

SARA RAGGIUNTO

Sviluppo e test di Web Services per la gestione dei flussi basati su tecnologia Beacon Bluetooth



GIORNATA DI INCONTRO
BORSE DI STUDIO GARR
"ORIO CARLINI"
ROMA

Roma, 25/11/2020

Borsisti Day 2020



Obiettivo

Utilizzare **reti di ultima generazione** per offrire servizi ad alto valore aggiunto

- ✓ *Tecnologia Beacon Bluetooth*
- ✓ *Localizzazione Indoor*

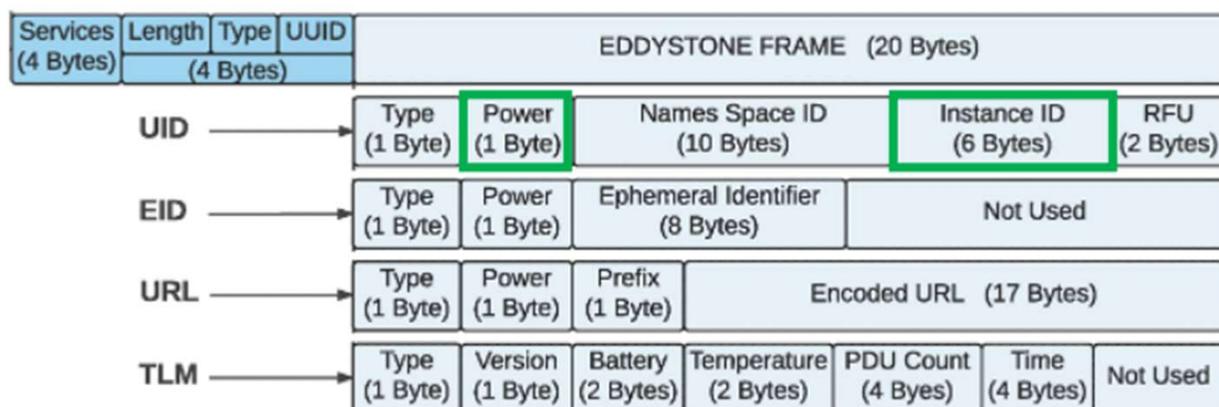




Protocollo implementato



Beacon Eddystone



Comunicazione 'One Way' → trasmissione a intervalli regolari di segnali radio a corto raggio dai quali ricavare:

- ✓ Identificativo del trasmettitore (**ID**)
- ✓ Received Signal Strength Indicator (**RSSI**)



Indoor Positioning - Problematiche affrontate

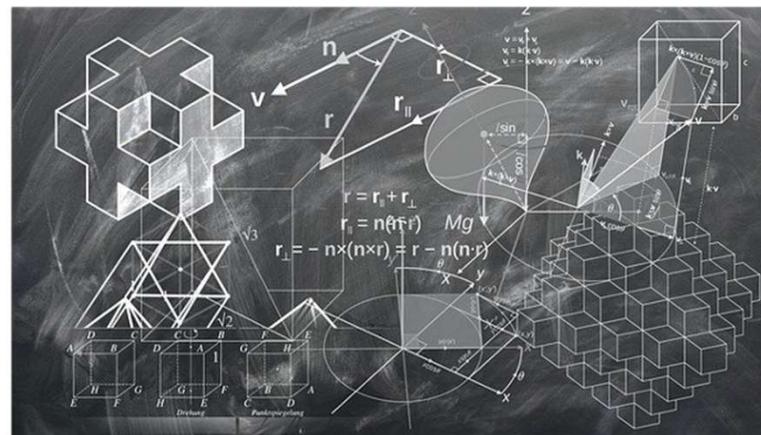
- *Tipologie di reti :*

- ✓ Sistemi Anchor – Based
- ✓ Sistemi Anchor – Free

- *Tecniche di localizzazione :*

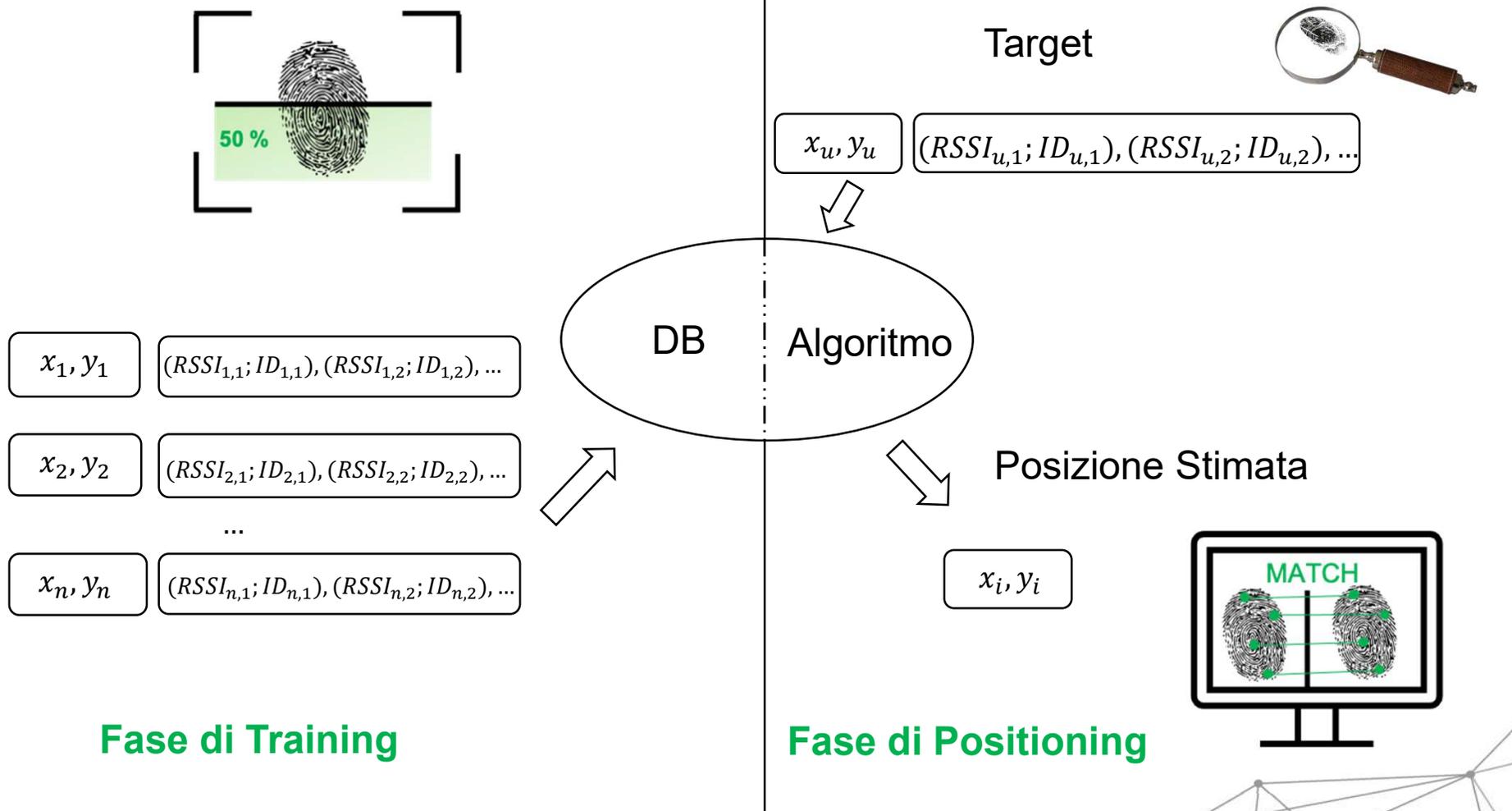
- ✓ A base geometrica
 - Metodo di massima verosimiglianza
 - Metodo di massimo e minimo
 - Metodo di trilaterazione

