



UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Informatica Umanistica

RELAZIONE

**Progettazione e sviluppo di un sistema
accessibile e usabile per le prenotazioni online
dell'Azienda USL Toscana nord ovest**

Candidato: *Letizia Angileri*

Relatori: *Maria Claudia Buzzi*

Marina Buzzi

Andrea Marchetti

Theo van Boxel

Anno Accademico 2015-2016

Introduzione	4
1. Interazione Uomo-Macchina	7
1.1 Cos'è "Human Computer Interaction" (HCI)	7
1.2 Il ruolo dell'Human Computer Interaction nella progettazione e sviluppo delle nuove tecnologie	9
2. Introduzione Alla Web Usability	11
2.1 Accessibilità	11
2.1.1 Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0)	13
2.1.2 WAI-ARIA	14
2.2 Il concetto di usabilità	15
2.2.1 Progettare per l'usabilità	18
3. Situazione Attuale Dei Siti Web Delle Pa	21
3.1 Il piano eEurope: Una società dell'informazione per tutti	21
3.1.1 eGovernment	22
3.1.2 La digitalizzazione delle PA	24
3.1.3 La situazione in Italia	25
3.2 Esempi applicativi	27
3.2.1 Pubblica Amministrazione - Agenzia delle entrate.	27
3.2.2 Pubblica Amministrazione - CUP Web della regione autonoma Friuli Venezia Giulia	30
3.2.3 Sito eTicket - Ryanair	31
4. Progettazione	33
4.1 Motivazioni del progetto	33
4.1.1 Nuova Prenotazione	35
4.1.1.1 Sezione codice Ricetta	35
4.1.1.2 Sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora	36
4.1.1.3 Sezione riepilogo	39
5. Sviluppo	40
5.1 Il database	40
5.2 Front-end	42
5.2.1 Le icone	43
5.2.2 Accesso al sistema	44
5.2.3 Nuova Prenotazione	44

5.2.3.1 Sezione codice ricetta e tipo di visita	44
5.2.3.2 Sezione calendario	46
5.2.3.3 Sezione riepilogo	50
5.2.3.4 Sezione conferma	50
Conclusioni	51
References	52

Introduzione

Questa tesi nasce dalla passione per una serie tv americana di genere medico. L'interesse per questa serie tv è stato il mio punto di partenza, in quanto mi sono chiesta: perchè non creare un sistema di prenotazione online di Servizi Sanitari che possa offrire al cittadino la possibilità di interfacciarsi con questo tipo di servizio?

Partendo da questa domanda, si è cercato di progettare e sviluppare, in collaborazione con l'USL Toscana nord ovest, un sistema di prenotazione online di servizi sanitari che miri a garantire l'utilizzo a tutti i cittadini prestando particolare attenzione alla semplicità dell'interazione degli utenti, altrimenti il servizio via web non verrà utilizzato e molte persone continueranno a recarsi di persona agli sportelli oppure a utilizzare il telefono rendendo teorici i possibili vantaggi del servizio online. Il mio progetto oltre a implementare le funzionalità di base di un servizio di questo tipo, pone particolare attenzione agli aspetti di usabilità e accessibilità per favorire e garantire l'utilizzo per tutti i cittadini.

Il progetto è stato pensato per offrire un servizio molto utile e molto usato, come il Centro Unico di Prenotazioni (CUP), che solo in pochi territori è già online. Avere la possibilità di interfacciarsi al sistema di prenotazione direttamente online risponde alle esigenze anche di chi non può recarsi personalmente presso gli uffici o farmacie per problemi di tempo e orari, e senza dover passare tempo in attesa al telefono. Esistono già alcuni (pochi in realtà) esempi di CUP online, alcuni poco strutturati con alcuni problemi di usabilità (es. pulsante di ricerca troppo piccolo), altri ben strutturati, intuitivi e facili da usare, ma poco pensati per gli utenti che hanno bisogno di tecnologie assistive; pertanto, ho pensato di progettare e sviluppare un sistema di prenotazione che miri a dare la possibilità a tutti, compresi agli utenti non vedenti, di navigare in modo chiaro e comprensibile utilizzando strumenti che specificano come aumentare l'accessibilità dei contenuti dinamici e dei componenti dell'interfaccia utente.

L'organizzazione in capitoli della tesi segue le diverse fasi del progetto e concettualmente può essere suddivisa in due parti principali. La prima parte (Capitoli 1, 2 e 3) consiste in una introduzione ai concetti basilari di *Human Computer Interaction* (interazione uomo-macchina), usabilità e accessibilità nelle applicazioni Web e le loro conseguenze nel mondo delle Amministrazioni Pubbliche. In particolare, nel terzo capitolo si fornisce un quadro generale della situazione italiana dei siti governativi mettendo in evidenza i problemi che dovrebbero essere risolti per venire incontro alle esigenze degli utenti. E' da qui che nascono le motivazioni reali che hanno portato allo sviluppo del progetto "CUP", la cui progettazione è discussa nei capitoli successivi.

La seconda parte della tesi comprende i capitoli 4 e 5 dove si presentano e discutono le varie fasi del processo di progettazione e di sviluppo del progetto. Il processo di sviluppo seguito nel-

la realizzazione del progetto “CUP” prevede una fase di prototipazione, con la quale è stato possibile mostrare concretamente gli aspetti fondamentali dell’usabilità e dell’accessibilità nei siti Web. I Capitoli 4 e 5 sono totalmente dedicati a questa parte del progetto; in particolare si mostrano, attraverso dei *wireframe*, le versioni provvisorie del prototipo, la fase di sviluppo e il prototipo definitivo.

1. Interazione Uomo-Macchina

1.1 Cos'è “Human Computer Interaction” (HCI)

L'interazione uomo-macchina (*Human-Computer Interaction*) è la disciplina che studia metodi e tecniche per la progettazione e lo sviluppo di sistemi interattivi che siano usabili, affidabili e che supportino e facilitino le attività umane [1]. Essa studia la progettazione e l'utilizzo delle tecnologie informatiche, focalizzandosi sulle interfacce tra gli utenti e i dispositivi elettronici: originariamente i computer, e man mano, con l'evoluzione della tecnologia, macchine automatizzate, elettrodomestici, tablet, smartphone, smart watch, etc. Donald Norman [2] indica il paradosso della tecnologia. Se il numero delle funzioni e operazioni richieste supera il numero dei comandi, la progettazione risulta innaturale e complicata. “La stessa tecnologia che semplifica la vita offrendo più funzioni in ciascun apparecchio la complica anche rendendo il dispositivo più difficile da imparare e da usare” [2].

I ricercatori che operano nel campo della HCI studiano sia i modi in cui gli umani interagiscono con la tecnologia sia tecniche di progettazione innovative per consentire alle persone di interagire con i dispositivi elettronici in nuove modalità (ad es. voce, movimento, pensiero). Come campo di ricerca, l'HCI si colloca al crocevia tra l'informatica, le scienze del comportamento, il design, le scienze della comunicazione, l'ergonomia, l'intelligenza artificiale, la grafica, e molti altri campi di studio [3]. Negli ultimi anni si è registrato un rapidissimo sviluppo grazie al crescente aumento dei dispositivi informatici e in particolare quelli mobili quali tablet e smartphone, ormai presenti in ogni attività umana, dal lavoro allo studio, dallo sport alla ricerca, dallo svago alla prevenzione e benessere della persona.

L'ISO (International Organization for Standardization), definisce l'usabilità come “la capacità di un prodotto di essere utilizzato da specifici utenti per raggiungere certi obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione, in un determinato contesto d'uso” (ISO 9241). Per favorire l'interazione le applicazioni software e le interfacce utente devono seguire una progettazione che miri a massimizzare l'usabilità. Per comprendere meglio i principi alla base della *human-computer interaction* e dell'usabilità possiamo utilizzare il modello proposto da Norman, che identifica le principali fasi nell'interazione utente e fornisce indicazioni strutturate sui principali fattori da considerare nella progettazione delle interfacce. Questo modello indica una struttura logica per la progettazione e valutazione. Norman identifica **sette passi** per formulare una azione, una interazione uomo-macchina, relative alle fasi di esecuzione e valutazione [2]:

Esecuzione

- **Definire lo scopo**
- **Formare l'intenzione di agire**

- **Specificare una azione**
- **Eseguire l'azione**

Valutazione

- **Percepire lo stato del sistema**
- **Interpretare lo stato**
- **Valutare il risultato**

Norman individua difficoltà nelle due fasi di esecuzione e valutazione (vedi Figura 1) [2]:

- **Golfo dell'esecuzione:** differenza tra le intenzioni dell'utente e le azioni possibili. Il sistema permette di eseguire le azioni volute in modo naturale senza richiedere uno sforzo aggiuntivo? Il risultato corrisponde alle intenzioni dell'utente?
- **Golfo di valutazione:** riflette la quantità di sforzo necessaria per interpretare lo stato del sistema e determinare fino a che punto corrisponda alle aspettative.

I golfi sono insidiosi: sono presenti in sistemi che non hanno una struttura complessa. Possono mettere in crisi l'utente che incolpa se stesso dell'incapacità di utilizzo. In entrambi i casi, è necessario un sforzo cognitivo da parte dell'utente per colmare il divario nel golfo considerato. Quindi è un principio fondamentale centrare la progettazione sugli utenti, per capirne le necessità (requisiti utente) e comprendere le attività che vorrebbero automatizzare.

Un'applicazione deve avere una interfaccia utente facile da comprendere e utilizzare per consentire di svolgere le attività scelte dall'utente in modo naturale, immediato e intuitivo, minimizzando il carico cognitivo.



Figura 1 - Il ciclo di interazione di Norman

La progettazione si è evoluta nel tempo passando da una progettazione centrata sull'utente, che utilizza interviste, questionari e osservazione dell'utente per comprendere i suoi bisogni e definire i requisiti utenti, ad una progettazione partecipativa (che ha preso origine dai paesi scandinavi) in cui l'utente partecipa alle fasi di design sin dall'inizio del progetto, con suggerimenti, commenti, idee, allo scopo di garantire una maggiore usabilità. Negli ultimi anni la collaborazione è stata ulteriormente spinta, passando al *co-design* in cui l'utente prende parte attiva alla progettazione utilizzando varie tecniche incluse sessione di *brainstorming*, valutazione di *storyboard*, adozione di tecniche di *storytelling*, il disegno collaborativo delle interfacce, la prototipazione rapida.

1.2 Il ruolo dell'*Human Computer Interaction* nella progettazione e sviluppo delle nuove tecnologie

La *Human Computer Interaction* permette di tenere conto delle caratteristiche degli utenti finali, dei loro bisogni, delle loro capacità e dei contesti in cui essi interagiranno col prodotto tecnologico. Per far capire quanto sia essenziale la progettazione e lo sviluppo di un prodotto usabile prendiamo in considerazione un caso studio [1]: “la siringa elettronica”.

Ci troviamo in ambito molto delicato, in quanto si tratta di un dispositivo elettronico che offre una funzionalità fondamentale nel contesto ospedaliero; la siringa elettronica (termine tecnico “siringa a infusione”), si vede spesso accanto del letto dei pazienti degli ospedali e il suo scopo è di infondere nel paziente lentamente un farmaco oppure dei fluidi. L'infermiere deve inserire attraverso la sua interfaccia utente diversi dati. Un'interfaccia usabile deve garantire che l'infermiere riesca a inserire facilmente, velocemente e senza sbagliare i dati richiesti per poi essere informato su come procede l'infusione. Sembra facile, visto l'uso limitato del dispositivo. Purtroppo la realtà è diversa: nel Regno Unito, grazie ai dati dell'Agenzia della Pubblica Sicurezza dei Pazienti (NPSA) del Servizi Sanitario Nazionale (NHS) a cui vanno segnalati gli incidenti con macchine ospedaliere, si evince che negli ultimi anni sono stati segnalati 250 rapporti al mese di incidenti con pompe a infusione. Per affrontare il problema degli errori di tali dispositivi, la NPSA ha promosso uno sforzo multidisciplinare facendo collaborare gli *stakeholder* (pazienti, infermieri, industria elettromedicale) con esperti di *interaction design*. Il progetto ha permesso di stilare una lunga lista di problematiche d'uso all'origine degli incidenti che avvengono negli ospedali. Sono state poi formulate delle linee guida per il design di tali interfacce rese pubblicamente disponibili: <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/design/?entryid45=68534>.

Esaminiamo alcuni problemi di usabilità riscontrati [1]:

- Il livello di carica delle batterie delle pompe a infusione: l'interfaccia non era in grado di fornire chiaramente il livello di carica delle batterie e non comunicava chiaramente che la presa di corrente fosse scollegata con la conseguenza che il dispositivo si spegneva inaspettatamente per esaurimento batterie.
- I tastierini numerici: diversi costruttori utilizzavano diversi tipi di tastierino nelle loro interfacce, anche con posizione totalmente inaspettate, aumentando la probabilità di confusione e quindi di errore. In questo caso la raccomandazione del NPSA è quella di utilizzare la stessa struttura del tastierino del cellulare.
- Le icone: alcuni costruttori inventavano icone proprietarie non intuitive anche per i simboli relativi a "start" e "stop", per i quali esistono icone universalmente note.

Da questo esempio si evince che se anche una delle macchine più semplici in uso negli ospedali può beneficiare significativamente dall'applicazione dei metodi di *Human Computer Interaction* aumentando la sicurezza del paziente, si possono immaginare i benefici dell'applicarli a macchine più complesse. Sarebbe quindi opportuno curare l'usabilità di tutti i sistemi tecnologici usati nella sanità.

2. Introduzione alla web usability

2.1 Accessibilità

Dal punto di vista storico, tutto inizia nel 1973 quando il Governo degli Stati Uniti promulga un provvedimento legislativo: **Workforce Rehabilitation Act**¹, con l'obiettivo di eliminare o ridurre le barriere che possono ostacolare una persona disabile nell'utilizzo di qualsiasi tipo di servizi e informazioni. In particolare l'articolo 508 di questa legge si concentra sull'eliminazione delle barriere per l'accesso ai servizi e alle informazioni offerti dalla tecnologia e propone delle direttive per lo sviluppo di applicazioni accessibili.

Nell'ottobre del 1997 il W3C (World Wide Web Consortium), organizzazione non governativa internazionale che ha come scopo quello di sviluppare tutte le potenzialità del World Wide Web [18], lancia la **Web Accessible Initiative (WAI)** per definire il modo in cui è possibile rendere un sito web accessibile agli utenti con disabilità. Per raggiungere tale obiettivo, la WAI propone un modello costituito da tre componenti [1]:

1. le **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)**, linee guida adottate da molte organizzazioni a livello internazionale che si rivolgono a coloro che progettano siti web
2. le **User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)**, si rivolgono a sviluppatori di browser web, di tecnologie assistive e altri user agent
3. le **Authoring Tools Accessibility Guidelines (ATAG)**, hanno un doppio obiettivo:
 - a. assistere gli sviluppatori nella progettazione di strumenti di authoring² in grado di generare contenuti accessibili per il web
 - b. indirizzare gli sviluppatori nella creazione di interfacce web accessibili agli utenti.

In Europa la prima iniziativa che supporta e promuove la formazione di una società aperta a tutti e in particolare ai cittadini con disabilità risale al 2000 con il piano d'azione eEurope 2002 ("Accessibilità del pubblico ai siti web e al loro contenuto") che mira a consentire a tutti i cittadini di partecipare appieno alla società dell'informazione. Nel 2001, la Commissione Europea stabilisce che le linee guida della WAI devono essere adottate come standard de facto nella creazione dei siti web di interesse pubblico. Di recente, il 02 dicembre 2016, è stata pubblicata la

¹ Workforce Rehabilitation Act è una legge destinata ad eliminare o ridurre barriere di varia natura, che ostacolassero un disabile nell'utilizzo dei servizi e delle informazioni forniti da agenzie federali, sia in quanto impiegato pubblico sia in quanto comune cittadino

² Gli strumenti di authoring sono software di sviluppo che permettono, anche a operatori senza specifiche competenze nella programmazione, la creazione di lezioni, esercizi o prove di verifica personalizzabili. Gli strumenti di authoring di solito consentono di creare un documento multimediale, un libro elettronico, una presentazione, un giornale multimediale, un tutorial, un test di verifica, ecc., semplicemente collegando insieme gli oggetti (testo, immagini, audio, animazioni, ecc.), creando relazioni tra loro e definendo la successione sequenziale o casuale degli oggetti stessi.

