

Grigory Vodyanov, Yassine Zarouali, Giovanni Perozzo - Linux Day Milano 2025

Open data, trasporto pubblico, e navigazione: come sviluppare per la mobilità



Yassine Zarouali

Fondatore [PadoVia.it](#)

Fondatore [giaflix.it](#)

Studente @
Istituto “F. Severi”,
Padova



Grigory Vodyanov

Co-Fondatore [PadoVia.it](#)

Software Engineer @
[Nextcloud GmbH](#)

Studente @
Politecnico di Milano



Giovanni Perozzo

Social Media Manager @
[PadoVia.it](#)

Studente @
Istituto “G. Valle”,
Padova

E un grande ringraziamento a **Federico Franco** per la parte sulla FOIA e **Giacomo Radaelli** per la parte di navigazione

Programma

1

CONTESTO
Open Data in Italia...
Come ricevere i dati che volete?

2

IMPLEMENTAZIONE
Tecnologia e trasporto pubblico, progetti e standard

3

AMBIENTE
Mappe e navigazione, come si fa gratis e veloce?

4

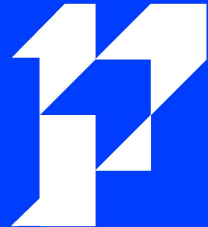
STORIA
PadoVia.it, storia, strategie di marketing, e Open Source

Dopo ormai molti mesi di lavoro il nostro team ha imparato molto: Open Data, GTFS, Navigazione, Marketing, e lavorare con la community.

Speriamo che raccontando la nostra esperienza riusciamo a promuovere altri a realizzare progetti per le loro comunità.



Open Data in Italia...
Come ricevere i dati
che volete?



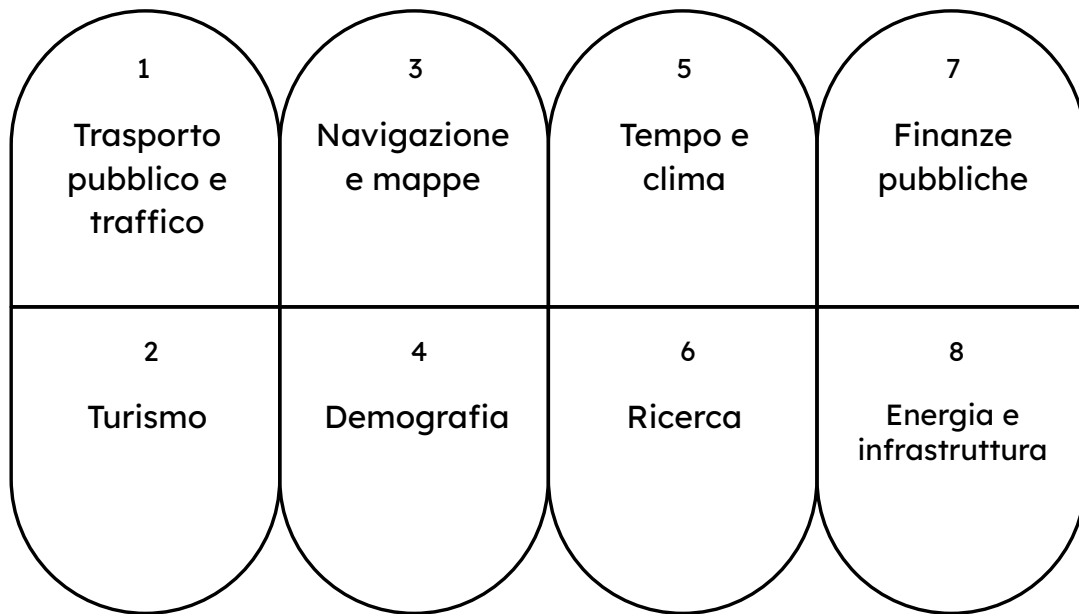
Open Data sono le informazioni raccolte, prodotte o pagate dagli enti pubblici e messe a disposizione a titolo gratuito per essere riutilizzate per altri fini.

data.europa.eu



Che tipi di dati di solito si trovano in Open?

