

UBIQUITOUS, PERVASIVE AND CONTEXT-AWARE COMPUTING

NON VEDENTI E MOBILITÀ

Teorie e Tecnologie della Comunicazione

A. A. 2020/2021

Ilaria Bonardi | Carlotta Viola | Isabella Rodighiero



INDICE

- **Introduzione**
- **Mezzi di trasporto**
- **Ausili per la mobilità**
- **Tecnologie e applicazioni**
- **Bibliografia e sitografia**

INTRODUZIONE

CHI È IL NON VEDENTE?

Un soggetto non vedente è colui che presenta una forma di **disabilità sensoriale** con una mancanza totale della percezione **visiva**, di uno o di entrambi gli occhi, o parziale.

CECITÀ
COMPLETA

CECITÀ
LEGALE

IPOVISIONE

La disabilità visiva **pregiudica** spesso la vita di relazione e la comunicazione, ma anche la **vita autonoma** e quella quotidiana.



MOBILITÀ E ORIENTAMENTO

MOBILITÀ

Capacità, abilità e disposizione a muoversi autonomamente in ambienti familiari e sconosciuti con la massima sicurezza, il minimo sforzo e il massimo rendimento.

ORIENTAMENTO

Quel processo percettivo-cognitivo, mediante il quale il soggetto si mette in relazione con gli oggetti e soggetti del mondo circostante.



LA MOBILITÀ PER I NON VEDENTI

Per una deambulazione sicura

Gli individui con deficit visivo dovrebbero avere gli stessi **diritti-doveri** dei vedenti, come ad esempio **provvedere** in prima persona **a se stessi** e **muoversi autonomamente** e liberamente.

- Ricorrere ad **ausili per la mobilità** e tecniche di **accompagnamento**
- Tenere conto della **valenza** fortemente **psico-emotiva** sia sul soggetto che su quelli che lo circondano
- L'art. 26 della Legge 104/92 è intitolato "**mobilità e trasporti collettivi**".
 - **Regioni:** redigere dei piani regionali di trasporto e dei piani di adeguamento delle infrastrutture urbane.
 - **Comuni:** assicurare modalità di trasporto individuali per le persone handicappate non in grado di servirsi dei mezzi pubblici.

CIECO ASSOLUTO

Impugna il bastone bianco, con punta arrotondata

CIECO CON CANE GUIDA

Normalmente, è dotato anche di bastone bianco

IPOVEDENTE

Impugna il bastone bianco, ma non sempre

SORDOCIECO

Utilizzano un bastone a fasce bianche e rosse



TIPOLOGIA DI VIAGGIATORE NON VEDENTE

AUSILI PER LA MOBILITÀ

AUSILI PER LA MOBILITÀ



Targhe tattili



Mappe tattili



Semaforo sonoro

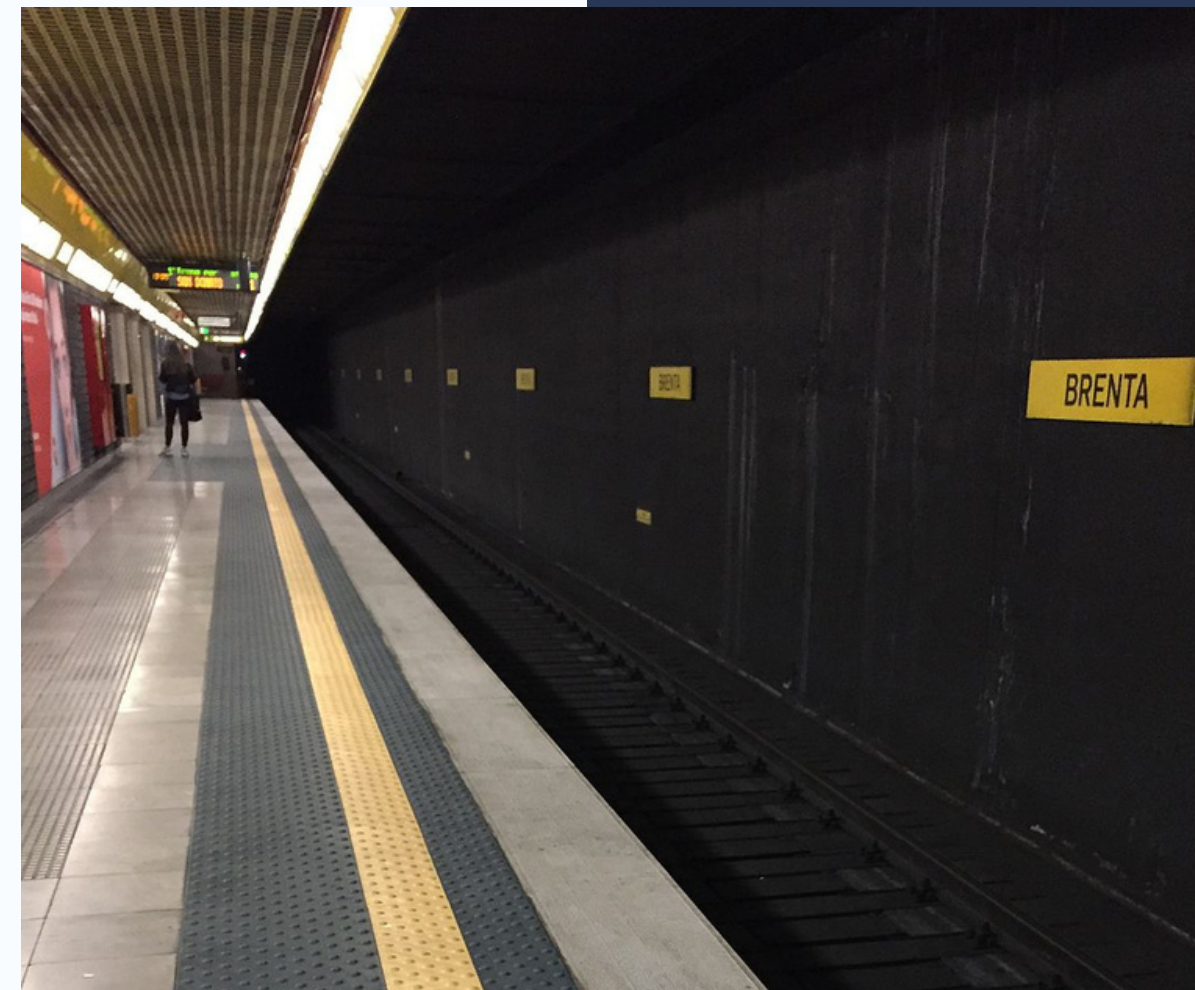


Sistema Loges

MEZZI DI TRASPORTO

METROPOLITANA

- Percorso tattile a terra
- Mappa tattile della stazione
- Varco della barriera di ingresso
- Pavimento in rilievo di segnalazione del limite di sicurezza (striscia gialla) a bordo banchina



METROPOLITANA



- Pavimento in rilievo di segnalazione della giunzione delle due unità di trazione del convoglio
- Porte di banchina
- Annunci vocali

AUTOBUS

- Avvisatore acustico e annunci vocali sia sull'autobus sia alla fermata
- Percorsi Linea di orientamento di guida e di sicurezza di avvicinamento alla vettura.
- Banchine di fermata alla stessa altezza del pianale



TRENO



- Carrozza dotata di posti a sedere per persona disabile e accompagnatore
- Le Sale Blu
- La Carta Blu
- Annunci Vocali
- Assistenza personale Trenitalia

TECNOLOGIE E APPLICAZIONI

LETISMART LUCE

LETIsmart Luce, ideato da Marino Attini, è un innovativo kit che **illumina** l'ultimo segmento del bastone con una luce fredda e pulsante **riconoscibile** a grande distanza:

- fascio di luce direzionato **verso il terreno**, intorno al bastone
- luce studiata per non disturbare l'utilizzatore, adatta anche a chi è **ipovedente**.

