

# **BUDD-e - Dispositivo droide aUtonomo assistivo per ciechi**

## **Report Questionari e Focus Group**

A cura del gruppo di lavoro del progetto “BUDD-e: Blind-assistive aUtonomous Droid Device”, finanziato da Politecnico di Milano attraverso il programma POLISOCIAL AWARD 2021<sup>1</sup>

### **INTRODUZIONE**

Una disabilità visiva influenza fortemente la vita quotidiana. Attività come leggere, cucinare, fare la spesa, praticare sport, guidare, orientarsi, viaggiare, andare al lavoro, etc. possono diventare estremamente difficili da fare e da praticare se la vista è compromessa. Purtroppo, le persone ipovedenti e non vedenti sperimentano queste difficoltà ogni giorno. Nel 2020 sono state condotte diverse ricerche per scoprire il numero corretto di persone cieche e ipovedenti nel mondo. I risultati sono i seguenti: su 7,79 miliardi di persone che vivono sulla Terra, 49,1 milioni di persone erano completamente cieche, 33,6 milioni avevano gravi problemi di vista e 221,4 milioni avevano problemi di vista moderati [1]. Alcune delle principali cause di disabilità visiva includono: errori di rifrazione non corretti (88,4 milioni ne soffrono), cataratta (94 milioni), glaucoma (7,7 milioni), opacità corneale (4,2 milioni), retinopatia diabetica (3,9 milioni), tracoma (2 milioni) e presbiopia (826 milioni) [2]. L'incapacità delle persone ipovedenti di orientarsi in ambienti sconosciuti è una delle principali barriere al miglioramento della qualità della vita, oltre a creare disuguaglianze nell'accesso agli edifici e a imporre restrizioni nell'uso dei trasporti pubblici [3].

Poiché le persone con disabilità visiva non sono in grado di affidarsi alle informazioni visive, devono chiedere assistenza ad altre persone quando devono muoversi nei centri commerciali, negli ospedali, negli alberghi e negli aeroporti [4]. L'assistenza umana potrebbe non essere disponibile o non essere pienamente in grado di offrire supporto a causa di mancata formazione. Questa situazione può impedire alle persone non vedenti e ipovedenti di utilizzare tali strutture. Potrebbero iniziare a cancellare i loro programmi di viaggio, a richiedere visite mediche interne o a ordinare abbigliamento online, perdendo così l'esperienza che le strutture citate offrono. Per le persone ipovedenti può essere molto difficile leggere le etichette dei prodotti nei negozi di alimentari e di abbigliamento; questo potrebbe portare a scegliere i prodotti sbagliati interpretando in modo errato le informazioni relative, ad esempio, al contenuto alimentare [5].

Le persone con disabilità visiva hanno spesso bisogno di un supporto non solo fisico, ma anche

---

<sup>1</sup> Per contatti, scrivere a Prof. Marcello Farina ([marcello.farina@polimi](mailto:marcello.farina@polimi)) o Emanuele Lettieri ([emanuele.lettieri@polimi.it](mailto:emanuele.lettieri@polimi.it)).

emotivo, fornito dai caregiver. Nel 2015, a Nuova Delhi, in India, alcuni ricercatori hanno condotto uno studio per indagare lo stato emotivo dei caregiver di persone ipovedenti. Hanno scoperto che i caregiver, pur cercando di soddisfare tutte le esigenze, non riuscivano a concentrarsi sui propri bisogni e sentivano un peso in molte aree, come quella fisiologica, fisica, finanziaria e sociale [6]. Questi oneri sono sfociati in depressione. Sulla base di questi risultati, si può dedurre che è necessario implementare un nuovo metodo di supporto per le persone con disabilità visiva.

Tenendo conto di tutte le difficoltà che le persone con disabilità visiva e i loro caregivers affrontano ogni giorno e delle loro esigenze, il progetto BUDD-e intende sviluppare una tecnologia avanzata che aiuterebbe le persone con disabilità visiva a vivere una vita più piacevole. Si vuole quindi progettare un nuovo dispositivo droide autonomo per non vedenti, che verrà chiamato BUDD-e, per l'interazione uomo-robot e che renderà la vita delle persone non vedenti molto più semplice. L'obiettivo dell'assistente robotico è quello di rendere le persone con disabilità visiva indipendenti dall'aiuto umano, supportarle nello svolgere in modo efficiente le loro attività quotidiane, come visitare spazi sconosciuti e condivisi evitando gli ostacoli, identificando altre persone conosciute o sconosciute nelle vicinanze e navigando più facilmente all'interno dell'ambiente stesso [7].

#### **BUDD-e: UNA GUIDA ROBOTICA AUTONOMA**

BUDD-e intende realizzare, progettare e personalizzare una nuova guida robotica autonoma per persone non vedenti, utilizzando un sistema innovativo di interazione uomo-robot. Il sistema sarà composto da:

- Un innovativo sistema smart tether per l'interazione uomo-robot;
- Sensori LIDAR, telecamere e IMU per l'orientamento, il tracciamento della posizione del robot e l'interazione con un ambiente altamente dinamico e popolato;

Questi strumenti consentiranno di migliorare l'accessibilità degli spazi e l'integrazione degli utenti nel contesto sociale, nonché di ridurre le esigenze di assistenza delle persone non vedenti garantendo una maggiore autonomia.

Inoltre, al fine di costruire uno strumento efficace, BUDD-e verrà affiancato dallo studio e dalla progettazione di spazi accessibili. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso l'applicazione e lo sviluppo di concetti di progettazione architettonica inclusiva e incentrata sull'utente che prevedono:

- Caratterizzazione del bisogno di orientamento e di segnaletica dell'utente;
- Definizione delle caratteristiche spaziali e funzionali ottimali;
- Definizioni di flussi innovativi e vincoli relativi all'accessibilità e alla fruibilità degli spazi.

I risultati porteranno a una migliore esperienza degli utenti all'interno di ospedali, centri sportivi, centri commerciali e centri culturali. Inoltre, permetteranno di ridurre le disuguaglianze esistenti tra ciechi e vedenti.

## **FASE1: ANALISI DEL CONTESTO**

Un'attenta e profonda analisi del contesto è stata sviluppata per evidenziare le opportunità di miglioramento degli spazi in termini di inclusività e accessibilità e le funzionalità che la guida autonoma dovrebbe incorporare con particolare attenzione alle esigenze delle persone non vedenti. Questo servirà per portare comprensione, consapevolezza e motivazione non solo sulle potenzialità del progetto, ma anche sui suoi obiettivi e limiti realistici.

Grazie all'interazione e alla collaborazione con associazioni e organizzazioni che supportano persone non vedenti durante la loro quotidianità, sono stati selezionati due scenari applicativi da studiare, progettare e all'interno dei quali la guida autonoma può supportare la mobilità di una persona non vedente. Questi sono il centro sportivo Giuriati e l'ospedale Niguarda che porteranno la prospettiva dei fornitori di servizi e degli esperti di architettura, sia per caratterizzare gli spazi in analisi sia per definire i vincoli costruttivi e finanziari da rispettare.

Per entrambi gli scenari applicativi si vogliono definire le caratteristiche tipologiche, spaziali, funzionali, i flussi e i vincoli ottimali relativi all'accessibilità e alla visitabilità degli spazi, comprese le esigenze di wayfinding e di segnaletica. Lo scopo ultimo è quello di definire, unitariamente, sia i principi di progettazione architettonica sia le opportunità delle guide robotiche.

In questa prima fase sono stati quindi organizzati focus group e questionari per comprendere al meglio le esigenze degli utenti e delle strutture stesse.