- ✓ Fingerprinting



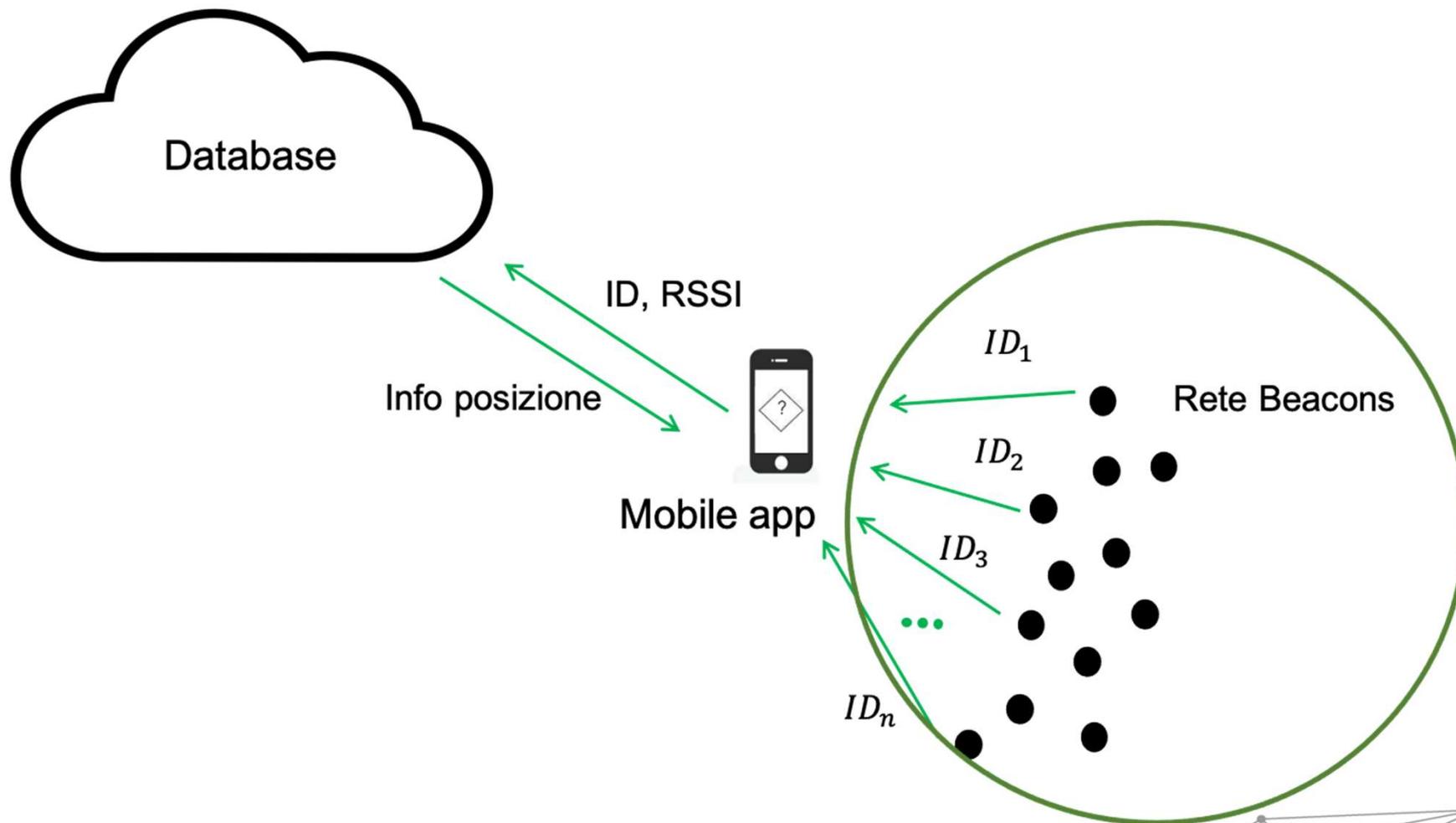


Tecnica di Fingerprinting





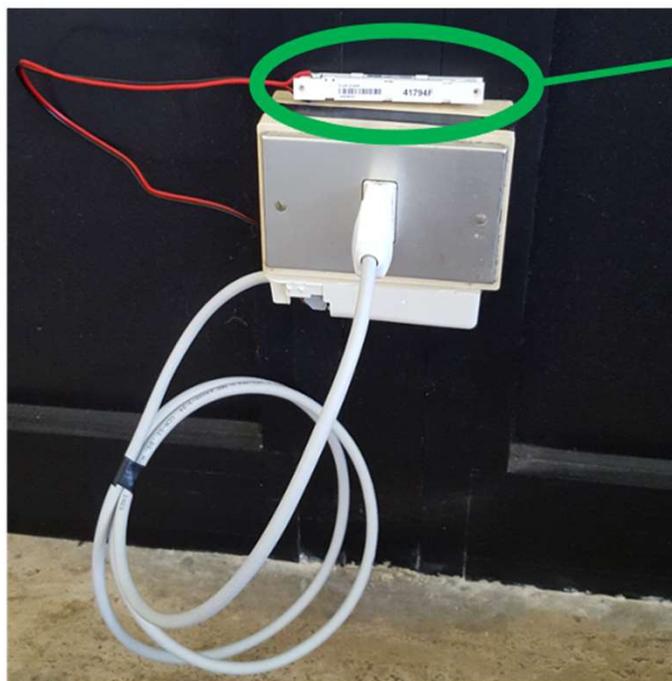
Scenario della soluzione sviluppata – Rete Beacons





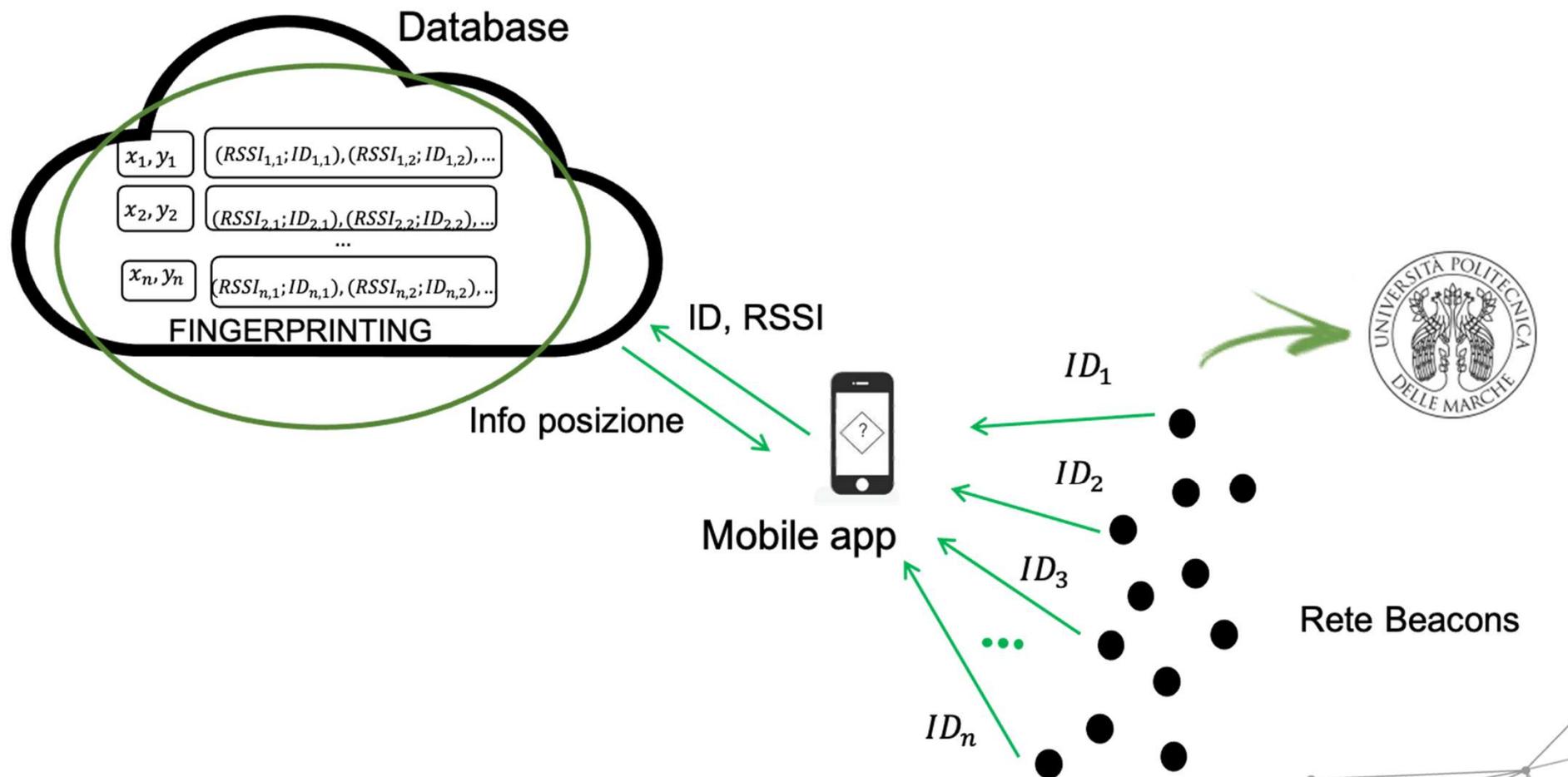
Installazione presso UNIVPM

1^a Fase: installazione di 16 Beacon presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (UNIVPM, Ancona)





