



Liberare il trasporto pubblico a Torino

Dati dei trasporti e come usarli con app open source

Linux Day Torino
26 ottobre 2024

Fabio Mazza

Chi sono

- Ricercatore, nato e cresciuto a Torino
- Non il “tipico” informatico
- Magistrale e Dottorato in Fisica (Sistemi Complessi) @ PoliTO
- Sempre usato software open source (Linux in particolare)
- Sostenitore del trasporto pubblico

Perché questo talk

- Il trasporto pubblico di Torino è carente
- Anche quando sai che linea prendere e dove, siamo sicuri che passerà presto?



BusTO per Android

L'unica app per Android che è:

- 100% libera
- 100% da volontari
- Open source (GPL3)
- Su F-Droid!

Valerio Bozzolan
Ludovico Pavesi
Marco Gagino
Andrea Ugo
E altri ancora...

Precedente talk 2 anni fa sullo sviluppo dell'app (2014
→ ancora oggi)



BusTO per Android

Funzionalità importanti:

- Ricerca orari d'arrivo per fermata
 - Svariate API per gli orari (ne sono rimaste 2)
- Salvataggio delle fermate nei preferiti ★



Funzionalità di BusTO

- Fermate e arrivi vicino alla posizione

11:11

BusTO

Bus stop number

Nearby stops

SHOW ARRIVALS

PORTA NUOVA	4, 92, S04
3492 77 m	
PORTA NUOVA	4, 11, 12, 15, 58, 92, 58B, 999, S04
253 81 m	
PORTA NUOVA	1, 6, 9, 15, 33, 35, 52, 61, 64, 67, 68, 9B, 68B, S05
39 104 m	
PORTA NUOVA	1, 4, 7, 9, 15, 33, 52, 64, 67, 68, 68B, S05
40 114 m	

Metro Porta Nuova

11:18

BusTO

Numero fermata

Arrivi qui vicino

MOSTRA FERMATE

4	via Delle Querce/via dei Faggi	81 m
arriva alle 11:18* 11:28*		
alla fermata PORTA NUOVA - 253		
M1		114 m
arriva alle 11:20 11:21		
alla fermata Metro Porta Nuova - 8224		
9	piazza Stampalia	114 m
arriva alle 11:20* 11:41*		
alla fermata PORTA NUOVA - 40		

Funzionalità uniche

Nel 2023, aggiunto le posizioni in tempo reale!

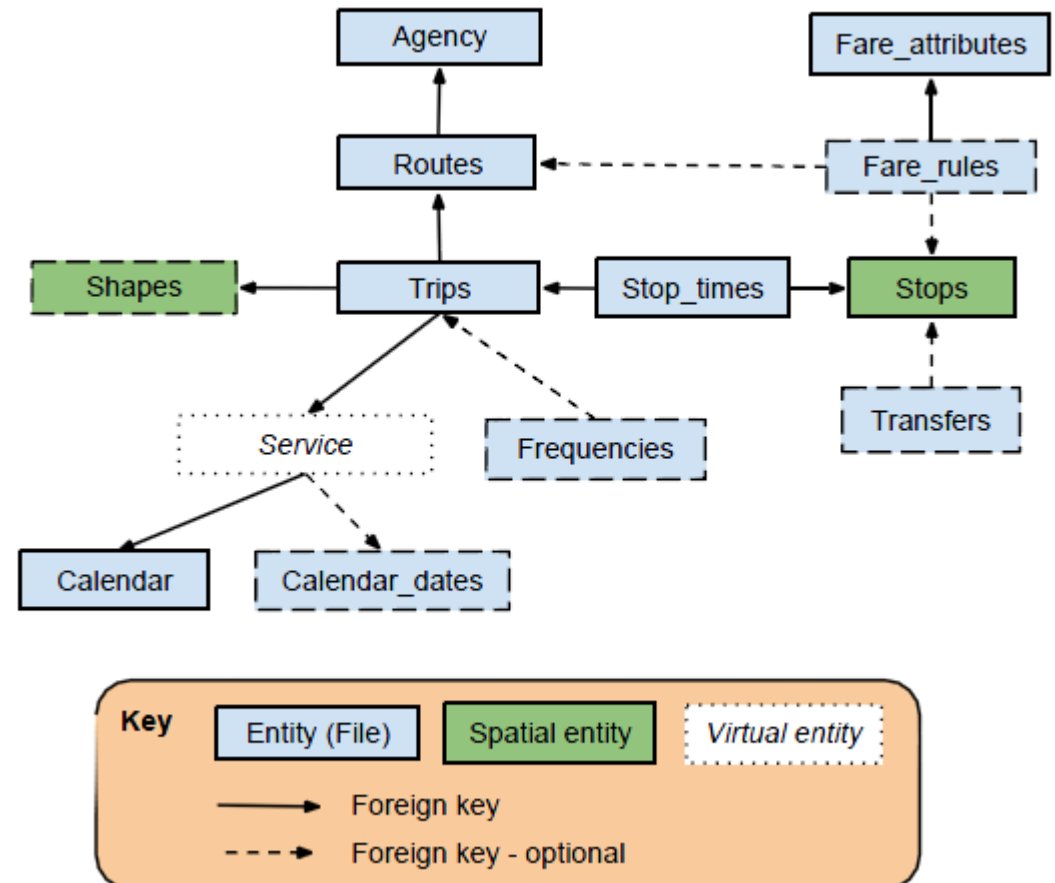
Anche qui, le posizioni sono date da due “fonti” diverse:

- Sito Open Data del comune: AperTO 🧐 → GTFS



- Sito Muoversi a Torino ha tutto un sistema suo
 - Aggiornamento molto più rapido

- GTFS è lo standard de facto per i trasporti pubblici (Google General Transit Feed Specification)



Esiste uno standard ufficiale (EU), NeTEx

Diversi tool per analizzare i GTFS e anche routing

- OpenTripPlanner: server per calcolo percorsi → Nord Europa

My OTP Instance

7 percorsi trovati

1. 12:28pm - 1:22pm
2. 12:32pm - 1:01pm
3. 12:35pm - 1:09pm
4. 12:46pm - 1:15pm
5. 1:00pm - 1:29pm
6. 1:02pm - 1:43pm
7. 1:17pm - 1:45pm

BUS: GTT Servizio Urbano, 8 via Mezzaluna (San Mauro) - corso Bolzano in direzione PORTA SUSANA, CORSO BOLZANO

12:48pm **Parti da Fermata 753 - PONCHIELLI**
Fermata #753 [Orari]

Tempo a bordo: 18 m | Percorso
Route ID: 1:8U
Trip ID: 1:25551268U
Service Date: 2024-10-26

10 Intermediate Stops

1:07pm **Scendi a Fermata 3577 - BOLZANO CAP**
Fermata #3577 [Orari]

Precedente Next Page

GTFS Realtime

- Posizioni bus in tempo reale

```
entity {  
  id: "455"  
  vehicle {  
    trip {  
      trip_id: "21700317U"  
      start_time: "11:21:00"  
      start_date: "20220918"  
      schedule_relationship: SCHEDULED  
      route_id: "10U"  
    }  
    position {  
      latitude: 45.02648162841797  
      longitude: 7.637129783630371  
      bearing: 26.0  
    }  
    timestamp: 1666430816  
    vehicle {  
      id: "455"  
      label: "6004"  
    }  
    occupancy_status: FEW_SEATS_AVAILABLE  
  }  
}
```

← GTFS Trip ID

← Manca il prefisso "gtt:"

← La label è la matricola

Inizialmente, idea di caricare il GTFS dentro l'app.



Ad ottobre 2022:

- 72382 Trips
- 2 milioni di “stoptimes”
- 1387 Service Ids

Viaggi per tutti i giorni dell’anno,
fino al 31 dicembre →

Aggiornamenti?

GTFS e BusTO

- Solo usato i dati GTFS Realtime
- Per i dati delle linee e dei trip, server MaTO GraphQL

Risultato →



Le posizioni MaTO

- Scoperto il sito (mato.)muoversiatorino.it

The screenshot displays the MaTO website interface. At the top, there is a logo for 'mato' and navigation options for 'Portale Web' and languages 'IT', 'EN', 'FR'. The 'CITTA' DI TORINO' logo is also present. The main area shows a map of Torino with various transport icons. A search bar is visible with the text 'Cerca una destinazione, una linea o una fermata'. A list of transport options is shown on the right, categorized under 'Vicino a te' and 'Preferiti'.

