

CLIPS

Communication & Localization with Indoor Positioning Systems

UNIVERSITÀ DI PADOVA

SPERIMENTAZIONI PRATICHE V1.00



leaf.gruppo@gmail.com

Versione	1.00
Data Redazione	2016-06-???
Redazione	Eduard Bicego Andrea Tombolato Marco Zanella
Verifica	???
Approvazione	Andrea Tombolato
Uso	Esterno
Distribuzione	Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Miriade S.p.A.

Diario delle modifiche

Versione	Data	Autore	Ruolo	Descrizione
0.09	2016-06-04	Marco Zanella	Amministratore	Stesura sezione L'applicativo
0.08	2016-05-31	Eduard Bicego	Amministratore	Stesura sperimentazione 2016-05-31
0.07	2016-05-30	Eduard Bicego	Amministratore	Correzioni varie
0.06	2016-05-26	Eduard Bicego	Amministratore	Stesura sperimentazione 2016-05-26
0.05	2016-05-26	Eduard Bicego	Amministratore	Stesura sezione Allestimento impianti
0.04	2016-05-26	Andrea Tombolato	Amministratore	Correzioni Prove concettuali
0.03	2016-05-25	Eduard Bicego	Amministratore	Stesura sezione Introduzione
0.02	2016-05-25	Eduard Bicego	Amministratore	Stesura sezione Prove concettuali
0.01	2016-05-24	Eduard Bicego	Amministratore	Aggiunta struttura documento

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Scopo del documento	1
1.2	Scopo del prodotto	1
1.3	Glossario	1
1.4	Riferimenti utili	1
1.4.1	Riferimenti normativi	1
1.4.2	Riferimenti informativi	1
2	Allestimento impianti	2
2.1	Registro impianti	2
2.2	Impianto1	3
2.2.1	Configurazione beacon	3
2.2.1.1	Piano terra	4
2.2.1.2	Primo piano	5
2.2.2	Planimetrie e posizionamento	8
2.2.3	Condizioni esterne	10
3	L'applicativo	11
3.1	Algoritmo di navigazione	11
3.2	Utilizzo della bussola	12
4	Prove concettuali	14
4.1	Variabili	14
4.2	Precondizioni generali	14
4.3	Prova 1	16
4.3.1	Obiettivo	16
4.3.2	Test di sistema	16
4.3.3	Procedura	16
4.3.4	Output attesi	16
4.4	Prova 2	17
4.4.1	Obiettivo	17
4.4.2	Test di sistema	17
4.4.3	Procedura	17
4.4.4	Output attesi	17
4.5	Prova 3	18
4.5.1	Obiettivo	18
4.5.2	Test di sistema	18
4.5.3	Procedura	18
4.5.4	Output attesi	18

4.6	Prova 4	19
4.6.1	Obiettivo	19
4.6.2	Test di sistema	19
4.6.3	Procedura	19
4.6.4	Output attesi	19
4.7	Prova 5	20
4.7.1	Obiettivo	20
4.7.2	Test di sistema	20
4.7.3	Procedura	20
4.7.4	Output attesi	20
4.8	Prova 6	21
4.8.1	Obiettivo	21
4.8.2	Test di sistema	21
4.8.3	Precondizioni	21
4.8.4	Procedura	21
4.8.5	Output attesi	21
4.9	Prova 7	22
4.9.1	Obiettivo	22
4.9.2	Test di sistema	22
4.9.3	Precondizioni	22
4.9.4	Procedura	22
4.9.5	Output attesi	22
4.10	Prova 8	23
4.10.1	Obiettivo	23
4.10.2	Test di sistema	23
4.10.3	Precondizioni	23
4.10.4	Procedura	23
4.10.5	Output attesi	23
4.11	Prova 9	24
4.11.1	Obiettivo	24
4.11.2	Test di sistema	24
4.11.3	Precondizioni	24
4.11.4	Procedura	24
4.11.5	Output attesi	24
4.12	Prova 10	26
4.12.1	Obiettivo	26
4.12.2	Test di sistema	26
4.12.3	Procedura	26
4.12.4	Output attesi	26
4.13	Prova 11	27
4.13.1	Obiettivo	27

4.13.2	Test di sistema	27
4.13.3	Precondizioni	27
4.13.4	Procedura	27
4.13.5	Output attesi	27
4.14	Prova 12	29
4.14.1	Obiettivo	29
4.14.2	Test di sistema	29
4.14.3	Procedura	29
4.14.4	Output attesi	29
4.15	Prova 13	30
4.15.1	Obiettivo	30
4.15.2	Test di sistema	30
4.15.3	Procedura	30
4.15.4	Output attesi	30
4.16	Prova 14	31
4.16.1	Obiettivo	31
4.16.2	Test di sistema	31
4.16.3	Precondizioni	31
4.16.4	Procedura	31
4.16.5	Output attesi	31
4.17	Prova 15	32
4.17.1	Obiettivo	32
4.17.2	Test di sistema	32
4.17.3	Procedura	32
4.17.4	Output attesi	32
4.18	Prova 16	33
4.18.1	Obiettivo	33
4.18.2	Test di sistema	33
4.18.3	Procedura	33
4.18.4	Output attesi	33
5	Sperimentazione 2016-05-26	34
5.1	Impianto	34
5.2	Dispositivi di prova	34
5.3	Prove effettuate	35
5.3.1	Concretizzazione Prove	35
5.3.2	Registro prove	35
5.3.3	Schede prove svolte	37
5.4	Problematiche riscontrate	62
5.4.1	Problematiche hardware	62
5.4.2	Problematiche software	62

5.4.3	Problematiche user experience	62
5.5	Conclusioni	63
6	Sperimentazione 2016-05-31	64
6.1	Variazioni rispetto la sperimentazione precedente	64
6.2	Impianto	64
6.3	Dispositivi di prova	64
6.4	Prove effettuate	65
6.4.1	Concretizzazione Prove	65
6.4.2	Registro prove	66
6.4.3	Schede prove svolte	67
6.5	Problematiche riscontrate	95
6.5.1	Problematiche hardware	95
6.5.2	Problematiche software	95
6.5.3	Problematiche user experience	95
6.6	Conclusioni	96

Elenco delle tabelle

1	Registro degli impianti	2
2	Sperimentazione 2016-05-26 - Dispositivi utilizzati	34
3	Sperimentazione 2016-05-26 - Registro prove effettuate	36
4	Sperimentazione 2016-05-30 - Dispositivi utilizzati	65
5	Sperimentazione 2016-05-26 - Registro prove effettuate	66

Elenco delle figure

1	Mappatura piano terra Torre Archimede	8
2	Mappatura primo piano Torre Archimede	9

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento raccoglie le istruzioni, le tecniche e le procedure seguite per effettuare le prove sperimentali pratiche della navigazione indoor implementata nell'applicazione sviluppata dal gruppo *Leaf*.

1.2 Scopo del prodotto

Lo scopo del prodotto_g è implementare un metodo di navigazione indoor_g che sia funzionale alla tecnologia Bluetooth Low Energy (BLE_g). Il prodotto_g comprenderà un prototipo software_g che permetta la navigazione all'interno di un'area predefinita, basandosi sui concetti di Indoor Positioning System (IPS_g) e smart place_g.

1.3 Glossario

Allo scopo di rendere più semplice e chiara la comprensione dei documenti viene allegato il *Glossario v5.00* nel quale verranno raccolte le spiegazioni di terminologia tecnica o ambigua, abbreviazioni ed acronimi. Per evidenziare un termine presente in tale documento, esso verrà marcato con il pedice _g.

