

## **Progetto SAPI: gli strumenti assistivi delle Poste Italiane**

*Giuseppina Russo, Cosimo Birtolo*

*Poste Italiane - CIO-SSIG -Centro Sviluppo Servizi Innovativi  
piazza Matteotti 3, 80133 Napoli*

### **Descrizione del progetto**

Il progetto SAPI (Sistema Automatico Per Ipovedenti), un' iniziativa di Poste Italiane in collaborazione con RCOST-Università del Sannio, ITSLab e CRIAI, supportata dal MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, si rivolge a tutti gli utenti fruitori di servizi e contenuti, ma, in maniera particolare ad un'utenza diversamente abile e principalmente a quella ipovedente e non vedente.

La realizzazione della piattaforma SAPI giunge al termine di una approfondita attività di ricerca e di definizione di modelli, metodologie e tecniche basate sulla conoscenza, finalizzate alla personalizzazione dell'interazione uomo-macchina in contesti di e-business con particolare (ma non esclusivo) riferimento all'erogazione di contenuti e servizi on-line ed al supporto all'accessibilità nelle interazioni con soggetti ipovedenti.

Il progetto sviluppato per Poste Italiane S.p.A. si focalizza sull'erogazione dei servizi di pagamento bollettino e consulenza finanziaria in maniera accessibile attraverso le postazioni fisse, chioschi o ATM.

### **Modellazione di utente e dominio**

La piattaforma SAPI modella, seguendo un approccio ontologico, lo User Context (integrazione dello User Model e del Context Model) in modo da prevedere una gestione dinamica del profilo utente. Tenendo conto delle relative abilità, del relativo grado di esperienza con il servizio nonché delle condizioni di luminosità e rumore dell'ambiente e delle caratteristiche del dispositivo di accesso la piattaforma provvede ad erogare il servizio in maniera personalizzata.

Un profilo utente, in dettaglio, identifica un insieme di preferenze, informazioni (interessi dell'utente, abilità e/o disabilità) , regole ed impostazioni che sono usate per fornire all'utente un servizio adatto e personalizzato.

Risultato della profilazione sono dei vincoli che vengono tradotti in requisiti per la generazione dell'interfaccia.

## User Interface e Uso appropriato dei colori

La progettazione di una Interfaccia Utente (IU) è solitamente un processo critico, spesso costoso e complesso, guidato da principi di design e da guidelines .

Molte di queste guidelines sono spesso difficili da tradurre in codice ed un buon progettista di interfacce è spesso guidato, in larga parte, da esperienza e senso estetico. Le guidelines sono spesso utilizzate per organizzare il layout e le caratteristiche di una interfaccia. Tuttavia le attuali guidelines, come Apple's Human Interface Guidelines [9] e Sun's Java Look and Feel Guidelines [10] sono spesso troppo specifiche o troppo vaghe, così da non essere sempre applicabili allo specifico problema.

La progettazione di una interfaccia, dunque, coinvolge una serie di problemi decisionali riguardo la struttura, gli attributi e la logica di presentazione. Per esempio, quale è la migliore disposizione dei diversi widget, come suddividere i vari elementi tra i diversi frame, quale paletta di colori utilizzare sono comuni problematiche che devono essere risolti in fase di progettazione dell'interfaccia [1].

La scelta della più appropriata soluzione tra le diverse alternative rappresenta un problema di ottimizzazione legato alla massimizzazione di una funzione obiettivo, un approccio di tipo generativo applicato a quei problemi di ricerca di un compromesso tra vincoli contrastanti nel campo della generazione di una interfaccia. I benefici di questo approccio sono:

- Un vasto numero di alternative possono essere esplorate. Tali alternative possono spesso risultare soluzioni innovative e/o supportare proattivamente la creatività umana ed il processo di scelta della migliore interfaccia;
- Allo stesso tempo si possono considerare diversi attributi qualitativi e rispettare le guidelines, mentre per i criteri in conflitto si riesce a trovare il giusto trade-off;
- Si svincolano i progettisti dalla risoluzione dei problemi legati alla ricerca del trade-off tra specifiche contrastanti. Essi potranno dedicarsi all'impostazione di

tutte le specifiche lasciando all'algoritmo la ricerca dell'ottimizzazione delle scelte e delle preferenze imposte;

- Le interfacce possono essere automaticamente adattate ad un più largo insieme di dispositivi e ad un più specifico insieme di preferenze utente [1].

