



UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Informatica Umanistica

RELAZIONE

**Usabilità di un'applicazione web per un
rifornimento economico**

Candidato: *Andrea Lelli*

Relatore: *Andrea Marchetti*

Correlatore: *Enrica Salvatori, Maria Claudia Buzzi*

Anno Accademico 2021-2022

1. Introduzione	4
2. Stato dell'arte	5
2.1 Analisi di applicazioni che restituiscono risult. visualizzati su una mappa geograf.	5
2.1.1 Google Maps	5
2.2 Siti di prenotazione di strutture ricettive	7
2.2.1 Booking	8
2.2.2 Kayak	9
2.2.3 TripAdvisor	10
2.3 Analisi di applicazioni che forniscono informazioni sui prezzi dei carburanti	10
2.3.1 Prezzi Benzina	10
2.3.2 Fuel.io	14
2.3.3 komparing.com	17
2.3.4 Osservaprezzi Carburanti	18
3. Sviluppo App	21
3.1 Da dove sono partito	21
3.2 I requisiti concordati	22
3.3 Fase di progettazione: I mock-up	24
3.4 Raccolta dati	27
3.5 Fase di realizzazione	27
3.5.1 Gli strumenti	27
3.5.2 Parte del prototipo precedente che è stata mantenuta	28
3.5.3 Gestione outlier	29
3.5.4 Altre funzionalità	29
3.5.6 La versione mobile.....	30
3.5.7 Applicazione finale	31
4. Migliorare l'esperienza utente: usabilità dell'interfaccia	32
4.1 Cos'è l'usabilità	32
4.2 User Testing	33
4.2.1 Obiettivi	33
4.2.2 Metodologia	34
4.2.2.1 Valutazione Funzionalità	34
4.2.2.2 Valutazione Usabilità	36

4.2.3 Risultati	39
4.2.3.1 Analisi degli utenti partecipanti	39
4.2.3.2 Analisi delle risposte	41
4.2.3.3 Analisi SUS	44
5. Conclusioni	50
6. Bibliografia	51

1. Introduzione

In questa tesi verranno descritte le fasi di progettazione, realizzazione e valutazione di un'applicazione web dedicata ad aiutare il comune cittadino a fare rifornimento in maniera economica.

Il lavoro è partito da un prototipo dell'applicazione il cui scopo era mostrare tutte le stazioni di servizio presenti sul territorio nazionale ordinate su una scala di colore in base al prezzo. Il lavoro poi è proseguito in una fase di ricerca sullo stato dell'arte delle applicazioni di mappe e navigazione attualmente presenti in commercio. Da tale ricerca sono stati elaborati poi dei mock-up dell'applicazione nel suo aspetto finale, anche tenendo conto delle principali linee guida per l'usabilità.

Una volta approvati i mock-up e realizzata l'applicazione, si è deciso di coinvolgere un bacino di utenti in un test di valutazione per verificare se l'applicazione ha un buon grado di usabilità.

2. Stato dell'arte

L'obiettivo del mio lavoro di tesi era creare un'applicazione web in grado di aiutare i cittadini a fare rifornimento nel modo più economico possibile.

Per fare ciò ho creato una mappa esplorabile che dà immediato riscontro di quale sia il distributore più economico nella zona selezionata. La mappa mostra ogni distributore sul suolo italiano, ognuno rappresentato da un marker circolare colorato in base al prezzo; più il colore tende al verde tanto più il distributore offre un prezzo economico rispetto agli altri presenti nell'area della mappa che viene visualizzata.

Per lo stato dell'arte ho deciso di prendere in esame sia servizi web che restituiscono risultati attraverso una mappa, utili per capire le potenzialità e le implementazioni standard per questo tipo di interazioni, sia siti web e applicazioni con scopo analogo a quello del mio lavoro di tesi, ossia fornire informazioni sui prezzi dei carburanti. Nel seguito si riportano brevemente i principali esempi/servizi presi in esame.

2.1 Analisi di applicazioni che restituiscono risultati visualizzati su una mappa geografica

2.1.1 Google Maps

Nella fase di progettazione dell'interfaccia utente del mio lavoro di tesi, Google Maps è stato il servizio di mappe dal quale è stata presa maggiore ispirazione. Questo perché essendo un servizio di mappe ampiamente conosciuto, per gli utenti sarà più facile imparare ad usare le funzioni di un'applicazione simile ad esso rispetto a qualcosa che non hanno mai visto.

Si è scelto di realizzare un'applicazione che propone i comandi e il menù laterale nello stesso stile e nelle stesse posizioni in cui appaiono su Google Maps, sostituendo

solo alcune opzioni meno importanti, aggiungendo all'interfaccia features uniche della mia applicazione come la legenda dei prezzi ed il selettore dei carburanti.

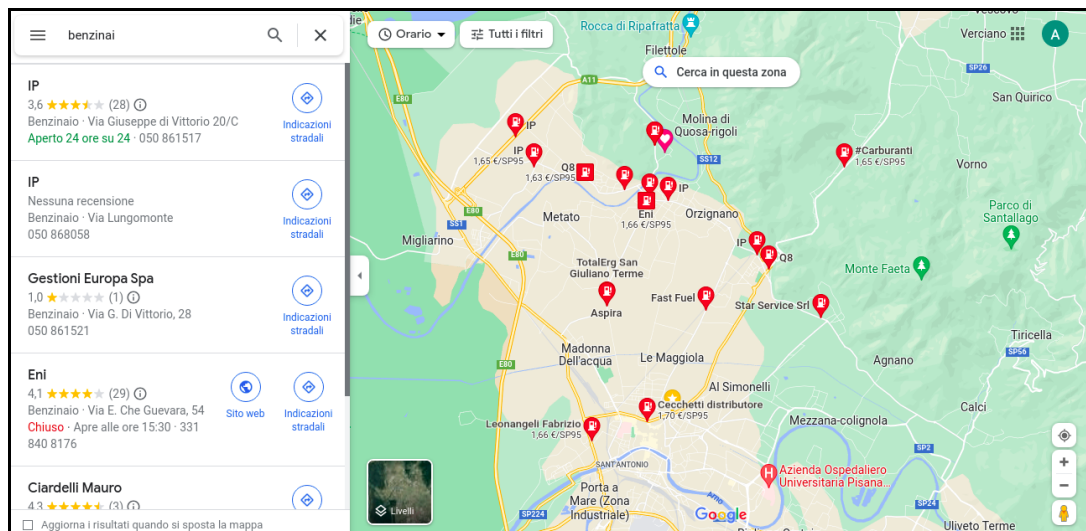
Oltre alla struttura, è possibile paragonare la mia applicazione con la funzione di ricerca distributori offerta da Google Maps. Se nella barra di ricerca di Google Maps si digita il termine "distributori" e si avvia la ricerca appariranno sulla mappa tutti i distributori di carburante nell'area di ricerca, indicati da un marker. Di fianco a questo marker di solito (ma non in tutti i casi) è disponibile il nome o brand del distributore ed il prezzo della benzina in euro.

Nella barra laterale sono elencati i distributori trovati con la ricerca, ma non sono ordinati secondo nessun criterio di prezzo o distanza, né riportano alcuna informazione sul costo della benzina.

Possibili miglioramenti

I marker mostrati su Google Maps non sono colorati in base al prezzo, non c'è alcuna indicazione visiva di quali distributori siano più economici o di quale sia il range di prezzo. Non è inoltre possibile cambiare la tipologia di carburante, l'unica disponibile si presume sia quella della benzina. È possibile attivare l'aggiornamento automatico spuntando una casella nel menù laterale.

Trattandosi di Google Maps, una volta individuato un distributore ha il vantaggio di poter fornire subito indicazioni stradali e di tipo "street view", ma non fornisce riscontri su quali distributori siano più convenienti all'interno dell'area visualizzata



Google Maps

2.2 Siti di prenotazione di strutture ricettive

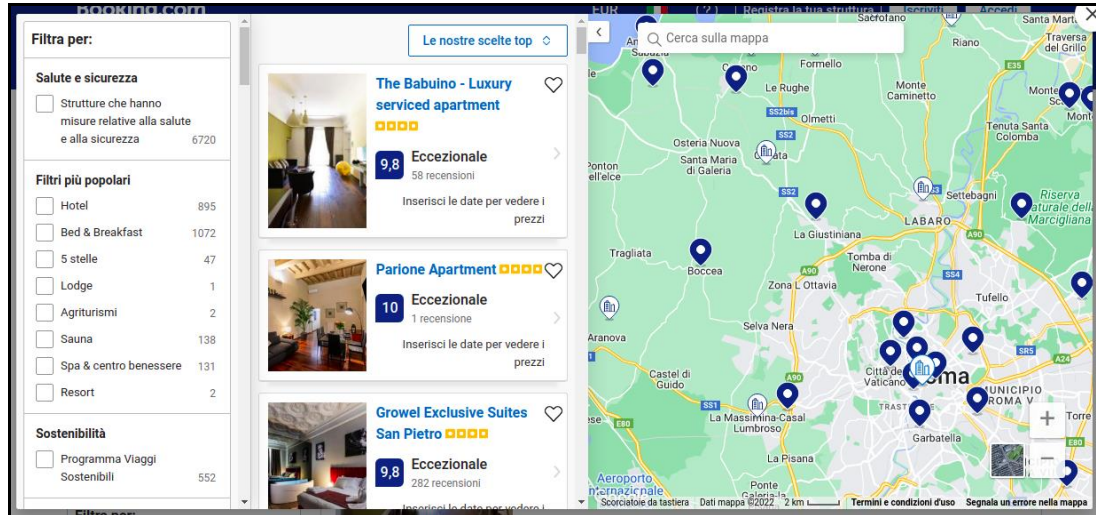
Si tratta di siti di e-commerce nel settore viaggi, il cui scopo è fornire all'utente una vasta scelta di strutture ricettive. Nonostante lo scopo finale di questi siti non sia legato ai carburanti, sono comunque stati presi in esame per la mappa esplorabile che mettono a disposizione dell'utente. I siti presi in esame sono Booking, Kayak e TripAdvisor.

Tutti e tre presentano mappe con una struttura simile: alla mappa è affiancato un menù a comparsa che elenca le strutture presenti in essa ed aiuta l'utente ad individuare le migliori nella zona di ricerca, siano esse le più economiche oppure le più votate dagli utenti. Il ruolo svolto dalla mappa spesso è unicamente quello di dare informazione su dove queste strutture siano situate, tralasciando però qualità e prezzo delle stesse.

Questo modo di visualizzare le mappe è di fatto uno standard, essendo usato sia dai principali siti di prenotazione sia da Google Maps stesso. Oltre ad essere ben organizzata con il giusto equilibrio tra informazione fornita e chiarezza/semplificazione dell'interfaccia utente, risulta familiare a tutti gli utenti che abbiano già usato questi servizi, favorendo l'usabilità. Ho deciso dunque di integrarla nella mia applicazione, applicando come possibile filtro di ricerca solo il tipo di carburante. Inoltre, ho pensato di arricchire l'esperienza utente attraverso l'ordinamento crescente dei

prezzi, reso disponibile sia nella lista di risultati testuali sia sulla mappa colorando i marker in base ai prezzi.