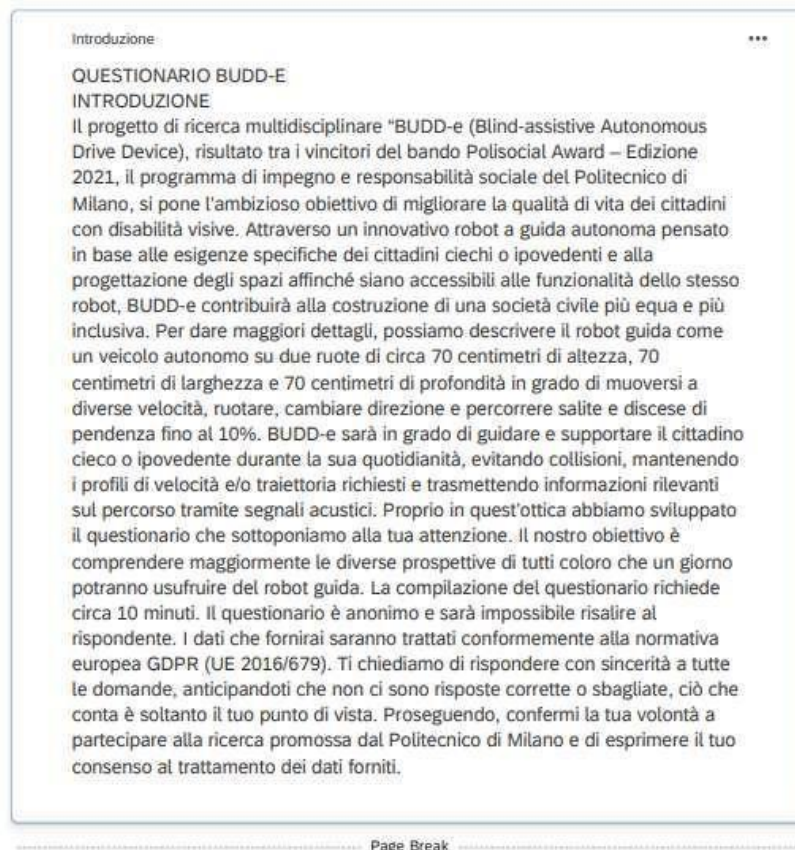
## **PRIMO SCENARIO APPLICATIVO: IL GIURIATI**

In primo luogo, è stato progettato un questionario da trasmettere a tutti i membri delle associazioni partner, ben radicate in Italia. Quest'ultimo è stato suddiviso in tre parti:

- Caratteristiche Demografiche
- Abitudini
- Robot a guida autonoma

Le prime due sezioni sono state pensate per comprendere e classificare i comportamenti e le esigenze generali degli utenti non vedenti, mentre la terza parte permette di capire se questi ultimi sarebbero disposti a utilizzare un assistente robotico e quali caratteristiche dovrebbe avere per essere il più utile possibile nelle situazioni per cui è stato progettato. Dopo aver definito le domande, è stata utilizzata

la piattaforma Qualtrics per creare i questionari e sottoporli ai potenziali utenti di BUDD-e:



Il questionario ha registrato 180 rispondenti.

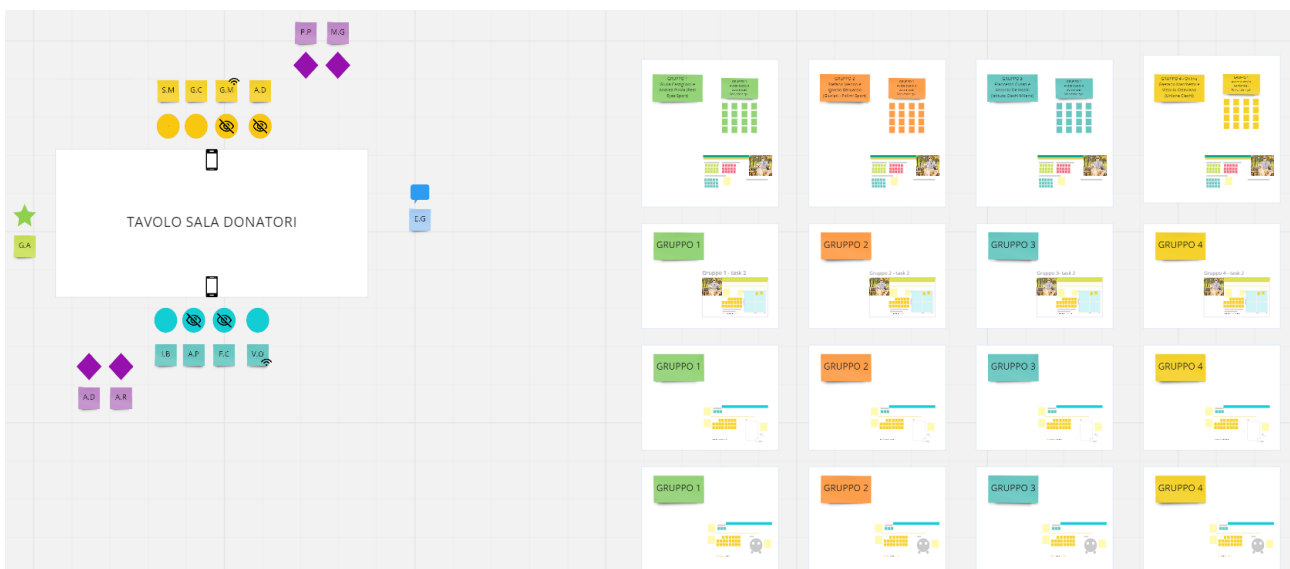
In secondo luogo, si è deciso di strutturare un focus group della durata di 1,5 h per approfondire e comprendere al meglio le esigenze degli utenti non vedenti all'interno del Centro Sportivo Giuriati durante un allenamento di corsa, per conoscere cosa piace fare, cosa spaventa e quali sono i desideri e le sfide più grandi da affrontare durante la corsa. Il focus group si è sviluppato su due tavoli che lavoravano in parallelo sulle stesse tematiche ed è stato diviso in 3 differenti parti:

- Comprensione della situazione AS IS. Qual è l'esperienza di una persona non vedente durante un allenamento di corsa?
- Studio delle sfide che un utente non vedente deve affrontare durante un allenamento. Quali sono le sfide più importanti? Quali sono prioritarie?
- Partendo dalle sfide prioritarie, ideazione di possibili soluzioni per risolverle. Come dovrebbe essere progettato lo spazio del Giuriati per essere accessibile? Quali sono le funzionalità di BUDD-e che possono essere implementate?

Per rispondere a queste domande sono stati creati due gruppi di lavoro multidisciplinari con i seguenti partecipanti (**Gruppo 1** e **Gruppo 2**):

- **Ignazio Belluardo.** – Responsabile centro Giuriati;

- **Andrea Priola** - Studente di giurisprudenza, membro di un'associazione per ciechi e pratica Canottaggio;
- **Francesco Cusati** – membro del gruppo non vedenti Milano e pratica Baseball;
- **Lorenzo** - 29 anni, collabora con Unione Italiana Ciechi di Milano (accompagnatore di Francesco Cusati);
- **Vittorio Ottaviano** - guida di Gaetano Marchetto e di altri ciechi varesini, pratica sci nordico;
- **Stefano Menon** – Responsabile servizi del centro Giuriati;
- **Gaetano Marchetto**- Membro dell'Unione Italiana ciechi, sportivo (atletica leggera, su pista e fuori pista, soprattutto mezzofondo);
- **Giulia Castiglioni** – Responsabile associazione sportiva Real Eyes, istruttrice di sport per non vedenti con sede a Gallarate, medico specializzando in fisiatria.
- **Antonio Dei Nobili**- ipovedente, campione italiano di atletica nei 1500m



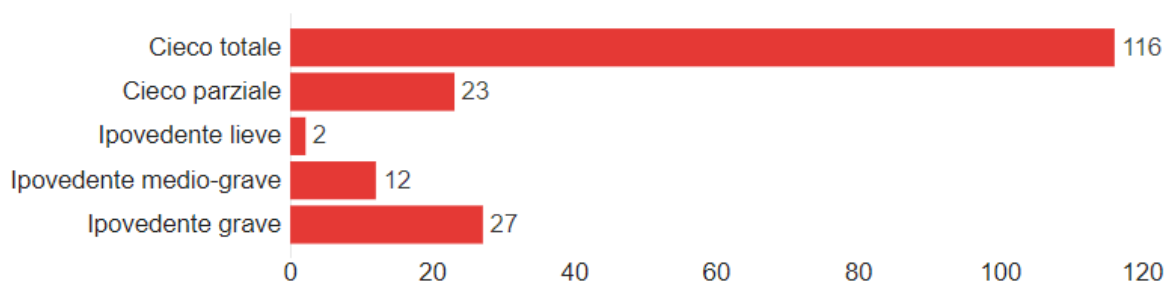
## Risultati questionario

I risultati vengono mostrati suddivisi nelle aree descritte precedentemente

### *Caratteristiche Demografiche*

I rispondenti hanno un'età media pari a 50 anni e la percentuale di femmine (46%) è molto vicina a quella dei maschi (54%). La maggior parte sono ciechi totali (64%) e ipovedenti gravi (16%). Sono relativamente di basso numero gli utenti non vedenti che oltre alla vista presentano altre patologie, come disturbi all'udito (5%) o disabilità motoria (3%).

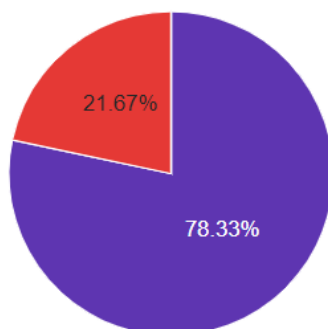
## 1.5 - Tipo di disabilità visiva



Per quanto riguarda la sfera sociale solo il 22% dei rispondenti vive attualmente da solo in maniera autonoma, mentre il restante 78% necessita di altre persone come supporto. Ciononostante, l'84% di loro dichiara di avere una vita socialmente attiva.

