



# *Sii-Mobility*

## **Supporto di Interoperabilità Integrato per i Servizi al Cittadino e alla Pubblica Amministrazione**

**Trasporti e Mobilità Terrestre, SCN\_00112**

**Deliverable ID: DE2.8.a**

**Titolo: Algoritmi di data analytics e  
supporto per la loro esecuzione**

<b>Data corrente</b>	12-1-2017
<b>Versione (solo il responsabile puo' cambiare versione)</b>	0.3
<b>Stato (draft, final)</b>	final
<b>Livello di accesso (solo consorzio, pubblico)</b>	Pubblico
<b>WP</b>	2
<b>Natura (report, report e software, report e HW..)</b>	Report
<b>Data di consegna attesa</b>	31-12-2016
<b>Data di consegna effettiva</b>	12-1-2017
<b>Referente primario, coordinatore del documento</b>	Paolo Nesi, Paolo.nesi@unifi.it
<b>Contributor</b>	<Nome> <Cognome> <email>, <Nome> <Cognome> <email>, <Nome> <Cognome> <email>
<b>Coordinatore responsabile del progetto</b>	Paolo Nesi, UNIFI, <a href="mailto:paolo.nesi@unifi.it">paolo.nesi@unifi.it</a>

# Sommario

1	Executive Summary .....	3
2	Algoritmi di Aggregazione Dati .....	5
3	Algoritmi di Riconciliazione Dati.....	7
4	Algoritmi di Arricchimento Dati.....	7
5	Algoritmi di Analisi flussi di persone .....	9
5.1	Conteggio di persone ai semafori con TV camera .....	9
5.2	Flussi di persone da dati provenienti da Mobile App.....	9
5.2.1	Densità delle persone per area tramite dati da App .....	9
5.2.2	Luoghi di maggiore interesse per gli utenti delle App.....	10
5.2.3	Traiettorie di maggiore interesse per gli utenti delle App .....	11
5.2.4	Mappe di origine destinazione per utenti delle App .....	11
5.2.5	Tracciare flussi di persone in tempo reale tramite dati da App .....	12
6	Algoritmi di Analisi flussi veicolari.....	13
7	Algoritmi di Reasoning geografico, GeoLocalizzazione .....	14
7.1	Dalle coordinate alle Informazioni.....	14
7.2	Dalle coordinate ai POI intorno.....	15
7.3	Da un POI ai POI intorno .....	17
7.4	I POI lungo un percorso .....	17
7.5	I POI all'interno di un area.....	17
8	Algoritmi di instradamento/routing .....	18
8.1	Instradamento/routing per percorsi Pedonali .....	20
8.2	Instradamento/routing con più fermate/vincoli .....	21
8.3	Instradamento/routing per flotte merci.....	21
9	Algoritmi di analisi del comportamento utente.....	21
9.1	Comportamento utente collettivo per categoria .....	21
9.2	Comportamento del singolo in mobilità.....	21
10	Algoritmi di raccomandazione/suggerimento .....	22
10.1	Informazioni della Protezione Civile.....	23
10.2	Informazioni meteo.....	24
10.3	Informazioni Social media.....	24
11	Algoritmi per la produzione di Engagement.....	24
12	Algoritmi per la scelta del Parcheggio .....	26
13	Algoritmi per la scelta del Benzinaio.....	27
14	Algoritmi di Sentiment Analysis.....	27
15	Acronimi .....	28

## 1 Executive Summary

In questo documento sono proposti alcuni algoritmi di data analytics utilizzati nel progetto Sii-Mobility. Questo documento è solo una prima versione “a” del documento che a fine progetto sarà completo ed esaustivo per il momento sicuramente presenterà le varie soluzioni a diversi livelli di maturità’ in base al loro sviluppo concreto dentro il sistema Sii-Mobility.

Sulla base del documento di specifica gli algoritmi (o meglio le famiglie di algoritmi) di data analytic utilizzate in Sii-Mobility sono quelle riportate in tabella seguente. L’ordine riportato in tabella è conforme all’ordine del documento anche se non è coerente con l’ordine di identificazione che è stato attribuito in modo meccanicistico al momento di identificazione dei moduli singoli. Si noti che alcuni algoritmi non hanno un ID che inizia con la lettera A, perché questi fanno parte di Tool o di altri processi e moduli in Sii-Mobility e pertanto a questi si riferiscono.

Tipo code	descrizione tool, modulo, etc.	task	Attività
A08	Algoritmi di aggregazione (/ riconciliazione)	4.1	4.1.7
A01	Algoritmi e strumenti di Riconciliazione	2.2	2.2.1
A02	Algoritmi e strumenti di Arricchimento	2.2	2.2.1
A04a	Algoritmi e strumenti per raccolta e computo flussi di persone	2.2	2.2.2
A04b	Algoritmi e strumenti per raccolta e computo flussi di mezzi	2.2	2.2.2
A05	Algoritmi di ottimizzazione (percorsi con più fermate, cambi, etc.)	2.2	2.2.4
A06	Algoritmi di instradamento (veicoli e persone)	2.2	2.2.5
A07	Algoritmi per la produzione di percorsi per flotte merci.	2.2	2.2.5
T26	Algoritmi di analisi del comportamento utente	4.3	4.3.3
T27		4.3	4.3.4
A03	Algoritmi di ottimizzazione per la produzione suggerimenti per il parcheggio	2.2	2.2.2
T28	Algoritmi di raccomandazione/suggerimento	4.3	4.3.4
T26	Algoritmi di engagement, mobile	4.3	4.3.3
T26bis	Algoritmi di engagement, web e totem	4.6	4.6.2
T23	Algoritmi di Sentiment Analysis	4.3	4.3.1

L’obiettivo di questo documento non è tanto la descrizione precisa di ogni algoritmo ne tantomeno presentare uno stato dell’arte, che invece sono riportate in deliverable specifici, quando il loro censimento e la loro descrizione in un unico documento in modo da permettere a chiunque di comprendere che tipo di data analytic viene svolto all’interno di una smart city con fuoco sugli aspetti di mobilità e trasporti. E’ necessario inoltre mettere in evidenza che si tratta di famiglie di algoritmi e non si singole procedure poiché per ogni famiglia di algoritmi vi possono essere anche più di un caso da trattare e spesso questi sono sviluppati con algoritmi specifici. Per questo motivo di seguito sono riportate sessioni e sotto sessioni e dove possibile esempi grafici che danno evidenza del loro funzionamento e/o dei risultati ottenuti.

Vi sono altri algoritmi che probabilmente saranno sviluppati nel contesto del progetto Sii-Mobility ma che per il momento non sono stati ancora ben identificati e formalizzati come:

- Identificazione di strada libera direttamente dentro il video decisore
- Modelli di analisi della qualità del servizio,

- modelli predittivi per l'arrivo di mezzi pubblici
- etc.

Vi sono inoltre altre tipologie di algoritmi che pur essendo tipiche di soluzioni smart city non sono trattate in questo documento perché non fanno parte del progetto Sii-Mobility come:

- Previsioni meteo
- Previsioni posti liberi alle colonnine di ricarica
- Diagnosi precoce, early warning, su situazioni di emergenza
- Movimenti persone tramite analisi di sensori come Bluetooth e/o Wi-Fi
- Movimenti mezzi e flussi tramite tracciamento kit veicolari da assicurazioni
- Movimenti di persone tramite telecamere

## 2 Algoritmi di Aggregazione Dati

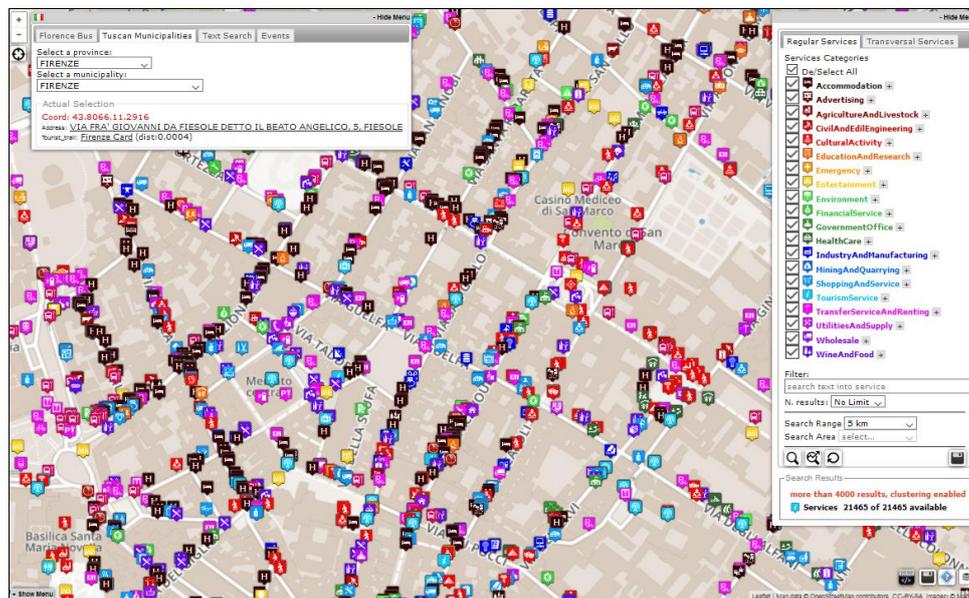
Gli algoritmi di aggregazione dati vengono utilizzati per fare in modo che all'interno della knowledge base della Smart City si possa riferirsi a elementi diversi anche tramite le loro relazioni. Per esempio: una piazza con le strade, una fermata con le strade, la banca con il numero civico e la strada e dalla strada ai nodi della strada stessa su grafo strade, etc.

Gli algoritmi di aggregazione sono semplici da realizzare se i dati riferiscono tutti alle stesse entità con gli stessi identificativi. Per esempio, nel caso della Toscana si hanno diversi identificativi, quelli del grafo strade della regione Toscana (i toponimi), quelli di Open Street Map, quelli di Google Map, quelli generici delle persone come indirizzi, etc., per non parlare degli identificativi dei singoli comuni o del catasto nazionale.

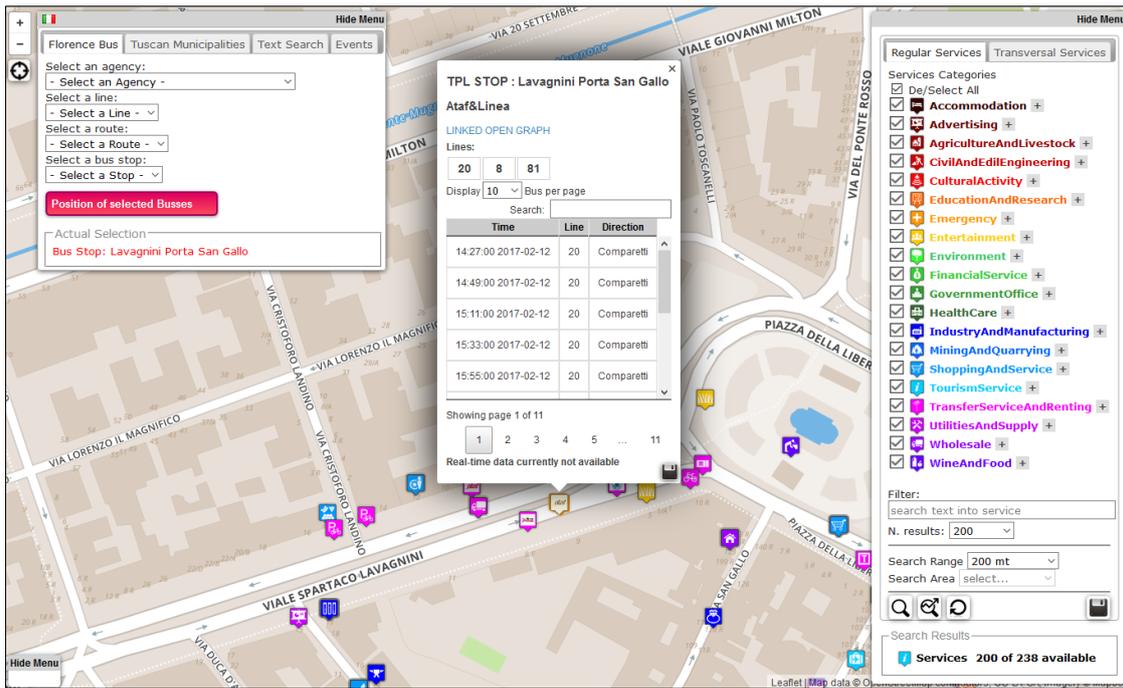
In Sii-Mobility, gli algoritmi di aggregazione dati:

- riportano i modelli con identificativi multipli dentro la Knowledge base in accordo al modello ontologico Km4City. Km4City è la chiave di lettura che unifica i modelli ed i dati e permette l'aggregazione data in un'unica base di conoscenza e quindi permette con semplici query SPARQL di accedere anche alle strutture complesse dei dati che sono nel contesto di smart city tipicamente reticolari, a grafo.
- Sono sviluppati e presenti tramite lo sviluppo di processi in ETL e Karma e tengono conto del modello Km4City che ovviamente tende ad evolvere nel tempo.