Dist	Linea	Destinazione	Alle	Prossimo
20m	🚲	Ridemovi e-bik		✓
30m	🛴	Monopattino D		✓
60m	🚊 8	PORTA SUSA, C...	1 min	13:07
60m	🚊 8	SAN MAURO, V...	5 min	13:12
60m	🚲	Lime e-bikes		✓
80m	🚊 Arriva-	Torino - C.So U...	13:08	
80m	🚊 Arriva-	Caselle Aeropo...	13:38	
80m	🛴	Monopattino B		✓
90m	🛴	Monopattino L		✓

Le posizioni MaTO

- Le posizioni sono aggiornate molto spesso → MQTT!
- Schema particolare dei messaggi
- Lat, Lng, Heading, speed, tripId, direction, nextStop, full?

```
Topic: /43/9244  QoS: 0
[45.03316, 7.60855, 270, 51, 25547406, 0, 300]
2024-10-26 13:05:03:738

Topic: /71/9024  QoS: 0
[45.03235, 7.61725, 240, 17, 25550420, 0, 302]
2024-10-26 13:05:03:749

Topic: /52/9107  QoS: 0
[45.06292, 7.67855, 289, 19, 25548131, 0, 40]
2024-10-26 13:05:03:776

Topic: /4N/9342  QoS: 0
[45.03941, 7.65389, 213, 27, 25547087, 1, 2533]
2024-10-26 13:05:03:779
```


Le posizioni MaTO

Non buone per le statistiche:

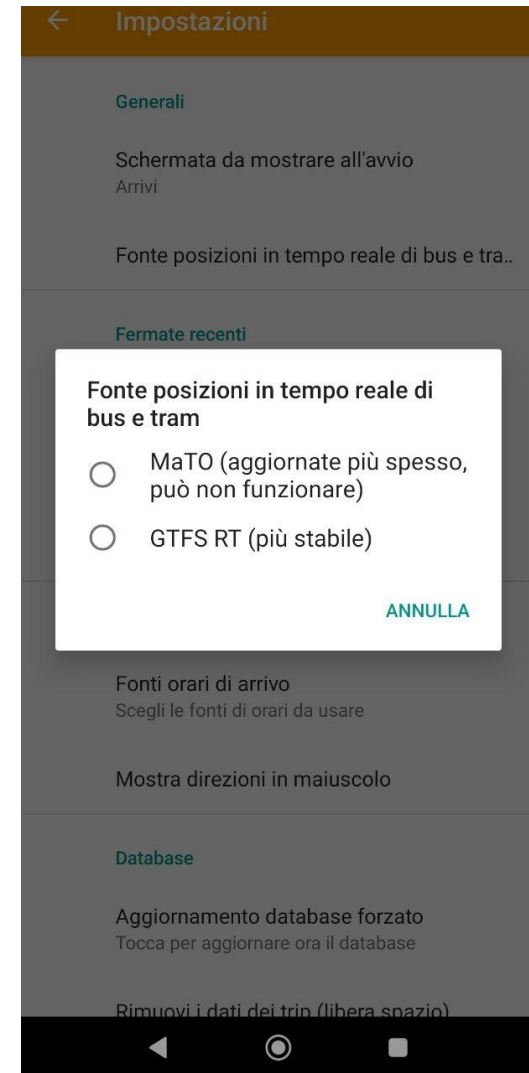
- Zero “processing” da parte dei server GTT → risposte a volte in XML puro
- “Ghosting” → Bus fantasma che rimangono bloccati
- Anche bus non in servizio (dati ad ogni ora del giorno)

```
▼ 9
5049 = [45.08411,7.65561,220,1,23505015,1,3010]
8004 = [45.08525,7.65602,null,null,23349008,0,3011]
5002 = [45.08731,7.6567,67,1,23505057,0,3011]
5015 = [45.06063,7.68506,299,1,23505081,0,1948]
5006 = [45.06319,7.67801,16,1,23504974,1,39]
5011 = [45.06662,7.68904,287,0,23504935,1,777]
8003 = [45.06752,7.66545,null,null,23349039,1,561]
5001 = [45.11256,7.6581,254,0,23504956,1,3426]
```

Posizioni nell'app

Alla fine lasciamo la scelta all'utente:

- Le posizioni MaTO hanno un ritardo minore
→ stabilità del server dubbia, bus potrebbero non essere veramente lì
- Le posizioni GTFS sono più sicure, verificate
→ ritardo maggiore, tempo di aggiornamento > 30 sec
 - Licenza Open Data

