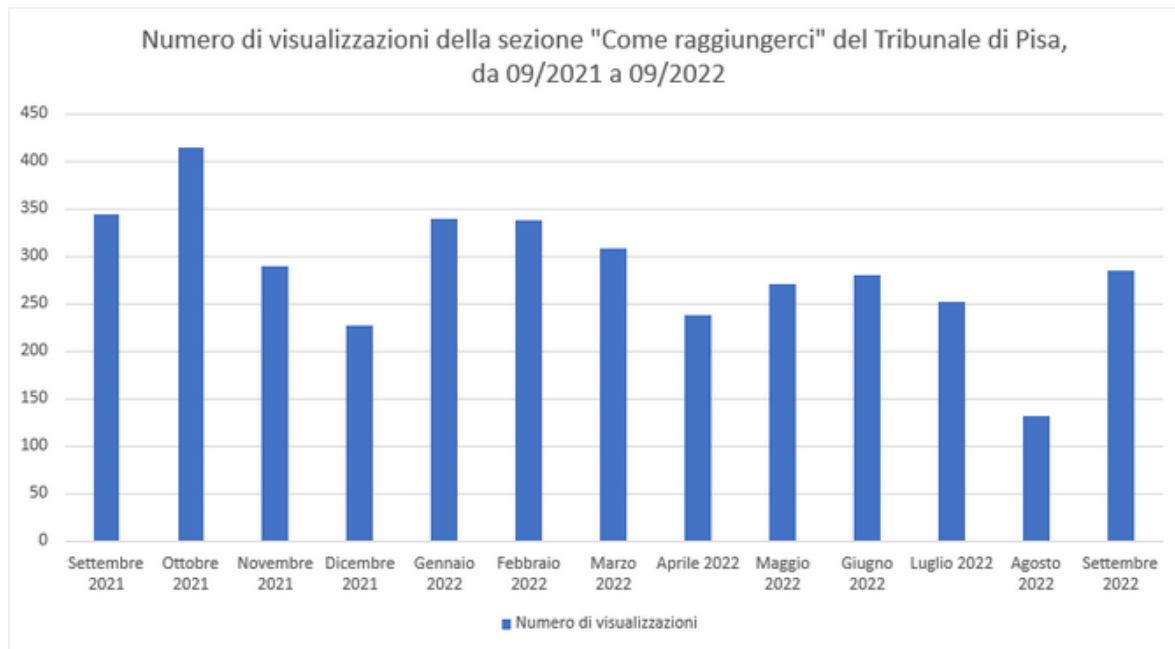


Figura 26: Grafico testimoniatore le visualizzazioni occorse da settembre 2021 a settembre 2022 della sezione “Come raggiungerci” del Tribunale di Pisa.

I dati testimoniano la necessità che realmente esisteva nel fornire ai cittadini una o più soluzioni per poter raggiungere gli uffici giudiziari dato che, probabilmente, non è ritenuto così semplice giungere agli uffici giudiziari in considerazione.

In un periodo storico dove software come Google Maps in primis, permettono una semplificazione nel raggiungimento di luoghi utili, pensare che persino più di un centinaio di persone abbiano avuto la necessità di controllare direttamente il sito del Tribunale di Pisa per conoscere la sua corretta ubicazione, testimonia concretamente quanto la qualità delle competenze informatiche nella popolazione sia variegata.

Esprimendo un pensiero totalmente personale, credo che sia doveroso, specie per enti statali come un Tribunale di Pisa, permettere pure a queste persone non eccessivamente compe-

tenti come utilizzatori di strumenti aventi a disposizione una connessione web, di essere aiutate in operazioni che per chi dispone di maggior competenza digitale possono risultare estremamente facili, mentre per questi, dei seri problemi.

Capitolo 4

Conclusioni

In questo capitolo finale, viene riportato il percorso di questo lavoro in modo sintetico, ripercorrendone i punti chiavi, per chiudere poi su un'idea di potenziale progetto futuro, in linea con quello creato, per un ulteriore miglioramento del sito del Tribunale di Pisa.

Il lavoro di tesi ha riguardato la realizzazione di un servizio web efficace per la sezione “Come raggiungerci” propria del sito web del Tribunale di Pisa.