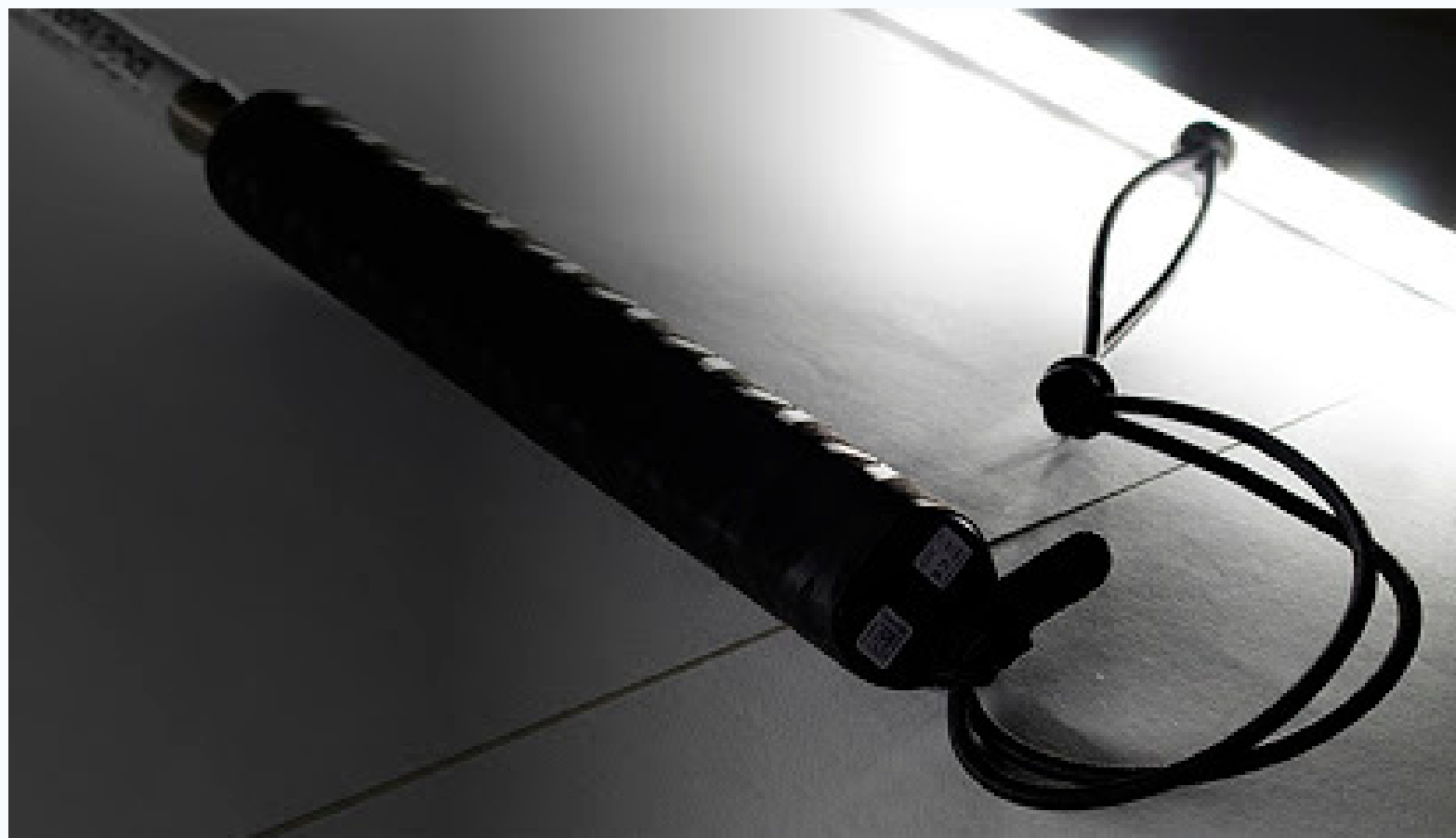


Garantisce:

- **Autonomia**
- **Sicurezza**
- **Visibilità**

LETISMART VOCE

LETIsmart VOCE sostituisce il manico del bastone con uno dotato di un **sistema** che **informa** il non vedente su quello che lo **circonda**.



Funzionalità:

- Collegato via radio a un sistema di **radiofari localizzatori** installati in città
- Segnala la **vicinanza** di incroci, semafori e ogni altro luogo dove sia stato installato un **segnalatore**.
- Comunica cosa è presente intorno e **premendo un tasto** si possono far **suonare** i segnalatori che si trovano nelle vicinanze, per localizzarli con precisione.

LETISMART VOCE

LETIsmart VOCE cambia il modo di spostarsi su **autobus** e **taxi**, permette molta **autonomia**.



Funzionalità:

- **Segnala le fermate**, comunica il numero dell'autobus in arrivo
- **Prenota il mezzo** sul quale deve salire il non vedente con due importanti effetti:
 - **L'autista** viene **avvisato** della presenza in fermata del non vedente
 - Attivata una **segnalazione acustica** in corrispondenza della **porta** di accesso del mezzo per raggiungerla in autonomia.

WEWALK

WeWalk, ideato in Turchia da Kursat Ceylan, è un **manico elettronico** collegato ad un normale bastone che permette di aumentare l'**indipendenza** delle persone con disabilità visive favorendo la **piena partecipazione** alla società.

Funzionalità:

- Protezione da **pericoli** sul percorso: grazie a **sensori ad ultrasuoni** che individuano intralci, avvisa il non vedente tramite **vibrazioni**.
- Integrazione con **Google Maps** e assistente vocale **Alexa** di Amazon



SUNU BAND

Sunu Band è un **bracciale** per persone ipovedenti e non vedenti, realizzato da una startup messicana, che permette la **rilevazione di ostacoli** fino a **5,5 metri** di distanza, attraverso potenti **sensori**, segnalati con **vibrazione tattile**.

Funzionalità:

- Basato su un sistema ad **ultrasuoni**. Sfruttando un **radar** integrato, il dispositivo emette **onde sonore** ad alta frequenza che rimbalzano dopo aver colpito un oggetto. Queste onde sono poi registrate da un sensore che permette di calcolarne la **distanza**.
- Monitoraggio dell'**ambiente** circostante, con segnalazione di ostacoli attraverso diverse **vibrazioni** che informano sulla **vicinanza** dagli stessi.