Pronti a sviluppare con l'Open Data? Ecco cosa vi aspetta



Open data in Italia: casi di successo

Open Coesione

Iniziativa sulle politiche di coesione in Italia che promuove l'efficacia degli interventi attraverso la pubblicazione dei dati sui progetti finanziati e una diffusa partecipazione civica.

OpenBilanci

OpenBilanci. Piattaforma che rende navigabili, confrontabili e scaricabili i bilanci di tutti i 8.100 Comuni italiani degli ultimi dodici anni.

Open Data Hub

Piattaforma per la condivisione di dati, proveniente dalla provincia autonoma di Bolzano.

Connette dati di fornitori diversi e li rende facilmente utilizzabili per gli utenti.

Ha dati principalmente sul Südtirol, Trentino, e Austria.



Open data in Lombardia: E015

L'Ecosistema Digitale E015 è una iniziativa promossa da Regione Lombardia e realizzato da Cefriel, fornisce accesso a dati sul turismo, trasporto, eventi, attività commerciali, e molto altro.

Purtroppo è molto burocratico e molte delle API non seguono standard chiari.



E015
digital ecosystem

FOIA Use Case:

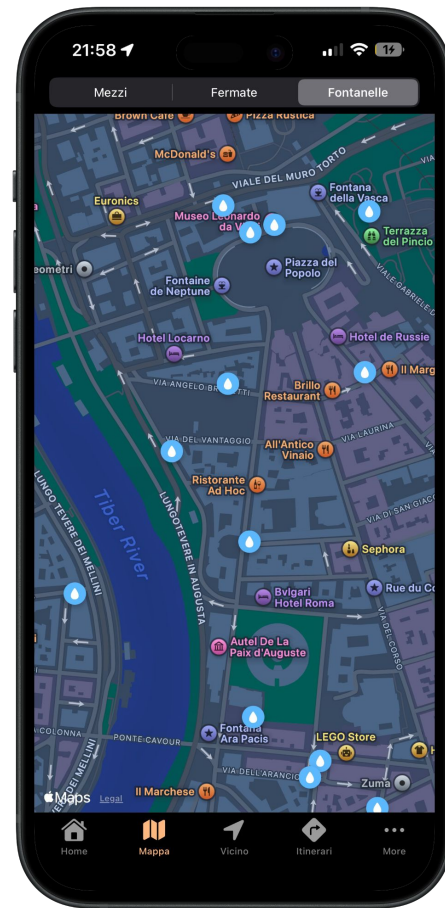
Fontanelle su BusOne



Su BusOne, la sezione “Fontanelle” é alimentata completamente da dati ottenuti tramite Accesso Civico Generalizzato.

All’ente può essere richiesta la situazione più aggiornata possibile, nonché la fornitura di un endpoint dedicato alla condivisione dei dati.

Si può richiedere all’amministrazione qualsiasi formato leggibile da macchina disponibile per un’integrazione seamless con qualsiasi applicativo.



FOIA:

Di che normative si parla?

D.Lgs. 33/2013: Permette a chiunque di ottenere qualsiasi informazione e/o documento detenuto dalle pubbliche amministrazioni.

D.Lgs. 33/2013: Permette a chiunque di ottenere qualsiasi informazione e/o documento detenuto dalle pubbliche amministrazioni.

DIRETTIVA PSI (UE) 2019/1024: apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico (rifusione).



*“L’accesso civico generalizzato è il diritto di **chiunque** di richiedere alla pubblica amministrazione dati e documenti non soggetti a pubblicazione obbligatoria, per garantire **trasparenza e controllo** sull’operato pubblico.”*

MaaS: Mobility as a Service

MaaS (*Mobility as a Service*) è un modello nuovo che unisce diversi servizi di trasporto come autobus, treni, car sharing, scooter e biciclette in un'unica piattaforma digitale facilmente accessibile.

Attraverso un'unica app, l'utente dovrebbe poter pianificare il percorso, confrontare opzioni di viaggio, prenotare e pagare tutti i mezzi necessari.

L'obiettivo del MaaS è ridurre la dipendenza dall'auto privata, ed è sostenuto da UE e Italia.