Scenario della soluzione sviluppata - Fase Training

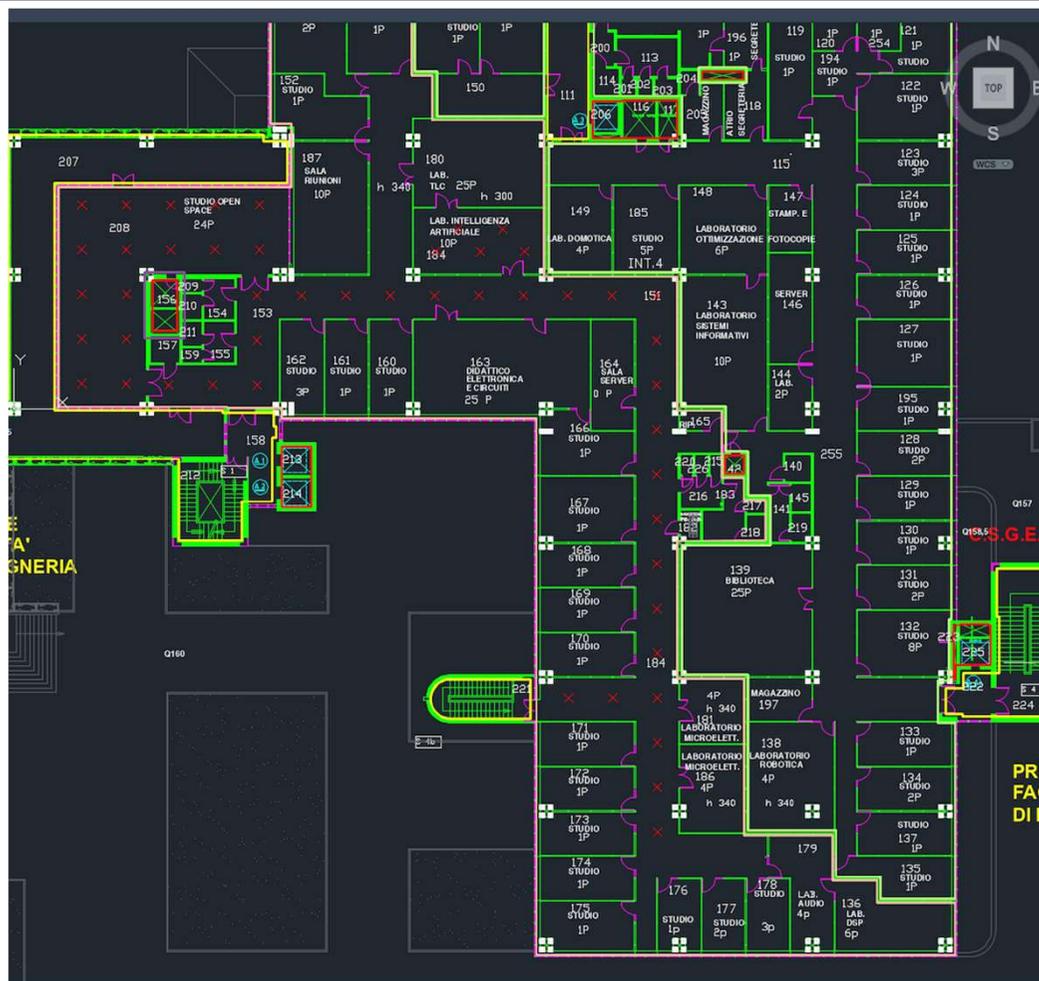




Fase di Training

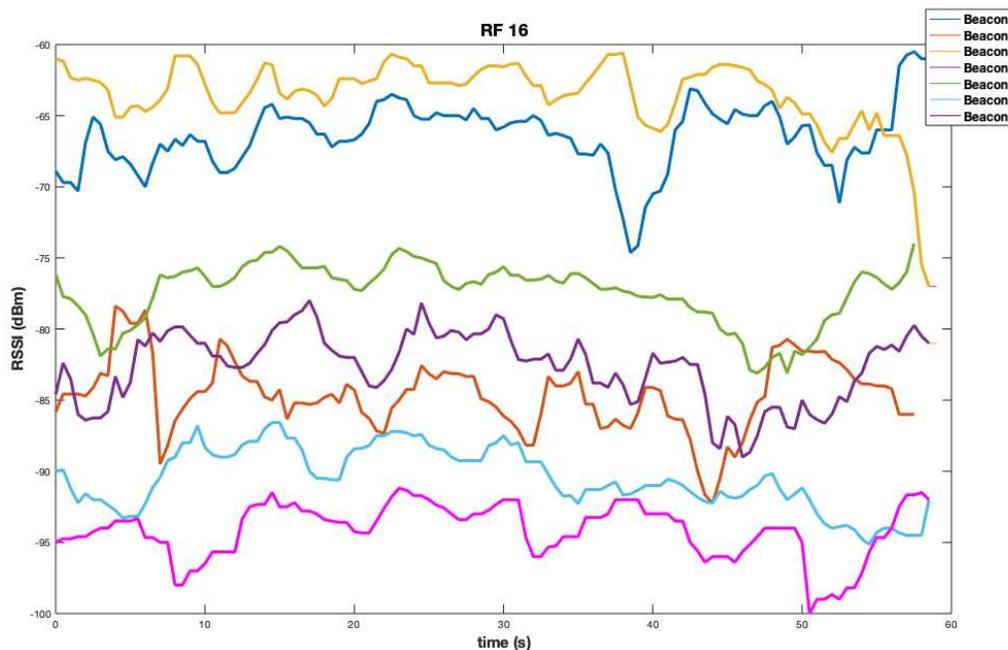
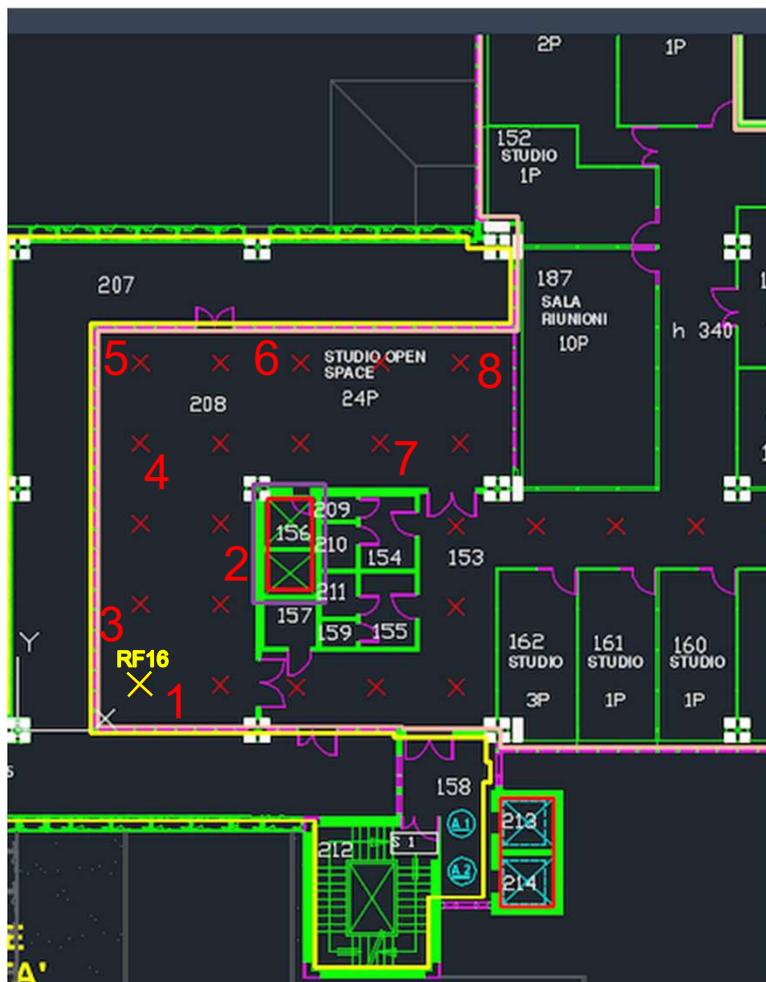
Protocollo di acquisizione