Direttiva (UE) 2016/2102 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2016, relativa all'accessibilità dei siti web e delle applicazioni mobili degli enti pubblici, entrata in vigore il 22 dicembre 2016 [19]. La direttiva riguarda sia i siti web che le applicazioni mobili di enti pubblici in particolare, secondo l'articolo 7 le pubbliche amministrazioni avranno l'obbligo di pubblicare la dichiarazione di accessibilità secondo un modello che verrà fornito dalla Commissione entro 24 mesi dall'entrata in vigore della direttiva.

La dichiarazione di accessibilità includerà:

- una spiegazione in merito alle parti del contenuto che non sono accessibili, e le ragioni relative all'inaccessibilità e, se del caso, le alternative accessibili previste;
- una descrizione e un link a un meccanismo di feedback che permetterà a chiunque di comunicare all'Ente pubblico interessato in merito a problematiche riguardanti il proprio sito web o applicazioni mobili che non permettono di soddisfare i requisiti di accessibilità di cui all'articolo 4 e per richiedere le informazioni escluse (ai sensi degli articoli 1 (4) e 5);
- un link alla procedura di esecuzione di cui all'articolo 9, a cui si può ricorrere in caso di risposta insoddisfacente alla notifica o alla domanda.

Gli Stati membri garantiranno che gli enti pubblici diano una risposta adeguata alla notifica o richiesta entro un ragionevole periodo di tempo; gli Stati membri inoltre promuoveranno e faciliteranno i programmi di formazione, in materia di accessibilità dei siti web e applicazioni mobili, per le parti interessate e per il personale di enti pubblici. I corsi saranno progettati per insegnare come creare, gestire e aggiornare il contenuto accessibile di siti web e applicazioni mobili.

Dal punto di vista del significato di “**Accessibilità del Web**” è opportuno partire dal significato letterale della parola accessibilità: essere accessibile. Questa definizione così generica è dovuta al fatto che l'uso del termine accessibilità in senso specialistico è molto recente; analizzando le definizioni della parola accessibile si evince che il significato è quello di “raggiungibile”, sia fisicamente che mentalmente, con facilità senza la necessità di dover superare faticosi ostacoli. L'accessibilità, inizialmente, non aveva un'accezione informatica in quanto veniva usata più in campo architettonico per riferirsi alla rimozione delle barriere architettoniche. Dal punto di vista informatico, una sua definizione specialistica è stata data dal W3C: “capacità di un sito web di essere acceduto efficacemente da utenti diversi in differenti contesti, qualunque sia il loro hardware, software, lingua, cultura, posizione, o la capacità fisica o mentale” [15]. L'obiettivo è quello di rimuovere le barriere alla comunicazione e all'interazione con siti web non solo a chi ha delle disabilità fisiche o cognitive, ma anche a tutti coloro che hanno strumenti software e hardware limitanti.

Lo stesso **Tim Berners-Lee**, direttore del W3C, conosciuto nel mondo come l'inventore del Web, afferma [1]: “La forza del Web sta nella sua universalità. L'accesso da parte di chiunque,

indipendentemente dalle disabilità, ne è un aspetto essenziale”. Se ne desumono due aspetti fondamentali:

- a. l’attenzione ai problemi legati all’accesso al Web da parte degli utenti con disabilità;
- b. l’attenzione a garantire l’accesso al Web a tutti, non solo alle persone disabili, ma anche a chi ha attrezzature obsolete o poco comuni, oppure a chi, ad esempio, dispone di una connessione lenta.

L’accessibilità del Web è una scienza ancora giovane che procede di pari passo con l’evoluzione del Web. Le raccomandazioni per l’accessibilità puntano a rendere i contenuti Web percepibili, comprensibili, operabili e robusti. La ridefinizione specialistica di “accessibile” avviene senza contraddire la definizione classica del termine come si trova nei vocabolari, infatti il lavoro di standardizzazione viene svolto istituendo raccomandazioni tecniche che si basano sul senso comune del significato proprio e figurato della parola “accessibile”, come è conosciuto anche da chi non ha familiarità con l’aspetto informatico del termine.

2.1.1 Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0)

Le WCAG sono una serie di linee guida volte a supportare gli sviluppatori a produrre contenuti Web accessibili. La prima versione delle linee guida per l’accessibilità dei contenuti (WCAG 1.0) risale al 1999, ma è stata aggiornata con le linee guida WCAG 2.0 e sono definite nella W3C Recommendation del 11 Dicembre 2008. Il gruppo di lavoro WCAG ha deciso di strutturare le WCAG 2.0 in maniera differente rispetto alle WCAG 1.0, in quanto si voleva superare i problemi di WCAG 1.0, quali la mancanza di regole oggettive per dichiarare che la linea guida è stata soddisfatta e supportare i progettisti nella realizzazione di siti web che soddisfino le necessità dei propri utenti [1]. Le WCAG 2.0 possono essere utilizzate quando si progetta e/o si valuta un sito web o qualsiasi sistema informatico.

I contenuti delle WCAG 2.0 sono strutturati secondo **quattro principi** universali dell’accessibilità del Web [1]:

- **Percepibile:** le informazioni e gli elementi che costituiscono l’interfaccia utente devono essere presentate agli utenti in modo che le possano percepire, ossia che non siano invisibili a tutti i loro sensi.
- **Utilizzabile:** gli elementi dell’interfaccia utente e degli strumenti di navigazione devono poter essere azionabili dagli utenti, non devono quindi richiedere interazioni che l’utente non sia in grado di effettuare.
- **Comprensibile:** l’informazione e il funzionamento dell’interfaccia utente devono essere comprensibili a tutti gli utenti senza difficoltà.
- **Robusto:** il contenuto deve essere abbastanza robusto da poter essere interpretato in maniera affidabile mediante una vasta gamma di programmi utente, comprese le tecnologie assistive.

Dai quattro principi generali discendono 12 linee guida che forniscono gli obiettivi di base su cui progettisti e sviluppatori devono lavorare per rendere il contenuto più accessibile agli utenti con disabilità. La WAI ha definito per ciascuna linea guida un insieme di criteri di successo verificabili. Per soddisfare le diverse esigenze dei diversi gruppi e situazioni, ogni criterio di successo ha associato un livello di conformità [1]:

- **Livello A:** la pagina Web soddisfa tutti i criteri di successo di livello A, oppure è fornita una versione alternativa conforme.
- **Livello AA:** la pagina Web soddisfa tutti i criteri di successo di livello A e quelli di livello AA, oppure è fornita una versione alternativa conforme al livello AA.
- **Livello AAA:** la pagina Web soddisfa tutti i criteri di successo di livello A, AA e AAA, oppure è fornita una versione alternativa conforme al livello AAA.

Per ciascuna linea guida e criterio di successo presente nel documento WCAG 2.0, la WAI ha fornito una serie di tecniche informative divise in due categorie: sufficienti (per soddisfare il criterio di successo) e consigliate, ossia che vanno oltre ciò che viene richiesto da ciascun singolo criterio di successo e consentono di rispettare le linee guida ad un livello più elevato.

Nonostante sia possibile conformarsi sia alle prime sia alle seconde linee guida, il W3C raccomanda che i nuovi contenuti o quelli in fase di aggiornamento facciano riferimento alle WCAG 2.0.

2.1.2 WAI-ARIA

L'evoluzione di internet dai documenti statici del web 1.0 alle applicazioni dinamiche *AJAX* del web 2.0 ha portato la nascita di nuove sfide per l'accessibilità. Generalmente le tecnologie assistive sono in grado di intercettare e veicolare all'utente con un certo grado di accuratezza le informazioni e modalità di interazione una pagina web statica con qualche interazione al suo interno. Tuttavia le applicazioni del Web 2.0 coinvolgono una grande quantità di interazione con l'utente e si comportano come tradizionali applicazioni desktop piuttosto che come normali documenti, rendendo più difficile per le tecnologie assistive poter catturare tutta la loro semantica. Un altro problema è legato alle azioni da intraprendere nel caso di modifiche dinamiche al testo contenuto in una pagina. Spesso queste informazioni non sono veicolate agli utenti dalle tecnologie assistive perché esse non ne hanno percezione. Va quindi fornita l'informazione in modo tempestivo così che la tecnologia assistiva possa comunicarla agli utenti. Alcune informazioni, come ad esempio le richieste di conferma o gli avvisi agli utenti, necessitano di essere comunicate immediatamente all'utente. Altre informazioni, come ad esempio la notifica di nuovi messaggi, devono essere inoltrate all'utente, ma non devono necessariamente interrompere l'azione dell'utente stesso.

Per affrontare queste difficoltà ci deve essere una modalità che garantisca ad una tecnologia assistiva di effettuare un controllo personalizzato degli eventi da comunicare all'utente, determinare qual è il loro scopo e deciderne l'importanza per capire la modalità di avviso. Le proprietà che consentono tutto questo sono definite all'interno della specifica *Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA)* sviluppata dal *World Wide Web Consortium (W3C)*.

WAI-ARIA ha due parti fondamentali [6]:

- i ruoli (*roles*) con i relativi stati (*states*) e proprietà (*properties*); i ruoli identificano lo scopo del controllo personalizzato, stati e proprietà associate forniscono informazioni sull'oggetto come sul suo valore attuale, ad esempio se è più o meno attivo.
- le regioni attive (*live regions*) che identificano le aree per le quali sono attesi dei cambiamenti e forniscono delle indicazioni riguardo le indicazioni di tali variazioni.

Per affrontare i cambiamenti dinamici non gestiti direttamente dall'azione dell'utente, le tecnologie assistive hanno bisogno di conoscere le priorità di questi cambiamenti. *WAI-ARIA* fornisce queste informazioni tramite la proprietà live alla quale può essere assegnato uno dei seguente tre livelli [4]:

1. *off*: indica che, sebbene questa regione possa variare, i cambiamenti su di essa sono da considerarsi banali e non dovrebbero essere annunciati
2. *polite*: significa che l'utente viene avvisato dei cambiamenti solo quando è inattivo
3. *assertive*: le modifiche alle regioni attive dovrebbero essere notificate il prima possibile anche se non è necessario interrompere immediatamente l'utente.

Uno dei problemi più comuni da risolvere per uno sviluppatore Web desideroso di produrre interfacce di alta qualità e diffusione, è di come istruire un'applicazione per comunicare le cose giuste al tempo giusto. La specifica *WAI ARIA* può essere utilizzata per definire un'interfaccia in cui si controllano gli eventi che accadono per far sì che browser e tecnologia assistiva (che supportano lo standard *WAI-ARIA*), leggeranno esattamente quello che serve all'utente.

2.2 Il concetto di usabilità

L'usabilità è un neologismo derivato dal termine inglese "usability" ed è una caratteristica di un qualsiasi prodotto creato dall'uomo per l'uomo.

Un prodotto usabile fa venire in mente un prodotto che può essere utilizzato in modo facile e amichevole per l'utente, senza la necessità di un lungo e difficile apprendimento, attraverso la lettura di manuali e ripetuti tentativi di utilizzo/apprendimento. Come specificato dallo standard

ISO/IEC 9126 [11], l'usabilità è la capacità di un software di essere compreso, appreso, usato e gradito dall'utente quando usato in determinate condizioni. Secondo Jakob Nielsen l'usabilità può essere definita come “una misura della qualità dell'esperienza dell'utente durante l'interazione con un prodotto o un sistema (sia esso un sito Internet, un'applicazione software, un telefono cellulare o qualsiasi altro strumento con il quale l'utente può operare) [5]”.

In altre parole, l'usabilità è un attributo qualitativo che esprime in generale quanto un'interfaccia è facile e piacevole da usare per l'utente, quindi è difficile da definire rigorosamente: si tratta di una qualità del prodotto che coinvolge numerosi aspetti di cui ogni progettista dovrebbe tener conto per aumentare il grado di soddisfazione degli utenti finali.

L'usabilità è il modo in cui le funzionalità messe a disposizione dal sistema vengono presentate all'utente attraverso l'interfaccia. Un prodotto che offre elevate funzionalità è un prodotto potenzialmente utile per l'utente, ma se non è anche facile da usare tali funzionalità rischiano di rimanere nascoste o comunque sottoutilizzate.

Prendiamo ad esempio il sistema automobile: un'auto può avere un ottimo motore ma se il volante, il cambio e i pedali sono scomodi da usare l'esperienza di guida risulterà difficoltosa e tutt'altro che piacevole. Il volante e l'insieme di pedali, leve e pulsanti che stanno dentro l'abitacolo costituiscono l'interfaccia che il sistema automobile offre all'utilizzatore, per cui se tale interfaccia non è intuitiva e comoda da usare rischia di non valorizzare adeguatamente le funzionalità offerte dal mezzo. Il settore dell'auto è un settore maturo dal punto di vista dell'usabilità, per cui molti problemi sono già stati individuati e risolti. La situazione peggiora quando ci si muove in settori giovani e scarsamente standardizzati come l'informatica e in particolare il mondo di Internet. Possiamo allora riassumere dicendo che un sistema per poter essere efficiente deve essere:

Utile, se le funzionalità che offre hanno valore aggiunto per l'utente

Usabile, se le funzionalità che offre sono effettivamente facili e piacevoli da utilizzare per l'utente

Questo conduce all'equazione:

$$\text{utile} + \text{usabile} = \text{usato}$$

Esistono molti fattori che contribuiscono a rendere un'interfaccia usabile, ma tra questi ne sono stati identificati 5 come i principali [6]:

1. **Facilità di apprendimento**, ovvero quanto tempo impiega un utente che vede per la prima volta l'interfaccia a imparare ad utilizzare almeno le funzionalità di base;

2. **Efficienza d'uso**, ovvero il tempo necessario ad un utente già esperto per portare a termine i suoi compiti;
3. **Facilità di memorizzazione**, ovvero la capacità di ricordarsi come utilizzare l'interfaccia anche a distanza di tempo, senza doverla imparare di nuovo;
4. **Frequenza e severità degli errori**, ovvero quanto spesso l'utente va incontro ad errori, qual è la loro gravità e come è possibile recuperare da essi;
5. **Piacevolezza d'uso**, ovvero in che misura l'utente trova gradevole l'utilizzo del sistema.

Come si può notare l'ultimo fattore è puramente qualitativo, ma anche gli altri si prestano ad interpretazioni soggettive a seconda del particolare utente e del contesto in cui si trova.

Nello specifico, ciò che è "intuitivo" per un utente potrebbe non esserlo per altri, e ciò che è "semplice" in un dato contesto potrebbe non esserlo in altri.

Si capisce quindi che il problema dell'usabilità racchiude molteplici aspetti, dei quali molti sono difficili da valutare, per cui non esiste una soluzione "perfetta" ma è necessario lavorare nell'ottica del miglioramento continuo per avvicinarsi il più possibile all'ottimo.

Inoltre il processo di semplificazione dell'interfaccia nella pratica va inevitabilmente a scontrarsi con le complessità del sistema sottostante, quindi anche sotto questo aspetto bisogna ricorrere a un "giusto compromesso" che può variare da caso a caso. Ad esempio, gli utenti esperti potrebbero preferire avere tutte le funzionalità immediatamente a portata di mano (cioè maggiore efficienza a discapito di un'interfaccia più complessa), viceversa per gli utenti alle prime armi sarebbe preferibile mettere immediatamente a disposizione solo le funzionalità più importanti e nascondere le altre (minore efficienza a vantaggio di un'interfaccia più semplice e intuitiva).

Si comprende allora come per trattare un problema complesso come quello dell'usabilità sia innanzitutto necessario dividere gli utenti in categorie omogenee e trattarle separatamente.

Questo ci permette di introdurre quella che è probabilmente la definizione più completa di usabilità, che ci è fornita dallo standard ISO 9241 [1] ("*Requisiti ergonomici per il lavoro di ufficio nei terminali*"), secondo il quale per usabilità viene definita [1]:

"La misura in cui un prodotto può essere usato da specifici utenti per raggiungere specifici obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso".

Questa definizione, evidenzia come l'usabilità possa essere valutata soltanto una volta stabilito chi è l'utente, quale compito deve svolgere e in quale contesto opera.

Per *efficacia* si intende la possibilità per l'utente di portare a termine il suo compito con accuratezza e completezza, per *efficienza* invece si intende la capacità di portarlo a termine col minor sforzo possibile (in termini di tempo, denaro, sforzo mentale). Come si vede questi tre sotto-attributi includono in qualche modo i 5 fattori enunciati in precedenza.