Purtroppo però per ora è più un'idea teorica. Ci sono app che si avvicinano all'obiettivo ma non tutte le aziende di trasporto usano standard buoni e danno facilmente accesso ai loro dati.

Promuovere il MaaS come obiettivo da raggiungere in Italia e nell'UE è importante per un futuro più sostenibile.

40 milioni del PNRR (e altri fondi) sono stati stanziati alla sua realizzazione, ma non sono abbastanza. Manca anche il personale e l'interesse da parte delle aziende.



National Access Points

Secondo le direttive UE (Intelligent Transport Systems Directive) ogni nazione membra deve fornire una National Access Point, o punto centrale di pubblicazione dati sul trasporto per favorire il MaaS.

Il NAP italiano contiene dati su:

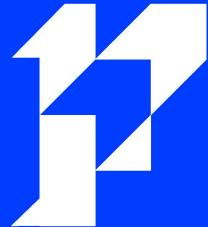
- il Servizio Programmato del TPL (orari)
- Topologia della rete di Trasporto TPL e itinerari/linee
- Rete ciclistica e pedonale
- Fermate park & ride
- Stazioni di bike sharing
- Prodotti a tariffazione comune e speciale

Purtroppo però non tutte le regioni contribuiscono al NAP, e la qualità dei dati è molto variabile. I dati vengono forniti con lo standard NeTEx di cui parleremo dopo. È ricco di informazioni, ma molto poco standardizzato e di conseguenza difficile da usare.

Come spesso accade si cade nel regionalismo. Certe province hanno quasi tutto, come la Provincia di Bolzano, altre non hanno assolutamente niente.



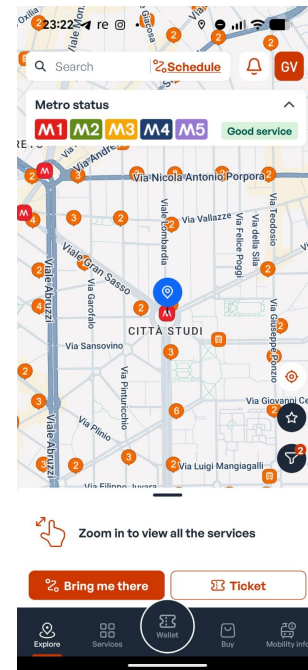
Tecnologia e trasporto pubblico, progetti e standard



Trasporto pubblico e informatica. Cosa manca?

Chiaramente esistono già tantissime app e soluzioni per il trasporto pubblico. Quali sono però i feature che mancano più frequentemente?

- Tracciamento e previsioni real-time
- Informazioni sull'accessibilità
- Navigazione
- UX/UI Effettivamente comodamente utilizzabile
- Informazioni su deviazioni
- Integrazione con MaaS, quindi servizi come micromobilità o treni



Trasporto pubblico e Dati. Come vengono forniti?

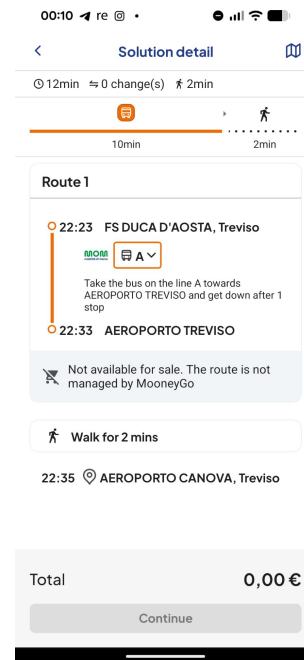
Prima distinzione: dati **statici**, e dati **real-time**.

I dati statici fanno vedere la posizione delle fermate, le linee esistenti, etc. Mentre quelli real-time fanno vedere effettivamente dove stanno i mezzi.

Sono molto più comuni i dati statici.