- ✓ Punti di training presi a distanza di 3 metri
- ✓ In ogni punto scansioni dalla durata di 60 s
- ✓ Ripetizione della scansione per 4 volte
- ✓ Dispositivo ricevitore orientato orizzontalmente, a circa 110 cm dal suolo





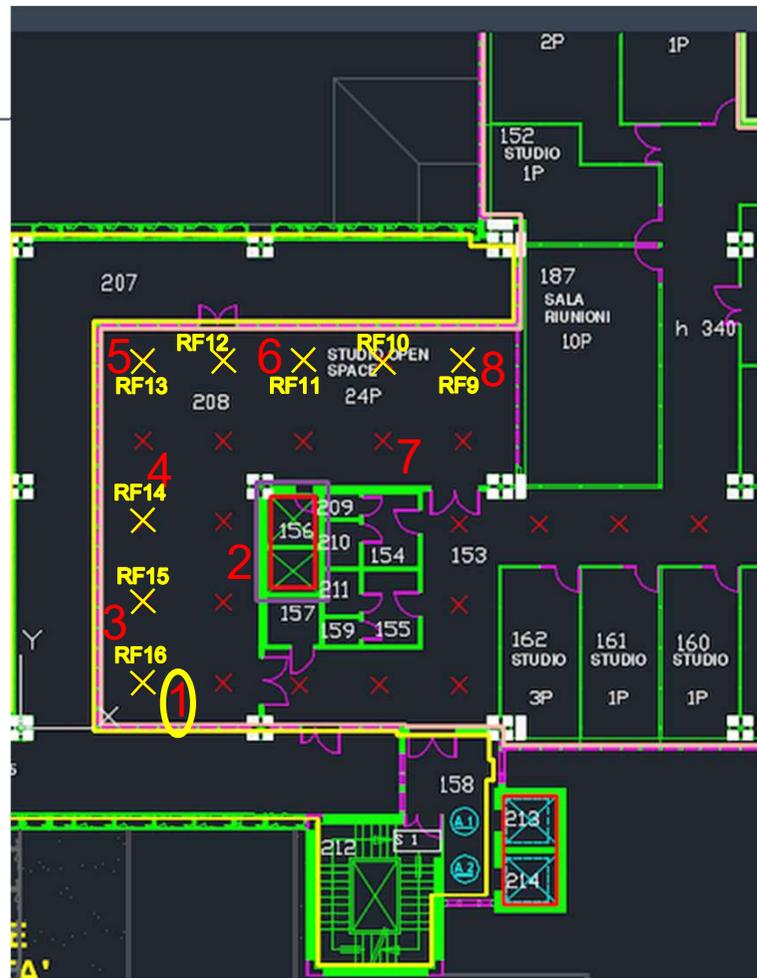
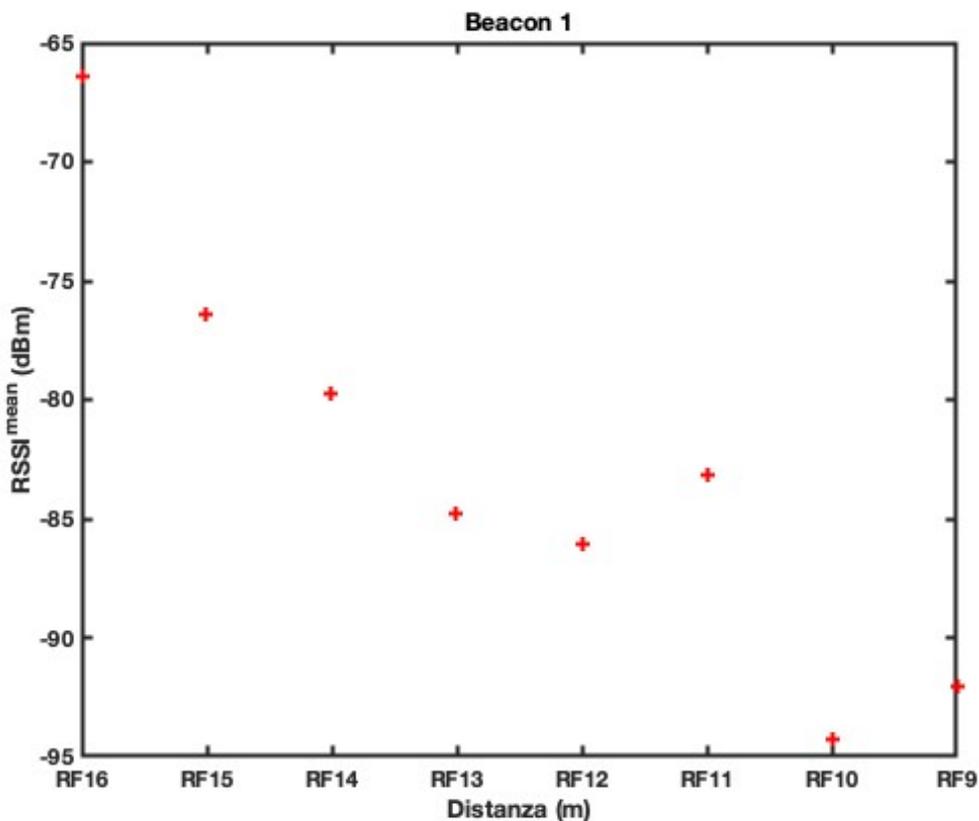
Risultati fase di Training (I)



$$RF_{16} \rightarrow \begin{bmatrix} RSSI_1^{mean} \\ RSSI_2^{mean} \\ RSSI_3^{mean} \\ RSSI_4^{mean} \\ RSSI_5^{mean} \\ RSSI_6^{mean} \\ RSSI_7^{mean} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} -66,44 \\ -84,65 \\ -63,60 \\ -82,63 \\ -77,46 \\ -90,50 \\ -94,16 \end{bmatrix} \text{ dBm}$$