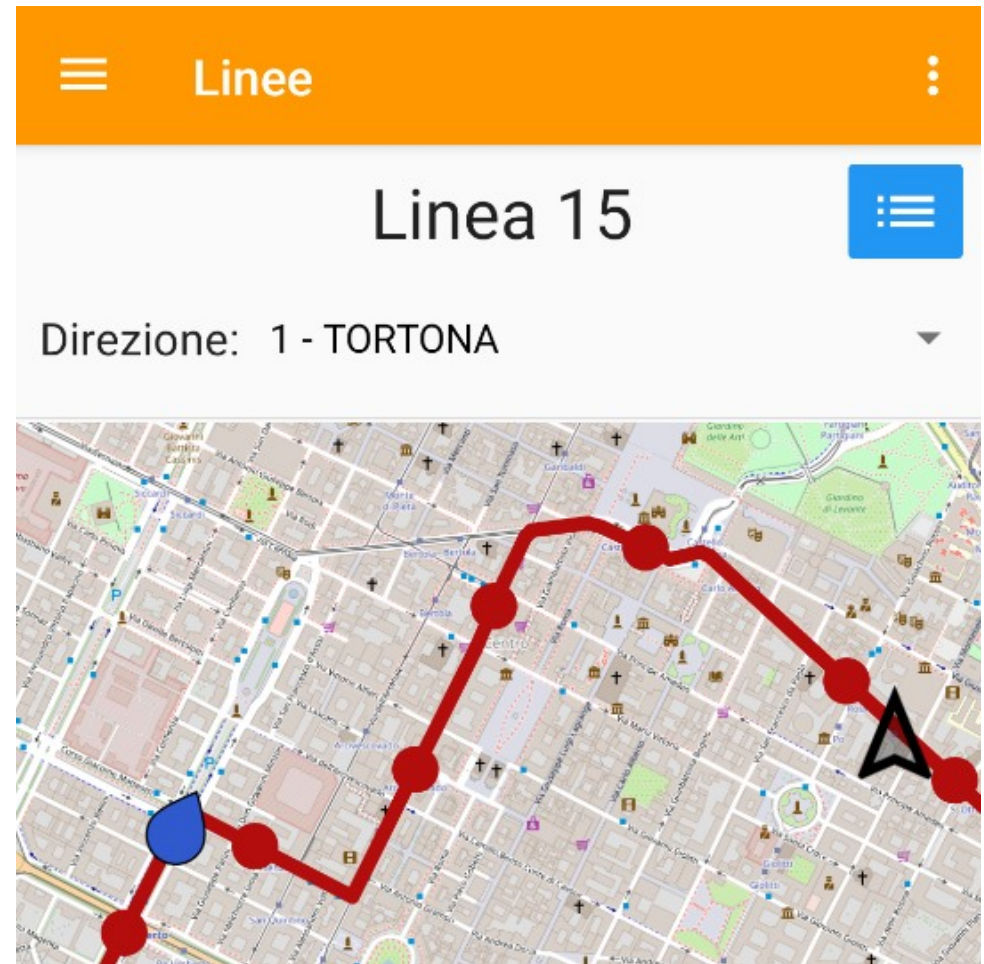


Posizioni nell'app

Schermata per vedere dove stanno i bus di ogni linea



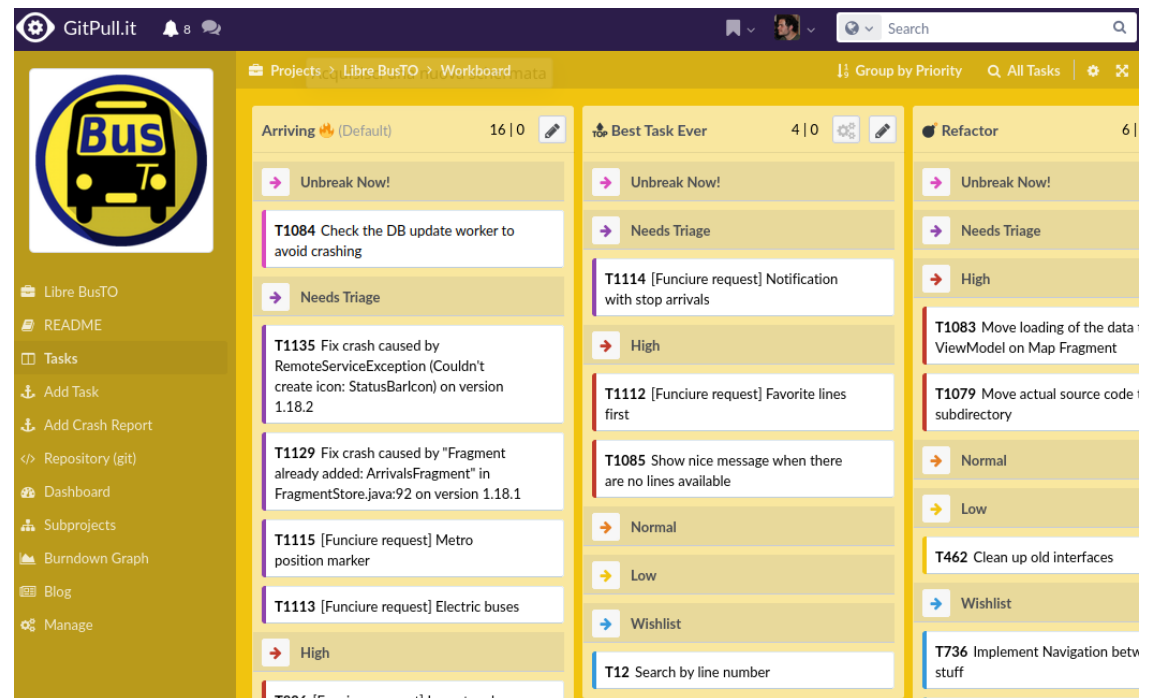
→ Unica app per Android



Stato dell'app

