

# Elaborato di Interazione Uomo Macchina

Michele Scala VR386593  
Giacomo Annaloro VR387750

20 gennaio 2015

## 1 Introduzione

Questo progetto per il corso di Interazione Uomo Macchina costituisce un esperimento per valutare la leggibilità del testo nelle interfacce utente, al variare dei colori usati. Il programma è costituito da due test distinti ognuno a sua volta formato da due pannelli strutturati in modo analogo e differenziati solo per i colori. I task corrispondenti ai due test sono rispettivamente:

1. individuare una data parola tra un insieme disordinato;
2. contare le occorrenze di un certo termine in un dato testo.

Per ogni run l'ordine di presentazione dei test è casuale, in modo da non essere influenzata dalla preparazione dell'utente. Il parametro valutato per entrambi i task è il tempo impiegato per portarli a termine.

## 2 Realizzazione

Il programma è realizzato sulla piattaforma Qt. La gestione dell'esecuzione è affidata alla classe `MainWindow`, che implementa una finestra che può contenere un oggetto `QWidget` e un pulsante per passare alla schermata successiva. In base ai segnali che essa riceve, determina quale test (e in particolare quale pannello appartenente a quel test) mostrare fino all'ultimo di riepilogo, che per elencare i dati raccolti si serve della classe `Result`.

`MainWindow` si occupa anche del calcolo del tempo trascorso da quando un pannello di un test è mostrato a quando il timer viene resettato per il passaggio alla finestra successiva.

### 3 Test 1

Il test 1 verifica la percezione del colore e il pre-attentive processing mostrando un insieme disordinato di parole di due colori diversi e chiedendo l'individuazione di una di queste.

Le parole sono implementate da `QPushButton` senza bordi, disposti disordinatamente all'interno del `QWidget` principale. Il testo dei vari pulsanti è generato leggendo il file `wordslis.txt` e la parola da selezionare è scelta casualmente all'interno della lista. La classe grafica che realizza il pannello è `Panel1Test1` e viene istanziata con due diverse combinazioni di colori. La figura 1 ne illustra un esempio.

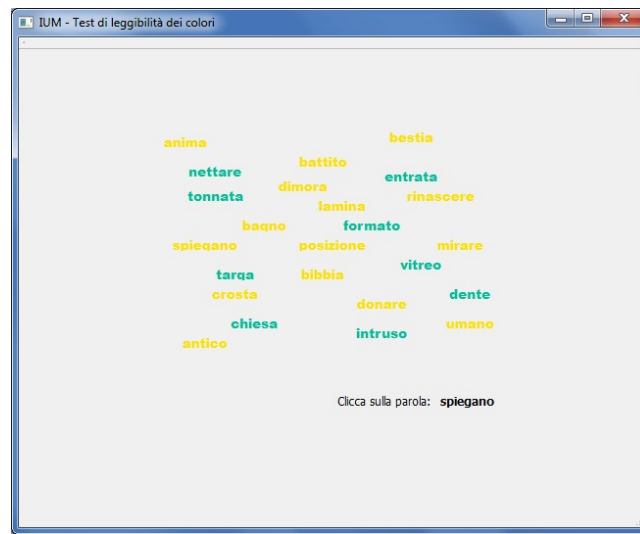


Figura 1: Un pannello del Test 1

I colori usati nel test con relativi parametri sono riportati in tabella 1.





Colore		Hue	Sat	Val
Giallo		53	255	255
Azzurro		168	255	190
Blu		224	255	255
Rosso		0	202	190

Tabella 1: Specifica dei colori usati nel Test 1

Come si può vedere per entrambi i pannelli sono stati scelti colori con valori molto elevati sia per saturazione che per luminosità. Inoltre per ciascuna delle due combinazioni è stata mantenuta costante la differenza tra tali valori e quelli dello sfondo. A variare notevolmente è invece la tonalità:

- nel primo caso sono usati *giallo* e *azzurro*: due colori chiari caratterizzati da uno scarso contrasto con lo sfondo, che quindi rendono le parole confondibili con esso;

- nel secondo caso sono usati *blu* e *rosso*: due colori e primari, ben distinguibili dallo sfondo, ma che rendono più difficoltosa la lettura dei caratteri. Proprio il blu e il rosso infatti, sono considerati accostati insieme i meno indicati per la leggibilità del testo. Oltre al fatto che sono entrambi saturi, il blu è da preferire per gli sfondi.

## 4 Test 2

Il Test 2 verifica la variazione di leggibilità al cambiamento dei colori di sfondo e del testo. La sua misurazione avviene sulla base del tempo medio che le persone impiegano per leggere due predeterminati testi su schermo, il primo con un accostamento di colori che favorisce la lettura, il secondo con colori che rendono bassa la sua leggibilità.

Al lettore, inoltre, viene chiesto di individuare il numero di occorrenze di alcune parole, ad ogni errore viene aggiunto 500 millisecondi al tempo di lettura, il che costringe l'utente a leggere completamente il testo e quindi favorisce un esame più veritiero.