2.2.1 Booking



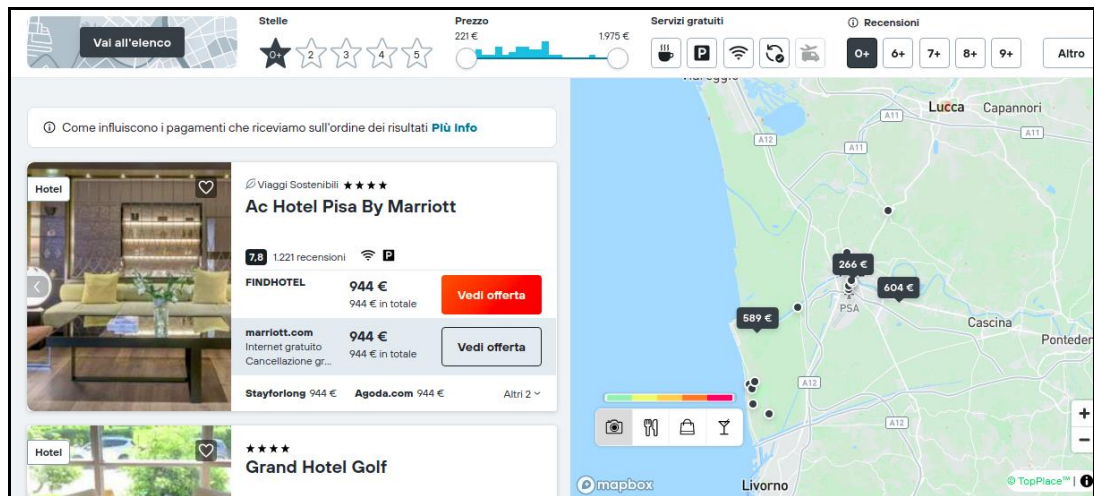
Mappa Booking

Il menù laterale di Booking offre molte possibilità per filtrare i risultati di ricerca, sicuramente adeguati nel campo delle strutture ricettive, ma per la mia applicazione ho deciso di favorire la semplicità includendo solo un filtro per la scelta del carburante. La diversa area geografica infatti viene selezionata facilmente attraverso le normali operazioni di zoom-in e zoom-out ed i due bottoni + e -



Il menù laterale riporta anche un elenco dei risultati che possono essere ordinati in base ai consigli del sito, al prezzo più economico e alle valutazioni fatte dagli utenti. La mappa riporta solo l'ubicazione di ogni struttura, ma non viene fornita nessuna informazione dai marker in merito ad esse a meno che non si interagisca direttamente con essi oppure consultando il menù laterale.

2.2.2 Kayak

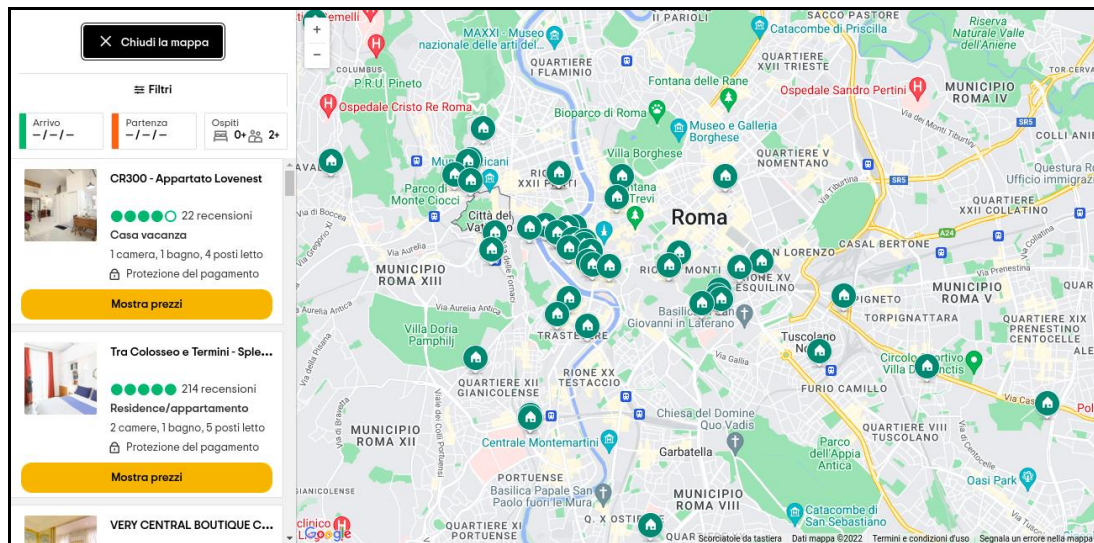


Mappa Kayak

Kayak ritaglia un ampio spazio per il menù laterale dove vengono presentate le varie strutture, non è chiaro secondo quale criterio vengano ordinate e non è possibile cambiarlo a piacimento. Il menù non è retraibile e lascia alla mappa solo una porzione ridotta dello schermo.

Ogni struttura ricettiva è contrassegnata da un piccolo marker circolare simile a quelli usati nella mia applicazione; anche se non sono colorati in base al prezzo ad alcuni di essi è associato il prezzo in un piccolo pop-up sopra di essi. In basso a sinistra è possibile notare una scala di colori con delle icone sotto; non è però da confondere con la legenda dei prezzi minimi e massimi che ho utilizzato nel mio sito: la funzione di kayak serve infatti ad evidenziare in ogni città le aree dove si concentrano maggiormente attrazioni turistiche, ristoranti, aree per lo shopping e per la movida.

2.2.3 TripAdvisor



Mapa Tripadvisor

Tra le mappe di e-commerce prese in esame Tripadvisor è sicuramente quella che più assomiglia come struttura alla mia applicazione; benché il menù a sinistra non sia a scomparsa, lascia ampio spazio alla mappa creando il giusto equilibrio tra mappa esplorabile e informazioni nel menù laterale.

I marker sulla mappa sono chiari ma manca qualsiasi informazione riguardo al prezzo.

2.3 Analisi di applicazioni che forniscono informazioni sui prezzi dei carburanti

2.3.1 Prezzi Benzina

Si tratta di un'applicazione per dispositivi mobili per aiutare l'utente a fare rifornimento in modo economico; dato che lo scopo finale di questa applicazione coincide con quello della mia, è stata presa in esame per valutarne pregi e difetti che possano aiutare nella progettazione e sviluppo della mia applicazione.

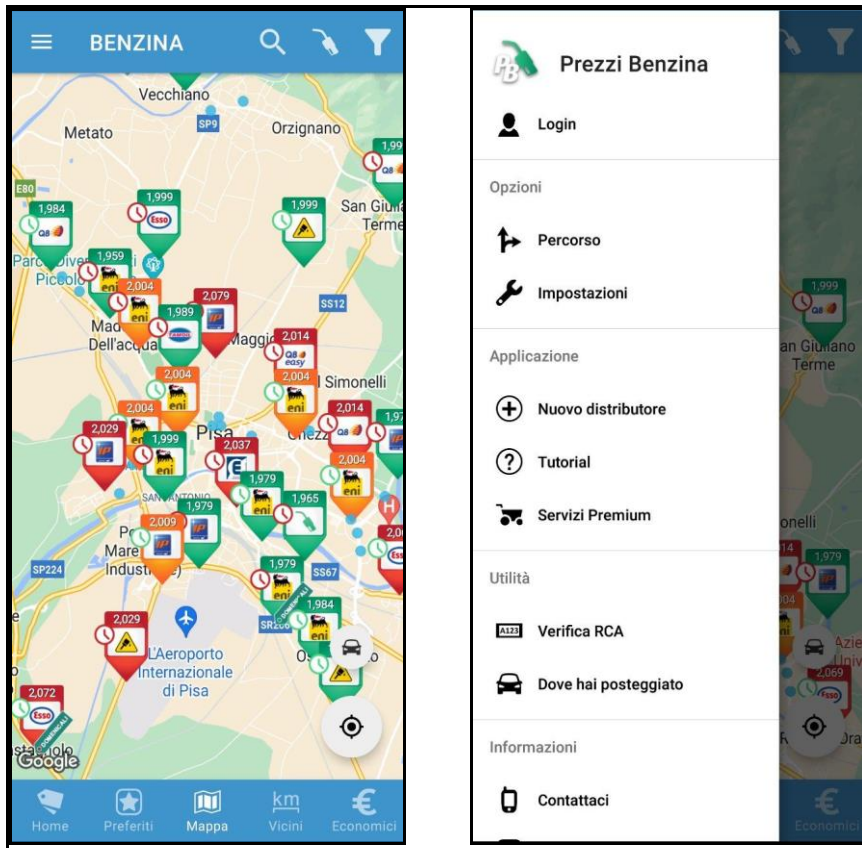
All'avvio dell'app si viene accolti da una guida che spiega lo scopo dell'applicazione ed il suo funzionamento, cosa che ho valutato come positiva ma ho ritenuto di non integrare al momento nella mia applicazione rimandando agli sviluppi futuri.

L'app ha come schermata principale una mappa centrata sulla propria posizione; ogni distributore è rappresentato da un marker colorato in base al prezzo, con al suo interno l'icona del brand e il prezzo. I comandi sono un bottone per la geolocalizzazione e uno per la navigazione.

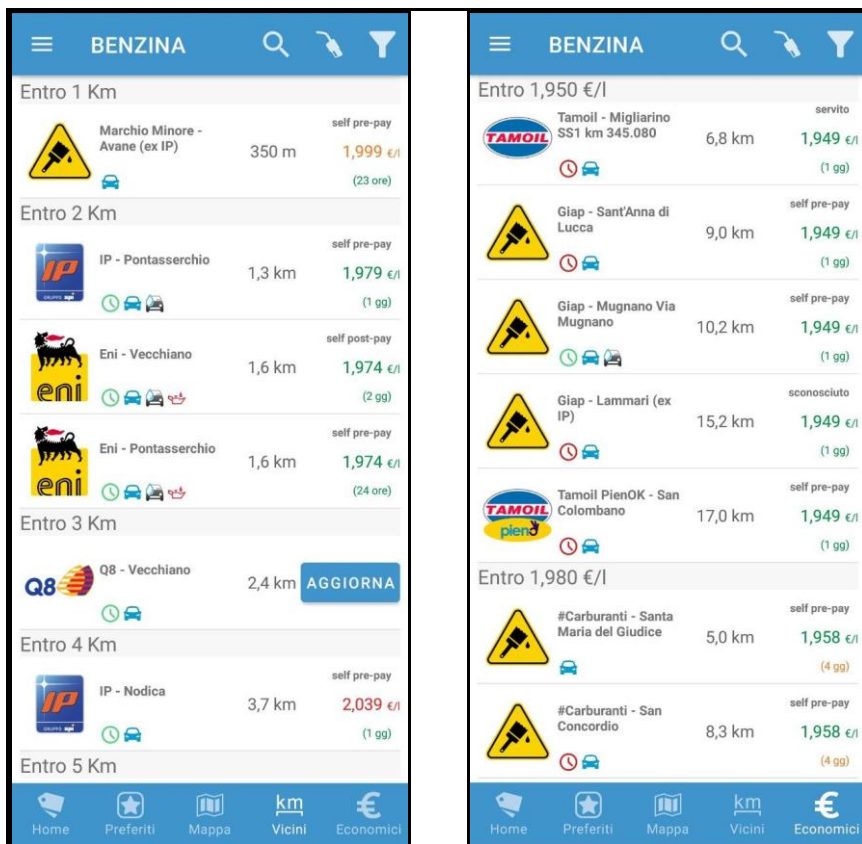
In alto c'è un'opzione di ricerca, un selettore per il carburante e un filtro per escludere alcune tipologie di distributori.

Nel menù di navigazione in basso si può passare dalla mappa a 2 elenchi di distributori ordinati rispettivamente per distanza e prezzo crescente.

Un menù a comparsa sulla sinistra contiene la possibilità di login, informazioni sull'applicazione e alcune funzionalità minori.



Prezzi Benzina: Dettaglio mappa e menù laterale



Prezzi Benzina: Dettaglio elenco distributori

Quali vantaggi offre la mia applicazione

Il principale vantaggio della mia applicazione rispetto a Prezzi Benzina è la scala di colori dei marker e come essa viene integrata. Questa feature è presente su Prezzi Benzina, ma la scala di colori utilizzata divide i distributori in 3 categorie: verdi per quelli economici, rossi per quelli più costosi e gialli se il costo è intermedio. Questo metodo benché aiuti ad individuare i distributori meno cari di fatto non permette di individuare a colpo d'occhio quale di questi sia effettivamente il più economico, risulteranno tutti infatti dello stesso colore ed i prezzi dovranno essere consultati uno per uno.

La mia applicazione fa uso di un gradiente in continuo aggiornamento che colora in verde scuro il distributore più economico, i distributori economici ma poco più cari sono colorati di verde chiaro e via via la sfumatura tenderà al giallo tanto più che il prezzo sale. In questo modo è possibile individuare a colpo d'occhio il distributore più economico.

Per quanto riguarda le altre informazioni sulla mappa su Prezzi Benzina è assente una stima del raggio di ricerca, che aiuta l'utente a stabilire una distanza massima oltre la quale non si ritiene conveniente spostarsi. Manca anche una legenda che associa ai colori il prezzo minimo e quello massimo presenti in zona.

Features implementate o assenti

Una delle features offerte da Prezzi Benzina che ho deciso di integrare nella mia applicazione è quella di dare colore alle date di aggiornamento dei prezzi in base a quanto obsoleto fosse l'ultimo aggiornamento effettuato.