Molte migliorie ancora da fare, grandi e piccole

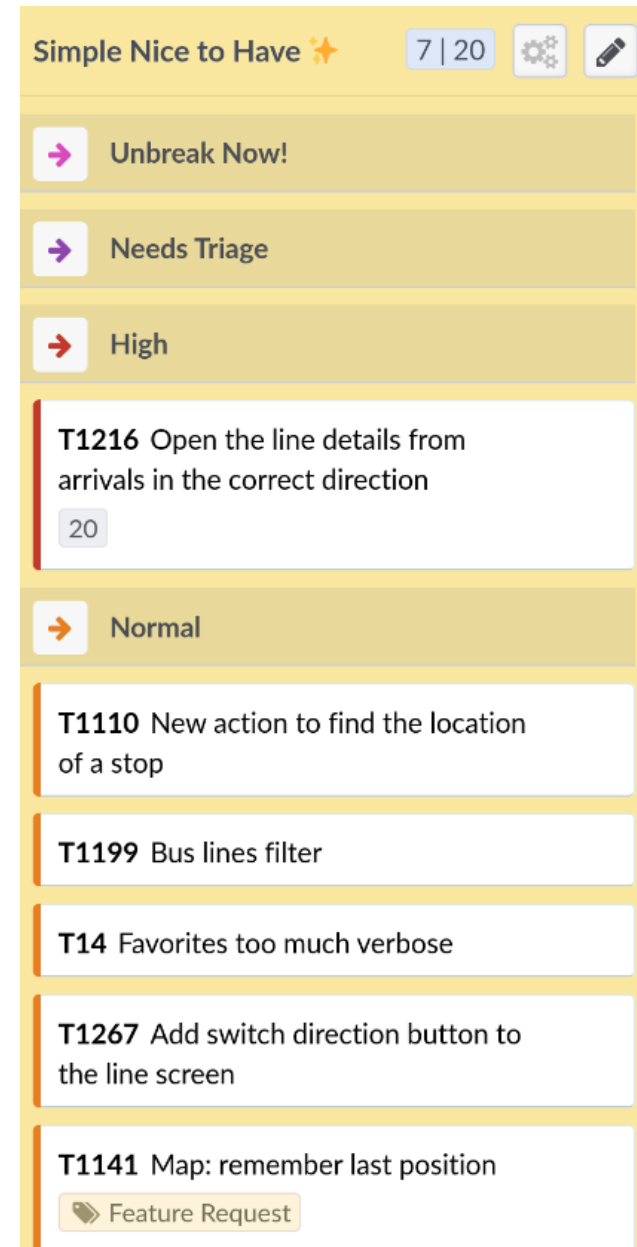
- Dashboard creata da Valerio Bozzolan con wiki, task, disegni, e il codice
- Bug testing (grazie a Marco e tutti gli altri)
- Idee, suggerimenti