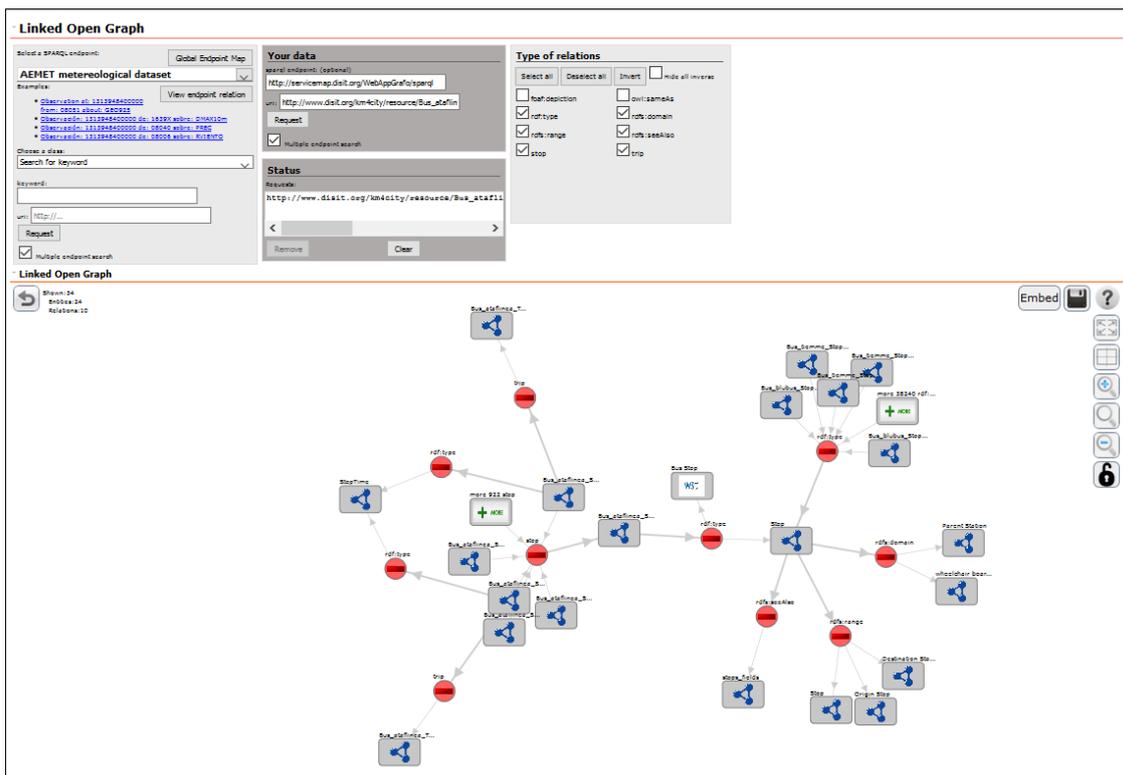
In Sii-Mobility si ha l'evidenza della complessità tramite il tool ServiceMap: <http://servicemap.disit.org>



Da ogni pin che rappresenta un servizio è possibile avere un link per navigare nella struttura dati aggregata tramite il tool <http://LOG.DISIT.ORG>, che permette di navigare in tutti gli RDF store aperti nel globo e ovviamente anche in Sii-Mobility/Km4City. Il tool LOG.DISIT.ORG detto linked open graph è stato sviluppato da DISIT Lab di UNIFI.



E quindi la vista <http://LOG.DISIT.ORG> corrispondente al servizio precedente che rappresenta una palina/fermata di ATAF in Firenze.



Le stesse informazioni sono accessibili tramite Smart City API per le applicazioni web, mobile e totem.

### 3 Algoritmi di Riconciliazione Dati

Gli algoritmi di aggregazione necessitano di poter collegare entità anche quando queste non sono facilmente aggregabili. Per esempio, elementi e informazioni provenienti da data base diversi, da open data diversi, da IOT diversi, da sensori diversi e/o da sorgenti diverse, possono riferirsi alle stesse entità in modo diverso anche solo per differenze lessicali. Le differenze lessicali possono essere evidenti in campi relativi alle: date, luoghi, numeri civici, strade, etc. le date vengono spesso presentate con formati diversi, i luoghi hanno nomi diversi (lunghi, corti, contratti, gergali, in diverse lingue, etc.), le vie possono avere molte forme (si pensi per esempio a stringe nel campo indirizzo: Via G. Capponi, Via Capponi, Via Gino Capponi, Via Capponi Gino, capponi Gino, etc.) e possono avere direttamente il numero civico nella stessa stringa oppure in campo separato; i numeri civici spesso non sono dei numeri (possono essere delle liste, presentare delle lettere, etc., avere gli interni, etc.). Rientrano in questi problemi anche quelli relativi alla riconciliazione degli identificativi riportano i modelli con identificativi multipli dentro la Knowledge base in accordo al modello ontologico Km4City è la chiave di lettura che unifica i modelli ed i dati.

Tutte queste e molte altre problematiche devono essere risolte quando viene acquisito un dato e questo va collegato ad elementi già presenti nella knowledge base (per esempio per collegarli al grafo strade).

In Sii-Mobility, gli algoritmi di riconciliazione sono di fatto sviluppati in varie fasi:

- Comprensione della struttura e del tipo del dato
- Miglioramento della qualità del dato regolarizzandone la struttura
- Completando del dato strutturato aggiungendo le parti che mancano. Per esempio: CAP, provincia, regione, legami, etc. (si veda algoritmi di Arricchimento riportati nella sessione successiva)
- Riconciliazione tramite il collegamento con altre entità nella knowledge base Km4City.

In Sii-Mobility, queste fasi sono sviluppate e presenti tramite lo sviluppo di processi in ETL e Karma e tengono conto del modello Km4City che ovviamente tende ad evolvere nel tempo.

In Sii-Mobility si ha l'evidenza della complessità tramite il tool ServiceMap: <http://servicemap.disit.org> e ovviamente tramite il LOG: <http://LOG.DISIT.ORG>

### 4 Algoritmi di Arricchimento Dati

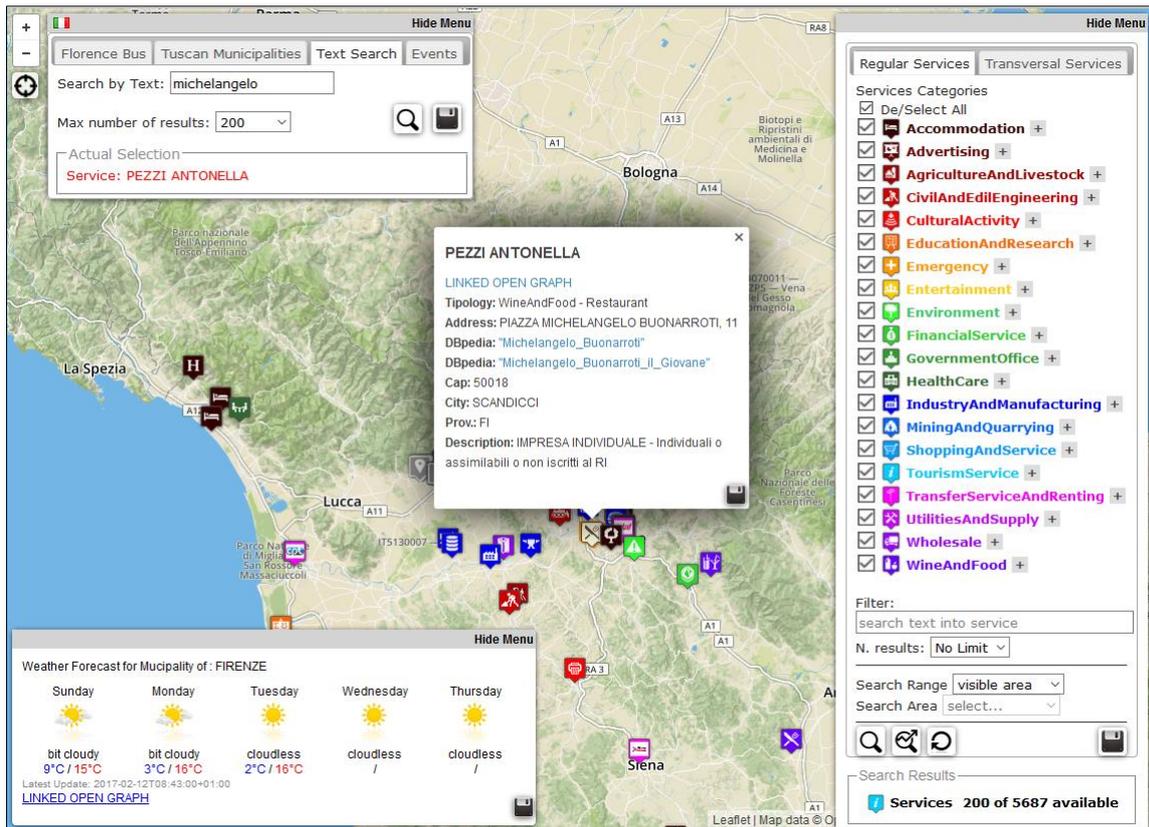
Gli algoritmi di arricchimento dati possono venire utilizzati per completare le informazioni in ingresso con dati che mancano e che possono essere recuperati da conoscenza aggiuntiva. Per esempio dall'indirizzo si può recuperare il CAP, la provincia, il numero di telefono, etc.

In Sii-Mobility, questo primo tipo di arricchimento viene direttamente sviluppato al momento del data ingestion con processi ETL e Karma.

Un secondo tipo di arricchimento permette per esempio di collegare entità presenti nella knowledge base con quelli di altre knowledge base, per esempio tramite Linked Data, LD.

In Sii-Mobility, le stringhe, i testi che rappresentano nomi di ditte e servizi, come i nomi di strade sono analizzati con algoritmi di natural language processing per cercare la presenza di nomi di personaggi famosi (per esempio Dante Alighieri, Michelangelo, Donatello, etc.), che possono avere delle descrizioni dettagliate su database pubblici come per esempio Wikipedia e/o dBpedia. Questa operazione permette di arricchire le istanze in Km4City con link che possono portare a informazioni aggiuntive.

Si veda per esempio ServiceMap in cui sono state cercate le istanze di "michelangelo" in tutta la toscana, ne sono mostrate le prime 200 di 5687.



Nel riquadro si nota la presenza di link verso dbpedia che portano alla descrizione di Michelangelo Buonarroti, come riportato di seguito.

The screenshot shows the DBpedia page for Michelangelo Buonarroti. The page features a biography of the artist and a table of RDF labels and their corresponding values. The table is as follows:

rdfs:label	Michelangelo Buonarroti @it
ontology:wikiPageID	2234647 xsd:integer
foaf:name	Michelangelo @it
ontology:wikiPageLength	149485 xsd:integer
ontology:abstract	Protagonista del Rinascimento italiano, fu riconosciuto già al suo tempo come uno dei più grandi artisti di sempre. Fu nell'insieme un artista tanto geniale quanto irrequieto. Il suo nome è collegato a una serie di opere che lo hanno consegnato alla storia dell'arte, alcune delle quali sono conosciute in tutto il mondo e considerate fra i più importanti lavori dell'arte occidentale. Il David, la Pietà o il ciclo di affreschi nella Cappella Sistina sono considerati traguardi insuperabili dell'ingegno creativo. Lo studio delle sue opere segnò le generazioni successive, dando vita, con altri modelli, a una scuola che fece arte "alla maniera" sua e che vis sotto il nome di manierismo. @it
ontology:birthYear	1475-01-01T00:00:00+01:00 xsd:Year
ontology:deathYear	1564-01-01T00:00:00+01:00 xsd:Year
property:titolo	Michelangelo @it I tempi dell'arte @it Rime @it Michelangelo Buonarroti @it

Le stesse informazioni sono accessibili tramite Smart City API per le applicazioni web, mobile e totem.

## 5 Algoritmi di Analisi flussi di persone

I movimenti delle persone possono essere raccolti in vario modo e sempre con consenso informato o completamente in forma anonima, dalle App di Sii-Mobility. Uno dei metodi più diffusi è ovviamente monitorare il movimento delle persone tramite telecamere. Questi approcci permettono di effettuare conteggi e anche di tracciare il movimento all'interno della scena inquadrata dalla telecamera. Una serie di telecamere con copertura completa e sovrapposta potrebbero essere utilizzate anche per fare dei tracciamenti più estesi.

Un secondo approccio è il tracciamento tramite dati che provengono da App.

### 5.1 Conteggio di persone ai semafori con TV camera

In Sii-Mobility, sono presenti e vengono utilizzati sensori per conteggiare le persone che sono in attesa ai semafori. Questa informazione può essere utilizzato per ottimizzare il servizio bilanciando meglio i flussi pedonali con quelli veicolari in funzione di politiche cittadine di mobilità e trasporto.

### 5.2 Flussi di persone da dati provenienti da Mobile App.

In Sii-Mobility, le App raccolgono dati dai movimenti delle persone con consenso informato.

Questi movimenti possono essere utilizzati per:

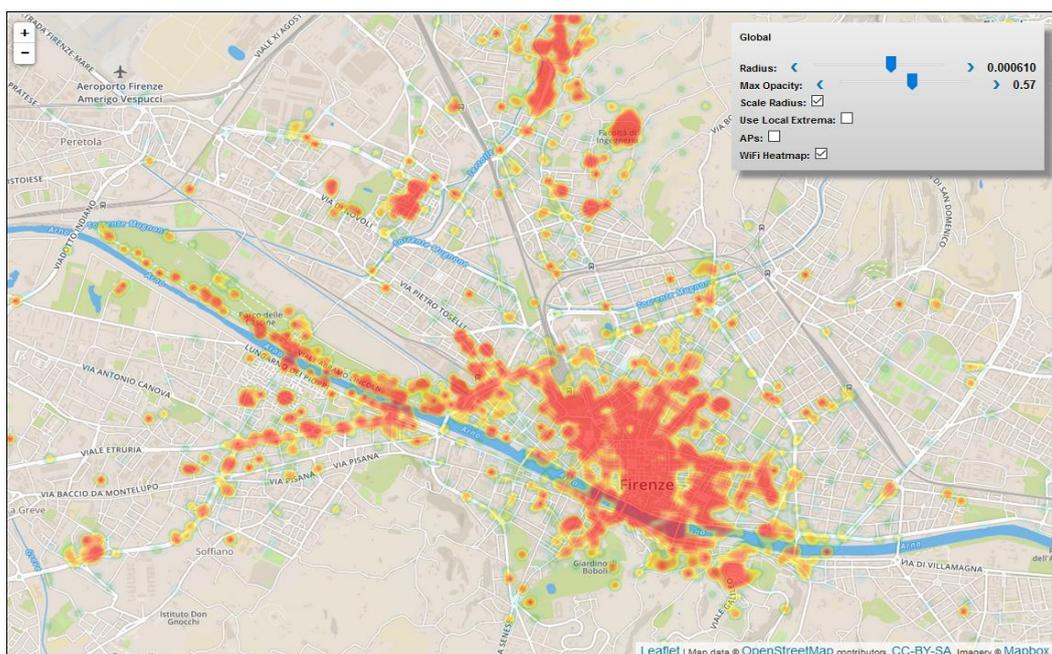
- Densità delle persone per area tramite dati da App
- Identificare i luoghi di maggiore interesse per gli utenti delle App
- Identificare le traiettorie di maggiore interesse per gli utenti delle App
- Ricostruire mappe di origine destinazione per utenti delle App
- Tracciare flussi di persone in tempo reale tramite dati da App

Gli utenti delle App di Sii-Mobility non sono al momento in campione sufficientemente ampio da poter affermare di descrivere il comportamento generale delle persone in Città o in Regione.