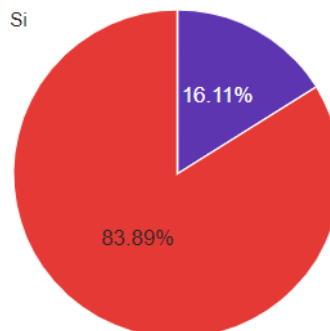
### 1.3 - Attualmente vivi da solo?

● No, con altre persone ● Sì



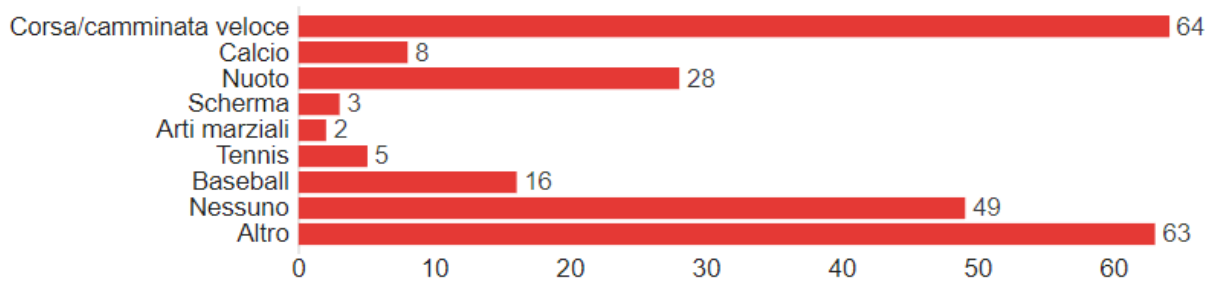
### 1.4 - Hai una vita sociale attiva?

● No ● Sì



Infine, la maggior parte dei rispondenti pratica sport (73%) nonostante la disabilità visiva. Gli sport più praticati sono la corsa (36%), il nuoto (16%), il baseball (9%) e il calcio (4%). Tra le persone che non praticano alcuno sport, le motivazioni più ricorrenti sono le problematiche severe arretrate dalla disabilità stessa, la mancanza di strutture idonee alla pratica sportiva o l'impossibilità nel raggiungere la struttura e la mancanza di supporto nel fare tali attività.

## 2.0 - Che tipo di sport pratici?

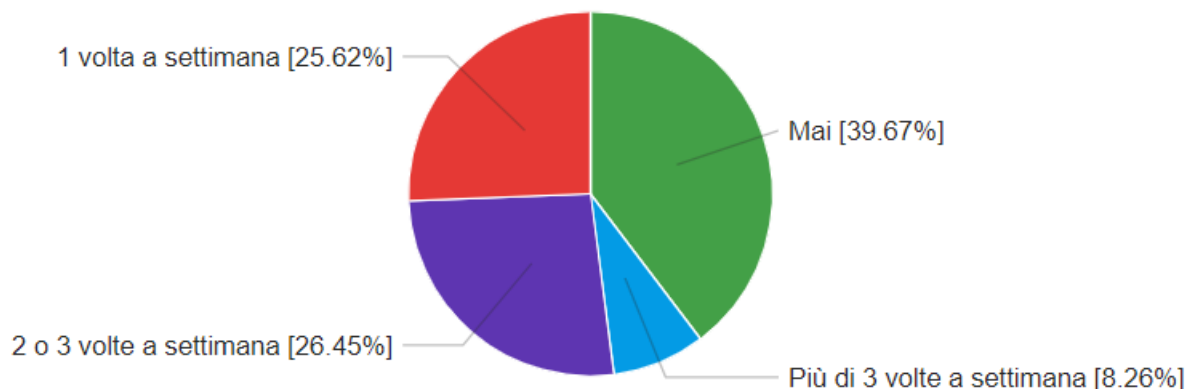


### *Abitudini ed esperienza durante la corsa*

Dei rispondenti che praticano sport, il 40% non pratica la corsa. Tra coloro che corrono, il 25% pratica una volta alla settimana, il 26% 2 o 3 volte alla settimana e l'8% va a correre più di 3 volte alla settimana. Tra le persone non vedenti che non corrono, le motivazioni principali risiedono nella lontananza dal parco o da un centro sportivo dove poter correre in tranquillità, per la paura e la preoccupazione di cadere o di inciampare in ostacoli o perché non piace abbastanza il tipo di sport.

## 2.1 - Mediamente quante volte vai a correre in una settimana?

● Mai ● Più di 3 volte a settimana ● 2 o 3 volte a settimana ● 1 volta a settimana

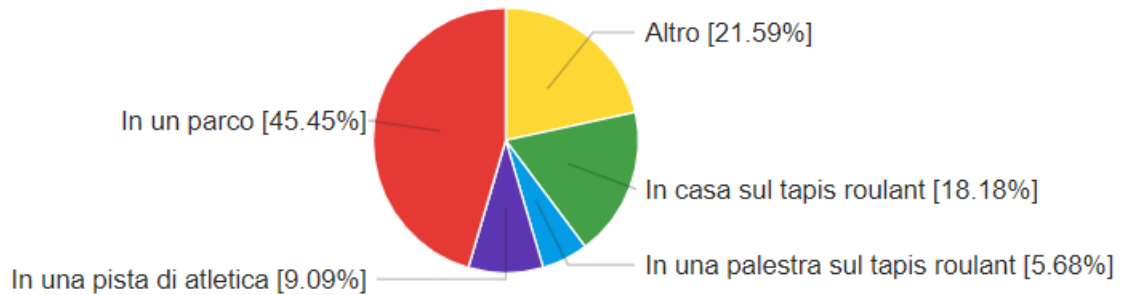


Tra le persone che praticano la corsa, la maggior parte corre all'interno di un parco (45%) oppure in casa su un tapis roulant (18%). Un dato significativo mostra come solo il 9% corre all'interno di una

pista di atletica.

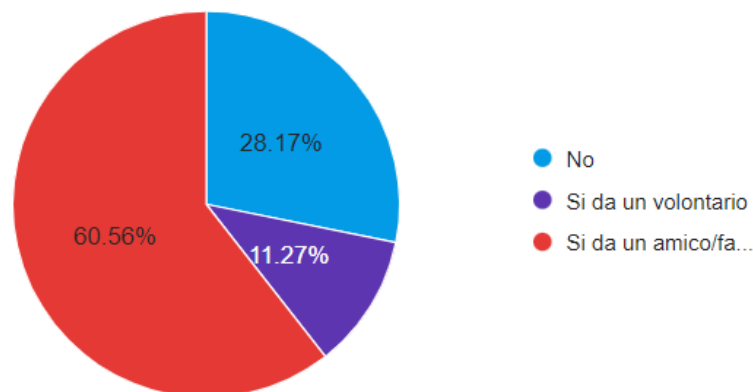
## 2.2 - Dove vai a correre?

● Altro ● In casa sul tapis roulant ● In una palestra sul tapis roulant ● In una pista di atletica  
● In un parco



Durante la corsa, che sia in un centro sportivo, per la città o all'interno di un parco, il 60% degli utenti non vedenti dichiara di essere accompagnato da un amico. È interessante notare come il 28% non venga accompagnato da nessuno. Questo avviene perché agli utenti piace maggiormente correre da solo che con una guida (31%) oppure perché si trovano difficoltà nel reperirla (21%).

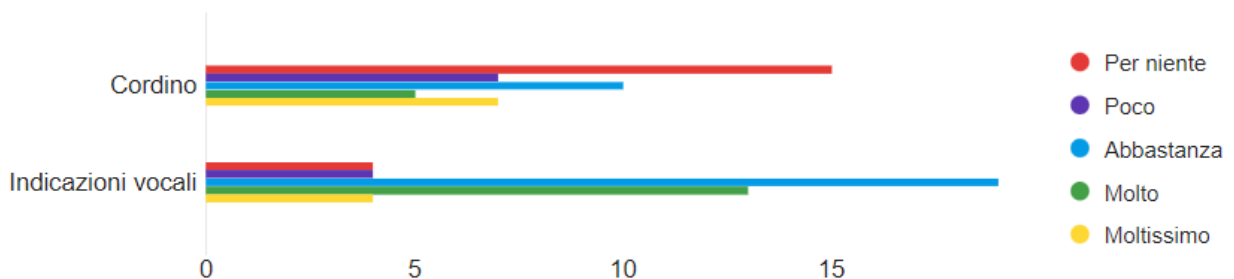
## 2.3 - Vieni solitamente accompagnato da qualcuno?



Infine, per coloro che corrono insieme a un amico/familiare a o un volontario, l'interazione avviene principalmente tramite interazione vocale e non attraverso un cordino, che comunque viene utilizzato.