2.2.1 Progettare per l'usabilità

Per ottenere dei buoni risultati è allora necessario tenere presente fin dalle prime fasi di progetto quali sono gli utenti, i loro compiti e l'ambito nel quale operano. L'usabilità quindi non è solo una qualità del prodotto finito, ma soprattutto una filosofia di progettazione che sempre più dovrà diffondersi. Oggi invece molti progettisti continuano a concentrarsi sul prodotto e sulle sue funzionalità, piuttosto che preoccuparsi degli utenti che dovranno usarlo.

In particolare ogni progettista crea sempre nella sua mente un modello di come il prodotto dovrà essere usato, ma solitamente non ha la possibilità di comunicarlo all'utente, se non attraverso manuali e corsi di formazione che però costano denaro al produttore e tempo agli utenti. Quello che accade più spesso invece è che l'utente, osservando il prodotto, si crea un proprio modello di interazione che può non coincidere con quello pensato dal progettista. Deve essere quindi il prodotto a comunicare correttamente all'utente (attraverso l'interfaccia) quali sono le funzionalità che offre e come vanno usate per evitare che il modello che l'utente si crea differisca sensibilmente dal modello del progettista, con la conseguenza di una scarsa immediatezza, facilità e piacevolezza d'uso.

Ancora una volta mettiamo l'accento sull'importanza dell'interfaccia: durante tutte le fasi di progetto dobbiamo avere sempre presente chi è l'utente e in quale modo vogliamo farlo interagire col prodotto. Esistono molti modi per comunicare all'utente come interagire col sistema direttamente attraverso l'interfaccia, in particolare è consigliabile proporre continuamente **inviti e vincoli d'uso** [7]. Ad esempio, un chiaro **invito all'uso** può essere il seguente: un pulsante invita l'utente a premerlo, oppure il cursore che si posiziona automaticamente in un *form* da riempire invita l'utente a immettere il testo. Viceversa, una maniglia che non gira quando la porta è chiusa a chiave, oppure un link che diventa inattivo quando la pagina a cui porta corrisponde a quella attuale sono chiari **vincoli d'uso**. I vincoli sono importanti tanto quanto gli inviti all'uso, infatti limitano le possibili scelte dell'utente alle sole corrette, quindi prevengono gli errori e aumentano l'efficienza.

2.2.2 Ottimizzare la facilità di apprendimento

Secondo Jakob Nielsen³, uno dei maggiori esperti mondiali di usabilità, “gli studi sul comportamento degli utenti Internet rivela una scarsissima tolleranza verso interfacce complicate o siti lenti. Le persone non vogliono aspettare, e non vogliono imparare come si usa una home page. Non esistono corsi di formazione o manuali per un sito web. Gli utenti devono essere in grado di percepire le funzionalità del sito subito dopo aver visionato la home page, e per pochi secondi al massimo” [12].

Questo significa che i siti web devono avere una elevatissima **“facilità di apprendimento”**, ovvero è necessario rendere l’interfaccia il più intuitiva possibile in modo che l’utente trovi rapidamente quello che cerca. Ottenere questo risultato non è affatto banale, ma si possono tenere presenti dei principi di massima [6] [12]:

- Se l’utente è già abituato ad usare un certo tipo di layout, è bene proporgliene uno il più simile possibile in modo che l’apprendimento sia ridotto al minimo, facendo più affidamento sulla memoria (che costa meno sforzo mentale);
- Bisogna cercare di attirare l’attenzione dell’utente verso le zone della pagina di maggiore interesse, che di conseguenza devono essere poche e ben evidenziate rispetto alle altre (quindi bisogna limitare il più possibile la presenza di banner pubblicitari almeno nell’home page, dato che catturano l’attenzione dell’utente e lo distraggono inutilmente)
- E’ consigliabile cercare di comunicare il più possibile attraverso le immagini e il colore, infatti riconoscere un’immagine è un’operazione naturale che non costa sforzo al cervello umano, leggere un testo invece non lo è e quindi risulta molto più faticoso, soprattutto davanti a un monitor;
- Per lo stesso motivo, il testo all’interno della pagina dovrebbe essere conciso, diviso in paragrafi e con i concetti chiave evidenziati in grassetto, in modo che con una semplice occhiata l’utente possa estrarre le informazioni di interesse senza doverlo leggere obbligatoriamente tutto;
- Il linguaggio usato dovrebbe inoltre essere adatto al pubblico a cui ci si rivolge, che nel caso di Internet è spesso molto vasto ed eterogeneo: è consigliabile in generale usare un linguaggio molto semplice e chiaro, evitando i tecnicismi, le sigle o termini particolarmente dotti, che potrebbero risultare incomprensibili ad alcune classi di utenti.

³ Jakob Nielsen prima di dedicarsi all’attività in proprio come imprenditore e consulente, è da molti considerato il principale esperto nel campo dell’usabilità per i siti Internet, o quantomeno è colui che ha contribuito a sviluppare e promuovere questo concetto e i relativi approcci.

In definitiva, un prodotto è **usabile** quando è facile da apprendere e consente una efficienza di utilizzo, è **facile da ricordare**, permette pochi errori di interazione, è **piacevole da usare** e infine è **utile** cioè i contenuti devono fornire informazioni di una qualche utilità per l'utente.

3. Situazione attuale dei siti web delle PA

Ogni sito web delle pubbliche amministrazioni dovrebbe essere concepito valutando gli aspetti connessi all'usabilità e *alla user experience (UX)*, cioè alla facilità e soddisfazione con cui un cittadino interagisce con un sito pubblico riuscendo a far valere i propri diritti e adempiendo ai propri doveri. Associare i diritti e i doveri all'usabilità potrebbe sembrare forzato, ma non lo è sia in termini formali che sostanziali. Nel primo caso, sin dal 2001, atti normativi e di indirizzo suggeriscono o impongono alle PA di lavorare in questa direzione. Nel secondo caso, il processo di e-Government, che si propone di digitalizzare i servizi pubblici e rendere "trasparenti" gli atti amministrativi, potrà compiersi solo se sarà in grado di fare in modo che ogni cittadino riesca a utilizzare l'enorme mole di informazioni e di servizi offerti dalle Pubbliche Amministrazioni (PA) a prescindere dalla condizione e posizione lavorativa, dall'età, dal livello di scolarizzazione e dal dispositivo utilizzato (computer, tablet, smartphone). Ciò nonostante, la diffusione dell'attenzione all'usabilità nelle PA è ancora molto ridotta se si considera che solo il 2% delle amministrazioni a fine 2012 dichiarava di svolgere sistematicamente test di usabilità.

3.1 Il piano eEurope: Una società dell'informazione per tutti

La Commissione Prodi, nel dicembre 1999, attraverso un documento recepito dal Consiglio europeo straordinario di Lisbona del 23 e 24 Marzo 2000, avvia l'iniziativa eEurope - Una società dell'informazione per tutti, con l'intento di garantire la costruzione di una società dell'informazione che coinvolga l'intera società, portando internet nelle scuole, garantendo un accesso facile on-line alle informazioni e ai servizi delle amministrazioni pubbliche. Il piano eEurope è ambizioso: l'iniziativa tende a garantire l'ingresso di ogni cittadino, famiglia, impresa, scuola e amministrazione nell'era digitale attraverso collegamenti on-line [8].

A questa prima iniziativa fa seguito il piano di azione eEurope 2002, adottato dal Consiglio europeo di Feira nel giugno del 2000, con l'obiettivo di rendere internet meno cara, più rapida e sicura, perché la liberalizzazione di servizi di telecomunicazione non sembra aver portato ad una significativa riduzione dei costi e ad una rapida diffusione dell'accesso ad internet. Quindi l'Unione si pose l'obiettivo dell'accesso, ribadendo così la necessità di garantire l'economia della conoscenza. Nel periodo 2000-2002 i collegamenti a Internet subiscono una rapida crescita e la maggior parte delle imprese ha completato il passaggio all'accesso ad alto flusso.

Il consiglio europeo di Barcellona nel giugno 2002 ha stipulato il piano di azione eEurope 2005, fondato su "la diffusione della disponibilità e dell'uso delle reti a banda larga in tutta l'Unione entro il 2005 e lo sviluppo del protocollo Internet IPv6 [...], la sicurezza delle reti e dell'informazione, *eGovernment*, *eLearning*, *eHealth* ed *eBusiness*"[8].

Il punto di partenza di eEurope 2005 è la diffusione di una infrastruttura a banda larga che aumentano in modo significativo la velocità di trasmissione dati tra computer, telefoni cellulari e altri apparecchi digitali. Grazie a essi, l'accesso a internet sarà di migliore qualità, potranno di migliorare e semplificare la vita di tutti i cittadini europei e cambiare il loro modo di interagire, non solo sul posto di lavoro, ma anche con gli amici, la famiglia e le istituzioni. In altri termini, l'obiettivo del piano d'azione eEurope 2002 di realizzare una "società dell'informazione per tutti" continua ad essere valido per eEurope 2005: promuovendo lo sviluppo di piattaforme di accesso alternative quali la TV digitale e i sistemi mobili 3G e 4G, il nuovo piano di azione ha cercato di contribuire alla cosiddetta "*e-inclusion*", ovvero, includere nella società digitale anche persone con difficoltà fisiche o socialmente disagiate.

Il piano d'azione eEurope si articola in due categorie di azioni che si rafforzano a vicenda. Da un lato, intende stimolare servizi, applicazioni e contenuti sia per i servizi pubblici on line che per l'e-business; dall'altro, si rivolge all'infrastruttura di base a banda larga e agli aspetti legati alla sicurezza. Gli obiettivi di eEurope 2005 [8] possono essere così riassunti:

- servizi pubblici online moderni;
- amministrazione elettronica ("*eGovernment*");
- servizi di apprendimento elettronico ("*eLearning*");
- servizi di telemedicina ("*eHealth*");
- un ambiente dinamico per il commercio elettronico ("*eBusiness*");
- un'infrastruttura di informazione protetta;
- la disponibilità massiccia di un accesso a banda larga a prezzi concorrenziali.

Inoltre, è stato predisposto dalla Commissione Europea un piano d'azione eEurope 2011-2015 chiedendo alle amministrazioni pubbliche di tutti i livelli, di diventare aperte, accessibili e trasparenti per i cittadini. Il Piano d'azione identifica diverse misure da attuare. Prima fra tutte, la responsabilizzazione degli utenti, intesa come capacità di cittadini, imprese ed organizzazioni della società civile di accedere ai servizi digitali e di avvalersi delle nuove tecnologie. D'altro canto, i servizi devono anche essere efficienti ed efficaci, il che vuol dire orientati alle esigenze degli utenti, facili da usare, con meno vincoli burocratici, fruibili in tutta sicurezza e nel rispetto della privacy dell'utente, e sostenibili.

3.1.1 eGovernment

Con il termine **eGovernment** [9] si intende l'utilizzo delle nuove tecnologie della comunicazione e dell'informazione, alle relazioni interne ed esterne della pubblica amministrazione, con lo scopo di offrire ai cittadini e alle imprese servizi migliori e maggiormente fruibili, e, allo stesso tempo, di incrementare la loro partecipazione e migliorare l'efficienza di governo della

stessa pubblica amministrazione. Lo strumento eGovernment può rappresentare una straordinaria opportunità per soddisfare la domanda di un'amministrazione efficiente, veloce, semplice e accessibile.

L'eGovernment rappresenta un passaggio innovativo fondamentale nell'evoluzione del rapporto cittadino/Pubblica Amministrazione, che si inserisce nel processo di profonda trasformazione che tutti gli enti pubblici stanno affrontando per servire i cittadini e le imprese come "clienti" da gestire con la massima attenzione. Il concetto di cliente non significa che le Amministrazioni operano in un'ottica di profitto, ma più semplicemente che il loro obiettivo diventa quello di erogare servizi in linea con le esigenze di chi ne usufruisce e la soddisfazione del ricettore del servizio è strumento fondamentale di verifica della sua qualità.

Per realizzare concretamente questo concetto è stato sviluppato un modello di riferimento strategico dell'eGovernment (Fig. 2).

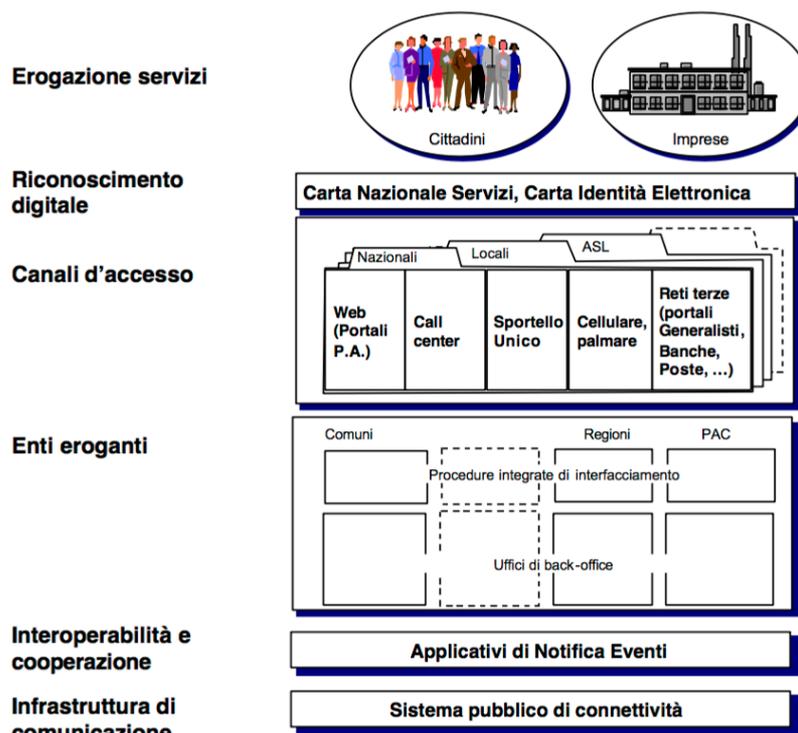


Figura 2: Modello di riferimento strategico dell'eGovernment

Il modello è composto da sei elementi chiave:

- **Erogazione servizi** - Un insieme di servizi che dovranno essere resi disponibili attraverso modalità innovative e ad un livello di qualità elevato a utenti-clienti (cittadini e imprese). Per focalizzare gli sforzi di sviluppo, sono stati individuati alcuni servizi prioritari dal punto di vista degli utenti-clienti, che saranno considerati nelle iniziative di digitalizzazione. Questi

servizi saranno forniti con un unico punto di accesso anche se implicano l'intervento di più Amministrazioni. Le complessità interne alla Pubblica Amministrazione verranno cioè mascherate all'utente/cliente.

- **Riconoscimento digitale** - Modalità di riconoscimento dell'utente e di firma sicure attraverso la Carta di Identità Elettronica, la Carta Nazionale dei Servizi e la firma digitale
- **Canali di accesso** - Una pluralità di canali innovativi attraverso cui l'utente accede ai servizi offerti: Internet, cellulare, reti di terzi...
- **Enti eroganti** - Un *back office* efficiente ed economicamente ottimizzato dei diversi enti eroganti
- **Interoperabilità e cooperazione** - Standard di interfaccia tra le Amministrazioni che consentano comunicazioni efficienti e trasparenza verso l'esterno
- **Infrastruttura di comunicazione** - Un'infrastruttura di comunicazione che colleghi tutte le Amministrazioni.

L'altro importante tema legato all'eGovernment è il miglioramento dell'accessibilità dei siti pubblici per le persone disabili, che era già uno degli obiettivi di eEurope 2002. Il Consiglio aveva adottato, nell'ottobre 2001, una risoluzione sulla e-partecipazione e, nel marzo 2002, una seconda risoluzione in cui esortava gli Stati membri ad accelerare l'attuazione dell'iniziativa per l'accessibilità del web (*Web Accessibility Initiative* - WAI). In particolare il piano prevedeva che ogni Stato Membro applicasse le indicazioni del W3C, le Web Content Accessibilità Guidelines 1.0, nella progettazione e realizzazione dei siti Web della Pubblica Amministrazione.

A livello nazionale, il piano di sviluppo per l'e-government ha cercato di dare una spinta decisa per la diffusione in tutte le pubbliche amministrazioni di tutti quegli strumenti telematici in grado di implementare la comunicazione tra PA e cittadino.