L'inserimento è visitabile tramite l'URL “<https://www.tribunale.pisa.it/percorso.aspx>”. Per far ciò, si necessitava di creare una struttura che fosse di facile comprensione, di impatto, in linea con l'estetica del sito in cui sarebbe stato collocato, che permettesse realmente di arrivare all'informazione ricercata, che il prodotto fosse di facile manutenzione e che in tutto ciò si utilizzasse del software e del materiale a licenza libera.

Comprendendo bene questi obiettivi, si è arrivati all'ideazione di un pannello, creato con linguaggi estremamente conosciuti e documentati come HTML, CSS e JavaScript, composto da una mappa virtuale interattiva a licenza libera di Openrouteservice, ed una console di bottoni a comparsa a seconda delle esigenze specifiche dell'utente visitante. Analizzata e compresa l'estrema importanza attuale ed utilità lavorativa del ramo della user experience, si è proceduto all'applicazione dei suoi principi perché il progetto potesse lasciare un prodotto di utilizzo concreto per una nicchia di utenti.

I tasti ideati si presentano, dove possibile, con un'immagine a licenza libera, dove, se passato il cursore, verrà attivato in automatico una transizione che farà comparire la parola che

testimonia l'argomento del bottone in questione, in caso l'immagine non risulti sufficientemente chiara.

Inoltre, con un design improntato allo sforzo minimo possibile per l'utente, si è arrivati ad un risultato nel quale questi dovrà compiere un massimo di 5 passi per ottenere l'informazione da lui ricercata.

I bottoni possono svolgere 3 differenti scopi:

- mostrare pannelli gerarchicamente sottostanti;
- reindirizzare a link esterni verso i responsabili diretti di tale servizio;
- cambiare la mappa visualizzata.

Per quest'ultima feature, grazie a delle funzioni create tramite JS, verrà inserito l'URL della tratta richiesta al posto del precedente URL nell'attributo "src" del tag <iframe> proprio della mappa.

Grazie a questa logica estremamente semplice, la manipolazione di tale progetto all'interno risulterà altrettanto facilitata, sia lato sviluppatore che lato utente, poiché, per il primo i linguaggi utilizzati sono ben documentati. Inoltre non sono presenti input a carico dell'utente; ciò porta all'azzeramento dei rischi che possano esserci input malevoli e di conseguenza, evita controlli da effettuare successivamente.

Dal lato degli utenti, soltanto con un mouse, senza il bisogno di inserire alcun dato, possono risolvere il proprio bisogno. In caso avessero necessità di dati specifici per la tratta, ORS garantisce un servizio completo e di qualità, quindi potranno ottenere informazioni aggiuntive a quelle fornite da questo progetto in modo semplice e veloce.

4.1 Lavori futuri

Brevemente, si illustra una ulteriore idea di miglioramento della UX del sito del Tribunale di Pisa.

Durante la fase di analisi del sito del Tribunale di Pisa sono emerse più sezioni che potessero essere migliorate sotto ulteriori punti di vista. All'interno di qualsiasi sito web si

possono riscontrare sicuramente pagine che risultano più visitate di altre.

Da qui è naturale la deduzione che, ammesso che ci sia un livello medio accettabile delle pagine che compongono il sito (come il caso in questione), sia più intelligente procedere nel migliorare le pagine più in vista e più utilizzate.

Possiamo considerare la homepage come la pagina tendenzialmente più visitata, poiché accoglie l'utente, mostrandogli tutte le opzioni disponibili per le sue necessità.

Nella fattispecie, il sito del Tribunale di Pisa accoglie gli utenti con una fantastica fotografia a colori di alta qualità del Lungarno di Pisa, con a sinistra una serie di tasti disposti verticalmente recanti le opzioni di navigazione del sito. Vedendo ciò, l'utente, per il suo scopo, si concentra solo su quelli.

La verità è che sotto tale immagine, che copre tutta l'ampiezza della finestra del browser, compaiono le notizie pubblicate dagli addetti del Tribunale, le quali, per la volontà di dare spazio ad un'immagine così bella, risultano pressoché invisibili.