## 2.4 - Se qualcuno ti assiste, come ti guida? Come interagite? Valuta l'interazione in base al livello di affidabilità, confidenza, accettabilità

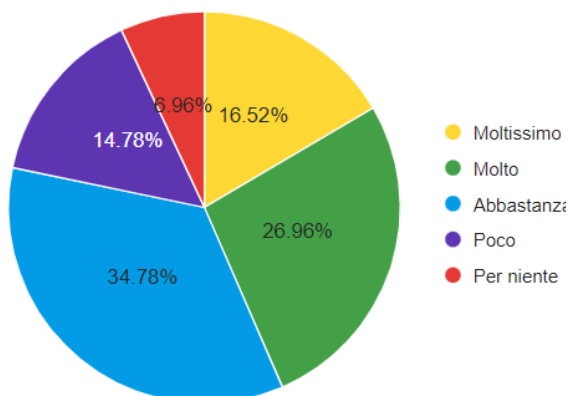


### Il Robot Guida autonomo

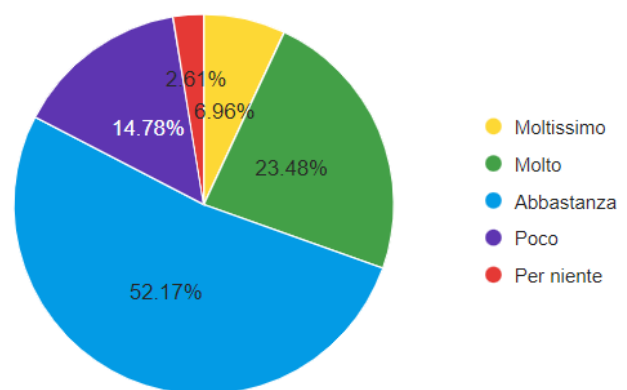
Sebbene sia stata fornita solo una breve descrizione di BUDD-e, la guida robotica autonoma, nella parte di introduzione al questionario, è stata comunque richiesta agli utenti una propria opinione sulla sua utilità e sulla sua affidabilità.

Nello specifico, i rispondenti sono sicuramente propensi e volenterosi nel provare la soluzione tecnologica che gli permetterebbe di correre all'interno di un centro sportivo come il Giuriati. Il 35% di loro sarebbe "abbastanza" disposto ad utilizzarlo, mentre il 40% "molto" o "moltissimo". Una motivazione potrebbe risiedere nel fatto che la maggior parte dei rispondenti ritiene che BUDD-e sia una soluzione tecnologica affidabile. Infatti, il 52% di loro ritiene il robot "abbastanza affidabile", mentre il 30% "molto" o "moltissimo".

### 3.3 - Saresti disposto a utilizzarlo?

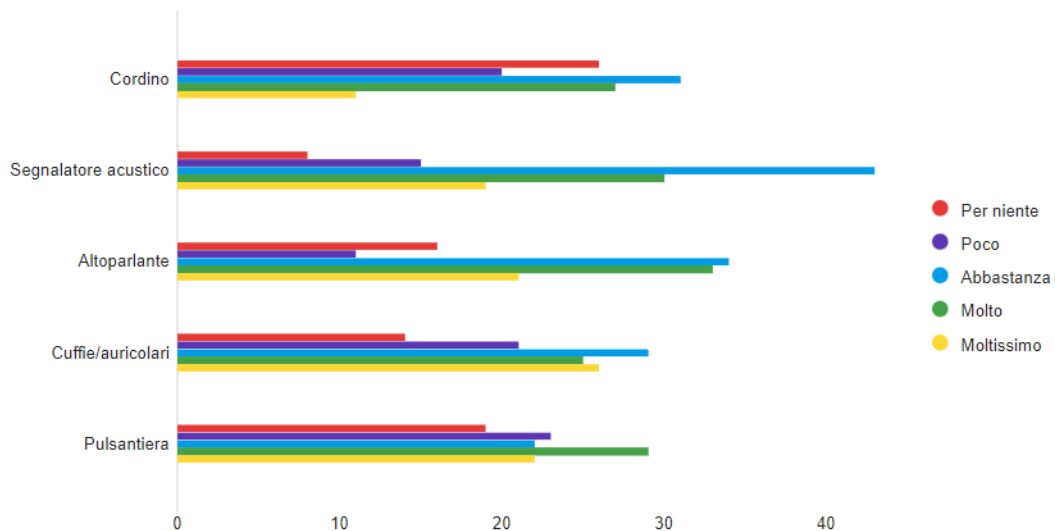


### 3.2 - Quanto ritieni affidabile un robot guida?



Si può notare come le persone con disabilità visiva, per quanto riguarda l'interazione uomo-robot, prediligano maggiormente un segnale vocale, meglio se proveniente da un altoparlante o da un segnalatore acustico, che utilizzare un cordino oppure una pulsantiera. Nello specifico, 92 rispondenti

### 3.4 - Che tipo di interazione con la guida robotica preferiresti avere?



ritengono utile un segnalatore acustico, mentre 88 un altoparlante.

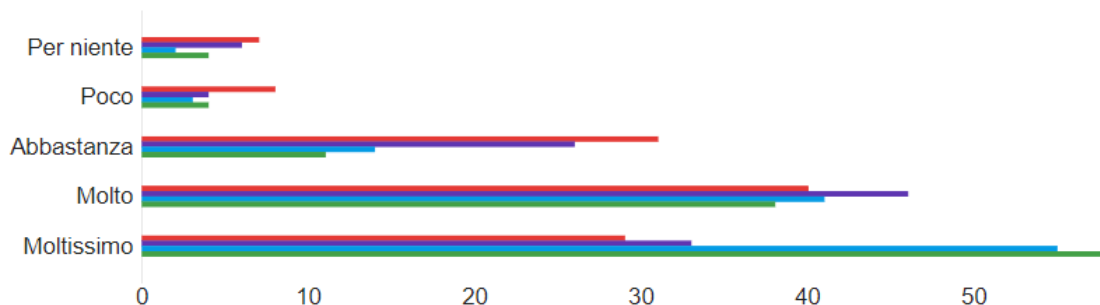
Passando alla funzionalità più importanti che il robot guida dovrebbe avere, gli utenti hanno sicuramente apprezzato quelle proposte dal team di ricerca. Dal grafico sottostante, infatti, si può notare come tutte le funzionalità siano importanti per gli utenti. Nello specifico, 105 rispondenti pensano che il robot-guida debba adattarsi alla propria velocità mentre 103 vogliono che sia dotato di un comando per l'assistenza.

### 3.5 - Quanto per te è importante che il robot guida:



### 3.6 - Quanto è importante per te che il segnalatore acustico

- Ti aiuti a seguire il robot guida
- Ti aiuti a ritrovare il robot guida se hai perso il filo
- Ti segnali gli ostacoli (oggetti, altre persone sulla pista, etc.)
- Ti segnali quando ci sono le curve e una eventuale situazione di pericolo



Infine, 100 persone ritengono che BUDD-e debba essere dotato di un segnalatore acustico. Quest'ultimo principalmente dovrebbe essere costruito per segnalare curve o eventuali situazioni di pericolo, per segnalare ostacoli, oppure per aiutare la persona con disabilità visiva a ritrovare il robot nel caso in cui abbia perso il filo.

## Risultati Focus Group

I risultati vengono mostrati suddivisi nelle aree descritte precedentemente

### *Situazione AS IS*

Il primo approccio nella pista di atletica è proprio l'arrivo in spogliatoio con la guida che accompagna sulle scale, tra le porte da attraversare, e crea un ambiente di serenità, dove la persona non vedente riesca a sentirsi a proprio agio. Poi si arriva alla pista di atletica, dove si decide il tipo di allenamento da fare. Durante la corsa, la guida parte con il piede destro, mentre il runner con il sinistro e viceversa, in modo da sincronizzarsi. Il runner corre internamente con la guida sulla propria destra. Solitamente si usa un cordino o un manicotto in gommapiuma per tenere un collegamento e la voce viene utilizzata per indicare spostamenti e ostacoli. Durante una gara, per esempio, le frasi che più spesso usa la guida

sono:

- Spostiamoci a sinistra;
- Andiamo (il runner sa che deve andare dritto);
- Spostiamo a destra per evitare concorrenti;
- Durante una curva la guida continua a parlare (destra, destra, destra) per fare capire che la curva continua ed è ampia;
- Si dice ok quando ri-inizia il rettilineo.

Il più delle volte, viene preferito il manubrio al cordino, in quanto non è né rigido né lasso e aiuta maggiormente a gestire le curve. Infine, per migliorare la connessione delle volte la guida tocca il braccio il runner per situazioni di pericolo. Ci deve essere molto affiatamento con il runner, la guida deve sentire che il runner si sente sicurissimo con lui. In pista, le curve sono gestite più facilmente perché sono sempre le stesse, quindi si danno indicazioni all'inizio e alla fine di queste. Spesso però per incentivare si può continuare a dire "sinistra, sinistra" ad esempio. La corsa in pista viene vista molto più semplice, sicura e rilassante rispetto alla corsa in strada o all'interno di un parco in quanto si hanno riferimenti fissi e precisi e minori pericoli. Per sintetizzare l'esperienza durante la corsa, abbiamo chiesto a corridori e guide cosa piace, cosa fa paura e cosa si desidera durante questa esperienza:

Che cosa piace?

