

# Sviluppo di un sistema per rilevare spostamenti in auto tramite il Bluetooth degli smartphone

Laurea in Informatica

**Antonio Pietro Romito** - 1932500

Relatore: prof. Emanuele Panizzi

Anno Accademico 2023/2024



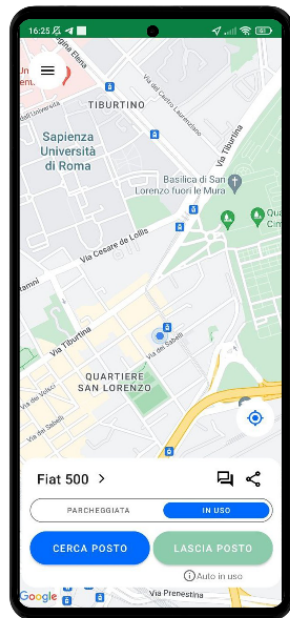
**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA



# GeneroCity

Un'applicazione di smartparking

- Applicazione Android e iOS sviluppata dal GamificationLab
- Facilita la ricerca dei parcheggi in un'area urbana
- Non richiede l'attenzione dell'utente
- Utilizzo sicuro alla guida





# Indice

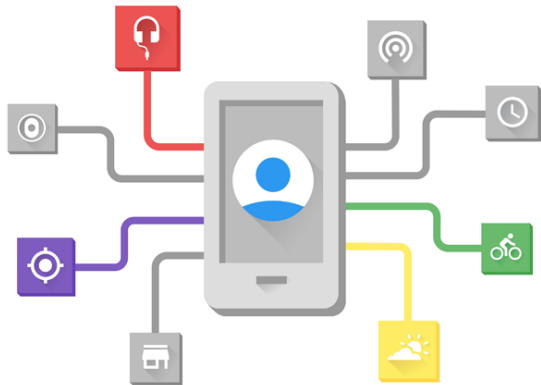
- ▶ Interazioni implicite
- ▶ Il sensore Bluetooth
- ▶ Il calcolo della confidenza



## Cos'è un'interazione implicita

Interazione uomo macchina:

- non richiede comandi espliciti
- utilizza il contesto come input per l'elaborazione





## I sensori

In GeneroCity un sensore è un modulo software che, analizzando il contesto in cui agisce l'utente in uno specifico istante, determina l'azione compiuta da quest'ultimo.





## La confidenza

Valore  $c \in \mathbb{R}$  compreso tra 0 e 1:

- $c \in [0.0, 0.5) \rightarrow$  l'utente non sta guidando
- $c = 0.5 \rightarrow$  il sensore non è in grado di inferire lo stato dell'utente
- $c \in (0.5, 1.0] \rightarrow$  l'utente sta guidando





# Indice

► Interazioni implicite

► Il sensore Bluetooth

► Il calcolo della confidenza



## L'obiettivo del sensore

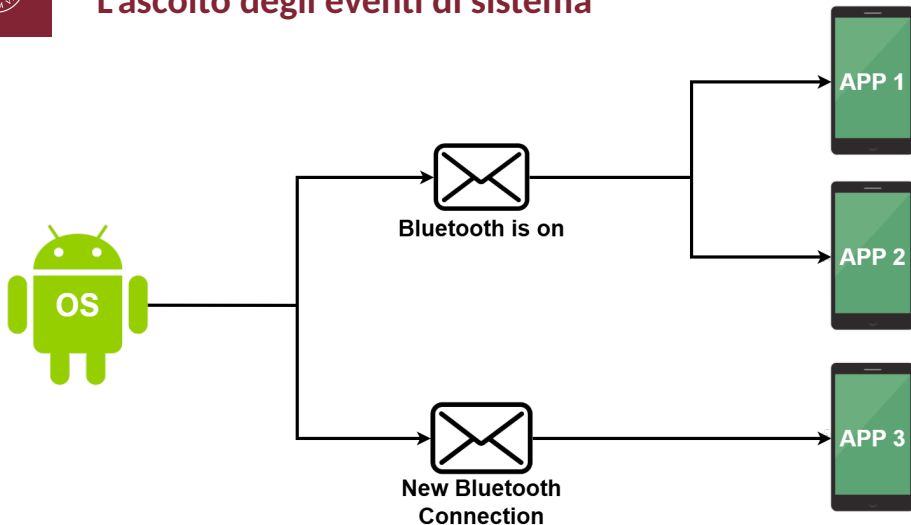
Rilevare connessioni Bluetooth con l'autoradio della macchina che l'utente sta guidando.