Per evitare di apportare modifiche eccessive al layout in questione, un'idea semplice ed efficace per evitare un potenziale spreco di tempo e denaro per la stesura di tali articoli, potrebbe essere un'idea utile porre sulla parte destra dell'immagine, riservata solo alla stessa, uno slideshow delle notizie più recenti (a discrezione del Tribunale scegliere "quanto" recenti) in un rettangolo che copra una porzione piccola di spazio, evitando di mettere in secondo piano la foto, ma, al contempo, dare evidenza a tali pubblicazioni, di modo che non possano più sfuggire agli utenti.

Bibliografia

- [1] (2020) Web traffic statistics you should know in 2020. [Online]. Available: <https://ledgeviewpartners.com/blog/web-traffic-statistics-you-should-know-in-2020/>
- [2] P. J. (2020) The value of ux design. [Online]. Available: <https://uxplanet.org/the-value-of-ux-design-bc22bcd482a4>
- [3] A. Marzilli. (2016) Introduzione all'html. [Online]. Available: <https://www.html.it/pag/16026/introduzione22/>
- [4] ——. (2016) Hello html! creare la prima pagina. [Online]. Available: <https://www.html.it/pag/16033/struttura-della-pagina/>
- [5] W. Cecchin. (2006) I link in html, l'ipertesto. [Online]. Available: <https://www.html.it/pag/16047/i-link-e-lipertestualit/>
- [6] M. Morandin. (2019) Attributo rel nei link html. [Online]. Available: <https://www.manuelemorandin.net/digital/attributo-rel-nei-link-html/>
- [7] W3Schools. Html - the head element. [Online]. Available: https://www.w3schools.com/html/html_head.asp
- [8] (2022) Css. [Online]. Available: <https://it.wikipedia.org/wiki/CSS>
- [9] (2022) Javascript. [Online]. Available: <https://it.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [10] (2022) Openrouteservice - openstreetmap. [Online]. Available: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Openrouteservice>

- [11] (2022) Openrouteservice - homepage. [Online]. Available: <https://openrouteservice.org/>
- [12] (2020) New embedded mode for openrouteservice maps client. [Online]. Available: <https://openrouteservice.org/new-embedded-mode-for-openrouteservice-map-client/>
- [13] (2022) Api interactive examples — ors. [Online]. Available: <https://openrouteservice.org/dev//api-docs>
- [14] (2018) Example: Avoid flooded areas with ors. [Online]. Available: <https://openrouteservice.org/example-avoid-flooded-areas-with-ors/>
- [15] (2018) avoid obstacles with openrouteservice. [Online]. Available: <https://openrouteservice.org/example-avoid-obstacles-while-routing>
- [16] Ors maps. [Online]. Available: <https://disaster.openrouteservice.org/>
- [17] (2022) Heidelberg institute for geoinformation technology. [Online]. Available: <https://heigit.org/>
- [18] I. O. for Standardization. (2019) Iso 9241-210:2019 ergonomics of human-system interaction — part 210: Human-centred design for interactive systems. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- [19] (2022) Human-centered design. [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Human-centered_design
- [20] (2019) User-centered design: sviluppare prodotti di successo in collaborazione con gli utenti. [Online]. Available: <https://www.ionos.it/digitalguide/siti-web/programmazione-del-sito-web/user-centered-design/>
- [21] P. Peñalver. (2020) Esperienze e touchpoint: customer life cycle. [Online]. Available: <https://www.wearemarketing.com/it/blog/customer-life-cycle-touchpoints-esperienza-cliente.html>