SUNU BAND

Il suo funzionamento non è vincolato a internet perché non necessita di connessione per funzionare, anche se utilizzando la rete wireless è possibile sfruttare delle funzionalità aggiuntive:

- **Geolocalizzazione:** per raggiungere un qualsiasi punto di interesse, ad esempio un bancomat o la fermata di un mezzo pubblico.
- **Bussola tattile:** incassata sul bracciale, per permettere agli utenti di avere tutte le informazioni su ciò che li circonda.
- Ricerca del **telefono smarrito:** tenendo premuto il pulsante di navigazione presente sul bracciale infatti si attiverà il **Phone Finder**.
- Monitoraggio **attività fisica**.



GET

Get è un **bracciale hi-tech** realizzato dalla startup italiana Deed, sviluppato su una tecnologia a **conduzione ossea** che consente di effettuare pagamenti, ascoltare contenuti audio. Inoltre attraverso il **collegamento bluetooth**, consente di ricevere informazioni vocali riguardanti i mezzi pubblici, senza estrarre dalla tasca il cellulare.



Funzionalità:

- Il telefono trasmette le notifiche al bracciale e, **per ascoltare le informazioni**, la persona disabile non dovrà far altro che **appoggiare un dito all'orecchio**.
- I messaggi saranno veicolati attraverso la **conduzione ossea** : decodificate le onde sonore e convertite in vibrazioni che possono essere ricevute direttamente dalla coclea dell'orecchio senza l'uso del timpano.

GET

Funzionalità:

- Permette anche di **obliterare** il biglietto o la tessera dei mezzi pubblici con il semplice **passaggio** del bracciale vicino all'apposita macchinetta.
- Permette anche di **tracciare** l'attività fisica, di **monitorare** il ciclo del **sonno** e di effettuare **pagamenti** contactless in tutta sicurezza, grazie al fatto che l'identità dell'utente viene riconosciuta univocamente attraverso l'identificazione dell'impronta digitale.



UBIBUS

Ubibus è un'applicazione progettata in Colombia per aiutare persone con disabilità visiva a prendere i mezzi pubblici.

Funzionalità:

- **Richiedere in anticipo la fermata dell'autobus**
- **Essere avvisato quando è arrivato l'autobus giusto**

L'utente può utilizzare un PDA (dotato di un'interfaccia WLAN) o un telefono cellulare Bluetooth.



UBIBUS

Scenari d'uso

Chiedere la fermata dell'autobus:

- Il non vedente Peter ha un telefono cellulare dotato di un'interfaccia di comunicazione a corto raggio (**Bluetooth** o **Wi-Fi**).
- Peter interagisce con UbiBus tramite **riconoscimento vocale**. L'unica cosa che deve fare è dire il numero del percorso dell'autobus.
- Una volta che Peter ha detto quale autobus vuole prendere, si avvia verso la fermata. Quando è abbastanza vicino, il suo telefono lo avvisa con il tempo stimato di attesa.



Fermare l'autobus al suo arrivo

- Peter sta ancora aspettando il suo autobus. Un autobus si avvicina, ma lui non può vederlo.
- All'interno dell'autobus, l'autista nota un messaggio lampeggiante di "**richiesta di fermata**" visualizzato sullo schermo del dispositivo installato sul pannello di controllo.
- L'autista ferma l'autobus, apre la porta e Peter viene **avvisato da un messaggio vocale** che il suo autobus è arrivato.

EYE SEE

Cinque studenti cinesi della Kunming University of Science and Technology, hanno lavorato per un anno intero ad un progetto con l'**obiettivo** di sviluppare uno strumento che potesse aiutare e supportare sia le persone affette da cecità che quelle ipovedenti.

Eye See è un elmetto il cui componente core è un **radar laser**, simile a quelli che vengono utilizzati dai sistemi di guida automatica montati sulle automobili di nuova generazione: può effettuare una scansione omnidirezionale completa a 360°, identificando e segnalando ostacoli nel **raggio di 3 metri** tramite un particolare segnale acustico.



EYE SEE

Il casco è dotato di una **cam frontale**, in grado di svolgere due compiti:

- Aiutare la persona **descrivendo ciò che vede**, permettendo così al non vedente di ottenere indicazioni dell'oggetto o della persona che ha di fronte. Tutto questo accade grazie ad una piccola **Intelligenza Artificiale** di cui è dotato l'elmetto, che tramite il riconoscimento di un'immagine può, ad esempio, descrivere i colori dei vestiti indossati da chi si ha di fronte, o ipotizzare grossomodo l'età della persona, effettuandone una descrizione verbale.
- **Riconoscere gli ideogrammi cinesi** e quindi **leggere** in modo preciso ed accurato **ad alta voce**. Questo permette di aiutare non solo chi non vede, ma anche le persone ipovedenti nella lettura di libri, riviste, cartelli.