La prima fase di questa digitalizzazione della pubblica amministrazione ha visto l'introduzione di alcuni strumenti tecnologici quali: la firma digitale, la posta elettronica certificata, il protocollo informatico, la carta d'identità elettronica, l'albo pretorio on line, ecc. che facilitano la comunicazione tra PA e cittadini e imprese. Attualmente è in atto il Piano eGovernment 2016-2020 [15], che propone di modernizzare la pubblica amministrazione ad impegnarsi di più con i cittadini e le imprese per fornire servizi di alta qualità, cioè di facilitare l'interazione digitale tra amministrazioni e cittadini o imprese per i servizi pubblici di qualità.

3.1.2 La digitalizzazione delle PA

Nell'ambito dell'eGovernment, il Ministero per l'Innovazione e le Tecnologie ha identificato, sempre nell'anno 2002, 10 obiettivi prioritari, che dovevano essere conseguiti entro la legislatura, per il raggiungimento della digitalizzazione delle Pubbliche Amministrazioni [17]:

1. Tutti i servizi "prioritari" disponibili online per almeno il 50% dei cittadini.

2. 30 milioni di CIE (Carta di Identità Elettronica) e CNS (Carta Nazionale dei Servizi) distribuite.
3. 1 milione di firme digitali diffuse (entro il 2003).
4. 50% della spesa per beni e servizi tramite e-procurement.
5. Tutta la posta interna alle PA via e-mail.
6. Tutti gli impegni e mandati di pagamento gestiti online.
7. Alfabetizzazione certificata di tutti i dipendenti pubblici.
8. 1/3 della formazione erogata via di e-learning.
9. 2/3 degli uffici delle PA con accesso online all'iter delle pratiche da parte dei cittadini.
10. Tutti gli uffici che erogano servizi dotati di un sistema di *customer satisfaction*.

Di questi 10 punti i 5 evidenziati hanno un impatto diretto sui siti internet delle PA, tuttavia solo i punti 1 e 10 (tutti i servizi prioritari disponibili on-line) riguardano direttamente le PA Locali, mentre gli altri sono focalizzati principalmente sulle Amministrazioni Centrali.

E' interessante evidenziare nel punto 1 il concetto di “**Servizi prioritari**”.

La Pubblica Amministrazione eroga a cittadini e imprese un elevato numero di servizi; renderli tutti disponibili on-line richiederebbe tempi di realizzazione molto lunghi. E' stato pertanto necessario definire chiare priorità di intervento, che rispecchino le reali necessità degli utenti dei servizi. I “Servizi prioritari” costituiscono dunque il nucleo di servizi essenziali per i cittadini e le imprese, sui quali quindi dovranno primariamente convergere le iniziative di Informatizzazione delle Pubbliche Amministrazioni Centrali e Locali.

3.1.3 La situazione in Italia

In Italia nel 2013, i livelli di utilizzo dell'eGovernment erano ancora bassi: solo il 18% degli utenti di internet interagisce con i siti delle PA. Tale dato porta l'Italia al venticinquesimo posto tra i 28 Stati Membri della UE considerati nel DESI⁴[16]. Questa situazione deriva, in parte, dalla non completa digitalizzazione dei servizi pubblici, ma anche da siti troppo spesso afflitti da problemi di usabilità, quali: contenuti difficili da comprendere, layout di pagina incoerenti, percorsi di navigazione intricati, funzioni di aiuto difficile da trovare.

Gli italiani che hanno fatto uso di adeguati strumenti digitali nella relazione con l'amministrazione pubblica sono il 21% (Fig.3): venti punti meno della media europea. **Soltanto un italiano su dieci negli ultimi due anni ha compilato un modulo online per un comune o un altro ente pubblico.** La spiegazione è che molti cittadini non conoscono l'offerta online delle PA oppure non hanno le competenze per usarle perché sono poco usabili.

⁴ Indice dell'Economia e della Società Digitale (DESI) è un indice composito che sintetizza gli indicatori rilevanti sulla prestazione digitale in Europa e segue l'evoluzione degli Stati membri dell'UE in materia di competitività digitale.

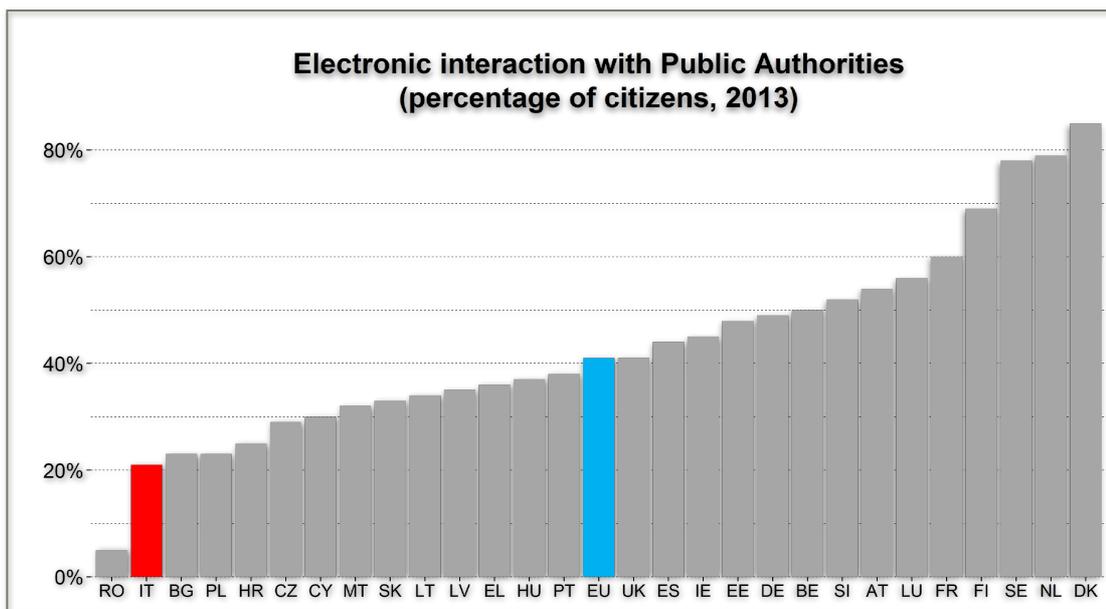


Figura 3 - Interazioni con le pubbliche amministrazioni online

Nel 2015, l'indice DESI è cresciuto del 7% rispetto al 2014, dimostra come l'Unione Europea stia evolvendo verso una società digitale. Tra le 5 dimensioni che contribuiscono a definire il DESI (connettività, integrazione delle tecnologie digitali, servizi pubblici online, uso di internet, competenze digitali del cittadino), i servizi pubblici online sono l'aspetto in cui i vari Stati Membri progrediscono in modo molto differente. A dispetto di Danimarca, Svezia, Paesi Bassi e Finlandia, che sono tra i leader nei servizi pubblici on line non solo europei, ma anche mondiali, l'Italia, insieme alla Spagna, Croazia, Lettonia, Romania e Slovenia, è tra i Paesi che ha il punteggio inferiore alla media europea, ma allo stesso tempo è cresciuta rapidamente rispetto a quella della UE nel corso dell'ultimo anno. L'Italia, insieme agli altri quattro paesi, si sta sviluppando e si sta quindi avvicinando alla media UE [13] (Fig 4).

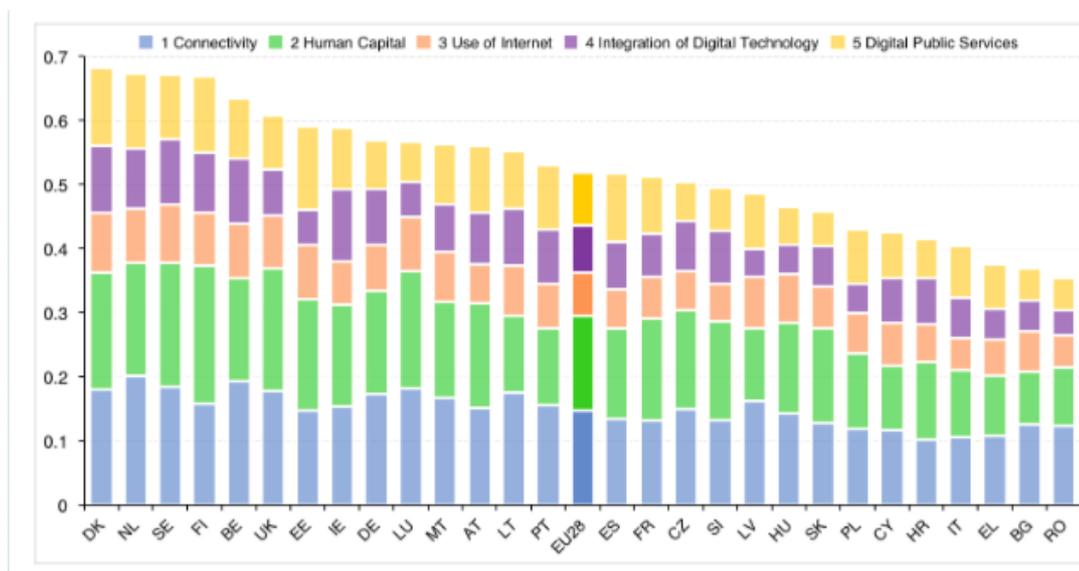


Figura 4 - Grafico che indica la crescita dell'Italia rispetto all'Europa

3.2 Esempi applicativi

Nel web esistono vari sistemi di prenotazioni, sia riguardanti alla pubblica amministrazione che all'e-commerce o all'eticket, si è cercato di prendere in analisi sistemi di prenotazioni relativi alla pubblica amministrazione (Agenzia delle entrate e CUP della regione autonoma Friuli Venezia Giulia) e sistemi di prenotazioni legati all'eTicket (Ryanair).

3.2.1 Pubblica Amministrazione - Agenzia delle entrate.

Nel settembre del 2016 mi sono recata presso l'Agenzia delle Entrate per scoprire come funziona il loro sito web (Fig. 5) e se al suo interno ci fosse un sistema di prenotazione. Durante questa

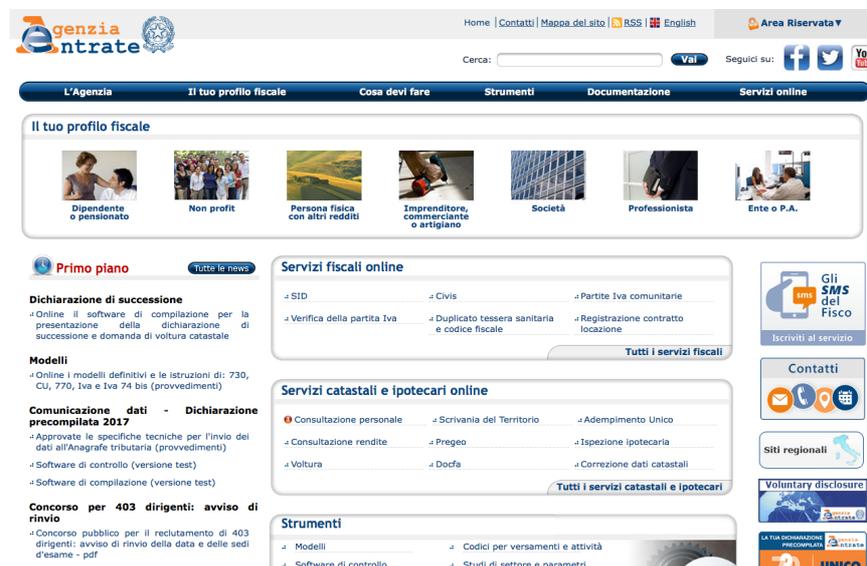


Figura 5 - Homepage Agenzia Delle Entrate

trasferta, ho scoperto che esiste un sistema di prenotazione online che permette all'utente di poter fissare un appuntamento presso l'agenzia delle entrate desiderata direttamente da casa, attraverso il computer. Purtroppo però il servizio, seppur molto utile, è poco conosciuto anche perché il percorso è poco intuitivo: se si osserva l'homepage dell'Agenzia delle Entrate non esiste un link che possa far capire all'utente che può fissare un appuntamento online. Sapendo il percorso (cosa che mi sono fatta spiegare) è comunque possibile fissare un appuntamento online. Come mostrato in Fig. 6, "Prenotazione" è un link e non un pulsante come uno si immaginerebbe dato



Fig. 6 Sezione "Prenotazione" della pagina web Agenzia delle Entrate

che il pulsante permette di finalizzare compiti e attività (come appunto una prenotazione) invece il link permette di navigare tra le pagine web. Al click sul “pulsante” Prenotazione, viene caricata la pagina relativa alla scelta della regione (v. Fig. 7). Al click sulla regione desiderata viene

Prenotazione degli appuntamenti tramite internet

Sceita regione

Per effettuare una ricerca digitare la Città e premere il pulsante Cerca.
Se non si conosce il nome della Città, selezionare la Regione dalla mappa.

Città: Cerca

Per inserire una vocale accentata digitare la vocale seguita dall'apostrofo (es.: ala' dei sardi invece di alà dei sardi).

- » [Abruzzo](#)
- » [Basilicata](#)
- » [Calabria](#)
- » [Campania](#)
- » [Emilia-Romagna](#)
- » [Friuli Venezia Giulia](#)
- » [Lazio](#)
- » [Liguria](#)
- » [Lombardia](#)
- » [Marche](#)
- » [Molise](#)
- » [Piemonte](#)
- » [Puglia](#)
- » [Sardegna](#)
- » [Sicilia](#)
- » [Toscana](#)
- » [Trentino Alto Adige](#)
- » [Umbria](#)
- » [Valle d'Aosta](#)
- » [Veneto](#)

[Indietro](#)



Figura. 7 Sezione “Scegli Regione” della pagina web Agenzia delle Entrate

caricata la pagina relativa all’ufficio in cui si vuole fissare l’appuntamento (v. Fig. 8): oltre alla grafica che lascia un po’ a desiderare (gusto personale), i dati che vengono visualizzati potevano essere raggruppati per provincia e comune per avere una visione più compatta.

Prenotazione degli appuntamenti tramite internet

Sceita ufficio


Uffici per i quali è possibile effettuare il servizio nella regione Sicilia

Ufficio	Indirizzo	Provincia
ACIREALE - UFFICIO TERRITORIALE	VIA LAZZARETTO, 24	CT
AGRIGENTO - UFFICIO TERRITORIALE	VIALE DELLA VITTORIA, 19	AG
BAGHERIA - UFFICIO TERRITORIALE	VIA B. MARCELLO, 7	PA
BARCELLONA POZZO DI GOTTO - UFFICIO TERRITORIALE	VIALE DEGLI ARANCI, 110/112	ME
BARCELLONA POZZO DI GOTTO - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI LIPARI	VIA M. PROFILIO	ME
CALTAGIRONE - UFFICIO TERRITORIALE	VIALE PRINCIPE UMBERTO, 9	CT
CALTANISSETTA - UFFICIO TERRITORIALE	VIALE REGINA MARGHERITA,43	CL
CALTANISSETTA - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI MUSSOMELI	PIAZZA DELLA REPUBBLICA	CL
CANICATTI - UFFICIO TERRITORIALE	VIA ARMANDO DIAZ, 35	AG
CASTELVETRANO - UFFICIO TERRITORIALE	VIA IV NOVEMBRE, 16	TP
CATANIA - UFFICIO TERRITORIALE	V.M.D. ORLANDO, 1	CT
CATANIA - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI ADRANO	VIA IV NOVEMBRE	CT
ENNA - UFFICIO TERRITORIALE	C/DA FERRANTE PALAZZO DELLE ARCADE	EN
GELA - UFFICIO TERRITORIALE	VIA BUTERA, 86	CL
GIARRE - UFFICIO TERRITORIALE	VIA MARIANINA COFFA - FRAZ. TREPUNTI C.DA ROVETTAZZO	CT
MARSALA - UFFICIO TERRITORIALE	CORSO CALATAFIMI 70	TP
MESSINA - UFFICIO TERRITORIALE	VIA SANTA CECILIA IS.104, 45/C	ME
MODICA - UFFICIO TERRITORIALE	S.S.115 KM. 339,400	RG
NOTO - UFFICIO TERRITORIALE	CONTRADA SANTA CROCE	SR
PALERMO 1 - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI PARTINICO	VIA MATTEI N. 4	PA
PALERMO 1 - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI VIA CAMPANIA	VIALE CAMPANIA, 40	PA
PALERMO 1 - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI VIA ROENTGEN	VIA KONRAD ROENTGEN, 3	PA
PALERMO 2 - UFFICIO TERRITORIALE	P.ZZA FRANCESCO NAPOLI N. 5	PA
PALERMO 2 - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI CORLEONE	CORLEONE - VIA GIUSEPPE VERDI 1	PA
PALERMO 2 - UFFICIO TERRITORIALE - SEDE DI LERCARA FRIDDI	VIA MESSINA, 27	PA
RAGUSA - UFFICIO TERRITORIALE	PIAZZA ANCIONE, 6	RG
SANT'AGATA DI MILITELLO - UFFICIO TERRITORIALE	VIA MICHELE AMARI	ME
SCIACCA - UFFICIO TERRITORIALE	VIA DELLE AZALEE, 55	AG
SIRACUSA - UFFICIO TERRITORIALE	VIA TURCHIA, 2/4	SR

Figura. 8 Sezione “Scegli Ufficio” della pagina web Agenzia delle Entrate

Al click sull'ufficio desiderato viene caricata la pagina relativa al tipo di servizio; la pagina può generare confusione perché l'intestazione di ogni lista di elementi ha la stessa dimensione della lista. Per creare meno confusione invece si potrebbe fare distinzione tra intestazione della lista e gli elementi della lista stessa (v. Fig. 9).