I testi sono creati senza un senso logico per evitare una interpretazione per mezzo di un meccanismo di anticipazione, attraverso il quale un lettore immagina ciò che è scritto prima di decifrarlo, questo fatto rende i testi egualmente difficoltosi evitando quindi una differenza tempistica sulla base dello stile di scrittura.

L'implementazione è avvenuta mediante un `QTextBrowser` inserito in un pannello, il quale riceve, nel costruttore dell'oggetto, un testo formattato in HTML con annesso colore di sfondo e colore delle parole.

I vari testi dei pannelli vengono letti a partire da un file `exams.txt` che viene inserito nell'eseguibile durante la compilazione, se necessario, ovviamente seguendo lo stile di formattazione del file stesso, si possono aggiungere altri testi per eseguire verifiche più accurate e o su altri parametri che influiscono sulla leggibilità.

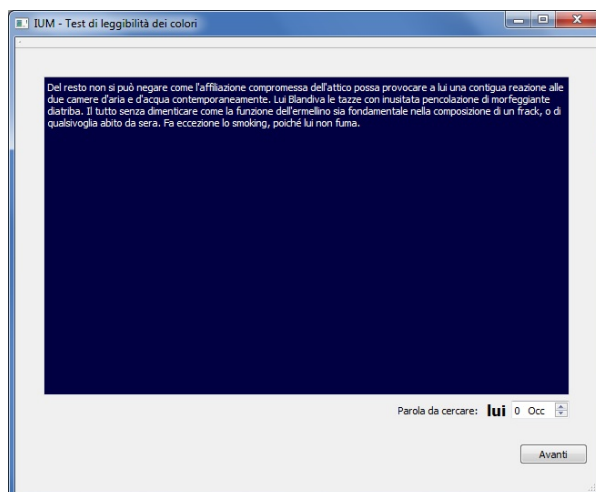


Figura 2: Un pannello del Test 2



Colore		Posizione	Hue	Sat	Val
Blu Scuro		Sfondo	240	255	66
Bianco		Testo	0	0	255
Bianco		Sfondo	0	0	255
Giallo		Testo	60	255	212

Tabella 2: Colori usati nel Test2

La tabella 2 mostra i colori usati per il Test 2:

- Nel primo caso il colore dello sfondo è il *Blu Scuro* e il colore del testo è il *Bianco*, si può notare come i due “*val*” ( value ) siano molto distanti, il che vuol dire un forte contrasto di luminosità che rende molto leggibile il testo.
- Nel secondo caso il colore dello sfondo è il *Bianco* a cui è stato associato, come colore delle parole, il *Giallo*, due colori con un value molto vicino, questo, unito al fatto che hanno poco contrasto di colori, rende il testo confondibile con lo sfondo e quindi meno leggibile.

## 5 Risultati

I test sono stati sottoposti ad un campione di popolazione il più vario possibile, che comprende soggetti di età compresa tra i 16 e i 55 anni, di entrambi i sessi e con diversa formazione.

La verifica dei risultati è avvenuta attraverso il T-test di Student, con soglia di significatività  $p = 0,05$ . Per entrambi i test dell'esperimento si ha:

- Alternate Hypothesis  $H_A$ : il cambio di combinazione di colori fa variare il tempo di lettura;
- Null Hypothesis  $H_0$ : non esiste una riduzione effettiva del tempo di lettura al variare dei colori dell'interfaccia;
- Variabile indipendente: cambio dei colori;
- Variabile dipendente: tempo di completamento del test.

Come si può vedere dal foglio di calcolo allegato, i valori T risultanti sono 0,57 per il Test 1 e 0,85 per il Test 2. Data la numerosità campionaria pari a 16 in ogni rilevazione, la tabella della distribuzione T in corrispondenza del grado di libertà  $16+16=32$  e della soglia minima richiesta 0,05 contiene il valore 1,694. Essendo entrambi i valori di T calcolati minori di tale parametro, dobbiamo accettare la Null Hypothesis, e quindi concludiamo che non c'è una correlazione tra variazione di combinazione di colori e migliore leggibilità (per quanto riguarda Test 1) e tra variazione dei colori e diminuzione del tempo di lettura (per quanto riguarda Test 2).

Run	Test 1		Test 2	
	Giallo-Azzurro	Blu-Rosso	Blu-Bianco	Bianco-Giallo
1	5872	3040	23422	27320
2	4898	6520	23143	24161
3	3512	1320	22686	26060
4	4729	2432	18958	25287
5	9623	3510	14113	15911
6	2435	2635	14109	12722
7	4614	5571	13133	12711
8	5417	14552	18923	17860
9	3922	3497	16795	15065
10	3578	6249	10112	21243
11	4731	2525	16493	15319
12	4612	9948	14663	14420
13	15840	7398	13945	14320
14	4367	8071	16325	18460
15	6501	2821	20178	16012
16	11668	5494	17329	17771
Media	6019,94	5348,94	17139,81	18415,13
T-test	0,565		0,847	

Tabella 3: Riepilogo dei risultati (tempi in millisecondi)