## L'ascolto degli eventi di sistema





## Lo stato del sensore

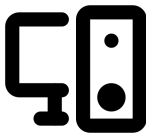
- Stato del Bluetooth (acceso/spento)





## Lo stato del sensore

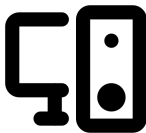
- Stato del Bluetooth (acceso/spento)
- Lista dei dispositivi connessi





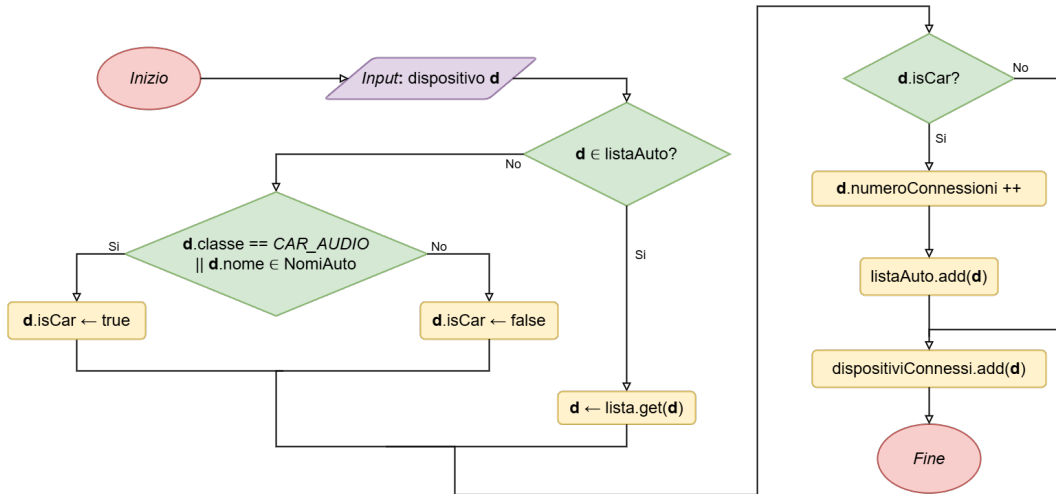
## Lo stato del sensore

- Stato del Bluetooth (acceso/spento)
- Lista dei dispositivi connessi
- Lista delle ultime 10 auto connesse





## Il rilevamento della connessione di un'automobile





# Indice

- ▶ Interazioni implicite
- ▶ Il sensore Bluetooth
- ▶ Il calcolo della confidenza



## La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento  $\rightarrow c = 0.5$





## La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento  $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso  $\rightarrow c = 0.0$







## La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento  $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso  $\rightarrow c = 0.0$
- Nessuna automobile tra i dispositivi connessi  $\rightarrow c = 0.1$





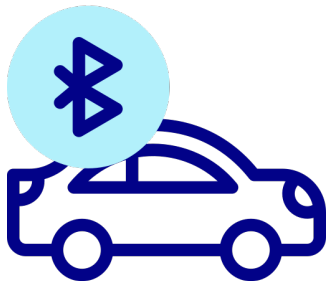
## La confidenza restituita dal sensore Bluetooth

- Bluetooth spento  $\rightarrow c = 0.5$
- Nessun dispositivo connesso  $\rightarrow c = 0.0$
- Nessuna automobile tra i dispositivi connessi  $\rightarrow c = 0.1$
- Automobile connessa  $\rightarrow c \in [0.75, 1.0]$





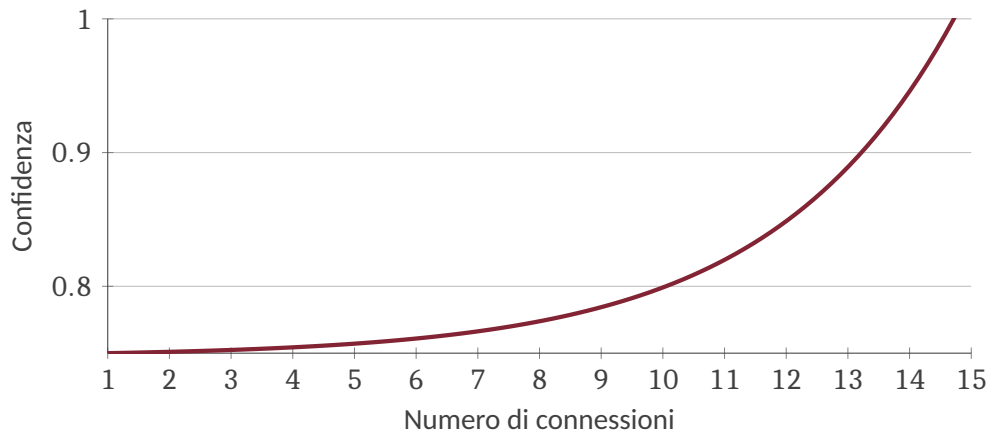
## Confidenza proporzionale al numero di connessioni



- Il sensore deve riconoscere quando l'utente sta guidando e non sia un passeggero
- Si basa sul numero di connessioni effettuate con la stessa auto
- Più è un'auto usata frequentemente più è probabile che l'utente sia alla guida



## L'incremento esponenziale della confidenza





## L'invio dei dati al server

PUT

/sensor-data/{sensor}/{key} Insert or replace a json



### Esempio di body inviato dal sensore

```
{
  "action": "automotive",
  "confidence": 0.75436,
  "data": {
    "bluetooth_enabled": true,
    "connected": [
      {
        "alias": "My Car",
        "bluetooth_class": "Handsfree",
        "connection_count": 4,
        "device_name": "Fiat Punto",
        "is_car": true
      }
    ]
  },
  "datetime": "2024-10-21T15:43:24.525+02:00"
}
```



*Grazie per l'attenzione!*