- Avere una guida che supporti durante la corsa;
- Avere degli obiettivi;
- Avere una sorta di binario (corsia della pista) che dà la possibilità di potersi concentrare sul gesto atletico;
- Avere una guida che dimostri empatia.

Che cosa fa paura?

- Non sapere che cosa si ha davanti;
- Gli ostacoli (in particolare i bordi dei cordoli oppure di persone che attraversano la pista);
- Una guida che trasmette insicurezza;
- Velocità troppo elevate.

Che cosa si desidera?

- Che ci sia fiducia con la propria guida;
- Poter correre da solo in pista;
- Avvisare per tempo quando ci sono ostacoli, pericoli o cambi di direzione;
- Avere un collegamento tramite manicotto di gommapiuma;
- Avere affiatamento che si ottiene grazie a una ripetizione degli allenamenti con la guida;
- Una buona comunicazione senza silenzi eccessivi. Il dialogo verbale è molto importante. C'è un linguaggio condiviso che è fondamentale, bisogna capirsi al volo con anche poche parole.

### *Le sfide durante la corsa*

La tabella seguente mostra tutte le difficoltà che una persona con disabilità visiva incontra durante la corsa all'interno di un centro sportivo con le relative priorità:

<i>Categoria</i>	<i>Sfida</i>	<i>Priorità</i>
<b>La guida</b>	Trovare una guida che sia disponibile	1
<b>L'impianto</b>	Trovare un impianto attrezzato e disponibile	1
<b>L'impianto</b>	Comprendere come raggiungere l'impianto	1
<b>Lo spogliatoio</b>	Comprendere come raggiungere lo spogliatoio	2
<b>Lo spogliatoio</b>	Comprendere dove sedersi per cambiarsi all'interno dello spogliatoio	2
<b>L'impianto</b>	Conoscere l'impianto	2
<b>La guida</b>	Il livello fisico della guida	1
<b>La guida</b>	Avere un manicotto che sia flessibile e corto	1
<b>La guida</b>	Organizzazione del percorso con la guida	1
<b>L'impianto</b>	Affollamento della pista	1
<b>La guida</b>	Entrare in sintonia con la proprio guida	1
<b>La pista</b>	Poter sentire in modo chiaro	1
<b>L'impianto</b>	L'ingresso deve essere ben riconoscibile	1
<b>La pista</b>	Assicurarsi che non ci siano ostacoli sulla pista	1
<b>L'impianto</b>	Impianto dotato di ottima illuminazione (soprattutto d'inverno)	1
<b>L'impianto</b>	Comprendere come raggiungere il fuori pista (bar, etc.)	2
<b>L'impianto</b>	Impianto dotato di segnaletica luminosa e scritta con caratteri molto grandi (almeno 30 cm)	1

<b>La pista</b>	Conoscere i riferimenti della pista (limiti, quando inizia rettilineo, etc.)	1
-----------------	--	---

### *Le possibili soluzioni*

La tabella seguente mostra tutte le possibili soluzioni relative allo spazio e al robot-guida BUDD-e che risolvono le sfide appena descritte:

<i>Sfida</i>	<i>Soluzione</i>
Trovare una guida che sia disponibile	Il robot-guida sarà prenotabile tramite una app che ne mostra le disponibilità
Trovare un impianto attrezzato e disponibile	Tramite app si potrà vedere dove è situato l'impianto
Comprendere come raggiungere l'impianto	Tramite app si potrà vedere come raggiungere l'impianto
Comprendere come raggiungere lo spogliatoio	Il robot-guida accompagnerà negli spogliatoi
Comprendere dove sedersi per cambiarsi all'interno dello spogliatoio	Armadietti spogliatoi con braille per riconoscere armadietti
Conoscere l'impianto	Personale, formato e informato, che accompagna per le prime visite al centro
Il livello fisico della guida	BUDD-e si adatta alla velocità del runner
Avere un manicotto che sia flessibile e corto	Smart Tether
Organizzazione del percorso con la guida	Trovare BUDD-e in un punto sempre fisso della pista
Affollamento della pista	BUDD-e emetterà un suono personalizzabile per segnalare la presenza di persone
Entrare in sintonia con la proprio guida	BUDD-e avrà una voce guida che può dare dei feedback sul percorso
Poter sentire in modo chiaro	Si fissano degli slot orari in cui correre con il robot, quando c'è poca gente

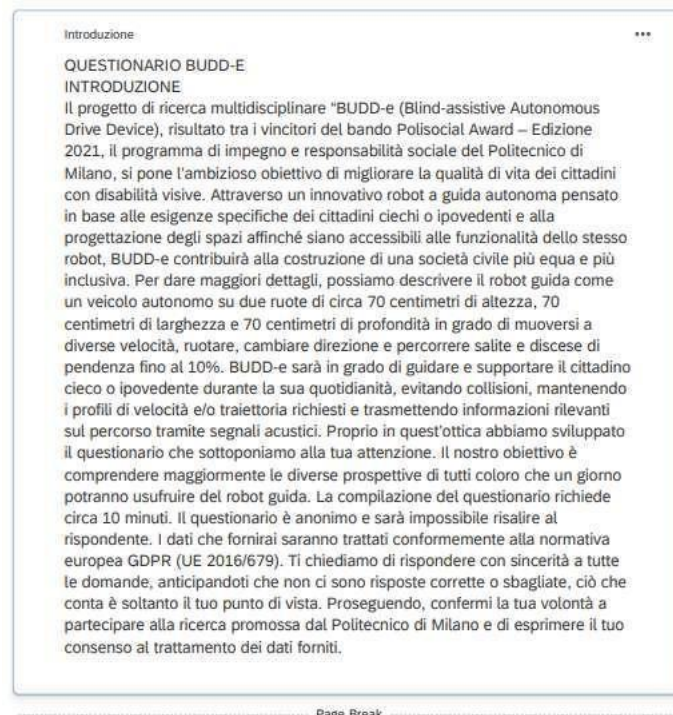
L'ingresso deve essere ben riconoscibile	Il centro sia ben segnalato, anche alle fermate di autobus e tram, e anche l'ingresso sia segnalato con cartelli grandi
Assicurarsi che non ci siano ostacoli sulla pista	BUDD-e emetterà un suono personalizzabile per segnalare la presenza di ostacoli
Impianto dotato di ottima illuminazione (soprattutto d'inverno)	L'impianto sarà dotato di ottima illuminazione
Comprendere come raggiungere il fuori pista (bar, etc.)	BUDD-e accompagnerà nei fuori pista
Impianto dotato di segnaletica luminosa e scritta con caratteri molto grandi (almeno 30 cm)	Vi saranno cartelli grandi con contrasto le indicazioni all'interno
Conoscere i riferimenti della pista (limiti, quando inizia rettilineo, etc.)	BUDD-e avrà una voce guida che può indicare i riferimenti più importanti

## SECONDO SCENARIO APPLICATIVO: L'OSPEDALE NIGUARDA

Anche per questo scenario, è stato progettato un questionario da trasmettere a tutti i membri delle associazioni partner, ben radicate in Italia. Quest'ultimo è stato suddiviso in tre parti:

- Caratteristiche Demografiche
- Esperienza all'interno di spazi strutturati
- Robot a guida autonoma

Le prime due sezioni sono state pensate per comprendere e classificare i comportamenti e le esigenze generali degli utenti non vedenti all'interno di spazi strutturati, mentre la terza parte permette di capire se questi ultimi sarebbero disposti a utilizzare un assistente robotico e quali caratteristiche dovrebbe avere per essere il più utile possibile nelle situazioni per cui è stato progettato. Dopo aver definito le domande, è stata utilizzata la piattaforma Qualtrics per creare i questionari e sottoporli ai potenziali utenti di BUDD-e:



Il questionario ha registrato 236 rispondenti.