Prima infatti nel menù laterale della mia applicazione veniva riportata la data di ultimo aggiornamento, un dato corretto ma che non risalta mentre si scorre l'elenco dei distributori. Questo potrebbe portare l'utente a non considerare il dato nella scelta del distributore, cosa che potrebbe portare a trovare un prezzo differente da quanto dichiarato e ad avere una esperienza deludente che potrebbe portarli a non utilizzare più il sito.

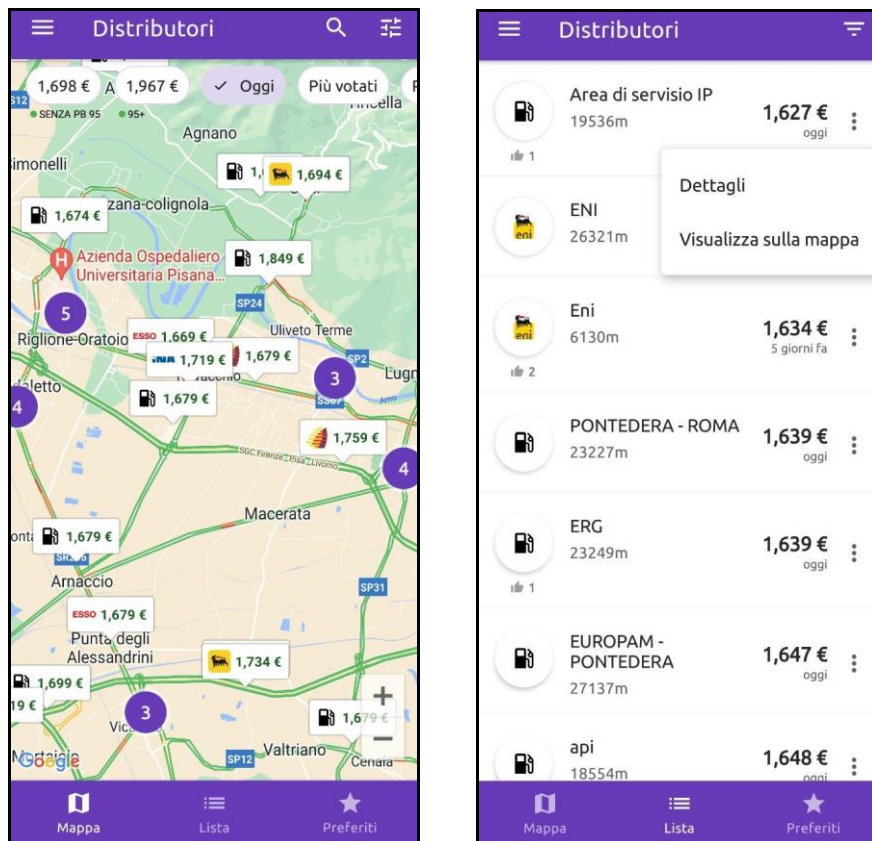
Ho deciso quindi di colorare ogni data in base alla differenza di giorni tra quello odierno e quello di ultimo aggiornamento; i valori fino a 3 giorni sono colorati di verde, quelli superiori a 3 giorni ma inferiori a una settimana di giallo ed infine quelli superiori a una settimana di rosso. Così facendo l'utente è immediatamente a conoscenza di questa informazione e può considerare con prudenza le informazioni nel caso di aggiornamenti superiori ai 3 giorni.

Tra le features che invece si potrebbe pensare di integrare in futuro all'interno dell'applicazione da me sviluppata spicca quella della distanza da ogni distributore. Si tratta di una stima per difetto della distanza aerea (quindi non stradale) tra la posizione dell'utente e quella di ogni distributore, utile per capire immediatamente in base ad essa se vale effettivamente la pena di recarsi ad un distributore economico o se la distanza è proibitiva a fronte del risparmio. Tale feature tuttavia non è stata ritenuta essenziale per la mia applicazione essendo già presente la funzione per ottenere le indicazioni stradali di un distributore, ma se ne può valutare l'inserimento in sviluppi futuri.

Per arricchire l'esperienza utente poi si potrebbero integrare le varie informazioni aggiuntive che Prezzi Benzina mette a disposizione degli utenti, come orari, presenza di autolavaggio e pagamenti accettati; dati non ottenibili dal database del MISE.

2.3.2 Fuel.io

Questa applicazione per dispositivi mobili molto popolare ha lo scopo di aiutare l'utente a fare rifornimento in modo economico. Mentre la mia applicazione offre all'utente un riscontro immediato su quale sia attualmente il distributore più economico a cui rifornirsi, Fuel.io punta più sulla pianificazione nel tempo dei rifornimenti e sul tenere traccia delle spese legate ad esso.



Fuel.io: Dettaglio mappa ed elenco distributori

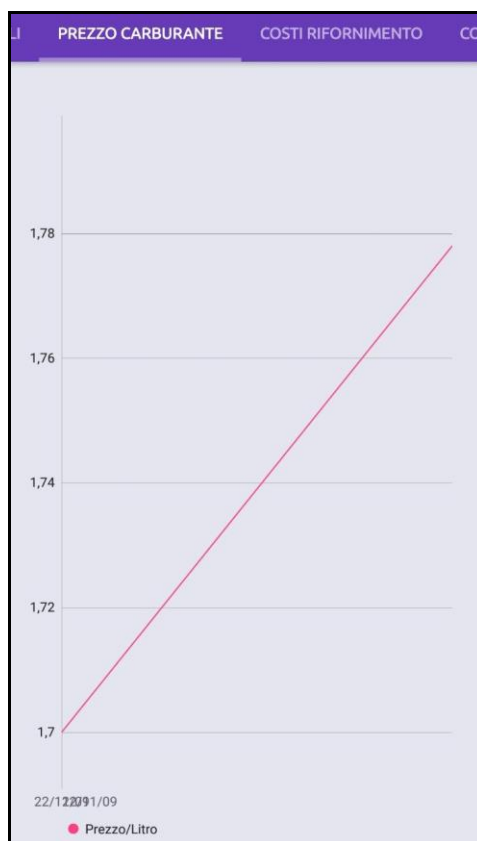
Aspetti Migliorabili

Sulla mappa di Fuel.io i distributori vicini tra loro vengono raggruppati in dei cluster, ovvero raggruppamenti di più distributori rappresentati da un cerchio con all'interno un numero che indica quanti distributori contiene. Se ci si avvicina abbastanza si possono osservare i singoli distributori, essi non sono rappresentati da marker ma da piccoli pop-up che contengono il prezzo dichiarato e una piccola icona del brand del distributore.

Sia i cluster che i singoli distributori però non forniscono nessuna informazione riguardo a quanto un distributore sia economico rispetto agli altri, e l'unico dato offerto dall'app è il prezzo medio nella zona. Risulta praticamente impossibile quindi individuare i distributori economici in una zona se si usa un raggio di ricerca superiore ai 5 km a causa dei raggruppamenti che non forniscono informazioni sui prezzi, questo limita la ricerca a zone estremamente ristrette, ed anche in quel caso non avendo né colori né informazioni sul prezzo minimo bisogna consultare ogni prezzo per trovare quello più economico.

È disponibile una lista dei distributori nella zona dove è possibile ordinare i distributori in base al prezzo, alla distanza ed alle valutazioni degli utenti. Tramite questo menù è possibile selezionare un distributore e mostrarlo sulla mappa, di fatto l'unico modo per trovare su essa dove si trova il distributore più economico.

Gli errori di prezzo inoltre non vengono filtrati, capita infatti che i dati forniti possano essere errati e risultare in prezzi molto inferiori rispetto alla media della zona; nella mia applicazione vengono filtrati per fornire all'utente riscontri il più possibile vicini alla realtà, mentre se non vengono filtrati come nel caso di Fuel.io causano dei falsi distributori economici e problemi nel calcolo delle medie.



Fuel.io: Dettaglio statistiche e grafici

Features

Interessanti

Guardando invece alle features che Fuel.io offre rispetto alla mia applicazione si trova la parte di pianificazione e registro dei rifornimenti

Ogni volta che si fa rifornimento è possibile registrare la quantità in litri di combustibile che si versa nel serbatoio ed il prezzo al litro a cui si acquista;

l'applicazione calcola automaticamente la spesa in euro e aggiunge il rifornimento con data ad un registro.

Questo dà la possibilità all'utente di tenere traccia di ogni rifornimento fatto, e basandosi su questi dati l'applicazione mette a disposizione statistiche e grafici utili per esaminare le spese periodiche che si sostengono per fare rifornimento.

Tale feature non è stata integrata nella mia applicazione in quanto non essenziale ai fini dell'individuazione del distributore più economico, ma può essere inserita in sviluppi futuri.

2.3.3 komparing.com

Si tratta di un'applicazione web dedicata al confronto tra le stazioni di servizio per la ricerca del risparmio nel fare rifornimento.

Il sito si presenta con una struttura non molto curata, dove alla mappa è riservata una piccola porzione ritagliata in basso a destra. In alto è possibile cercare la propria posizione ed il tipo di carburante desiderato.

Una volta inserita la località ed avviata la ricerca la mappa si centra sulla zona richiesta e mostra tutti i distributori presenti in zona, ognuno rappresentato dall'icona del brand con sotto il prezzo proposto colorato in base a quanto esso è economico rispetto agli altri in zona. Anche questa app fa uso di una scala a 3 colori, che non aiuta però a trovare il distributore più economico in assoluto tra quelli mostrati sulla mappa.

Il menù a fianco riporta i distributori attualmente presenti sulla mappa ordinati dal più economico, fornendo anche una stima della distanza dalla posizione indicata.

Una funzione particolarmente interessante è quella che consente di cercare i distributori su un percorso stradale invece che su tutta la mappa. Dopo aver inserito luogo di partenza e luogo di arrivo sulla mappa viene segnato in rosso il percorso più veloce tra le due località, e gli unici distributori mostrati sono quelli in prossimità di tale percorso, con una distanza massima di circa 5 km. Nel menù a sinistra invece che l'elenco dei distributori vengono mostrate tutte le indicazioni stradali da seguire lungo il percorso.

Tale feature non è stata integrata nella mia applicazione in quanto non essenziale ai fini dell'individuazione del distributore più economico, ma può essere inserita in sviluppi futuri integrandola con una funzionalità interna di indicazioni stradali invece che esterna come è attualmente.

COME ARRIVARE - PERCORSO DELLA BENZINA

  Certaldo, Città metr Poggibonsi, Siena, [Cerca >](#) [stazioni >](#)

Gasolio **Benzina 95** Benzina 98
 Gasolio Speciale GPL Metano Gasolio Riscaldamento

SR429, Via San Gimignano

16.9 km, 21 min

- A** Continua verso nord-est 60 m
- Svolta a destra in Via 20 Settembre 250 m
- Svolta a sinistra in Viale Giacomo Matteotti 200 m
- ↑** Continua in via Mario Fabiani 350 m
- ⊙** Immettiti nella rotonda e prendi la 2ª uscita in Viale Giacomo Matteotti 55 m
- Svolta a destra in Viale Giacomo Matteotti 300 m
- ↑** Continua in Viale Mario Fabiani 500 m
- ↑** Continua su Via Romana 150 m
- Svolta a sinistra 1 km
- ⊙** Immettiti nella rotonda e prendi la 4ª uscita in SR429 150 m



Leaflet | © OpenStreetMap contributors, Routes from OSRM

Mappa Komparing

2.3.4 Osservaprezzi Carburanti

Si tratta della funzione di ricerca di stazioni di servizio fornita direttamente dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, da cui provengono i dati utilizzati dalla mia applicazione.

L'applicazione web del Ministero si presenta in maniera ordinata, sulla sinistra una mappa di dimensioni generose simile a quella di Maps mostra al suo interno solamente un marker sulla propria posizione con raggio di incertezza, alla destra della mappa si trovano i comandi, vi è la possibilità di scegliere la forma dell'area di ricerca (cerchio o poligono disegnato a mano sulla mappa), una barra di ricerca per

indirizzo, il selettore del tipo di carburante e l'ordine in cui i risultati devono essere presentati.

Una volta compilati tutti i campi e fatta partire la ricerca la mappa si allarga a tutto schermo mostrando i risultati ottenuti sotto forma di marker colorati in base al prezzo, raggruppati però in cluster numerati se ve ne sono troppi concentrati. Sotto la mappa vengono elencati tutti i distributori trovati nella ricerca a partire dal più economico.