<https://www.youtube.com/watch?v=iojy95au714>

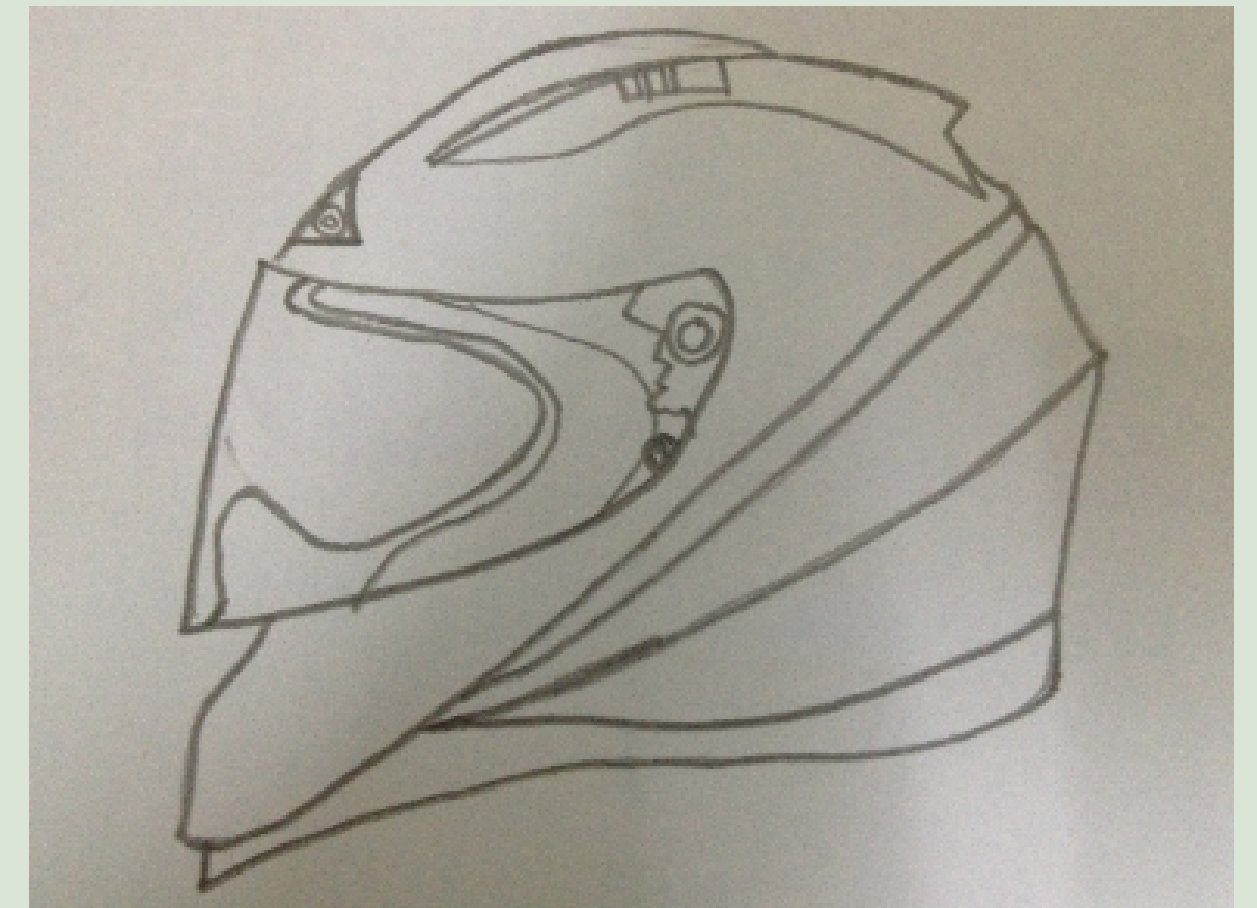


HELMET FOR BLIND PEOPLE

All'università di Perlis in Malesia è stato progettato un casco che permette a una persona con disabilità visiva di identificare l'aspetto dello spazio 3D circostante, aiutando a superare gli ostacoli lungo il percorso che porta alla destinazione finale. Questo casco per non vedenti è stato pensato come uso specifico per **guidare una moto** per andare ovunque ed essere indipendente.

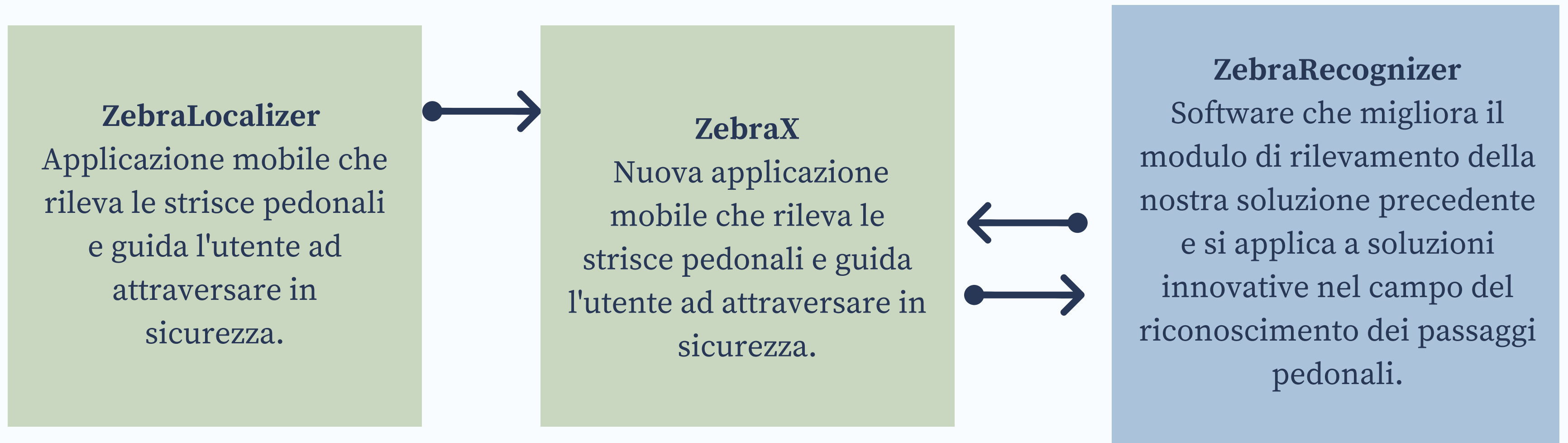
Funzionalità:

- può **rilevare ostacoli nel raggio di tre chilometri**, grazie all'aiuto di un sensore e radar laser
- ha un **radar laser** e un'**emissione laser** che possono **controllare il movimento** delle persone quando guidano la moto
- ha una **fotocamera** che può facilmente **rilevare la distanza**.
- il **sensore** può **dare istruzioni** alle persone di muoversi



ZEBRA RECOGNIZER

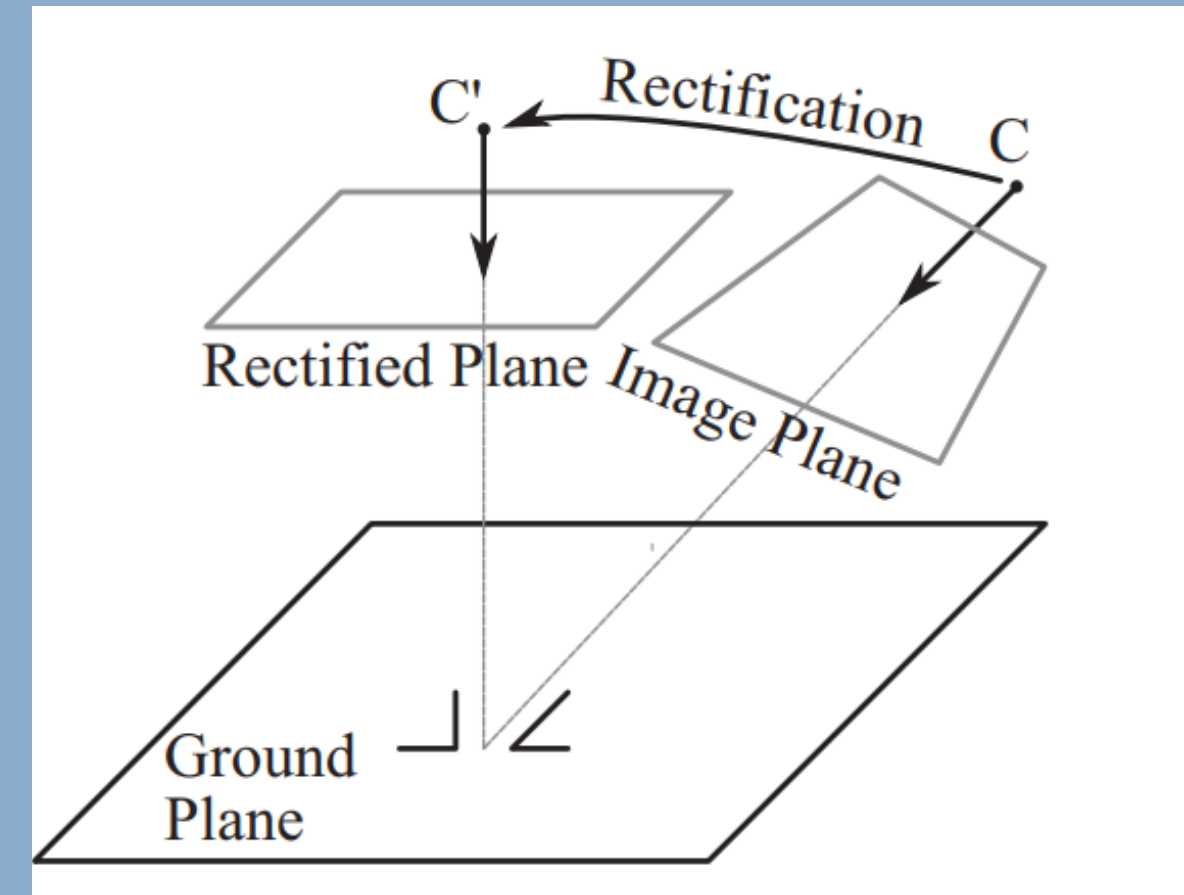
Quattro studenti dell'Università degli Studi di Milano si sono occupati di proporre delle soluzioni per diminuire le difficoltà relative alla mobilità di un non vedente.