Stato dell'app

Molte migliorie ancora da fare, grandi e piccole

- Poco tempo libero ormai
- Non un ottimo programmatore
- Per ora, piccole migliorie



Stato dell'app

Lotta con le nuove regole del Play Store

- Richiesta di numero DUNS (grazie Valerio!!)
- Provato a chiedere il permesso di Servizi in Background



Italian Linux Society - Torino

Account personale · ID account: 5063443038249179907

Il tuo profilo sviluppatore e tutte le tue app verranno rimossi da Google Play il giorno 11 ottobre 2024

Tutti gli sviluppatori devono completare la verifica dell'account per rispettare le [norme relative ai requisiti di Play Console](#) aggiornate. Se non completi la verifica dell'account entro il giorno 11 ottobre 2024, il tuo profilo sviluppatore e le tue app verranno rimossi da Google Play.

Per scoprire di più sulla verifica dell'account, [visita il Centro assistenza](#).

! Verifica il tuo account sviluppatore

Solo il proprietario dell'account può verificare questo account sviluppatore

Inizia

Comunità

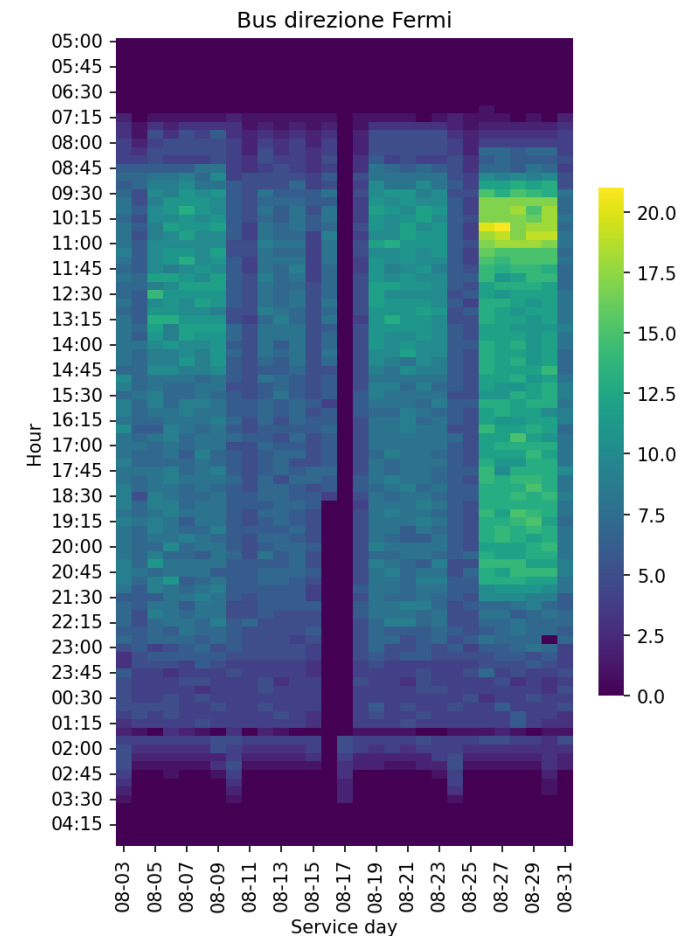
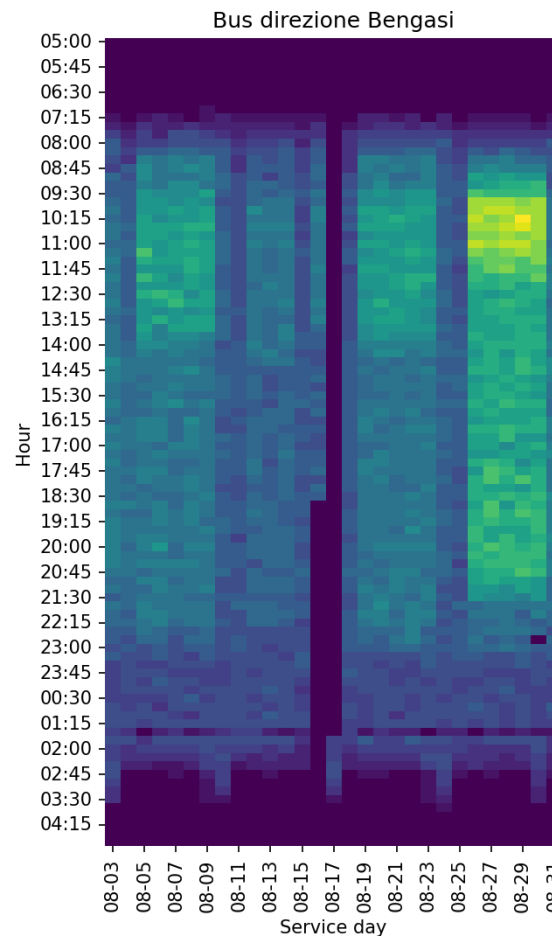
- Idee realizzate grazie a suggerimenti degli utenti
 - Apertura app nella schermata a scelta (preferiti, mappa, arrivi, linee)
 - Risoluzione bug
- Nuove proposte ben accette
 - Sviluppatori ancora di più