In alto vi è un menù che consente di cambiare la tipologia di ricerca. Oltre a quella di default che ricerca i distributori in zona, vi è quella per area geografica che consente di cercare i distributori in regione - provincia - comune; la ricerca su percorso che, una volta inseriti luogo di partenza e luogo di arrivo, mostra il percorso sulla mappa con tutti i distributori nelle immediate vicinanze di esso. La ricerca per tratta autostradale che permette di selezionare una tratta e la mostra sulla mappa con tutti i distributori che si trovano su essa; la ricerca per impianto che permette di cercare un determinato impianto.

The screenshot displays a map of the Pisa region with several fuel stations marked by blue and yellow icons. Below the map, three stations are listed with their respective fuel prices:

FISICARO PAOLO & C. S.A.S.		Benzina	Gasolio	Blue Super	Blue Diesel
servito	1,814 €	2,044 €	-	2,144 €	
self	1,594 €	1,824 €	1,744 €	1,924 €	

CRIAGO - SAN GIULIANO TERME		Benzina	Gasolio
servito	1,609 €	1,839 €	
self	1,609 €	1,839 €	

VIA PAPI, 12 - LUCCA		Benzina	Gasolio
servito	1,609 €	1,839 €	
self	1,609 €	1,839 €	

Mappa Osservaprezzi

Se si vuole effettuare una nuova ricerca, sia essa in una zona diversa o cambiando il tipo di carburante, sarà necessario tornare indietro e ricompilare i vari campi di ricerca; la mappa infatti non si aggiorna esplorando, e continuerà a mostrare i distributori trovati nella ricerca iniziale anche se ci si sposta in altre zone.

Anche questa mappa raggruppa i distributori vicini in cluster, la ricerca del distributore più economico quindi risulta difficile se non si fa uso del menù sottostante.

Riepilogando, da questa analisi delle app affini, rimane confermata la necessità di creare una nuova applicazione ad hoc poiché in ognuna di quelle prese in esame mancano una o più specifiche funzioni tra quelle ipotizzate come caratteristiche dell'app da sviluppare, come ad esempio il gradiente di colori per evidenziare più facilmente il distributore migliore e l'aggiornamento automatico real-time man mano che si sposta l'area di visualizzazione.

3. Sviluppo App

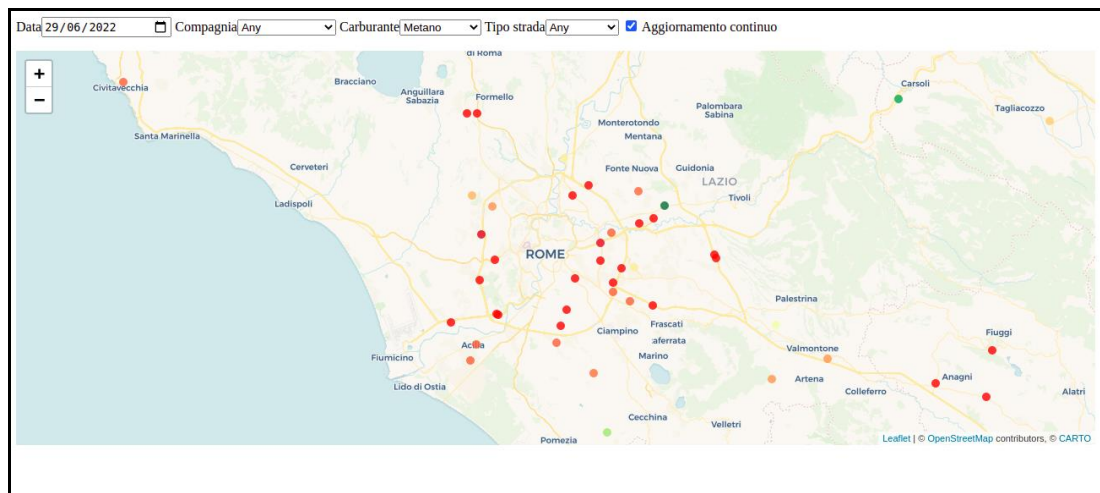
Nel seguito viene descritto il lavoro di sviluppo di una applicazione web per aiutare il comune cittadino a fare rifornimento in maniera economica.

3.1 Da dove sono partito

Il mio lavoro su questa applicazione è iniziato partendo quindi da un precedente prototipo di applicazione per la ricerca della stazione di servizio più economica su una mappa.

Come verrà spiegato più approfonditamente nella sezione della raccolta dati, ogni stazione di rifornimento è obbligata per legge a fornire quotidianamente al Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) il prezzo di ogni carburante erogato; il MISE poi, oltre alla sua personale applicazione, mette a disposizione di ogni cittadino un file csv che contiene le informazioni di ogni stazione di rifornimento (nome, brand, coordinate geografiche, ecc.) con ad essa associata il prezzo di ogni carburante praticato alle 8 di mattina del giorno precedente.

Il prototipo era stato creato per mostrare come fosse possibile elaborare questi dati per visualizzare sulla mappa ogni stazione di rifornimento. Ogni stazione era rappresentata da un marker circolare, ognuno colorato in base al prezzo erogato su una scala di colore tra il verde ed il rosso. Per marker si intendono i cerchietti che rappresentano una stazione di servizio presente sulla porzione di mappa visualizzata.



Il prototipo dell'applicazione come si presentava inizialmente

Nella parte superiore della mappa erano presenti vari selettori:

- Un campo di ricerca a calendario che permette di consultare i prezzi in un qualsiasi giorno già trascorso.
- Un selettore di compagnia permette di filtrare i risultati in base al brand della stazione di servizio.
- Un selettore di carburante permette di cambiare la tipologia di carburante, in questo modo è possibile mostrare sulla mappa i prezzi relativi a ogni tipologia di carburante.
- Un selettore per tipo di strada permette di filtrare i risultati in base alla tipologia di strada, permettendo di scegliere se visualizzare i distributori presenti solo su autostrade o strade normali, oppure entrambi.

La casella di aggiornamento continuo abilita o disabilita la ricerca di nuovi distributori se si esplora con la mappa una nuova zona.

3.2 I requisiti concordati

Benché funzionante, questo prototipo era molto basilare sia nelle funzionalità sia nell'aspetto; basandosi su di esso, sono stati stabiliti alcuni ulteriori requisiti funzionali e non-funzionali che l'applicazione finale avrebbe dovuto implementare.

Responsive: L'applicazione doveva essere resa responsive e compatibile con l'uso anche da dispositivo mobile. Per responsive design si intende un approccio allo sviluppo di applicazioni e siti web che permetta di funzionare bene su vari device e dimensioni dello schermo¹.

Geolocalizzazione: L'applicazione doveva essere in grado di localizzare la posizione dell'utente all'avvio, e doveva essere introdotto un modo per informare l'utente del raggio di ricerca attuale.

Ordinare correttamente i distributori: Se nel prototipo capitava che vi fossero più marker sovrapposti a causa di una zona ad alta densità di stazioni di servizio, un difetto di ordinamento faceva finire i marker dei distributori più economici sotto ai marker di quelli meno economici, nascondendoli e rendendoli difficilmente selezionabili se non ingrandendo molto l'area per separarli.

Legenda dei prezzi: Bisognava aggiungere una legenda dei prezzi, ovvero una scala di colore dal verde al rosso che mostrasse ai due estremi il prezzo minimo e il prezzo massimo tra i distributori presenti in zona.

Pop-up: Cliccando su ogni marker doveva aprirsi un pop-up che contiene informazioni basilari della stazione di servizio: prezzo, nome, brand e possibilità di ottenere indicazioni stradali. Per pop up si intende una piccola finestra che può essere aperta o chiusa a piacimento, spesso contenente informazioni non fondamentali ma utili da mostrare quando un utente lo desidera.

Gestire gli outlier: Per outlier si intendono palesi errori di prezzi. Può capitare infatti che i prezzi forniti dalle stazioni di servizio risultassero palesemente errati, spesso si trattava di valori impossibili/improbabili come 0.001. Questi dati falsi causavano dei falsi minimi rendendo più difficile individuare i distributori autenticamente economici, oltre a rovinare la scala di colore.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive_web_design

Gestione Utenti: Era previsto un sistema di registrazione account per permettere agli utenti di recensire distributori e salvare le proprie impostazioni. Questa feature è stata accantonata in corso di sviluppo per mantenere l'app come strumento veloce ed immediato da utilizzare, capace di fornire le informazioni richieste appena aperta senza inutili fasi di inizializzazione.

Usabilità: Il prototipo doveva garantire un buon grado di usabilità (efficacia, efficienza e soddisfazione degli utenti) delle interfacce da verificare anche tramite test con un gruppo di possibili utenti finali.

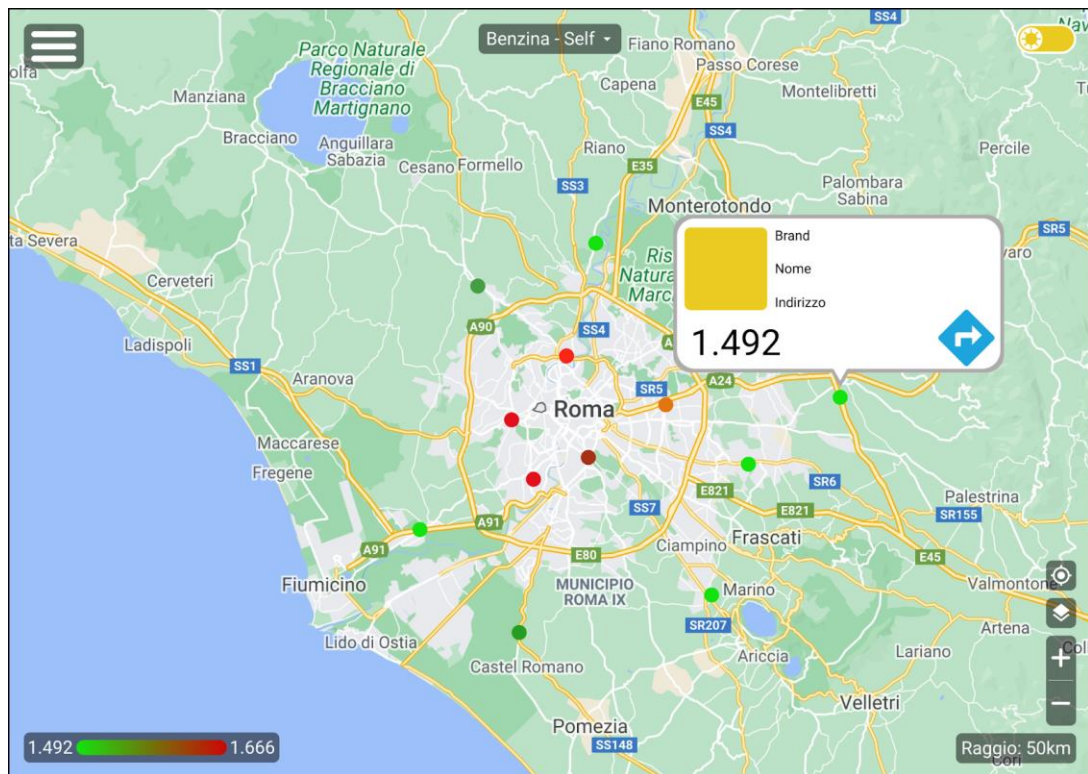
3.3 Fase di progettazione: I mock-up

Terminata l'indagine sulle applicazioni simili, descritta nel capitolo dedicato allo stato dell'arte, e dopo aver definito i requisiti, ho proceduto creando una serie di mock-up digitali da verificare ed approvare prima dello sviluppo effettivo.

Per realizzare tali mock-up ho utilizzato il software Figma, uno strumento utilizzabile gratuitamente ideato per creare elaborazioni grafiche di siti web, applicazioni, locandine ed altro².

Per impostare il layout della mappa ho deciso di riprendere la struttura di Google Maps, in quanto si tratta del sito di navigazione e mappe più conosciuto. Questo per facilitare l'apprendibilità dell'applicazione per l'utente e quindi favorire un maggior grado di usabilità.

² <https://www.figma.com/about/>



Mock-up 1. Dettaglio mappa e pop-up

La mappa è stata estesa a tutta la grandezza dello schermo, sono stati rimossi i filtri di data, compagnia e tipo strada in quanto non richiesti nella versione finale; è stato lasciato solamente quello per la tipologia di carburante. La legenda dei prezzi è stata posta in basso a sinistra, ai due estremi sono posti il prezzo minimo e quello massimo presenti nell'attuale raggio di ricerca, separati da una barra a gradiente che riprende gli esatti colori dei marker.