In secondo luogo, si è deciso di strutturare un focus group della durata di 1,5 h per approfondire e comprendere al meglio le esigenze degli utenti non vedenti all'interno dell'ospedale Niguarda durante una tipica visita ospedaliera. Il focus group si è sviluppato su un tavolo di lavoro che ha cercato di definire le specifiche del servizio mediato dal robot-guida autonomo durante una visita al centro prelievi dell'ospedale diviso nelle seguenti fasi:

- L'utente arriva all'ospedale Niguarda e raggiunge l'area prenotazioni
- Ticketing e attesa al CUP
- Operazione allo sportello del CUP
- Raggiungimento del laboratorio di analisi
- Attesa presso il laboratorio
- Chiamata e prelievo all'interno del box
- Uscita dall'ospedale

Per raggiungere questo obiettivo è stato creato un gruppo di lavoro multidisciplinare con i seguenti partecipanti:



- Elisa Falappi - Medico dell'ospedale Niguarda
- Silvia Colombo - Medico dell'ospedale Niguarda
- Daniela Gattuso - Ingegnere dell'ospedale Niguarda per progetti innovativi
- Gianluca Casalino - Cieco - Informatico - Tecnologie assistive per non vedenti
- Pietro Palumbo - Cieco
- Michela Marcato – Cieco - con Palumbo si occupa di mobilità e barriere architettoniche
- Genuino Iuzzolino - Cieco
- Guido Meregalli – Direttore dell'ospedale Niguarda
- David Verdelli – Guida di Genuino Iuzzolino



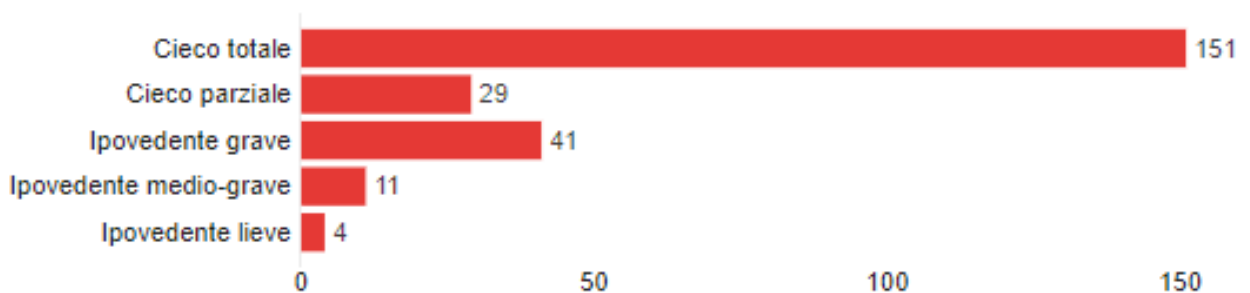
### **Risultati questionario**

I risultati vengono mostrati suddivisi nelle aree descritte precedentemente:

*Caratteristiche demografiche*

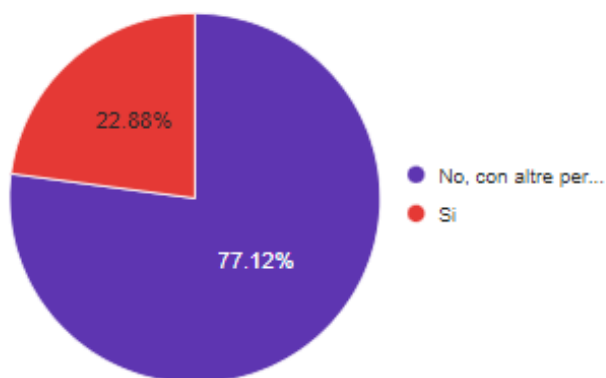
I rispondenti hanno un'età media pari a 51 anni e la percentuale di femmine (45%) è molto vicina a quella dei maschi (55%). La maggior parte sono ciechi totali (64%) e ipovedenti gravi (17%). Sono relativamente di basso numero gli utenti non vedenti che oltre alla vista presentano altre patologie, come disturbi all'udito (6%) o disabilità motoria (5%).

### 1.5 - Tipo di disabilità visiva

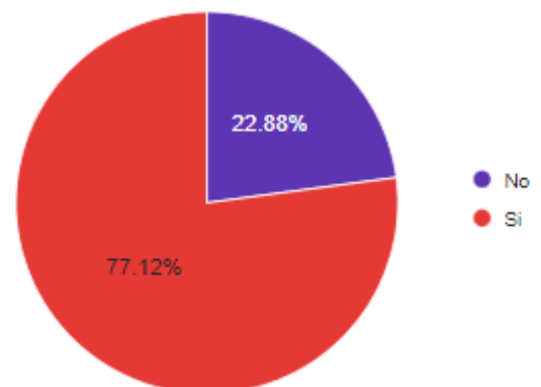


Per quanto riguarda la sfera sociale solo il 23% dei rispondenti vive attualmente da solo in maniera autonoma, mentre il restante 77% necessita di altre persone come supporto. Ciononostante, il 77% di loro dichiara di avere una vita socialmente attiva.

### 1.3 - Attualmente vivi da solo?



### 1.4 - Hai una vita sociale attiva?

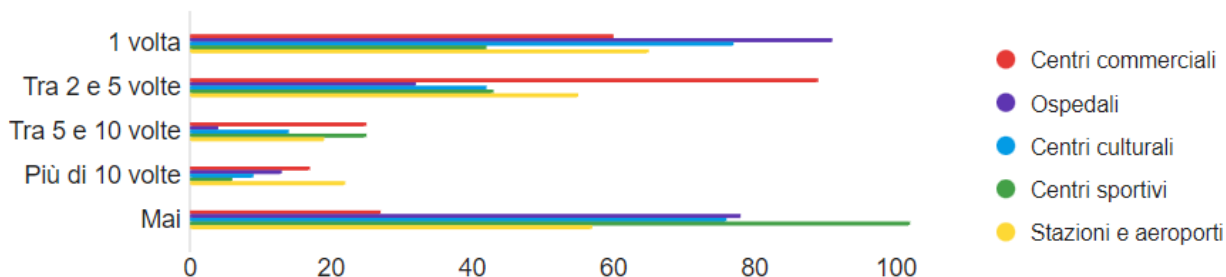


### Esperienza all'interno di spazi strutturati

Sono stati identificati cinque luoghi pubblici principali in cui si ritiene che il robot-guida autonomo BUDD-e possa essere utile: centri commerciali, ospedali, centri culturali, centri sportivi e

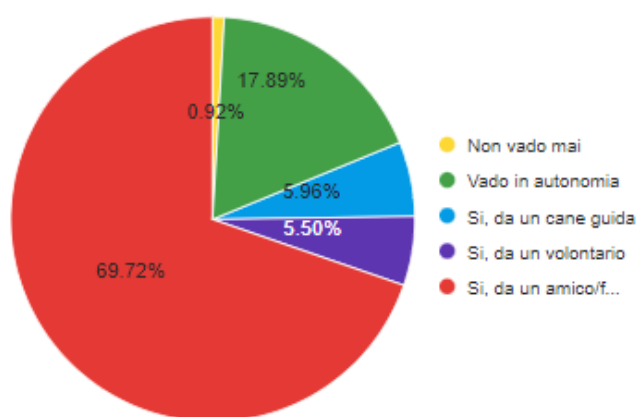
stazioni/aeroporti. Dai dati raccolti, sembra che la maggior parte di loro si rechi in ospedali (91 persone 1 volta), centri commerciali (89 persone tra le 2 e le 5 volte) e centri culturali (77 persone 1 sola volta). Interessante notare come 102 persone non si rechino mai in un mese all'interno di centri sportivi.

## 2.1 - Mediamente, quante volte in un mese ti rechi in spazi pubblici



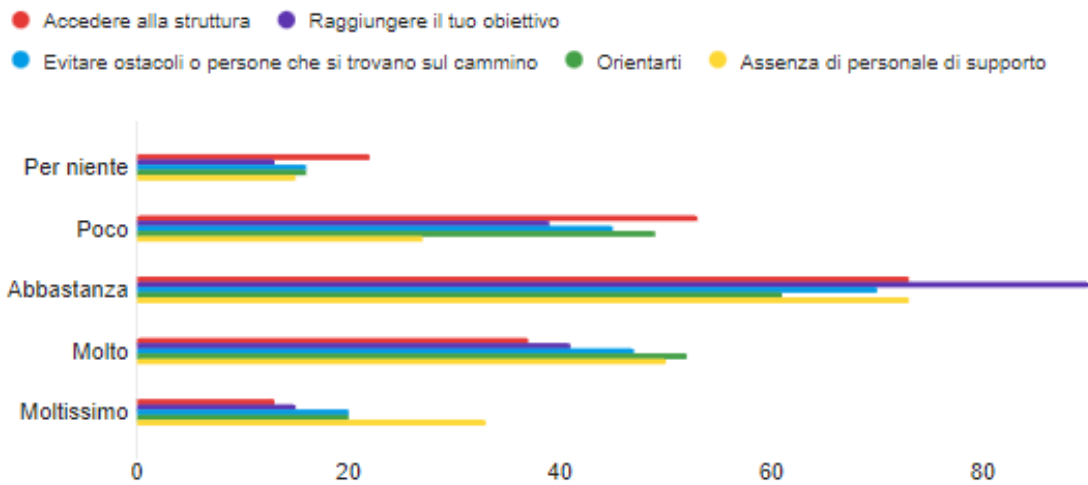
Per arrivare all'interno di questi spazi, le persone con disabilità visiva hanno spesso bisogno di un supporto da parte di un amico o di un familiare (70%), del proprio cane guida (6%) o da parte di un volontario (5%). Solo il 18% si reca in spazi pubblici in completa autonomia.