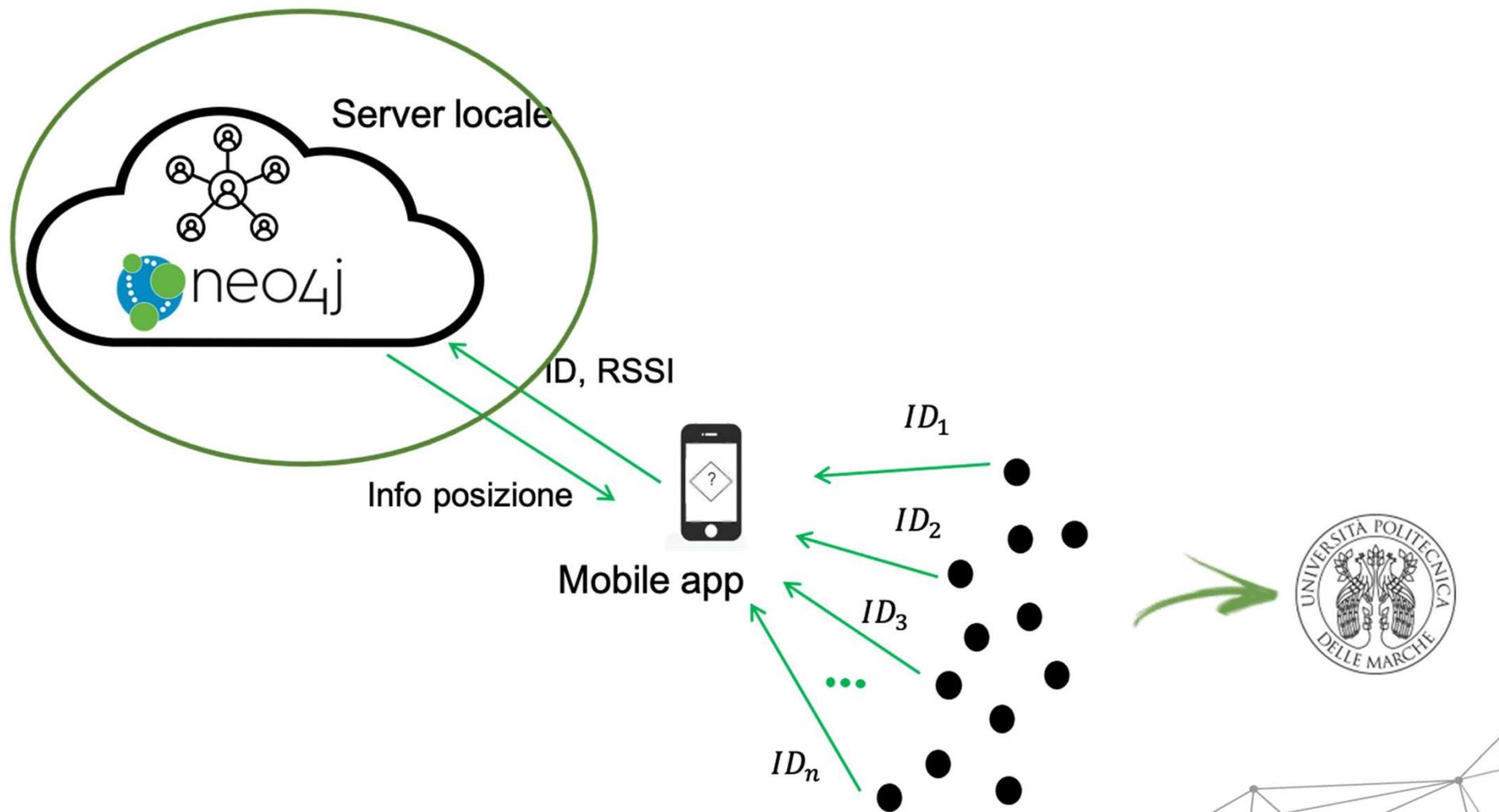
Risultati fase di Training (II)



Punti di Training	RF 16	RF 15	RF 14	RF 13	RF 12	RF 11	RF 10	RF 9
Distanza (m)	1,5	4,5	10,5	13,5	13,8	14,8	16,2	18,1

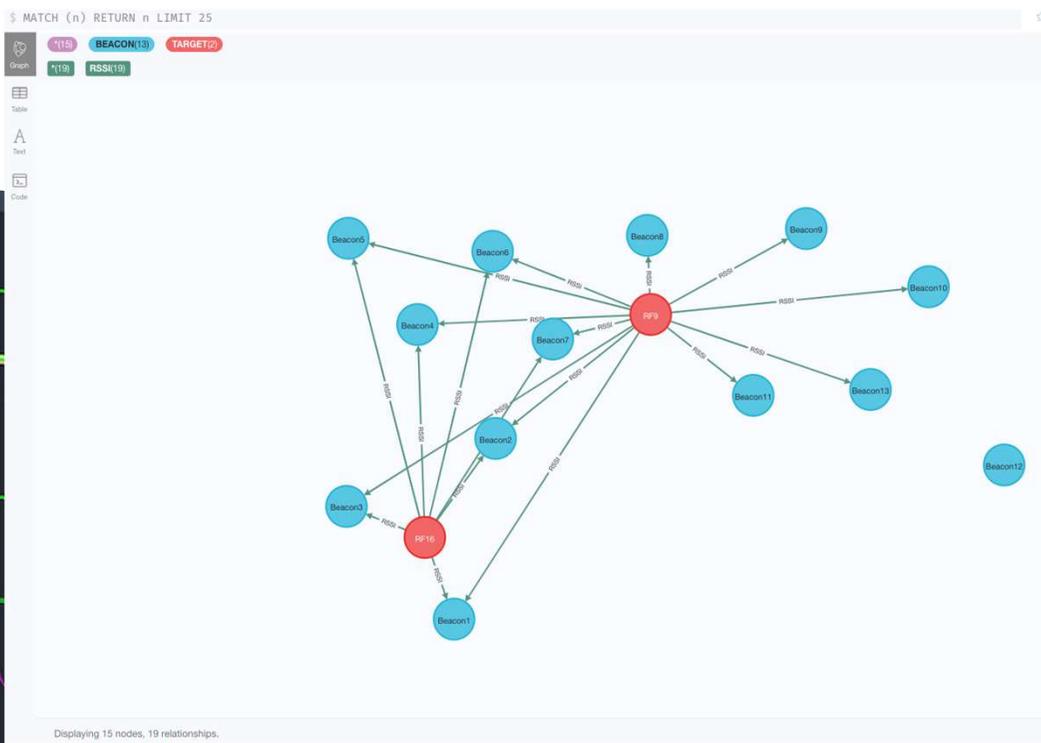
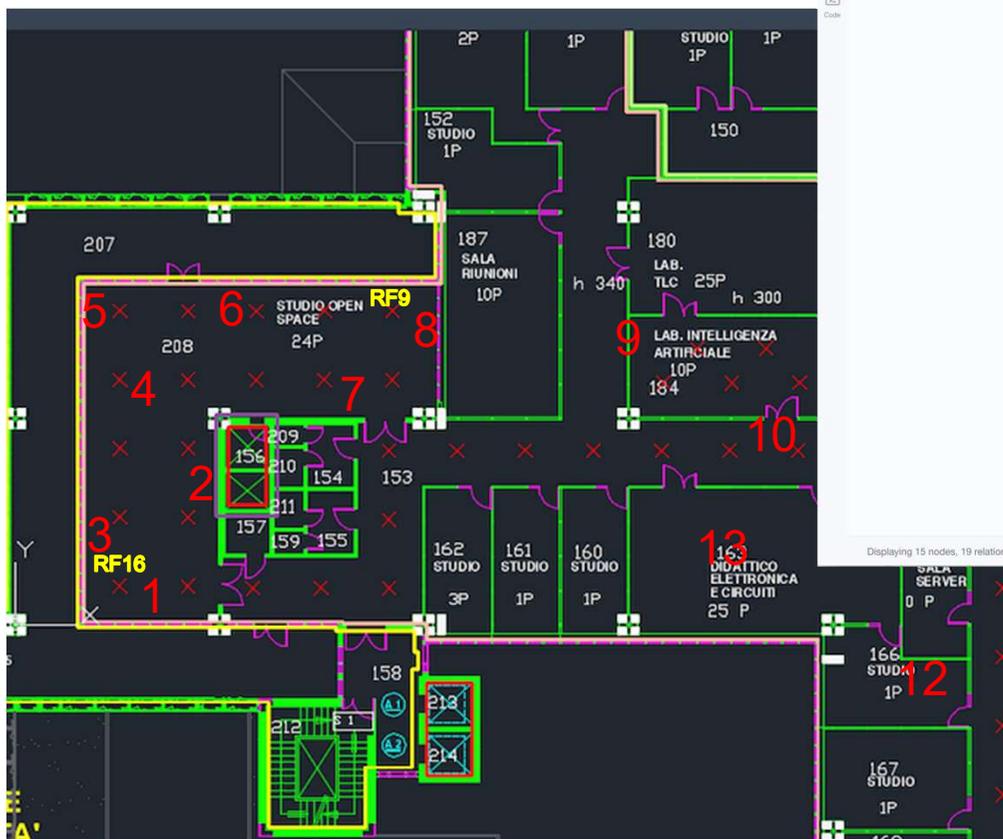


