

Università degli Studi di Napoli “Federico II”

Laboratorio di Language Understanding and Speech Interfaces presso il dipartimento di Scienze Fisiche

Titò un mobile client Android per la consultazione degli orari dell’ANM

Abstract: si tratta di un'applicazione per dispositivi mobili Android che attraverso una interfaccia multimodale (cioè che integra comandi vocali e tocchi sullo schermo touchscreen) consente l'interrogazione del database che contiene le informazioni delle linee urbane dell'ANM fornendo gli orari di passaggio dei vari autobus in tempo reale alle fermate dislocate sul territorio urbano. La rete dei mezzi e delle relative fermate è presentata su una mappa georeferenziata (al momento si fa uso delle potenzialità di Google Maps), l'utente può interrogare il sistema utilizzando uno smartphone (quindi lo può fare in strada) con comandi vocali o con semplici gesti.

Sviluppata e progettata da Roberto Rinaldi

Sommario

Piattaforma GIS per il trasporto pubblico napoletano	3
Architettura del sistema GIS	5
Popolamento del database spaziale	6
Client mobile su piattaforma Android	7
Comandi vocali attivabili nell'applicazione	11
Installazione dell'applicativo sul dispositivo Android	12

Piattaforma GIS per il trasporto pubblico napoletano

L'azienda che gestisce il trasporto pubblico napoletano nel 2010 ha attivato due servizi:

1. **InfoDrin:** un servizio on demand che permette di ricevere, direttamente sul proprio telefono cellulare, le informazioni relative agli orari di arrivo dei mezzi su una determinata fermata. Per usufruire del servizio basta inviare ad un numero telefonico un SMS contenente il codice della fermata per la quale si richiedono le informazioni. Dopo pochi secondi dall'inoltro dell'SMS di richiesta, l'utente riceve uno o più SMS contenenti gli orari di arrivo previsti dei mezzi in transito sulla fermata.
2. **InfoClick:** attraverso il sito dell'azienda il servizio permette di conoscere in tempo reale le previsioni di transito dei mezzi per i 30 minuti successivi su una determinata fermata, inserendone il codice identificativo a 4 cifre. Infoclick, a differenza dell'Infodrin (attivato via sms e quindi a pagamento), è gratuito in quanto il tutto avviene attraverso la web application del sito aziendale.

Il sistema satellitare SAE (Sistema di Ausilio all'Esercizio) genera in automatico i tempi previsti di arrivo per tutte le fermate della rete aziendale, sulla base delle informazioni legate alla posizione in tempo reale dei singoli mezzi e ai tempi di percorrenza degli archi stradali stimati per fascia oraria. Il codice delle fermate è univocamente individuato da un numero di 4 cifre che è riportato all'interno di una banda gialla posta nella parte superiore della palina di fermata. Ciò comporta una seria difficoltà nell'utilizzo del servizio da parte degli utenti nel caso in cui non siano presenti personalmente nei pressi della fermata stessa. L'obiettivo principale del sistema informativo progettato e implementato è stato quello di rendere disponibili queste informazioni su dispositivi mobile e fare in modo che le query potessero essere effettuate senza alcun bisogno di conoscere il numero identificativo della fermata di interesse e senza dover essere in prossimità della stessa. Il sistema prevede la possibilità da parte dell'utente di effettuare delle query map based per avere varie informazioni relative al trasporto pubblico, quali:

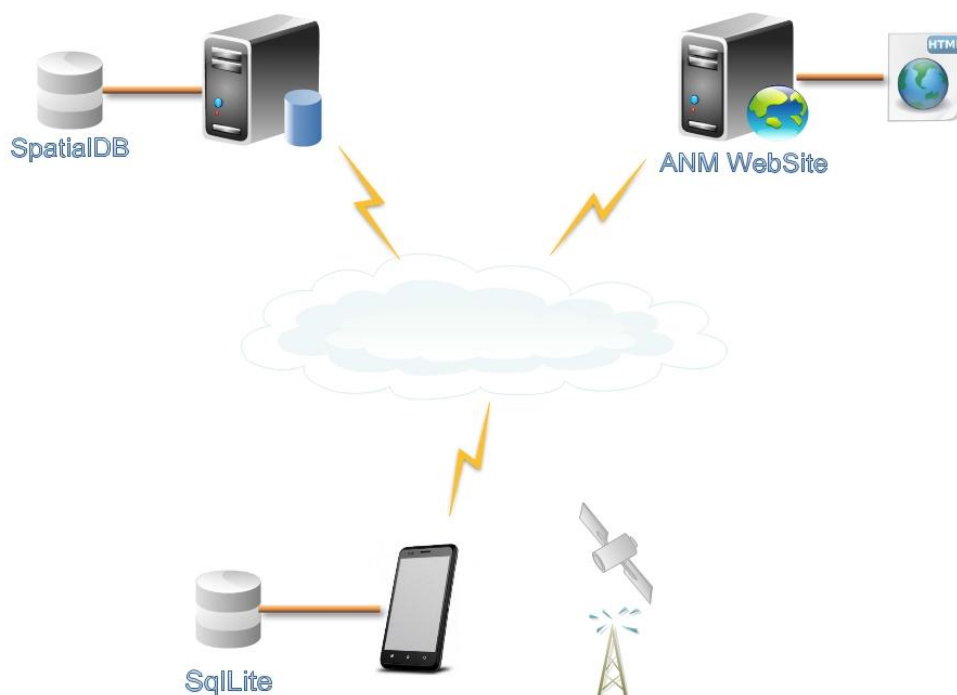
- visualizzare sul proprio mobile una mappa con tutte le fermate effettuate da una determinata linea di trasporto

- visualizzare informazioni relative agli orari di arrivo dei mezzi del trasporto pubblico su una fermata di propria scelta tra quelle della rete aziendale.
- visualizzare informazioni aggiuntive relative ad una fermata come l'elenco delle linee in transito presso la fermata scelta e tutte le eventuali deviazioni che al momento insistono sulle linee di passaggio.
- visualizzare una mappa con le sole fermate adiacenti alla propria posizione attuale
- visualizzare una mappa con le sole fermate ubicate in una determinata strada o area di interesse

La maggior parte di queste funzioni messe a disposizione dell'utente saranno disponibili anche con l'ausilio di comandi vocali, in quanto aumentano drasticamente l'usabilità dell'applicazione e la velocità di fruizione delle informazioni di proprio interesse in determinati contesti.

Architettura del sistema GIS

Recuperare dei risultati da query spaziali comporta l'elaborazione di una grande quantità di dati e quindi considerando le limitazioni fisiche e il potere computazionale dei moderni dispositivi mobile non è possibile realizzare queste operazioni in modo efficace sul dispositivo stesso. L'architettura scelta per implementare il servizio è del tipo client-server in modo tale che i calcoli computazionalmente complessi (query spaziali) vengano eseguiti lato server, conferendo al dispositivo mobile il sol compito di inviare le richieste al server e processare le risposte per la visualizzazione dei dati sulla mappa.



Per gestire le grandi quantità di dati geospaziali sul server, un Database Spaziale è assolutamente necessario per indicizzare, gestire tali dati ed effettuare query spaziali su di essi (ad esempio di copertura, di intersezione, ecc.. tra due geometrie). All'interno del database spaziale sono presenti geometrie del tipo multilinea per rappresentare le strade dell'area servita e punti per rappresentare le paline delle fermate del servizio pubblico.

Un database del tipo SqlLite è presente all'interno dell'applicazione mobile e contiene tutte le informazioni relative alla posizione spaziale delle fermate della rete, le linee attive del trasporto pubblico, eventuali deviazioni attive sul servizio, preferenze dell'utente etc...

Per quanto riguarda invece le previsioni in tempo reale di transito dei mezzi per i 30 minuti successivi su una determinata fermata, queste informazioni vengono reperite dal sito

dell'azienda del trasporto pubblico effettuando una richiesta http post attraverso il servizio *InfoClick*, di cui abbiamo accennato in precedenza, e parserizzando la pagina html di risposta ricevuta.