ZEBRA RECOGNIZER

ZebraRecognizer rettifica le caratteristiche selezionate nell'immagine in ingresso, rimuovendo quindi la distorsione della proiezione. Ciò facilita l'analisi dello schema delle strisce pedonali, rendendo la qualità del riconoscimento più precisa.

- Non incorre in **falsi positivi** e identifica correttamente il 93% delle strisce pedonali.
- Calcola la distanza relativa con misure quantificate e precise.
- Tempo di calcolo è 3 volte più veloce grazie all'adozione di un file in versione personalizzata dell'**algoritmo EDLines** per rilevare la linea segmenti
- Specificamente progettato per essere utilizzato su **dispositivi mobili** e le operazioni più costose vengono calcolate in parallelo sulla GPU dello smartphone

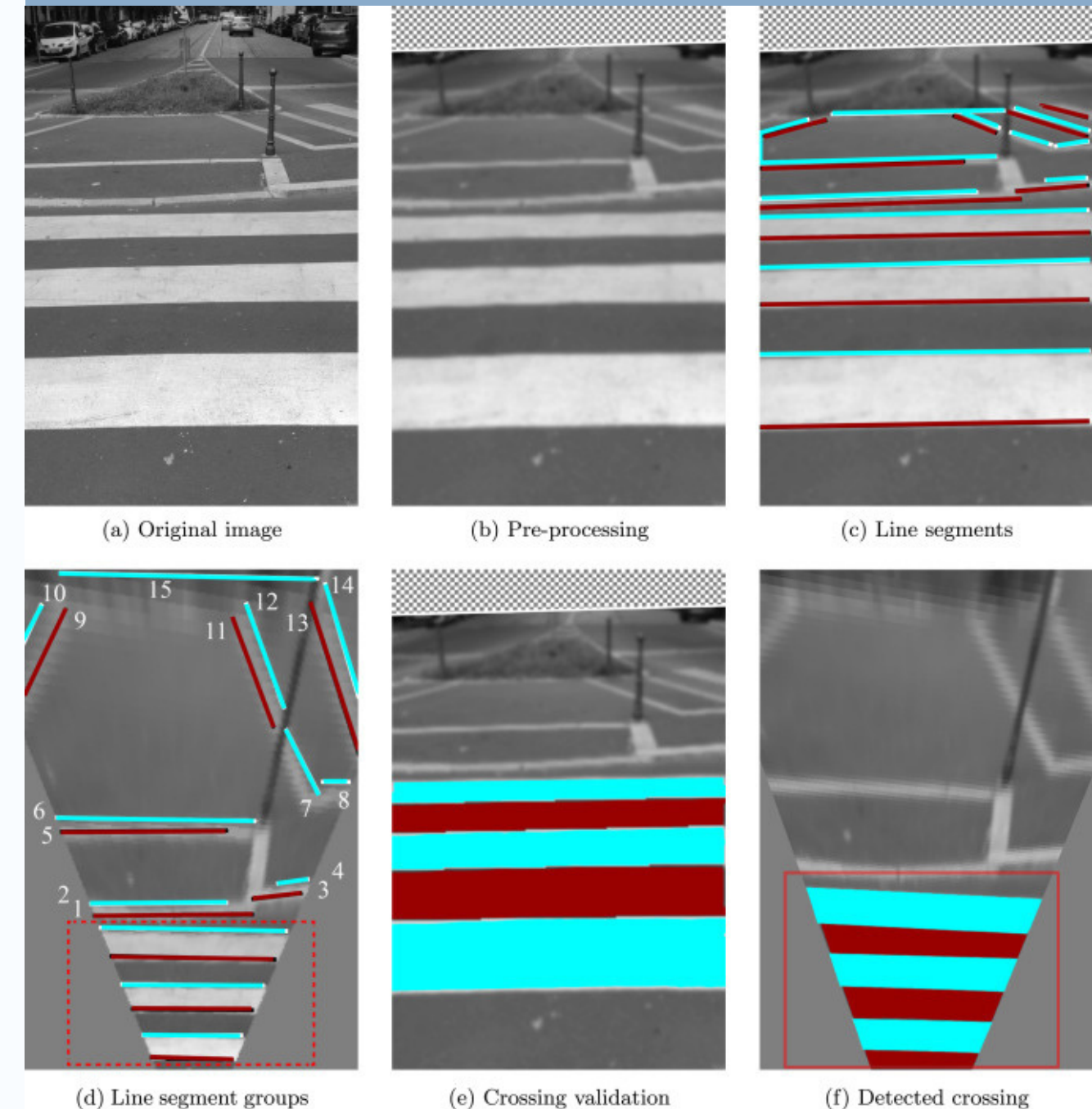


ZEBRA RECOGNIZER

ZebraX

ZebraRecognizer è stato progettato per essere incluso in un'app mobile chiamata **ZebraX**, che è divisa in tre moduli:

1. Il **modulo Navigator** si occupa di veicolare istruzioni audio per guidare l'utente verso e lungo le strisce pedonali.
2. Le istruzioni che il modulo Navigator trasmette all'utente sono calcolati dal **modulo Logic**. Per calcolare queste istruzioni di guida il modulo Logic richiede in input la posizione relativa dell'incrocio.
3. Il calcolo per riconoscere le strisce pedonali e per calcolare la loro posizione relativa, è gestito dal **modulo ZebraRecognizer** che è diviso internamente in 6 fasi.
 - Le prime tre fasi sono finalizzate all'estrazione dei segmenti di linea che rappresentano le strisce pedonali e nelle ultime 3 fasi i segmenti di linea vengono elaborati e viene calcolata la posizione relativa