- [22] (2021) Customer experience: cos'è, perché è strategica per le aziende e quali sono le tecnologie per migliorarla. [Online]. Available: <https://www.digital4.biz/marketing/big-data-e-analytics/customer-experience-cos-e-perche-e-strategica-per-le-aziende-e-quali-sono-le-tecnologie-per/>
- [23] I. O. for Standardization. (2018) Iso 9241-11:2018 ergonomics of human-system interaction – part 11: Usability: Definitions and concepts. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- [24] D. A. Norman, *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books, 2004.
- [25] User experience: cos'è caratteristiche e ottimizzazione - inside marketing. [Online]. Available: <https://www.digital4.biz/marketing/big-data-e-analytics/customer-experience-cos-e-perche-e-strategica-per-le-aziende-e-quali-sono-le-tecnologie-per/>
- [26] A. Franchin. (2020) User experience: cos'è caratteristiche e ottimizzazione - inside marketing. [Online]. Available: <https://www.annafranchin.it/cose-la-user-experience/>
- [27] (2018) User interface designer: chi è, cosa fa e quanto guadagna. [Online]. Available: <https://talentgarden.org/it/design/guida-user-interface-designer/>
- [28] M. D. J. Bias, R. G., *Cost-justifying usability: An update for the Internet Age (2nd ed.)*. Morgan Kaufmann, 2005.
- [29] J. Picoult. (2015) The 2015 customer experience roi study. [Online]. Available: <https://watermarkconsult.net/docs/Watermark-Customer-Experience-ROI-Study-OLD.pdf>
- [30] C. Associati. (2018) E-commerce in italia 2018. [Online]. Available: https://www.casaleggio.it/wp-content/uploads/2018/05/Ecommerce_in_Italia_2018_Web.pdf

- [31] (2016) Le dieci regole d'oro per una mobile user experience vincente. [Online]. Available: <https://www.digital4.biz/marketing/mobile-e-social/le-dieci-regole-d-oro-per-una-mobile-user-experience-vincente/>
- [32] (2021) Nel terzo trimestre 2021 il commercio digitale in italia è cresciuto del 15% e si prevede ancora un natale da record per l'e-commerce, ma attenzione all'aumento dei prezzi. [Online]. Available: <https://www.salesforce.com/it/company/news-press/press-releases/2021/10/211027/>
- [33] (2022) Ottimizzare la user experience mobile. [Online]. Available: <https://blog.hostinato.it/ottimizzare-la-user-experience-mobilepercorso>
- [34] (2022) Ottimizzazione per i motori di ricerca. [Online]. Available: https://it.wikipedia.org/wiki/Ottimizzazione_per_i_motori_di_ricerca
- [35] G. Mancini. (2022) User experience, cos'è e cosa significa per i siti e per la seo. [Online]. Available: <https://www.seozoom.it/user-experience-cose-e-cosa-significa-per-i-siti-e-per-la-seo/>
- [36] (2021) 20 ways to speed up your website and improve conversion in 2022. [Online]. Available: <https://www.crazyegg.com/blog/speed-up-your-website/>
- [37] P. Abrahamse. (2022) How 8 different a/b testing tools affect site speed (original study). [Online]. Available: <https://cxl.com/blog/testing-tools-site-speed/>
- [38] D. Wójcicka. (2015) 15 statistics that will convince your boss to invest in ux! [Online]. Available: <https://blog.uxeria.com/15-statistics-that-will-convince-your-boss-to-invest-in-ux/>
- [39] D. Moth. (2013) 74% of businesses believe user experience is key for improving sales. [Online]. Available: <https://econsultancy.com/74-of-businesses-believe-user-experience-is-key-for-improving-sales/>
- [40] B. Corona. (2019) 75+ small business statistics to help your digital marketing strategy. [Online]. Available: <https://www.bluecorona.com/blog/29-small-business-digital-marketing-statistics/>

- [41] D. L. Andrew Hogan. (2016) The six steps for justifying better ux. [Online]. Available: <https://www.forrester.com/report/The-Six-Steps-For-Justifying-Better-UX/RES117708>
- [42] (2015) The value of ux design. [Online]. Available: <https://onlinedegrees.kent.edu/ischool/user-experience-design/community/what-user-experience-designers-do>
- [43] (2019) Ux tools — 2019 design tools survey. [Online]. Available: <https://uxtools.co/survey-2019/>
- [44] (2019) How to become a ux designer: Ux-related degrees you might surprisingly already have. [Online]. Available: <https://uxplanet.org/how-to-become-a-ux-designer-ux-related-degrees-you-might-surprisingly-already-have-716e52c9dc3a>
- [45] B. Aston. (2020) Quindici statistiche da conoscere per lavorare in ux design. [Online]. Available: <http://www.mokabyte.it/2020/09/statisticheux/ref>
- [46] E. Stevens. (2019) 5 must-have skills for ambitious ux designers. [Online]. Available: <https://xd.adobe.com/ideas/career-tips/5-must-have-skills-for-ux-designers/>