Popolamento del database spaziale

Nei moderni sistemi privati map based come Google Maps, Yahoo! Maps etc. i dati spaziali georeferenziati a volte non sono sufficienti per il sistema GIS che si intende implementare. Ciò accade soprattutto per le aree poco popolate, zone con scarso interesse turistico oppure quando l'ente comunale non fornisce dati spaziali dettagliati della zona di sua competenza. In attesa di ricevere i dati riguardanti l'esatta collocazione spaziale delle fermate della rete del trasporto pubblico campano da parte dell'azienda, è stato adottato un approccio di georeferenziazione approssimativa. Ove non è stato possibile effettuare il Geocoding delle paline, poiché i dati presenti sul sito non consentivano un'immediata traduzione dell'indirizzo su mappa, ci si è ispirati al fenomeno del Volunteered Geographical Information (VGI) di cui OpenStreet Maps è l'esempio più caratteristico: una cartografia globale viene costruita e aggiornata esclusivamente dagli utenti con una logica presa in prestito da strutture quali Wikipedia. Nel nostro caso in un primo approccio sul client mobile abbiamo sviluppato un'opzione denominata "*adotta una fermata*", che permette all'utente di diventare un sensore per aiutare il nostro sistema GIS a georeferenziare correttamente tutte le fermate del trasporto pubblico. Attraverso questa opzione un generico utente, che si trova presso una fermata del trasporto pubblico non ancora georeferenziata, può inviare al nostro sistema GIS le coordinate GPS della sua posizione attuale in modo tale da contribuire a migliorare il servizio e renderlo più corretto. Dopo aver contattato l'azienda che gestisce i trasporti pubblici napoletani (ANM: Azienda Napoletana Mobilità) abbiamo ricevuto i dati georeferenziati delle fermate presenti su tutto il territorio napoletano. Così l'opzione "*adotta una fermata*" è stata messa da parte in quanto non più ritenuta utile e al suo posto inseriremo un servizio di controllo qualità sulle fermate. L'utente può segnalare tramite il proprio mobile la qualità del servizio offerto su una determinata fermata oppure segnalare eventuali problemi che insistono sulla stessa.

Client mobile su piattaforma Android

In questa sezione descriviamo il client mobile che è stato implementato su piattaforma Android. E' stato utilizzato il servizio di mappe integrato di Google Maps, il sensore GPS e il TTS-ASR embedded di Loquendo. Nella figura 1a è mostrato il pannello "home" dell'applicazione che è il menu messo a disposizione dell'utente e consente le seguenti operazioni:

- "Cerca per linea": permette all'utente di visualizzare su mappa le fermate effettuate dalle varie linee attive del servizio pubblico.
- "Cerca per numero Fermata": permette di conoscere le previsioni di arrivo dei vari mezzi specificando il numero di una fermata d'interesse (fig 1.b e fig 1.c)
- "Fermate Preferite": permette di visualizzare in maniera rapida le previsioni di arrivo dei mezzi sulle fermate salvate precedentemente come preferite (fig 2)
- "Sfoggia le Fermate": (in figura 3) permette ad un utente, di visualizzare in formato elenco i percorsi e le fermate effettuate dalle varie linee del servizio.