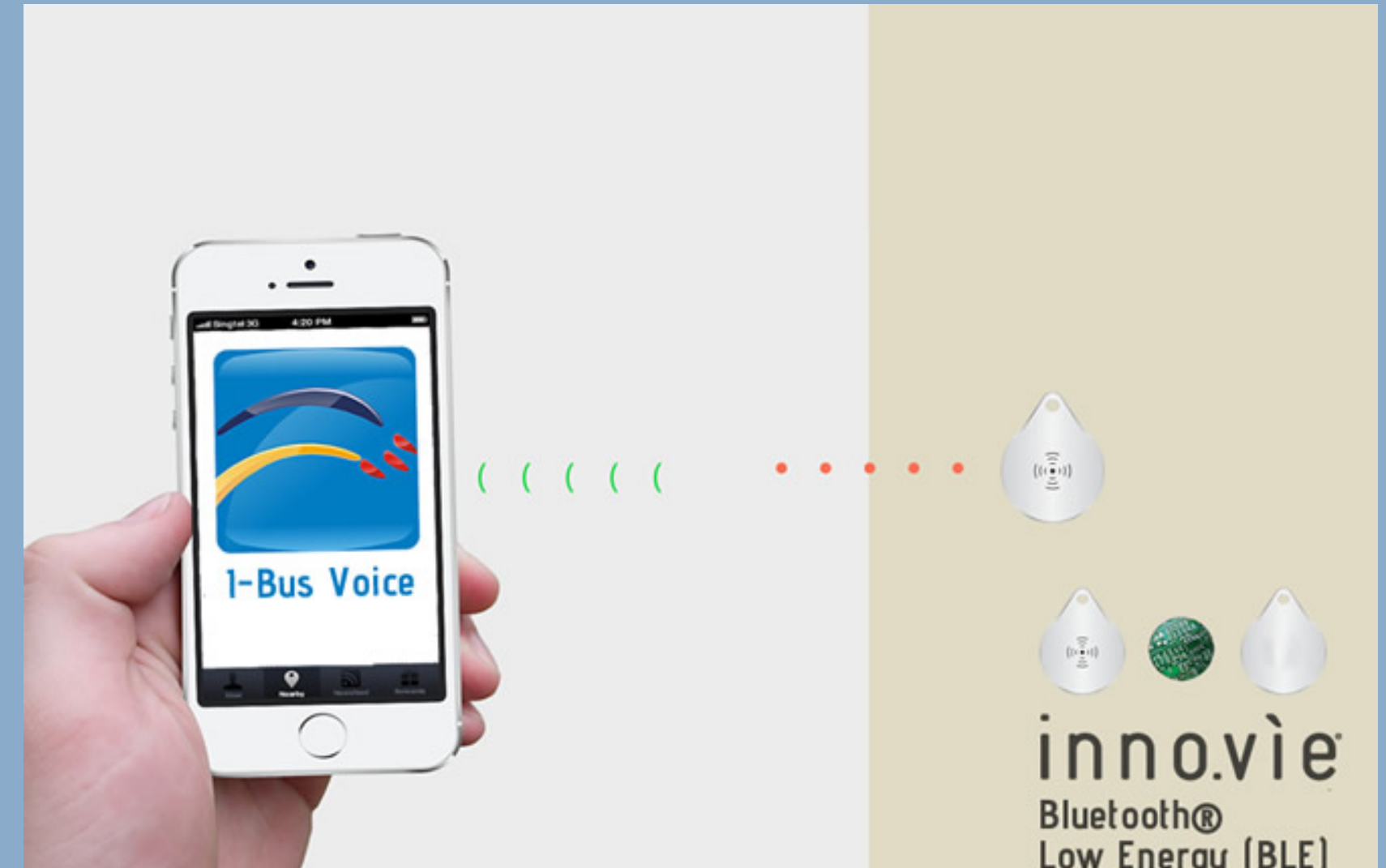


I-BUS VOICE

E' **una applicazione** per cellulari e tablet studiata da Inno.vie insieme a Trentino Trasporti, che offre un **servizio vocale di informazioni** in prossimità delle fermate degli autobus, guidando chi ha difficoltà nella lettura delle classiche tabelle alle pensiline.

Funzionalità:

- Quando l'utente **entra nel raggio di 50m** dalle fermate, si attiva automaticamente
- Ha **due sistemi di navigazione**:
 - il primo **nelle vicinanze** della fermata con sensore di prossimità
 - il secondo con **sensori Gps o bluetooth** del telefono, per avere le informazioni anche se non si è vicini alla fermata.



1
Scarica
l'applicazione

3
Con un solo tocco puoi
scorrere il menù
principale

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

TRENTINO TRASPORTI ESERCIZIO

iBUS VOICE

app iBUS
VOICE

ciechi ed ipovedenti
possono viaggiare
in tranquillità
e sicurezza grazie a
iBUS VOICE
la app che ti guida

1. Puoi attivare la app iBUS VOICE direttamente alla fermata.

2. Lo smart phone riconosce la fermata in cui ti trovi. Con un tocco puoi scorrere il menu a risposta vocale e selezionare le informazioni riguardo a partenze, orari e notizie sul trasporto pubblico.

3. Con un tocco solo puoi scorrere il menu principale.

4. Con un doppio tocco puoi selezionare e ascoltare le informazioni sulla corsa selezionata.

L'introduzione di tecnologie bluetooth direttamente alla fermata del bus permette di entrare nel mondo del trasporto pubblico attraverso lo smart phone

Trentino trasporti esercizio S.p.A.
Via Innsbruck, 65 - 38121 TRENTO
tel. 0461 821000 - info@ttesercizio.it