## 2.2 - Vieni solitamente accompagnato?



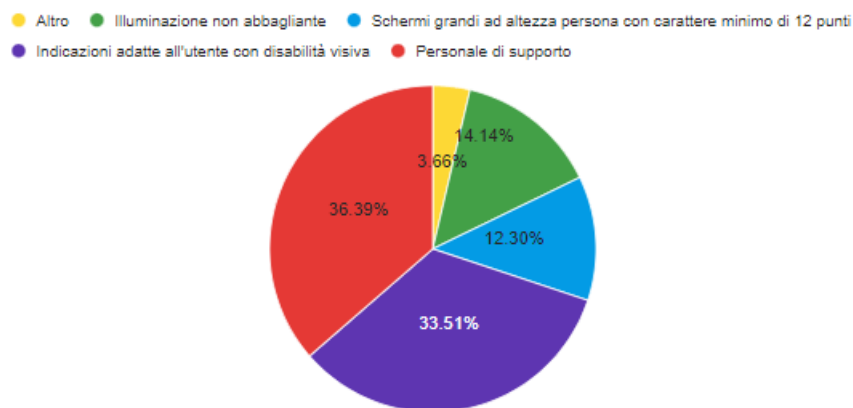
Per quanto riguarda invece i problemi riscontrati dalle persone con disabilità visiva all'interno di questi spazi strutturati, i rispondenti sottolineano come sia "abbastanza problematico" raggiungere il proprio obiettivo e "molto problematico" orientarsi e che non ci sia personale di supporto adeguato alle loro esigenze.

### 2.3 - All'interno di questi spazi, quanto è problematico per te:



Identificati i problemi, le principali soluzioni e adattamenti identificati dai rispondenti risiedono principalmente nell’inserimento di personale di supporto (36%), di indicazioni adatte all’utente con disabilità visiva (33%) e di illuminazione non abbagliante.

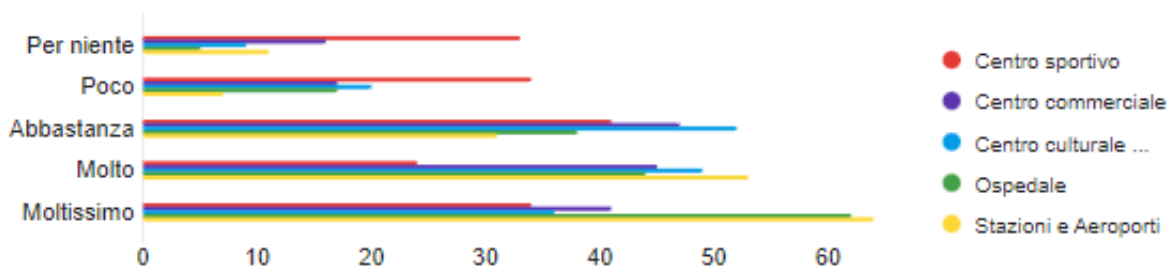
### 2.4 - Che tipo di adattamenti ritieni opportuni in questi spazi?



*Il robot-guida BUDD-e*

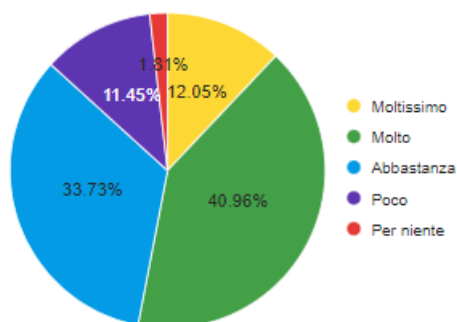
Anche per questo questionario è stata fornita solo una breve descrizione di BUDD-e, la guida robotica autonoma, nella parte di introduzione al questionario. Data questa descrizione, è stato richiesto agli utenti una propria opinione sulla sua utilità e sulla sua affidabilità. Innanzitutto, stazioni, aeroporti e ospedali sono i principali spazi strutturati in cui gli utenti si vedono maggiormente interessati al supporto di un robot-guida. È interessante notare come i centri sportivi siano percepiti come meno indicati per l'utilizzo di BUDD-e.

### 3.1 - Quanto potrebbe interessarti il supporto di un robot guida all'interno dei seguenti contesti?

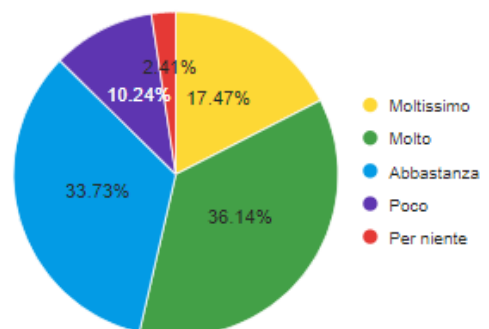


Come già descritto in precedenza, BUDD-e troverà una sua prima applicazione all'interno di un ospedale. In questo caso specifico, i rispondenti sono sicuramente propensi e volenterosi nel provare la soluzione tecnologica che gli supporterebbe all'interno di un dato spazio pubblico. Il 36% di loro sarebbe "molto" disposto ad utilizzarlo, mentre il 17% "moltissimo". Una motivazione potrebbe risiedere nel fatto che la maggior parte dei rispondenti ritiene che BUDD-e sia una soluzione tecnologica affidabile. Infatti, il 41% di loro ritiene il robot "molto affidabile", mentre il 34% "abbastanza".

### 3.2 - Quanto ritieni affidabile un robot guida?

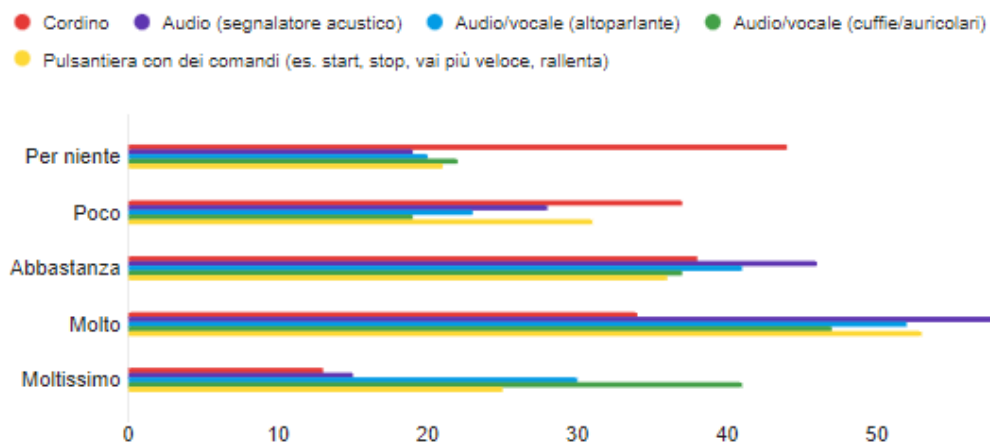


### 3.3 - Saresti disposto a utilizzarlo?



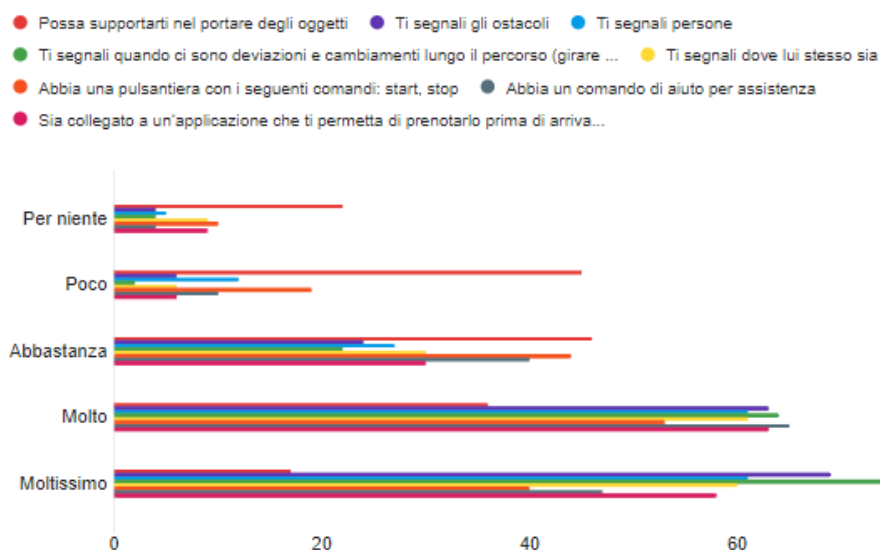
Per quanto riguarda invece il tipo di interazione che la persona con disabilità visiva vorrebbe avere con la guida robotica all'interno di un ospedale, i dati ci mostrano come questo debba essere dotato di una parte audio/vocale, con un segnalatore acustico o delle cuffie/auricolari, e di una pulsantiera con dei comandi (come ad esempio start, stop, vai più veloce o rallenta). Meno interessante invece sembra essere l'utilizzo di un cordino per i rispondenti al questionario.