Figura 1.a: pannello home



Figura 1.b: dialog inserimento numero fermata d'interesse



Figura 1.c: dialog previsioni di arrivo dei mezzi sulla fermata 2295

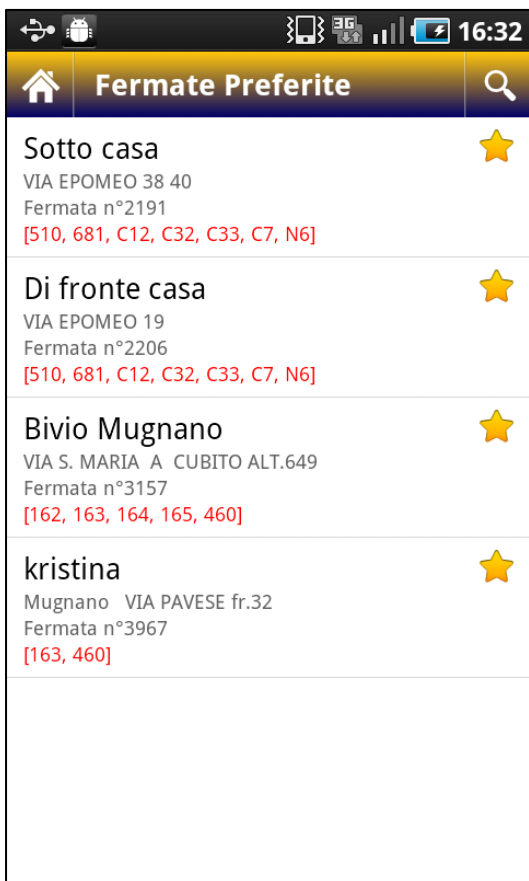


Figura 2: pannello fermate preferite

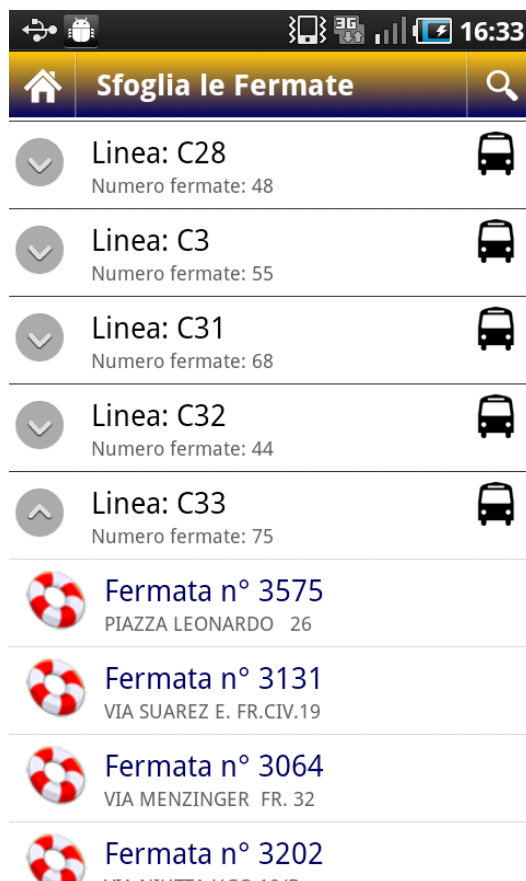


Figura 3: pannello sfoggia elenco fermate raggruppato per linea

- “Cerca per nome strada”: permette all’utente di visualizzare su mappa le fermate del servizio pubblico presenti su una strada d’interesse.
- “Impostazioni”: permette all’utente di configurare alcune opzioni dell’applicazione come la linea di trasporto da caricare di default al caricamento della mappa



Figura 4: Pannello cerca per strada

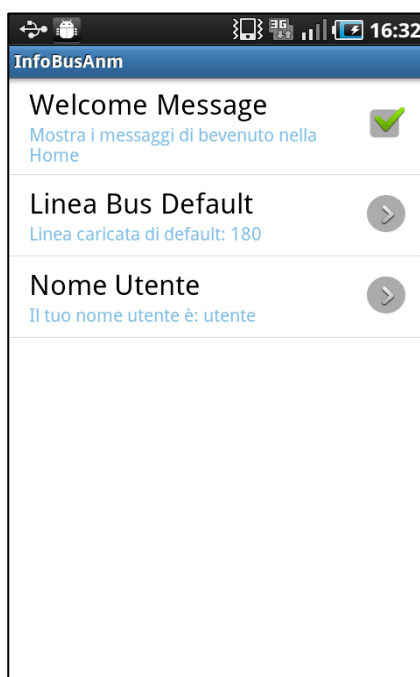


Figura 5: Pannello settaggio impostazioni applicazione

- "Comandi vocali": facendo click sull'icona a forma di microfono presente sulla destra della barra del titolo, è possibile interagire con l'applicazione con l'ausilio di comandi vocali.