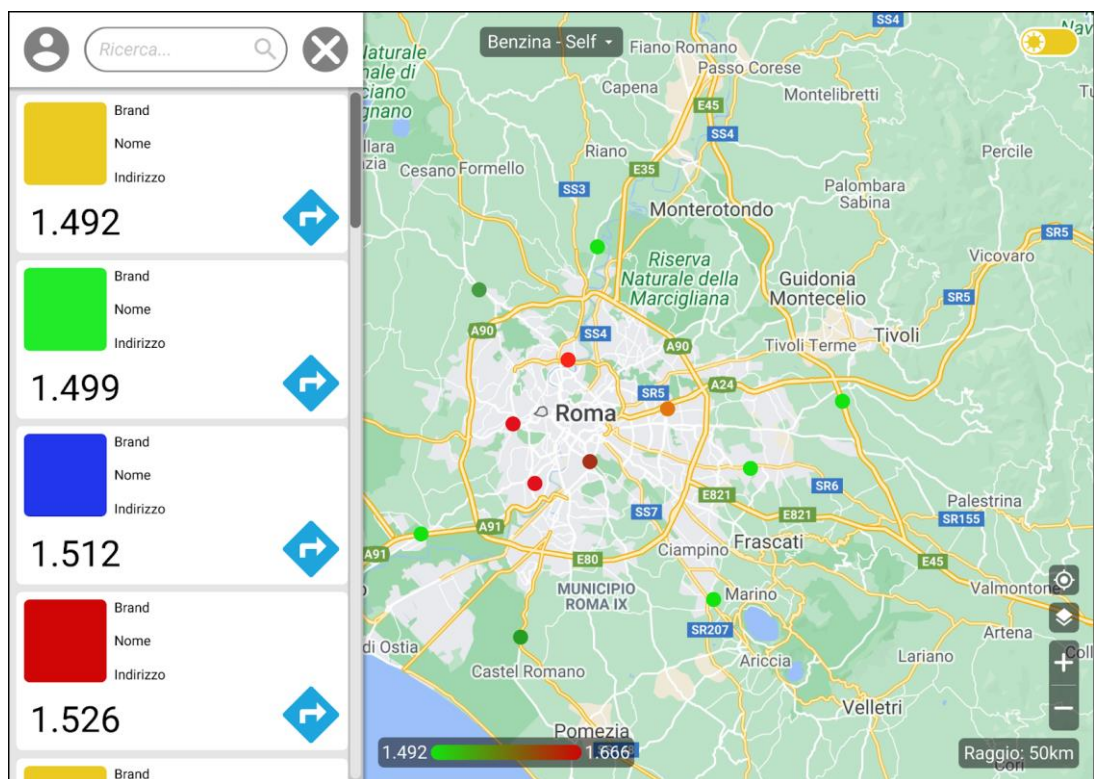
Nella figura sopra, è possibile vedere uno dei pop-up e come erano stati concepiti: al posto del quadrato giallo doveva apparire il logo del brand, ma si è deciso poi di rimuoverlo e di riorganizzare la disposizione delle informazioni puntando a snellire il più possibile la forma del pop-up per occupare meno spazio possibile sulla mappa quando aperti.

Tra le features presenti nei mock-up che sono state rimosse perché ritenute superflue vi è un bottone in alto a destra che avrebbe dovuto cambiare la colorazione

dell'intera interfaccia da chiaro a scuro e viceversa, e poi un bottone per cambiare il layer della mappa.

Nel mock-up 2 si ha un dettaglio sull'aspetto del menù laterale: lo stile riprende quello di google maps, al suo interno sono elencati i distributori più economici in zona. Anche in questo caso si è deciso di snellire ogni scheda rendendola più simile a quelle progettate per i popup.

Tra le features ipotizzate nella fase di progettazione, inserite nei mockup e poi rimosse in fase di sviluppo vi è una barra di ricerca ed alla sua sinistra un'icona rappresentante l'utente, che avrebbe dovuto permettere di interagire con il proprio account. Questa funzione è stata rimossa per favorire l'immediatezza d'uso senza dover passare attraverso una fase di inizializzazione, ma tale feature potrà comunque essere aggiunta in futuro. La barra di ricerca è stata rimossa poiché si è deciso che l'applicazione avrebbe dovuto geolocalizzare l'utente immediatamente dopo l'avvio, senza che si dovesse cercare manualmente la propria posizione.



Mock-up 2. Dettaglio menù laterale

3.4 Raccolta dati

I dati utilizzati dalla mia applicazione per mostrare ogni distributore sulla mappa con il prezzo dei carburanti e le altre informazioni associate provengono dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

Il MISE infatti rende disponibili i dati dei prezzi dei distributori nazionali tramite il sito [Osservaprezzi Carburanti](#). “Dal 16 settembre 2013 infatti Come previsto dalla legge sviluppo (articolo 51 della legge n. 99 del 2009) e dai relativi provvedimenti attuativi (DM 15 ottobre 2010 e DM 17 gennaio 2013) è obbligatorio per i gestori di ogni impianto di distribuzione del carburante dell’intera rete stradale comunicare al Ministero dello sviluppo economico i prezzi praticati per tutte le tipologie di carburanti, e per tutte le forme di vendita”³.

Questi dati vengono utilizzati dal MISE stesso sul proprio sito chiamato Osservaprezzi Carburanti, che consente di consultare una mappa simile alla mia applicazione come già approfondito nel capitolo dedicato allo stato dell’arte.

Oltre a questo, il MISE mette a disposizione di qualsiasi cittadino “dataset che consentono la rielaborazione delle informazioni e il loro utilizzo per creare servizi innovativi”⁴.

Tali dati possono essere scaricati sotto forma di file csv e contengono informazioni riguardo ogni stazione di servizio, oltre al prezzo praticato per ogni carburante offerto alle 8 di mattina del giorno precedente.

Il file csv viene automaticamente scaricato su un server IIT ed è disponibile in locale all’indirizzo: <http://wafi.iit.cnr.it/lab/djst/opencarburanti/index.html>

3.5 Fase di realizzazione

Una volta che i mock-up sono stati approvati, mi sono dedicato alla fase di sviluppo vero e proprio dell’applicazione.

3.5.1 Gli strumenti

³ <https://carburanti.mise.gov.it/ospzSearch/home>

⁴ <https://www.mise.gov.it/it/open-data/cosa-sono-gli-open-data>

Gli strumenti utilizzati per la realizzazione sono stati l'editor di testo Visual Studio Code per la scrittura del codice, e gli Strumenti per Sviluppatori di Google Chrome per creare la versione mobile e verificarne il funzionamento.

I linguaggi utilizzati sono l'HTML per definire la struttura della pagina web, mentre il JavaScript con l'ausilio di librerie D3 e JQuery garantisce il funzionamento della mappa e delle sue funzioni. L'aspetto finale è stato curato con 2 file CSS, uno per la versione su schermi grandi come quello di un pc mentre l'altra per le versioni mobile su schermi più stretti.

Un altro strumento importante per il funzionamento del sito sono le API della mappa. API è l'acronimo di Application Programming Interface, con esso si intende un meccanismo che consente a due software di comunicare tra di loro e scambiarsi informazioni⁵. Nel caso specifico di questa applicazione esse consentono di ottenere la mappa che Leaflet fornisce e utilizzarla.

Le API preferite erano quelle di Google Maps o Mapbox poiché consentivano di integrare direttamente nella mappa le funzionalità di navigazione utili per ottenere indicazioni stradali, purtroppo però entrambi questi servizi offrono un numero limitato di accessi liberi mensili, e si è deciso dunque di preferire Leaflet, che nonostante sia più basico nelle funzionalità disponibili offre un numero illimitato di accessi mensili.

3.5.2 Parte del prototipo precedente che è stata mantenuta

La parte che è rimasta invariata rispetto al prototipo è quella che ottiene i dati delle stazioni di servizio e le mostra sulla mappa indicate da marker colorati.

I dati relativi ad ogni stazione di servizio vengono estratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico e salvati su un database locale dal sito del Web Applications for the Future of the Internet⁶. Da qui poi vengono trasformati in un array contenente tutte le informazioni delle stazioni di servizio.

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/API>

⁶ <http://wafi.iit.cnr.it/lab/djst/opencarburanti/index.html>

Successivamente i marker vengono mostrati sulla mappa come layer e colorati in base alla mediana.

3.5.3 Gestione outlier

Per outlier si intendono quei dati anomali dal valore molto distante da quello di molti altri valori disponibili. Nel caso della mia applicazione si trattava di prezzi inseriti dal valore di 0,001 che se non trattati andavano ad alterare sia la rilevazione dei prezzi minimi, sia la scala di colori basata sulla media dei prezzi.

Per eliminare questo spiacevole inconveniente ho inserito nel codice un ciclo che ad ogni ripetizione controlla il prezzo più economico della lista e lo confronta con la mediana dei restanti in zona, se il suo valore si discosta troppo da essa allora questo viene eliminato immediatamente prima che venga utilizzato sulla mappa o nella legenda dei prezzi.

3.5.4 Altre funzionalità

Di seguito viene illustrato il funzionamento delle funzionalità più interessanti dell'applicazione

Il dato mostrato nella casella del raggio indica la distanza massima che si può avere tra il centro e gli estremi della mappa. Trattandosi di un rettangolo, tale distanza è misurata tra il centro della mappa ed uno degli angoli dello schermo, in questo caso è stato scelto quello in alto a sinistra. Il valore si aggiorna ogni volta che il livello di zoom viene cambiato.

Il menù laterale è composto da un div vuoto che risiede nascosto fuori dalla pagina quando è chiuso. Se viene premuto il bottone per aprirlo esso trasla verso destra andando a porsi nella parte sinistra dello schermo, e quando lo si chiude esso trasla di nuovo a sinistra andando a nascondersi.

Al suo interno vengono generati dinamicamente fino ad un massimo di 10 div⁷ più piccoli simili alle finestre di pop-up che possono essere aperte sulla mappa.

Ognuna di queste tessere ha lo stesso aspetto ma viene popolata ogni volta da informazioni diverse a seconda di quali sono i distributori attualmente più economici in zona.

Non potendo utilizzare direttamente all'interno dell'applicazione le funzionalità di navigazione offerte da Google Maps si è deciso di procedere inoltrando l'utente ad una pagina web con Google Maps oppure all'applicazione stessa se utilizzata su dispositivi mobili.

Ogni volta che si preme sul tasto delle indicazioni stradali l'applicazione genera un link di Google Maps e vi associa le coordinate del distributore selezionato; in questo modo verrà aperta una nuova pagina web di Google Maps con la destinazione già inserita sulle coordinate del distributore, e l'utente dovrà semplicemente avviare la navigazione.

3.5.6 La versione mobile

La versione mobile dell'applicazione è stata realizzata con l'ausilio degli strumenti per sviluppatori offerti da Google Chrome. Essi infatti permettono di simulare quale aspetto assume un sito web se aperto da un device mobile.

Per differire tra device mobile e schermi più larghi come quelli dei desktop ho inserito 2 stylesheet differenti, una per gli schermi di larghezza superiore agli 800 pixel e una per gli schermi più stretti. Quando l'applicazione viene aperta verifica automaticamente la larghezza dello schermo e sceglie quale delle 2 utilizzare.