Scenario della soluzione sviluppata - Database



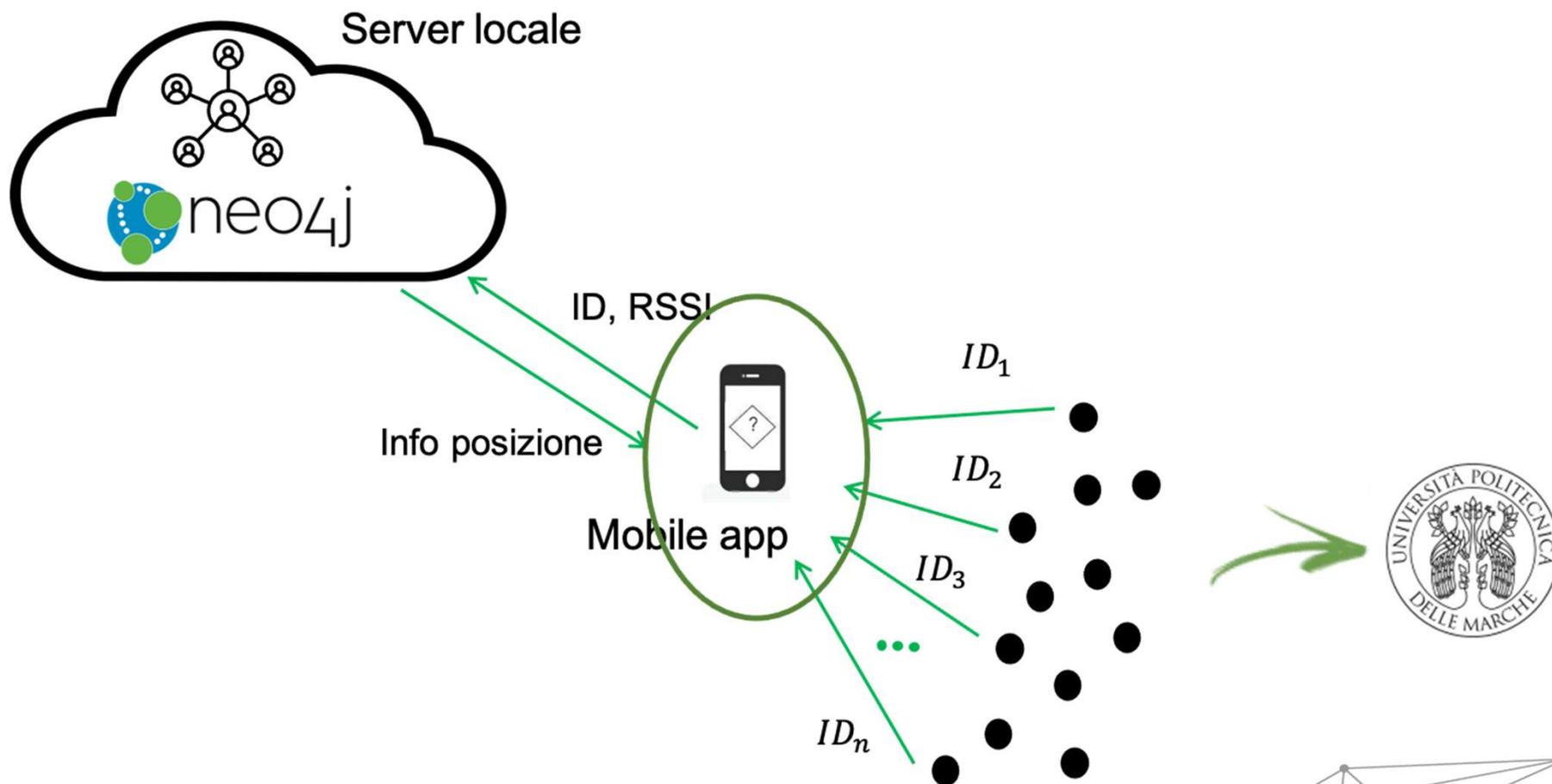


Database Neo4j



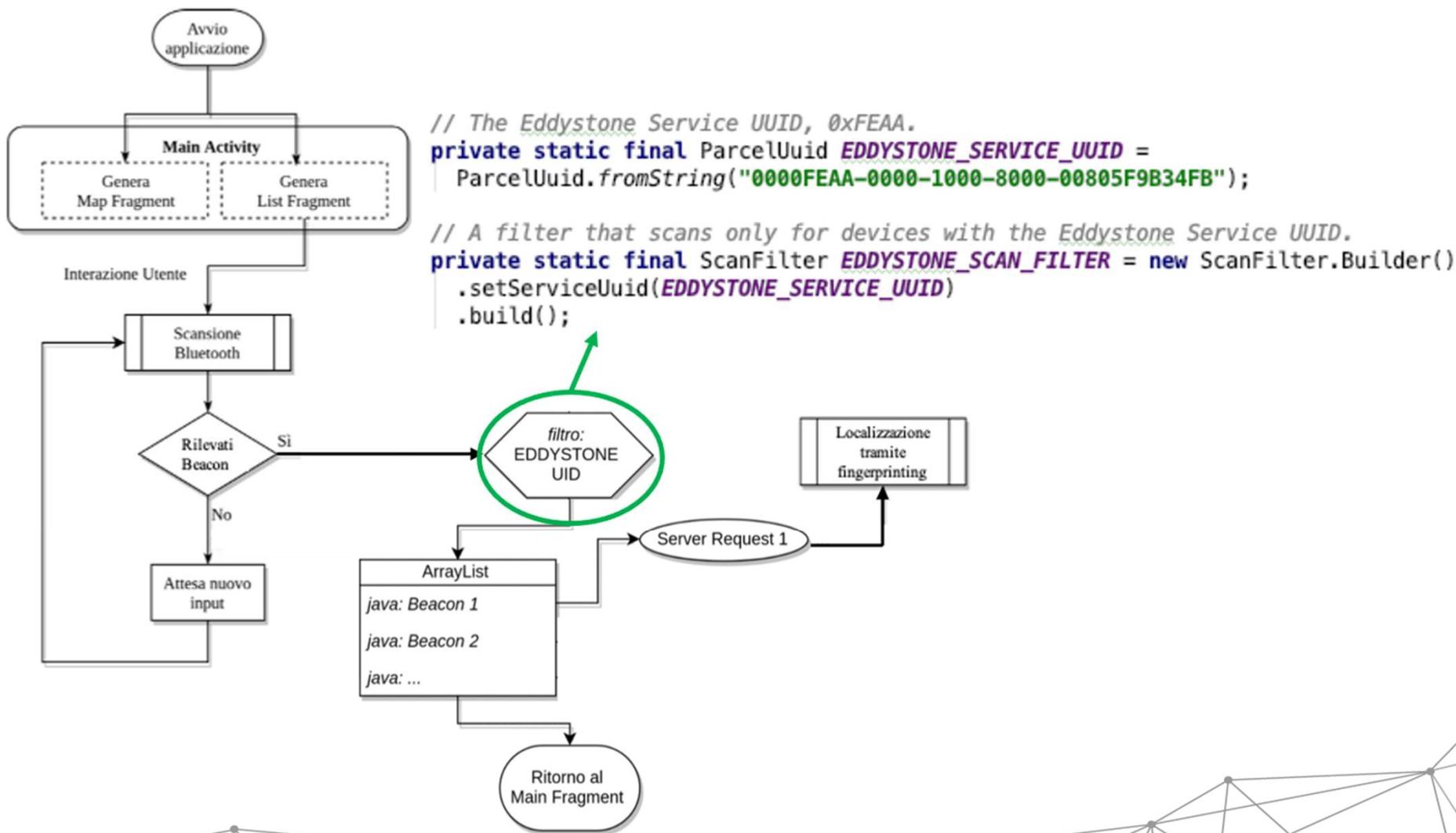


Scenario della soluzione sviluppata – Mobile app



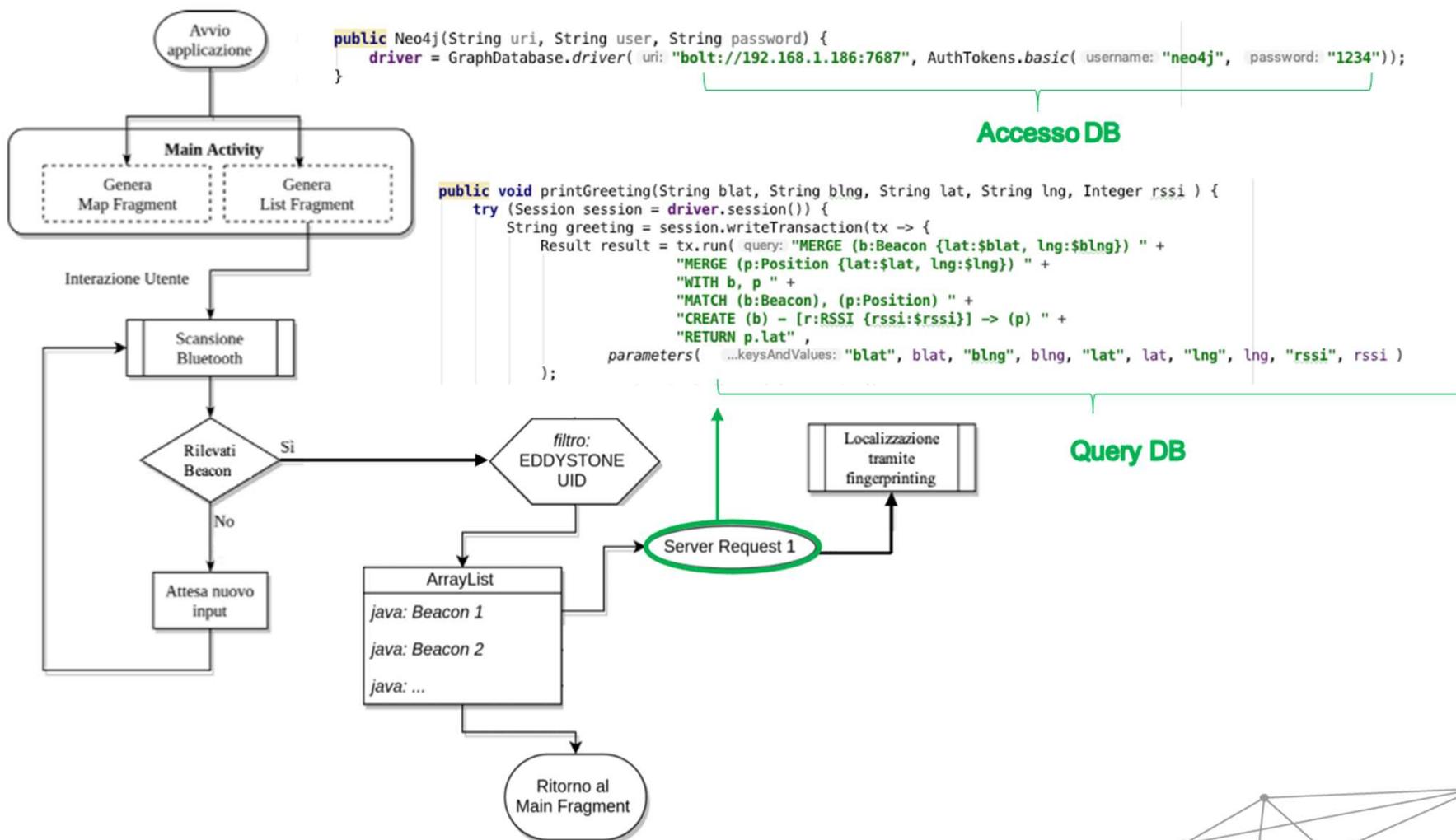


Applicazione smartphone (I)





Applicazione smartphone (II)





Fase di Positioning

Protocollo di acquisizione:

- ✓ Punti di test presi ogni 3 m
- ✓ Scansioni ripetute più volte in giorni diversi