Per il momento sono stati attivati algoritmi per:

#### 5.2.1 Densità delle persone per area tramite dati da App

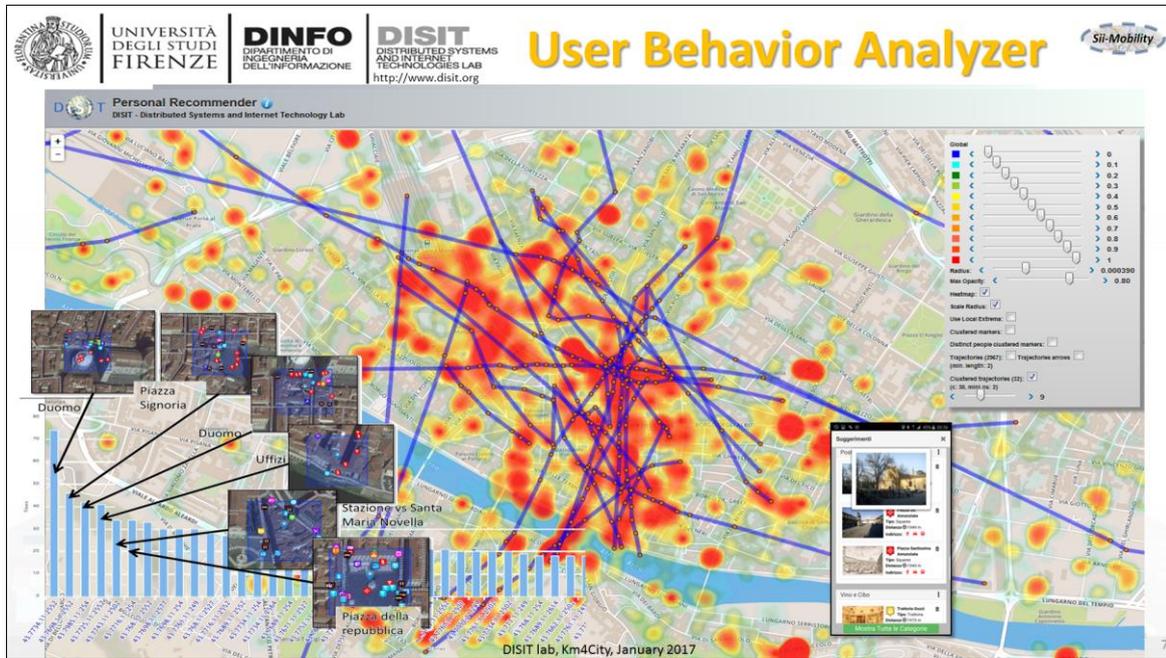
I dati provenienti dalle APP di Sii-Mobility opportunamente trattati possono e vengono utilizzati per la stima delle heat map e/o delle distribuzioni nel tempo. Al momento solo accessibile su Firenze.



Avendo dati sufficienti è possibile stimare le distribuzioni nelle 24 ore per ogni giorno della settimana. Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

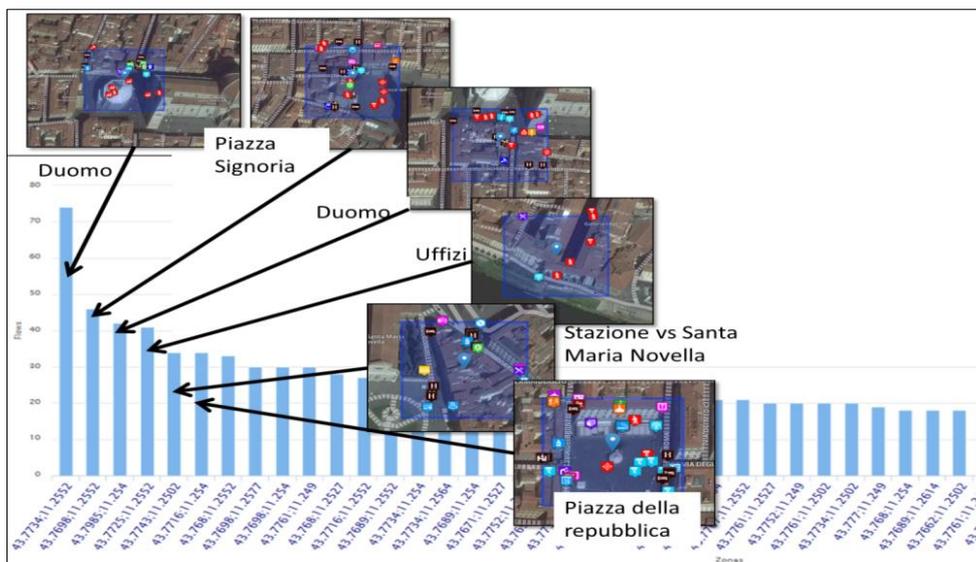
### 5.2.2 Luoghi di maggiore interesse per gli utenti delle App

I dati provenienti dalle APP di Sii-Mobility opportunamente trattati possono e vengono utilizzati per la stima dei luoghi di maggiore interesse viene visualizzata tramite delle heat map e/o tramite delle distribuzioni.



. Queste informazioni possono essere prodotte anche in modo focalizzato per:

- Tipo di utente: turista, pedonale, cittadini, etc.
- Per fascia oraria nella giornata
- Per area geografica
- Per Lingua
- Etc.

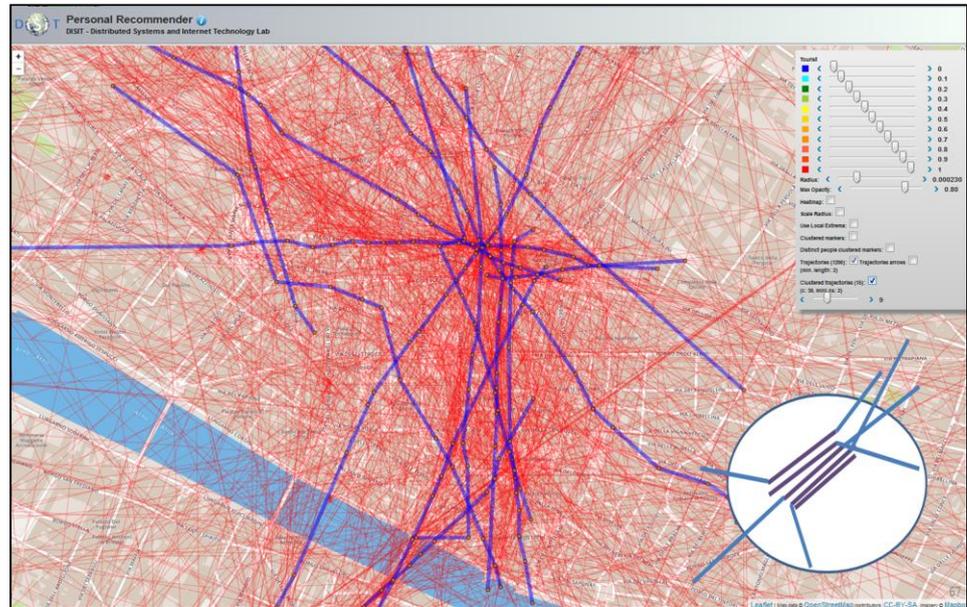


Tali informazioni sono accessibili perché al momento della prima installazione dell'APP sii-mobility vengono chieste per profilare l'utente anche se questo rimane anonimo sappiamo comunque alcuni dati per profilarlo.

Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

### 5.2.3 Traiettorie di maggiore interesse per gli utenti delle App

I dati provenienti dalle APP di Sii-Mobility opportunamente trattati possono e vengono utilizzati per la stima delle traiettorie tipiche. Queste vengono computate effettuata (come evidenziato in figura) per clustering e per microsegmenti.



La Stima dei traiettorie di maggiore interesse può essere prodotta anche in modo focalizzato per:

- Tipo di utente: turista, pedonale, cittadini, etc.
- Per fascia oraria nella giornata
- Per area geografica
- Per Lingua
- Etc.

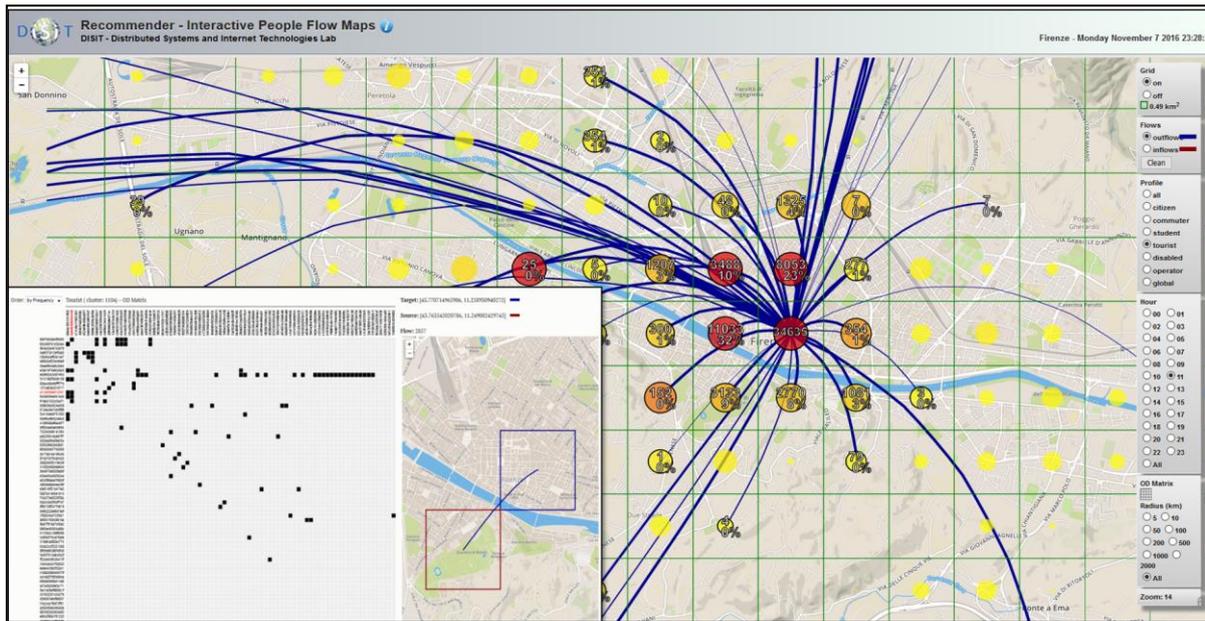
Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

### 5.2.4 Mappe di origine destinazione per utenti delle App

I dati provenienti dalle APP di Sii-Mobility opportunamente trattati possono e vengono utilizzati per stimate matrici di origine destinazione che possono essere visualizzate in modo interattivo da un tool apposito scegliendo vari parametri, tipologia di utente, fasce orarie, inflow/outflow, etc.

Le matrici di origine destinazione possono essere visualizzate a varie risoluzioni permettendo un'analisi fine dentro la città con quadrati di 100x100 metri come quadrati che rappresentano regioni o nazioni. Le stesse matrici possono anche venire visualizzate in modo tradizionale come si nota nel riquadro in basso a sinistra.

Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

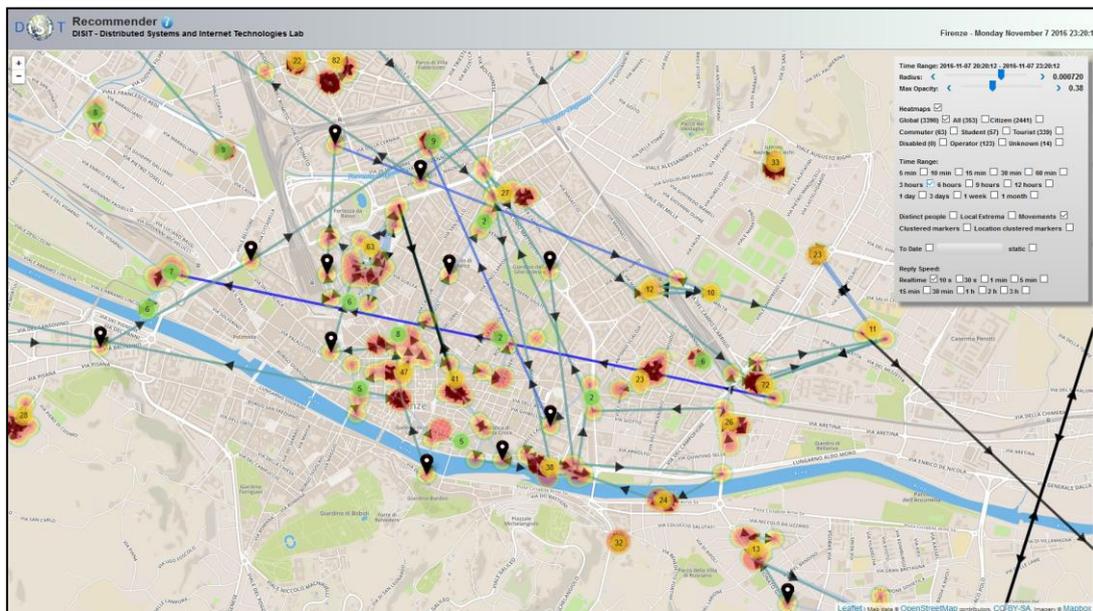


### 5.2.5 Tracciare flussi di persone in tempo reale tramite dati da App

I dati provenienti dalle App Sii-Mobility possono essere utilizzati anche in tempo reale per tracciare il personale qualificato e gli operatori nella città o per la gestione di eventi critici, sempre in forma completamente anonima.

A questo fine è stato sviluppato un primo strumento di analisi che permette di tracciare i movimenti in tempo reale, anche filtrando per tipologia di utente, per intervallo, etc. Su questa base è possibile analizzare i movimenti in una parte della città in tempo reale ma anche riavvolgere e vedere i movimenti in certe aree, in un certo giorno ed orario, anche a velocità aumentata.

