

# Rapporto dello Studio di Usabilità del sistema prototipale VR World Explorer

Roberto Lotterio 807500 [r.lotterio@campus.unimib.it](mailto:r.lotterio@campus.unimib.it)

Gianluca Puleri 807064 [g.puleri@campus.unimib.it](mailto:g.puleri@campus.unimib.it)

# Indice

Introduzione [Lotterio e Puleri] .....	3
Valutazione euristica [Lotterio] .....	4
Valutatori .....	4
Svolgimento del test .....	5
Risultati .....	6
Test utente [Lotterio e Puleri] .....	11
Valutatori .....	11
Svolgimento del test .....	13
Task .....	14
Efficienza .....	15
Efficacia .....	19
Risultati .....	21
Questionario [Puleri] .....	23
Valutatori .....	23
Modalità di svolgimento .....	24
Soddisfazione .....	25
Risultati .....	25
Appendice .....	36
Valutazione euristica .....	36
Test utente .....	37
Questionario .....	37

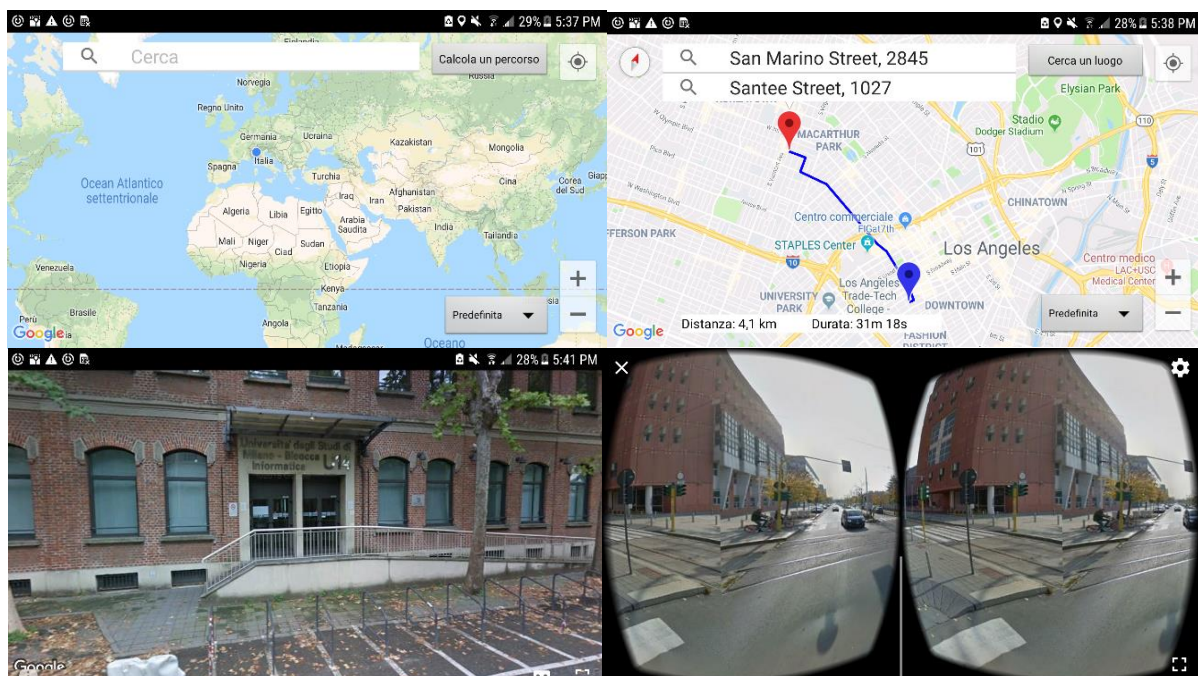
# INTRODUZIONE

## Presentazione VR World Explorer

VR World Explorer è un'applicazione per la ricerca e la visualizzazione di carte geografiche terrestri, visualizzabili in modalità VR con l'ausilio di un cardboard.

Il suo utilizzo è rivolto principalmente ad un'utenza che ha necessità di essere seguita ed incentivata ad un'attività fisica ma può essere utilizzata da chiunque voglia provare un'esperienza in realtà virtuale; i percorsi verranno quindi calcolati secondo un'andatura standard di 8 km/h.

Tra le funzionalità principali dell'applicazione vi è la possibilità di cercare un luogo o calcolare un percorso manualmente o tramite l'inserimento a tastiera; di cambiare lo stile della mappa (ad esempio satellite, ibrida, ecc.); di geolocalizzare la propria posizione tramite l'apposito tasto; di visualizzare lo StreetView di un determinato luogo con la possibilità di effettuare lo zoom (anche con i tasti del volume +/-); di visualizzare un luogo o di percorrere un tragitto in modalità VR.




# VALUTAZIONE EURISTICA

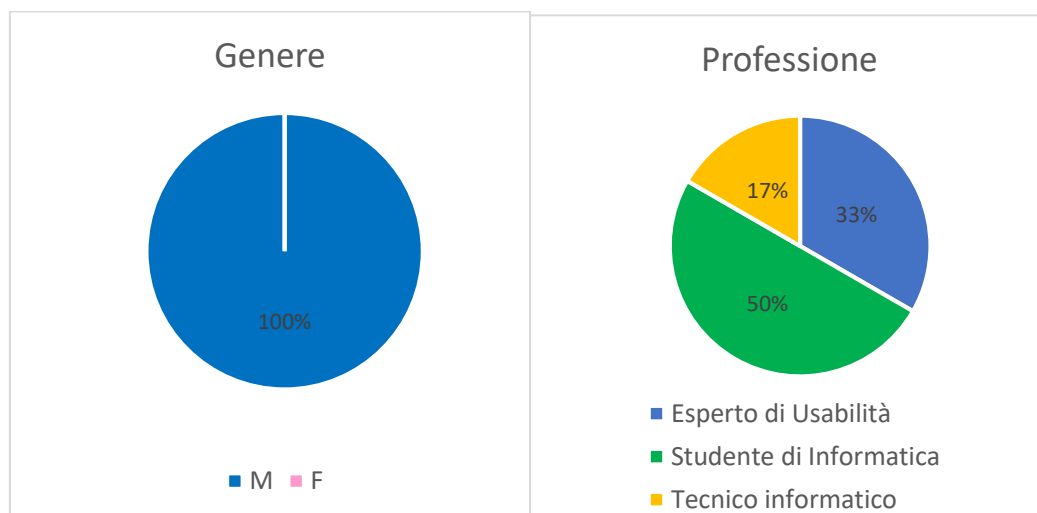
## Valutatori

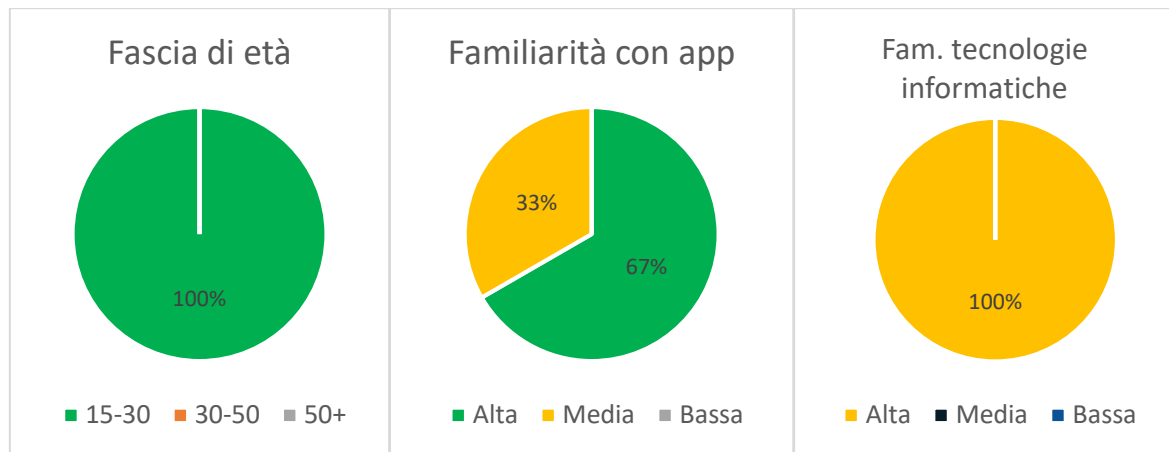
### Elenco

ID	GENERE	PROFESSIONE	FASCIA DI ETÀ	FAMILIARITÀ CON APP	FAMILIARITÀ TECNOLOGIE INFORMATICHE
1	M	Esperto di Usabilità	15-30	Alta	Alta
2	M	Esperto di Usabilità	15-30	Alta	Alta
3	M	Studente di Informatica	15-30	Media	Alta
4	M	Studente di Informatica	15-30	Media	Alta
5	M	Studente di Informatica	15-30	Alta	Alta
6	M	Tecnico informatico	15-30	Alta	Alta

 : Autori dello studio di usabilità.

## Statistiche





## Motivazione su campione scelto

Nello studio sono stati coinvolti esperti di dominio, esperti di usabilità e tecnici informatici. Essendo un'applicazione ancora in fase di sviluppo abbiamo cercato di coinvolgere principalmente un campione di persone a noi vicine, dunque, giovani con familiarità medio-alta di sistemi simili a quello proposto e che abbiano buona dimestichezza con i sistemi informatici.

## Svolgimento del test

### Scelta test euristico

Lo strumento di raccolta utilizzato per la valutazione euristica è il form "*Heuristic Evaluation Checklist*", basato sulle dieci euristiche di Nielsen.

ID	DESCRIZIONE
1	Far vedere lo stato del sistema (feedback).
2	Adeguare il sistema al mondo reale (parlare il linguaggio dell'utente).
3	Controllo dell'utente e libertà (uscite indicate chiaramente).
4	Assicurare consistenza (nell'applicazione, sistema, ambiente).
5	Riconoscimento piuttosto che uso della memoria dell'utente.
6	Assicurare flessibilità ed efficienza d'uso (acceleratori).
7	Visualizzare tutte e sole le informazioni necessarie (estetica e design minimalista).
8	Prevenire gli errori.
9	Permettere all'utente di correggere gli errori e non solo di rilevarli.
10	Help e documentazione.

### Modalità di svolgimento

La valutazione euristica è stata svolta sulla prima versione del sistema. Ai valutatori è stata proposta una prima fase olistica della durata di pochi minuti; dopodiché, gli è stato chiesto

di compiere delle operazioni generiche e un task specifico che permettessero una rapida esplorazione del sistema.

## Risultati

### Elenco problemi

ID	Descrizione breve	Descrizione	Euristiche violate (ID) *	Popolarità	Valutatori (ID) **	Priorità ***	Severità		
							Media	Dev. Stand.	Mediana
7	Impossibilità calcolo percorso	Occasionalmente diventa impossibile calcolare un percorso	10	4	1-2-3-6	ALTA	3,66	0,51	4
4	Partenza-arrivo non distinguibili	Nella modalità "calcola percorso" non è chiara la distinzione tra partenza e arrivo	5	5	2-3-4-5-6	ALTA	3,5	0,83	4
5	Visualizzazione volume in zoom	Facendo lo zoom con i tasti del volume in StreetView viene modificato anche il livello del volume	6	3	1-3-4	MEDIA	3,5	0,54	3,5
2	Info non chiare	La visualizzazione del tempo e della distanza è poco chiara o non presente	2	3	1-2-6	MEDIA	3,16	0,4	3
6	Rimozione marker	Nella modalità "calcola percorso" vi è la possibilità di rimuovere i marker, lasciando il sistema in uno stato inconsistente	5	3	1-3-5	MEDIA	3	1,09	3
9	Crash app	Nella modalità "calcola percorso", inserendo solo la partenza e provando a entrare in modalità StreetView l'app va in crash	3	1	5	MEDIA	3	0,89	3
8	Visualizzazione arrivo in calcola percorso	Nella modalità "calcola percorso" viene visualizzato l'arrivo come se fosse la partenza	5-6	5	2-3-4-5-6	MEDIA	2,83	0,75	3
1	Lingua stile mappe diversa	La lingua dello stile delle mappe è diversa rispetto al resto dell'applicazione	2	2	1-2	BASSA	1,5	0,54	1,5
3	Tasto stile mappe ingombrante	Il tasto dello stile delle mappe è troppo grosso rispetto all'importanza che ricopre	6-8	2	1-2	BASSA	1,16	0,4	1

\* Elenco euristiche di Nielsen disponibile [qui](#)

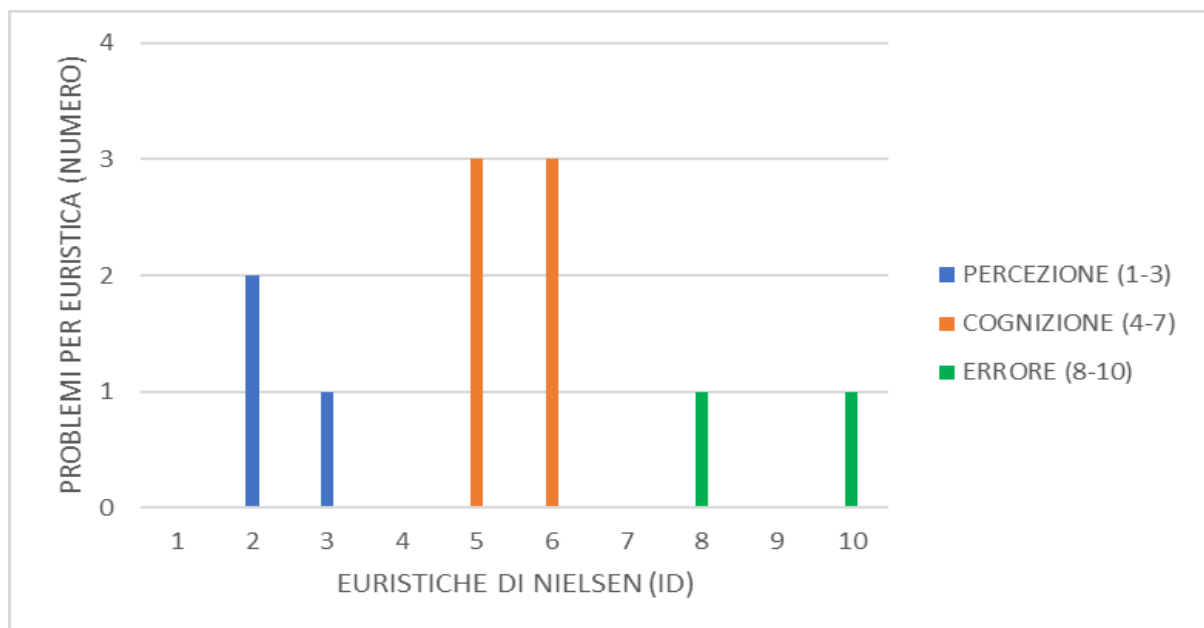
\*\* Tabella con valutatori disponibile [qui](#)