1.4 Riferimenti utili

1.4.1 Riferimenti normativi

- capitolato d'appalto C2: CLIPS_g : Communication & Localization with Indoor Positioning Systems: <http://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2015/Progetto/C2.pdf>;
- *Norme di progetto v5.00*.

1.4.2 Riferimenti informativi

- Manuale utente *Clips*: http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/manuals/user_manual_v1.00.pdf;
- Manuale sviluppatore *Clips*: http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/manuals/developer_manual_v1.00.pdf.

2 Allestimento impianti

2.1 Registro impianti

Identificativo	Edificio	Numero Piani
Impianto1	Torre Archimede	2

Tabella 1: Registro degli impianti

2.2 Impianto1

L'**Impianto1** identifica l'impostazione dei beacon nel piano terra e nel primo piano dell'edificio **Torre Archimede** situato in Via Trieste, 63 - 35121 Padova.

2.2.1 Configurazione beacon

Beacon utilizzati per l'allestimento dell'impianto di prova:

Kontakt.io Smart Beacon.

Dati per la configurazione dei beacon facenti parte dell'impianto:

UUID: 19235dd2-574a-4702-a42e-caccac06e325;

Major: 666;

Advertaising interval: 350 ms;

Potenza: 0.

Di seguito sono elencate le schede di ogni beacon utilizzato per la costruzione dell'impianto. Ogni scheda è strutturata dai seguenti campi

- Il **titolo** di ogni scheda rappresenta il **Major** impostato a tale beacon;
- All'interno di ogni scheda:
 - L'**Identificativo** rappresenta l'id del produttore assegnato al beacon per poterlo riconoscere;
 - I **Point Of Interest** elencano tutti i POI che appartengono all'area coperta dal beacon (Region Of Interest).

2.2.1.1 Piano terra

Beacon 00000

Identificativo : fO2c

Point Of Interest:

- Entrata Torre A

Beacon 00001

Identificativo : KTUd

Point Of Interest:

- Entrata Torre B

Beacon 00002

Identificativo : Ubuc

Point Of Interest:

- Entrata Torre C

Beacon 00003

Identificativo : pZtz

Point Of Interest:

- Entrata Torre D

2.2.1.2 Primo piano

Beacon 01000

Identificativo : Y4MM

Point Of Interest:

- 1AD100
- Toilette donne AD 1
- 1A150

Beacon 01001

Identificativo : nOGn

Point Of Interest:

- 1BC50
- Toilette uomini BC 1
- 1A150

Beacon 01002

Identificativo : ITg6

Point Of Interest:

- 1BC45
- Toilette donne BC 1
- 1C150

Beacon 01003**Identificativo** : 4CUJ**Point Of Interest:**

- 1AD100
- Toilette uomini AD 1
- 1C150

Beacon 01004**Identificativo** : 7imi**Point Of Interest:**

- Nessuno

Beacon 01005**Identificativo** : wESv**Point Of Interest:**

- Nessuno

Beacon 01006**Identificativo** : Zmb4**Point Of Interest:**

- Nessuno

Beacon 01007**Identificativo** : GSbJ**Point Of Interest:**

- Nessuno

2.2.2 Planimetrie e posizionamento

Ogni beacon è stato posizionato sul soffitto nel primo piano dell'edificio nei punti indicati dalla planimetria 2 mentre per il piano terra 1 i beacon sono stati posizionanti sulla parete ad altezza 2,30 metri. Per attaccarli è stato utilizzato del normale nastro adesivo in carta.