Una volta terminata l'applicazione è stata testata con lo strumento Mobile Friendly Test di Google⁸, strumento raccomandato dalle linee guida di design per i servizi web della Pubblica Amministrazione⁹, ed è stata promossa e dichiarata come utilizzabili su dispositivi mobile

⁷ Per div si intende il tag HTML che definisce una sezione o una divisione nel documento stesso. Questa definizione è stata ripresa da https://www.w3schools.com/tags/tag_div.ASP

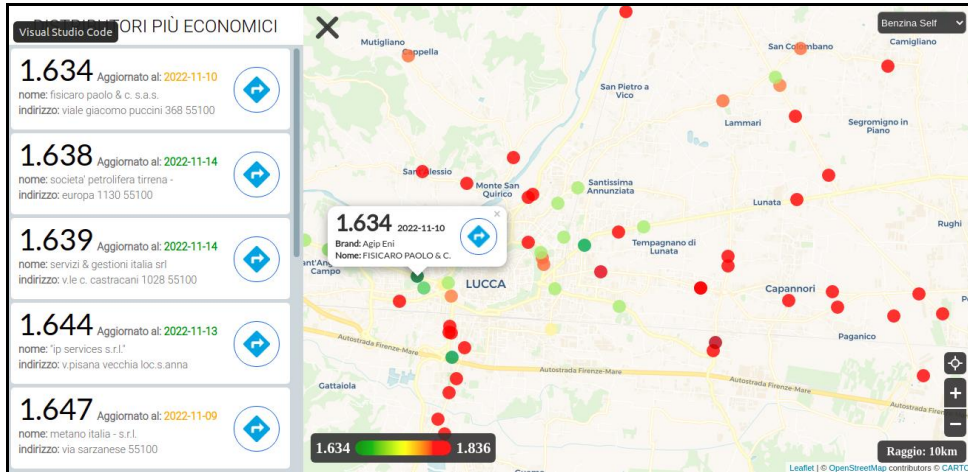
⁸ <https://search.google.com/test/mobile-friendly>

⁹ <https://www.agid.gov.it/it/design-servizi/linee-guida-design-servizi-digitali-pa>

3.5.7 Applicazione finale

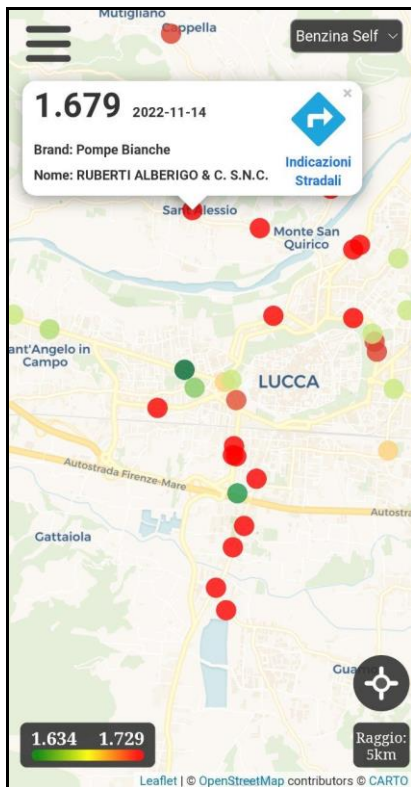
L'applicazione web è disponibile online all'indirizzo <https://wafi.iit.cnr.it/carburanti/>

Versione PC



Versione definitiva Desktop

Versione Mobile



Versione definitiva Mobile

4. Migliorare l'esperienza utente: usabilità dell'interfaccia

4.1 Cos'è l'usabilità

Quando si parla di usabilità si intende “il grado in cui un prodotto può essere usato da specificati utenti per raggiungere specifici obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione, in uno specifico contesto d'uso” (standard ISO 9241-210:2010)¹⁰.

Quando associata ad app o servizi web, l'usabilità “misura il grado di facilità e soddisfazione con cui gli utenti si relazionano con l'interfaccia di un sito o app, che risulteranno quindi tanto più usabili quanto più le analisi alla base della progettazione si avvicinano alle aspettative del soggetto che interagisce con il sistema”¹¹.

L'usabilità è fondamentale nella realizzazione di un applicazione/servizio web perché permette agli utenti di trovare le informazioni necessarie, comprenderne i contenuti ed eliminare le difficoltà di utilizzo di un determinato sito, creando un ambiente familiare per l'utente¹².

4.2 User Testing

Quando si parla di usabilità di applicazioni web essa però non deve essere intesa come una caratteristica ottenibile a priori una volta per tutte. Per quanto la si possa ricercare nella fase di sviluppo, è necessario anche verificare costantemente che

¹⁰ <https://www.iso.org/standard/52075.html>

¹¹ <https://www.agid.gov.it/it/design-servizi/usabilita>

¹² <https://www.agid.gov.it/it/design-servizi/usabilita>

un'applicazione risponda ai criteri di usabilità anche coinvolgendo un gruppo di possibili utenti in appositi test.

Secondo quanto indicato nelle linee guida di design per i siti internet e i servizi digitali della PA¹³, che possono essere prese come riferimento anche per i servizi di interesse pubblico, è importante condurre test di usabilità per comprendere se i servizi digitali, esistenti o in fase di progettazione, corrispondano alle esigenze degli utenti e risultino facili da utilizzare.

4.2.1 Obiettivi

Per dare una valutazione sull'usabilità della mia applicazione e delle sue funzionalità si è deciso di procedere predisponendo un test con utenti. Il test ha lo scopo di far provare le diverse funzionalità dell'applicazione agli utenti e valutare il loro grado di usabilità.

4.2.2 Metodologia

Il test progettato è composto di 3 parti: informazioni generali, 4 task, SUS.

Nella prima parte vengono spiegati all'utente lo scopo del sito, le sue funzionalità e come si svolgerà il test. Viene anche indicata la modalità di raccolta dei dati, anche per la privacy, e raccolto il consenso informato. Le informazioni di profilazione che vengono raccolte in modo anonimo sono solo il sesso, l'età e la familiarità con applicazioni simili.

Come strumento per registrare le informazioni e le valutazioni degli utenti ho deciso di utilizzare un modulo Google: questo strumento permette infatti di creare un questionario da inviare ad utenti tramite email o generando un link. All'utente basterà compilare il modulo con le proprie risposte ed inviarlo. È possibile via via consultare all'interno le risposte del form ottenute fino a quel momento con una vista singola o aggregata.

<https://docs.italia.it/italia/design/lg-design-servizi-web/it/versions-corrente/index.html>

4.2.2.1 Valutazione Funzionalità

Nella seconda parte del test, a ciascun utente vengono sottoposti 4 task, ovvero dei brevi compiti da svolgere sulla mappa. Essi sono pensati per dare modo all'utente di testare le principali funzionalità dell'applicazione, sia relative all'esplorazione della mappa sia dell'applicazione. Nello specifico il test è sulle diverse funzionalità del sito con cui l'utente può interagire: sidebar, legenda, casella raggio, selettore carburante.

Dopo aver completato ciascun task, all'utente è chiesto di indicare il risultato e di dare una valutazione da 1 a 5 su quanto è stato difficile comprendere e portare a termine il task sull'applicazione.

Task 1: T1

Il primo task chiede all'utente di posizionarsi con la mappa sulla città di Lucca con un raggio non superiore ai 10 km e di selezionare la tipologia di carburante "Gasolio Self".

Dopodiché l'utente dovrà individuare il distributore più economico in zona basandosi solo sul colore dei marker.

La limitazione di raggio ad un minimo di 10 km e la zona su una città popolata sono stati scelti per creare un'alta densità di distributori tra cui scegliere, se la ricerca del distributore più economico risulta semplice ad alta densità lo risulterà a maggior ragione quando ci saranno solo pochi distributori.

Dopo aver completato il task, all'utente viene chiesto di:

- indicare il numero di distributori differenti che ha dovuto cliccare per scegliere quello più economico
- indicare su una scala da 1 a 5 quanto ha trovato semplice comprendere e portare a termine la task.

Task 2: T2

Il secondo task chiede all'utente di ottenere la propria posizione utilizzando l'apposito pulsante di geolocalizzazione. In seguito, si deve aprire il menù laterale per ottenere le indicazioni stradali verso il distributore più economico in zona.

Questo task punta in primo luogo a verificare che la funzione di geolocalizzazione sia facilmente identificabile ed utilizzabile dall'utente, oltre al suo corretto funzionamento; inoltre l'utente deve interagire con il menù laterale per ottenere le indicazioni stradali tramite l'apposito pulsante accanto alle informazioni del distributore.

Una volta completato il task, viene chiesto all'utente di:

- riportare se la funzione di geolocalizzazione ha funzionato correttamente
- indicare su una scala da 1 a 5 quanto ha trovato semplice comprendere e portare a termine il task.

Task 3: T3

Il terzo task chiede all'utente di posizionare la mappa su Pisa con raggio non superiore ai 10 km, selezionare la tipologia di carburante "benzina self" e osservare la legenda dei prezzi in basso a destra per notare la differenza di prezzo tra il minimo e il massimo; dopodiché spostarsi su Lucca e ripetere la stessa operazione, verificando al termine quale delle due città ha un range di prezzi maggiore.

Questo task punta a verificare che l'utente abbia compreso la funzionalità della legenda, e come essa varia spostandosi sulla mappa.

Una volta completato il task, viene chiesto all'utente di:

- indicare in quale delle 2 città ha riscontrato una differenza maggiore tra prezzo minimo e massimo
- indicare su una scala da 1 a 5 quanto ha trovato semplice comprendere e portare a termine la task.

Task 4: T4

Nell'ultimo task viene chiesto all'utente di posizionare la mappa su Pisa, aprire il menù laterale e verificare se vi è una maggioranza di distributori con data verde (che corrisponde ad un aggiornamento risalente a non più di 3 giorni fa), data gialla (corrispondente ad un aggiornamento tra i 4 ed i 7 giorni fa) oppure date rosse (aggiornamento risalente a più di una settimana fa).

Lo scopo di questo task è verificare che l'utente abbia compreso dove reperire la data a cui risale l'ultimo aggiornamento di un dato distributore e saperla interpretare.

Al termine viene chiesto all'utente di:

- riportare il colore di cui ha trovato più date
- indicare su una scala da 1 a 5 quanto ha trovato semplice comprendere e portare a termine la task.

4.2.2.2 Valutazione Usabilità

La terza parte del test permette all'utente di dare una valutazione sull'usabilità del sito.

Esistono diversi questionari per valutare l'usabilità percepita dagli utilizzatori di un'applicazione, il protocollo eGLU del Gruppo di Lavoro per l'Usabilità (GLU)¹⁴ ne prevede 4:

Net Promoter Score (NPS): composto da una sola domanda “Con quale probabilità raccomanderesti questo sito/servizio/prodotto a un amico o un collega?” Si deve rispondere alla domanda scegliendo su una scala di accordo che va da 0 (nessuna probabilità) a 10 (massima probabilità). Nel calcolo dei risultati si tiene conto solamente di coloro che forniscono un grado di accordo molto (9-10) e di coloro invece molto in disaccordo (0-6); chi sceglie 7 ed 8 è considerato neutrale e non viene dunque tenuto conto del suo voto nel calcolo del risultato¹⁵. Usato per misurare la fidelizzazione degli utenti, risulta molto rapido e semplice da capire (utile se si vuole avere rapidamente una valutazione) ma il risultato può essere poco affidabile ed è meglio integrarlo o comunque affiancarlo ad altri test di usabilità¹⁶.

¹⁴ <https://docs.italia.it/italia/designers-italia/design-linee-guida-docs/it/stabile/doc/user-research/usabilita.html#protocollo-eglu-lg-per-la-realizzazione-di-test-di-usabilita>

¹⁵

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

¹⁶

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

System Usability Scale (SUS)

Si tratta di un questionario di 10 domande volto a misurare la facilità d'uso percepita, inventato da John Brooke nel 1986. in uso da oltre 30 anni, è adatto a numerosi contesti come hardware, software, web e mobile. Si tratta di uno dei questionari più robusti e testati¹⁷.

L'utente deve fornire per ogni affermazione un grado di accordo su una scala da 1 a 5, dove 1 sta per "per niente d'accordo" e 5 indica "pienamente d'accordo".

Le 10 domande lo rendono uno strumento di valutazione robusto, ma a volte specialmente dopo test già lunghi, 10 domande possono risultare troppe impegnative in termini di tempo¹⁸.

UMUX-LITE

Si tratta di un questionario alternativo al SUS, anche questo calcola la facilità d'uso percepita ma permette di ottenere risultati paragonabili al SUS sottoponendo all'utente solo 2 domande:

- Le caratteristiche del sito web incontrano le mie necessità
- Questo sito web è facile da usare

A queste domande si risponde con un grado di accordo da 1 a 7 dove 1 sta per "fortemente in disaccordo" e 7 sta per "fortemente d'accordo"¹⁹.

Una delle 2 formule per calcolare i risultati fornisce dei valori considerati equivalenti a quello del SUS, è dunque possibile ottenere risultati simili fornendo solo 2

¹⁷

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

¹⁸

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

¹⁹

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

domande invece di 10, anche se questo tipo di questionario non è stato ancora largamente testato come la SUS²⁰.