\*\*\* Questionario valutazione problemi [2] e tabella prioritizzazione problemi [3] in appendice

## Matrice problemi/valutatori

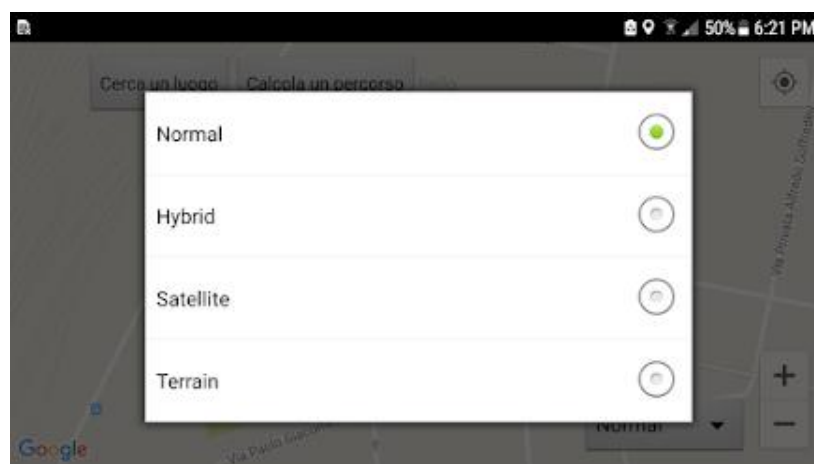
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
VALUTATORI	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									

## Distribuzione problemi/euristiche

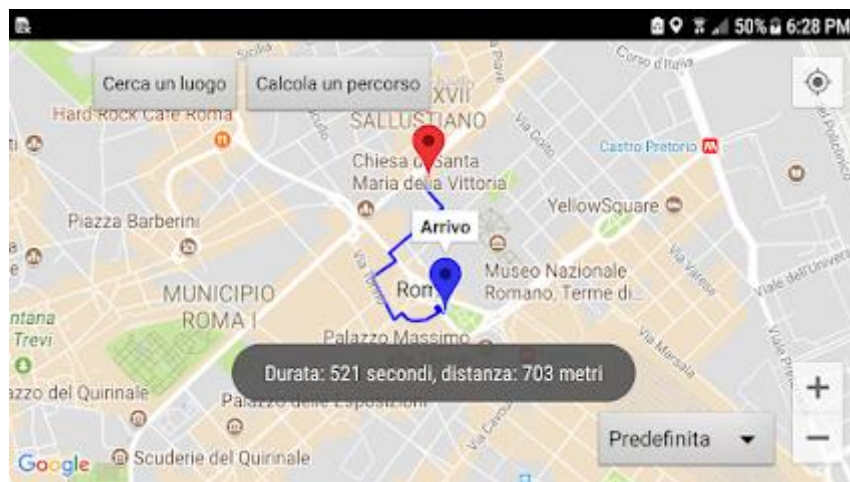


## Screenshots problemi rilevati

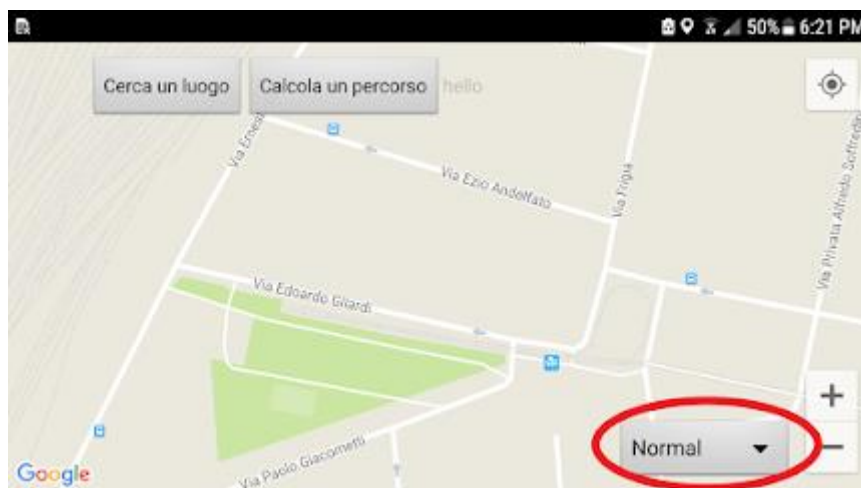
Problema 1: La lingua dello stile delle mappe è diversa rispetto al resto dell'applicazione



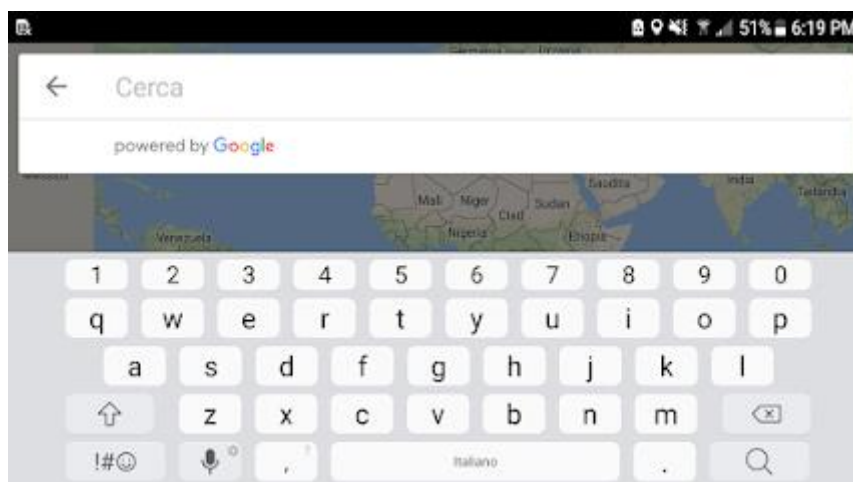
Problema 2: La visualizzazione del tempo e della distanza è poco chiara o non presente



Problema 3: Il tasto dello stile delle mappe è troppo grosso rispetto all'importanza che ricopre



Problema 4: Nella modalità "calcola percorso" non è chiara la distinzione tra partenza e arrivo

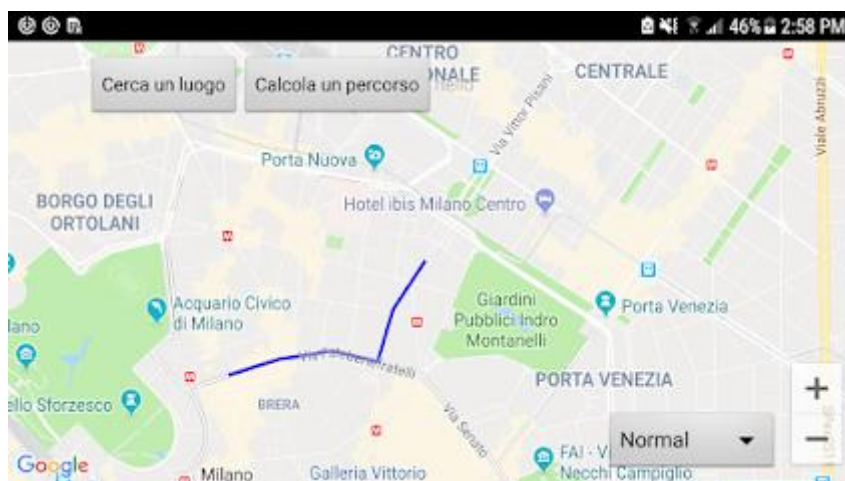




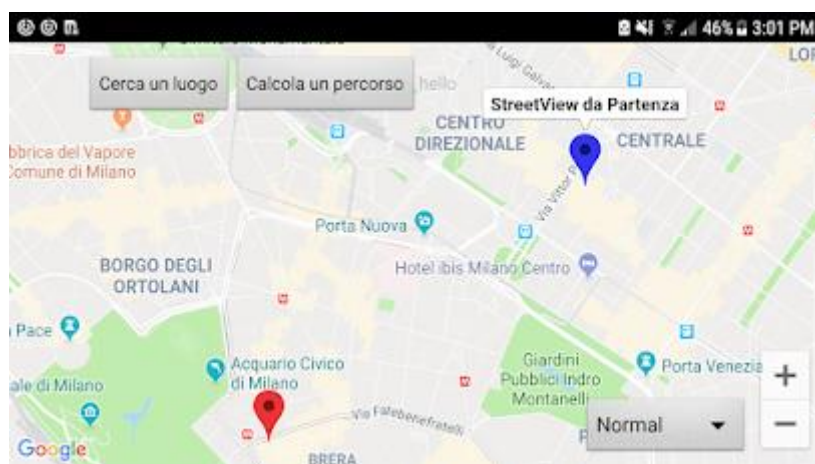
Problema 5: Facendo lo zoom con i tasti del volume in StreetView viene modificato anche il livello del volume



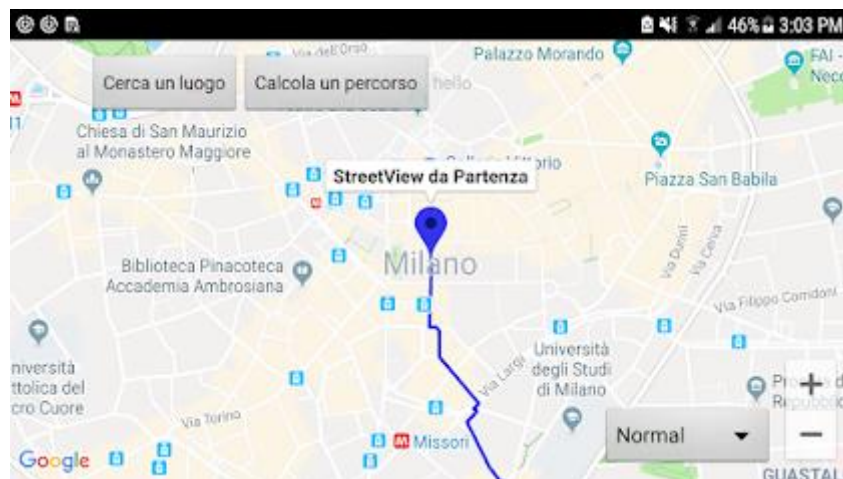
Problema 6: Nella modalità "calcola percorso" vi è la possibilità di rimuovere i marker, lasciando il sistema in uno stato inconsistente



Problema 7: Occasionalmente diventa impossibile calcolare un percorso



Problema 8: Nella modalità "calcola percorso" viene visualizzato l'arrivo come se fosse la partenza



Problema 9: Nella modalità "calcola percorso", inserendo solo la partenza e provando a entrare in modalità StreetView l'app va in crash



# TEST UTENTE

## Valutatori

### Elenco

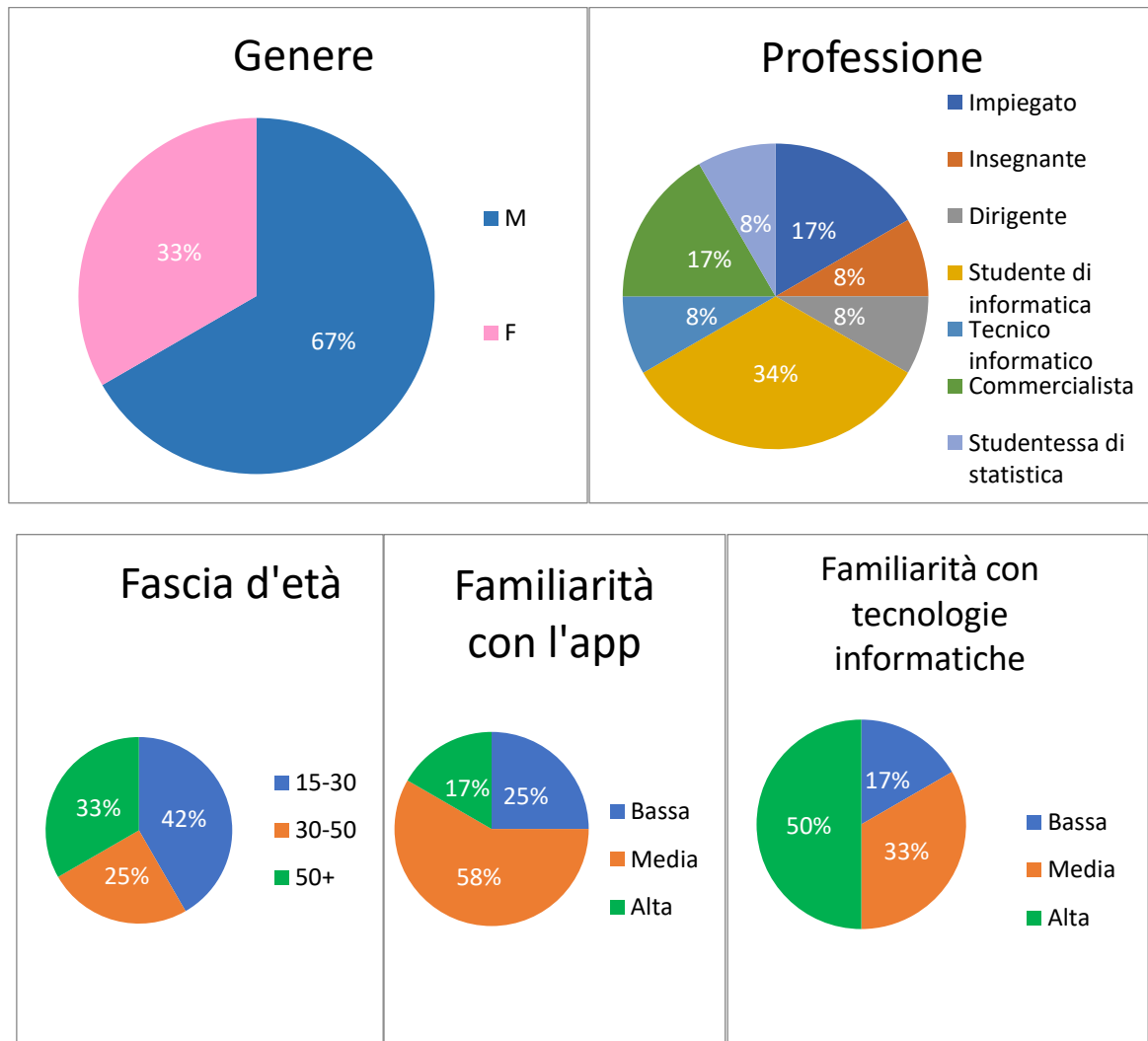
#### CAMPIONE 1:

ID	GENERE	PROFESSIONE	FASCIA DI ETÀ	FAMILIARITÀ CON APP	FAMILIARITÀ TECNOLOGIE INFORMATICHE
1	M	Commercialista	50+	Media	Media
2	M	Studente di informatica	15-30	Media	Alta
3	F	Studente universitario	30-50	Bassa	Media
4	M	Tecnico informatico	15-30	Alta	Alta
5	M	Dirigente	50+	Media	Media
6	M	Impiegato	30-50	Alta	Alta
7	F	Impiegata	50+	Bassa	Bassa
8	M	Studente di informatica	15-30	Alta	Alta
9	M	Studente di informatica	15-30	Media	Alta
10	M	Studente di informatica	15-30	Media	Alta
11	F	Impiegata	30-50	Media	Media
12	F	Commercialista	50+	Bassa	Bassa

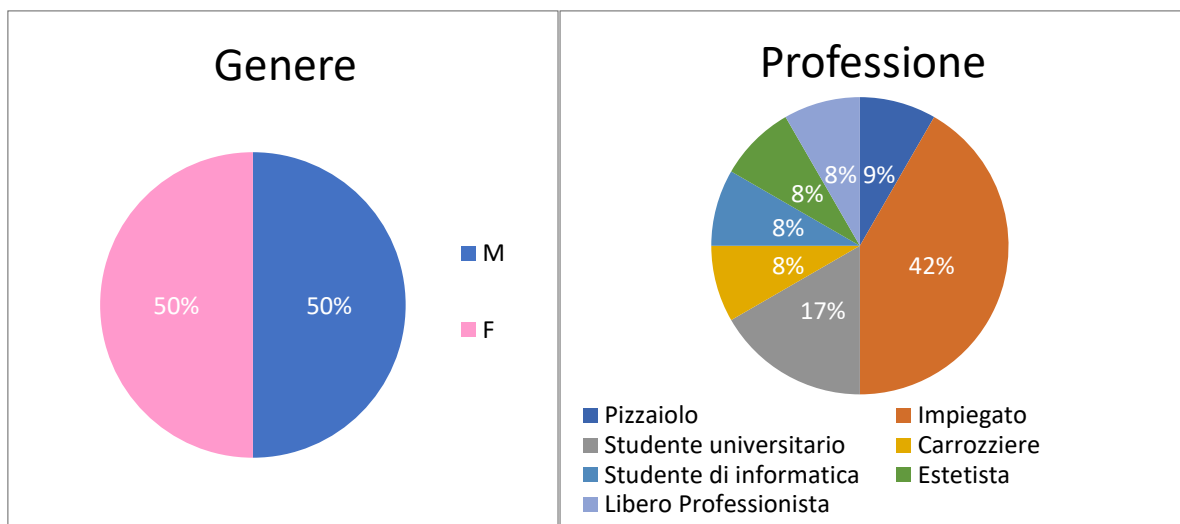
#### CAMPIONE 2:

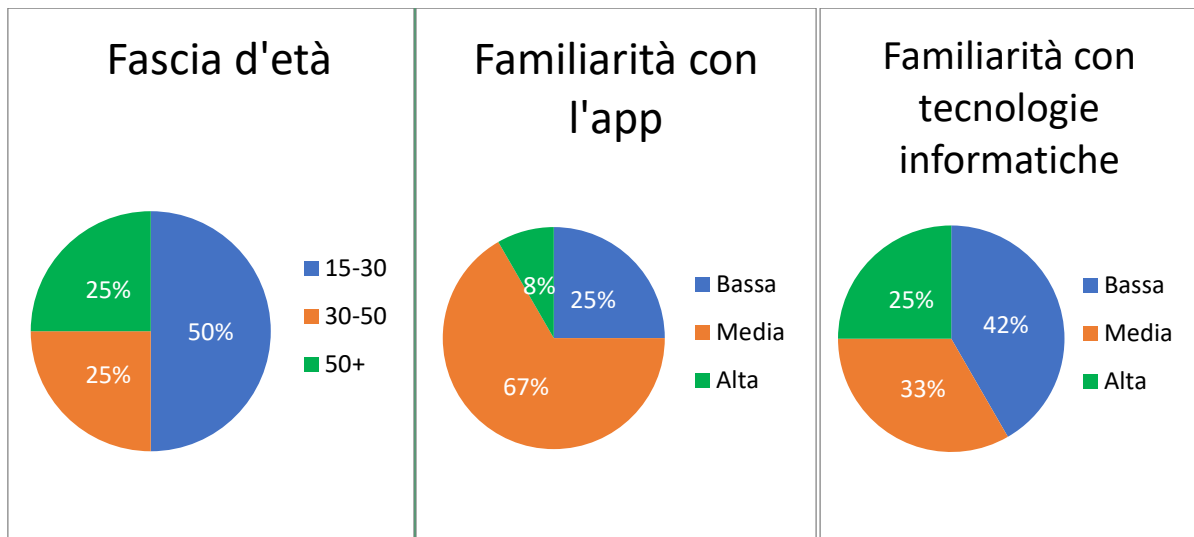
ID	GENERE	PROFESSIONE	FASCIA DI ETÀ	FAMILIARITÀ CON APP	FAMILIARITÀ TECNOLOGIE INFORMATICHE
13	M	Pizzaiolo	15-30	Media	Alta
14	F	Impiegata	15-30	Media	Alta
15	F	Studente universitario	15-30	Media	Media
16	F	Impiegata	30-50	Bassa	Bassa
17	M	Carrozziere	50+	Bassa	Bassa
18	M	Studente di informatica	15-30	Alta	Alta
19	F	Estetista	30-50	Media	Bassa
20	M	Libero professionista	50+	Media	Media
21	F	Impiegata	50+	Bassa	Bassa
22	M	Impiegato	30-50	Media	Media
23	F	Studente universitario	15-30	Media	Bassa
24	M	Impiegato	15-30	Media	Media

### CAMPIONE 1:



### CAMPIONE 2:





## Motivazione su campione scelto

Nello studio sono stati coinvolti sia studenti che lavoratori di diversi settori.

Abbiamo cercato di coinvolgere principalmente dei campioni di persone di genere, professione ed età variegata in modo tale da rappresentare al meglio possibile la popolazione reale.

## Svolgimento del test

### Liberatoria per registrazioni audio/video

Tutti i valutatori che hanno partecipato a questa fase dello studio di usabilità hanno firmato una liberatoria per effettuare registrazioni audio/video. In appendice (vedi risorsa [\[61\]](#)) è presente il modello del modulo proposto.

### Livello di confidenza

Per il test utente è stato adottato un livello di confidenza del 95%. Sono state ritenute statisticamente significative le differenze associate a P-value inferiori al 5%.

### Modalità di svolgimento

Ai valutatori è stato sottoposto lo svolgimento di tre task su due versioni dell'applicazione:

- versione 1: prima versione prototipo;
- versione 2: evoluzione della versione 1 con miglioramenti sui problemi rilevati nella valutazione euristica.

Abbiamo considerato 2 campioni differenti per le due versioni, ognuno composto da 12 persone.

Per ogni valutatore sono state svolte un totale di tre prove, una per ogni task.

Il primo campione ha eseguito i 3 task sulla prima versione, mentre il secondo campione ha eseguito gli stessi 3 task sulla seconda versione.

## Task

### Task 1

**Titolo:** Zoom

**Obiettivo:** testare lo zoom all'interno di StreetView.

**Attori:** utente.

**Pre-condizioni:** l'utente deve essere sulla homepage dell'applicazione.

**Post-condizioni:** l'utente ha zoomato su un particolare a sua scelta.

**Flusso ideale:**

1. cliccare sul pulsante della localizzazione;
2. cliccare sulla posizione attuale;
3. entrare in modalità StreetView;
4. testare lo zoom con i pulsanti del volume.

### Task 2

**Titolo:** Calcola percorso

**Obiettivo:** l'utente deve modificare lo stile della mappa in IBRIDA e poi calcolare il percorso da Milano a Roma.

**Attori:** utente.

**Pre-condizioni:** l'utente deve essere sulla homepage dell'applicazione.

**Post-condizioni:** l'utente è a conoscenza delle informazioni sul percorso.

**Flusso ideale:**

1. selezionare lo stile della mappa in IBRIDA;
2. calcolare il percorso da Milano a Roma.

### Task 3

**Titolo:** Modalità VR

**Obiettivo:** l'utente deve passare alla modalità VR.

**Attori:** utente.

**Pre-condizioni:** l'utente deve essere sulla homepage dell'applicazione.

**Post-condizioni:** l'utente è passato alla modalità VR.

**Flusso ideale:**

1. selezionare manualmente un luogo in zona MILANO;
2. entrare in modalità StreetView;
3. passare alla modalità VR.

## Efficienza

Per misurare l'efficienza d'uso del sistema abbiamo rilevato i tempi di esecuzione di ogni task di ogni utente attraverso l'ausilio delle registrazioni effettuate. Abbiamo poi rappresentato graficamente le distribuzioni dei tempi ottenuti sui singoli task e confrontato la performance delle due versioni tramite test statistici.

### Elenco tempi di esecuzione

#### CAMPIONE 1:

ID	TEMPI TASK 1	TEMPI TASK 2	TEMPI TASK 3
1	15	26	33
2	8	13	17
3	19	20	20
4	8	12	14
5	11	28	21
6	9	23	26
7	15	54	52
8	11	16	18
9	15	20	17
10	17	15	47
11	12	19	39
12	12	19	39

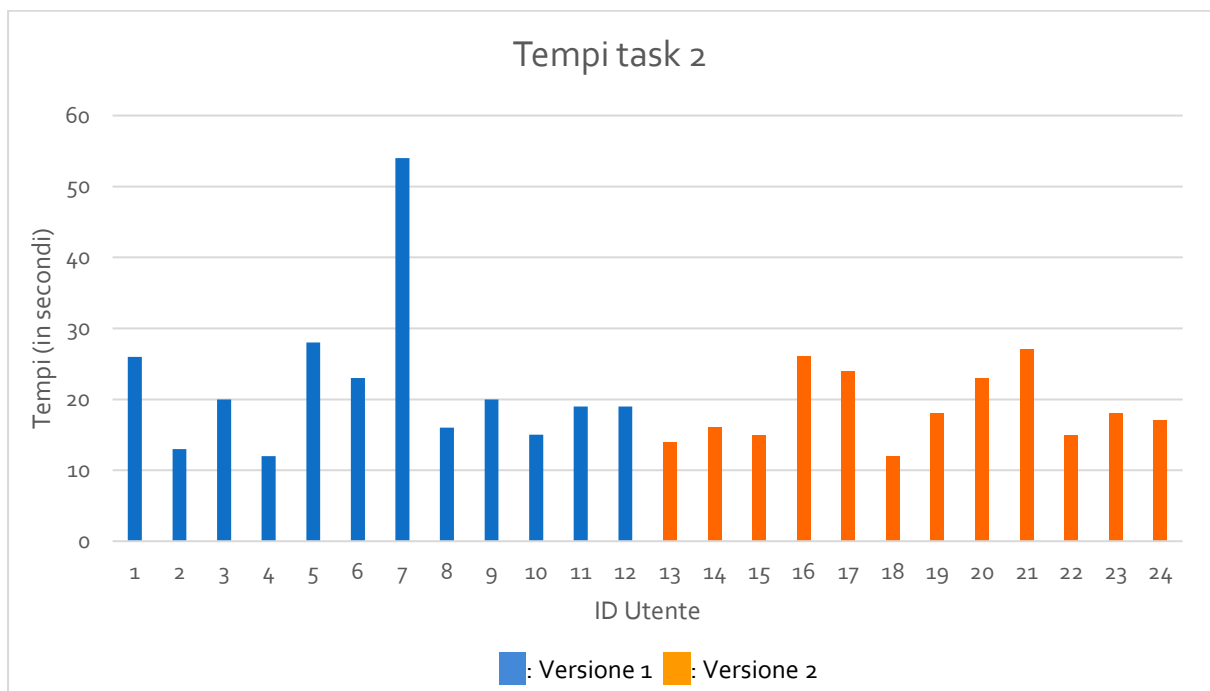
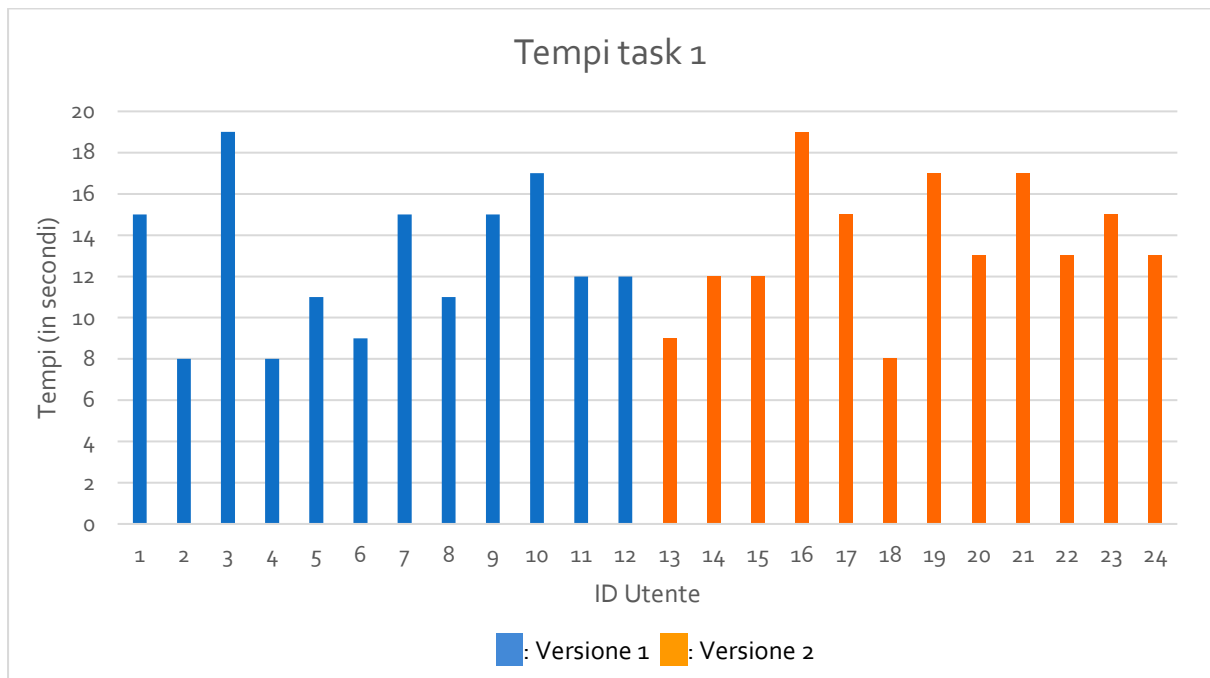
i tempi sono espressi in secondi.