AMAT per esempio pubblica solo i dati statici di ATM



Aspetto	GTFS / GTFS-RT	SIRI / NeTEx
Origine e obiettivo	Creato da Google per condividere orari e percorsi in modo semplice e uniforme.	Creati dal CEN per coprire tutti gli aspetti del trasporto pubblico europeo (pianificazione, monitoraggio, bigliettazione, ecc.).
Formato	GTFS: file CSV compressi (.zip) • GTFS-RT: feed binari Protobuf o JSON	XML complesso e modulare (diversi profili e sottoschemi)
Tipi di dati	Linee, fermate, percorsi, orari, tariffe di base, calendari di servizio	Dati molto più ricchi: topologia della rete, strutture fisiche, tariffe multimodali, politiche di validità, accessibilità, tipologie di veicoli
Tempo reale	GTFS-RT fornisce 3 feed principali: • TripUpdates (ritardi, cancellazioni) • VehiclePositions (posizione GPS) • ServiceAlerts (avvisi)	SIRI ha numerosi moduli: • StopMonitoring (arrivi/partenze in fermata) • VehicleMonitoring (posizione e stato veicoli) • SituationExchange (incidenti, deviazioni) • EstimatedTimetable, ConnectionMonitoring, ecc.
Diffusione	Standard de facto mondiale, molto diffuso e facile da implementare	Standard europeo, ma ogni paese adotta varianti (SIRI non perfettamente interoperabile)
Uso Tipico	App pubbliche e open data (es. Google Maps, Moovit, Transit)	Sistemi gestionali di operatori e autorità di trasporto, integrazioni a livello nazionale o regionale
Vantaggi	Semplicità, leggerezza, compatibilità universale	Ricchezza semantica, copertura completa del ciclo operativo
Limiti	Poche informazioni operative, nessuna gestione di biglietti o connessioni complesse	Complessità, costi di implementazione elevati, scarsa uniformità tra paesi

Lavorare con GTFS/SIRI

Esiste una lista di software chiamata Awesome GTFS con librerie per lavorare con GTFS in Javascript, Python, Rust, e così via.

Per SIRI il mondo delle librerie è più piccolo, ma esistono strumenti per convertire tra i due. Detto questo spesso sono abbastanza poco mantenuti e probabilmente non utilizzabili in produzione.

Ci sono anche tanti software interessati che hanno GTFS alla base, come TheTransitClock per fare predizioni sui tempi di arrivo od OpenTripPlanner per la navigazione.

La maggior parte delle app per il trasporto correntemente usano il formato GTFS.



Google Maps



Apple Maps



Transit



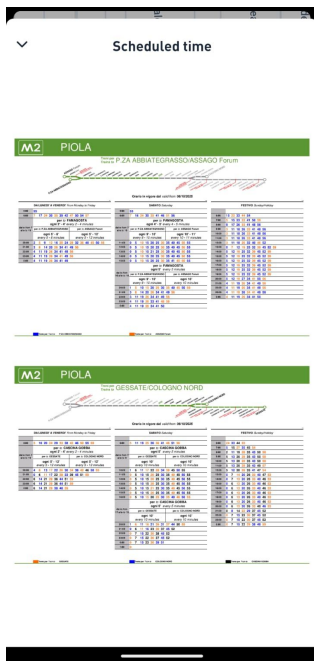
OpenTripPlanner

Hundreds of mobility apps use GTFS to enable transit trip planning.

App per il trasporto, esempi e come migliorarle

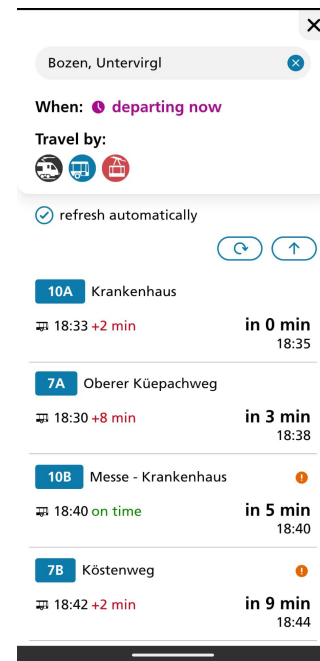
La app di ATM soffre di un problema molto comune: orari non integrati, semplicemente renderizzando un documento statico, chiaramente senza real-time.

Questa soluzione è difficile da aggiornare, non standard, e poco accessibile.