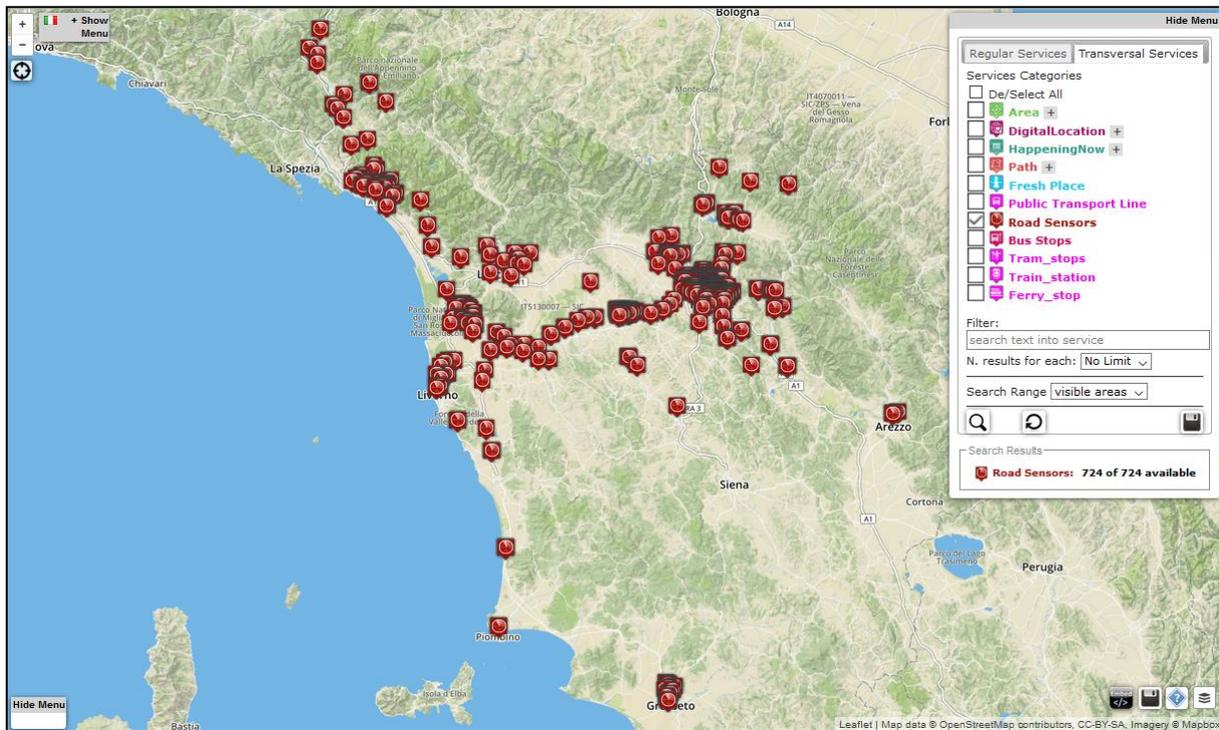
Per ogni traccia si possono stimare velocità e direzione, e queste sono evidenziate con delle frecce di colore diverso.



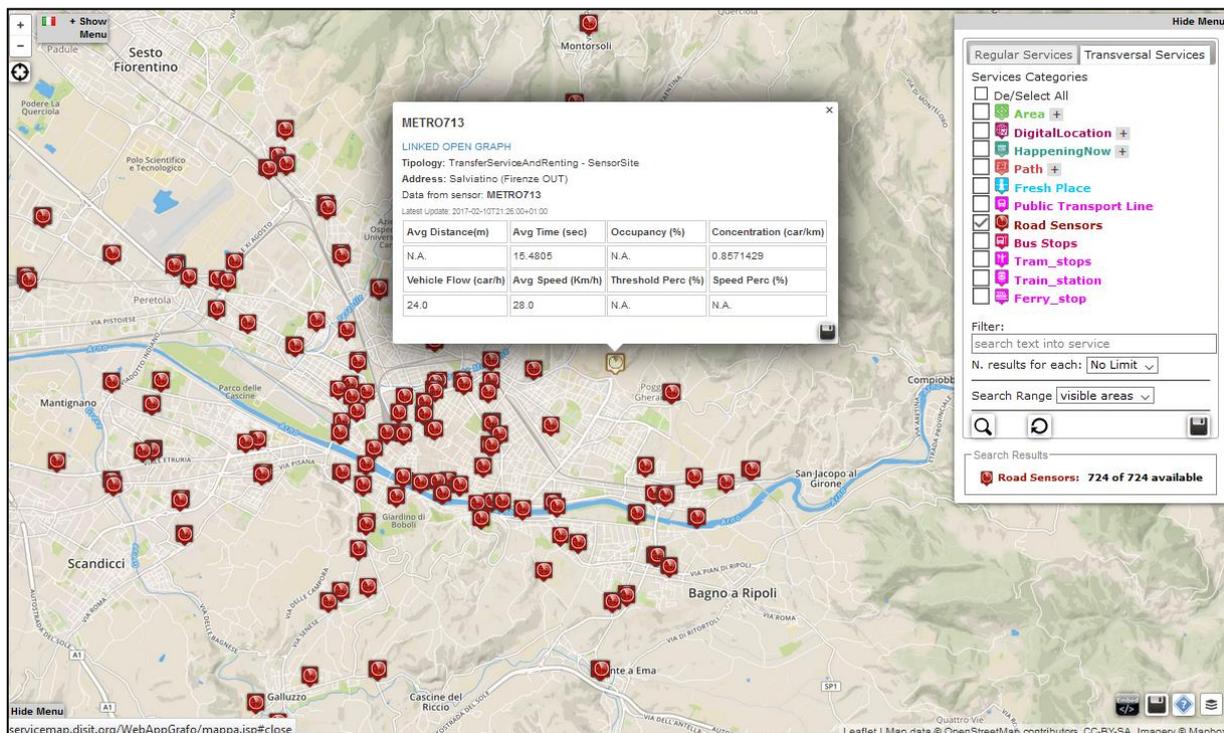
Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

## 6 Algoritmi di Analisi flussi veicolari

In Sii-Mobility, vengono raccolti dati provenienti da sensori di flusso veicolare disposti in tutta la Toscana. Questi sono circa 800. Questi sensori vengono con elevata frequenza in modo da poter creare un vero e proprio profilo di flusso giornaliero per ogni punto di misura. In Figura viene mostrata la distribuzione dei punti di misura sulla toscana da <http://servicemap.disit.org>.



In Figura successiva viene mostrato il dato relativo ad uno dei sensori in area Firenze.



Queste informazioni sono accessibili tramite Smart City API per applicazioni interne come strumenti e algoritmi di raccomandazione, di engagement, di instradamento, etc.

Al momento questi dati non sono ancora del tutto sfruttati ed analizzati in modo da renderli fruibili in modo semplice per tutti gli scopi identificati e necessari per i fini del progetto, per questo motivo non si riportano dettagli sulle attività in corso.

## 7 Algoritmi di Reasoning geografico, GeoLocalizzazione

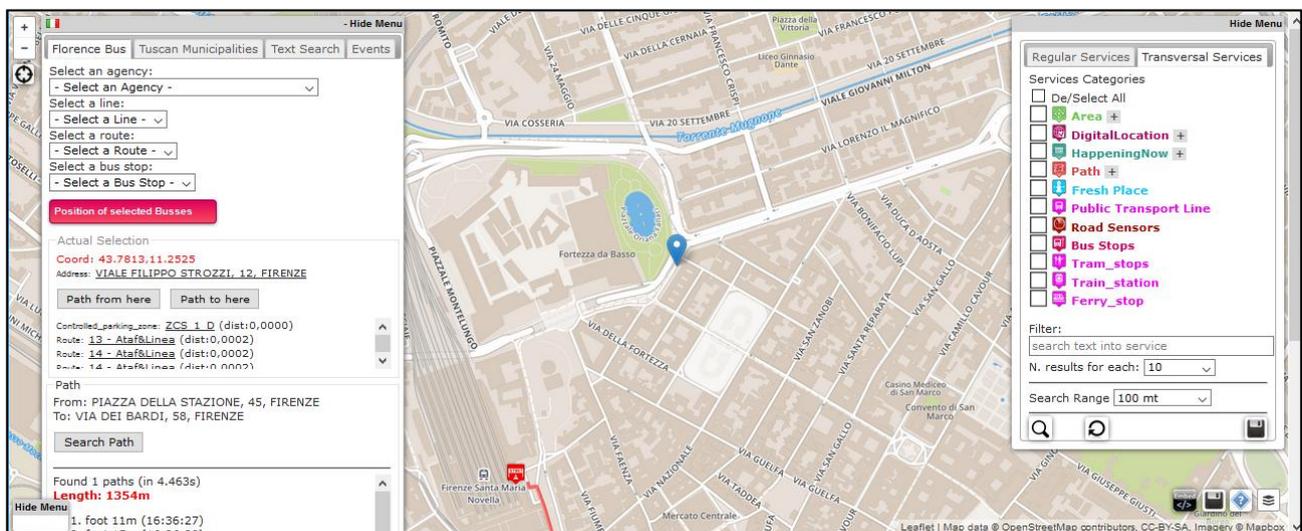
Nel contesto delle Smart city o dell'infomobilità si ha spesso la necessità di comprendere dove uno si trova a partire da informazioni diverse. Per esempio:

- Si hanno le coordinate GPS e si desidera sapere se ci si trova vicino ad una strada, a che numero civico, a che pista ciclabile se esiste, a che linea di bus se esiste, a che autostrada, in che area pedonale/ztl/verde, etc.
- Date delle coordinate si desidera conoscere cosa si ha attorno come altri punti di interesse, linee di bus, etc.
- Si ha un identificato di un punto di interesse, POI, e si desidera comprendere cosa si ha attorno come altri punti di interesse, linee di bus, etc.
- Si ha un certo percorso e si desidera conoscere quali POI vi sono disseminati, oppure se vi sono e dove sono certi tipi di POI lungo il percorso.

E queste sono solo alcune delle richieste tipiche alle quali si deve rispondere per le richieste utente e tramite le Smart City API da ogni applicazione mobile che produce infomobilità o informazioni integrate Smart city. Di seguito sono riportati alcuni esempi, ricavati direttamente da schermate del Servicemap che interroga Km4City ed il suo motore di reasoning geospaziale.

### 7.1 Dalle coordinate alle Informazioni

L'esempio comincia su Servicemap.disit.org con un click vicino alla fortezza da Basso a Firenze da <http://servicemap.disit.org>.



I dati prodotti dal posizionamento del pin in figura sono riportati sotto visto che dalla figura sono poco leggibili. Si noti a sinistra l'identificazione della strada e del numero civico più vicino a partire dalle coordinate. Si noti l'elevato numero di linee che passano nell'area e i parking identificato in prossimità:

Controlled\_parking\_zone: [ZCS 1 D](#) (dist:0,0000)

Route: [13 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)

Route: [14 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)

Route: [14 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)

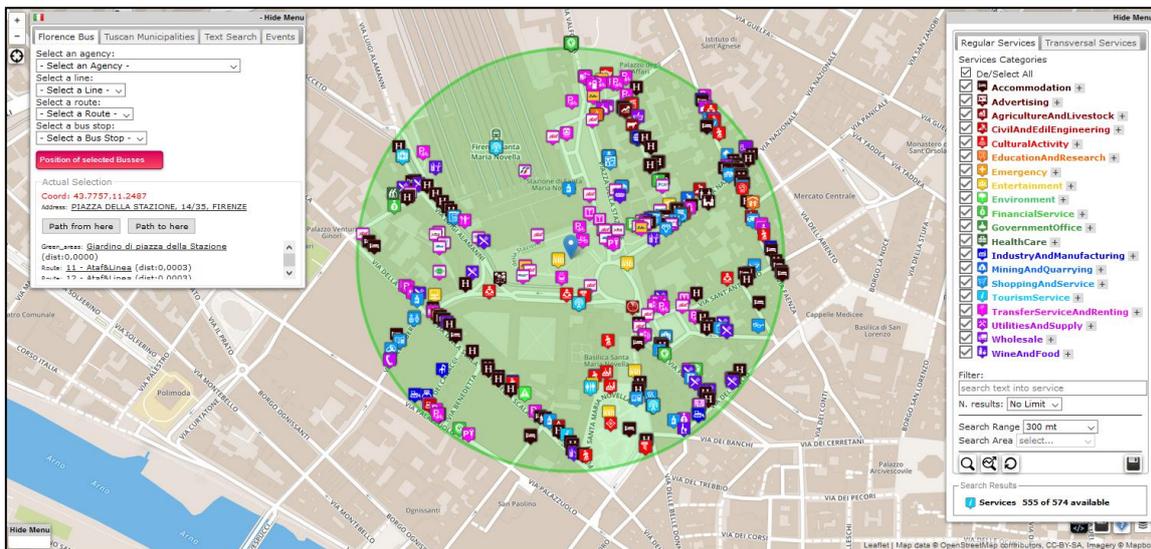
Route: [14 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)

Route: [2 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)

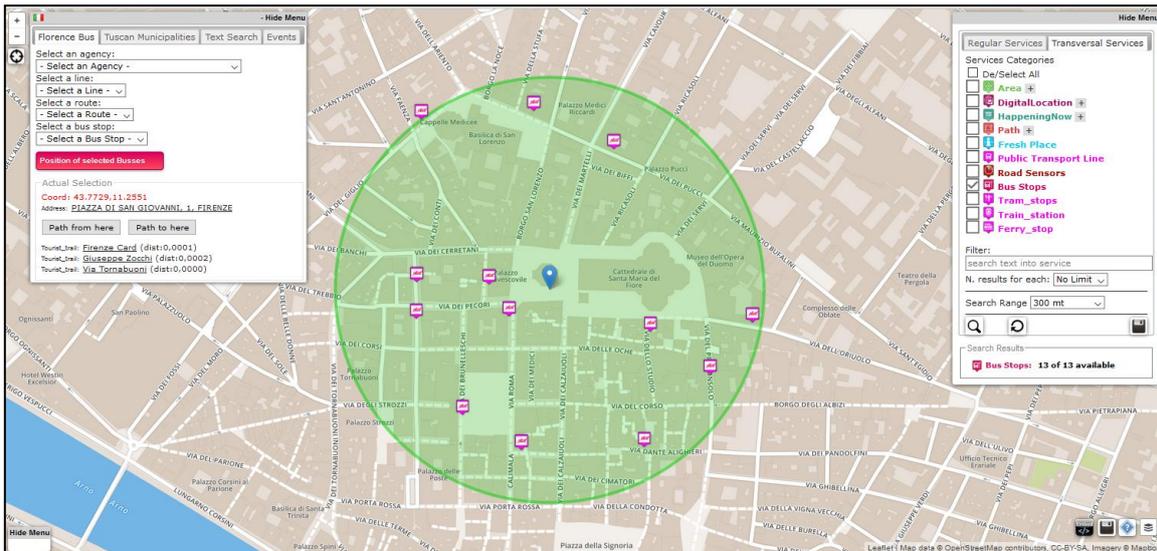
- Route: [28 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)
- Route: [4 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)
- Route: [54 - Ataf&Linea](#) (dist:0,0002)
- Route: [351 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0000)
- Route: [351 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0002)
- Route: [353 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0000)
- Route: [357 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0000)
- Route: [357 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0002)
- Route: [365 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0000)
- Route: [365 A - Autolinee Chianti Valdarno](#) (dist:0,0000)
- Route: [301 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [301 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [301 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [301 C - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0002)
- Route: [306 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [306 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [307 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [307 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [307 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [319 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [343 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [343 A - Autolinee Mugello Valdisieve](#) (dist:0,0000)
- Route: [SI90 - Etruria Mobilità](#) (dist:0,0001)

## 7.2 Dalle coordinate ai POI intorno

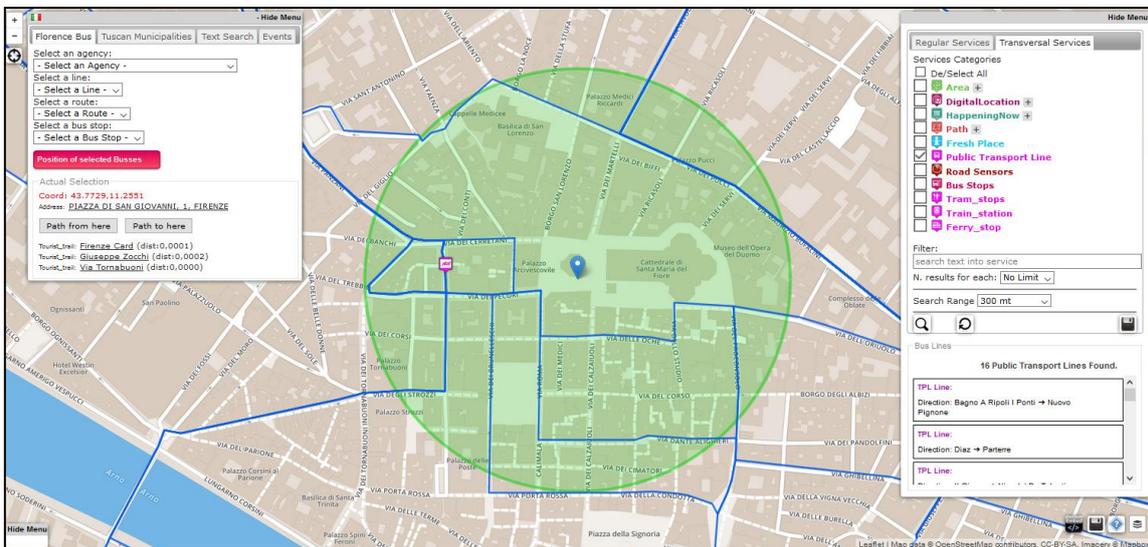
L'esempio comincia su Servicemap.disit.org <http://servicemap.disit.org> con un click vicino alla stazione a Firenze, selezionando tutte le tipologie di POI sulla destra, senza limiti sul numero di risultati e 300 metri di raggio di analisi.