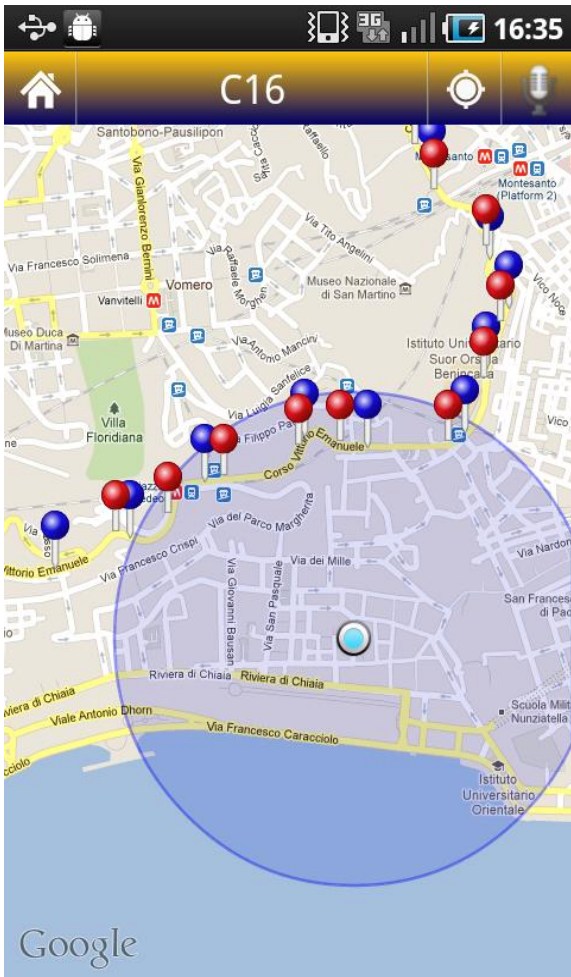


Figura 6: mappa relativa alla posizione corrente dell'utente. I markers rappresentano le fermate effettuate dalla linea C16

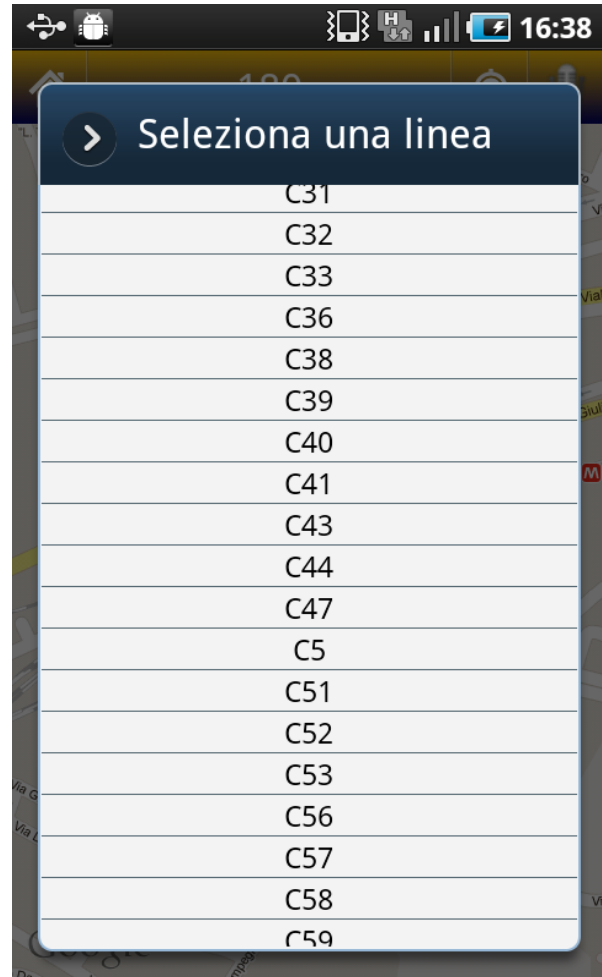


Figura 7: dialog per selezionare la linea d'interesse

Entriamo un po' più nel dettaglio della funzionalità "Cerca per linea", che rappresenta in un certo senso il cuore dell'applicazione. Come mostrato in figura 6 all'utente viene presentata una mappa locale relativa alla sua posizione corrente, e i markers a forma di palina presenti su quest'ultima rappresentano le fermate effettuate dalle varie linee del servizio (di default il sistema carica la linea specificata nelle impostazioni come linea preferita). Attraverso la barra in alto all'utente è data la possibilità di cambiare la linea di suo interesse (figura 7) in modo tale da caricare sulla mappa le corrispondenti fermate effettuate.



Figura 7: balloon con informazioni circa le previsioni di arrivo dei mezzi pubblici per la fermata 2191