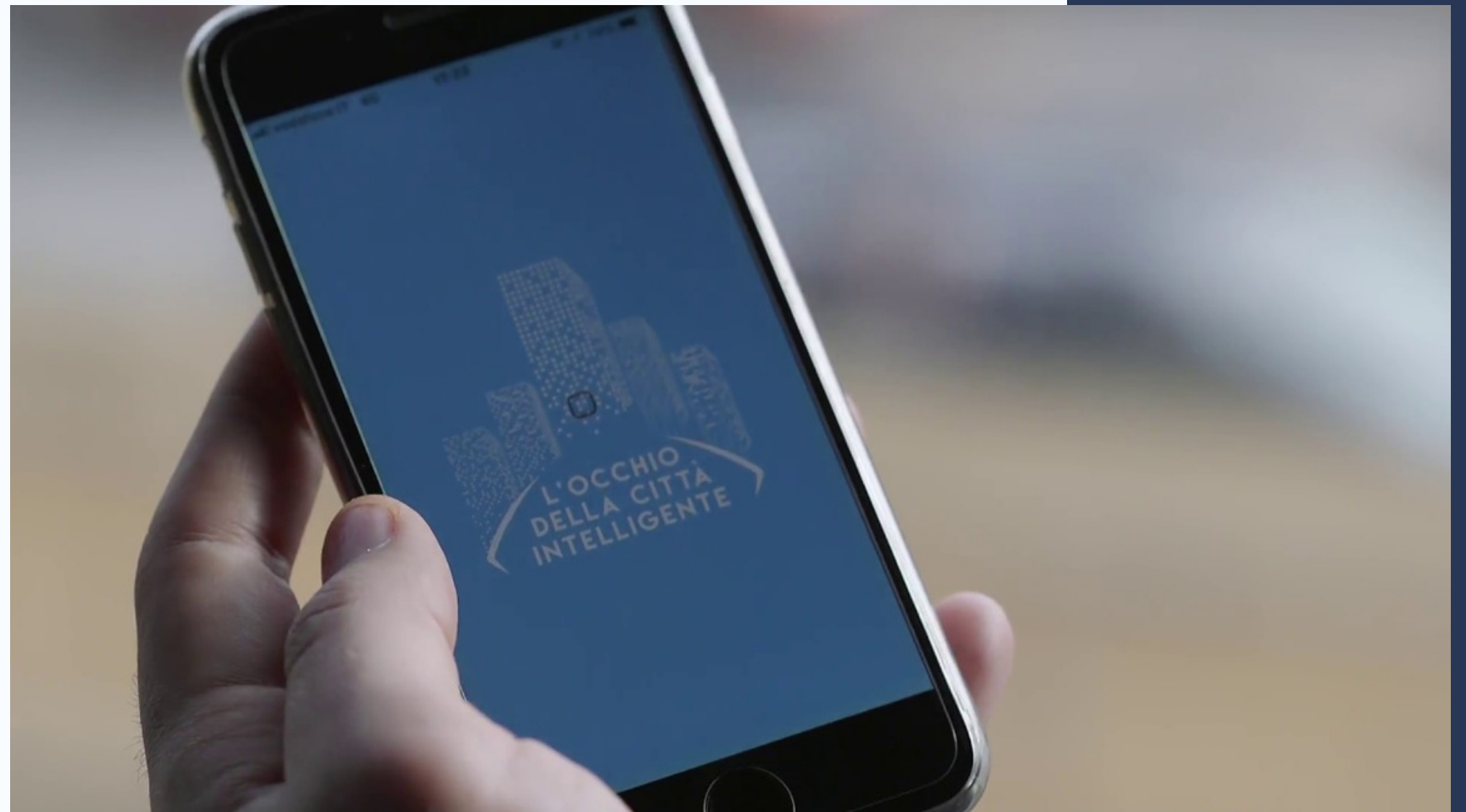
www.ttesercizio.it

2
Lo smartphone si attiva
nelle vicinanze della
fermata

4
Con un doppio tocco si
aziona l'assistente
vocale

OCCHIO DELLA CITTA' INTELLIGENTE

“Occhio della città intelligente” è **una applicazione** per smartphone e tablet realizzata all'Università degli Studi di Firenze destinata a **supportare la mobilità autonoma** di persone con ridotta o nulla capacità visiva in ambito urbano.





Funzionalità:

- La **condivisione della propria posizione** con una selezione dei propri contatti
- La **definizione di un percorso ottimizzato** per raggiungere una determinata località
- La **localizzazione dell'utente** all'interno dell'area cittadina
- L'**accesso a informazioni di contesto**, come l'indicazione delle fermate degli autobus, dei taxi, ma anche di punti wi-fi, di uffici o strutture sanitarie.

TOURIST EYES

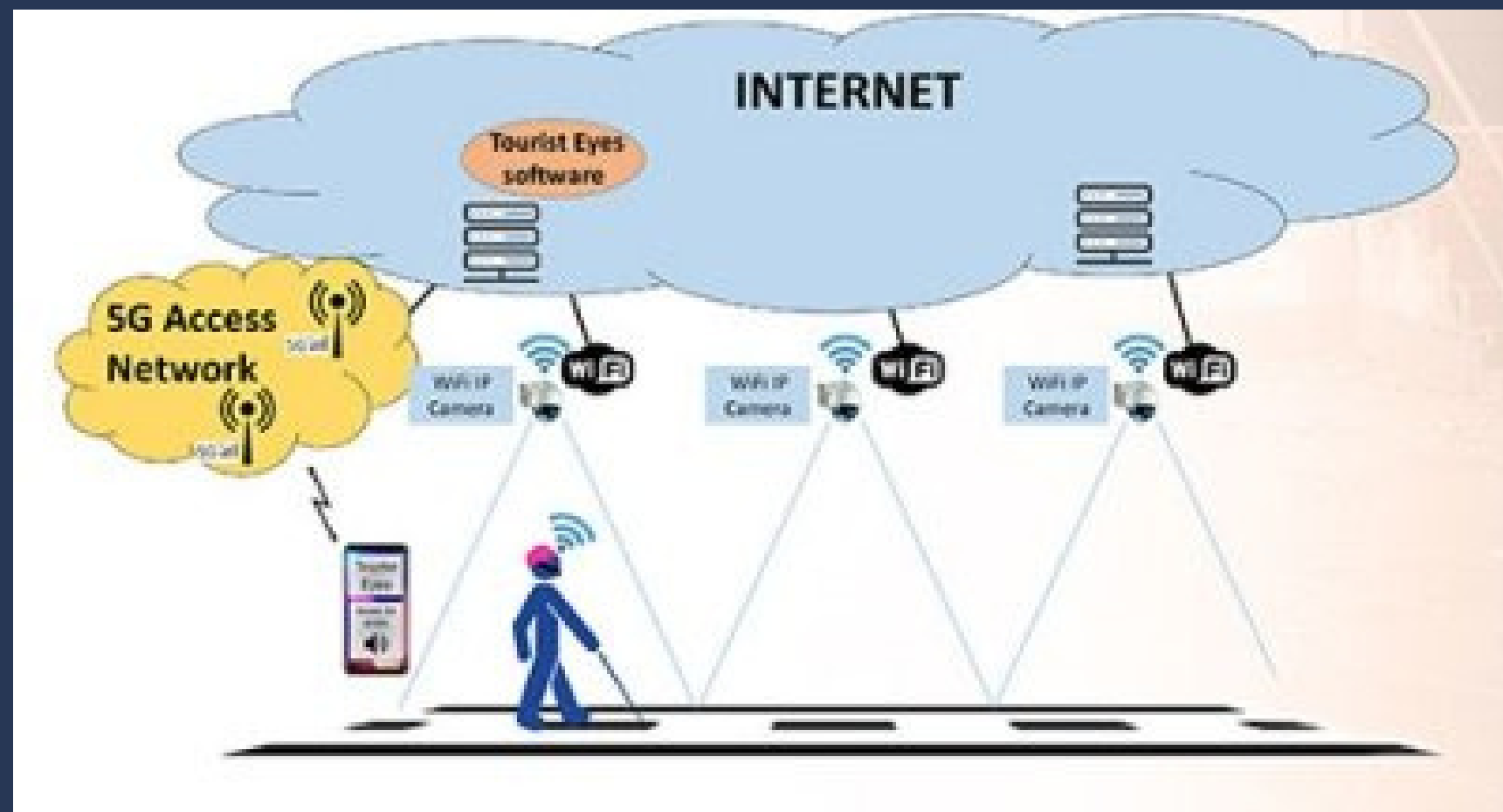
E' una **guida turistica** personale che conduce il viaggiatore con disabilità visiva alla sua destinazione sfruttando **intelligenza artificiale, telecamere e reti 5G**; è stata realizzata dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica ed Informatica dell'Università degli Studi di Catania.

Il sistema consente ad un turista non vedente di interrogare, attraverso **comandi vocali**, il proprio smartphone su quali siano i “**punti di interesse da raggiungere**” localizzati nei dintorni.

Una volta ottenuto l'elenco, l'assistito potrà chiedere, ad esempio, di essere guidato verso l'ingresso di un museo, di una banca o di un ristorante.