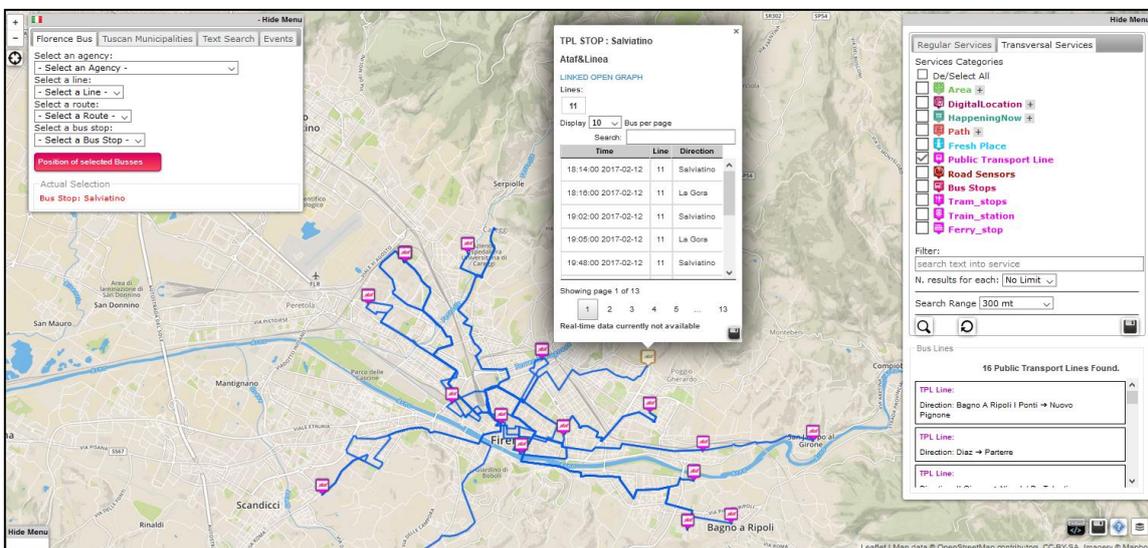
Oppure chiedendo solo le fermate del Bus. Si noti a sinistra l'identificazione della strada e del numero civico più vicino a partire dalle coordinate, e la lista dei percorsi turistici che passano da quel punto.



Oppure chiedendo le linee di BUS che passano per l'area identificata dal punto e dal raggio. In questo caso vengono evidenziate solo i capi linea.

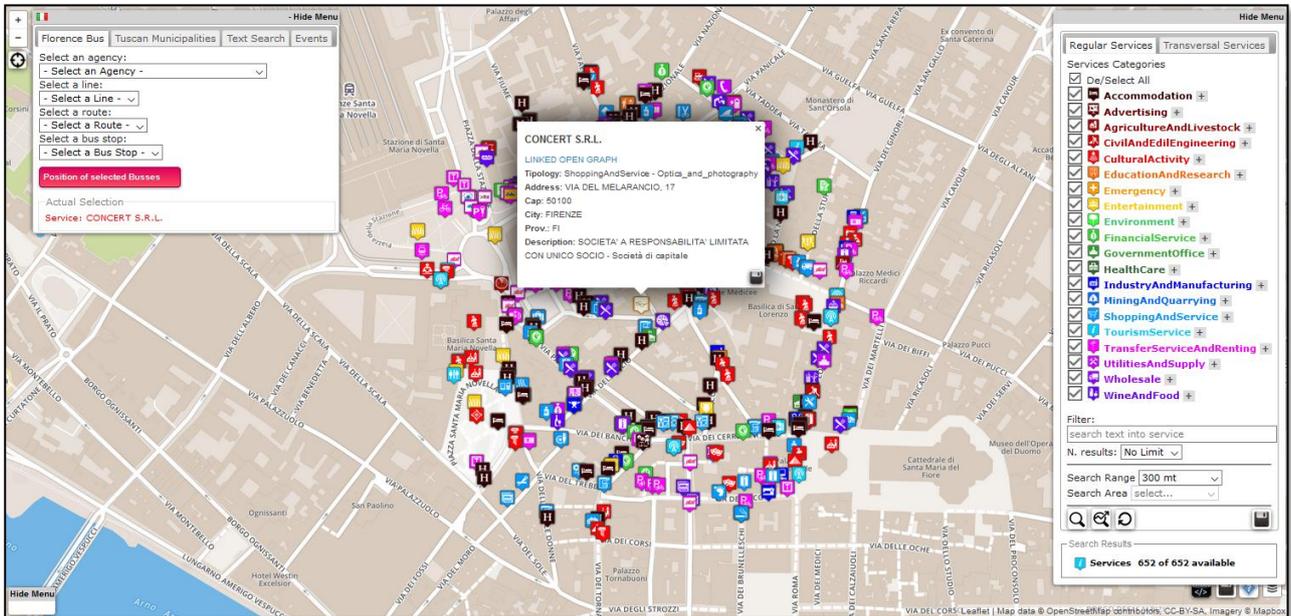


Con una operazione di Zoom e' possibile vedere tutto il percorso e leggere dal capolinea anche gli orari, e chiedere le fermate.



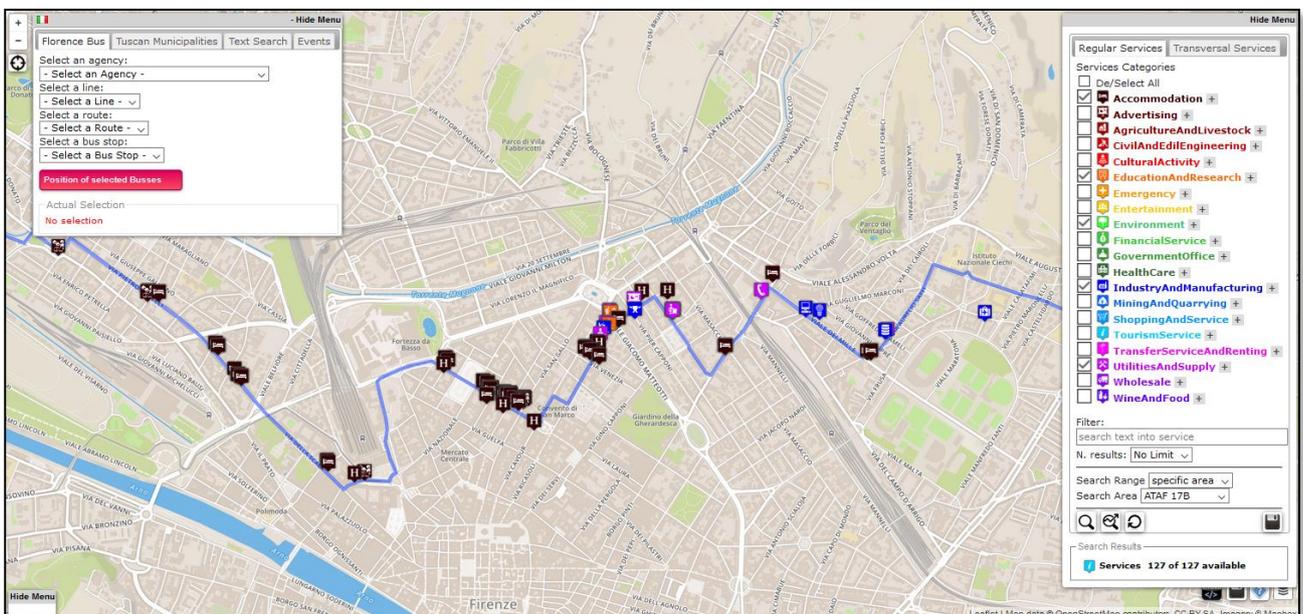
### 7.3 Da un POI ai POI intorno

L'esempio inizia con l'accesso a <http://servicemap.disit.org> e con un click su un POI identificato nell'esempio precedente a Firenze, selezionando tutte le tipologie di POI sulla destra, senza limiti sul numero di risultati e 300 metri di raggio di analisi.



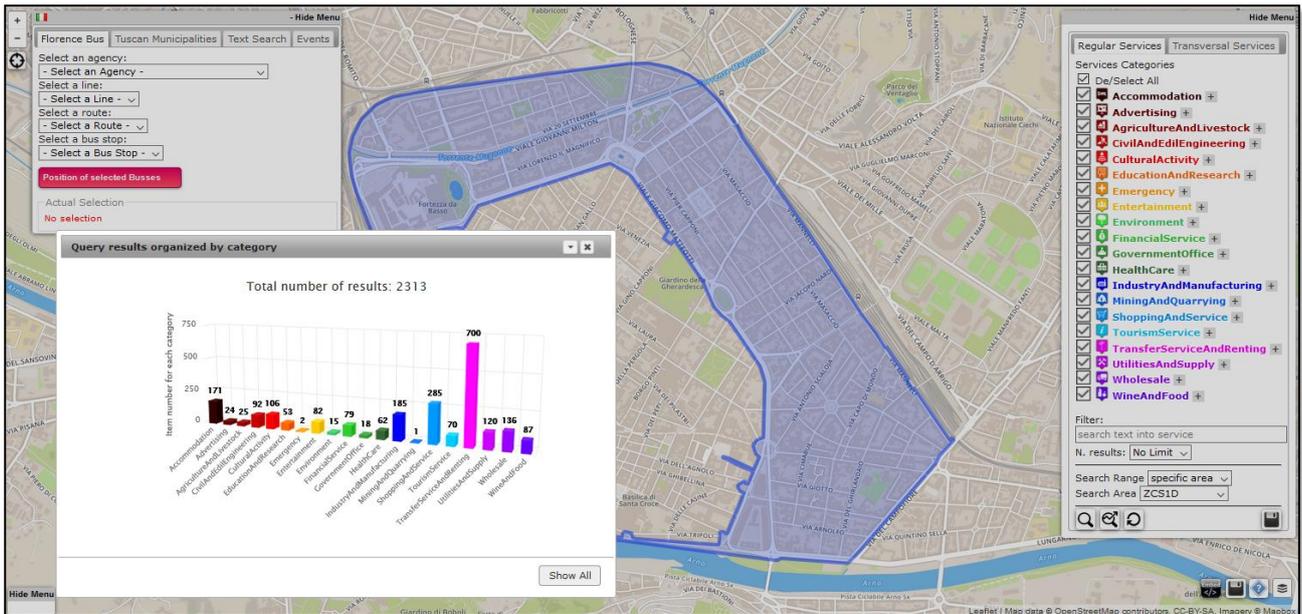
### 7.4 I POI lungo un percorso

L'esempio inizia con l'accesso a <http://servicemap.disit.org> con la scelta del range "specific area", selezionando il percorso del bus 17B, e scegliendo alcuni servizi, alcuni tipi di POI, senza imporre limiti sul numero dei risultati.

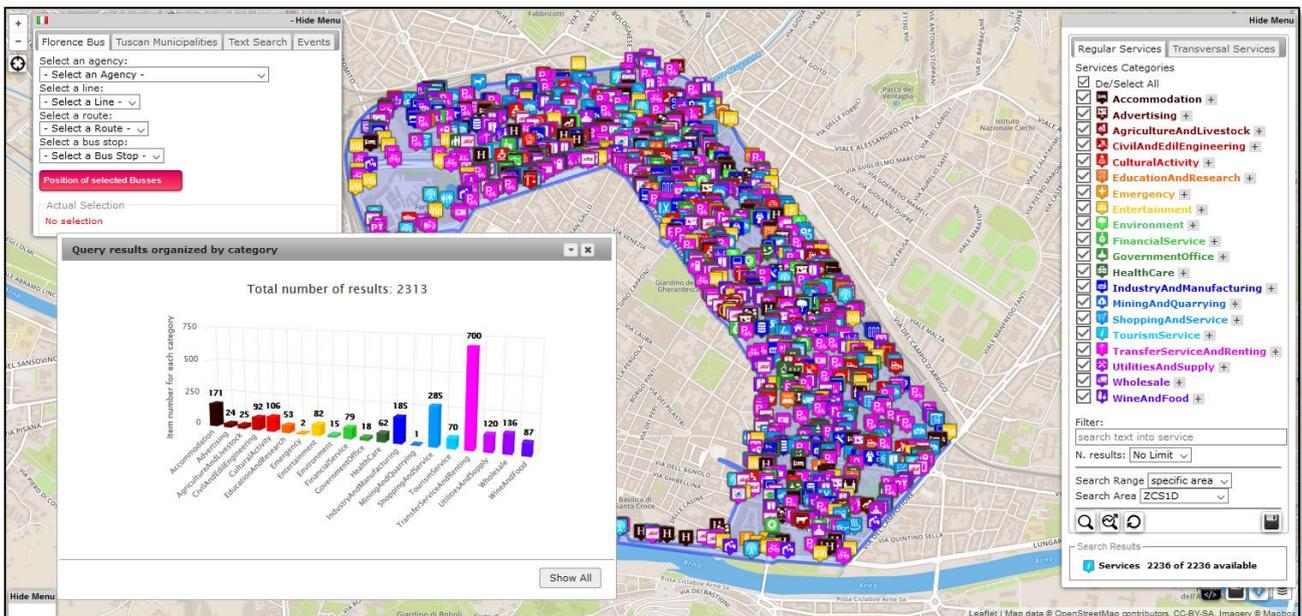


### 7.5 I POI all'interno di un area

L'esempio inizia con l'accesso a <http://servicemap.disit.org> con la scelta del range "specific area", selezionando l'area ZCS1D (zona di parcheggio residenti in Firenze), e scegliendo tutti i servizi, senza imporre limiti sul numero dei risultati, ma chiedendo di mostrare la distribuzione di questi.