Prenotazione degli appuntamenti tramite internet

Scelta servizio

Servizi disponibili per l'ufficio: ACIREALE - UFFICIO TERRITORIALE

Contribuente

- Informazioni su comunicazioni provenienti dall'Agenzia delle Entrate o dal concessionario per la riscossione
- [Cartelle di pagamento e comunicazioni di irregolarità](#) Il servizio è erogabile esclusivamente per comunicazioni e cartelle di pagamento emesse a seguito del controllo automatizzato (artt. 36bis DPR 600/73 e 54bis DPR 633/72)
- [Richieste di esibizione, ai fini del controllo formale, della documentazione indicata in dichiarazione \(art. 36-ter del DPR n. 600 del 1973\) e relative cartelle di pagamento](#), La prenotazione deve essere effettuata obbligatoriamente presso l'ufficio che ha inviato la richiesta di esibizione della documentazione.
- [Chiarimenti su avvisi di accertamento parziale \(art. 41-bis del DPR n. 600 del 1973\)](#) La prenotazione deve essere effettuata obbligatoriamente presso l'ufficio locale che ha emanato l'atto di accertamento.
- Informazioni sui modelli di dichiarazione e assistenza sui servizi telematici
 - [Informazioni sui modelli di dichiarazione](#)
 - [Abilitazione ai servizi telematici](#)
 - [Dichiarazione precompilata](#) Il servizio consente di ricevere assistenza sulla dichiarazione precompilata 730/2016 e sulla dichiarazione Unico Persone Fisiche 2016.
 - [Dichiarazione precompilata - terreni e fabbricati](#) Il servizio consente di ricevere assistenza sulla dichiarazione precompilata 730/2016 e sulla dichiarazione Unico Persone Fisiche 2016.
- Presentazione atti per la registrazione
 - [Registrazione atti privati \(locazioni, comodati, etc...\)](#) per gli adempimenti successivi alla prima registrazione - proroga, cessione e risoluzione etc.. - Il contribuente deve recarsi all'ufficio territoriale presso cui ha eseguito la registrazione dell'atto
 - [Successioni e donazioni](#) Il servizio "Successioni" è erogabile presso l'ufficio competente per territorio in base all'ultima residenza del defunto. Se il defunto era residente all'estero, l'ufficio competente è quello nella cui circoscrizione era stata fissata l'ultima residenza italiana o quello di Roma 6 se la residenza non è nota.
- Assistenza su rimborsi
 - [Rimborsi imposte dirette](#)
 - [Rimborsi Iva](#) Il servizio di informazione è erogabile presso tutti gli uffici; il servizio di assistenza è erogabile soltanto presso l'ufficio competente per territorio
- Altri servizi di assistenza e informazione
 - [Regime fiscale semplificato per i contribuenti minimi](#)
 - [Informazioni sulle agevolazioni ed esenzioni per i disabili](#)
 - [Assistenza bollo auto Regioni a statuto speciale](#)

Figura 9: Sezione "Scelta servizio" della pagina web Agenzia delle Entrate

Infine, l'utente potrà selezionare la data (Fig. 10a) e nella pagina successiva l'ora (Fig. 10b). Secondo la logica, data e ora dovrebbero andare insieme, o almeno nella stessa pagina, altrimenti l'utente per fissare un appuntamento rischia di dover fare "avanti" e "indietro" tra le due pagine (quella relativa alla data e quella relativo all'ora), fin quando i suoi criteri di selezione non verranno soddisfatti.

Figura 10a-10b: Sezione "Scelta data" e Sezione "Scelta orario" sito Agenzia delle Entrate

Da questo esempio, relativo ad un sito molto utilizzato come quello dell’Agenzia delle Entrate, si può intuire che i siti web delle pubbliche amministrazioni devono ancora lavorare sull’usabilità. In uno studio condotto dal Nielsen Norman Group nel 2010, ad esempio, sono emersi incrementi del 91% di numero di visitatori e del 112% di loro performance sul loro sito a seguito di interventi mirati a migliorare l’usabilità. Anche per questo garantire l’usabilità è la base necessaria per il successo.

3.2.2 Pubblica Amministrazione - CUP Web della regione autonoma Friuli Venezia Giulia

Esistono applicazioni web di Servizi Sanitari online dove l’accesso avviene solo attraverso il login e applicazioni che prevedono un sistema di prenotazione “aperto” (senza login). Ho preso in considerazione un sistema di prenotazione ad accesso “libero” (Fig. 11), dove ho colto gli aspetti positivi e negativi: il sistema di prenotazione funziona abbastanza bene, ma ci sono troppi testi e scritte che possono confondere. Ho provato a effettuare una visita medica inserendo la

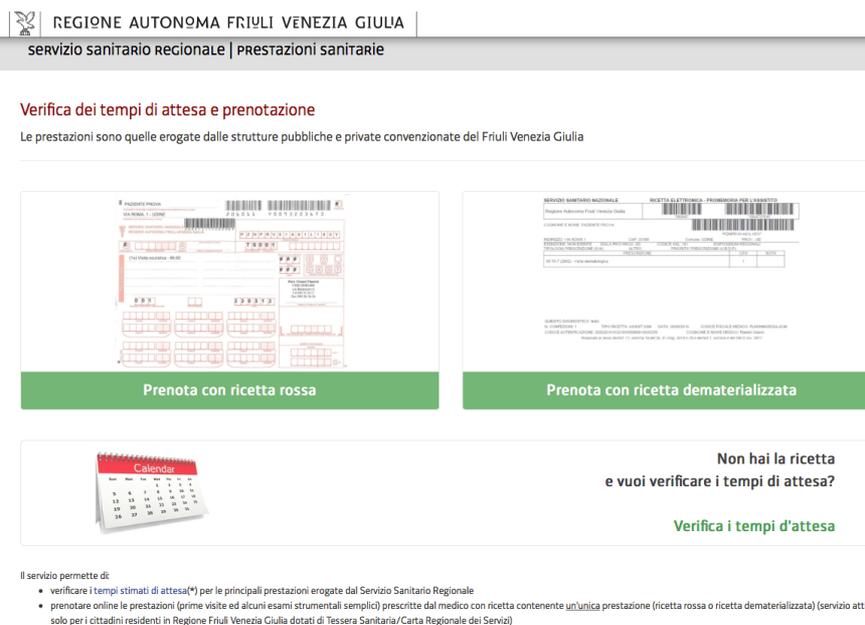


Figura 11 Sezione Homepage del CUP web della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

visita medica fittizia; successivamente ho selezionato la struttura che mi poteva interessare; dopo questa operazione, ho inserito il mio codice fiscale, ma non era censito nell’anagrafe regionale, e ho dovuto trovare un escamotage per “sabotare” questo controllo riuscendo a visionare il primo giorno disponibile per una determinata visita medica in una determinata struttura. In definitiva, questo sistema di prenotazioni online di Servizi Sanitari lo reputo un buon esempio perchè abbastanza semplice e intuitivo, ma con troppe scritte che potrebbe creare un po’ di confusione. Ovviamente, questo è un parere soggettivo, ma sicuramente rimane un ottimo esempio da cui prendere spunto.

3.2.3 Sito eTicket - Ryanair

Un esempio di sistema di prenotazione online è **Ryanair** (Fig.12), una compagnia aerea a basso costo irlandese con sede a Dublino, la cui più importante base operativa è l'Aeroporto di Londra-Stansted.



Figura 12 Sezione Homepage della pagina web Ryanair

Possiamo notare alcune differenze tra un sito collegato alla pubblica amministrazione e questo: grafica molto pulita (a parte la pubblicità che Ryanair inserisce ovunque), nella homepage capiamo subito che si tratta di un sito di prenotazione di voli e troviamo subito lo *starting point* (il punto di partenza): compilare i campi per poter andare avanti con il processo. L'utente facilmente, pur tra un banner pubblicitario e un altro, riuscirà a raggiungere il suo scopo: in questo caso, poter prenotare il volo desiderato.

Unico neo: per inserire i dati e poter andare avanti con la prenotazione è necessario essere registrati. Sono presenti due pulsanti "Accedi" (Fig 13), mentre basterebbe un solo pulsante, anche

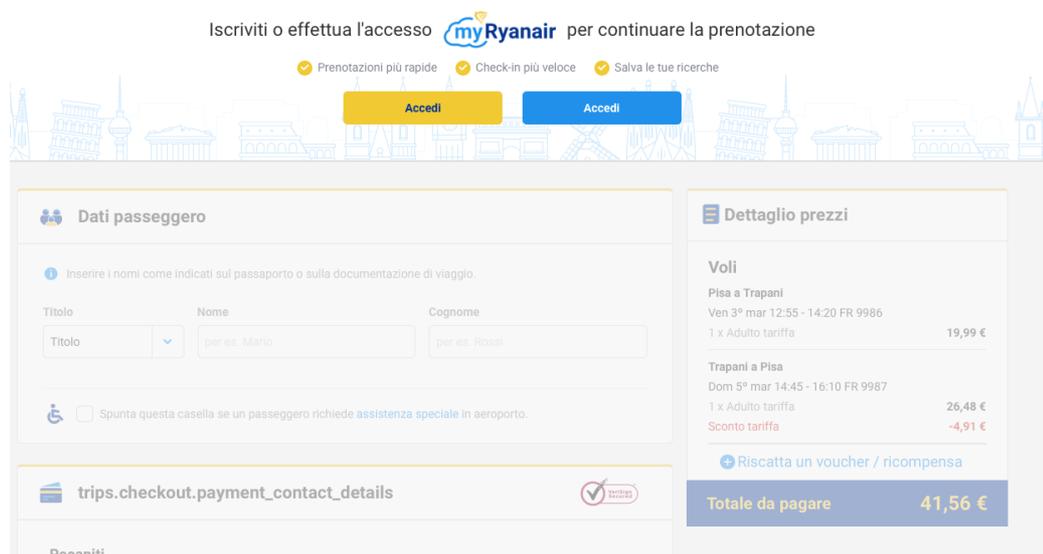


Figura 13 Sezione "Iscriviti o effettua l'accesso" della pagina web Ryanair

per evitare che un utente meno “esperto” abbia l’incertezza di sbagliare e decida magari di non andare avanti con il flusso delle operazioni e completare la prenotazione.

In ogni caso, questo rimane un buon esempio di sito usabile in quanto l’utente probabilmente riuscirà nel suo intento.

4. Progettazione

4.1 Motivazioni del progetto

Il tempo è diventato una risorsa sempre più scarsa e importante. Occorre quindi utilizzarlo al meglio. Internet può aiutare a risparmiare il tempo e a semplificare le procedure. Per esempio, se si ha la necessità di inviare una raccomandata, ci si può connettere al sito delle Poste, previa registrazione, e seguire i passaggi per la predisposizione della lettera. Anche le forze dell'ordine, Carabinieri e Polizia, permettono di avviare la denuncia di furto o lo smarrimento da parte di ignoti ed il rinnovo del passaporto online.

Non sono da meno le banche che permettono, nella maggior parte dei casi, la gestione del proprio conto deposito o conto corrente online, risparmiando così tempo e denaro. Accedendo alla propria area riservata si potrà disporre, in tutta sicurezza, delle proprie somme effettuando bonifici, ricariche telefoniche ed altro ancora.

Proprio su questa base, abbiamo progettato una proposta per un Sistema di Prenotazioni online di servizi Sanitari, così il paziente potrà prenotare comodamente da casa, a qualsiasi ora e senza alcuna coda, un visita medica. Nel progetto abbiamo voluto mettere in pratica strumenti che permettono di realizzare un sistema usabile e accessibile, cercando di sviluppare una soluzione intuitiva e facile da usare per tutti gli utenti finali e per il personale interno al CUP.

Il progetto *CUP* è nato per rispondere a questa esigenza: essere facile, comodo e utile a tutti gli utenti. L'idea del progetto CUP (Centro Unico di Prenotazione) online nasce dall'esperienza che ognuno di noi ha potuto avere in ospedale all'atto della prenotazione: lunghe attese in presenza o al telefono per riuscire a fare una prenotazione. Proprio per questo si è pensato a un sistema di prenotazione alternativo, sempre aperto e senza alcuna coda: un sistema di prenotazione online di Servizi Sanitari dell'USL di Toscana nord ovest.

Il punto di forza del progetto è sicuramente la collaborazione con l'USL Toscana Nord Ovest, che ci ha messo a disposizione alcuni funzionari che ci hanno offerto una consulenza su come funziona il mondo "CUP": da come "funzionano" le ricette mediche, ai dati che sono necessari per le prenotazioni e tutte le informazioni utili per poter sviluppare il progetto; questo ci è servito a sviluppare vari prototipi, fino ad arrivare a quello definitivo, illustrato nei capitoli successivi.

4.2 Homepage

La fase di progettazione è stata abbastanza lunga, in quanto volevamo realizzare qualcosa di nuovo e moderno, visto che si è notato che la maggior parte dei servizi di "CUP Web" sono poco "moderni". Tutto è partito dalla progettazione di un *wireframe*, per individuare il lavoro da svolgere. Inizialmente l'idea era quella di creare una pagina con tre pulsanti (Fig 14):

- PRENOTA: per poter prenotare una visita medica
- MODIFICA O CANCELLA: per poter modificare o cancellare una visita medica già effettuata
- APPUNTAMENTI: per poter consultare gli appuntamenti prenotati

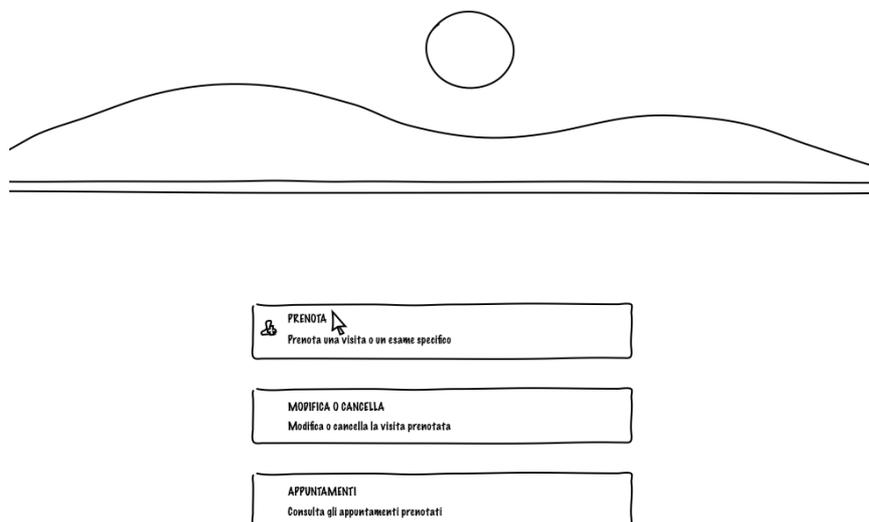


Figura 14: Wireframe Homepage del progetto

In particolare, si è preso in esame il secondo e l'ultimo pulsante, in quanto le informazioni veicolate dai due pulsanti potevano essere compresse in un unico pulsante visto e considerato che entrambi i pulsanti portavano alla stessa pagina. Si è quindi giustificato il tutto aggiungendo una piccola descrizione. Infatti nel prototipo definitivo sono stati inseriti due pulsanti “Nuova Prenotazione” e “Le mie Prenotazioni” (Fig 15): attraverso il primo l'utente potrà effettuare una nuova prenotazione; attraverso il secondo l'utente potrà visualizzare, modificare o cancellare le prenotazioni già prenotate. Per ora è stato creato un prototipo relativo solo alla “Nuova Prenotazione”.