Un problema risolto con tale approccio è stato quello della scelta dei colori di una interfaccia [2]. Rendere accessibile una interfaccia è, infatti, un obiettivo che coinvolge anche l'uso del colore. Secondo uno studio della UK Disability Rights Commission [7] l'uso appropriato del colore è uno dei principali problemi di accessibilità delle applicazioni web. Se i colori definiti nei fogli di stile generano combinazioni tra primo piano e sfondo poco visibili, la presentazione grafica sarà inaccessibile. Poiché la grande maggioranza degli utenti riceve le informazioni attraverso la vista, ecco allora che un uso appropriato del colore diventa fondamentale ai fini dell'accessibilità.

Nella scelta dei colori di una pagina, il progettista deve tenere presente importanti ed a volte contrastanti fattori:

1. Requisiti di accessibilità e Guidelines (WCAG 2.0 del W3C [11])
2. Scelte cromatiche legate al "look and feel" e significato dei colori
3. Percezione dei colori da parte dell'utente in relazione alla capacità visiva e per un dato dispositivo in una fissata condizione di illuminazione.

Per evitare di dover ogni volta effettuare una analisi sperimentale e raggruppare ogni volta un team di validazione per confermare l'accessibilità dei colori scelti si è progettato un algoritmo in grado di simulare la percezione dei colori secondo diversi modelli a seconda della disabilità visiva ed in grado di ottimizzare i colori forniti dal progettista dell'interfaccia.

Data una palette di colori iniziali l'algoritmo tende ad ottimizzare la scelta dei colori garantendo il contrasto di luminosità tra i colori che sono in relazione tra di loro e senza perdere le informazioni iniziali legate alla tonalità colore. Infatti si cerca la migliore combinazione di colori che rispettando il contrasto non si allontanano di molto dai colori specificati dal progettista dell'interfaccia [2].

La soluzione proposta è implementata per tutte quelle patologie dove esiste un modello di simulazione della percezione come nel caso di protanopia e deuteranopia [3][4][5].

Viénot [5] in "*Digital Video Colourmaps for Checking the Legibility of Displays by Dichromats*", infatti, ha proposto una mappa dei colori sostitutiva che permette al designer di validare i colori in accordo con la relative percezione di soggetti affetti da protanopia e deuteranopia. Egli costruisce una mappa dei colori al fine di sostituire la paletta standard di 256 colori, inclusi 216 colori che sono comunemente usati in molte applicazioni grafiche in ambienti Microsoft e Macintosh, e mostra come un'immagine appare per protanopi e deuteranopi.

Nel suo lavoro, Viénot descrive la tecnica di trasformazione e rende disponibile una tabella di conversione, usabile per scegliere in modo appropriato la paletta dei colori per sviluppare una interfaccia accessibile.

Per differenti patologie, come cataratta, dove la visione del colore non è ancora standardizzata né definita per l'aspetto mutevole e la natura variabile dei problemi di percezione del colore, si imposta un approccio semi-automatico.

In altre parole, viene eseguito un algoritmo interattivo che propone all'utente target diverse soluzioni e valuta i feedback ricevuti interpolandoli in modo da estendere le valutazioni ad un più vasto insieme di soluzioni.

A valle dell'esecuzione dell'algoritmo interattivo si ottengono i colori ottimali con cui settare l'interfaccia in modo da rispettare le esigenze dell'utente, garantire il contrasto di luminosità tra colori correlati (come foreground e background) e cercando di non allontanarsi dalle scelte iniziali del progettista preservando, quando più possibile, l'informazione cromatica definita inizialmente.

### **Accessibilità dell'interazione**

Se da un lato, la scelta dei colori garantisce l'accessibilità del contenuto informativo e delle informazioni per utenti affetti da patologie che alterano la percezione dei colori, dall'altra l'accessibilità nel progetto di ricerca SAPI viene garantita adottando soluzioni ad-hoc, come la tastiera Braille e l'interazione vocale.

Infatti nella piattaforma SAPI sono state integrate con i modelli di utente e contesto le tecnologie di TTS e ASR. In tal modo è possibile una interazione audio con la

piattaforma per non vedenti, ipovedenti e tutti gli utenti che trarrebbero un maggior beneficio da tale modalità.