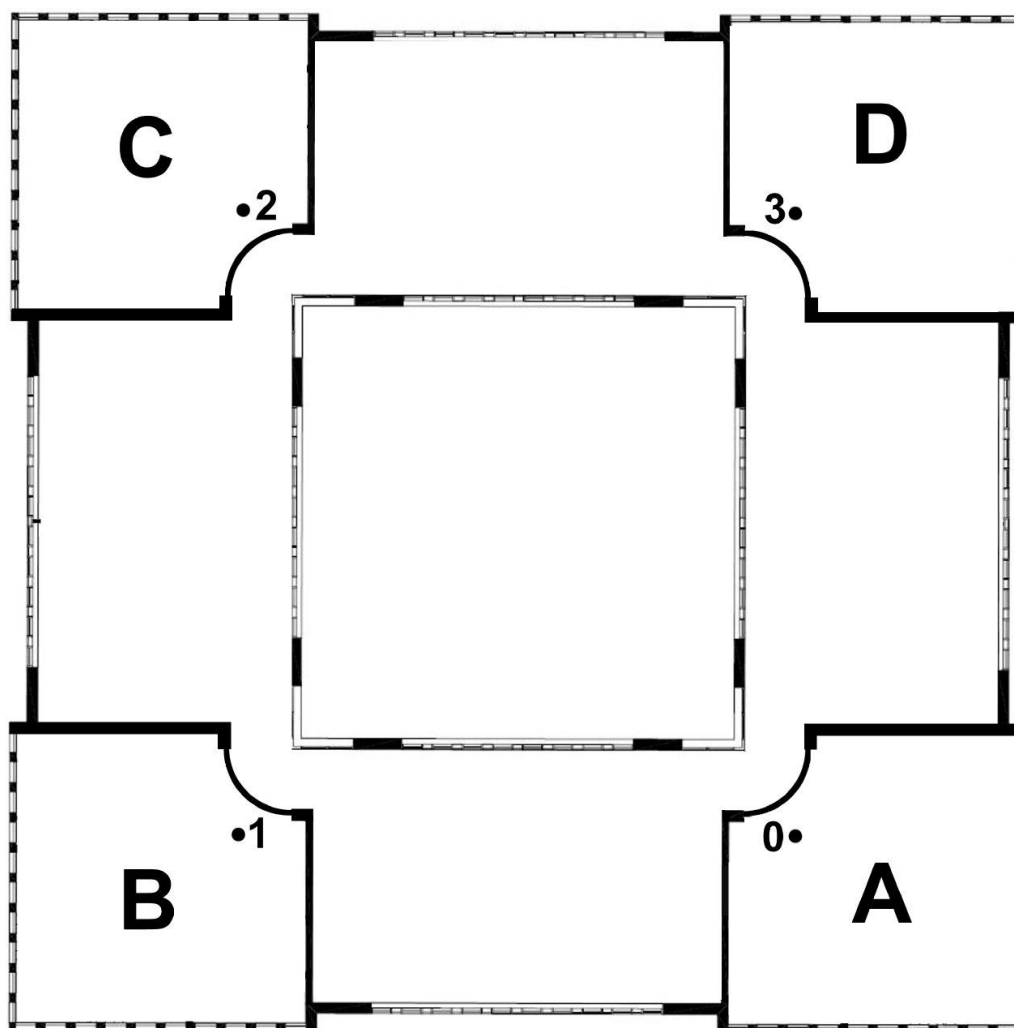


Figura 1: Mappatura piano terra Torre Archimede

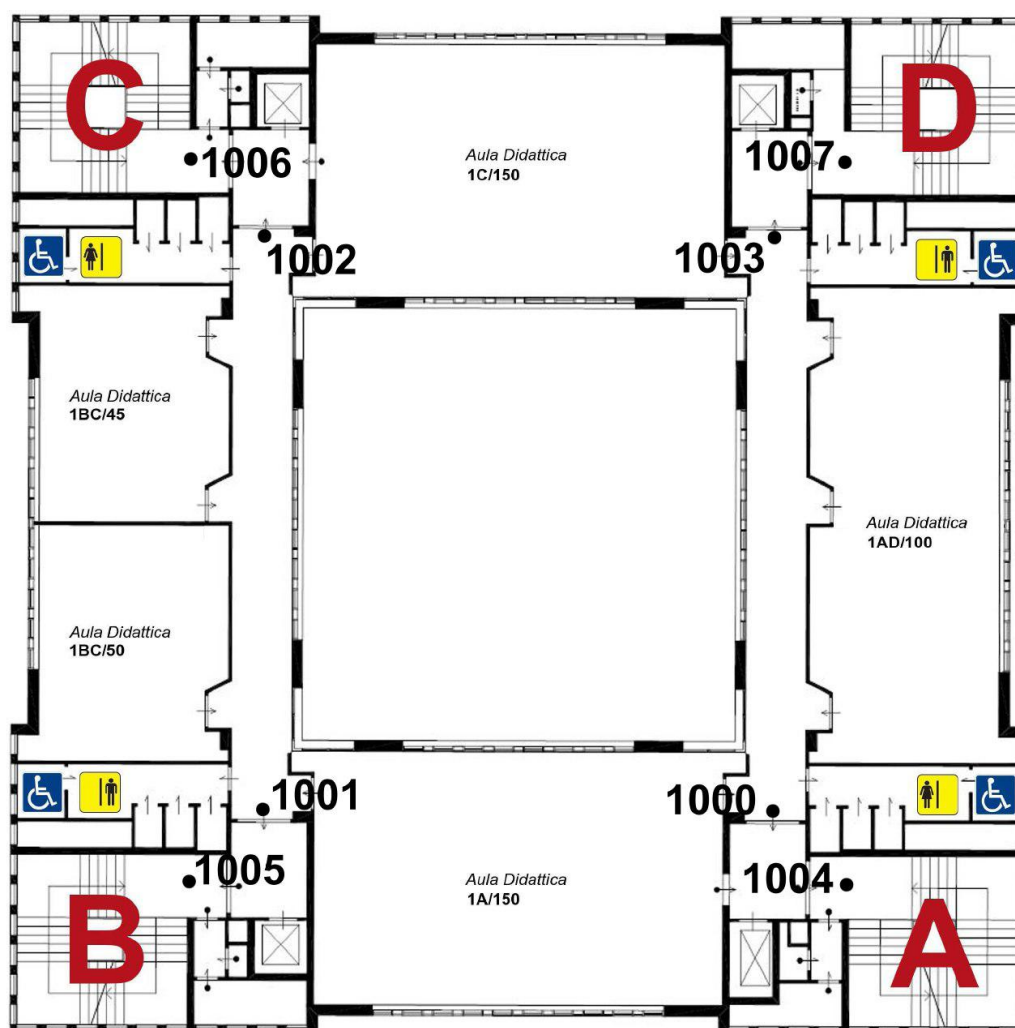


Figura 2: Mappatura primo piano Torre Archimede

2.2.3 Condizioni esterne

Dato il numero di variabili esterne che possono influenzare l'ambiente di prova si è optato per la loro non impostazione. Ad ogni sperimentazione comunque è richiesto che nella descrizione della scelta di questo impianto siano specificate alcune di queste variabili, in particolare una stima del numero di persone presenti.

3 L'applicativo

3.1 Algoritmo di navigazione

L'algoritmo di navigazione implementato è basato sul rilevamento della potenza del segnale ricevuto. In base a questa informazione infatti viene individuato il beacon più potente ed in base a ciò viene effettuata l'assunzione che tale beacon sia inoltre il più vicino all'utente. Tale assunzione può essere fatta sia per come sono posizionati i beacon, sia per come sono stati impostati, ovvero con una potenza di trasmissione molto bassa.

All'avvio della navigazione viene calcolato un percorso sulla base della posizione dell'utente e sulla base della destinazione scelta:

- per posizione dell'utente si considera il nodo nel grafo che rappresenta l'edificio che è associato al beacon più potente rilevato dal dispositivo dell'utente;
- per destinazioni vengono considerati in prima battuta tutti i nodi che sono associati al luogo che l'utente vuole raggiungere: infatti i luoghi che un utente può scegliere come destinazione di navigazione e i nodi del grafo che rappresentano luoghi fisici differenti.

Successivamente vengono calcolati i pesi di tutti i percorsi che collegano il nodo associato alla posizione dell'utente e i nodi associati alla destinazione scelta. Infine, tra questi cammini, viene scelto quello con peso inferiore. Il calcolo di ognuno di questi cammini viene effettuato utilizzando l'algoritmo di Dijkstra per il calcolo del cammino minimo. Tale scelta è stata fatta poiché si voleva sfruttare l'algoritmo più efficiente possibile per effettuare tale calcolo. L'algoritmo necessita quindi che tutti gli archi del grafo abbiano peso positivo. Questa condizione risulta sempre soddisfatta poiché per archi che rappresentano corridoi il peso è pari alla lunghezza (calcolata anche approssimativamente) del corridoio stesso in metri, mentre invece per archi che contengono scale o ascensori il calcolo del peso è regolato da due funzioni sempre positive. Tali funzioni sono:

- peso di archi che contengono ascensori: $[fe(x) = e^{x-k}]$
- peso di archi che contengono scale: $[fs(x) = e^{-(x-k)}]$

In queste funzioni x rappresenta il numero di piani attraversato dall'arco, mentre k è una costante che rappresenta il numero di piani che mediamente, per un utente, comporta una spesa in termini di sforzo fisico e di tempo pressoché uguale. Nella nostra implementazione abbiamo fissato $k = 1.9999$.

Ciò vuol dire che per la nostra implementazione dell'algoritmo attraversare due piani con le scale o con l'ascensore è pressoché uguale, con preferenza per l'utilizzo dell'ascensore per arrivare al secondo piano. La scelta di un numero decimale per k fa inoltre sì che ad un utente, a partire da un certo punto in un piano, per arrivare in una qualsiasi destinazione in un piano differente venga sempre presentato un percorso o che contiene scale o che contiene ascensori, evitando così che per due destinazioni in uno stesso piano vengano presentati per una un percorso che prevede scale, per l'altra un percorso che prevede ascensori.

Mentre l'utente avanza nel percorso presentato all'utente l'algoritmo si occupa di controllare i progressi dell'utente in base ai beacon rilevati. L'algoritmo prevede tre possibilità:

- il beacon rilevato è il beacon associato al nodo previsto dal percorso calcolato;
- il beacon rilevato è associato ad un beacon previsto dal percorso calcolato, precedente o successivo al prossimo beacon che ci si aspettava di incontrare;
- il beacon rilevato non è associato ad alcun nodo nel percorso calcolato.

Nei primi due casi l'algoritmo non prevede segnalazioni particolari, se non fornire l'informazione associata all'arco da percorrere, mentre nell'ultimo caso viene segnalato un errore poiché il percorso seguito è errato.

3.2 Utilizzo della bussola

L'algoritmo ha un problema: non riesce a fare assunzioni sulla direzione dell'utente. Tale problema è amplificato alla partenza dove è più difficile supporre in che verso sia rivolto l'utente rispetto la prossima Region Of Interest da raggiungere. Insieme all'algoritmo è utilizzata anche la bussola del telefono. In questo modo è possibile monitorare anche la direzione in cui è rivolto l'utente: facendo questo è possibile anche dare un'indicazione più o meno esatta della direzione in cui deve voltarsi per raggiungere un certo luogo. Tale indicazione per l'algoritmo non è considerata bloccante: infatti è permesso all'utente di navigare anche se la direzione in cui è rivolto è sbagliata. Tale scelta è stata fatta perché:

- la precisione fornita dalla bussola di un cellulare non è perfetta;
- i dati rilevati dipendono da molti fattori (come campi magnetici esterni e posizione del cellulare);

- l'utente può voler tenere il telefono non in linea con il percorso da seguire.