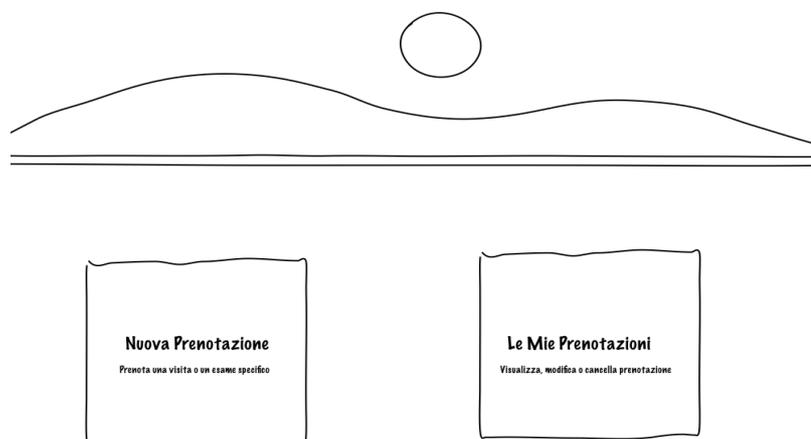


Figura 15: Wireframe Homepage del progetto (versione definitiva)

4.1.1 Nuova Prenotazione

Nella sezione relativa alla “Nuova Prenotazione”, si era pensato di suddividere i passi da effettuare nel seguente modo:

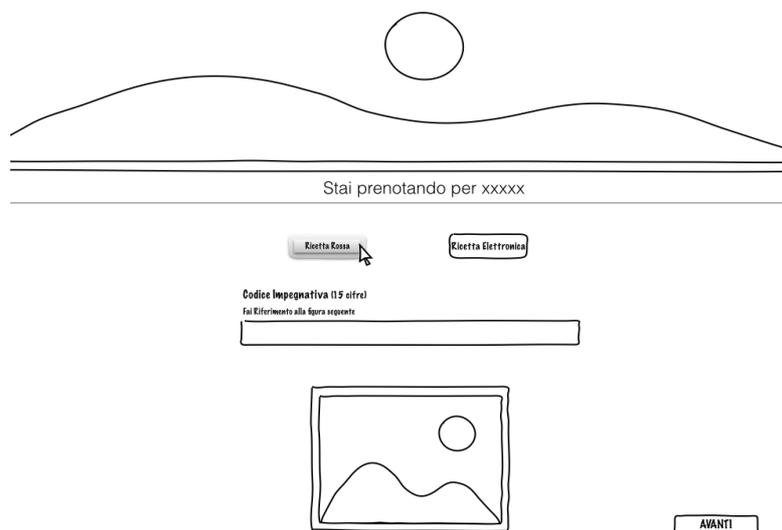
- Sezione relativa al codice Ricetta
- Sezione relativa al tipo di visita, alla struttura erogante, alla data e ora
- Sezione relativa al riepilogo.

4.1.1.1 Sezione codice Ricetta

Per quanto riguarda questa sezione, ci siamo fatti aiutare dall’USL: abbiamo chiesto come funziona una ricetta medica per una prenotazione e ci è stato riferito che esistono due tipi di ricette mediche: la *dematerializzata* (elettronica) e quella rossa. La *dematerializzata* sarà il futuro perché dal codice si possono estrapolare informazioni come il codice fiscale e il tipo di prestazione medica automaticamente senza aver bisogno di associarle direttamente.

Il paziente, come sempre, dovrà recarsi dal medico prescrittore. Il medico avrà l’obbligo di memorizzare la prescrizione del paziente su di una piattaforma regionale (SAR). Tale prescrizione verrà istantaneamente verificata e controllata onde evitare errori formali. A questo punto il medico consegnerà al paziente la consueta ricetta rossa che conterrà oltre ai consueti formalismi un codice numerico (NRE) stampato anche in formato *barcode*. A regime, la ricetta rossa verrà sostituita da un comune foglio bianco, detto “promemoria” che conterrà tutti i dati della prescrizione. In altro a sinistra (nella ricetta rossa) e in basso a sinistra (nel promemoria) il medico stamperà anche un ulteriore codice numerico (codice di identificazione) che indicherà che abbiamo di fronte una ricetta *dematerializzata* per la quale sussiste l’obbligo della sua gestione in modalità elettronica.

Inizialmente, si è pensato di creare due pulsanti, uno relativo alla prenotazione con ricetta rossa e l’altro relativo a prenotazione con ricetta bianca (Fig 16). Successivamente ci siamo accorti



che il numero dei caratteri o cifre è lo stesso (quindici), quindi si è gestito in maniera unica prevedendo di creare due input: uno relativo ai primi cinque caratteri (se si tratta di ricetta *dematerializzata*) o cinque cifre (se si parla di ricetta rossa), e l'altro relativo ai restanti dieci caratteri (se si tratta di ricetta *dematerializzata*), o dieci cifre (se si tratta di ricetta rossa).

4.1.1.2 Sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora

In un primo momento, si era pensato di creare vari input vuoti che venivano caricati nel momento in cui l'input precedente veniva compilato (Fig. 17), ma in seguito abbiamo deciso di modificare il flusso, come illustrerò più avanti.



Figura 17: Wireframe sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora (prima versione)

Il primo campo relativo al “Nome della Prestazione” è un *instant search*, per intenderci come la ricerca su google: quando si digita qualcosa, il sistema genera i possibili risultati della ricerca (Fig. 18).



Figura. 18 Wireframe sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora

Al completamento di questo input, viene caricato l'input successivo: Strutture Eroganti e tempi di attesa. In questo caso, troviamo due pulsanti "Ordina per Struttura" e "Ordina per tempi di attesa": il primo permette all'utente di ordinare in ordine alfabetico per struttura e il secondo permette di ordinare per prima disponibilità (Fig. 19).

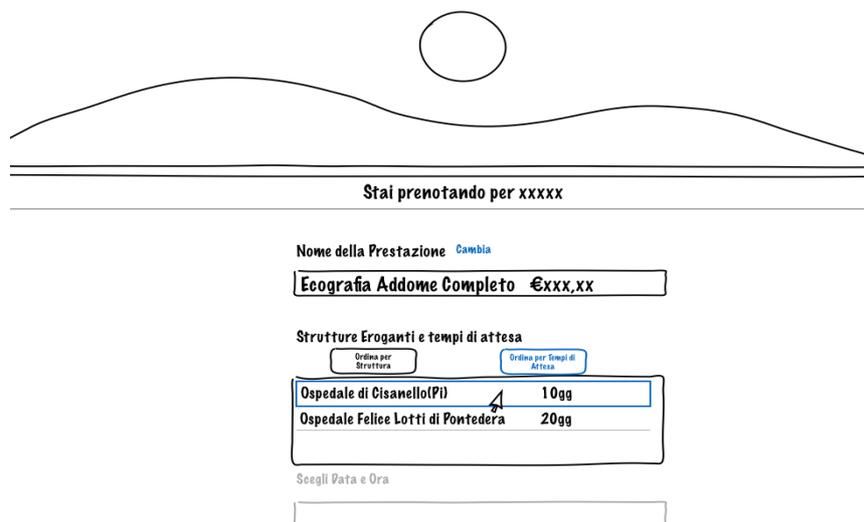


Figura 19: Wireframe sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora

Dopo aver selezionato la struttura desiderata, viene caricato l'input relativo a data e ora (Fig 20),

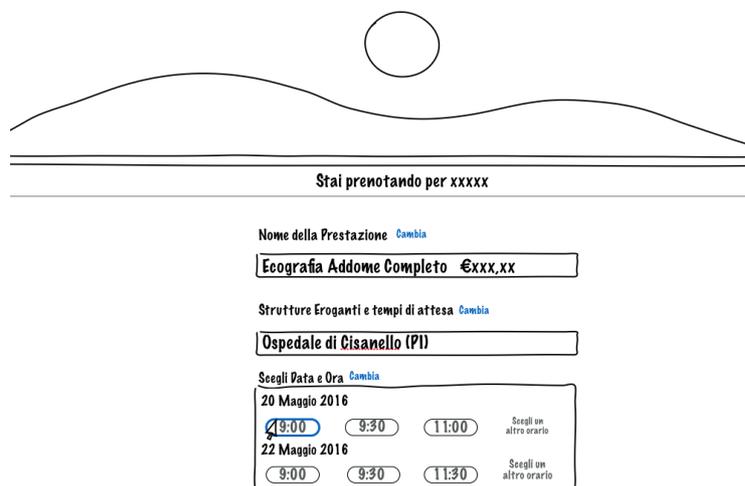


Figura 20: Wireframe sezione tipo di visita - struttura erogante - data e ora

in cui l'utente visualizzerà le prime date utili disponibili con i relativi orari disponibili: se la data selezionata non fosse di gradimento, allora potrà scegliere un'altra data o un'altra ora.

Pensando a come massimizzare l'usabilità del servizio, ovvero creare un'applicazione facile e intuitiva senza aver bisogno di un libretto di istruzioni: si è pensato modificare parzialmente quanto appena illustrato, ovvero:

1. la sezione relativa al codice ricetta viene integrata con l'input relativo al tipo di visita medica (Nome della Prestazione) (Fig 21)

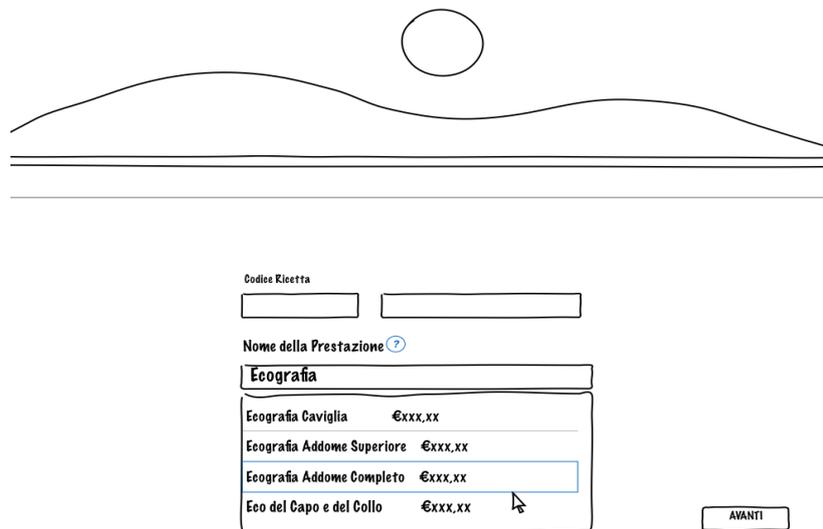


Figura 21: Wireframe codice ricetta - Prescrizione (versione definitiva)

2. la sezione relativa al tipo di visita, struttura erogante, data e ora non avrà più quindi la sezione relativa al tipo di visita. I restanti input diventano tre *select* relative a: provincia, località e nome della struttura, uno *slider* per scegliere una preferenza di orario e infine un calendario colorato in base alle disponibilità (Fig. 22), spiegato meglio nel capitolo successivo.

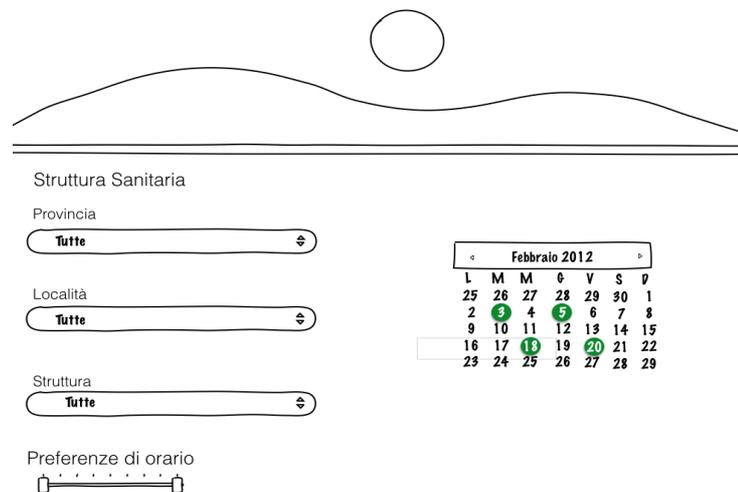


Figura 22: Wireframe sezione calendario

Altro punto valutato attentamente è stato come inserire le strutture sanitarie e i rispettivi orari, in quanto si doveva contemplare anche il caso pessimo: quando l'utente clicca sul giorno disponibile senza filtrare la sua selezione, avendo tante strutture e tanti orari da gestire nell'interfaccia. Dopo un'attenta analisi si è pensato di generare, dopo il click sul giorno disponibile desiderato, una lista strutture al posto del calendario, per dare modo all'utente di poter filtrare anche la lista strutture. Invece per gli orari si è pensato di creare, per ogni struttura, una *select* con i relativi orari disponibili (Fig. 23).

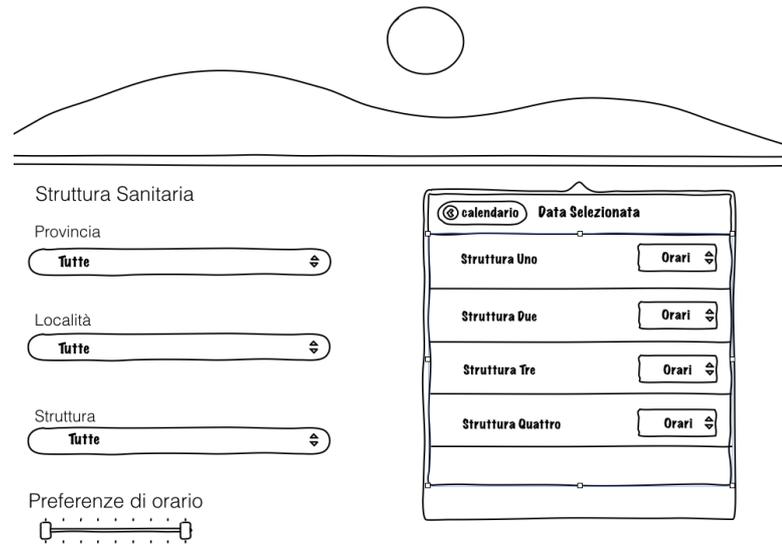


Figura 23: Wireframe sezione lista strutture

4.1.1.3 Sezione riepilogo

Si è pensato di creare la sezione riepilogo per permettere all'utente di poter cambiare una o più scelte prima di completare la prenotazione.

Dopo aver confermato la prenotazione, l'utente potrà avere informazioni utili riguardanti la visita medica che deve effettuare, le modalità di pagamento, dove si trovano i parcheggi, i punti ristoro.

5. Sviluppo

Dopo aver trattato la progettazione del prototipo, è stato possibile realizzare concretamente il prototipo. In questo capitolo verrà fatto il resoconto di come è stato realizzato il prototipo.

5.1 Il database

Per poter realizzare l'applicazione web, con riferimento soprattutto ai dati relativi al tipo di visita, ai giorni e orari disponibili, è stato necessario realizzare un database ad hoc. Il database si chiama "prenotazioniOnlineCUP" (Fig 24) ed è stato realizzato in linguaggio sql. Avvalendomi di "phpMyAdmin" sono state inserite nel database le seguenti tabelle:

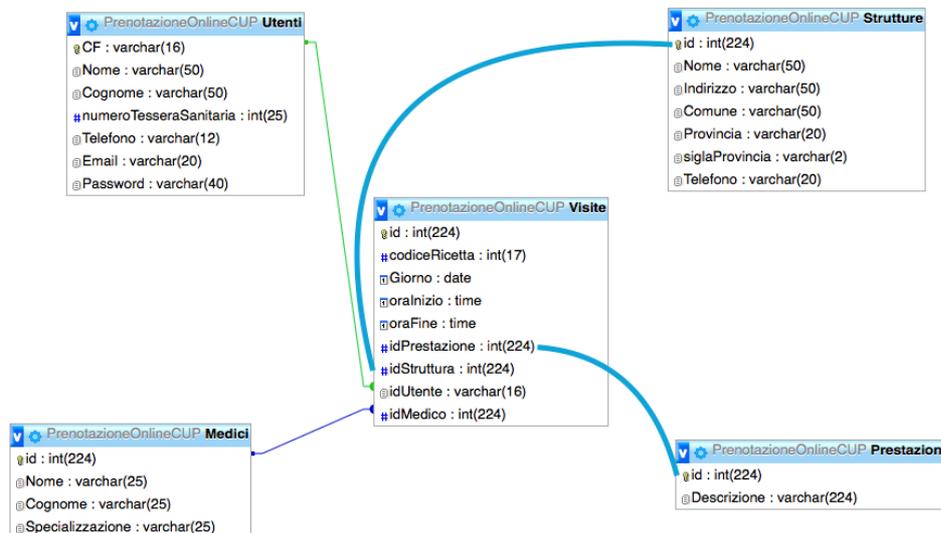


Figura. 24 Schema database

Tabella Utenti

La tabella Utenti contiene tutti gli utenti che possono accedere all'applicazione web e/o che hanno prenotato una visita medica.