Usability Evaluation 2.0

Questionario sviluppato da un gruppo di ricerca dell'Università La Sapienza di Roma, permette un monitoraggio costante nel tempo invece che una tantum essendo disponibile online e dalla facile implementazione. I dati sono raccolti direttamente dal portale online e permettono di formulare una statistica al raggiungimento di almeno 30 risposte. È previsto dal protocollo eGLU come strumento di monitoraggio tra un test di usabilità e l'altro. Ha lo svantaggio come il SUS di essere molto lungo, addirittura il doppio delle domande rispetto a quest'ultimo²¹.

Perché ho scelto il SUS

Ho scelto il questionario SUS perché si tratta di uno strumento ampiamente testato e completo, considerando anche che le precedenti fasi di test non sono molto lunghe e complesse e quindi rispondere a 10 domande non risulta troppo oneroso; il tempo di completamento stimato è comunque sotto i 10 minuti.

4.2.3 Risultati

Il test è durato una settimana e sono state ricevute 32 risposte. Di seguito vengono analizzate le categorie dei partecipanti e le risposte che hanno fornito.

²⁰

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

²¹

http://egov.formez.it/sites/all/files/i_questionari_del_protocollo_eglu_per_valutare_i_servizi_web.pdf

4.2.3.1 Analisi degli utenti partecipanti

I 32 partecipanti al test coprono in modo abbastanza bilanciato le diverse fasce d'età. Questo è già un buon risultato perché permette di generalizzare i risultati invece che riferirli prevalentemente ad una fascia d'età specifica.

I minori di 30 anni sono stati 13, quelli di età compresa tra i 30 ed i 55 anni sono stati 8 mentre gli over 55 sono stati 11.

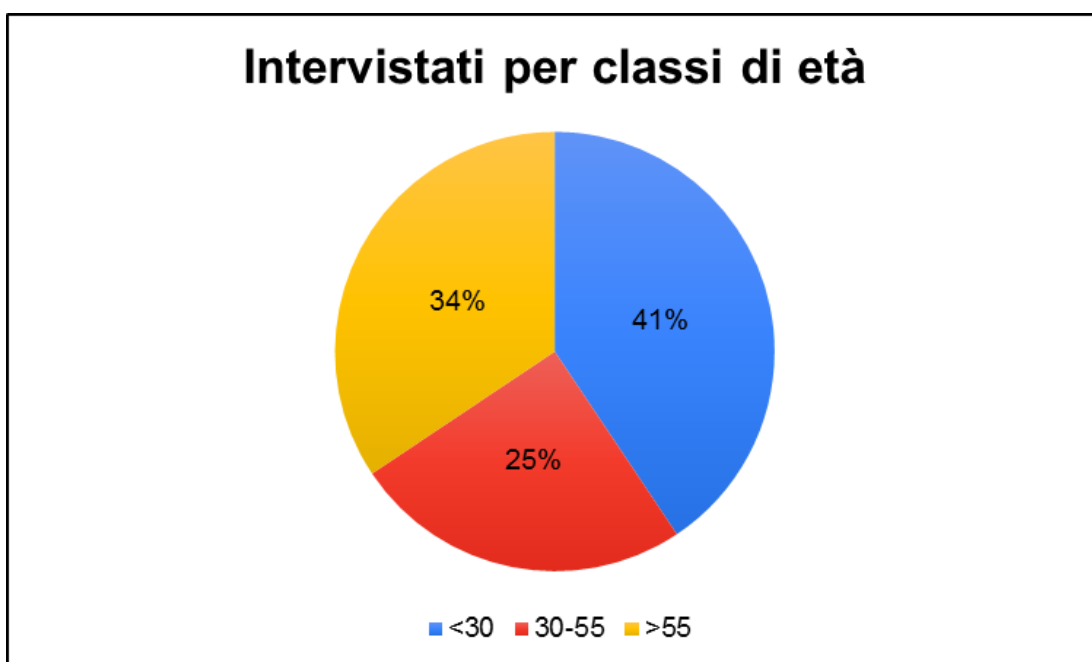


Grafico intervistati per classi di età

Il grafico seguente rappresenta la distribuzione sul genere:

Su un totale di 32 risposte hanno partecipato 19 uomini e 13 donne.

Il campione risulta meno omogeneo ma comunque con una buona rappresentanza di entrambi i generi.

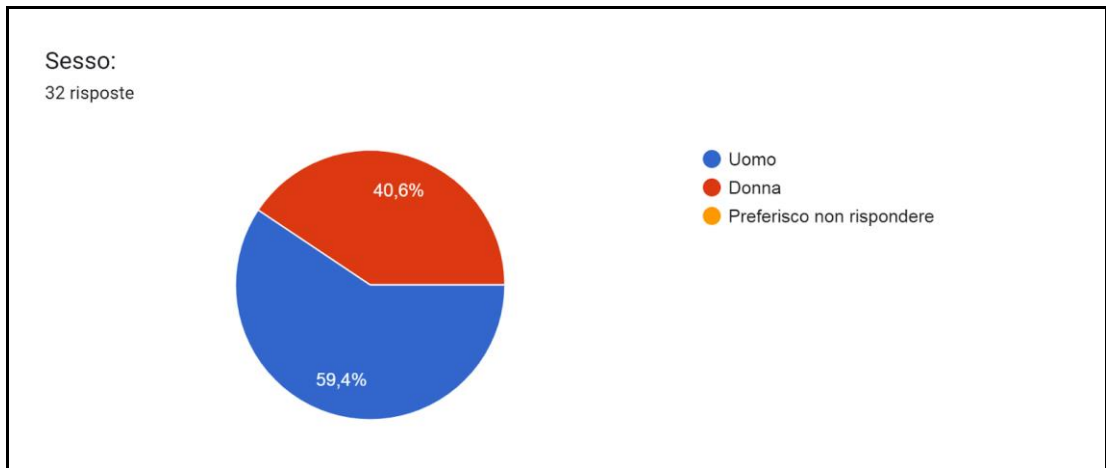


Grafico intervistati per sesso

La terza ed ultima divisione è stata fatta in base all'utilizzo pregresso di app di navigazioni simili

19 utenti, più della metà, ha affermato di avere molta confidenza con questo tipo di applicazioni; chi ne fa uso una volta a settimana e gli utilizzatori più sporadici sono in percentuali minori identiche, 6 utenti ciascuno, mentre uno solo dei rispondenti ha dichiarato di non averne mai fatto uso.

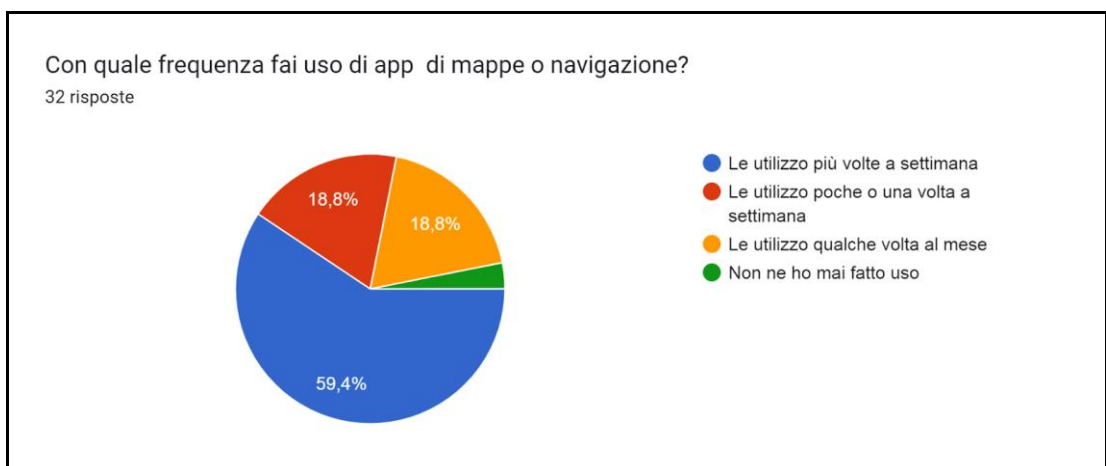


Grafico intervistati per utilizzo pregresso

4.2.3.2 Analisi delle risposte

In prima analisi prendiamo in considerazione la domanda uguale per tutte e 4 i task, ovvero su una scala da 1 a 5 quanto è stato semplice comprendere e portare a termine il task.

Per ognuno dei raggruppamenti è stato creato un grafico dove sull'asse orizzontale sono elencati i 4 task, indicati dalla dicitura T1, T2, T3, e T4;

Sull'asse verticale sono riportate le medie delle varie risposte per ogni task.

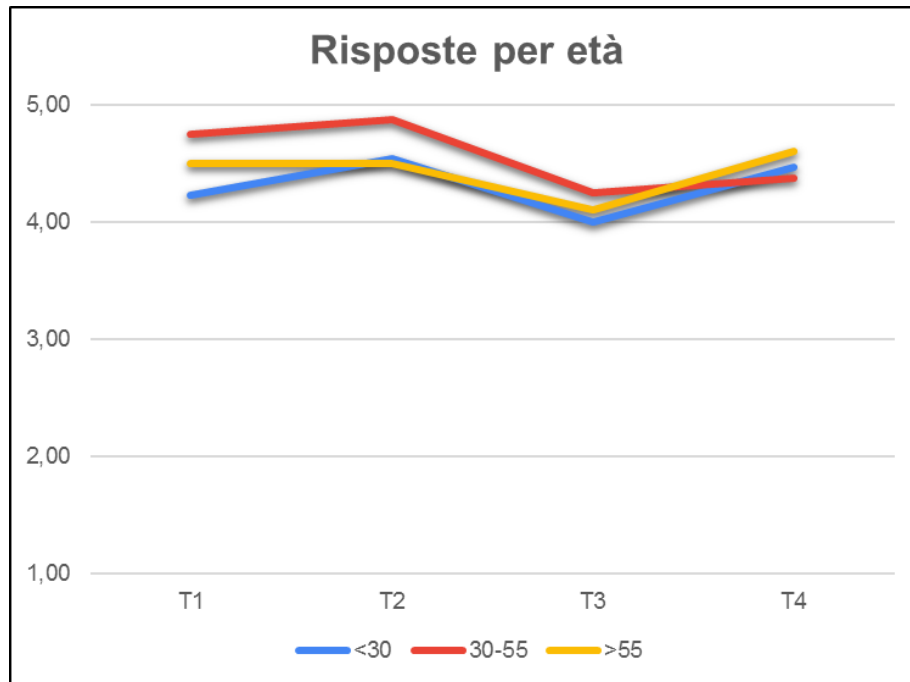
I grafici mostrano l'andamento delle medie e permettono di apprezzare se ci sono state differenze oppure omogeneità.

Nel primo caso si prende in esame la distinzione per età.

La linea blu mostra l'andamento delle medie dei rispondenti sotto i 30 anni, quella rossa la media dei rispondenti tra i 30 e i 55 anni, mentre la gialla mostra l'andamento delle medie dei rispondenti over 55.

Anche qui il risultato è abbastanza uniforme, i rispondenti tra i 30 e i 55 hanno dato risposte mediamente più alte nelle prime 3 task, mentre le medie si avvicinano molto sulla 4.

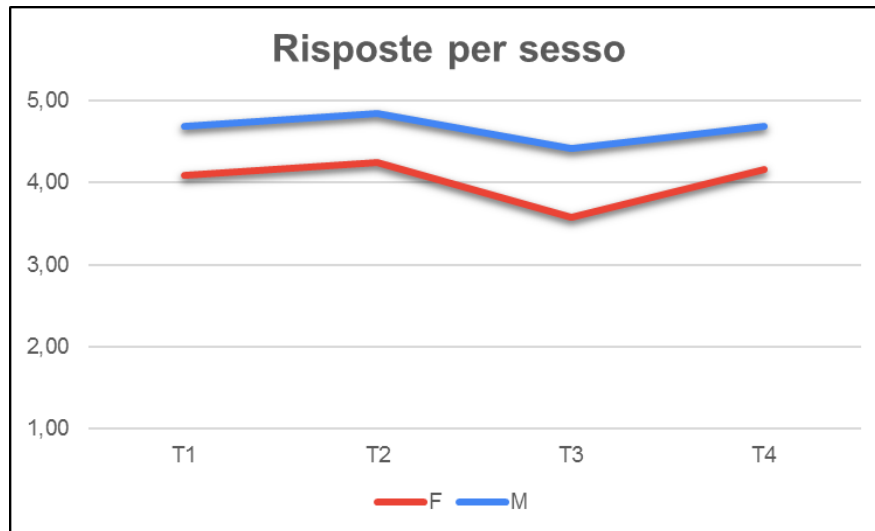
La terza task risulta invece quella con la media voti peggiore (seppure abbastanza alta, circa 4).