### 3.4 - Che tipo di interazione con la guida robotica preferiresti avere?



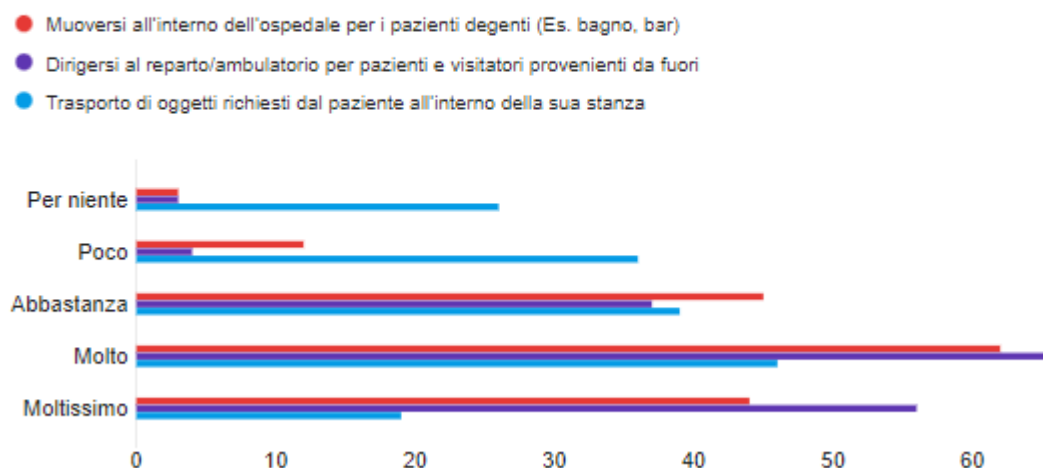
Rimanendo in tema funzionalità, per gli utenti sarebbe molto importante che il robot-guida BUDD-e segnali gli ostacoli, le persone, dove lui stesso sia e se ci sono deviazioni e cambiamenti lungo il tragitto, che abbia un comando di aiuto per chiedere assistenza e sia collegato a un'applicazione che permetta di prenotarlo prima di raggiungere il luogo.

### 3.6 - Quanto è importante per te che il robot guida:



Infine, gli utenti ritengono molto utile il robot-guida BUDD-e per muoversi all'interno dell'ospedale per i pazienti degenti (ad esempio per poter raggiungere il bagno, il bar o per andare ad effettuare una visita) e per dirigersi al reparto/ambulatorio di riferimento per pazienti o visitatori provenienti dall'esterno dell'ospedale. Meno interessa invece l'utilizzo del Robot guida per trasportare degli oggetti da punto a un altro dentro l'ospedale.

### 3.5 - Per quali usi specifici ritieni il robot guida più utile



## Risultati Focus Group

I risultati vengono mostrati suddivisi nelle fasi descritte precedentemente

### *Prenotazione e arrivo in ospedale*

La prenotazione viene richiesta nel momento in cui il sistema risulti efficiente. L'obiettivo per un paziente è quello di entrare, fare la propria visita e uscire, e tutto ciò che può facilitare questa esperienza rendendola più veloce e snella certamente è ben visto. Per quanto riguarda la prenotazione questa potrebbe avvenire in differenti modalità:

1. Nel momento in cui si prenota una visita, spuntare una casella zerocoda\* che ti permette di prenotare il robot-guida per l'intera durata della visita;
2. Creare un apposito servizio zerocoda che indipendente dal tipo di visita dia la possibilità di prenotare il robot-guida un determinato giorno a un determinato orario
3. Prenotazione tramite numero verde che però al momento non prevede il collegamento con zerocoda

\*zerocoda: servizio che, con pochi passaggi, dà la possibilità di prenotare l'accesso agli sportelli amministrativi per l'accettazione prelievi ed altri servizi ospedalieri.

Vi sono però due diversi punti critici in questa fase:

- la prenotazione dal sito prevede che il sito sia sviluppato per persone con disabilità visiva. Non si deve dare per scontato che un non vedente abbia un parente o un amico che prenoti per lui al suo posto;
- se per quanto riguarda la prenotazione di un esame del sangue non si intravedono troppi problemi, in quanto si può scegliere una fascia oraria differente in base alle disponibilità di Budd-e, pensando invece a una visita come quella cardiologica le cose potrebbe essere differenti, in quanto si tratta di un appuntamento fisso e BUDD-e dovrebbe essere prenotato per uno slot orario specifico che potrebbe non essere disponibile.

Per quanto riguarda invece l'arrivo in ospedale, BUDD-e dovrebbe trovarsi nel medesimo posto (magari standard per ogni ospedale). Ci si immagina un box all'ingresso dove la persona con disabilità visiva può lasciare il proprio cane (magari con una ciotola d'acqua) o il proprio bastone e prende il robot-guida. Per invece giungere all'ingresso, ci dovrebbe essere un percorso tattile che riesca ad accompagnare l'utente fino al box o in alternativa a un totem dove sia possibile chiamare BUDD-e.

#### *Ticketing e fase di attesa*

BUDD-e dovrebbe essere già impostato per il tragitto da compiere all'interno dell'ospedale e in grado, su necessità, di fare deviazioni (es. bagno, bar, etc.). L'interazione uomo-robot dovrebbe essere la più semplice possibile, tramite comandi vocali oppure un joystick con pulsanti. Deve inoltre mettere a disposizione la possibilità di chiamata per assistenza (SOS).

BUDD-e dovrà quindi accompagnare la persona con disabilità visiva fino agli sportelli. Al momento è stato identificato il percorso per BUDD-e e lo sportello al quale il robot deve fermarsi (a distanza di due metri). Il percorso non deve essere preferenziale, non occorre. Bisogna cercare di supportare l'utente non vedente, non trattarlo in modo diverso. Inoltre, a livello di spazi è difficile mantenere una corsia libera. Budd-e può andare dove vuole, basta che accompagni in sicurezza le persone con disabilità visiva.

#### *Operazioni allo sportello*

Allo sportello, la persona con disabilità visiva non dovrà prendere nessun ticket in quanto, una volta notato dal primo operatore disponibile, verrà accompagnato da questo allo sportello libero per fare l'accettazione senza necessità di fare la coda. BUDD-e diventa un simbolo di priorità.



### *Verso il Box Prelievi*

Una volta terminate le attività allo sportello, la persona con disabilità visiva viene accompagnata da BUDD-e per poi dirigersi verso il box prelievi.

### *Attesa al box prelievi e prelievo*

Una volta giunti al box, come per lo sportello, BUDD-e si ferma insieme alla persona con disabilità visiva pochi metri prima del box scelto per il prelievo. Viene accolta dall'infermiere, accompagnato all'interno del box, fatto il prelievo e riaccompagnato da BUDD-e sempre dallo stesso infermiere.

### *Uscita dall'ospedale*

Una volta terminate tutte le operazioni BUDD-e riaccompagna la persona con disabilità visiva all'ingresso dell'ospedale dove potrà riprendere, al box, il proprio cane o bastone e uscire definitivamente dalla struttura.

### *Alcune funzionalità desiderate all'interno del caso studio*

- Budd-e potrebbe organizzare il percorso per step. Ad esempio: Step1: accettazione; Step2: prelievo; Step3: uscita dalla struttura; Step4: bagno; Step5: bar; Step6: torna allo step precedente (ad esempio nel caso ho dimenticato qualcosa o voglio chiedere qualche informazione); etc.
- Budd-e dovrebbe riuscire a mettere in contatto con il personale medico per ottenere un aiuto o informazioni utili attraverso un pulsante
- Estetica: All'interno di un ospedale deve essere sicuramente gradevole, simpatico e maneggevole. Deve assumere i colori tipici del posto (verde della regione o bianco di ospedale), inoltre occorrono sicuramente delle scritte (Es. sono budd-e e accompagno le persone con disabilità visiva), o dei simboli per essere segnalato agli altri. Magari un logo per far capire che è una tecnologia assistiva e un led lampeggiante sopra Budd-e (opzionale) per segnalare la sua presenza. Per le persone ipovedenti invece è sicuramente utile svilupparlo con dei contrasti forti, così che si possa vedere.
- Potrebbe essere utile portare oggetti, come il bastone o la borsa.
- La posizione di BUDD-e rispetto all'utente (davanti o di fianco) deve essere configurabile tramite impostazioni e deve anche variare in automatico comunicando all'utente l'eventuale modifica (si possono dare più opzioni)
- Un telecomando di emergenza può essere utile nel caso BUDD-e non si fermi.