#### CAMPIONE 2:

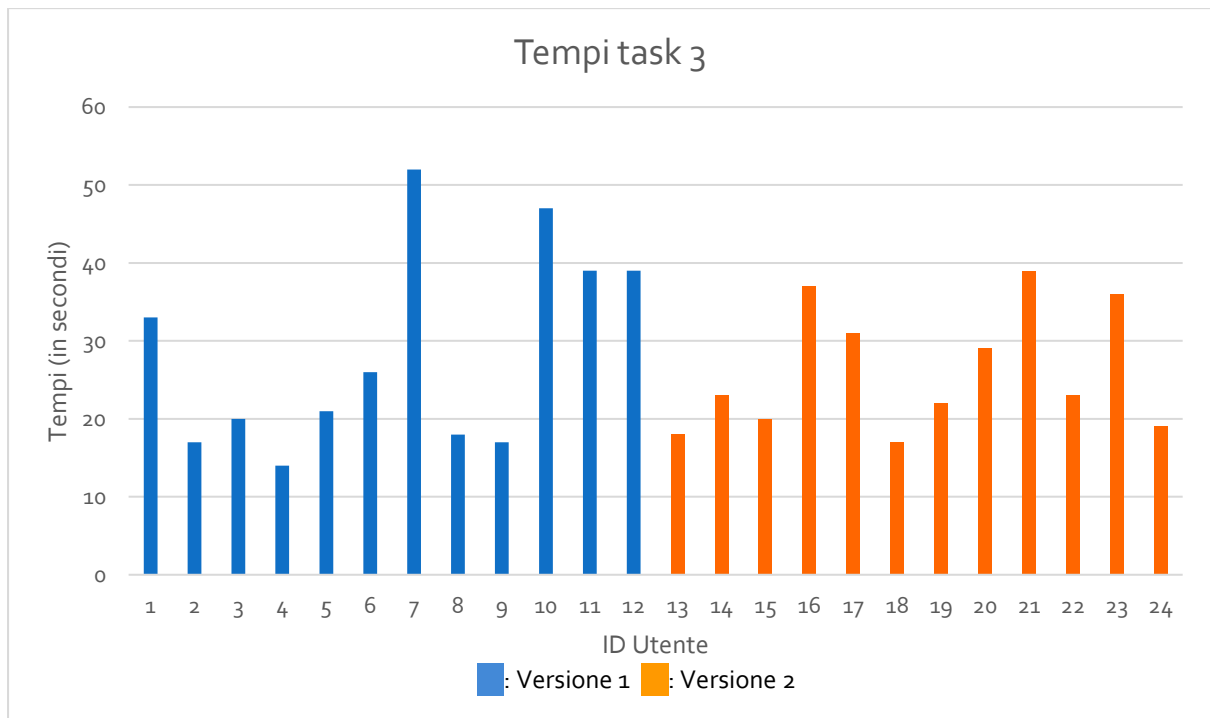
ID	TEMPI TASK 1	TEMPI TASK 2	TEMPI TASK 3
13	9	14	18
14	12	16	23
15	12	15	20
16	19	26	37
17	15	24	31
18	8	12	17
19	17	18	22
20	13	23	29
21	17	27	39
22	13	15	23
23	15	18	36
24	13	17	19

i tempi sono espressi in secondi.

## Statistiche su tempi di esecuzione







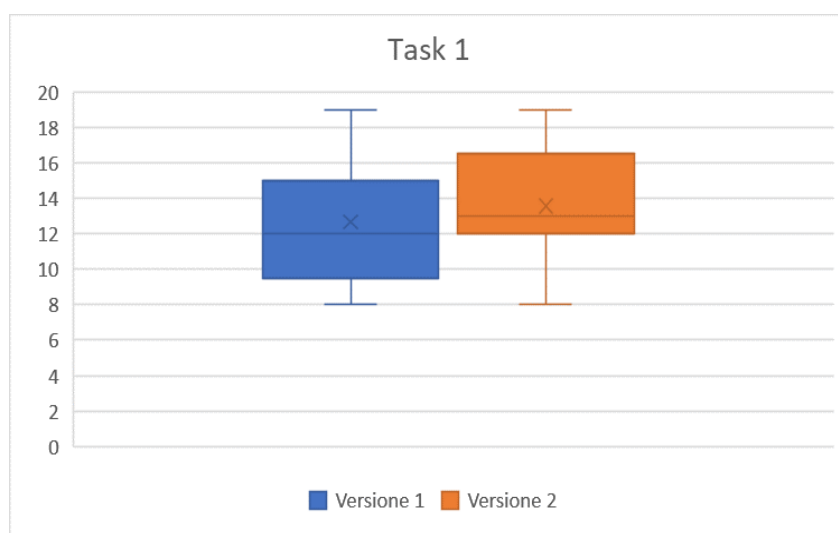
## Risultati

### Task 1

Un t-test per campioni indipendenti è stato eseguito per confrontare il tempo di esecuzione del task 1 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non significativa* per il tempo di esecuzione tra la versione 1 di VR World Explorer ( $M = 13 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ ) e la versione 2 di VR World Explorer ( $M = 14 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ );  
 $t(22 \text{ gradi di libertà}) = 0.66, p = 0.2580$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non impiegano* un tempo significativamente minore per eseguire il task 1 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.



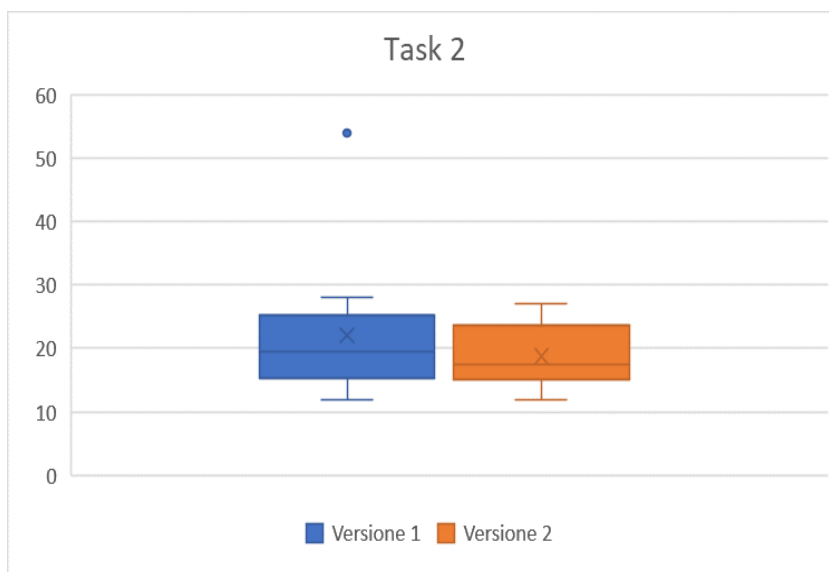
Versione	1	2
Baffo superiore	19	19
Terzo quartile	15	17
Media	13	14
Mediana	12	13
Primo quartile	9	12
Baffo inferiore	8	8
Outlier	no	no

## Task 2

Un t-test per campioni indipendenti è stato eseguito per confrontare il tempo di esecuzione del task 2 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non significativa* per il tempo di esecuzione tra la versione 1 di VR World Explorer ( $M = 22 \text{ s} \pm 7 \text{ s}$ ) e la versione 2 di VR World Explorer ( $M = 19 \text{ s} \pm 3 \text{ s}$ );  
 $t(22 \text{ gradi di libertà}) = 0.94, p = 0.1787$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non impiegano* un tempo significativamente minore per eseguire il task 2 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.



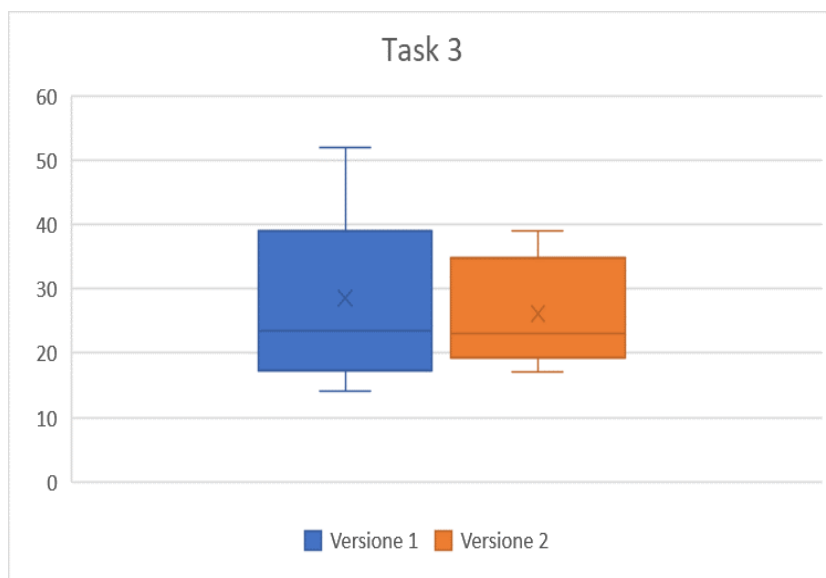
Versione	1	2
Baffo superiore	28	27
Terzo quartile	25	24
Media	22	19
Mediana	19	17
Primo quartile	15	15
Baffo inferiore	12	12
Outlier	54	no

## Task 3

Un t-test per campioni indipendenti è stato eseguito per confrontare il tempo di esecuzione del task 3 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non significativa* per il tempo di esecuzione tra la versione 1 di VR World Explorer ( $M = 29 \text{ s} \pm 8 \text{ s}$ ) e la versione 2 di VR World Explorer ( $M = 26 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ );  
 $t(22 \text{ gradi di libertà}) = 0.55, p = 0.2939$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non impiegano* un tempo significativamente minore per eseguire il task 3 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.



Versione	1	2
Baffo superiore	52	39
Terzo quartile	39	35
Media	29	26
Mediana	24	23
Primo quartile	17	19
Baffo inferiore	14	17
Outlier	no	no

## Efficacia

Per quanto riguarda l'efficacia è stato valutato il tasso di errori rilevato da ciascun valutatore per ogni task di entrambe le versioni durante il test utente.

In questa fase abbiamo assegnato il colore verde ai task eseguiti correttamente, giallo a quelli terminati a seguito di suggerimenti o dopo alcuni errori lievi e rosso ai task non portati a termine in modo adeguato. Abbiamo poi deciso di valutare i task gialli come se fossero stati eseguiti in modo errato (rossi).

### Matrice valutatori / errori nell'esecuzione dei task

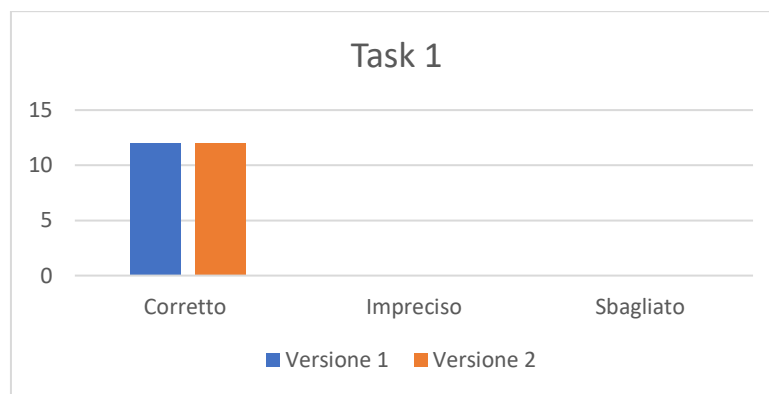
#### CAMPIONE 1:

ID	TASK 1	TASK 2	TASK 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

## CAMPIONE 2:

ID	TASK 1	TASK 2	TASK 3
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

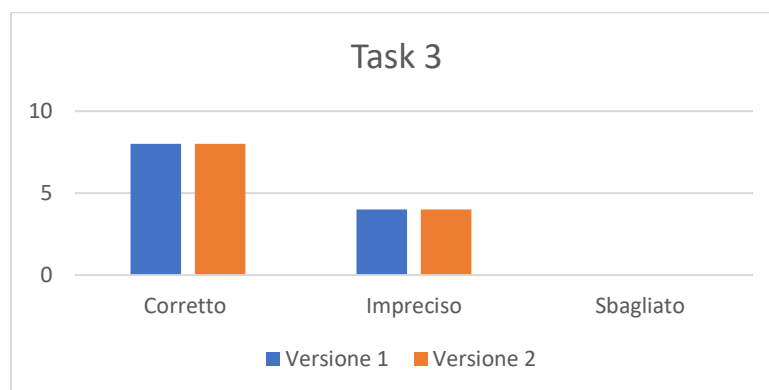
## Statistiche su errori rilevati



Il tasso di insuccessi riscontrato nell'esecuzione del task 1 è dello 0% sia per la versione 1 di VR World Explorer che per la versione 2, con una percentuale di successi pari al 100% per entrambe le versioni.