[...]

Dati delle posizioni: extra

Analisi posizioni in tempo reale

- Script per salvare le posizioni GTFS a lungo termine
- Analisi dati
- Agosto 2024:
Bus sostitutivi
metro (M1S)



Analisi posizioni in tempo reale

Velocità media dei bus ad ogni ora del giorno

- Direzione Sud (Bengasi)

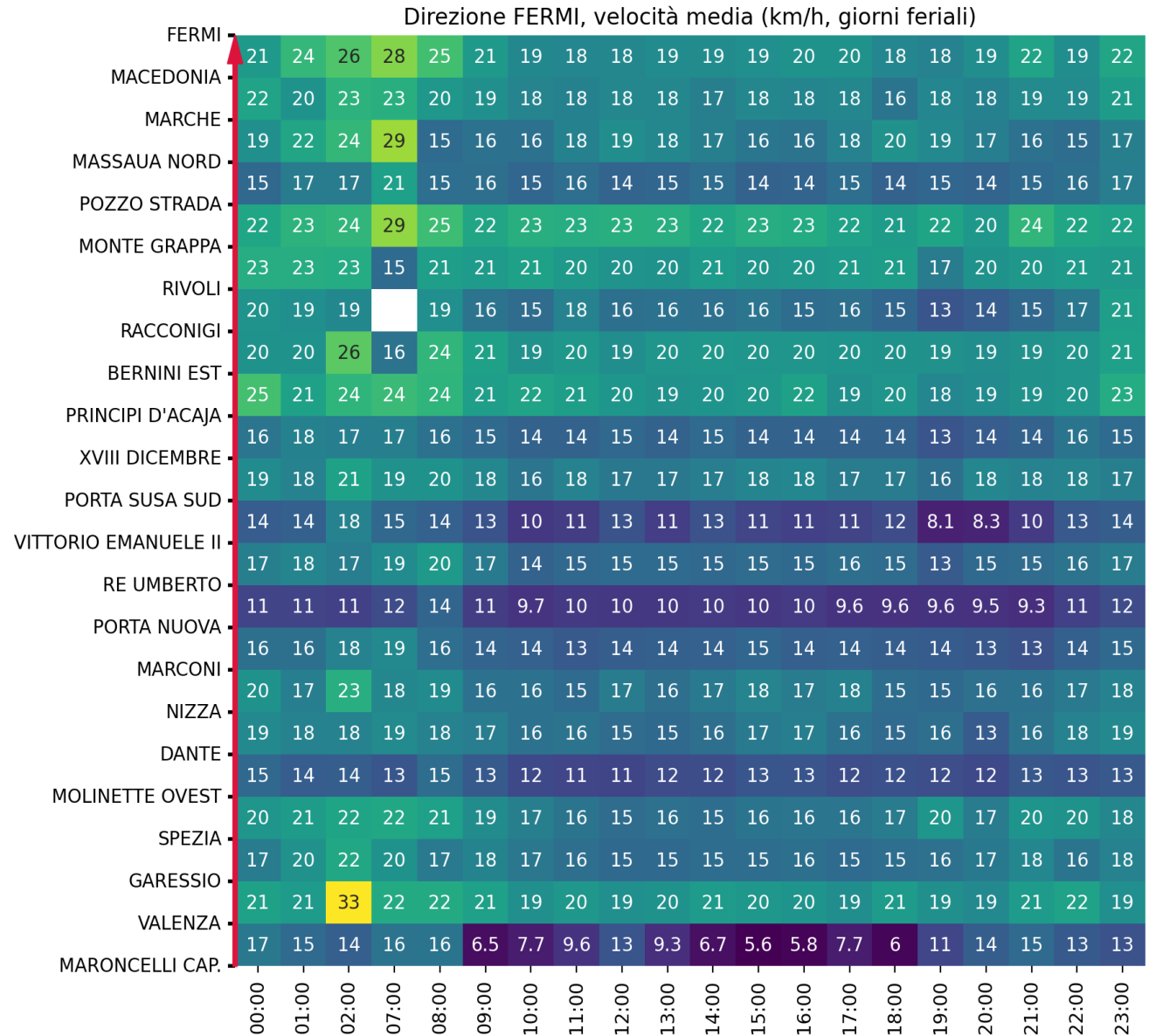
Direzione BENGASI, velocità media (km/h, giorni feriali)