Questa è per esempio la app di Süd Tirol Mobil e gestisce lo stesso problema: comunicare i passaggi di mezzi in una determinata fermata, in un modo completamente diverso, facendo vedere i tempi di arrivo in tempo reale senza dover fare calcoli.

La UX diventa **estremamente** importante in applicazioni del genere, quando dover spendere 5 secondi per capire l'orario può significare perdere il mezzo.

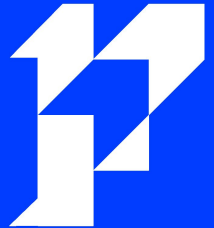


Cosa causa i problemi informatici nelle aziende di trasporto?

Abbiamo visto che ci sono tanti standard e tanta variabilità nella qualità delle app per il trasporto. Cosa lo causa?

- Molte aziende di TPL guadagnano più dai contratti con i comuni che dalla vendita di biglietti, com'è giusto che sia, ma di conseguenza non sono particolarmente incentivati ad avere tanti utenti
- Le aziende di TPL vengono multate dai comuni se fanno troppo ritardi, di conseguenza non sono incentivati a rendere quei dati facilmente accessibili
- Essendo un'industria con un margine di profitto molto basso, mancano i fondi per assumere specialisti altamente qualificati per migliorare e mantenere l'infrastruttura tecnologica
- Tanti mezzi in Italia sono vecchi e non sono dotati di tutta l'apparecchiatura tecnica per poter trasmettere la posizione in tempo reale.

Mappe e
navigazione, come si
fa gratis e veloce?



Cos'è OpenStreetMap



Openstreetmap è un progetto collaborativo globale che fornisce dati geografici, basandosi su dati inseriti dalla comunità.

I dati sono rilasciati come open data, con licenza ODBL.

Per completare lo sviluppo dell'algoritmo di PadoVia, stiamo progressivamente abbandonando la dipendenza esclusiva dai dati forniti dalle aziende di trasporto pubblico locale, spesso vincolati da restrizioni d'uso.

Inoltre, la prospettiva di un routing realmente multimodale rende insufficiente l'utilizzo dei soli dati GTFS.

Come usare i dati

La nuova versione dell'applicazione che stiamo sviluppando integra in modo sempre più profondo i dati di OSM.

Finora, infatti, il progetto faceva uso soltanto delle *tile* basate su OpenStreetMap, ma non dei dati grezzi sottostanti - un limite che stiamo finalmente superando.

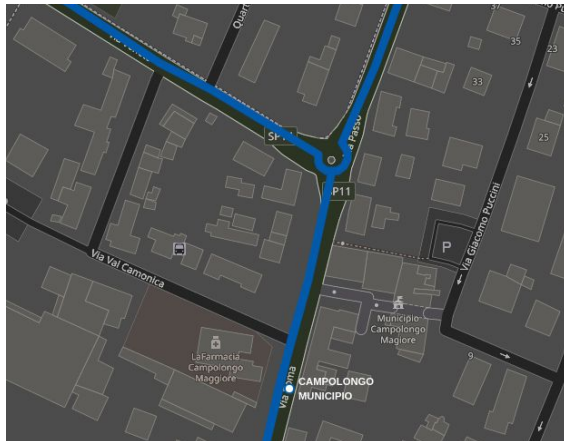
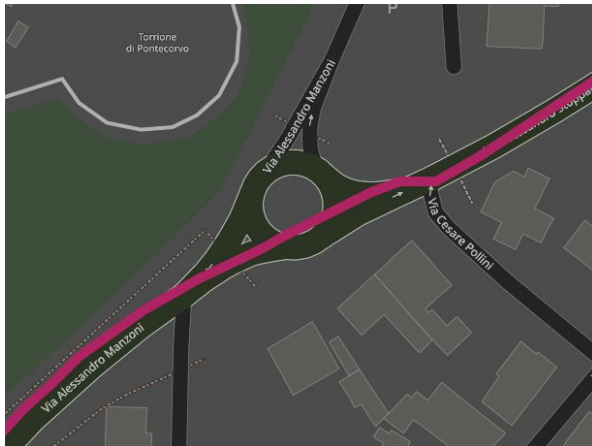
Uno degli elementi chiave di questa integrazione è l'uso di OpenTripPlanner (OTP), un potente motore di pianificazione di viaggi multimodali. Grazie a OTP, l'applicazione può calcolare il percorso ottimale combinando diversi mezzi di trasporto - a piedi, in bicicletta o con più linee di autobus, generando itinerari adatti alle condizioni del territorio