## Risultati e conclusioni

Nell'ambito del progetto di ricerca condotto sono stati prototipati due servizi di Poste Italiane: il pagamento di un bollettino postale e la consulenza finanziaria e sono state studiate delle soluzioni innovative [1][2] per la risoluzione di problematiche di accessibilità attuali come testimoniato da una indagine del gennaio 2007, condotta dal CNIPA, su 507 home-page di siti pubblici. In particolare sono stati analizzati i seguenti requisiti che ogni sito web dovrebbe rispettare:

- a) Utilizzo di codice HTML corretto
- b) Ridimensionabilità dei caratteri
- c) Distinguibilità del contenuto informativo dallo sfondo
- d) Presenza di testo alternativo alle immagini
- e) Descrizione della destinazione dei collegamenti (link)
- f) Possibilità di saltare sequenze di link (se ripetute)
- g) Presenza di etichette associate ai campi da compilare
- h) Separazione dei contenuti dalla presentazione
- i) Navigabilità da tastiera

Da tale indagine risulta che solo il 5% dei siti web della Pubblica Amministrazione sono accessibili; in Tabella 4 ed in Figura 1 si riportano nel dettaglio i risultati.

Tabella 1 - Analisi dei requisiti di accessibilità nelle home-page di siti web della Pubblica Amministrazione in ambito del progetto condotto dal CNIPA dal titolo "Accessibilità e tecnologie informatiche nella PA"

| Requisiti esaminati                                    | % di homepage conformi |
|--|------------------------|
| Utilizzo di codice html corretto                       | 10%                    |
| Ridimensionabilità dei caratteri                       | 21%                    |
| Distinguibilità del contenuto informativo dallo sfondo | 7%                     |
| Presenza di testo alternativo alle immagini            | 17%                    |

|  |     |
|--|-----|
| Descrizione della destinazione dei collegamenti (link) | 13% |
| Possibilità di saltare sequenze di link (se ripetute)  | 11% |
| Presenza di etichette associate ai campi da compilare  | 7%  |
| Separazione dei contenuti dalla presentazione          | 25% |
| Navigabilità da tastiera                               | 55% |

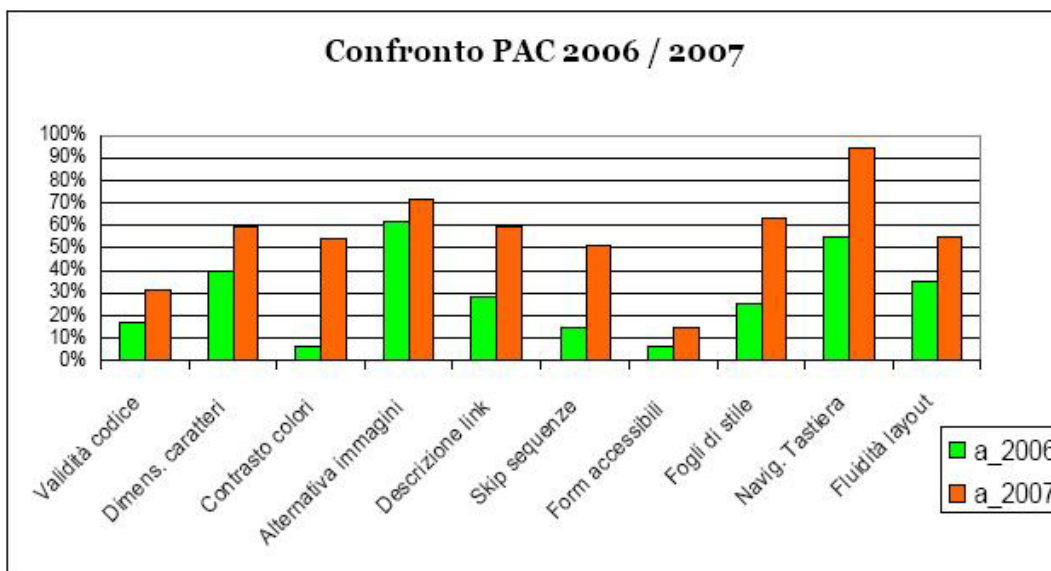


Figura 1 - Confronto tra i dati del 2006 ed i dati del 2007

Dall'analisi si osserva come la distinguibilità del contenuto informativo dallo sfondo rappresenti uno dei problemi più diffusi.

Come risultato dello studio effettuato sull'accessibilità dei colori si considera l'ottimizzazione di una paletta di 6 colori.

A partire da un set di 6 colori il cui contrasto inizialmente è basso e considerando le relazioni secondo un modello che mette in relazione triple di colori (il primo colore con il secondo ed il primo con il terzo), si ottiene un set di altrettanti colori il cui contrasto è molto buono (in accordo con il contrast ratio del W3C [11]) .