Oppure chiedendo direttamente tutti i servizi:



## 8 Algoritmi di instradamento/routing

Gli algoritmi di instradamento o routing permettono dati due punti (DA, A) di fornire una strada per raggiungere il punto A dal punto DA. Il punto iniziale DA può essere la posizione in cui uno si trova come una qualsiasi altra posizione sulla mappa, un punto di interesse POI, un PIN, un parcheggio, etc. Gli algoritmi di instradamento possono produrre traiettorie tenendo in considerazione alcuni vincoli, e ovviamente un grafo strade annotato con tali informazioni. Il grafo strade dovrebbe riportare anche informazioni aggiuntive come: presenza di lavori, presenza di incidenti in tempo reale, flusso tipo e attuale di auto, flusso tipico e attuale di persone, etc. etc.

Nel progetto Sii-Mobility verranno studiati metodi e modelli per differenti soluzioni di instradamento, alcune delle quali saranno inserite nella piattaforma. Si riportano alcune tipologie di

casi d'uso relativi a possibili tipologie di percorso – al termine di ogni sezione vengono riportati i casi che saranno implementati nella piattaforma Sii-Mobility.

- **Pedonale:** movimento pedonale fra due punti, con o senza vincoli, che ovviamente deve escludere i percorsi non accessibili alle persone come le autostrade, etc., ma può permettere i percorsi di attraversamento piazze e anche gallerie cittadine. Il percorso pedonale potrà sfruttare anche caratteristiche aggiuntive (ad esempio, preferenze per strade interne rispetto a strade di grande comunicazione o la possibilità, nel caso di percorsi turistici, di passare “vicino” a punti di interesse che non necessariamente coincidono con la destinazione). Saranno implementati: percorsi pedonali con restrizioni su alcuni archi stradali e percorsi pedonali che preferibilmente passano vicino a punti di interesse (generici, non specificati dall'utente)
- **Percorsi per utenti con handicap motorio:** potranno essere programmati percorsi che utilizzino informazioni sull'accessibilità di tratti stradali a utenti in carrozzella (proibizione di scale, tunnel, percorsi accidentati, salite/discese con pendenza elevata). Sarà implementata una soluzione bi-obiettivo nel caso di disponibilità di informazioni sufficienti sull'accessibilità.
- **Veicolare privato (auto):** movimento in auto privata con o senza vincoli. I vincoli possono essere: impossibilità di svolta a sinistra da alcune strade, esclusione di percorsi a pagamento, esclusione di percorsi pedonali, esclusione di ZTL, esclusione di aree in base agli orari, esclusione di preferenziali, etc. Nel caso ZTL si potrebbe prevedere un percorso multi-modale auto (fino al confine ZTL/zona pedonale) – piedi (fino a destinazione). I criteri, potrebbero essere quelli di raggiungere la destinazione nel minor tempo possibile oppure alla minore distanza. Per il momento verrà gestito il costo chilometrico – il costo monetario (pedaggio, biglietto TPL, ...) deve essere valutato con cura, vista la complessità (costi una tantum, costi chilometrici, abbonamenti,...). Nel caso di altri mezzi (moto, mezzi pesanti,...) si potrebbe tenere conto della tipologia del mezzo per evitare di strade non accessibili, naturalmente a condizione che il grafo sottostante (openstreetmap, contenga le informazioni su questo tipo di restrizioni).. Saranno implementati gli algoritmi per veicolo privato e limitazioni alla svolta, veicolo privato + pedonale nel caso di ZTL / zone pedonali.
- **Veicoli speciali, come auto verdi o car sharing,** hanno tipicamente accesso più ampio alle aree tipo ZTL, per il resto valgono gli stessi vincoli delle auto normali.
  - Non sono previste implementazioni specifiche in Sii-Mobility.
- **Veicoli di interesse pubblico come autoambulanze, raccolta rifiuti, etc.** questi hanno vincoli particolari:
  - La raccolta deve completare un percorso di raccolta tipicamente pianificato con cura e vincolato dai cassonetti in certi casi. Questi veicoli hanno un minor numero di vincoli ma possono essere fermati fisicamente da strade per loro impraticabili per la presenza di Pioli che non scompaio, di scale, sottopassi bassi, ponti senza portata adeguata, etc.
    - Non sono previste implementazioni specifiche in Sii-Mobility ma solo informative su percorsi già pianificati a tavolino.
  - L'ambulanza deve raggiungere l'obiettivo DA-A minimizzando i tempi e cercando di non incorrere in fermate obbligate come: ingorghi, scarico e carico merci, raccolta rifiuti, incidenti, etc. Questi veicoli hanno un minor numero di vincoli ma possono essere fermati fisicamente da strade per loro impraticabili per la presenza di Pioli che non scompaio, di scale, etc.
  - In questo contesto si prevede di poter utilizzare soluzioni derivate da altre illustrate in questa sessione per gli spostamenti in città, ed in seguito per quelli multipunto.
- **Ciclo privato:** movimento su bici con preferenze (massimizzare il percorso su ciclabile, oppure minimizzare la distanza, etc.), escludere segmenti non accessibili alle bici come autostrade, preferenziali, e certe ZTL, parchi, etc. , Sarà implementata la versione bi-obiettivo (distanza / ciclabilità).

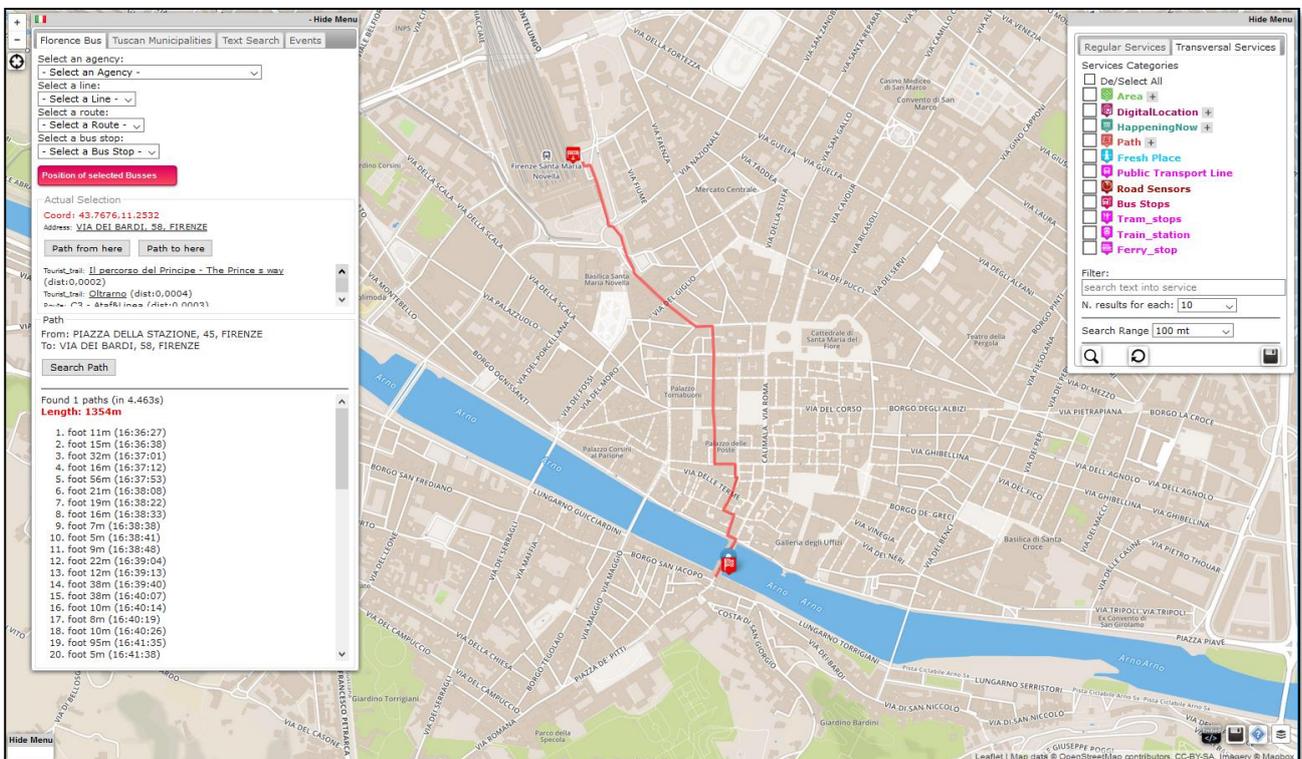
- **Cicli pubblici o in sharing.** In questo caso le regole sono simili a quelle dei cicli privati ma in aggiunta vi possono essere dei vincoli per i punti di destinazione che sarebbe opportuno fossero delle rastrelliere convenzionate in modo da mettere in circolo le bici e non lasciarle isolate, e pertanto si parla quasi sempre di multimodale: ciclo e pedonale.
  - Non sono previste implementazioni specifiche in Sii-Mobility.
- **Mezzi pubblici:** bus, treno. In questo caso, occorre tenere conto degli spostamenti a piedi dal punto di inizio alla fermata, fra fermate diverse, e fra l'ultima fermata e la destinazione. Questo routing deve essere svolto in base alle traiettorie dei mezzi pubblici ma anche in base ai loro orari. Per i cambi il sistema dovrebbe tenere conto anche dei tempi di trasferimento a piedi considerando la velocità media della persona molto bassa. Alcuni mezzi pubblici potrebbero essere dotati di rastrelliera o ingresso per bici, in questo caso si dovrebbe parlare di multimodale: TPL, pedonale, bici. I vincoli, potrebbero essere quelli di raggiungere la destinazione nel minor tempo possibile oppure con il minimo numero di cambi, etc. Sarà implementata una versione pedonale+TPL+pedonale con limitazione ai trasbordi ed obiettivo di minima durata del tragitto complessivo.

In generale, questi algoritmi non propongono solo una soluzione ma possono proporre più soluzioni che vanno nella direzione di diversa ottimizzazione, oppure sono dei compromessi fra i vari criteri.

Per il momento in Sii-Mobility ci sono algoritmi pronti solo per il routing pedonale.

### 8.1 Instradamento/routing per percorsi Pedonali

In Sii-Mobility al momento sono stati sviluppati algoritmi di routing pedonale. Questo è stato attivato in test su ServiceMap e a breve sarà reso accessibile anche tramite Smart City API per le App. In Figura è mostrato un percorso calcolato in Firenze. Il <http://servicemap.disit.org> fornisce un elevato numero di informazioni che possono essere utili per valutare l'algoritmo stesso e comprendere meglio come sviluppare la soluzione che lo sfrutta sulle App.



## **8.2 Instradamento/routing con più fermate/vincoli**

Gli algoritmi di instradamento o routing permettono dati due punti (DA, A) di fornire una strada per raggiungere il punto A dal punto DA. Il punto iniziale DA può essere la posizione in cui uno si trova come una qualsiasi altra posizione sulla mappa, un punto di interesse POI, un PIN, un parcheggio, etc. Possibili vincoli in approccio smart City potrebbero essere:

- aggiunta di vincoli che costringono il routing a passare per certi punti di interesse, POI, scelti dall'utente, oppure scelti dalla municipalità.
- aggiunta di vincoli che costringono il routing a non passare per segmenti di strada perché tipicamente troppo battuti dalla popolazione dei turisti per esempio, o perché vi sono lavori ovviamente, o perché vi sono delle situazioni di emergenza o di sicurezza pubblica.

Per il momento non ci sono ancora algoritmi pronti in Sii-Mobility per questa tipologia di problematiche.

## **8.3 Instradamento/routing per flotte merci**

Gli algoritmi di instradamento o routing permettono dati due punti (DA, A) di fornire una strada per raggiungere il punto A dal punto DA, nel caso dell'instradamento/routing per flotte di consegna merci ovviamente si tratta di andare a completare il percorso con partenza DA e arrivi multipli A1, A2, A3, che possono avere anche dei vincoli di tempo. Per esempio va scaricato in A2 entro le 11:00 oppure fra le 11:00 e le 11:30, oppure dopo le 17:00 ma prima delle 19:00. In ogni luogo di consegna si deve prevedere un tempo necessario all'operazione (quindi un tempo tipico di sosta del veicolo).

Anche in questo caso vi possono essere vincoli sul grafo, per esempio i mezzi di consegna non possono entrare su tutte le tratte, possono essere troppo grossi per la strada, non poter entrare in ZTL, ne in preferenziale, essere troppo alti, etc. La caratteristica del mezzo diventa moto più importante che sui mezzi privati. I veicoli possono avere una capacità massima, così come le consegne possono avere una loro capacità: l'algoritmo deve mantenere l'ammissibilità del piano, nel senso che nessun veicolo deve avere un carico superiore alla capacità massima.

Per il momento non ci sono ancora algoritmi pronti in Sii-Mobility per questa tipologia di problematiche.

## **9 Algoritmi di analisi del comportamento utente**

Dai dati provenienti dalle applicazioni mobili è possibile ricostruire alcune informazioni sul comportamento collettivo per ogni categoria di utente e anche sul comportamento della singola persona in termini di abitudini di mobilità.