4 Prove concettuali

Nella presente sezione si raccolgono i modelli concettuali di prove che verranno effettuate successivamente sul campo. Ogni modello di **prova** è strutturata nelle seguenti sottosezioni:

- **Prova num_id**, dove **num_id** rappresenta un numero intero positivo che identifica univocamente la prova;
- **Obiettivo**, in cui si descrive lo scopo della prova;
- **Test di sistema**, in cui si elencano i test di sistema associati a tale prova, se tale prova è soddisfatta anche i test di sistema associati sono considerati soddisfatti;
- **Procedura**, in cui si elencano i passaggi da eseguire in ordine per la corretta esecuzione della prova;
- **Output attesi**, in cui si elencano i risultati dell'esecuzione della **procedura**.

4.1 Variabili

Per rappresentare le prove come modelli concettuali si è fatto uso di variabili identificabili dal simbolo **\$** come prefisso, seguite da un nome identificativo in caratteri **maiuscolo** e, se necessario, da un suffisso numerico se esistono più variabili simili con stesso nome identificativo.

L'uso delle variabili consente di effettuare la stessa prova con diverse configurazioni con diversi input, ossia diversi valori assegnati alle variabili di ingresso.

Le variabili in **output** sono sempre identificate dalla variabile **\$RESULT** che può essere seguita da un suffisso numerico se i risultati sono più di uno.

4.2 Precondizioni generali

La seguente lista contiene tutte le precondizioni da rispettare in ogni prova elencata successivamente. Queste precondizioni sono valide se e solo se all'interno della prova stessa non ne sono specificate altre che vanno in contraddizione.

- Il dispositivo utilizzato ha il Bluetooth BLE 4.0 attivo;
- Il dispositivo utilizzato ha il servizio di geolocalizzazione attivo;

- Il dispositivo utilizzato ha una connessione Internet (connessione Wi-fi o connessione dati);
- Il dispositivo utilizzato ha almeno 10 MB di spazio libero nella memoria principale;
- Il dispositivo utilizzato opera all'interno dell'edificio Torre Archimede (soddisfatti TS22, TS22.1 e TS22.2);
- Il dispositivo utilizzato è nelle vicinanze di un beacon che identifica una Region Of Interest (ROI) dell'edificio;
- L'area sviluppatore dell'applicazione *Clips* è già sbloccata tramite l'inserimento dell'apposita password.

4.3 Prova 1

4.3.1 Obiettivo

Visualizzare dall'applicazione le indicazioni attese per raggiungere la destinazione \$END.

4.3.2 Test di sistema

TS1, TS1.8, TS1.14, TS1.14.1, TS14.1, TS1.1.3, TS22.1;

4.3.3 Procedura

1. Avviare l'applicazione *Clips*;
2. Seleziona la categoria \$CAT;
3. Seleziona la destinazione \$END.

4.3.4 Output attesi

- Al punto 2 l'applicazione deve mostrare la lista dei POI seguente: \$RESULT1
- L'applicazione una volta selezionata la destinazione \$END deve mostrare il percorso composto dai passi \$RESULT2.

4.4 Prova 2

4.4.1 Obiettivo

Visualizzare dall'applicazione le indicazioni attese per raggiungere la destinazione \$END con impostate le preferenze \$PREF

4.4.2 Test di sistema

TS1.1, TS1.1.1, TS1.1.2, TS14, TS14.6, TS14.7, TS14.8;

4.4.3 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Dal menu dell'applicazione accedere a preferenze;
4. Impostare le preferenze \$PREF1;
5. Dalla schermata principale si seleziona la categoria \$CAT;
6. Si seleziona la destinazione \$END.

4.4.4 Output attesi

- L'applicazione una volta selezionata la destinazione \$END deve mostrare il percorso composta dai passi \$RESULT che prevedono l'uso delle \$PREF precedentemente impostate.

4.5 Prova 3

4.5.1 Obiettivo

Visualizzare l'avviso ricalcolo percorso quando intenzionalmente si procede per una direzione diversa da quella prevista dall'applicazione.

4.5.2 Test di sistema

TS1.4;

4.5.3 Procedura

1. Posizionarsi in \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire nella search box la destinazione \$END e premere *Invio*;
4. Seguire le indicazioni fino al punto \$CHANGE;
5. Dal punto \$CHANGE prendere.

4.5.4 Output attesi

- L'applicazione una volta presa la direzione opposta deve mostrare un avviso di ricalcolo percorso e mostrare le nuove indicazioni previste: \$RESULT.

4.6 Prova 4

4.6.1 Obiettivo

Visualizzare le indicazioni testuali estese e le immagini di un'area da raggiungere per poi continuare verso la destinazione scelta.

4.6.2 Test di sistema

TS1.6, TS1.7;

4.6.3 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire la destinazione \$END nella search box e premere *Invio*;
4. Selezionare indicazione \$INST.

4.6.4 Output attesi

- L'applicazione una volta selezionata un'indicazione del percorso mostrato deve mostrare informazioni testuali \$INFO;
- L'applicazione una volta selezionata un'indicazione del percorso mostrato deve mostrare le due immagini previste di tale area: \$IMG1 e \$IMG2.

4.7 Prova 5

4.7.1 Obiettivo

Annullare la navigazione avviata precedentemente.

4.7.2 Test di sistema

TS1.9;

4.7.3 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire la destinazione \$END nella search box e premere 'Invio';
4. Selezionare pulsante *Back*.

4.7.4 Output attesi

- L'applicazione in seguito alla pressione del pulsante *Back* deve annullare la navigazione in corso e ritornare alla schermata principale.

4.8 Prova 6

4.8.1 Obiettivo

Visualizzare avviso: *"mappa non aggiornata"*.

4.8.2 Test di sistema

TS1.11;

4.8.3 Precondizioni

- Assicurarsi di avere una mappa installata con versione inferiore rispetto quella disponibile nel database remoto

4.8.4 Procedura

1. Avviare l'applicazione

4.8.5 Output attesi

- Dopo l'avvio l'applicazione deve mostrare un messaggio di avviso se la mappa dell'edificio in cui il dispositivo si trova salvata in locale non ha la versione uguale a quella disponibile nel database remoto.

4.9 Prova 7

4.9.1 Obiettivo

Visualizzare avviso: *"mappa non scaricata"*.

4.9.2 Test di sistema

TS1.12;

4.9.3 Precondizioni

- Qualsiasi dato salvato precedentemente dall'applicazione è eliminato.

4.9.4 Procedura

1. Avviare l'applicazione *Clips*.

4.9.5 Output attesi

- Dopo l'avvio l'applicazione deve mostrare un messaggio di avviso se la mappa dell'edificio in cui il dispositivo si trova non è salvata in locale.

4.10 Prova 8

4.10.1 Obiettivo

Visualizzare avvisi per l'attivazione dei sensori richiesti per il funzionamento dell'applicazione

4.10.2 Test di sistema

TS2, TS2.1, TS2.2, TS2.3;

4.10.3 Precondizioni

- Il sensore bluetooth del device è spento;
- Il servizio di geolocalizzazione del device è spento;
- Il GPS del device è spento.

4.10.4 Procedura

1. Si avvia l'applicazione *Clips*.

4.10.5 Output attesi

- Dopo l'avvio l'applicazione richiede con un messaggio d'avviso di attivare il sensore bluetooth e in seguito il servizio di geolocalizzazione;
- Se il sistema operativo in uso nel device è la versione Lollipop 5.0 o superiore l'applicazione richiede con un ulteriore messaggio d'avviso di attivare il GPS del dispositivo.