Il tasso di insuccessi riscontrato nell'esecuzione del task 2 è dell'8% per la versione 1 di VR World Explorer e dello 0% per la versione 2 di VR World Explorer, con una percentuale di successi pari al 92% per la versione 1 di VR World Explorer e del 100% per la versione 2 di VR World Explorer.



Il tasso di insuccessi riscontrato nell'esecuzione del task 3 è del 25% sia per la versione 1 di VR World Explorer che per la versione 2, con una percentuale di successi pari al 75% per entrambe le versioni.

## Risultati

### Task 1

Un test del Chi-quadro è stato eseguito per confrontare il numero di successi nel compiere il task 1 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non statisticamente significativa* riguardo al numero di successi tra la versione 1 di VR World Explorer (12/12) e la versione 2 di VR World Explorer (12/12);

Chi-quadro (1 grado di libertà) = impossibile,  $p = 1$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non ottengono* più successi nell'esecuzione del task 1 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.

## Task 2

Un test del Chi-quadro è stato eseguito per confrontare il numero di successi nel compiere il task 2 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non statisticamente significativa* riguardo al numero di successi tra la versione 1 di VR World Explorer (11/12) e la versione 2 di VR World Explorer (12/12);

Chi-quadro (1 grado di libertà) = 1.043,  $p = 0.1535$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non ottengono* più successi nell'esecuzione del task 2 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.

## Task 3

Un test del Chi-quadro è stato eseguito per confrontare il numero di successi nel compiere il task 3 usando la versione 1 di VR World Explorer e la versione 2 di VR World Explorer.

In base a tale test, si è trovata una differenza *non statisticamente significativa* riguardo al numero di successi tra la versione 1 di VR World Explorer (8/12) e la versione 2 di VR World Explorer (8/12);

Chi-quadro (1 grado di libertà) = 0,  $p = 0.5$ .

Questo risultato suggerisce che gli utenti *non ottengono* più successi nell'esecuzione del task 3 usando la versione 1 di VR World Explorer rispetto a quando usano la versione 2 di VR World Explorer.

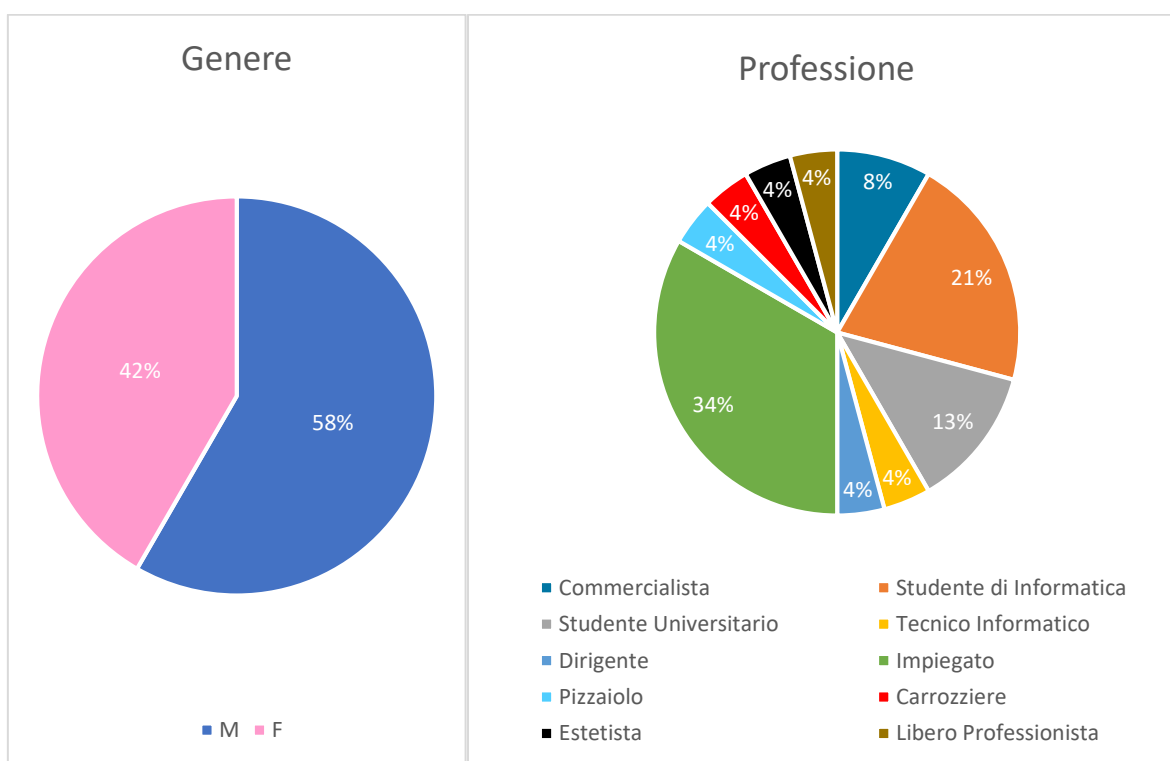
# QUESTIONARIO

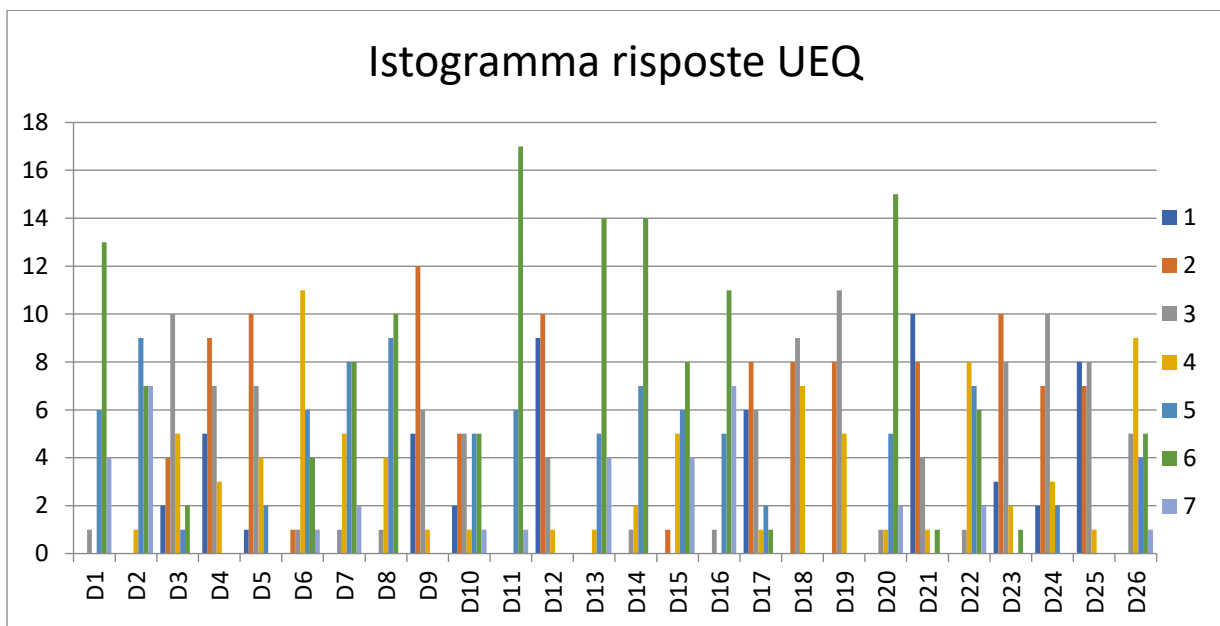
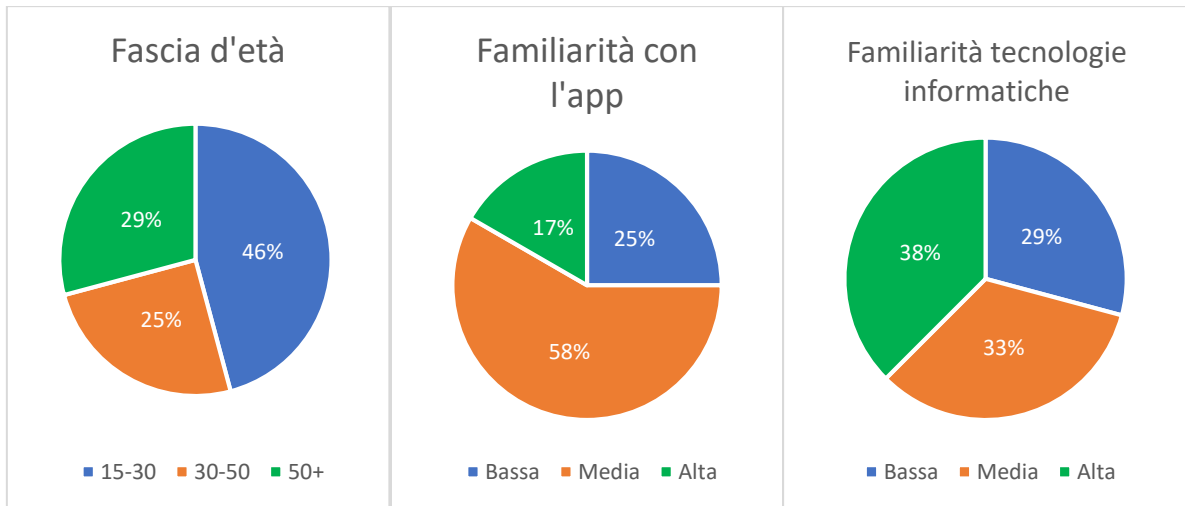
In questa ultima fase di raccolta dati abbiamo sottoposto gli utenti ad un'altra analisi quantitativa realizzata attraverso la somministrazione di un questionario di User Experience. L'ISO 9241 definisce l'esperienza utente (o User Experience) come le percezioni e le reazioni di un utente che derivano dall'uso o dall'aspettativa d'uso di un prodotto, sistema o servizio. Questo studio è quindi necessario per la valutazione generale dell'applicazione in quanto, un'applicazione usabile, non sempre genera un'esperienza positiva nell'utente. Per poter procedere abbiamo dovuto scegliere uno tra i questionari di User Experience presenti in rete e abbiamo optato per lo UEQ (User Experience Questionnaire), disponibile in [appendice](#).

## Valutatori

Il questionario è stato sottoposto a 24 persone in totale, le stesse che hanno eseguito anche i task.

## Statistiche





## Modalità di svolgimento

### Versione applicazione

Per questa fase di test è stata considerata la seconda versione dell'applicazione, ovvero quella migliorata secondo i risultati della valutazione euristica.

### Sessione di esplorazione

I 24 rispondenti, prima di compilare il questionario, hanno svolto una sessione di esplorazione del sistema della durata di qualche minuto. Sono stati invitati a provare le varie funzionalità dell'applicativo.



## Tipologia di questionario

Per poter procedere abbiamo dovuto scegliere uno tra i questionari di User Experience presenti in rete e abbiamo optato per lo UEQ (User Experience Questionnaire). È stato scelto perché più breve e semplice rispetto ad altri modelli, copre aree semantiche importanti, ha una traduzione italiana, possiede un'ottima documentazione e fornisce degli strumenti per l'analisi delle risposte raccolte.

## Soddisfazione

### Premessa

Il questionario non fornisce una valutazione complessiva dell'esperienza dell'utente.

La sua struttura, però, va a coprire aree semantiche di rilevanza; questo ci permette di avere un quadro significativo su quello che l'applicazione può trasmettere ad una persona durante il suo utilizzo.

Le scale di UEQ sono: attrattività, apprendibilità, efficienza, controllabilità, stimolazione e originalità.

Tutte queste – tranne l'attrattività - vengono raggruppate in:

- qualità pragmatiche (apprendibilità, efficienza, controllabilità);
- qualità edoniche (stimolazione e originalità).

### Modalità di valutazione

I rispondenti hanno fornito un giudizio da 1 a 7 rispetto due qualità contrapposte. Ogni risposta è stata convertita in un valore compreso fra -3 (molto negativo) e +3 (molto positivo).

Valutazione superiori a 0.8 sono positive, inferiori a -0.8 sono negative, fra -0.8 e 0.8 sono considerate neutre.