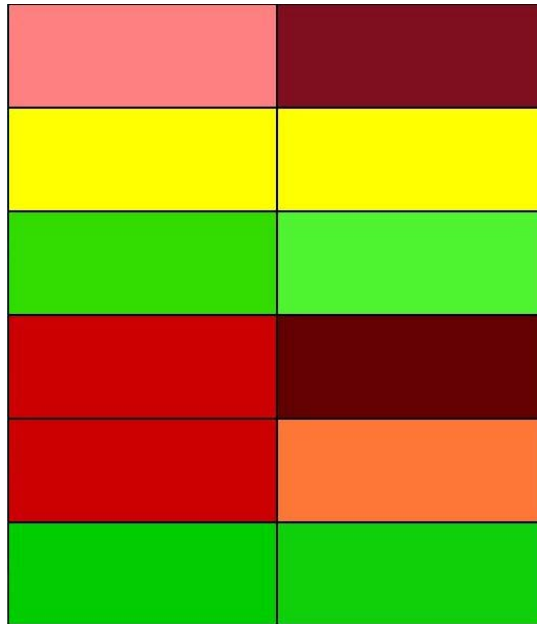


Figura 2 - Ottimizzazione di una paletta iniziale di 6 colori

Nell'esempio mostrato in Figura 2 i colori sono:

$$c_1 = (255, 128, 128)$$

$$c_2 = (255, 255, 0)$$

$$c_3 = (51, 220, 0)$$

$$c_4 = (204, 0, 0)$$

$$c_5 = (204, 0, 0)$$

$$c_6 = (0, 204, 0)$$

dove ogni colore è rappresentato attraverso le sue componenti RGB

La soluzione ottenuta, a valle del processo di ottimizzazione è la seguente:

$$g_1 = (127, 15, 31)$$

$$g_2 = (255, 255, 0)$$

$$g_3 = (79, 243, 48)$$

$$g_4 = (99, 0, 0)$$

$$g_5 = (255, 119, 55)$$

$$g_6 = (15, 208, 11)$$

Questo stesso test (a partire dallo stesso set di colori e adattandoli adeguatamente a seconda del problema considerato) è stato effettuato anche per la deuteranopia e per la protanopia ottenendo i risultati mostrati in Figura 3 e Figura 4.

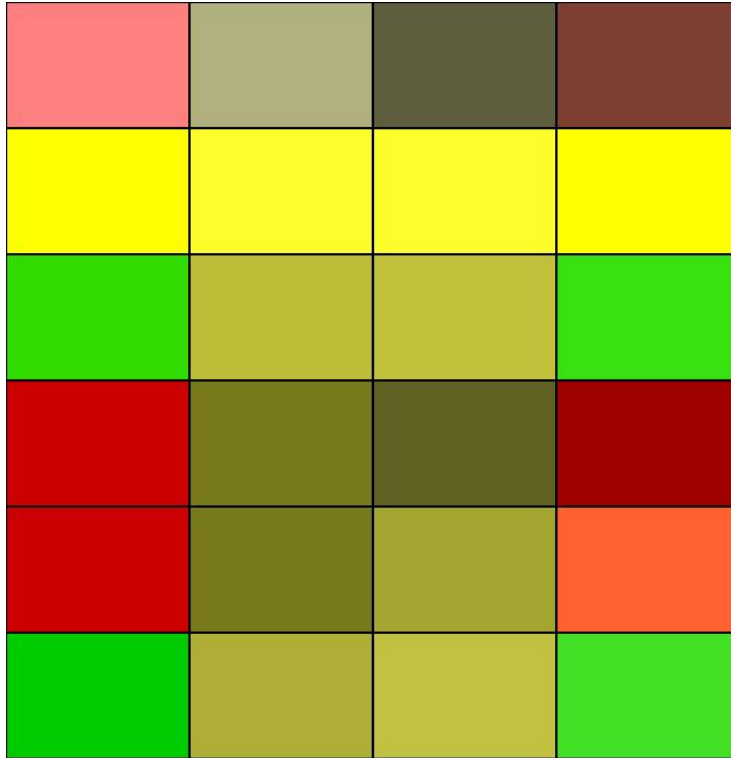


Figura 3 – Ottimizzazione della palette originale (mostrata nella prima colonna) per utenti affetti da deuteranopia. La seconda colonna mostra come la palette viene percepita dai deuteranopi, mentre la terza e la quarta mostrano le palette ottimizzate percepite da normodotati e deuteranopi.