4.11 Prova 9

4.11.1 Obiettivo

Reperire e visualizzare UUID di beacon, major, minor, livello di potenza, livello di batteria, distanza approssimativa dal dispositivo, formato del beacon e area coperta dal beacon.

4.11.2 Test di sistema

TS18, TS18.1, TS18.2, TS18.3, TS18.4, TS18.5, TS18.6, TS18.7, TS18.9, TS18.9.1, TS18.9.2, TS18.9.3, TS18.9.5, TS3.2, TS3.4, TS3.5;

4.11.3 Precondizioni

- Durante la rilevazione non esistono altri beacon all'infuori di beacon che compongono la mappatura dell'edificio.

4.11.4 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$POS;
2. Avviare l'applicazione;
3. Dal menu accedere sezione area sviluppatore;
4. Dalla schermata *I tuoi log* selezionare il pulsante *Nuovo log*;
5. Dopo 5 secondi selezionare il pulsante *Stop* che salverà il log in corso;
6. Selezionare il log posizionato più in basso della lista.

4.11.5 Output attesi

- \$BEACONREAD:
 - \$UUID
 - \$Major
 - \$Minor
 - \$RSSI
 - \$TXPOWER
 - \$BATTERY
 - \$DISTANCE

- \$BEACONTYPE
- \$BLUETOOTHADDRESS

4.12 Prova 10

4.12.1 Obiettivo

Visualizzare nella planimetria la circonferenza del beacon che identifica l'area \$AREA.

4.12.2 Test di sistema

TS3.6, TS18.8;

4.12.3 Procedura

1. Avviare l'applicazione *Clips*;
2. Dal menu dell'applicazione selezionare *Area sviluppatore*;
3. Aprire il menu in alto a destra;
4. Selezionare *Beacon Power Adapter*;
5. Selezionare il pulsante *play*.

4.12.4 Output attesi

- L'applicazione deve mostrare una planimetria dell'edificio Torre Archimede in cui si evidenzia una circonferenza nel punto \$RESULT.

4.13 Prova 11

4.13.1 Obiettivo

Ottenere l'avviso "*Nessun risultato*" dopo avere inserito nella search box \$WRONGSTRING e successivamente ottenere le informazioni per raggiungere la destinazione \$END selezionata nel menu a tendina dopo aver inserito \$STRING nella search box.

4.13.2 Test di sistema

TS1.13, TS1.13.1, TS19, TS1.15, TS1.16;

4.13.3 Precondizioni

- Il dispositivo non deve essere mosso durante la prova.

4.13.4 Procedura

1. Posizionarsi in \$START;
2. Avviare l'applicazione;
3. Dalla schermata principale selezionare la search box in alto;
4. Inserire la stringa \$WRONGSTRING;
5. Premere *Invio*;
6. Selezionare pulsante *Back*;
7. Selezionare nuovamente la search box in alto;
8. Inserire la stringa \$STRING;
9. Premere *Invio*;
10. Dal menu a tendina selezionare la destinazione \$END;

4.13.5 Output attesi

- Al punto 4 l'applicazione deve mostrare nel menu a tendina le alternative: \$RESULT1;
- Al punto 5 l'applicazione deve mostrare una schermata con l'avviso \$RESULT2;

- Al punto 8 l'applicazione deve mostrare nel menu a tendina i seguenti risultati: `$RESULT3`;
- Al punto 10 l'applicazione deve mostrare la lista di indicazioni composta da tali passi: `$RESULT4`.

4.14 Prova 12

4.14.1 Obiettivo

Visualizzare una lista di tutti i POI all'interno dell'edificio e visualizzare i dettagli del POI \$SELECT contenuto in essa.

4.14.2 Test di sistema

TS9, TS9.1, TS10, TS10.1, TS10.2, TS3.1.1;

4.14.3 Procedura

1. Avviare l'applicazione;
2. Dalla schermata principale selezionare il pulsante identificato con un'icona di un edificio per accedere a tutta la lista dei POI;
3. Selezionare il POI \$SELECT.

4.14.4 Output attesi

- Al punto 2 la schermata fornisce la seguente lista di POI: \$RESULT1;
- Al punto 3 è possibile accedere al nome e informazioni: \$RESULT2 del POI \$SELECT selezionato.

4.15 Prova 13

4.15.1 Obiettivo

Visualizzare la lista di POI appartenenti alla ROI in cui si trova l'utente.

4.15.2 Test di sistema

TS11, TS3.1.2;

4.15.3 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$POS;
2. Avviare l'applicazione;
3. Dalla schermata principale selezionare il pulsante *Esplora* identificato dall'icona posizione.

4.15.4 Output attesi

- La lista dei POI mostrata deve contenere tali POI: \$RESULT.

4.16 Prova 14

4.16.1 Obiettivo

Visualizzare un messaggio di avviso che la connessione Internet non è attiva ed è impossibile scaricare le immagini della istruzione \$INST selezionata.

4.16.2 Test di sistema

TS1.17;

4.16.3 Precondizioni

- Qualsiasi tipo di connessione a internet del dispositivo viene disattivata;

4.16.4 Procedura

1. Posizionarsi nell'area \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire nella search box la destinazione \$END e premere *Invio*;
4. Selezionare indicazione \$INST;
5. Selezionare un'immagine disponibile tra quelle disponibili.

4.16.5 Output attesi

- L'applicazione una volta selezionata un'immagine della ROI da attraversare mostra un avviso "*Connessione a Internet assente, impossibile scaricare l'immagine*".

4.17 Prova 15

4.17.1 Obiettivo

Verificare che l'applicazione guidi istruzione per istruzione l'utente evidenziando le prossime istruzioni da seguire.

4.17.2 Test di sistema

Nessuno.

4.17.3 Procedura

1. Posizionare il dispositivo nella ROI \$START;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire nella search box la destinazione \$END e premere *Invio*;
4. A \$SPEED, seguire tutte le istruzioni fino a raggiungere la destinazione scelta.

4.17.4 Output attesi

- All'attraversamento della ROI \$RESULT l'istruzione relativa al suo raggiungimento viene evidenziata.

4.18 Prova 16

4.18.1 Obiettivo

Visualizzare la corretta direzione da seguire associata ad ogni istruzione.

4.18.2 Test di sistema

Nessuno.

4.18.3 Procedura

1. Posizionare il dispositivo nella ROI \$START rivolgendolo verso la prossima ROI \$NEXT da raggiungere;
2. Avviare l'applicazione *Clips*;
3. Inserire nella search box la destinazione \$END e premere *Invio*;
4. Girare il dispositivo di \$GRADE gradi.

4.18.4 Output attesi

- La prima istruzione contiene l'indicazione di direzione \$RESULT.

5 Sperimentazione 2016-05-26

Numero sperimentazione	1
Data sperimentazione	2016-05-26
Orario sperimentazione	16:00 - 17:20
Impianto allestito	Impianto1
Versione prototipo testato	1.00

5.1 Impianto

L'impianto allestito per la sperimentazione è l'impianto **Impianto1**. Tutte le informazioni nel dettaglio sono disponibili nella sezione *Allestimento impianti* [2](#). Durante l'orario delle sperimentazioni all'interno dell'edificio si svolgevano le normali attività per cui si considera che l'impianto abbia condizioni esterne realistiche.

5.2 Dispositivi di prova

Nella presente sperimentazione si sono utilizzati due dispositivi con diverso hardware e sistema operativo. Inoltre la **versione del prototipo** installata e testata è la **1.00**.