Esempio di *tile*

Percorsi degli autobus

Intendiamo inoltre usare OSRM per migliorare l'esperienza utente nell'app: il nostro territorio cambia spesso, e i dati GTFS forniti dalle aziende spesso non rispecchiano l'attuale condizione delle strade o dei percorsi, generando confusione tra gli utenti che si aspettano di vedere sull'applicazione il vero stato.



Routing e accessibilità

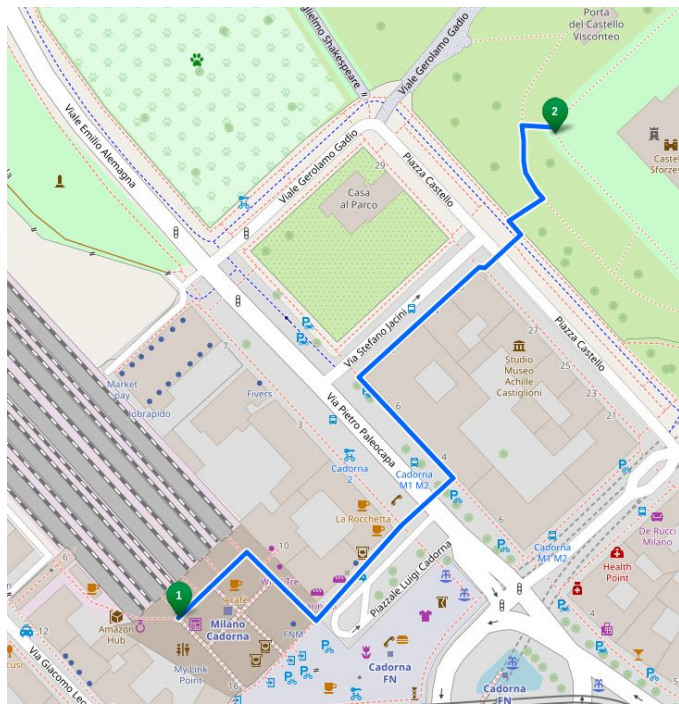
I motori di routing basati su OSM sono open source, e quindi personalizzabili, anche se generalmente la personalizzazione avviene a livello di *profili*, non di codice sorgente.

Alcuni motori di routing utilizzano profili predefiniti e immutabili, altri invece forniscono delle basi e permettono all'utente di modificarlo con toggle/slider nell'interfaccia.

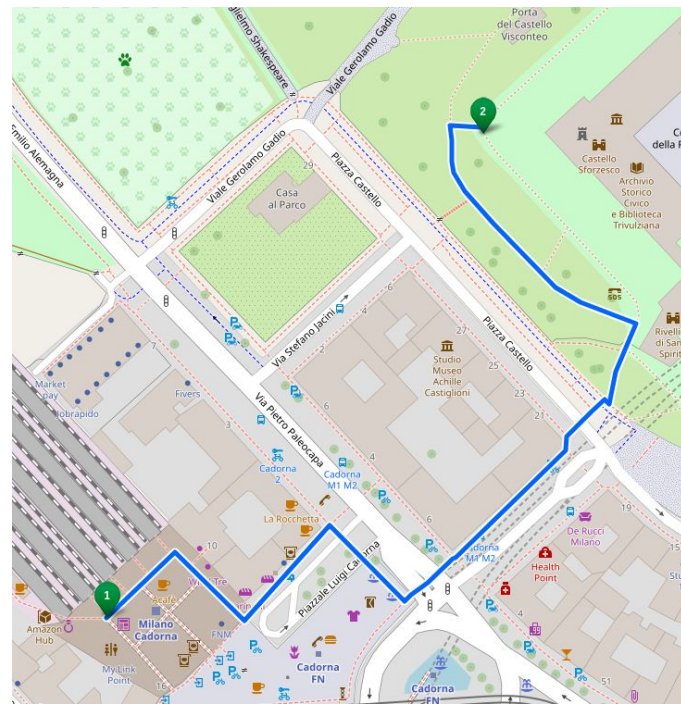
Un esempio del primo tipo è OSRM, mentre uno del secondo è Valhalla, che permette di selezionare un tipo di base, e di modificare i pesi tramite l'interfaccia grafica.