Stazione	00:00	01:00	02:00	03:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
MARONCELLI CAP.	30	30	29	26	31	28	26	25	24	24	24	25	25	25	24	23	22	23	23	26	26
FILZI	24	22	24	22	33	24	24	21	22	21	22	22	21	21	21	19	19	19	20	21	21
LINGOTTO	21	23	22	32	28	21	19	19	18	20	19	19	19	19	19	17	17	18	18	20	
SPEZIA	18	20	20	17	26	19	16	15	15	16	15	16	15	16	16	14	15	15	16	18	
CARDUCCI	15	17	15	17	5.9	17	13	13	12	11	11	11	13	13	12	13	13	13	14	15	15
DANTE	16	18	20	23		20	16	16	15	15	15	16	16	16	15	16	15	15	16	17	18
NIZZA	18	18	20	18		18	17	15	16	16	16	16	16	17	16	15	14	14	16	17	17
MARCONI	18	19	21	20		20	16	15	15	15	15	15	15	16	15	14	14	13	14	15	17
PORTA NUOVA	15	16	15	11		12	9.4	9.2	9	9.4	9.6	9.5	9.2	9.2	9.6	9.4	9	9.3	9	9.6	12
RE UMBERTO	20	20	19	18	18	20	17	16	16	16	16	17	16	17	17	16	17	16	17	17	19
VINZAGLIO	11	14	13	12	11	11	8.5	7.8	8.3	9.1	10	10	10	10	9.7	9.1	8.5	8.8	9.7	11	12
PORTA SUSÀ	25	24	27	30	22	23	18	18	18	18	19	19	19	21	20	19	18	19	20	21	19
XVIII DICEMBRE	11	13	12	11	11	11	10	10	9.8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	
PRINCIPI D'ACAJA	21	21	23	27	23	22	19	19	20	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	19	
BERNINI OVEST	26	24	28	37	24	24	23	22	22	22	22	22	23	23	23	23	22	23	23	23	24
RACCONIGI	20	20	19	17	13	16	14	14	14	15	16	14	17	16	15	15	15	15	15	17	
RIVOLI	25	24	26	37	24	24	23	22	23	23	23	23	23	24	23	23	22	22	23	23	24
MONTE GRAPPA	23	22	23	39	22	22	21	21	20	21	21	22	22	22	22	21	21	21	22	22	23
POZZO STRADA	21	21	27	16	24	21	17	17	16	17	17	17	17	18	17	18	16	16	18	19	20
MASSAUA OVEST	18	17	16	11	16	17	16	13	13	14	15	16	16	15	14	15	12	13	16	16	18
MARCHE	21	20	22	35	22	19	19	19	19	19	20	20	20	19	19	20	19	19	20	20	19
PARADISO	9.7	10	10	13	9.6	9.1	6	6.6	8.1	8.2	8.3	7.5	8.2	7.9	8.3	8.3	8.4	8.6	8.8	7.1	9
FERMI SUD																					

Analisi posizioni in tempo reale

Velocità media dei bus ad ogni ora del giorno

- Direzione Ovest (Fermi)





Dimostrazione

**Grazie per
l'attenzione**



Liberapay



**Tutte le informazioni
e contatti di BusTO**



fabmazz