Modello	Sistema operativo
Moto G 2015	Android 6.0
Nexus 4	Android 5.1.1

Tabella 2: Sperimentazione 2016-05-26 - Dispositivi utilizzati

5.3 Prove effettuate

5.3.1 Concretizzazione Prove

Ogni prova concettuale è effettuata attraverso una sua concretizzazione. Una concretizzazione rappresenta una prova reale effettuata sul campo, essa è identificata da un codice univoco:

Prova [N] [I] . [T]

Dove:

- N è un carattere numerico che identifica la prova concettuale su cui la prova reale si basa;
- I è un carattere dell'alfabeto latino che identifica una impostazione dei valori delle variabili in input e output atteso della prova;
- T è un carattere numerico che identifica il numero di tentativo della prova.

Ogni prova reale è rappresentata all'interno di una **scheda** con le seguenti informazioni:

- Title: è il codice univoco che identifica la prova effettuata;
- Input: valori associati alle variabili in ingresso della prova. Se non richiesti è segnalato con 'N.R.';
- Output attesi: valori associati alle variabili in uscita dalla prova secondo gli input definiti in precedenza. Le variabili di output sono sempre identificate dalla variabile **\$RESULT** con un suffisso numerico se gli output siano più di uno;
- Output riscontrati: valori associati alle variabili in uscita dalla prova effettuata per ogni dispositivo elencato.
 - Se i risultati sono equivalenti ai risultati attesi, le variabili output sono marcate con **OK**;
 - Se non è possibile reperire i risultati perché l'applicazione non li supporta, le variabili output sono marcate con **N.S.**;
 - Se i risultati non corrispondono ai risultati attesi, vengono mostrate le informazioni errate in uscita dal dispositivo.

5.3.2 Registro prove

Prova concettuale	Prove effettuate			
Prova 1	1A.1	1A.2	1B.1	1B.2
	1C.1	1D.1		
Prova 2	2A.1	2B.1		
Prova 3	3A.1			
Prova 4	4A.1			
Prova 5	5A.1			
Prova 6	6A.1			
Prova 7	7A.1			
Prova 8	8A.1			
Prova 9	9A.1			
Prova 10	10A.1			
Prova 11	11A.1			
Prova 12	12A.1			
Prova 13	13A.1			
Prova 14	14A.1			
Prova 15	15A.1	15B.1		
Prova 16	16A.1			

Tabella 3: Sperimentazione 2016-05-26 - Registro prove effettuate

5.3.3 Schede prove svolte

Prova 1A.1

Input

- \$CAT = Aule
- \$END = 1C150
- \$START = Entrata torre B

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1AD100, 1A150, 1BC45, 1BC50, 1C150 }
- \$RESULT2 = {
 1. Sali 1 piano di scale
 2. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 3. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1A.2

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Aule
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1AD100, 1A150, 1BC45, 1BC50, 1C150 }
- \$RESULT2 = {
 1. Sali 1 piano di scale
 2. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 3. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1B.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$END = Toilette donne 1AD

Output atteso

- \$RESULT1 = { Toilette uomini 1BC, Toilette donne 1BC, Toilette uomini 1AB, Toilette uomini 1AB }
- \$RESULT2 = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Sali 1 piano di scale
 3. Apri la porta di fronte a te e svolta a destra}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1B.2

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$END = Toilette donne AD

Output atteso

- \$RESULT1 = { Toilette uomini 1BC, Toilette donne 1BC, Toilette uomini 1AB, Toilette uomini 1AB }
- \$RESULT2 = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Sali 1 piano di scale
 3. Apri la porta di fronte a te e svolta a destra}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1C.1

Input

- \$CAT = Aule
- \$END = 1BC45
- \$START = 1AD100 (Minor = 01000)

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1A150, 1C150, 1AD100, 1BC50, 1BC45 }
- \$RESULT2 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina , svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre B
 4. Sali 1 piano di scale
 5. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 6. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1D.1

Input

- \$CAT = Aule
- \$END = 1A100
- \$START = 1BC45

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1AD100, 1A150, 1BC45, 1BC50, 1C150 }
- \$RESULT2 = {
1. ???
}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 2A.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$PREF = Ascensore
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Prendi l'ascensore e sali 1 piano
 2. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è ancora stata implementata nella versione attuale del prototipo testata.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 2B.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$PREF = Ascensore
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Prendi l'ascensore e sali 1 piano}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

La funzionalità delle preferenze non è ancora stata implementata nel prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 3A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$CHANGE = Entrata torre B
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 2. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio"}
- \$RESULT2 = Visualizzato avviso errore

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = N.S.
- \$RESULT2 = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT1 = N.S.
- \$RESULT2 = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 4A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$INST = Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT1 = <http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/images/172742.jpg>
- \$RESULT2 = <http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/images/172759.jpg>
- \$RESULT3 = Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio. Percorrendo il corridoio dovresti vedere alla tua sinistra in successione l'aula 1A150, poi delle finestre ed infine l'aula 1C150. Alla tua destra invece dovresti vedere la toilette delle donne di fronte all'aula 1A150, successivamente l'aula 1AD100 (che ha 3 ingressi) ed infine la toilette degli uomini di fronte l'aula 1C150.

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK

Prova 5A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzata schermata home dell'applicazione

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Prova 6A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzazione avviso mappa non aggiornata

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 7A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzazione avviso che invita a scaricare mappa

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Prova 8A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT1 = Visualizzazione invito accensione bluetooth
- \$RESULT2 = Visualizzazione invito accensione localizzazione

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 9A.1

Input

- \$POS = Entrata torre B

Output atteso

- \$RESULT = {
 UUID = 19235dd2-574a-4702-a42e-caccac06e325,
 MAJOR = 666,
 MINOR = 1,
 RSSI = rilevato,
 BATTERY = rilevato,
 DISTANCE = rilevato,
 BEACONTYPE = rilevato,
 BLUETOOTHADDRESS = C7:45:5B:25:E1:D3
}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

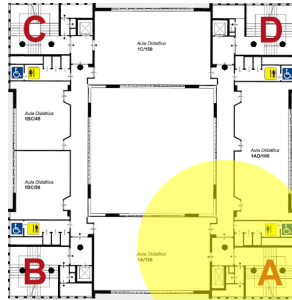
Prova 10A.1

Input

- \$AREA = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = (l'area circolare può variare)



Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 11A.1

Input

- \$START = 1C150
- \$WRONGSTRING = qwerty
- \$STRING = Entrata
- \$END = Entrata torre B

Output atteso

- \$RESULT1 = NULL
- \$RESULT2 = Visualizzato avviso Nessun risultato
- \$RESULT3 = { Entrata torre A, Entrata torre B, Entrata torre C, Entrata torre D }
- \$RESULT4 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina, svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre B}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = N.S.
- \$RESULT2 = N.S.
- \$RESULT3 = N.S.
- \$RESULT4 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina, svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale}

3. Raggiungi l'entrata della torre D

}

Nexus 4

- \$RESULT1 = N.S.
- \$RESULT2 = N.S.
- \$RESULT3 = N.S.
- \$RESULT4 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina, svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre D}

Analisi risultati

Considerazioni

La funzionalità del menu a tendina non è presente nella versione del prototipo testato. Tuttavia si riscontra che con l'inserimento della stringa 'Entrata' si ottiene un percorso con una destinazione impostata scelta dall'applicazione stessa.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà il menu a tendina e l'avviso di *Nessun risultato* e si risolverà il problema relativo al calcolo del percorso con una stringa non specificata correttamente.