- ✓ Dispositivo ricevitore orientato orizzontalmente, a circa 110 cm dal suolo



LAVORI
IN
CORSO



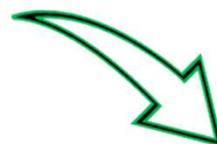
Interfaccia grafica

Autenticazione al DB

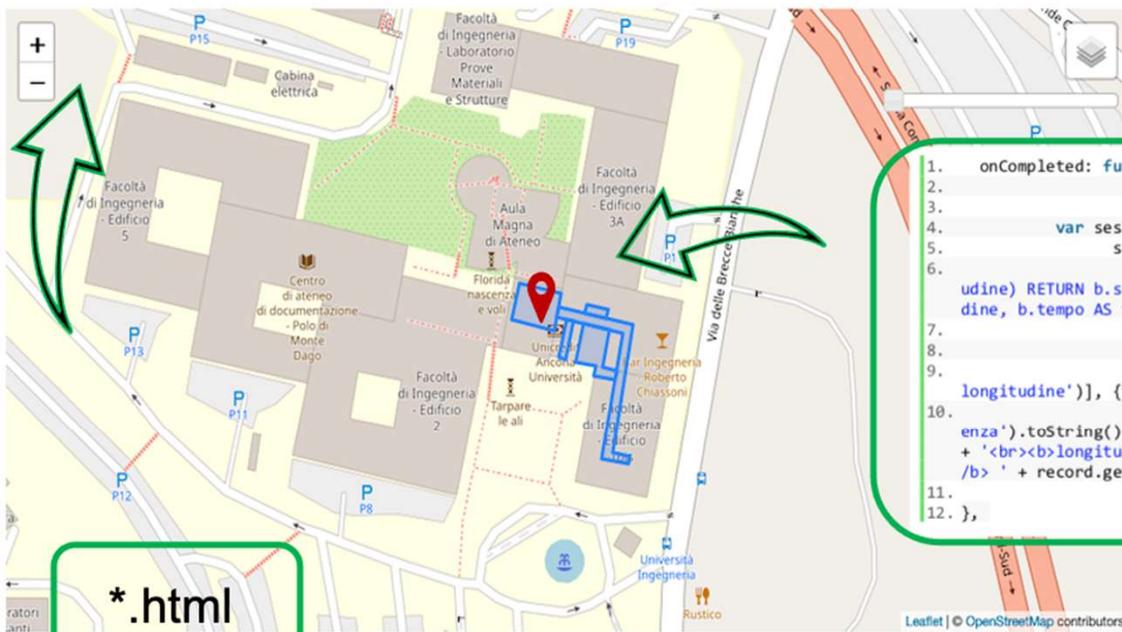
```

1. var markerLayers = new L.LayerGroup();
2. var timeLayer = new L.LayerGroup();
3. var driver = neo4j.driver("bolt://localhost:7687", neo4j.auth.basic("neo4j", "casa"));
4.