- CF il codice fiscale dell'utente, Chiave Primaria in quanto è univoco.
- Nome dell'utente che accede
- Cognome dell'utente che accede
- numeroTesseraSanitaria, l'utente inserirà anche il numero di tessera sanitaria per verificare se l'utente "è vero".

- Telefono, serve per poter inviare all'utente un messaggio di conferma nel momento in cui completa la prenotazione della visita medica.
- Email, serve per poter inviare all'utente un email di conferma nel momento in cui completa la prenotazione della visita medica oppure un avviso relativo alla prenotazione effettuata.
- Password, serve per poter far accedere l'utente all'applicazione web.

Tabella Medici

La tabella Medici, contiene tutti i medici di una data visita, in particolare:

- id del medico
- Nome del medico
- Cognome del medico
- Specializzazione del medico (Cardiologo, Ortopedico e così via)

Tabella Strutture

La tabella Strutture, contiene tutte le strutture in cui è possibile prenotare una visita medica, in particolare, per ogni struttura viene specificato:

- id della struttura
- Indirizzo della struttura
- Comune della struttura
- Provincia della struttura
- siglaProvincia della struttura
- Telefono della struttura

Tabella Prestazioni

La tabella prestazioni, contiene tutti i tipi di visita disponibili (visita cardiocirurgica, visita cardiologica, ecc), in particolare questa tabella viene strutturata nel seguente modo:

- id della Prestazione
- Descrizione, ovvero, il tipo di visita

Tabella Visite

La tabella Visite, è la tabella “cuore”, in quanto contiene quattro *Foreign key* che puntano alle quattro tabelle citate sopra, la data, l'ora, il codiceRicetta e l'idUtente. Il codiceRicetta e l'idUtente inizialmente sono uguale a “null”, in quanto i valori di questi dati verranno inseriti nei rispettivi attributi solo alla conferma della prenotazione.

Dopo aver realizzato il database, sono stati inseriti i dati relativi alle strutture sanitarie; in questo caso, per avere i dati relativi alle strutture sanitarie presente nel territorio toscano, mi sono servita del dataset fornito da Regione Toscana, <http://dati.toscana.it/dataset/rt-strut-sanitarie>. I dati erano suddivisi per nome della struttura, indirizzo, comune, provincia, telefono.

Successivamente, sono stati inseriti i dati relativi al tipo di visita. Questi dati sono stati forniti dall'USL Toscana nord ovest in formato pdf e trasformati successivamente in formato *csv*. Infine, i dati relativi alla data e all'ora vengono inseriti manualmente attraverso *PhpMyAdmin*.

5.2 Front-end

Dopo aver realizzato il *back-end* del sito, si è passati all'implementazione del *front-end* (vedi Fig. 25), ovvero delle pagine visibili a tutti gli utenti. Queste pagine sono sia statiche sia dinamiche. Si è ricorso all'utilizzo di pagine dinamiche ogni qual volta si è dovuto interagire col database per mostrare i risultati delle *query* dell'utente. Le pagine dinamiche sono state realizza-



Figura 25 Screenshot dell'homepage di Azienda USL Toscana nord ovest Servizi Sanitari - prenotazione online

te in linguaggio *php* e *sql*, in quanto linguaggi che consentono l'interazione rispettivamente col server e con il database del sito. Le pagine sono state realizzate utilizzando le ultime versioni degli standard *HTML* (*HTML 5*) e *CSS* (*CSS3*) e sono state validate con i validatori del W3C. Sono stati inoltre utilizzati *javascript* e *widget* di *jQuery UI*, come vedremo più avanti.

Prima di parlare di ogni sezione del *front-end*, è necessario parlare della struttura del sito in generale. Il sito è un sistema di prenotazioni online di Servizi sanitari dell'USL Toscana nord ovest, in cui gli utenti possono prenotare modificare o cancellare una visita medica. Uno dei nostri obiettivi era quello di progettare un prototipo "moderno". Abbiamo quindi progettato un'applicazione web su una pagina intera (*full page*), dove, per ogni azione dell'utente sul pulsante "NUOVA PRENOTAZIONE" o "LE MIE PRENOTAZIONI" (o "CONTINUA") viene caricata

la sezione successiva. In pratica, l'utente si trova sempre sulla Homepage; nel momento in cui clicca sul pulsante relativo alla nuova prenotazione, la pagina scrolla e carica la sezione successiva, in questo caso quella relativa al codice ricetta e al tipo di visita. Dopo aver riempito tutti i campi di questa sezione, l'utente cliccherà su continua: la pagina scrolla e carica la sezione relativa al calendario, e così via.

Ogni sezione ha un menù standardizzato che è costituito dalle seguenti voci:

1. **A**, caratteri ad alta leggibilità: permette di modificare il font del sito applicando un font che facilita la lettura a un soggetto dislessico
2. **about**: spiega il sito
3. **privacy**: come vengono trattati i dati nel sito web rispetto alla normativa sulla privacy
4. **accedi**: consente all'utente registrato di fare login.

5.2.1 Le icone

La progettazione delle icone è stata anch'essa oggetto di discussione, in quanto le icone devono essere chiare e universalmente riconosciute. L'icona è una rappresentazione visiva di una funzione o azione all'interno di una interfaccia utente grafica ed è comunemente utilizzata come **marcatore visivo**, in modo che le persone di qualsiasi livello di istruzione possono facilmente familiarizzare con un programma, sistema operativo o un'applicazione web.

L'icona di successo ha un forte impatto "sul concetto più estetico" e dovrebbe rapidamente chiarire il suo utilizzo. Le icone, nel corso della storia, si sono evolute. Quelle di poco successo sono sparite dai nostri dispositivi, mentre le icone di successo (come il cestino) sono diventate insostituibili nel nostro vocabolario visivo.

Il cervello umano può ricordare molti simboli, più delle parole, quindi un'icona di buon livello può non solo istruire i nuovi utenti, ma anche aiutare gli utenti normali (non settoriali) a lavorare in modo più rapido ed efficiente.

Nel nostro caso, si è cercato di progettare icone semplici ma significative. Nella Homepage (Fig. 26) vi sono due icone: una sul pulsante "nuova prenotazione" e l'altra sul pulsante "le mie prenotazioni". Nel caso di "nuova prenotazione" troviamo un calendario con un "+". Si è utilizzato il calendario perché è chiaramente associato al concetto di prenotazione che è il tema principale di questa applicazione; il "+", invece, sta ad indicare che l'utente potrà aggiungere una nuova prenotazione. Nel caso di "le mie prenotazioni" si è utilizzato il tema del calendario con quadratini per suggerire l'idea di una lista in modo da indicare le prenotazioni già effettuate. Secondo il nostro punto di vista, queste sono due icone abbastanza intuitive e facili da comprendere.

5.2.2 Accesso al sistema

L'utente per poter accedere al sistema deve essere necessariamente registrato (vedi Fig. 26). Se l'utente non ha effettuato l'accesso, il sistema chiederà di autenticarsi per poter interagire con i pulsanti “nuova prenotazione” o “le mie prenotazioni”. Per verificare che all'interno del sistema non ci siano utenti fittizi, viene effettuato un controllo incrociato sul numero della tessera sanitaria all'atto

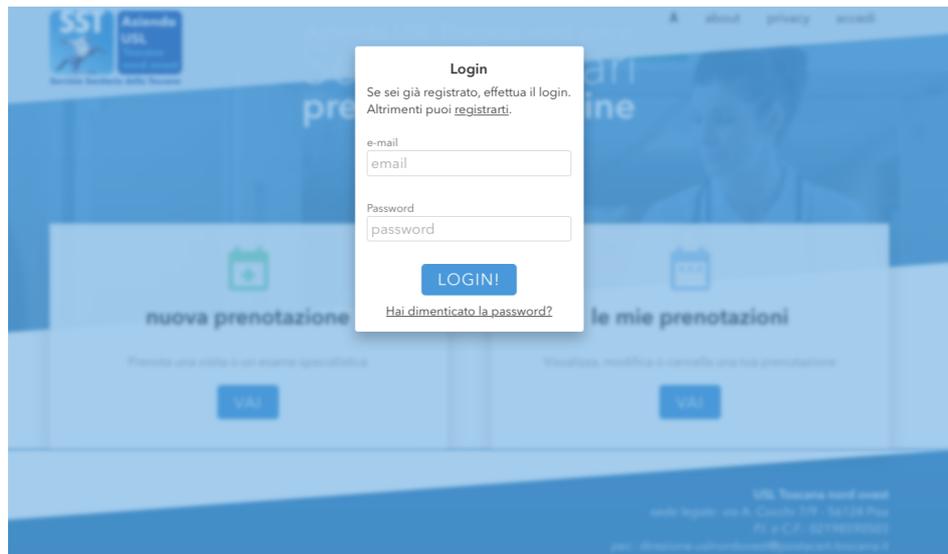


Figura 26: Prototipo sistema di prenotazioni online dell'Azienda USL Toscana nord ovest - login

della registrazione. Purtroppo la sezione relativa alla registrazione per motivi di tempo non è stata realizzata, ma in linea di massima questa era l'idea. In ogni caso, sono stati inseriti all'interno della tabella utenti del database dati fittizi per poter accedere all'applicazione web. Attraverso uno script php controllo se l'utente che sta accedendo esiste nel database, ed in questo caso recupero le sue informazioni.

5.2.3 Nuova Prenotazione

La sezione relativa alla “Nuova Prenotazione” è stata strutturata nel seguente modo:

- Sezione codice Ricetta e al tipo di visita
- Sezione calendario
- Sezione riepilogo
- Sezione conferma

5.2.3.1 Sezione codice ricetta e tipo di visita

In questa sezione, troviamo (vedi Fig 27):

- due *radio button*, per avere una distinzione tra “Ricetta Rossa” e “Ricetta elettronica”
- tre *input*: due relativi al codice ricetta e uno relativo alla “Prescrizione”

- due *link help*: permettono di aiutare l'utente meno esperto. Attraverso l'interazione con essi, l'utente potrà visualizzare dove si trova il codice ricetta o la prescrizione medica.



The screenshot shows the 'nuova prenotazione' (new appointment) form on the Azienda USL Toscana nord ovest website. At the top left is the logo for 'SSI Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana'. At the top right are links for 'A', 'about', 'privacy', and 'logout'. The main heading is 'nuova prenotazione' with a green medical icon. Below this, there are two radio buttons under 'Tipologia Ricetta': 'Ricetta rossa' (selected) and 'Ricetta elettronica'. Under 'Codice Ricetta', there are two input fields: the first contains 'S' and the second contains 'Y'. Below that is a 'Prescrizione' input field with the placeholder text 'Inserisci il tipo di visita'. At the bottom of the form are two buttons: 'RESET' and 'CONTINUA'.

Figura 27: Screenshot del sito Azienda USL Toscana nord ovest Servizi Sanitari - Codice Ricetta-Prescrizione

Si è pensato di fare una distinzione tra la “Ricetta rossa” e la “Ricetta elettronica”, in quanto, come detto nel capitolo precedente, il codice della ricetta rossa è formato da una lettera più cinque cifre e da una lettera più dieci cifre, quindi in questo caso sono stati creati due input, uno relativo al primo caso (lettera più cinque cifre) e l’altro relativo al secondo (una lettera più dieci cifre). E’ stato inoltre predisposto un controllo sui numeri, ovvero, è stata creata una funzione che, attraverso un’espressione regolare, permette all’utente di inserire solo numeri. Se invece si inserisce una “Ricetta elettronica” non troviamo più questo controllo in quanto il codice della ricetta elettronica è formato da caratteri. Il contenuto del link help relativo al codice ricetta cambia in relazione al cambiamento dei due *radio button*.

L’input “Prescrizione” è un *widget* di *jQuery UI*: un *autocomplete* che fornisce all’utente suggerimenti durante la digitazione. Nel nostro caso, i dati relativi al tipo di visita medica sono all’interno del database nella tabella “Prescrizione” e nel momento in cui l’utente digita i primi due caratteri della visita medica desiderata, viene interrogato il *database* attraverso una *query* e viene generata la lista dei risultati in ordine alfabetico, aggiornata dinamicamente man mano che la compilazione procede (vedi Fig 28). Inoltre, è stato aggiunto anche un pulsante “reset”, in tal modo, l’utente potrà svuotare i campi compilati.

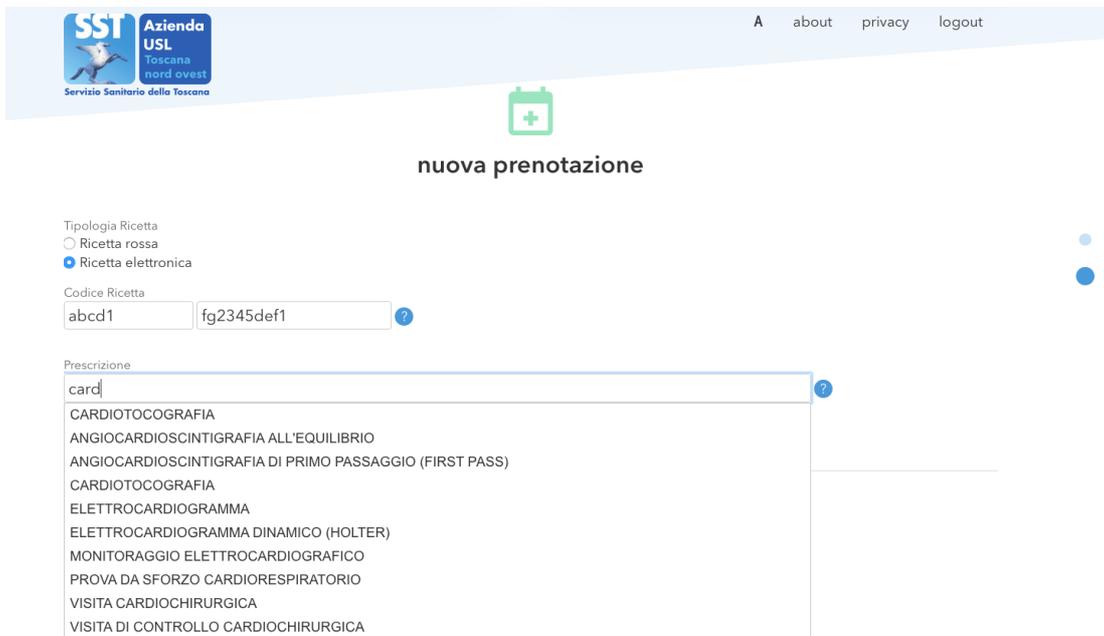


Figura 28 Screenshot del sito Azienda USL Toscana nord ovest Servizi Sanitari - *autocomplete*

5.2.3.2 Sezione calendario

La sezione relativa al calendario (vedi Fig 29) rappresenta il cuore del prototipo, in quanto l'utente sarà libero di filtrare la sua ricerca in base alle proprie esigenze. Se non ha nessuna esi-