### **9.1 Comportamento utente collettivo per categoria**

L'analisi del comportamento collettivo degli utenti delle APP ci permette di capire per ogni categoria di utenti (pendolari, cittadini, studenti, turisti, etc.):

- Come usa l'applicazione mobile: quali menu sceglie, quali funzioni sceglie con maggior frequenza, etc.
- cosa cerca nella città e nell'applicazione mobile
- dove e come si muove nella città (si vedano le traiettorie e le mappe di origine destinazione mostrate in precedenza)
- quali aree della città frequenta (si vedano le heat map mostrata in precedenza)

### **9.2 Comportamento del singolo in mobilità**

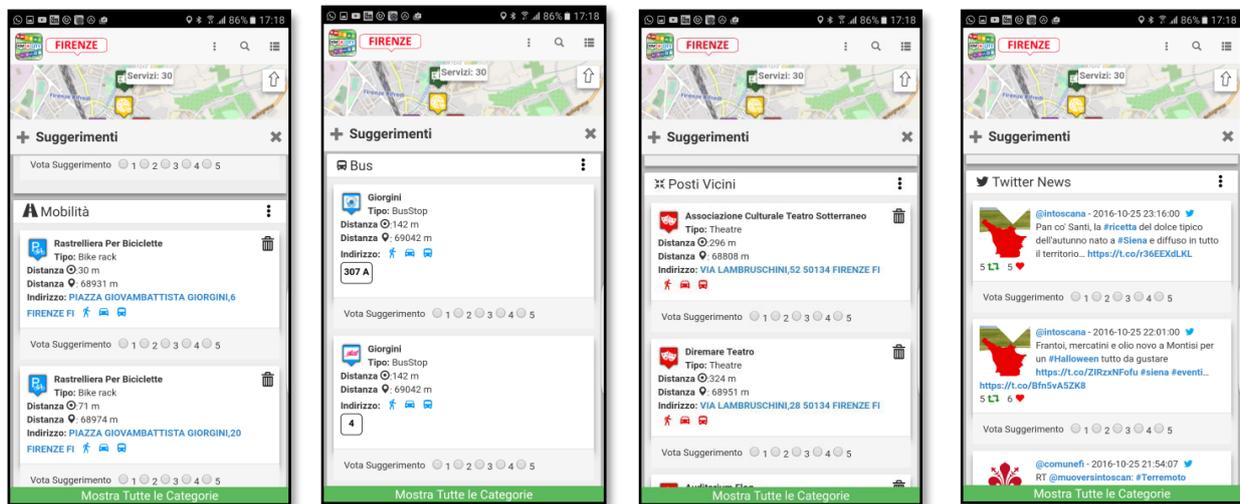
L'analisi del comportamento del singolo utente sempre in modo completamente anonimo e su consenso informato, ci permette di comprendere quali sono:

- i suoi punti di riferimento nella città, i suoi Personal POI, PPOI. Per esempio fra questi i punti dove si reca e staziona più frequentemente: casa, lavoro, scuola, dove mangia, etc.
- le sue traiettorie tipiche nel passare fra da un PPOI ad un altro PPOI (tramite algoritmi di clustering e machine learning).
- i mezzi di trasporto che utilizza: car, bike, bus, a piedi. (tramite algoritmi di machine learning).

Sempre in forma anonima, senza conoscere l'identità della persona, Sii-Mobility, con il suo assistente e sulle sue App installate in modo volontario dagli utenti, ha intenzione di produrre informazioni e suggerimenti alle persone in mobilità per portarli se possibile verso comportamenti maggiormente sostenibili, con minori costi per il singolo e per la città.

## 10 Algoritmi di raccomandazione/suggerimento

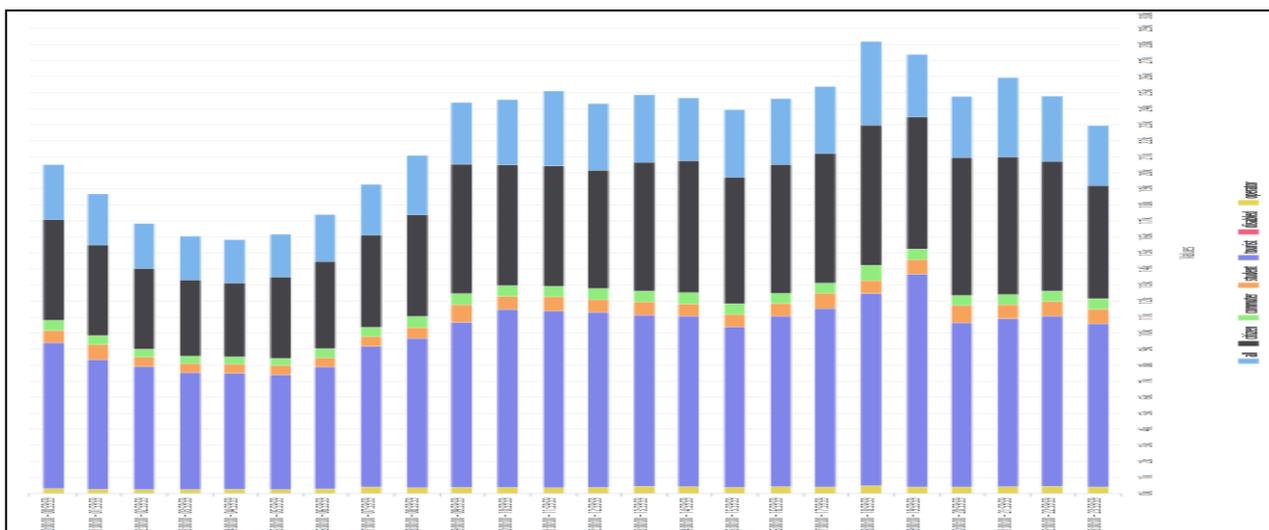
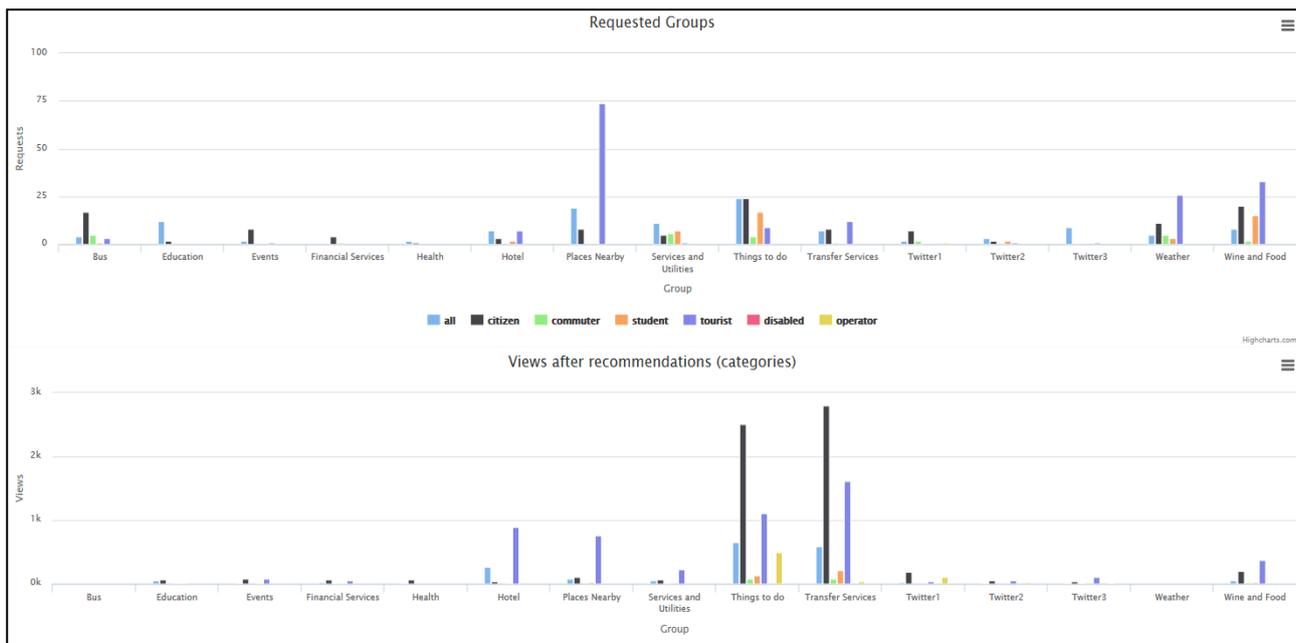
Gli utenti delle APP come quelli dei Totem hanno bisogno di informazioni che possono essere geolocalizzate o meno. E' stato mostrato in precedenza che la soluzione sviluppata permette di fornire informazioni con un reasoner geo spaziale contestualizzate e flessibili. In aggiunta a questo strumento Sii-Mobility presenta un motore di Suggestion On Demand, SOD.



Il SOD, tramite algoritmi di machine learning, è in grado di fornire ad ogni utente delle App un set completo di suggerimenti sulla base del suo profilo apprendendo in modo progressivo le sue preferenze. Le informazioni / suggerimenti che invia sono passati alla APP solo sotto richiesta stessa della APP. Questo significa che il singolo utente può disabilitare/bannare il servizio, o anche solo una categoria di suggerimenti fra quelle elencate e proposte. In figura precedente, sono mostrati alcuni esempio.

***I suggerimenti includono le categorie:*** Cose da fare, Mobilità, Vino e cibo, Posti vicini, Bus, News da Twitter, Meteo, Info Alert da Twitter, Servizi ed Utilità, Salute, News su Ambiente da Twitter, Servizi Finanziari, Istruzione.

Queste categorie sono proposte in ordine diverso per tipi di utenti diversi. Se una di queste viene bannata, ovviamente da quel momento in poi non viene più inviata a meno che l'utente non la richieda in modo esplicito.



Nella figura precedente e' riportata la distribuzione nel tempo delle attività dei city user nelle loro categorie.

### 10.1 Informazioni della Protezione Civile

Al momento le App Sii-Mobility come anche la Dashboard è in grado di recuperare le informazioni di allerta della protezione civile e mostrarle agli utenti. Gli utenti delle App ricevono una notifica ogni qualvolta una nuova news viene prodotta dalla protezione civile. Di seguito un esempio su App.



## 10.2 Informazioni meteo

Al momento le App Sii-Mobility come anche la Dashboard e' in grado di recuperare le informazioni delle previsioni meteo nel territorio regionale diviso in oltre 270 aree e mostrarle agli utenti. Gli utenti delle App ricevono una notifica ogni qualvolta una nuova news viene prodotta dal LAMMA regionale. A fianco un esempio su App. Similmente si puo' vedere le stesse informazioni su <http://servicemap.disit.org>.

## 10.3 Informazioni Social media

Al momento le App Sii-Mobility come anche la Dashboard sono in grado di recuperare le informazioni dal social media (Twitter in particolare) su vari canali e chiavi di ascolto e mostrarle agli utenti. Gli utenti delle App ricevono una notifica ogni qualvolta una nuova raccomandazione viene prodotta.

## 11 Algoritmi per la produzione di Engagement

In Sii-Mobility gli algoritmi di engagement sono utilizzati per implementare le strategie della pubbliche amministrazioni e/o degli operatori. Tipicamente per andare verso soluzioni si mobilità sostenibile. Il concetto base consiste nel fatto che:

1. Gli operatori come le pubbliche amministrazioni e la commissione europea, e la società civile vogliono spingere i city user che hanno comportamenti poco sostenibili (più costosi per loro e per la società) a cambiare abitudini verso comportamenti più sostenibili
2. Sii-mobility con i suoi algoritmi conosce le abitudini di mobilità degli utenti (city user di vario tipo), pertanto è in grado di identificare quali sono le persone singole che hanno comportamenti meno sostenibili e quali sono le categorie che hanno tali comportamenti a livello generalizzato.
3. Sii-mobility con l'aiuto delle TPL e delle pubbliche amministrazioni e' in grado di stimolare l'utilizzo di mobile App che possono informare e formare i city user di quali sono i comportamenti meno sostenibili per indirizzarli verso quelli maggiormente sostenibili. Per esempio l'abbandono del mezzo privato a favore di quello pubblico, l'uso di parcheggi scambiatori, l'uso di certi percorsi anziché di altri, la riduzione dei tempi di parcheggio, l'uso delle bici invece che del mezzo proprio, etc.
4. Gli operatori come le pubbliche amministrazioni possono fornire un carnet di incentivi per stimolare gli utenti verso comportamenti più virtuosi. Questi incentivi possono essere dei bonus o degli sconti.

Le azioni di engagement al momento collaudate e in via di perfezionamento possono essere classificate in:

- **Informazioni** di vario tipo per esempio per:
  - La promozione di **eventi**, sono somministrate nell'intorno di un punto e solo a certe categorie di utenti. Queste info possono essere prodotte conoscendo gli eventi in città.
  - **informare** sul **traffico**, sono somministrate nell'intorno di un punto e solo a certe categorie di utenti. Queste info possono essere veicolate sulla base delle tracce e dei dati computati dai sensori di traffico.
  - informare su **problematiche** di vario tipo che vi possono essere in città somministrate nell'intorno di un punto e solo a certe categorie di utenti. Questa tipologia di informazioni (similmente a quelli della protezione civile) possono essere prodotte conoscendo i cambiamenti di traffico con le **ordinanze (da attivare) o i cambi di percorso ATAF per esempio (possibile ma non attivata)**
- **Engage**. Sono richieste specifiche di ranking/**recensione** su certi servizi di cui l'utente specifico ha probabilmente usufruito visto che è rimasto a lungo in tale area, sono somministrate nell'intorno di un punto e solo a certe categorie di utenti.
- **Verifiche "Aiutaci a servirti meglio"**. Sono richieste dirette che servono per comprendere meglio e per servire meglio l'utente, per identificare i suoi PPOI per esempio, o per capire con che mezzo si sta muovendo. Questa tipologia di richiesta di contributo diretto viene anche inviata per raccogliere dati per gli algoritmi di machine learning per la comprensione del movimento delle persone tramite i dati che arrivano dalla App.
- **Sondaggi**: veri e propri sondaggi a scelta multipla per collezionare informazioni sull'apprezzamento di servizi come su eventuali problematiche in città.
- **Stimoli**: per andare verso comportamenti virtuosi, per esempio (**da attivare**):
  - Ho visto che di solito ti muovi in auto DA x A y e ci stai mettendo in media DDD minuti compreso il parcheggio, perché non utilizzi il Bus ZZ che ti potrebbe portare lì in WWW minuti faresti anche 4 minuti a piedi
  - Ho visto che di solito parcheggi in zona XXX perdendo YYY minuti, potresti parcheggiare allo scambiatore FFFF e prendere il Bus ZZ che ti potrebbe portare lì in WWW minuti, faresti anche 10 minuti a piedi passando per ..... che forse ti farebbe molto bene alla salute.
- **Bonus**: invio di bonus che l'utente può collezionare ed utilizzare per comprare altri servizi come biglietti o che altro (**da attivare**).

Le tipologie di engagement descritte in precedenza sono somministrate tramite l'attivazione di regole precise che vengono pre-valutate in modo progressivo e periodico per ogni utente in modo da seguirne il comportamento nel tempo. Quanto un certo evento o comportamento ripetuto viene identificato, oppure quanto viene attivata una nuova regola di informazione, gli engagement vengono somministrati agli utenti in base alla loro: categoria di utenti, comportamento abituale, comportamento in quel momento, precedenti azioni, contesto cittadini e locale, etc.