```



Progetto indoor



Query al DB

```

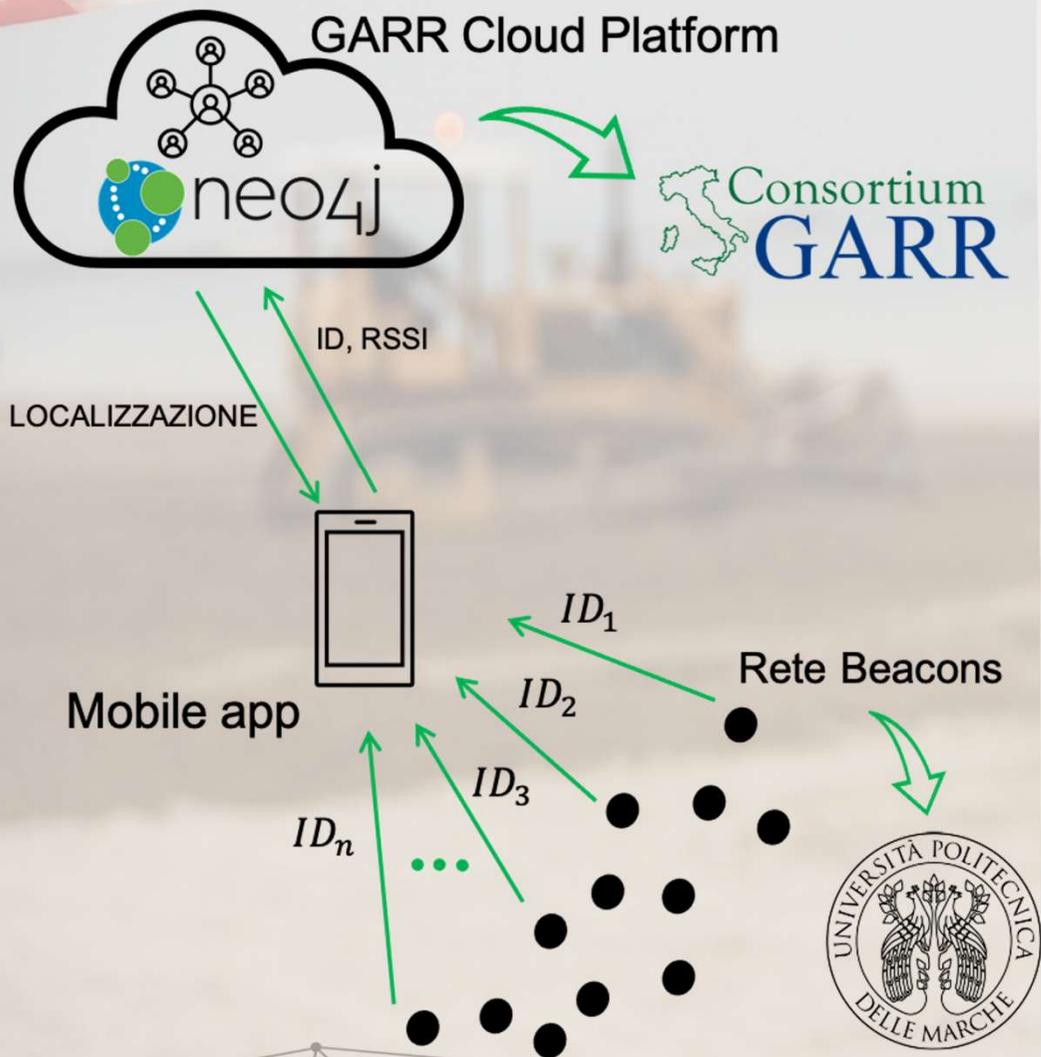
1.   onCompleted: function () {
2.
3.
4.       var session2 = driver.session();
5.       session2
6.           .run('MATCH (b:Posizione) WHERE exists(b.latitudine) and exists(b.longitudine) RETURN b.sequenza AS sequenza, b.latitudine AS latitudine, b.longitudine AS longitudine, b.tempo AS tempo')
7.           .subscribe({
8.               onNext: function (record) {
9.                   var markerPos = new L.Marker([record.get('latitudine'), record.get('longitudine')], {time: record.get('tempo').toString()});
10.                  markerPos.bindPopup('<b>numero di sequenza:</b> ' + record.get('sequenza').toString() + '<br>' + '<b>latitudine:</b> ' + record.get('latitudine').toString() + '<br>' + '<b>longitudine:</b> ' + record.get('longitudine').toString() + '<br>' + '<b>tempo:</b>' + record.get('tempo').toString());
11.                  timeLayer.addLayer(markerPos);
12.              },

```

Interfaccia utente



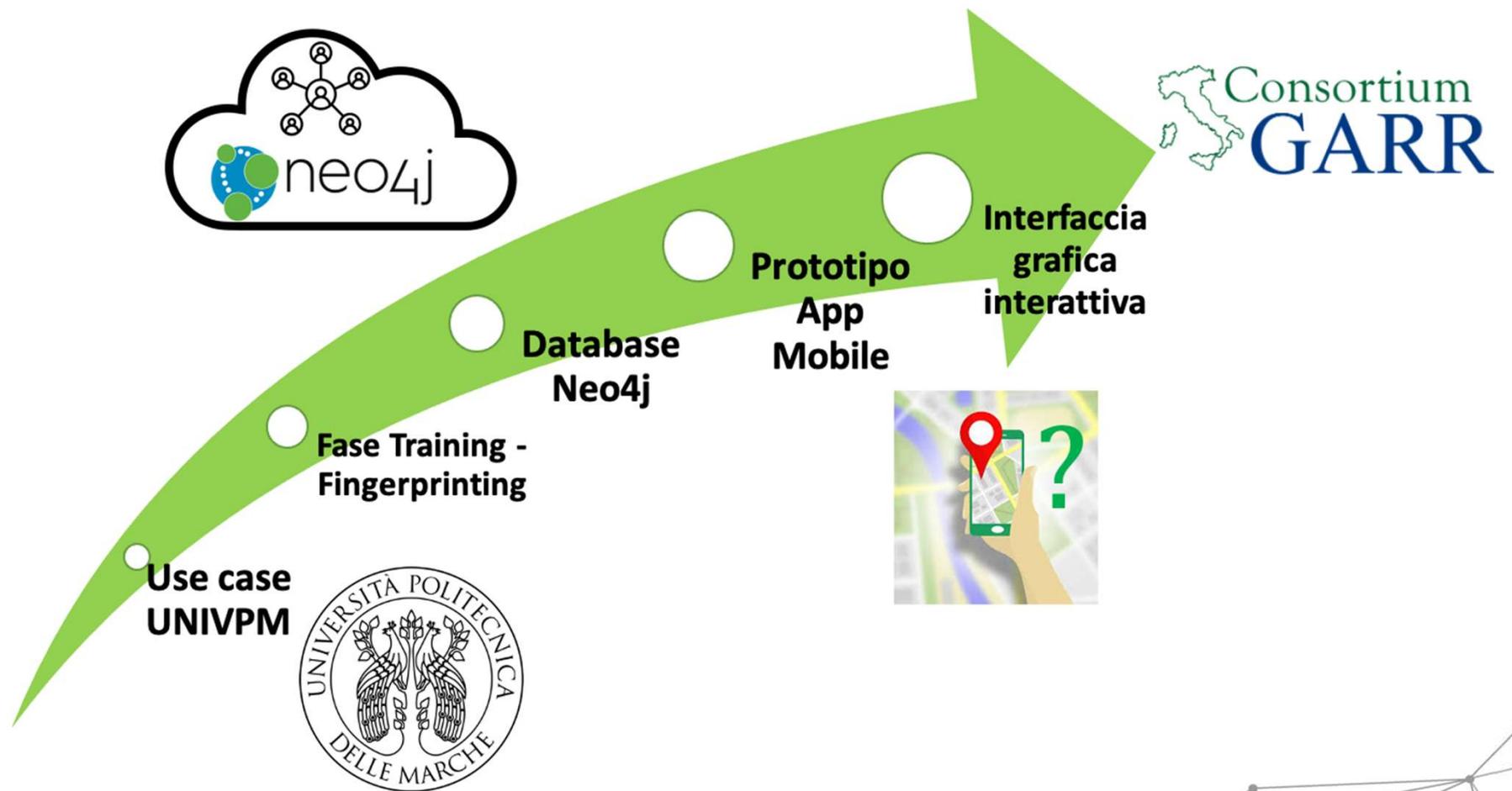
DB in rete GARR



LAVORI
IN
CORSO



Risultati raggiunti





Proposta di sviluppo per eventuale proroga

ATTIVITA' \ MESI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Test applicazione sulla piattaforma Cloud GARR	Development											
Aumento copertura della rete	Development											
Ottimizzazione algoritmi di localizzazione	Development											
Analisi dei tempi di risposta del servizio	Development											

Attività di sviluppo	Development
Attività di test	Test



GIORNATA DI INCONTRO BORSE DI STUDIO GARR "ORIO CARLINI"
BORSISTI DAY 2020



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!!