Esempio reale



Senza personalizzazione



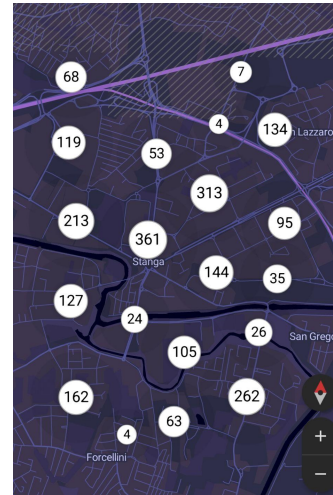
Con personalizzazione

Qualità dei dati

È da notare però che in molti casi, soprattutto nelle città più piccole, c'è una grande scarsità di dati sull'accessibilità su OSM. È molto utile quindi, se possibile, contribuire al database, tramite applicazioni che permettono di verificare “sul campo” la presenza di feature accessibili.

Un ragazzo del nostro team usa spesso StreetComplete quando è fuori casa, fino ad avere il suo piccolo comune quasi perfettamente mappato.

Consiglio a chi ha un telefono Android qui, appena finiamo la presentazione, di installare StreetComplete (QR code qui a fianco), spostare la vista intorno al proprio quartiere, e scaricare i dati in quell'area. Quasi sicuramente vedrete una miriade di “gocce” e puntini, a indicare che lì manca un'informazione.



PadoVia.it, storia, strategie di marketing, e Open Source



Caso di successo: PadoVia.it



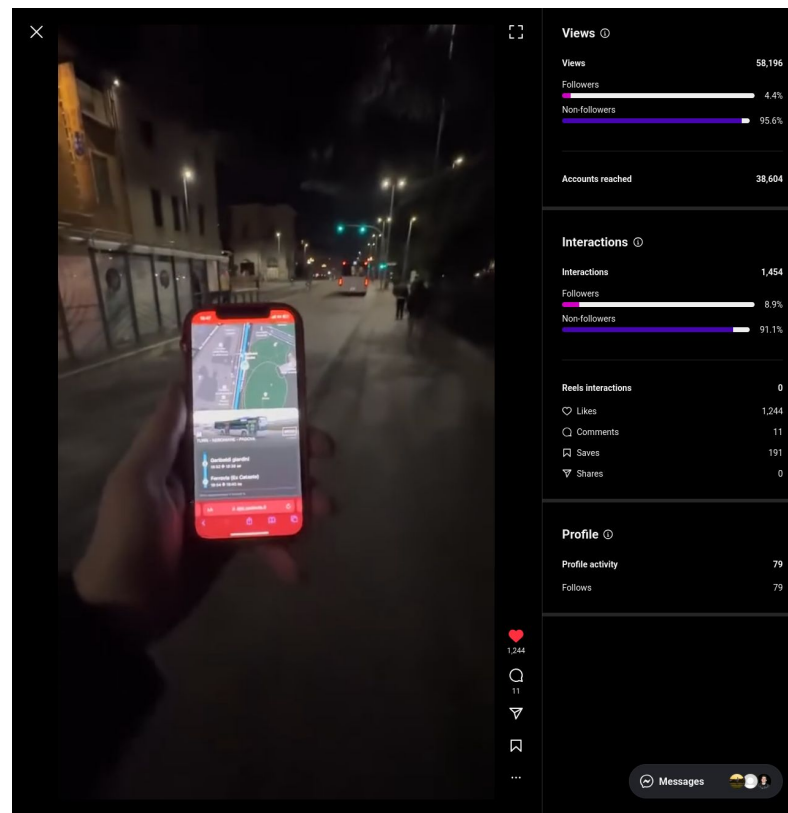
<https://padovia.it>

- Creata da studenti delle superiori
- Accesso dati attraverso Accesso Civico Generalizzato
- Formato di dati GTFS + AVL (semplicemente le posizioni GPS dei veicoli)
- Correntemente operativa all'interno di Padova e provincia, con l'obiettivo di espansione.
- Finanziata da donazioni degli utenti