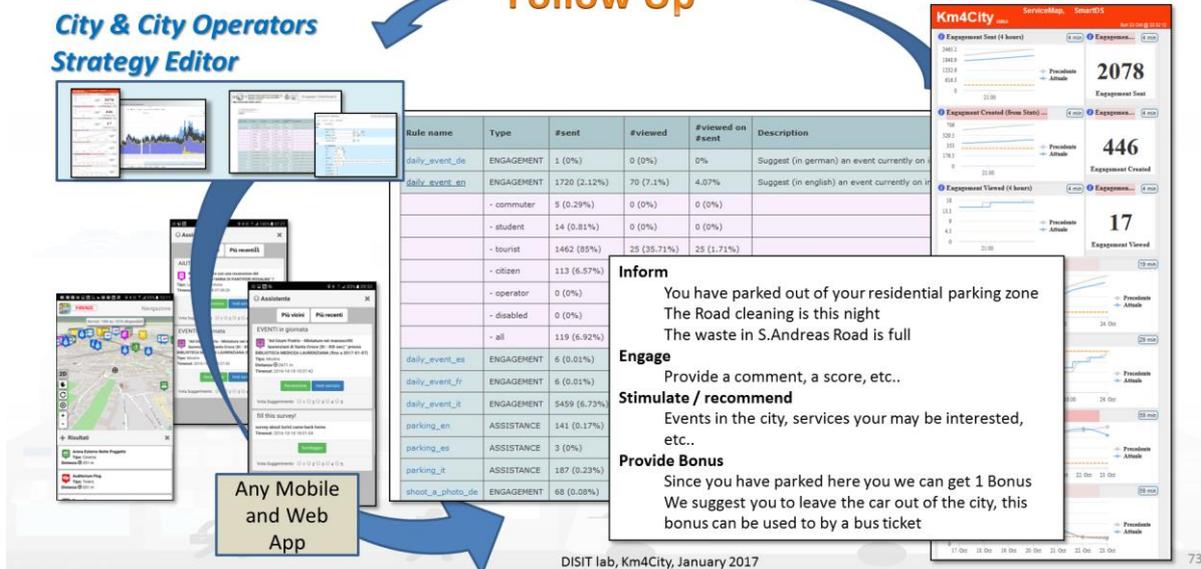
Per la definizione delle strategie è stato messo a punto un linguaggio specifico facilmente utilizzabile e comprensibili per gli operatori, mentre per la comprensione del comportamento si utilizzano varie tecniche di data mining e machine learning.

La somministrazione di questi engagement viene monitorata in modo da comprendere quali di questi stimoli sono visualizzati dall'utente con attenzione. In un secondo momento, facendo passare alcuni giorni è possibile verificare anche se il comportamento dell'utente è effettivamente cambiato a fronte dello stimolo prodotto sempre analizzandone il comportamento.



UNIV  
DEGLI  
FIR

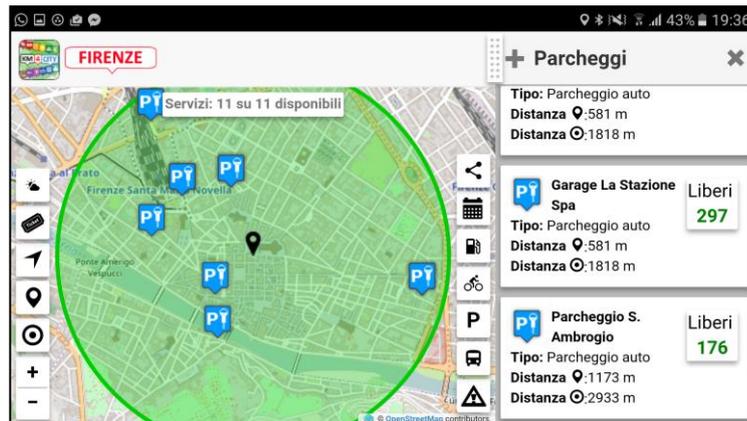
## User influencing, engaging, monitoring & Follow Up



## 12 Algoritmi per la scelta del Parcheggio

Sulla base dei dati relativi allo stato dei parcheggi (che per il momento sono solo riferiti ad alcuni parcheggi interrati) è possibile costruire un modello previsionale dello stato del parcheggio prevedendo breve e medio periodo il numero di posti vuoti. Questa informazione darà la possibilità di parcheggiare con maggiore sicurezza riducendo i tempi di cerca del parcheggio qualora si scelga direttamente un parcheggio interrato. Comunque avere questa informazione tende a spingere gli utenti verso parcheggi che hanno sicuramente posti liberi invece che cercali sulla strada. L'effetto è comunque la riduzione del costo sociale e una maggior sostenibilità. Questo tipo di servizio è in attivazione a Febbraio 2017.

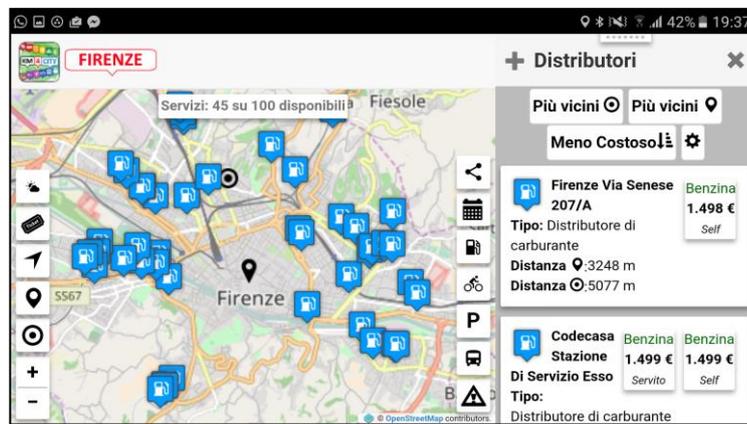
L'app di Sii-mobility fornirà tali informazioni direttamente a fronte della richiesta di informazioni sui parcheggi fornendo la possibilità di vedere quali sono quelli più vicini, oppure quelli maggiormente liberi... Appare evidente che per molti parcheggi non sarà possibile fornire questa informazione essendo parcheggi lungo strada e non essendo ancora sensorizzati. In alcune aree di sperimentazione, le attività stesse di Sii-mobility miglioreranno sostanzialmente la situazione.



Il passo successivo è fornire l'informazione predittiva sul numero di posti liberi.

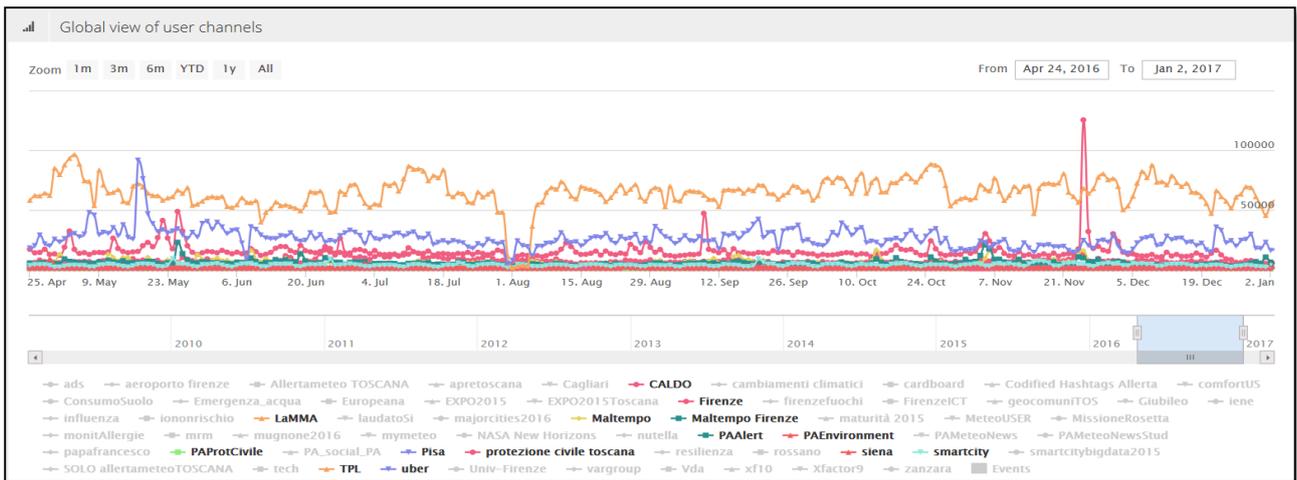
### 13 Algoritmi per la scelta del Benzinaio

Un ulteriore supporto alla mobilità viene fornito tramite la presentazione direttamente sull'app e sulla knowledge base delle informazioni relativi ai costi dei prodotti della benzina in tutta la Toscana. A questo riguardo la App permette di vedere i distributori più vicini e/o quelli a minor costo in base al prodotto e al tipo di fornitore desiderato.



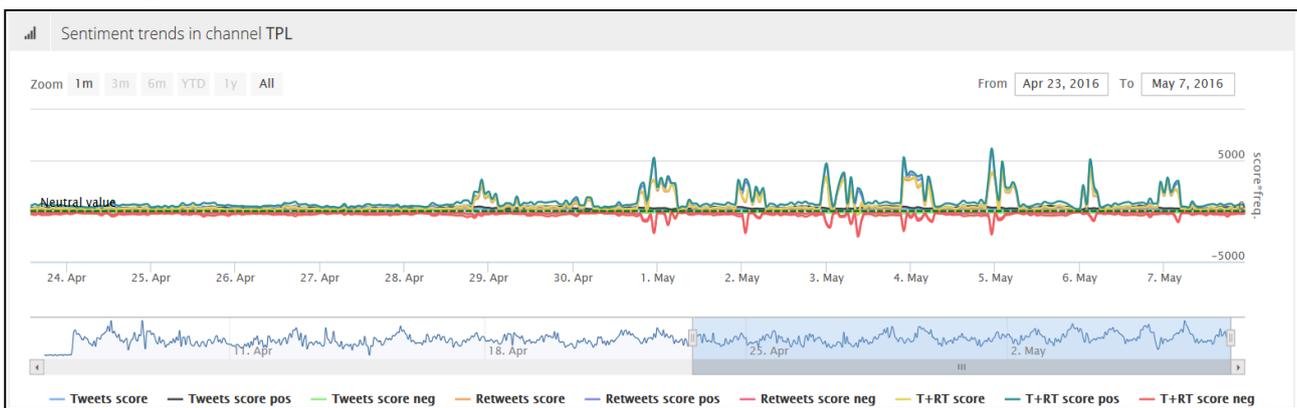
### 14 Algoritmi di Sentiment Analysis

La soluzione proposta tiene traccia anche dei Tweet che vengono prodotti dagli utenti su tutto il territorio di sperimentazione con particolare riguardo agli aspetti di mobilità, di trasporto pubblico, e di ambiente e meteo. Alcuni di questi canali sono direttamente accessibili come canali di monitoraggio pubblico sulla piattaforma Twitter Vigilance (<http://www.disit.org/tv>) dalla schermata si notano anche i canali attivati.



Per ogni canale sono state identificate delle chiavi di ricerca su Twitter e collezionati i tweet. Per alcuni di questi è stato attivato anche un algoritmo di sentiment analysis che permette di controllare il sentiment, per esempio per il canale TPL composto dalle chiavi di ricerca: #bus #fipili #intreno #publictransport #tramviafi #travel #trenitalia @AMTToscana @AnciToscana @ArezzoPendolari @AutolineeCurcio @AutolineeRomano @CAPautolinee @capviaggiato @cispeltos @Clickmobility @comunefi @CTM\_Cagliari @cttnord\_informa @esserependolare @EuroTransMag @ferpress @firenzeataf @GroupeRATP @iMobChallenge @iMobilityForum @InfoBusPisa @InfoParkAT @intoscana @ItaloTreno @LAMIAFERMATA @LeFrece @MobilityPress @MobilityReports @muoversintoscana @OrariBus @OssMobProvPI @pendolarifr2 @PiuBus @StazioniSicure @SWRTToscana @tolcommunity @ToremFerries @Toscanaeturismo @tranviafirenze @TrasportiItalia @TTSItalia @UITPnews.

In Figura un esempio di sentiment analysis applicata al canale TPL. Gli algoritmi di sentiment analysis sono stati sviluppati analizzando i tweet tramite algoritmi di natural language processing. Quando vengono identificate dei picchi, positivi o negativi è possibile in modo automatico e manuale andare ad estrarre i tweet e determinare i soggetti e pertanto le cause che hanno determinato tali picchi. In questo momento sono in fase di valutazione i canali elencati in precedenza per estrarre delle deduzioni.



## 15 Acronimi

- API: Application Program Interface
- AVL: Automatic vehicle location
- AVM: Automatic Vehicle Monitoring
- BDaaS: Big Data as a Service
- CAP principle: Consistency Availability Partition Tolerance principle

- CBB: Content Based Billing
- CBB: Content Based Billing
- CEN: European Committee for Standardization
- DBMS: database management system
- FCD: Floating Cellular Data
- GPRS: General packet radio service
- GPS: Global positioning System
- GSM: Global System for Mobile
- ICT: Information and Communication Technologies
- ITS: Intelligent Transport Systems
- LCD: liquid-crystal display
- LOD: linked open data
- MC: Mobile Collector
- MMS: Multimedia Messaging Service
- NLP: Natural Language Processing
- NoSQL: no SQL database
- OD: open data
- OD: Open Data
- OGC: Open Geospatial Consortium
- OWL: Web Ontology Language
- PA: Pubblica Amministrazione
- PMI: Piccola e Media Impresa
- PMS: Private Mobile Systems
- POS: part-of-speech
- RDF: Resource Description Framework
- RFID: Radio Frequency IDentification o Identificazione a radio frequenza
- RTTI: Real-time Travel & Traffic Information
- SDI: Spatial Data Infrastructures
- SII: sistema di interoperabilità integrato
- SIMONE: progetto Simone
- SMS: Short Message Service
- SN: social networking, oppure sensor network
- SOA: Service Oriented Architecture
- SOAP: Simple Object Access Protocol
- SSAMM: Agenzia per la Mobilità Metropolitana strumenti di supporto, TOSCANA
- TPEG: Transport Protocol Experts Group
- TPL: gestore trasporto pubblico locale
- UML: Unified Modeling Language
- UMTS: Universal Mobile Telecommunications System
- UTC: Urban Traffic Control
- UUDI: [Universal Description Discovery and Integration](#)
- V2I: Vehicle-to-Infrastructure
- V2V: vehicle-to-vehicle
- VMS: Variable Message Sign
- VWSN: Vehicular Wireless Sensor Networks
- W3C: World Wide Web Consortium
- WSD: Word Sense Disambiguation
- WSDL: Web Services Description Language
- WSN: Wireless Sensor Networks
- XMI: XML Metadata Interchange standard di OMG
- XML: Extensible Markup Language
- ZTL: Zona a Traffico Limitato