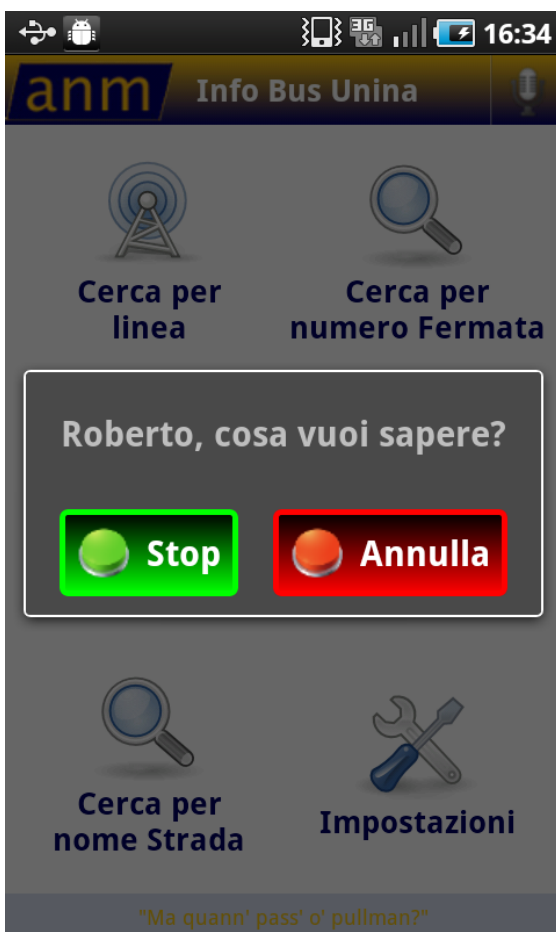
Una volta visualizzate le fermate della linea d'interesse sulla mappa, l'utente può avere informazioni di vario genere di una determinata fermata semplicemente effettuando un "tap-in" sul marker corrispondente. Di default apparirà un balloon con informazioni relative alle previsioni di arrivo dei mezzi di trasporto su quella fermata scelta (figura 7) oppure si potrà visualizzare l'elenco delle linee in transito presso quest'ultima o tutte le eventuali deviazioni che al momento insistono. Attraverso l'icona raffigurante la stella è possibile inserire una fermata tra quelle preferite dell'utente in modo tale da poter recuperare in maniera rapida informazioni relative a quella fermata. Ogni fermata aggiunta tra quelle preferite può prevedere un alias definito dall'utente per semplificare la sua identificazione.

Mentre cliccando sull'icona dell'altoparlante è possibile ascoltare le previsioni di transito su quella fermata. La visualizzazione su mappa è molto veloce e semplice per poter aver una visione completa delle fermate effettuate da una determinata linea e permette all'utente anche di poter organizzarsi delle coincidenze tra i vari mezzi di trasporto del servizio.

Comandi vocali attivabili nell'applicazione

L'applicazione mobile prevede la fruizione di alcuni contenuti attraverso dei comandi vocali. Per iniziare un'interazione vocale l'utente deve cliccare sul microfono posto in alto a destra nella barra del menu dell'applicazione. Apparirà un dialog come quello presente in figura 8 che invita l'utente a pronunciare la sua richiesta. Per terminare l'interazione vocale l'utente deve cliccare sul pulsante verde *Stop* e il sistema interpreterà la sua richiesta e caricherà i risultati richiesti. Cliccando sul pulsante rosso *Annulla* la corrente interazione vocale viene cancellata. Le funzioni attivabili attraverso la voce sono essenzialmente tre:

1. mostrare una determinata linea sulla mappa
2. caricare le previsioni di transito dei mezzi per una determinata fermata
3. conoscere il tempo di attesa per una certa linea su una determinata fermata



Quando si richiedono informazioni attraverso l'interfaccia vocale il sistema automaticamente non solo caricherà i dati richiesti a video ma elencherà i risultati anche a voce con l'ausilio del TTS integrato.

Si è cercato di rendere l'utente abbastanza libero nel pronunciare i comandi vocali, di seguito elenchiamo alcune frasi tipo che permettono di utilizzare le funzioni sopra elencare attraverso l'interfaccia vocale. Per accedere alla funzione 1 è possibile pronunciare comandi del tipo: *"Mostrami la linea R6"*, *"Fammi vedere il C33"*, *"Visualizza il 180"* etc...

Figura 8: Interazione vocale con l'applicazione

Per accedere invece alla funzione 2 è possibile utilizzare comandi come: *“Previsioni sulla fermata 2595”, “Tempi di attesa sulla 2586”, “Orari fermata 7626” etc...*

Per quanto riguarda la funzione 3 il comando deve contenere il nome di una linea e il numero di una fermata come: *“Previsioni linea C33 sulla fermata 5422”, “Tempi di attesa per la linea C33 sulla 2585”, “Orari linea R6 sulla fermata 2596” etc...*

Installazione dell'applicativo sul dispositivo Android

Il pacchetto d'installazione fornito in dotazione prevede:

1. il file *InfoBusAnm.apk* da installare normalmente sul proprio dispositivo Android come una qualsiasi applicazione
2. il file *LoquendoLibrary.zip* da scompattare nella root della memoria SD interna del proprio dispositivo Android

Una volta effettuato questo procedimento è possibile utilizzare l'applicazione normalmente.