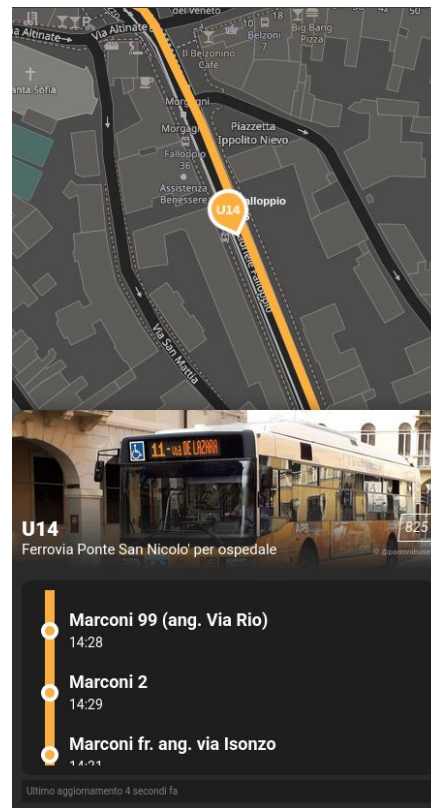
Scala e utilizzo

- Utilizzato da circa 5 000 utenti unici giornalmente
- Pubblicato su Mattino di Padova, Corriere del Veneto, Gazzettino, Padova Online, Autobus web, PadovaOggi, etc.
- Raccontato su Radio Veneto24
- Riconoscimento dal comune di Padova in arrivo
- Pubblicizzato solamente attraverso Social Media gratuitamente (principalmente Instagram e TikTok)



Difficoltà tecniche

- I dati ci sono stati forniti NON in GTFS-RT, ma come lista di posizioni GPS
- Di conseguenza abbiamo dovuto sviluppare un algoritmo molto pesante per assegnare le corse ai mezzi
- Questo algoritmo necessita di una VPS abbastanza pesante, e rappresenta una soluzione a uno dei problemi che spesso le aziende di trasporto hanno, ossia mancanze di certi dati



Open Source

Per aiutare altri a sviluppare app come la nostra manteniamo dei componenti Open Source per lo sviluppo di applicazioni per il TPL. Le trovate su <https://github.com/PadoVia>

GTFS-Fixer-AI

Applicazione in node.js costruita con LlamaIndex che fa scraping di notizie da siti web di aziende di TPL, legge articoli riguardanti deviazioni, e con un agente AI suggerisce come modificare il GTFS statico corrente, aggiornando la posizione delle fermate, orari, e tempi di percorrenza.

Utile sia per sviluppatori che operatori.

TPL-AVL-Daemon

Demone in node.js per leggere stream di GTFS-RT e AVL per poi salvare le informazioni in Redis, facilitando la comunicazione di questi dati tra microservizi.

Vehicle-Trip-Matcher

Work in progress

Microservizio per l'associazione di percorsi GPS alle corse del TPL. Riceve coordinate da Redis, utilizza OSRM per il map matching, analizza il percorso effettuato, lo confronta con fermate note e seleziona il trip più probabile interrogando PostgreSQL.



Sareste interessati a lavorare su un progetto simile?

Lavorate nel settore del trasporto e volete sapere come vi potremmo aiutare?

Portate avanti un progetto basato sull'open data?

[Contattateci su info@padovia.it](mailto:info@padovia.it)



Grazie dell'ascolto!



<https://padovia.it>

Contatti: info@padovia.it

Persone:

- Grigory: grigory@padovia.it

- Yassine: yassine@padovia.it

- Giovanni: giovanni@padovia.it

- Federico: federico@padovia.it

- Giacomo: giacomo@padovia.it

Instagram: [@padovia.it](https://www.instagram.com/padovia.it)