Media risposte per classi di età

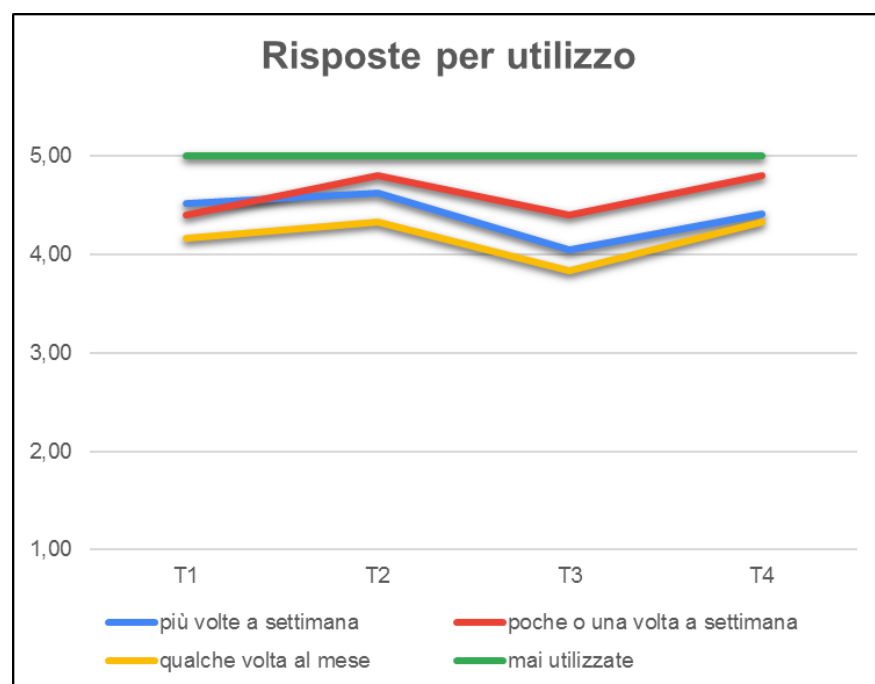
Nel grafico successivo invece si differenzia il campione per genere. La linea rossa mostra l'andamento delle medie dei rispondenti donna, mentre quello blu dei rispondenti uomini.

Nonostante una leggera media generale più alta a favore dei rispondenti di sesso maschile, si nota un andamento uniforme in entrambe le categorie, con i valori della prima ed ultima domanda simili, la seconda con valore più alto mentre la media tocca nuovamente il minimo nel terzo task.



Media risposte per sesso

L'ultima analisi è sull'utilizzo progressivo dei rispondenti nelle applicazioni di mappe



Media risposte per utilizzo progressivo

L'andamento è uniforme, le medie di coloro che ne fanno uso sporadico sono leggermente inferiori agli utilizzatori almeno una volta a settimana o più spesso. Solamente un utente ha dichiarato di non averne mai fatto uso ed ha risposto con 5 ad ogni domanda, dunque il suo andamento risulta come una retta uniforme.

Anche qui l'andamento è simile alle categorie precedenti, una media più alta nella seconda task mentre la terza risulta la peggiore.

Cosa ci mostrano i risultati?

Qualsiasi sia il criterio di divisione usato per raggruppare i rispondenti, si nota un andamento delle medie molto simile.

Il task numero 1 ha ricevuto sempre una media voti sopra il 4, segno che gli utenti non hanno trovato particolari difficoltà nell'individuare il distributore più economico anche in zone ad alta densità di stazioni di servizio.

Il task numero 2 è quello che riceve sempre la valutazione più alta, suggerendo che l'utente riesce ad individuare ed utilizzare senza difficoltà la funzione di geolocalizzazione, inoltre comprende come utilizzare il menù laterale e le funzioni al suo interno (indicazioni stradali).

Il task numero 3 è quello che riceve sempre una valutazione più bassa (ma comunque parti in media a 4 su 5), che indica che gli utenti hanno avuto qualche difficoltà ad interpretare la legenda o comprenderne la funzionalità.

Il task numero 4 riceve spesso voti simili al primo task, anche questo farebbe pensare che gli utenti comprendano bene il menù laterale e come interpretare le informazioni per ogni distributore.

Vi è una generale omogeneità nelle risposte qualsiasi sia il raggruppamento di analisi per sottogruppi scelto, che sembra suggerire che l'applicazione si è dimostrata facilmente utilizzabile da ogni tipologia di utente.

4.2.3.3 Analisi SUS

Come si calcolano i risultati del SUS?

Osservando le domande del SUS si nota come il modo in cui sono poste le domande varia se la loro posizione di apparizione risulta essere pari oppure dispari.

Le domande dispari sono poste infatti in maniera che se l'utente ha avuto una buona esperienza risponda con voti alti (considerando che i possibili voti vanno da 1 a 5), ovvero che è molto d'accordo con l'affermazione. Nelle domande pari invece l'affermazione è posta in modo che l'utente che ha avuto una buona esperienza esprima un parere discordante con la stessa, tendendo ad utilizzare votazioni basse.

Tale alternanza è motivata dal creatore del SUS stesso, John Brooke, il quale afferma che "si è ritenuto doveroso intervallare affermazioni positive e negative per evitare risposte prevenute; trattandosi di un questionario rapido infatti l'alternanza spinge i rispondenti a leggere attentamente ciascuna domanda e pensare se sono d'accordo o meno"²².

Questa differenza tra domande pari e dispari sta alla base del calcolo del punteggio del SUS.

Per calcolare il punteggio finale infatti bisogna fare la somma di tutti i voti dati alle domande dispari e sottrarre al totale 5, poi bisogna sommare tutti i voti dati alle domande pari, e sottrarre questo valore da 25.

I 2 valori ottenuti per domande pari e dispari devono essere sommati, ed in seguito moltiplicati per 2.5 per ottenere lo score finale di un singolo utente.

²² <https://uxpajournal.org/sus-a-retrospective/>

Per calcolare lo score complessivo di tutti e 32 i partecipanti si deve quindi:

1. calcolare la somma delle domande dispari e delle domande pari

risposta 1: 133 risposta 2: 60

risposta 3: 138 risposta 4: 43

risposta 5: 132 risposta 6: 47

risposta 7: 141 risposta 8: 48

risposta 9: 138 risposta 10: 47

Osservando i totali si può analizzare singolarmente quali domande hanno ricevuto score più alti e quali score più bassi.

Tra le domande dispari dove più il valore totale è alto meglio è, il massimo viene raggiunto nella domanda 7, mentre il minimo nella domanda 5

Il fatto che la domanda 7 “Penso che la maggior parte delle persone potrebbero imparare ad utilizzare il sistema facilmente” sia quella delle dispari ad aver ottenuto uno score più alto mostra come l’applicazione risulti familiare agli utilizzatori e facile da apprendere.

Il fatto che la domanda 5 “Ho trovato le varie funzionalità del sistema bene integrate” sia quella tra le domande dispari con score più basso indica come sia possibile per le funzionalità del sito di essere migliorate per meglio integrarle.

Tra le domande pari dove invece è positivo ottenere un valore più basso possibile, il minimo viene raggiunto nella domanda 4 mentre il massimo nella 2.

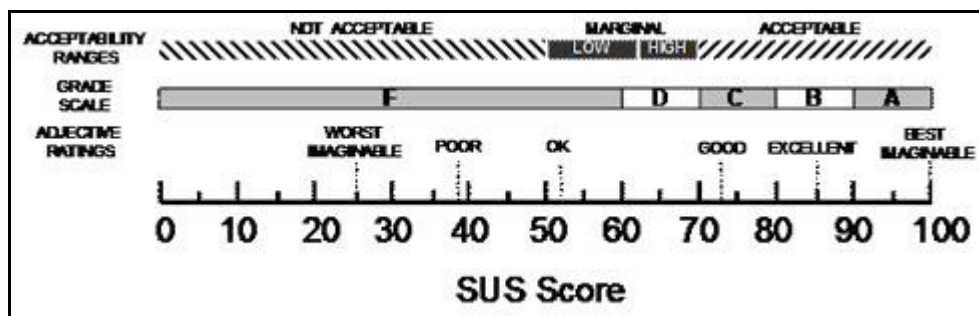
Il fatto che la domanda 4 “Penso che avrei bisogno del supporto di una persona già in grado di utilizzare il sistema” sia quella con valore minimo indica come l'applicazione sia usabile da subito per l'utente senza bisogno di aiuto, facile da apprendere e comprenderne le funzionalità.

Il fatto che la domanda 2 “Ho trovato il sistema complesso senza che ce ne fosse bisogno” indica che alcune delle funzionalità potrebbero essere state percepite come eccessivamente complicate rispetto ad altre app dove ad esempio sono integrate in maniera più semplice da usare (questo mi spezza il cuore).

Da questa breve analisi si nota come gli aspetti con valutazioni migliori sono quelli legati alla facilità di apprendimento senza aiuti esterni, segno che l'applicazione in questo sembra aver rispettato i requisiti di usabilità.

Dalle valutazioni peggiori si nota come alcuni utenti hanno trovato alcune funzionalità eccessivamente complicate o non ben integrate, segno che si deve lavorare su questo aspetto per migliorare l'usabilità complessiva del sito.

2. Calcolare la media della somma totale delle risposte dispari che risulta 21,3
3. Calcolare la media della somma totale delle risposte pari che risulta 7,7,
4. Sottrarre 5 al valore ottenuto in 2, quindi $21,3 - 5$, ottenendo 16,3.
5. Sottrarre da 25 il valore ottenuto in 3, quindi $25 - 7,7$, ottenendo 17,3.
6. A questo punto non resta che calcolare lo score finale, sommando entrambi i valori in 4 e 5 e poi moltiplicando per 2,5 ottenendo uno score finale di **84**.



Scala risultati SUS²³

²³ <https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/>

Come si nota dall'immagine Scala Risultati SUS per interpretarne il risultato, questo punteggio rientra nel range generale di risultato accettabile qualificabile come buono, un risultato molto incoraggiante.

5. Conclusioni

Il lavoro svolto dalla fase di progettazione a quella di realizzazione sembra dunque aver dato buoni risultati nel test con utenti; esso ha rivelato che l'applicazione ha attualmente uno score di usabilità accettabile, ma non eccellente. Essendo l'usabilità una caratteristica da perseguire nel tempo è necessario proseguire con lo sviluppo in tal senso.

Come suggeriscono i risultati del questionario infatti gli utenti hanno espresso qualche difficoltà a comprendere ed utilizzare la legenda dei prezzi. Per migliorarla si potrebbe inserire un titolo o delle scritte sopra che favoriscano l'interpretazione; oppure si potrebbe pensare di renderla interattiva di modo che cliccando sul prezzo minimo la mappa venga centrata sul distributore più economico in zona.

Dallo stato dell'arte sono emerse altre funzionalità interessanti che si è deciso di non implementare nella versione attuale dell'applicazione (in quanto ritenute non fondamentali) ma che potrebbero essere incorporate nell'applicazione per migliorare ulteriormente l'esperienza utente:

- Navigazione e Distributori lungo un percorso: La funzionalità di navigazione consentirebbe sia di ottenere le indicazioni stradali direttamente nell'applicazione senza doversi appoggiare ad un servizio esterno come Google Maps, sia di introdurre la possibilità di ricerca dei distributori lungo un percorso, feature utile nella programmazione di lunghi viaggi.
- Distanza dal distributore: Questa funzionalità permetterebbe di scegliere un distributore basandosi non solo sul prezzo ma anche sulla distanza dallo stesso, migliorando l'esperienza utente.
- Utenti e Recensioni: Tramite la creazione di un account personale, si può permettere all'utente di salvare le proprie impostazioni ed i propri distributori preferiti, fornendo inoltre la possibilità agli utenti di dare recensioni a questi ultimi.

6. Bibliografia

Maurizio Boscarol. 2015. *I questionari del Protocollo eGLU per valutare i servizi web*. Formez PA, Progetto Performance PA.

Linee guida di design per i servizi web della Pubblica Amministrazione. 2011. Italia

John Brooke. 1995. *SUS: A quick and dirty usability scale*.