

PROGETTI V CALL 2024/2025

Titolo progetto:	GTFS: nuove opportunità per il calcolo di indicatori di accessibilità
Descrizione	GTFS è uno standard per l'archiviazione delle informazioni relative ai servizi di trasporto, introdotto da Google. Scopo del laboratorio è stato analizzare le potenzialità di questi archivi per l'implementazione di nuove misure per l'accessibilità in particolare nell'ambito del trasporto pubblico locale.
Obiettivi	Si tratta di un campo inesplorato da parte della Direzione ATA, che sarebbe di grande ausilio per indagare il fenomeno dell'accessibilità con mezzi pubblici. Gli obiettivi riguardano innanzitutto una raccolta e sistemazione di questi archivi che costituisce il primo prodotto. Successivamente si procederebbe all'analisi della struttura degli archivi e creazione di un sistema di query per estrarre informazioni utili per l'analisi dell'accessibilità. Il prodotto finale è costituito da una serie di indicatori di accessibilità con mezzi pubblici.
Metodologia	<p>L'analisi è stata condotta sul territorio della città di Roma e sviluppata integrando dati territoriali e dati GTFS di trasporto pubblico con l'obiettivo di misurare l'accessibilità delle sezioni di censimento 2021 ai principali poli universitari della città. La procedura metodologica, sviluppata in R, si articola in quattro fasi principali: preparazione dei dati, costruzione della rete di trasporto, modellazione degli spostamenti e definizione dell'indicatore di accessibilità.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparazione dei dati territoriali: Sono state utilizzate le Basi Territoriali Istat 2021 come unità di analisi. Per ciascuna sezione di censimento è stato calcolato il centroide, successivamente impiegato come punto di destinazione nei modelli di spostamento. Parallelamente è stato importato il dataset contenente la localizzazione dei principali poli universitari della città. 2. Preparazione del dataset di trasporto pubblico È stato caricato il dataset GTFS fornito dal gestore del servizio di trasporto pubblico (ATAC S.p.A. Azienda per la mobilità), sulla cui base è stato costruito un modello di rete multimodale tramite la libreria r5r. 3. Modellazione dei tempi di viaggio Per ogni centroide di sezione è stato calcolato il tempo di percorrenza verso i poli universitari utilizzando la funzione <code>travel_time_matrix()</code> del pacchetto r5r. È stato impostato come orario di partenza le 8 del mattino di un giorno ferial e come tempo massimo di percorrenza 60 minuti, di cui massimo 20 minuti percorsi a piedi. Il modello tiene conto di orari delle fermate, frequenze, connessioni e tempi di attesa derivanti dal GTFS. 4. Costruzione dell'indicatore di accessibilità Sulla base dell'informazione ottenuta sono state calcolate statistiche, indicatori e mappe tematiche dell'accessibilità.
Risultati ottenuti	<p>L'analisi svolta ha permesso di quantificare e rappresentare l'accessibilità delle sezioni di censimento di Roma ai principali poli universitari della città, individuando le differenze territoriali più rilevanti. I risultati sono articolati in tre componenti principali: la misurazione dell'accessibilità temporale, la rappresentazione spaziale delle opportunità di accesso e l'analisi della dotazione di fermate per sezione.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accessibilità temporale L'elaborazione della matrice dei tempi di viaggio, ottenuta tramite il modello r5r ha permesso di individuare le sezioni di Roma come: <ul style="list-style-type: none"> • Accessibili, se è possibile raggiungere almeno una sede universitaria in un tempo massimo di 60 minuti, considerando fino a 20 minuti di spostamento pedonale. • Inaccessibili, se nessun polo risulta raggiungibile secondo il criterio previsto.

Questa classificazione consente una lettura immediata dell'efficienza del sistema di trasporto pubblico rispetto all'accesso a un servizio strategico come l'università. Dai risultati emerge una forte eterogeneità territoriale: le università tendono ad essere più facilmente raggiungibili dalla maggior parte delle sezioni centrali e semicentrali, mentre molte aree periferiche mostrano livelli di accessibilità sensibilmente inferiori.

2. Rappresentazione spaziale dell'accessibilità

La rappresentazione cartografica ha permesso di visualizzare la distribuzione spaziale delle sezioni accessibili e inaccessibili. Le mappe prodotte evidenziano tendenze territoriali chiare:

- accessibilità elevata nelle zone centrali e nelle aree servite da linee ad alta frequenza o dalla rete su ferro;
- accessibilità media nelle fasce semicentrali, dove l'offerta di trasporto è presente ma meno densa e con tempi di attesa più lunghi;
- accessibilità critica in molte aree periferiche, in cui la distanza dalle fermate, la struttura della rete e la minore frequenza delle linee comportano tempi di viaggio elevati.

La visualizzazione consente di identificare con precisione le zone che soffrono di deficit strutturali di accesso ai poli universitari e rappresenta uno strumento utile sia per la comunicazione dei risultati sia per eventuali analisi successive di tipo sociodemografico.

3. Dotazione di fermate per sezione

Il numero di fermate disponibili in ciascuna sezione, calcolato mediante spatial join tra lo shapefile delle sezioni e il layer delle fermate GTFS, non misura direttamente i tempi di viaggio, ma fornisce una misura di contesto importante: sezioni con poche o nessuna fermata tendono infatti a mostrare tempi di accessibilità più elevati.

L'analisi ha permesso di distinguere:

- sezioni con alta densità di fermate (tipicamente centrali o lungo assi di trasporto principali),
- sezioni dotate di un numero medio di fermate,
- sezioni a bassa copertura o copertura assente del trasporto pubblico.

L'incrocio tra dotazione di fermate e livelli di accessibilità mostra una relazione coerente: le aree con maggiore offerta di trasporto presentano tempi di viaggio più contenuti, mentre la carenza di fermate rappresenta un fattore critico soprattutto nelle zone più periferiche.

Nel complesso, i risultati ottenuti confermano l'esistenza di disuguaglianze territoriali nell'accesso alle università di Roma. L'elemento più evidente è la distanza funzionale, e dunque non solo fisica, tra centro e periferie.

Membri del Team

Gianluigi Salvucci (Referente) DIPS/DCAT,
Armando d'Aniello DIRM/DCME,
Raffaella Chiocchini DIPS/DCAT,
Rossella Molinaro DIPS/DCAT.