Prova 12A.1

Input

- `$SELECT = 1C150`

Output atteso

- `$RESULT1 = {`
 - 1A150
 - 1AD100
 - 1BC45
 - 1BC50
 - 1C150
 - Entrata torre A
 - Entrata torre B
 - Entrata torre C
 - Entrata torre D
 - Toilette donne 1AD
 - Toilette donne 1BC
 - Toilette uomini 1AD
 - Toilette uomini 1BC`}`
- `$RESULT2 = { Aula 1C150, info 1C150 ??? }`

Output riscontrato

Moto G 2015

- `$RESULT1 = N.S.`
- `$RESULT2 = N.S.`

Nexus 4

- `$RESULT1 = N.S.`

- \$RESULT2 = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 13A.1

Input

- \$POS = Entrata torre C

Output atteso

- \$RESULT = { Entrata torre C }

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Prova 14A.1

Input

- \$START = Entrata torre C
- \$END = 1C150
- \$INST = Sali un piano di scale

Output atteso

- \$RESULT = Visualizza avviso Connessione a Internet assente, impossibile scaricare la immagini

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 15A.1

Input

- \$START = 1C150 (ROI = 1003)
- \$SPEED = a passo lento
- \$END = Toilette donne 1BC

Output atteso

- \$RESULT = Sali un piano di scale

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 15B.1

Input

- \$START = 1C150
- \$SPEED = a passo veloce
- \$END = Toilette donne 1BC

Output atteso

- \$RESULT = Sali un piano di scale

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

Prova 16A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$NEXT = 1C150
- \$END = Entrata torre D
- \$GRADE = 180 gradi sessagesimali

Output atteso

- \$RESULT = "Voltati"

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = N.S.

Nexus 4

- \$RESULT = N.S.

Analisi risultati

Considerazioni

Tale funzionalità non è presente nella versione del prototipo testato.

Possibili miglioramenti

Nella successiva fase si implementerà tale funzionalità.

5.4 Problematiche riscontrate

5.4.1 Problematiche hardware

Talvolta durante la sperimentazioni si sono osservati significativi tempi di caricamento, in particolare nella schermata attivata solo dopo aver rilevato il beacon. Le cause sembrano essere date dalla qualità dell'antenna bluetooth montata nel dispositivo. Nel caso sperimentato il bluetooth del dispositivo Nexus 4 in alcuni casi richiedeva più tempo rispetto al Moto G.

5.4.2 Problematiche software

Le problematiche riscontrate relative all'applicazione derivano principalmente dalle funzionalità non ancora implementate, per il resto sono stati individuati alcuni bug che verranno risolti entro il rilascio della prossima versione del prototipo.

5.4.3 Problematiche user experience

5.5 Conclusioni

Bla bla bla ...

6 Sperimentazione 2016-05-31

Numero sperimentazione	2
Data sperimentazione	2016-05-31
Orario sperimentazione	15:35 - 16:45
Impianto allestito	Impianto1
Versione prototipo testato	2.00

6.1 Variazioni rispetto la sperimentazione precedente

Dalla sperimentazione precedente si è aggiornata la versione del prototipo. Ora implementa una navigazione più guidata che dà modo all'utente di visualizzare il progresso del proprio percorso. Inoltre molte altre funzionalità sono state implementate. Di seguito le elenchiamo:

- Navigazione guidata;
- Area sviluppatore - Beacon power area;
- Gestione mappe;
- Esplora tutti i luoghi.

6.2 Impianto

L'impianto allestito per la sperimentazione è l'impianto **Impianto1**. Tutte le informazioni nel dettaglio sono disponibili nella sezione *Allestimento impianti* [2](#). Durante l'orario delle sperimentazioni all'interno dell'edificio si svolgevano le normali attività per cui si considera che l'impianto abbia condizioni esterne realistiche.

6.3 Dispositivi di prova

Nella presente sperimentazione si sono utilizzati tre dispositivi con diverso hardware e sistema operativo. Inoltre la **versione del prototipo** installata e testata è la **2.00**.

Modello	Sistema operativo
Moto G 2015	Android 6.0
Nexus 4	Android 5.1.1
Galaxy S4 Mini	Android 4.4.4

Tabella 4: Sperimentazione 2016-05-30 - Dispositivi utilizzati

6.4 Prove effettuate

6.4.1 Concretizzazione Prove

Ogni prova concettuale è effettuata attraverso una sua concretizzazione. Una concretizzazione rappresenta una prova reale effettuata sul campo, essa è identificata da un codice univoco:

Prova [N] [I] . [T]

Dove:

- N è un carattere numerico che identifica la prova concettuale su cui la prova reale si basa;
- I è un carattere dell'alfabeto latino che identifica una impostazione dei valori delle variabili in input e output atteso della prova;
- T è un carattere numerico che identifica il numero di tentativo della prova.

Ogni prova reale è rappresentata all'interno di una **scheda** con le seguenti informazioni:

- Title: è il codice univoco che identifica la prova effettuata;
- Input: valori associati alle variabili in ingresso della prova. Se non richiesti è segnalato con 'N.R.';
- Output attesi: valori associati alle variabili in uscita dalla prova secondo gli input definiti in precedenza. Le variabili di output sono sempre identificate dalla variabile **\$RESULT** con un suffisso numerico se gli output siano più di uno;
- Output riscontrati: valori associati alle variabili in uscita dalla prova effettuata per ogni dispositivo elencato.

- Se i risultati sono equivalenti ai risultati attesi, le variabili output sono marcate con **OK**;
- Se non è possibile reperire i risultati perché l'applicazione non li supporta, le variabili output sono marcate con **N.S.**;
- Se i risultati non corrispondono ai risultati attesi, vengono mostrate le informazioni errate in uscita dal dispositivo.

6.4.2 Registro prove

Prova concettuale	Prove effettuate			
Prova 1	1A.1 1C.1	1A.2 1D.1	1B.1	1B.2
Prova 2	2A.1	2B.1		
Prova 3	3A.1			
Prova 4	4A.1			
Prova 5	5A.1			
Prova 6	6A.1			
Prova 7	7A.1			
Prova 8	8A.1			
Prova 9	9A.1			
Prova 10	10A.1			
Prova 11	11A.1			
Prova 12	12A.1			
Prova 13	13A.1			
Prova 14	14A.1			
Prova 15	15A.1	15B.1		
Prova 16	16A.1			

Tabella 5: Sperimentazione 2016-05-26 - Registro prove effettuate

6.4.3 Schede prove svolte

Prova 1A.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Aule
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1AD100, 1A150, 1BC45, 1BC50, 1C150 }
- \$RESULT2 = {
 1. Sali 1 piano di scale
 2. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 3. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
 4. destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1B.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$END = Toilette donne 1AD

Output atteso

- \$RESULT1 = { Toilette uomini 1BC, Toilette donne 1BC, Toilette uomini 1AB, Toilette uomini 1AB }
- \$RESULT2 = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Sali 1 piano di scale
 3. Apri la porta di fronte a te e svolta a destra
 4. destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1B.2

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$END = Toilette donne AD

Output atteso

- \$RESULT1 = { Toilette uomini 1BC, Toilette donne 1BC, Toilette uomini 1AB, Toilette uomini 1AB }
- \$RESULT2 = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Sali 1 piano di scale
 3. Apri la porta di fronte a te e svolta a destra
 4. destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1C.1

Input

- \$START = 1AD100 (ROI = 01000)
- \$CAT = Aule
- \$END = 1BC45

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1A150, 1C150, 1AD100, 1BC50, 1BC45 }
- \$RESULT2 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina , svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre B
 4. Sali 1 piano di scale
 5. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 6. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
 7. destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1C.2