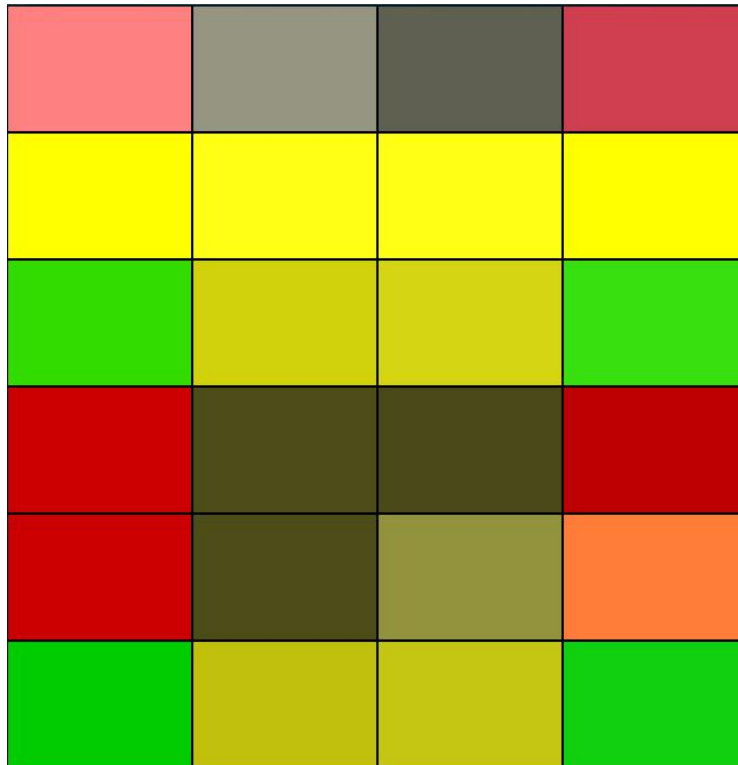


Figura 4 - Ottimizzazione della palette originale (mostrata nella prima colonna) per utenti affetti da protanopia. La seconda colonna mostra come la palette viene percepita dai protanopi, mentre la terza e la quarta mostrano le palette ottimizzate percepite da normodotati e utenti affetti da protanopia.

## Riferimenti bibliografici

- [1] *G. Russo, C. Birtolo, L. Troiano*, Generative UI design in SAPI Project, in Proceedings of Computer Human Interaction 2008 - CHI '08, Firenze, Italia, 5-10 Aprile 2008.
- [2] *L. Troiano, C. Birtolo, and M. Miranda*. Adapting palettes to color vision deficiencies by genetic algorithm. In GECCO '08: Proceedings of the 10th annual conference on Genetic and evolutionary computation, pages 1065-1072, Atlanta, Georgia, USA, 12-16 July 2008.
- [3] *H. Brettel, F. Viénot, and J. D. Mollon* "Computerized Simulation of Color Appearance for Dichromats" *J. Opt. Soc. of Am. A*, 14(10):2647--2655, 1997
- [4] *H. Brettel and F. Viénot* "Web design for the colour-blind user" in L. W. MacDonald and M. R. Luo (eds.) *Color Imaging: Vision and Technology* Chichester: John Wiley, pp. 55-71, 1999
- [5] *F. Viénot, H. Brettel, and J. D. Mollon* "Digital video colourmaps for checking the legibility of displays by dichromats". *Color Research and Application*, Vol. 24, N° 4, pp. 243-251, 1999

- [6] *L. Jefferson , R. Harvey* "Accommodating color blind computer users"  
Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, October 23-25, 2006, Portland, Oregon, USA
- [7] Disability Rights Commission. "The Web: Access and Inclusion for Disabled People"  
April 2004. ISBN 0-11-703287-5.
- [8] *H. Takagi*, "Interactive evolutionary computation: Fusion of the capabilities of EC optimization and human evaluation", Proceedings of the IEEE, Volume 89, Issue 9, Sep 2001, pag.: 1275-1296.
- [9] Apple. Apple human interface guidelines. (2006).
- [10] Sun Microsystems. Java look and feel design guidelines. (2001).
- [11] W3C. Techniques for WCAG 2.0. Techniques and Failures for Web Content Accessibility Guidelines 2.0. W3C Working Draft 11 December 2007.