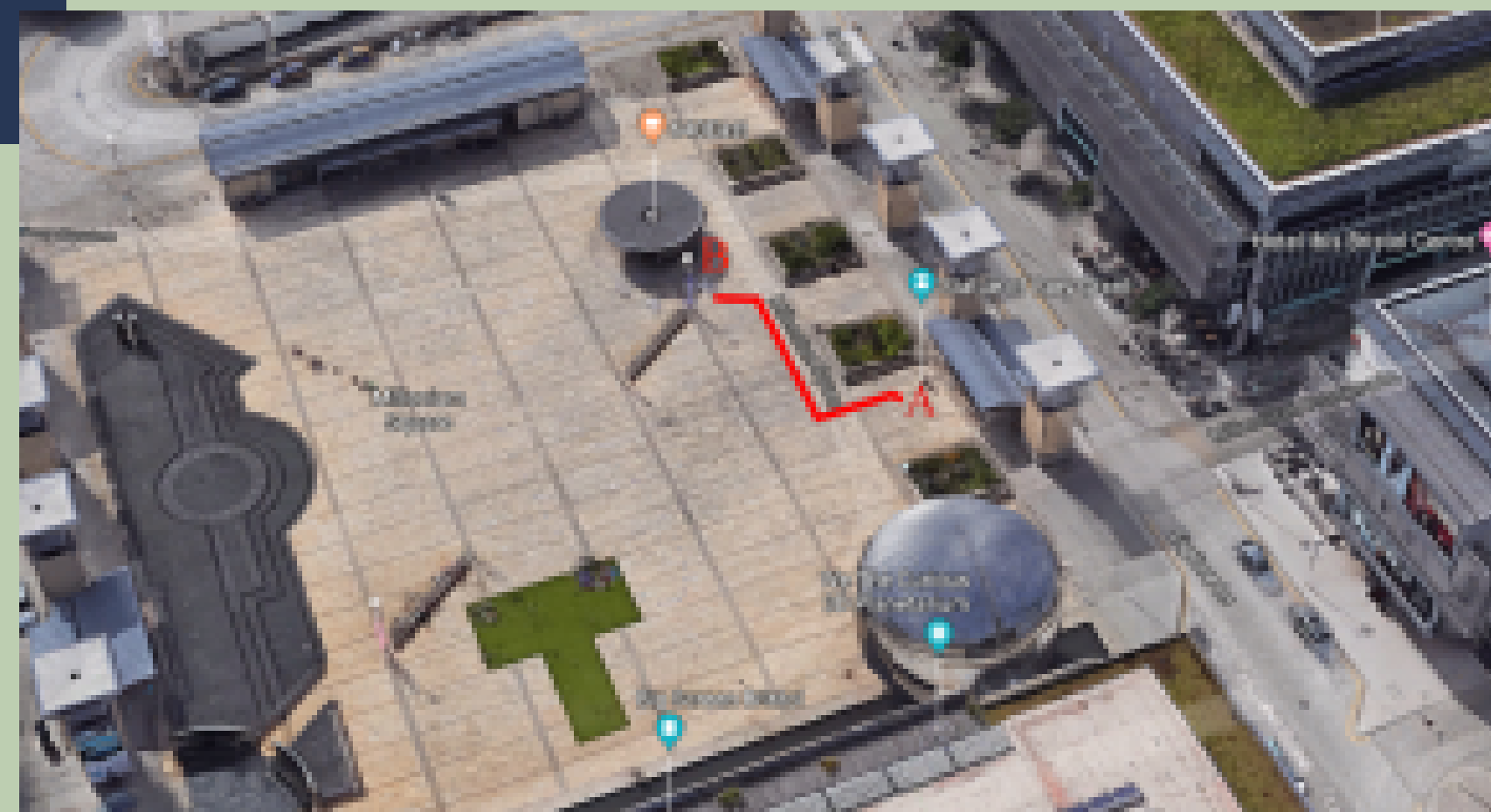
Il tutto avendo sempre la certezza di muoversi in “**aree protette**”, come marciapiedi e attraversando la strada solo in prossimità di strisce pedonali.





➤ Tourist Eyes prevede la tracciatura della persona con disabilità visiva attraverso un sistema di telecamere connesse ad una rete 5G, che dialogano con l'utente tramite l'applicazione e gli auricolari.

➤ Il turista non vedente attiva l'app Tourist Eye sul proprio smartphone e seleziona il punto di partenza e di arrivo dalla lista dei luoghi e dei punti di interesse disponibili. A questo punto attraverso una serie di indicazioni sarà in grado di raggiungere la meta finale.



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- <https://istitutoprogettouomo.it/wp-content/uploads/2018/11/IL-NON-VEDENTE-1-1.pdf>
- <http://www.aniomap.it/corso-di-orientamento-mobilita.php?a=3185>
- <https://www.uictorino.it/trasporto-pubblico-le-buone-pratiche-per-aiutare-chi-non-vede/>
- <https://www.mapabile.it/ausili-per-non-vedenti/targhe-tattili-informative/>
- <https://www.architutti.it/il-sistema-loges/>
- <https://www.autobusweb.com/gli-autobus-dialogano-coi-bastoni-dei-non-vedenti-novita-smart-a-trieste/>
- <https://www.atm.it/it/viaggiacoonoi/disabili/pagine/disabilitavisiva.aspx>
- M. Banâtre, P. Couderc, J. Pauty, M. Becus, "Ubibus: Ubiquitous Computing to Help Blind People in Public Transport" , Mobile Human-Computer Interaction - MobileHCI 2004. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-28637-0_28 **UBIBUS**
- https://mashable.com/2017/09/14/smart-helmet-visually-impaired/?europa=true&utm_cid=hp-h-1#CZepnA9IwOqL **EYE SEE**
- <https://www.ninjamarketing.it/2017/09/28/eye-see-il-casco-innovativo-per-aiutare-i-non-vedenti/> **EYE SEE**

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- https://www.researchgate.net/publication/324798056_HELMET_FOR_BLIND_PEOPLE **HELMET FOR BLIND PEOPLE**
- S. Mascetti, D. Ahmetovic, A. Gerino, C. Bernareggi, "ZebraRecognizer: Pedestrian crossing recognition for people with visual impairment or blindness", Pattern Recognition 2016 - <https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1669421/416749/03.%202016-pr-zebrarecognizer.pdf> **ZEBRA RECOGNIZER**
- <http://www.letismart.it/> **LETISMART**
- <https://wewalk.io/en/product/> **WEWALK**
- <https://www.sunu.com/it/index> **SUNU BAND**
- <https://www.eppela.com/it/projects/5358-get> **GET**
- <http://www.innovie.it/portfolio/i-bus-voice-tte-mobilita-via-smartphone/> **IBUS**
- <https://lions108la.it/magazine/occhio-alla-citta-intelligente-dal-distretto-108-la-toscana-al-distretto-108-ta-vicenza-verona-trento-bolzano/> **OCCHIO DELLA CITTA' INTELLIGENTE**
- <http://www.veyes.it/tourist-eyes/> **TOURIST EYES**