## Risultati

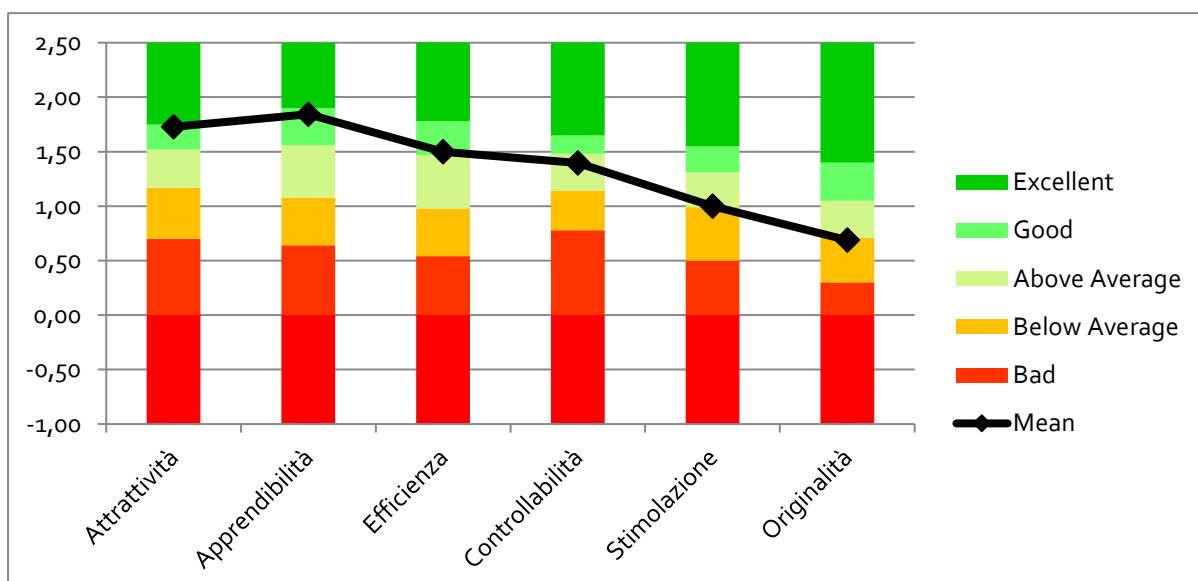
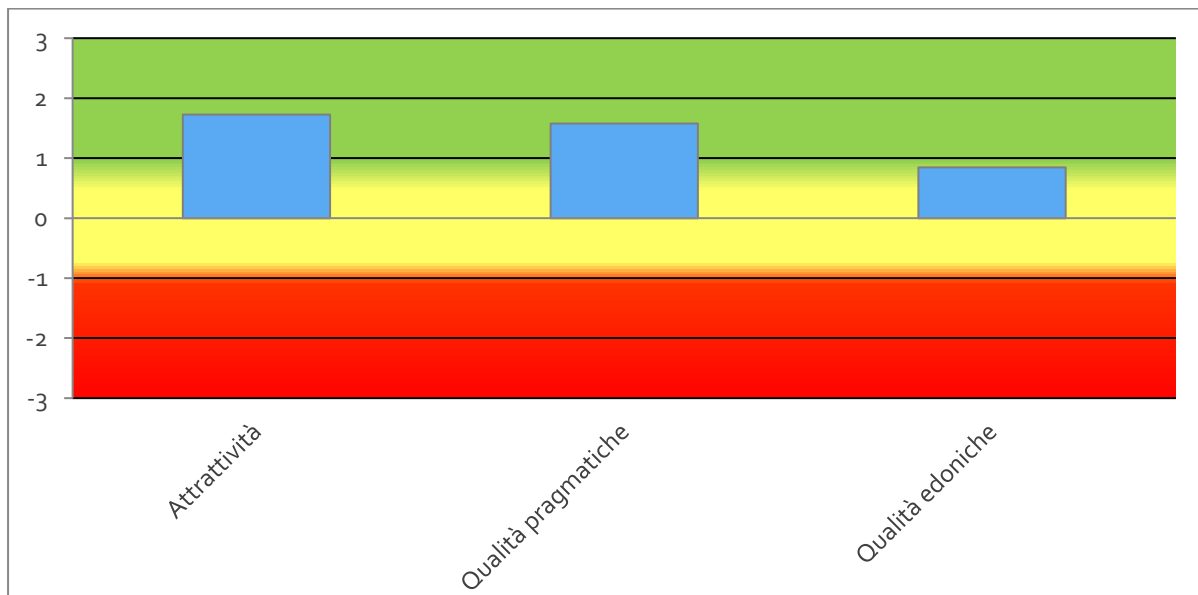
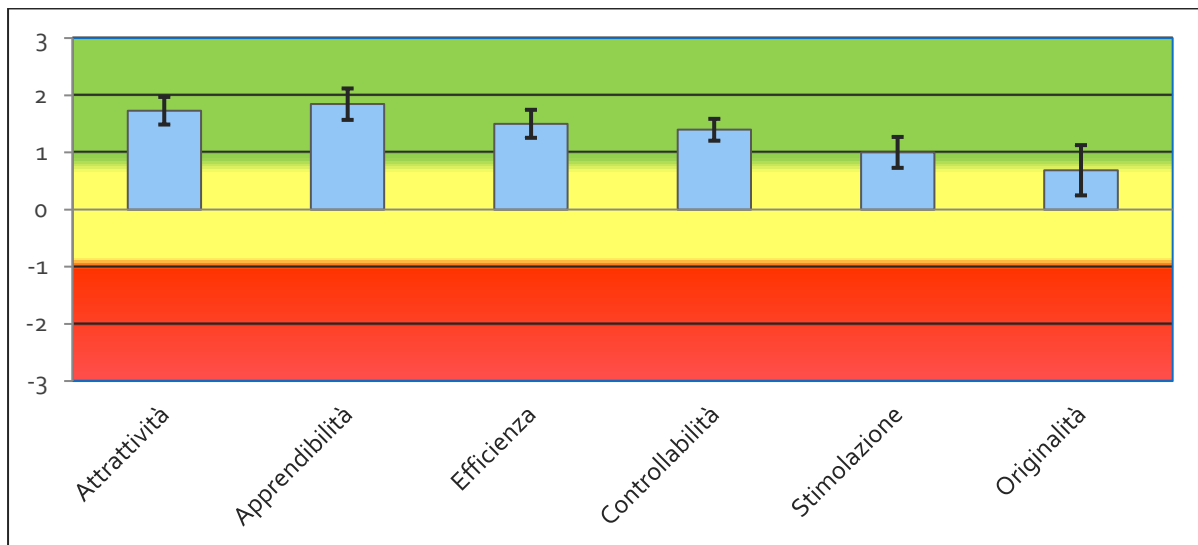
### Media scale

	Attrattività	Apprendibilità	Efficienza	Controllabilità	Stimolazione	Originalità
Media	1,72	1,84	1,50	1,39	1,00	0,68

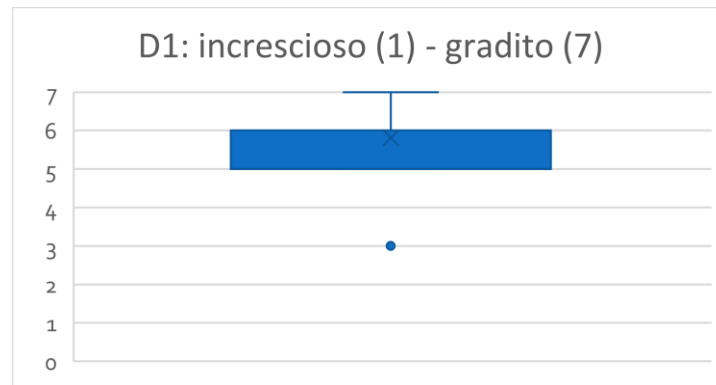
### Media gruppi qualità

	Attrattività	Qualità pragmatiche	Qualità edoniche
Media	1,72	1,58	0,84

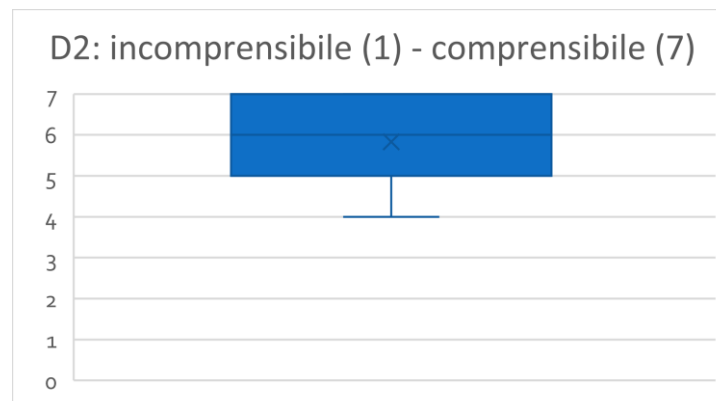
## Statistiche



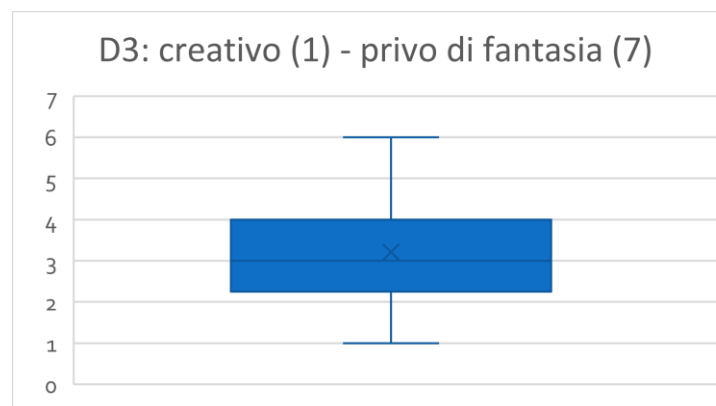
## Distribuzione delle risposte



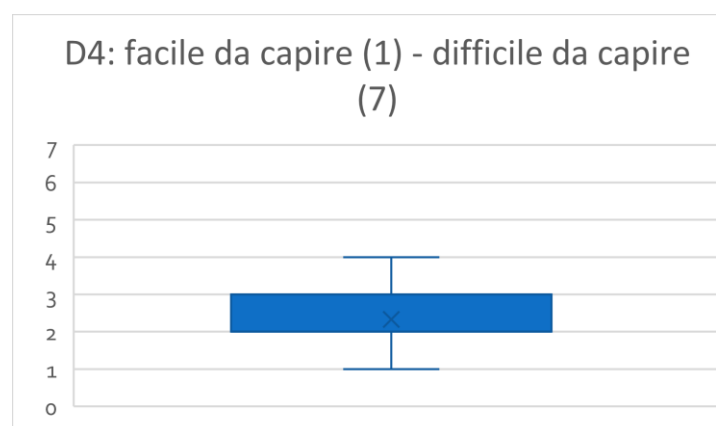
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	6
Mediana	5
Primo quartile	5
Baffo inferiore	5
Outlier	3



Baffo superiore	7
Terzo quartile	7
Media	6
Mediana	6
Primo quartile	5
Baffo inferiore	4
Outlier	no

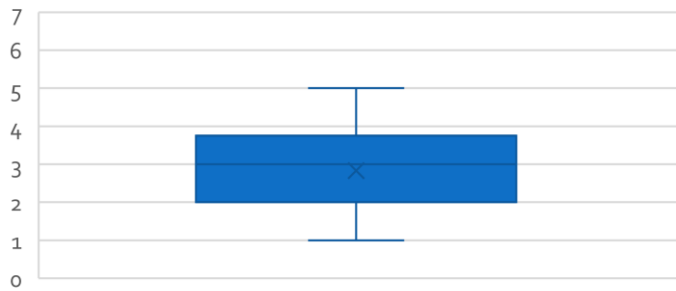


Baffo superiore	6
Terzo quartile	4
Media	3.5
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	no



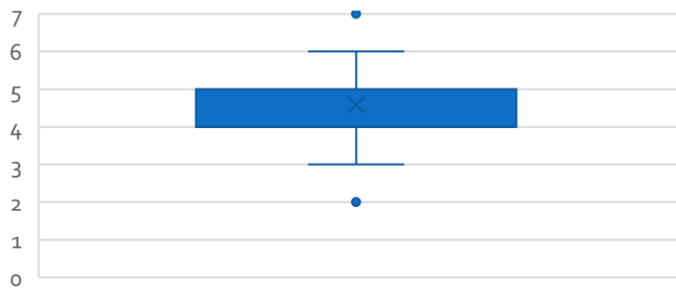
Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	2.5
Mediana	2.5
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	no

D5: di grande valore (1) - di poco valore (7)



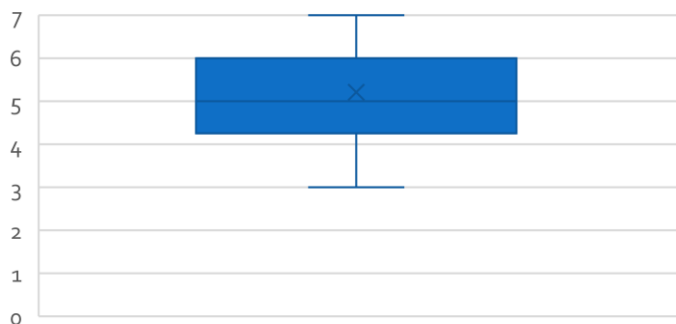
Baffo superiore	5
Terzo quartile	4
Media	3
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	no

D6: noioso (1) - appassionante (7)



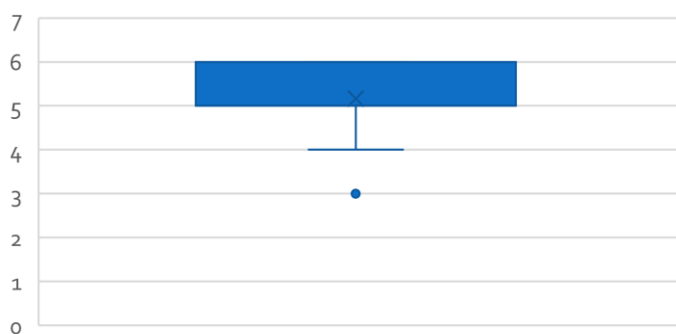
Baffo superiore	6
Terzo quartile	5
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	4
Baffo inferiore	3
Outlier	7; 2

D7: non interessante (1) - interessante (7)

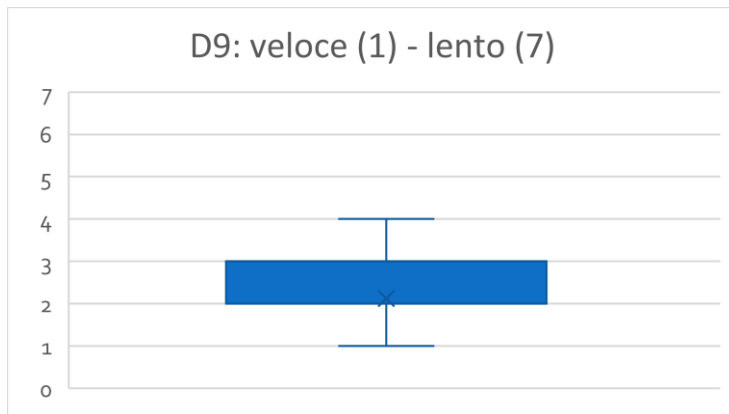


Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	4
Baffo inferiore	3
Outlier	no