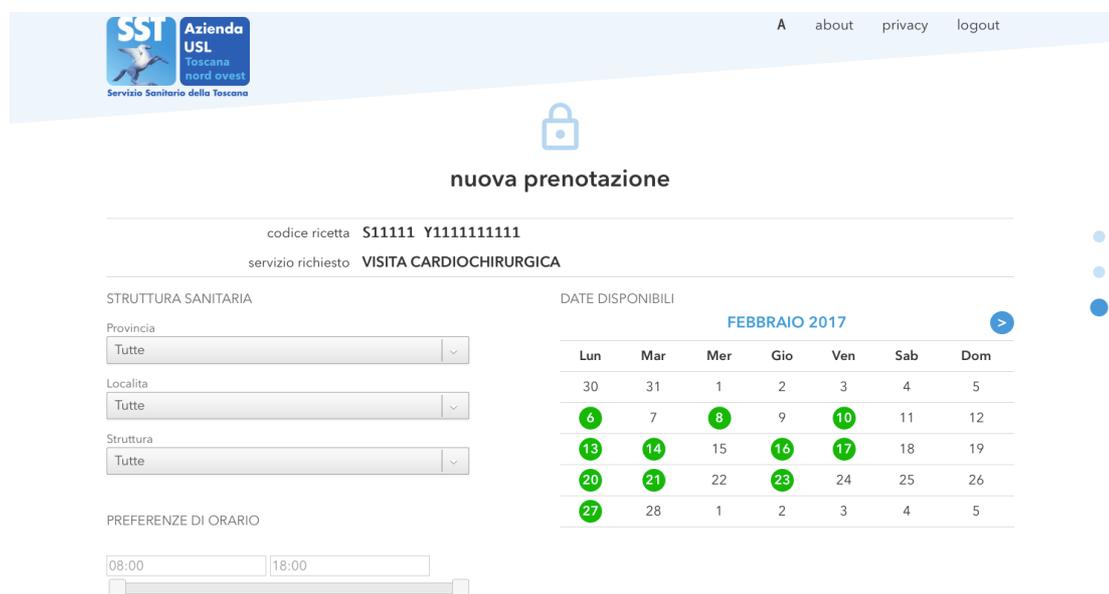


Figura 29: Prototipo sistema di prenotazioni online dell'Azienda USL Toscana nord ovest – sezione calendario

genza, potrà avere sott'occhio la prima disponibilità in qualsiasi struttura a qualsiasi ora, alternativamente filterà

secondo le sue esigenze. Questa è stata la parte più complessa del prototipo da implementare anche per quanto riguarda gli aspetti di accessibilità. Avendo previsto di veicolare le informazioni anche in maniera grafica, utilizzando ad esempio dei pallini verdi per evidenziare i giorni in cui è possibile effettuare una prenotazione, si è prestata particolare attenzione a come comunicare anche ad un utente non vedente, che interagisce utilizzando uno *screen reader*, il cambiamento degli elementi della pagina e le informazioni sui giorni disponibili (i pallini verdi). Per questo sono stati aggiunti alcuni ruoli e stati di *WAI-ARIA*, in modo da far interagire anche un utente non vedente. La sezione calendario è strutturata nel seguente modo:

- tre *select* relative alla Struttura sanitaria (Provincia, Località e Struttura)
- due campi di *input* associati ad uno *slider*, per selezionare il *range* di orario desiderato
- il calendario, cambia dinamicamente in base alla selezione sui filtri (le *select* e lo *slider*).

Le *select* vengono popolate in base al tipo di visita selezionata; ad esempio, se per un determinato tipo di visita non ci sono disponibilità nella provincia di Livorno, allora la *select* non permetterà all'utente di selezionare il valore Livorno. L'utente può selezionare anche direttamente la struttura: in questo caso i valori delle *select* provincia e località verranno automaticamente impostati con la provincia e la località relativa alla struttura selezionata. Qualsiasi selezione, compresa quella sulla fascia di orario, aggiorna dinamicamente le disponibilità del calendario (i pallini verdi) (vedi Fig 30).

codice ricetta **S11111 Y11111111111**
servizio richiesto **VISITA CARDIOCHIRURGICA**

STRUTTURA SANITARIA

Provincia

Località

Struttura

PREFERENZE DI ORARIO

DATE DISPONIBILI **FEBBRAIO 2017**

Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	1	2	3	4	5

Figura 30: Prototipo sistema di prenotazioni online dell'Azienda USL Toscana nord ovest - selezione sui filtri

Lo *slider* è un *widget* di *jQuery UI* che permette all'utente di impostare il *range* di orario desiderato attraverso due cursori, il primo a sinistra identifica l'ora di inizio e quello a destra l'ora di

fine, lo spazio tra i due cursori è riempito con un colore di sfondo diverso per indicare che quei valori sono stati selezionati. Poco sopra lo *slider* troviamo due input che cambiano al cambiamento dello *slider* e viceversa; i due input sono stati inseriti per aumentare l'accessibilità, in quanto un utente può gestire lo *slider* anche attraverso questi due campi di input (e non utilizzando il widget grafico). Questo accorgimento rafforza quanto fatto per creare uno *slider* accessibile: ho infatti inserito il ruolo "*slider*" e le proprietà *aria-valuemax*, *aria-valuemin*, e *aria-valuenow*. *Aria-valuemax*, *aria-valuemin* sono stati usati inizialmente per identificare il valore massimo e minimo dello *slider*; *aria-valuenow* definisce il valore corrente. Quando il cursore viene spostato il valore cambia e quindi lo screen reader sarà in grado di capire qual è il valore attuale dopo il *change*. Quindi l'utente può selezionare, attraverso i cursori dello *slider* o tramite i due campo di input il *range* di orario desiderato. Allo spostamento del cursore verranno cambiati anche i due input ed eventualmente aggiornato il calendario dei giorni disponibili: il calendario infatti cambia dinamicamente in base all'azione sui filtri (le *select* e lo *slider*).

A livello tecnico, per ogni *select* sono state create delle funzioni che ne gestiscono il popolamento in base ai parametri passategli (provincia e/o comune e/o struttura e orario); il calendario è stato sviluppato "a mano", ovverosia, non sono stati utilizzati widget di *jQuery UI* (es. *datepicker*), ma è stata creata una funzione che gestisce il calendario e per ogni giorno disponibile aggiunge una nuova classe. All'evento *change* sulle *select* o sullo *slider*, viene fatta una chiamata *ajax* passandogli i parametri. Attraverso un `for` si scorrono tutti i giorni disponibili a una determinata ora, successivamente viene fatto un controllo su `oraMin` e `oraMax`: se l'ora che si trova nel database è minore o uguale all'`oraMin` e maggiore o uguale all'`oraMax` selezionata dall'utente, allora quel giorno è disponibile e verrà inserito nell'array (`eventDates`) dichiarato prima del `for`. Alla fine, vengono chiamate:

- la funzione relativa al calendario passandogli come parametro `eventDates`, tutti i giorni disponibili nell'ora selezionata dall'utente
- la funzione relativa alla/e *select* successiva/e alla *select* selezionata.

Per ogni giorno disponibile è stato aggiunto uno stato e una proprietà: il primo identifica lo stato corrente "selezionato" dei vari giorni disponibili (*aria-selected*) e serve per far riconoscere allo screen reader i giorni disponibili della tabella; il secondo identifica il valore della stringa che identifica il giorno. Nel momento in cui l'utente clicca sul giorno desiderato (pallini verdi), attraverso un'animazione di *jQuery UI*, il calendario scompare e appare la lista delle strutture disponibili con la *select* degli orari disponibili. Vi sarà quindi la lista delle strutture disponibili e per ognuna di esse una *select* relativa agli orari disponibili (Fig. 31). Anche la lista struttura viene gestita dinamicamente, al cambiamento di una delle *select* o dello *slider* cambieranno anche i risultati della lista strutture. Dopo aver selezionato l'orario della struttura desiderata apparirà accanto alla *select* selezionata un pulsante per poter andare alla sezione relativa al riepilogo (Fig. 32).

SST Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana
 A about privacy logout

nuova prenotazione

codice ricetta **S11111 Y1111111111**
 servizio richiesto **VISITA CARDIOCHIRURGICA**

STRUTTURA SANITARIA

Provincia

Localita

Struttura

PREFERENZE DI ORARIO

DATE DISPONIBILI

CALENDARIO
MARTEDÌ, 21 FEBBRAIO 2017

Cascina Casa Di Cura Privata Della Misericordia Via Carlo Cammeo, 24	Orari disponibili.	<input checked="" type="radio"/>
Cecina Ospedale Cecina Via Della Ladronaia	Orari disponibili.	<input checked="" type="radio"/>
Pisa Casa Di Cura Privata San Rossore Viale Delle Cascine, 152/F	Orari disponibili.	<input checked="" type="radio"/>
Volterra Auxilium Vitae Volterra Borgo San Lazzaro, 5	Orari disponibili.	<input checked="" type="radio"/>
Volterra Presidio Osp.Santa Maria Maddalena Borgo San Lazzaro,5	Orari disponibili.	<input checked="" type="radio"/>

Figura 31: Prototipo sistema di prenotazioni online dell’Azienda USL Toscana nord ovest – selezione struttura

SST Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana
 A about privacy logout

nuova prenotazione

codice ricetta **S11111 Y1111111111**
 servizio richiesto **VISITA CARDIOCHIRURGICA**

STRUTTURA SANITARIA

Provincia

Localita

Struttura

PREFERENZE DI ORARIO

DATE DISPONIBILI

CALENDARIO
MARTEDÌ, 21 FEBBRAIO 2017

Cascina Casa Di Cura Privata Della Misericordia Via Carlo Cammeo, 24	11:15	➤
Cecina Ospedale Cecina Via Della Ladronaia	Orari disponibili.	<input type="radio"/>
Pisa Casa Di Cura Privata San Rossore Viale Delle Cascine, 152/F	Orari disponibili.	<input type="radio"/>
Volterra Auxilium Vitae Volterra Borgo San Lazzaro, 5	Orari disponibili.	<input type="radio"/>
Volterra Presidio Osp.Santa Maria Maddalena Borgo San Lazzaro,5	Orari disponibili.	<input type="radio"/>

Figura 32: Prototipo sistema di prenotazioni online dell’Azienda USL Toscana nord ovest – seleziona orario

A livello tecnico, la lista Strutture viene gestita all’interno dell’evento *change* sulle *select* e sullo *slider*, controllando in quale stato si trova l’utente (calendario o lista strutture). Se l’utente si trova nella sezione della lista strutture, allora verrà chiamata la funzione `updateListaStrutture` che popola la lista con la relativa *select*. Se l’utente volesse tornare a visualizzare altri giorni disponibili, potrà cliccare sul pulsante “calendario” e attraverso un’animazione di *jQuery UI* la lista strutture scomparirà e il calendario riapparirà.

5.2.3.3 Sezione riepilogo

Nella sezione riepilogo vengono inseriti tutti valori selezionati dall'utente: visita medica, struttura, data e ora (Fig. 33). Quando l'utente è soddisfatto delle sue scelte potrà cliccare sul tasto "conferma". Alla conferma, i dati vengono inseriti nel database.

SST Azienda USL Toscana nord ovest Servizio Sanitario della Toscana

A about privacy logout

+

nuova prenotazione

Codice Ricetta S111111 Y111111111111

Visita Medica VISITA CARDIOCHIRURGICA

Data e Ora Martedì, 21 Febbraio 2017 alle ore 11:15

Struttura Casa Di Cura Privata Della Misericordia
Via Carlo Cammeo, 24
Cascina

Paziente

e-mail s@a.it

telefono

codice fiscale dlc

CONFERMA

Figura 33: Prototipo sistema di prenotazioni online dell'Azienda USL Toscana nord ovest – Riepilogo

5.2.3.4 Sezione conferma

Nella sezione conferma, dopo che l'utente avrà confermato la prenotazione, il sistema genera una pagina con le informazioni utili riguardanti la visita medica che deve effettuare, le modalità di pagamento, ed altre informazioni logistiche utili come la tipologia (gratuiti o a pagamento) e la collocazione dei parcheggi o dei punti ristoro. A livello tecnico, quando l'utente cliccherà sul pulsante "conferma" verrà fatto un *update* sulla tabella Visite sui due campi *null* (codiceRicetta e idUtente). Se l'*update* va a buon fine, allora la pagina di destinazione sarà quella relativa alle informazioni utili.

Conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro di tesi era quello di realizzare un prototipo di sistema di prenotazioni online di Servizi Sanitari che ponesse particolare attenzione agli aspetti di usabilità ed accessibilità, così come dovrebbe essere per i siti della pubblica amministrazione e di servizi pubblici. Utilizzando una progettazione centrata sull'utente, ho cercato di sviluppare un prototipo semplice, facile da usare per tutti, prestando particolare attenzione anche alla interazione degli utenti con disabilità.

La progettazione del prototipo mi ha coinvolto in diverse sfide, sia progettuali che implementative, che mi hanno aiutato ad avere un'idea delle molteplici esigenze di una progettazione "universale". Mi rendo conto però della necessità di far testare l'applicazione da utenti reali per capire se il lavoro svolto possa essere aver realizzato una interazione semplice per l'utente. Tuttavia, per curiosità, ho cercato di far "testare" il sito ad amici notando che il sistema di prenotazione può essere migliorato con alcuni piccoli accorgimenti. Per esempio, il pulsante "calendario" che permette all'utente di tornare dalla lista strutture al calendario è stato aggiunto a seguito di uno di questi test con amici per far facilitare l'interazione con l'utente, qualora egli/ella volesse tornare indietro dopo aver visionato la lista strutture.

Anche e soprattutto per quanto riguarda la verifica dell'accessibilità, sarebbe opportuno effettuare una verifica del sistema realizzato facendo un test con gli utenti finali, ovvero persone con disabilità che al momento non è stato possibile per questioni di tempo.

Tuttavia, nello sforzo di rendere maggiormente accessibile il sistema di prenotazioni, ho utilizzare strumenti standard per l'accessibilità come la suite WAI-ARIA per rendere il sistema di prenotazione fruibile anche da utenti non vedenti o da coloro che non utilizzano il mouse per l'interazione (disabilità motoria). In aggiunta, ho anche previsto di poter applicare un font che migliori la leggibilità e quindi la comprensione per le persone con dislessia.

In ogni caso, il prototipo in sé ha margini di miglioramento e tra le idee future vi sono: test di usabilità e accessibilità, possibilità di modificare o cancellare una o più prenotazioni, poter pagare online, notifiche all'utente attraverso un servizio di sms o email, per esempio per ricordare il termine utile di disdetta dell'appuntamento, o per la sopravvenuta indisponibilità del medico per il giorno prenotato.

Il progetto pur non essendo ancora un esempio completo di un sistema di prenotazione online di servizi sanitari, grazie all'esperienza derivata dalla progettazione e sviluppo centrati sull'utente, ai preziosi consigli dell'USL Toscana nord ovest e ai pareri, anche contrastanti, di possibili fruitori, potrebbe facilmente evolvere verso lo sviluppo di un vero sistema di prenotazioni online di servizi sanitari intuitivo e facile da utilizzare, anche da chi interagisce con il supporto di tecnologie assistive.

References

1. *Human-computer interaction : i fondamenti dell'interazione tra persone e tecnologie*, Luciano Gamberini (a cura di), Luca Chittaro (a cura di), Fabio Paternò (a cura di), Milano, Torino, Pearson, 2012
2. Donald A. Norman. *Psicopatologia degli oggetti quotidiani*. Giunti Editore, 1988
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Human-computer_interaction
4. R.Scano, *Accessibilità delle applicazioni web*, Pearson Education, Milano, 2008
5. <http://qualitapa.gov.it/relazioni-con-i-cittadini/open-government/comunicazione-istituzionale-on-line/portale-pubblico/internet/usabilita/>
6. M.Visciola, *Usabilità dei siti web: curare l'esperienza d'uso in Internet*, Apogeo, Milano 2006
7. D. A. Norman, *La caffettiera del masochista: psicopatologia degli oggetti quotidiani*, Giunti Editore, 1997 pp. 21-22
8. M.Pietrangelo, *La società dell'informazione tra realtà e norma*, Giuffrè, Milano, 2007
9. L. Tivelli, S. Masini, *Un nuovo modo di governare: l'e-government e il cambiamento della pubblica Amministrazione*, Fazi editore, Roma, 2002 pp. 20.24
10. Steve Krug, *“Don't make me think!”*, Hops libri, 2001.
11. <http://qualitapa.gov.it/www.urp.it/cpusabile/index60ac.html>
12. <http://static.gest.unipd.it/labtesi/eb-didattica/GIA/giaold/webusability.pdf>
13. <http://www.w3c.it/it/7/1-accessibilit-.html>
14. <http://www.aib.it/aib/cwai/WAI-trad.htm>
15. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-egovernment-action-plan-2016-2020>
16. <http://www.webnews.it/2014/05/28/agenda-digitale-europea-italia-in-arretrato/>
17. <http://appsrv.ice.gov.it/formazione/ministri.pdf>
18. https://it.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium
19. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2102&from=EN>