Input

- \$CAT = Aule
- \$END = 1BC45
- \$START = 1AD100 (Minor = 01000)

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1A150, 1C150, 1AD100, 1BC50, 1BC45 }
- \$RESULT2 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina , svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre B
 4. Sali 1 piano di scale
 5. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 6. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
 7. Destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 1D.1

Input

- \$START = 1BC45
- \$CAT = Aule
- \$END = 1AD100

Output atteso

- \$RESULT1 = { 1AD100, 1A150, 1BC45, 1BC50, 1C150 }
- \$RESULT2 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina, svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre D
 4. Sali 1 piano di scale
 5. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 6. Destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 2A.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$PREF = Ascensore
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Prendi l'ascensore e sali 1 piano
 2. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
 3. Destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 2B.1

Input

- \$START = Entrata torre B
- \$CAT = Toilette
- \$PREF = Ascensore
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Raggiungi entrata della Torre A
 2. Prendi l'ascensore e sali 1 piano
 3. Destinazione raggiunta}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 3A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$CHANGE = Entrata torre B
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = {
 1. Apri la porta di fronte a te e svolta a sinistra
 2. Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
 3. Destinazione raggiunta}
- \$RESULT2 = Visualizzato avviso errore

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 4A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$INST = Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT1 = <http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/images/172742.jpg>
- \$RESULT2 = <http://bucketclips01.s3.amazonaws.com/images/172759.jpg>
- \$RESULT3 = Raggiungi la porta antincendio in fondo al corridoio. Percorrendo il corridoio dovresti vedere alla tua sinistra in successione l'aula 1A150, poi delle finestre ed infine l'aula 1C150. Alla tua destra invece dovresti vedere la toilette delle donne di fronte all'aula 1A150, successivamente l'aula 1AD100 (che ha 3 ingressi) ed infine la toilette degli uomini di fronte l'aula 1C150.

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK

Prova 5A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$END = 1C150

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzata schermata home dell'applicazione

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 6A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzazione avviso mappa non aggiornata

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 7A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT = Visualizzazione avviso che invita a scaricare mappa

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 8A.1

Input

N.R.

Output atteso

- \$RESULT1 = Visualizzazione invito accensione bluetooth
- \$RESULT2 = Visualizzazione invito accensione localizzazione

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 9A.1

Input

- \$POS = Entrata torre B

Output atteso

- \$RESULT = {
 UUID = 19235dd2-574a-4702-a42e-caccac06e325,
 MAJOR = 666,
 MINOR = 1,
 RSSI = rilevato,
 BATTERY = rilevato,
 DISTANCE = rilevato,
 BEACONTYPE = rilevato,
 BLUETOOTHADDRESS = C7:45:5B:25:E1:D3
}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

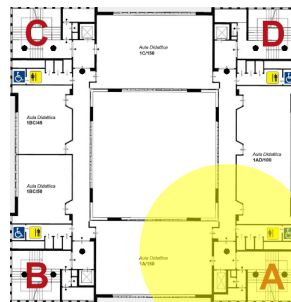
Prova 10A.1

Input

- \$AREA = 1A150 (ROI = 01000)

Output atteso

- \$RESULT = (l'area circolare può variare)



Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 11A.1

Input

- \$START = 1C150
- \$WRONGSTRING = qwerty
- \$STRING = Entrata
- \$END = Entrata torre B

Output atteso

- \$RESULT1 = NULL
- \$RESULT2 = Visualizzato avviso *Nessun risultato*
- \$RESULT3 = { Entrata torre A, Entrata torre B, Entrata torre C, Entrata torre D }
- \$RESULT4 = {
 1. Oltrepassa la porta antincendio più vicina, svolta a sinistra ed oltrepassa la seconda porta
 2. Scendi 1 piano di scale
 3. Raggiungi l'entrata della torre B}

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK
- \$RESULT4 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

- \$RESULT3 = OK
- \$RESULT4 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK
- \$RESULT3 = OK
- \$RESULT4 = OK

Prova 12A.1

Input

- \$SELECT = 1C150

Output atteso

- \$RESULT1 = {
 - 1A150
 - 1AD100
 - 1BC45
 - 1BC50
 - 1C150
 - Entrata torre A
 - Entrata torre B
 - Entrata torre C
 - Entrata torre D
 - Toilette donne 1AD
 - Toilette donne 1BC
 - Toilette uomini 1AD
 - Toilette uomini 1BC}
- \$RESULT2 = { 1° piano, Aule, Posti disponibili:45. }

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Nexus 4

- \$RESULT1 = OK

- \$RESULT2 = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT1 = OK
- \$RESULT2 = OK

Prova 13A.1

Input

- \$POS = Entrata torre C

Output atteso

- \$RESULT = { Entrata torre C }

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 14A.1

Input

- \$START = Entrata torre C
- \$END = 1C150
- \$INST = Sali un piano di scale

Output atteso

- \$RESULT = Visualizza avviso Connessione a Internet assente, impossibile scaricare la immagini

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Prova 15A.1

Input

- \$START = 1C150 (ROI = 1003)
- \$SPEED = a passo lento
- \$END = Toilette donne 1BC

Output atteso

- \$RESULT = Sali un piano di scale

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Analisi risultati

Considerazioni

Nonostante la prova sia considerata accettabile, si segnala che non sempre il check dell'istruzione avviene nello stesso luogo in cui si trova l'utente. Con alcuni dispositivi avveniva prima con altri dopo. Tutto è molto aleatorio e dipende dal segnale emesso dai beacon.

Possibili miglioramenti

Aumentare la frequenza di aggiornamento dei beacon potrebbe essere una soluzione per incrementare l'affidabilità del check delle istruzioni.

Prova 15B.1

Input

- \$START = 1C150
- \$SPEED = a passo veloce
- \$END = Toilette donne 1BC

Output atteso

- \$RESULT = Sali un piano di scale

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Analisi risultati

Considerazioni

Valgono le considerazioni descritte in precedenza.

Prova 16A.1

Input

- \$START = 1A150
- \$NEXT = 1C150
- \$END = Entrata torre D
- \$GRADE = 180 gradi sessagesimali

Output atteso

- \$RESULT = "Voltati"

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Analisi risultati

Considerazioni

Nonostante la prova si consideri superata si segnala che l'accuratezza della bussola ricavata dai sensori del dispositivo varia enormemente dalla qualità hardware dello stesso, per cui alcune volte i dispositivi testati differivano seppur posizionati verso la stessa direzione. Altro fattore che influisce negativamente nella funzionalità sono le interferenze magnetiche

esterne, anche il solo fatto di avere un dispositivo affiancato generava alterazioni sulle indicazioni. Si ritiene che allo stato attuale tale funzionalità non è da considerarsi completamente affidabile nonostante ciò però risulta di supporto alla funzionalità di navigazione.

Possibili miglioramenti

La variazione di performance risultata evidente nei dispositivi testati e le interferenze difficilmente prevedibili rende molto complesso il miglioramento di tale funzionalità.

Prova 16B.1

Input

- \$START = 1A150
- \$NEXT = 1C150
- \$END = Entrata torre D
- \$GRADE = 90 gradi sessagesimali

Output atteso

- \$RESULT = "Ruota a sinistra"

Output riscontrato

Moto G 2015

- \$RESULT = OK

Nexus 4

- \$RESULT = OK

Galaxy S4 mini

- \$RESULT = OK

Analisi risultati

Considerazioni

Valgono le considerazioni descritte in precedenza.

6.5 Problematiche riscontrate

6.5.1 Problematiche hardware

6.5.2 Problematiche software

6.5.3 Problematiche user experience

6.6 Conclusioni

Bla bla bla ...