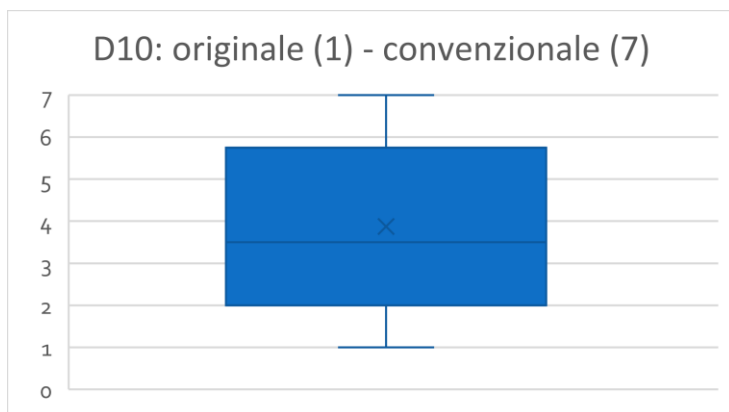
D8: imprevedibile (1) - prevedibile (7)



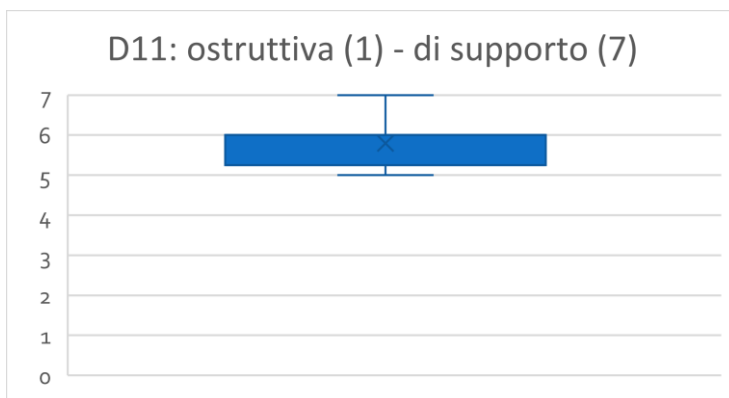
Baffo superiore	6
Terzo quartile	6
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	5
Baffo inferiore	4
Outlier	3



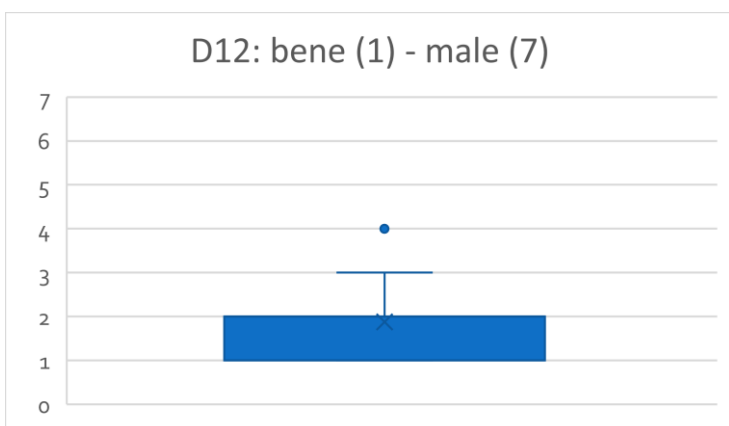
Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	2
Mediana	2
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	no



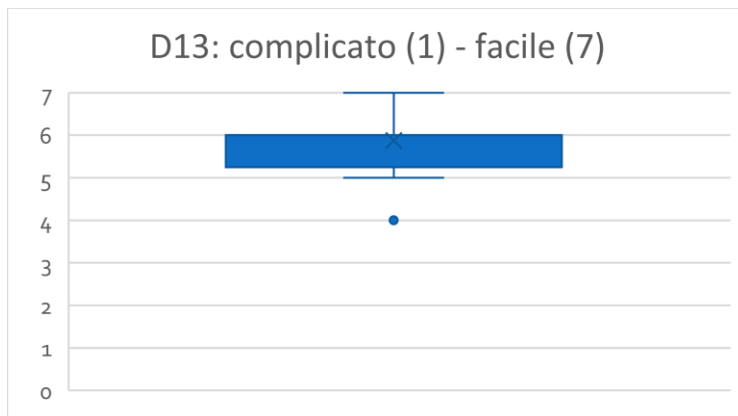
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	4
Mediana	4
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	no



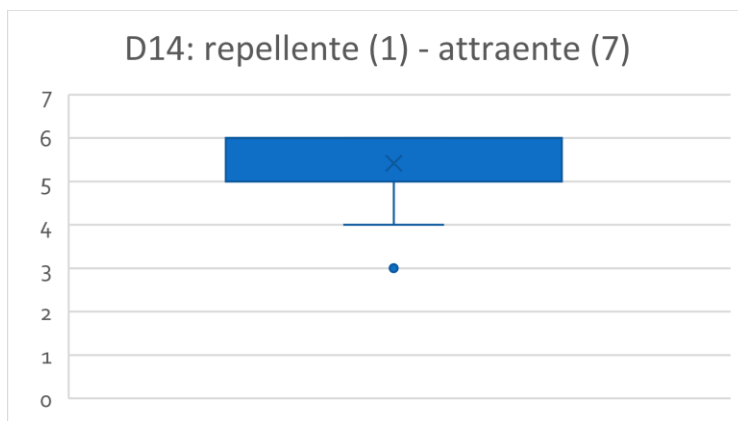
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	6
Mediana	6
Primo quartile	5
Baffo inferiore	5
Outlier	no



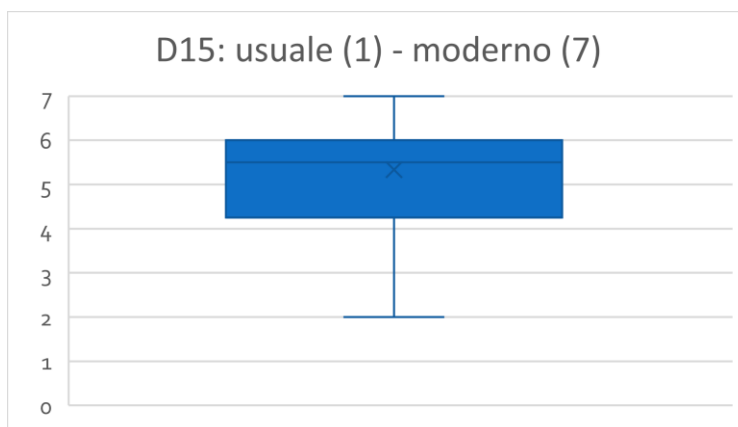
Baffo superiore	3
Terzo quartile	2
Media	2
Mediana	2
Primo quartile	1
Baffo inferiore	1
Outlier	4



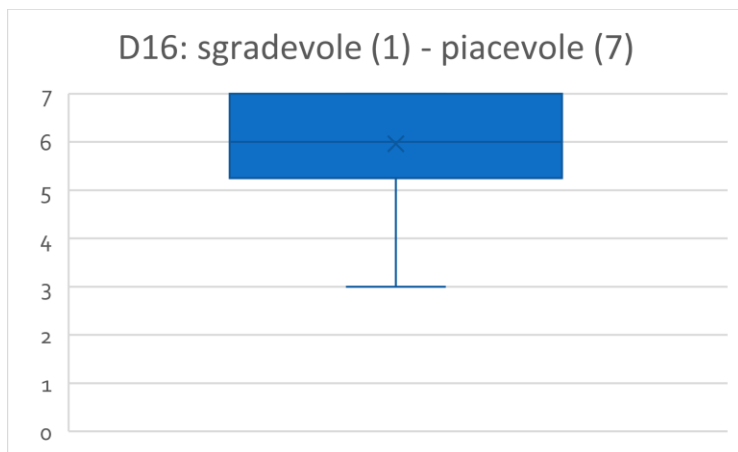
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	6
Mediana	6
Primo quartile	5
Baffo inferiore	5
Outlier	4



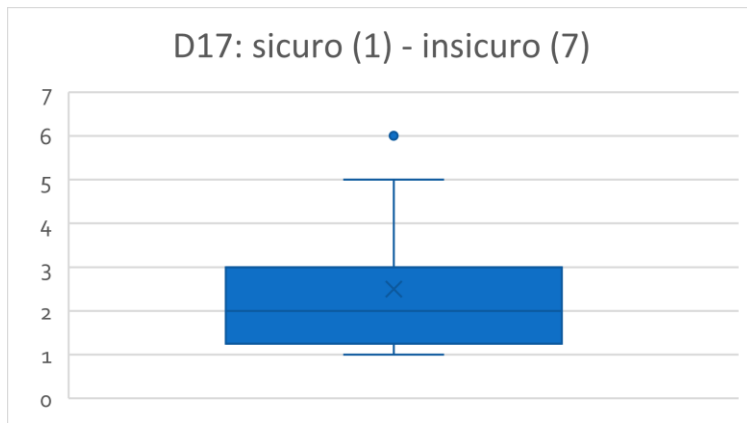
Baffo superiore	6
Terzo quartile	6
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	5
Baffo inferiore	4
Outlier	3



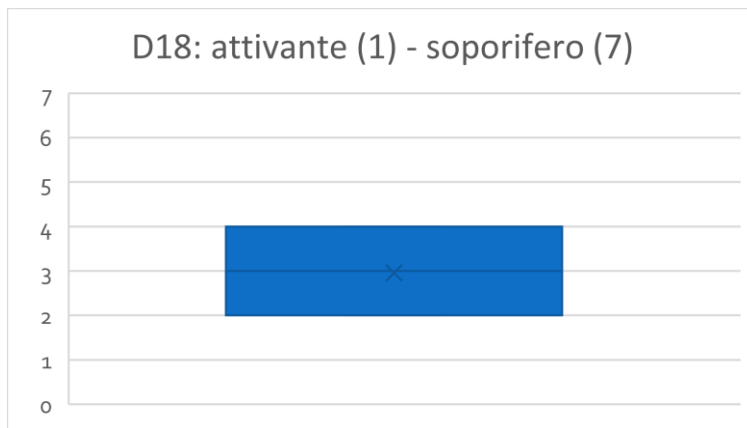
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	5.5
Mediana	6
Primo quartile	4.5
Baffo inferiore	2
Outlier	no



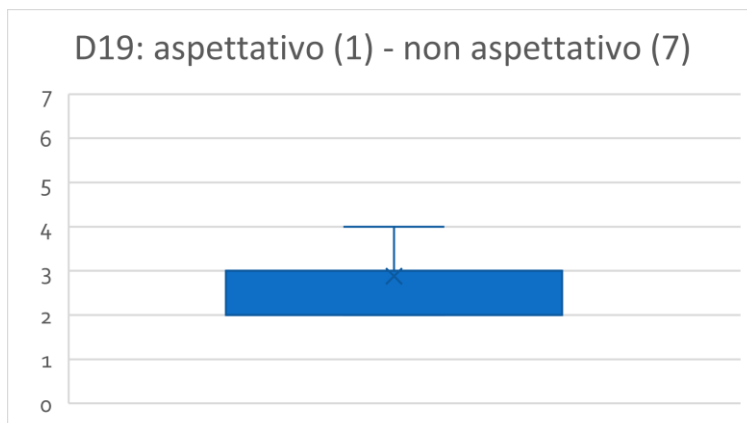
Baffo superiore	7
Terzo quartile	7
Media	6
Mediana	6
Primo quartile	5.5
Baffo inferiore	3
Outlier	no



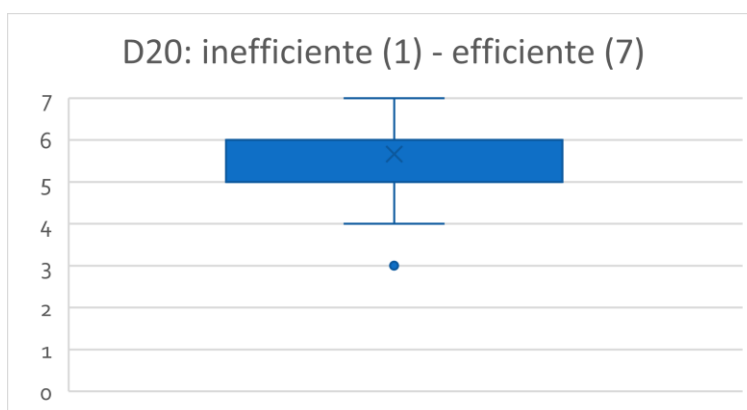
Baffo superiore	5
Terzo quartile	3
Media	2
Mediana	2
Primo quartile	1
Baffo inferiore	1
Outlier	6



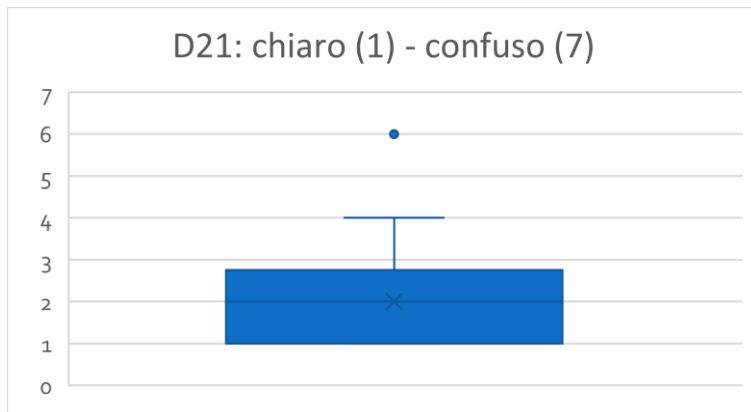
Baffo superiore	4
Terzo quartile	4
Media	3
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	2
Outlier	no



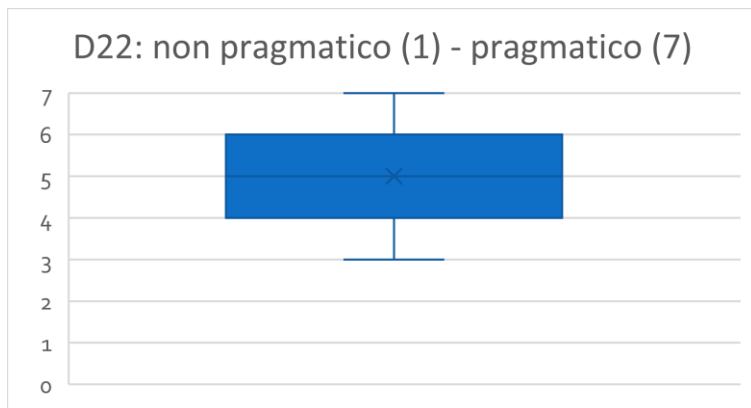
Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	3
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	2
Outlier	no



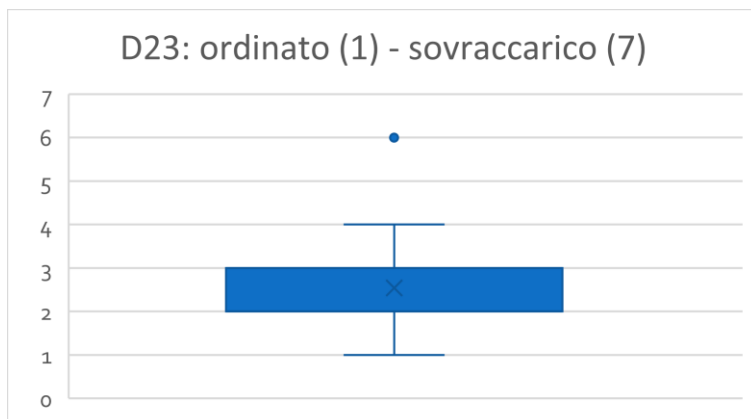
Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	6
Mediana	5
Primo quartile	5
Baffo inferiore	4
Outlier	3



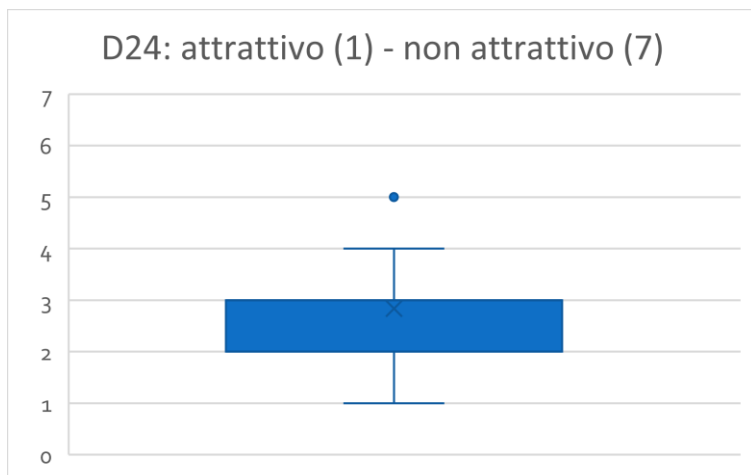
Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	2
Mediana	2
Primo quartile	1
Baffo inferiore	1
Outlier	6



Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	4
Baffo inferiore	3
Outlier	no

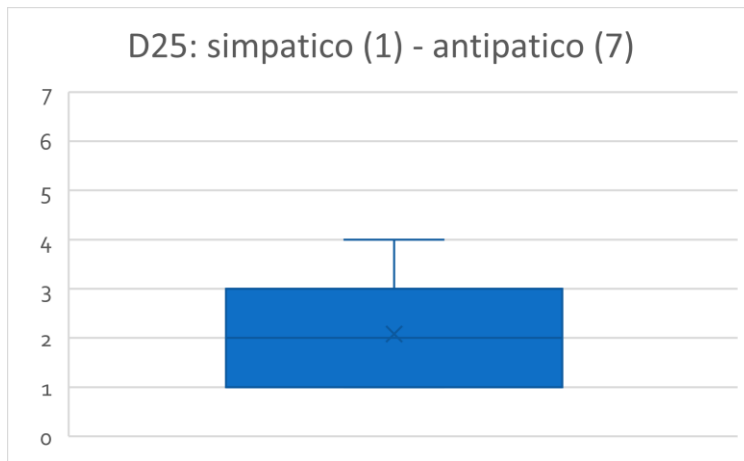


Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	3
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	6

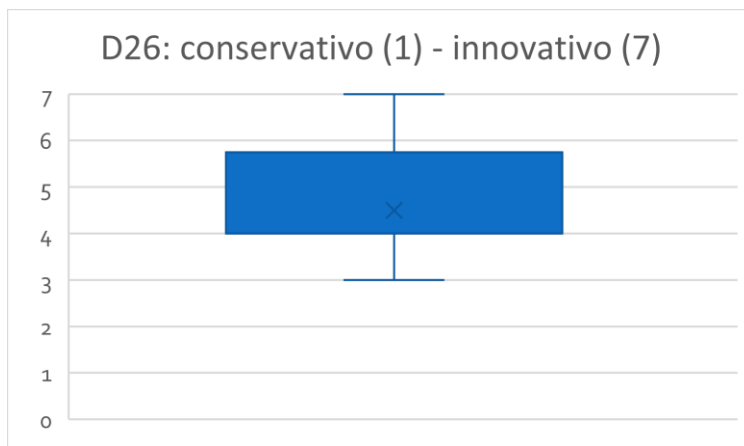


Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	3
Mediana	3
Primo quartile	2
Baffo inferiore	1
Outlier	5



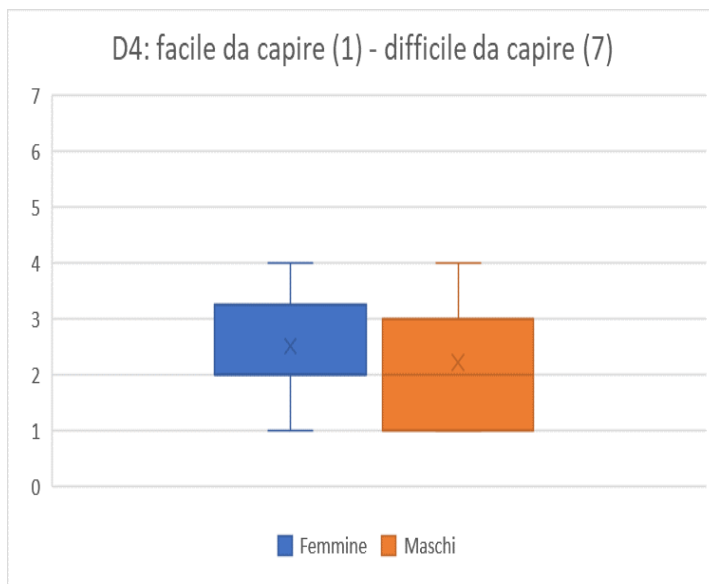


Baffo superiore	4
Terzo quartile	3
Media	2
Mediana	2
Primo quartile	1
Baffo inferiore	1
Outlier	no



Baffo superiore	7
Terzo quartile	6
Media	5
Mediana	5
Primo quartile	4
Baffo inferiore	3
Outlier	no

## Confronto statistico



Un test di Mann-Whitney U test è stato eseguito su 24 partecipanti per determinare se ci fossero differenze significative tra la facilità di comprensione percepita dai soggetti di sesso maschile (N=14) e dai soggetti di sesso femminile (N=10) usando la seconda versione di VR World Explorer.

In base a tale test si è trovata una differenza non statisticamente significativa tra le percezioni

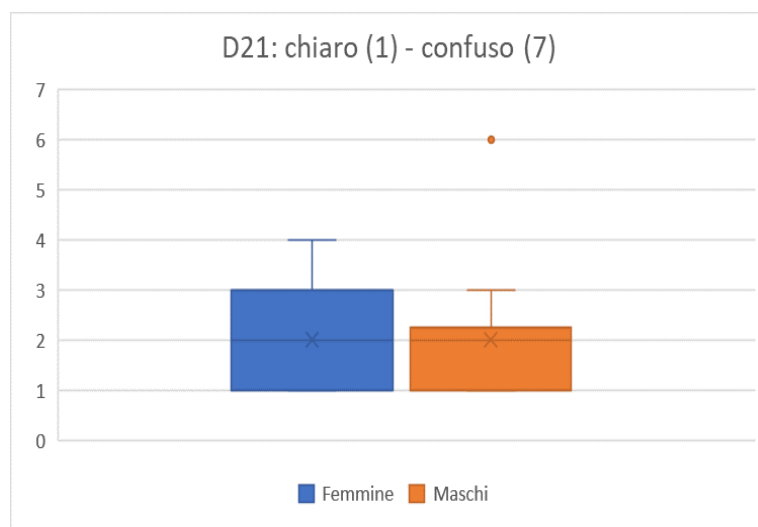
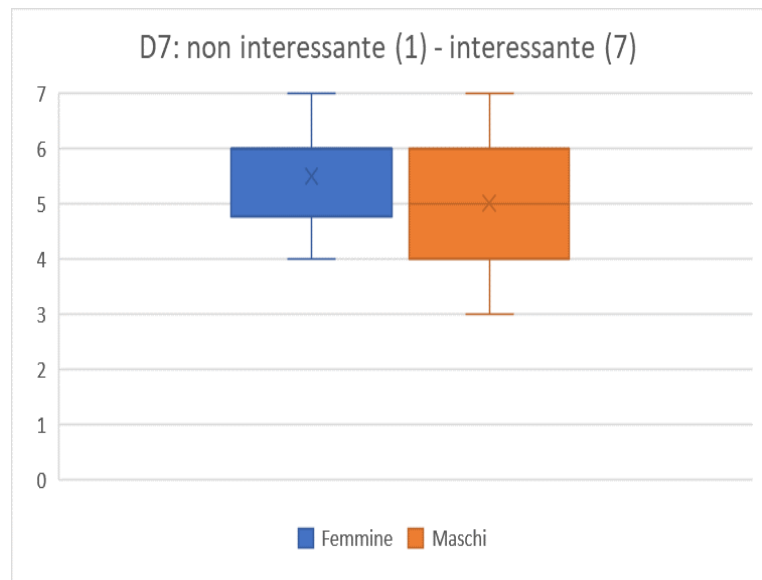
mediane della facilità di comprensione percepita dai soggetti di sesso maschile (Mediana=2) e dai soggetti di sesso femminile (Mediana=2),  $U = 60$ ,  $p = 0.2877$ .

Questo risultato suggerisce che gli uomini percepiscono una facilità di comprensione non significativamente più bassa delle donne.

Un test di Mann-Whitney U test è stato eseguito su 24 partecipanti per determinare se ci fossero differenze significative tra l'interesse percepito dai soggetti di sesso maschile (N=14) e dai soggetti di sesso femminile (N=10) usando la seconda versione di VR World Explorer.

In base a tale test si è trovata una differenza non statisticamente significativa tra le percezioni mediane della facilità di comprensione percepita dai soggetti di sesso maschile (Mediana=5) e dai soggetti di sesso femminile (Mediana=6),  $U = 50$ ,  $p = 0.1271$ .

Questo risultato suggerisce che gli uomini percepiscono un interesse non significativamente più basso delle donne.



Un test di Mann-Whitney U test è stato eseguito su 24 partecipanti per determinare se ci fossero differenze significative tra la chiarezza percepita dai soggetti di sesso maschile (N=14) e dai soggetti di sesso femminile (N=10) usando la seconda versione di VR World Explorer.

In base a tale test si è trovata una differenza non statisticamente significativa tra le percezioni mediane della facilità di comprensione percepita dai soggetti di sesso maschile (Mediana=2) e dai soggetti di sesso femminile (Mediana=2),  $U = 65.5$ ,  $p = 0.4090$ .

Questo risultato suggerisce che gli uomini percepiscono una chiarezza non significativamente più bassa delle donne.

## Conclusione

Gli utenti che hanno usato la versione 2, sviluppata tenendo conto dei risultati della valutazione euristica, si sono dimostrati soddisfatti.

Considerando che l'applicazione sarà utilizzata principalmente da un'utenza che ha necessità di essere seguita ed incentivata ad un'attività fisica è incoraggiante riscontrare dei risultati quasi sempre ben al di sopra della media, specialmente per quel che riguarda l'attrattività e l'apprendibilità.

# Appendice

## Valutazione euristica

[1] Slide presentazione valutazione euristica:

[https://docs.google.com/presentation/d/1HGq\\_83UjqSBmWWLurMioZnC6MCNMHpVgNFGot3EOw/edit#slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/1HGq_83UjqSBmWWLurMioZnC6MCNMHpVgNFGot3EOw/edit#slide=id.p1)

[2] Questionario valutazione problemi di usabilità:

<https://goo.gl/forms/NLwC3rd6rif4Seka2>

[3] Foglio di calcolo con prioritizzazione dei problemi:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sWQ\\_CbOgPnPdyJNPx\\_qV7mko1ZKyy79bcws1nzM6CHM/edit#gid=1666323940](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sWQ_CbOgPnPdyJNPx_qV7mko1ZKyy79bcws1nzM6CHM/edit#gid=1666323940)

[4] Elenco problemi trovati:

ID	Descrizione breve	Valutatori (ID)
1	Lingua stile mappe diversa	1-2
2	Info non chiare	1-2-6
3	Tasto stile mappe ingombrante	1-2
4	Partenza-arrivo non distinguibili	2-3-4-5-6
5	Visualizzazione volume in zoom	1-3-4
6	Rimozione marker	1-3-5
7	Impossibilità calcolo percorso	1-2-3-6
8	Visualizzazione arrivo in calcola percorso	2-3-4-5-6
9	Crash app	5

## Test Utente

[5] Slide presentazione test utente:

[https://docs.google.com/presentation/d/1gf8EXtfHoOejydkTJrm3\\_KLn7k9AJqYZ7ocFX3idciM/edit#slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/1gf8EXtfHoOejydkTJrm3_KLn7k9AJqYZ7ocFX3idciM/edit#slide=id.p1)

[6] Liberatoria per registrazione audio/video:

<https://drive.google.com/file/d/1gnyQH8-oUhBSIoxzZCLPOx832HaR1llo/view>

## Questionario

[7] Questionario soddisfazione utente:

<https://goo.gl/forms/8lq6guPEo7tooNoe2>

[8] Risposte questionario:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1DcvQe8MvNh84igIXJONf3m3E3foJz8J-SqulNw5FjYs/edit#gid=0>