

# Interreg



UNIONE EUROPEA  
EVROPSKA UNIJA

## ITALIA-SLOVENIJA



### CROSSMOBY

Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale  
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

## 0.3.5.2 STRUTTURAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO (N.1 REPORT)

## 0.3.5.2 INFORMACIJSKI PODATKOVNI SISTEM (N.1 POROČILO)

Versione / Verzija: N./Št. 3

Autore / Avtor: PP08 GECT Euregio Senza Confini r.l.

Data / Datum: 25/02/2022



Università  
Ca' Foscari  
Venezia  
Dipartimento  
di Management



# Interreg



UNIONE EUROPEA  
EVROPSKA UNIJA

## ITALIA-SLOVENIJA



### CROSSMOBY

Progetto strategico co-finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale  
Strateški projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

## INDICE

INTRODUZIONE.....	3
1 IMPOSTAZIONE GENERALE E ATTIVITÀ PRELIMINARI .....	5
1.1 La raccolta preliminare dei dati.....	5
2 L'approccio di adottato nella piattaforma informativa a supporto del webGIS .....	7
2.1 Offerta di Trasporto.....	9
2.2 Domanda di trasporto .....	11
2.3 Dati sui piloti e approfondimenti del progetto CROSSMOBY .....	13



Università  
Ca' Foscari  
Venezia  
Dipartimento  
di Management



## INTRODUZIONE

Nell'ambito del WP3.1-ATT5 (“Analisi e strumenti a supporto della definizione di un quadro di riferimento di strategia transfrontaliero/ “Dejavnost 5 – Analiza cezmejnega strateškega okvira in orodij”), il PP8- GECT Euregio Senza Confini r.l. ha coordinato un processo di raccolta e sistematizzazione dei dati volto a supportare l'individuazione di un quadro complessivo a livello transfrontaliero. A tal fine, è stato strutturato e sviluppato un sistema informativo che copre diversi temi rilevanti nella descrizione e analisi del sistema di trasporto multimodale dell'area transfrontaliera in generale e, anche, le specifiche attività pilota che compongono il progetto CROSSMOBY.

Più in generale, l'obiettivo di tale attività è fornire un patrimonio informativo che contribuisca a supportare il dialogo e il processo decisionale con gli stakeholder, attraverso solidi elementi tecnici costruiti su fatti reali e evidenze quantitative. Questo processo, composto da diverse fasi, può essere associato alla piramide DIKW (“Data, Information, Knowledge and Wisdom”) della Teoria dell'Informazione<sup>1</sup>. Questo approccio consente, infatti, di distinguere tra diverse fasi, sottolineando così le specificità e la rilevanza di ciascuna di esse, che corrisponde anche a diversi strumenti e metodologie da applicare. A partire dalla prima, i dati (“data”) possono essere definiti come «fatti o osservazioni oggettivi, discreti, non organizzati e non elaborati e quindi privi di significato o valore per mancanza di contesto e interpretazione». L'informazione (“information”), invece, consiste in «dati organizzati o strutturati, che sono stati elaborati in modo tale che l'informazione ora abbia rilevanza per uno scopo o contesto specifico, ed è quindi significativa, preziosa, utile e pertinente». La definizione delle ultime due fasi e la loro differenziazione, pur essendo più sfuggenti, sono legati all'effettivo apprendimento (“know-how” e “know-why”), che può essere sviluppato attraverso esperienze e analisi tecniche. In particolare, la saggezza (“wisdom”) è associata alla capacità di fare scelte giuste come nel caso della valutazione di scenari futuri. Adattando lo schema generale allo scopo della presente analisi e considerando il riferimento a obiettivi comuni che modellano l'attività di pianificazione dei trasporti, essa può essere concepita come (o sostituita da) una visione condivisa tra diversi attori o parti interessate (cfr. Figura 1).



<sup>1</sup> Rowley, J. (2007). «The Wisdom Hierarchy: Representations of the DIKW Hierarchy». *Journal of Information and Communication Science*, 33(2), 163-80.  
<https://doi.org/10.1177/0165551506070706>.

*Figura 1 – I diversi passaggi dai dati condivisi alla visione condivisa*

In tal senso, è evidente il ruolo fondamentale del processo di raccolta e integrazione dei dati corrispondente ai primi due step sopra descritti) e che risulta particolarmente sfidante proprio in ambito transfrontaliero, a causa di una maggiore difficoltà nel poter disporre di fonti dati condivise e uniformate.

A tal fine, nel presente documento si presenta, innanzitutto, l'impostazione generale ed il processo seguito nella raccolta dati e conseguente sviluppo del sistema informativo. Successivamente, viene presentata sinteticamente una rassegna dei diversi ambiti tematici e dei corrispondenti principali layer informativi.

Tali aspetti permettono di chiarire contenuto e struttura concettuale del sistema informativo che dal punto di vista concreto è rappresentato dall'oggetto dell'output O.3.5.3 "Sistema informativo geografico"/ O.3.5.3 "Geografski informacijski sistem". Inoltre, il patrimonio informativo raccolto costituisce la base per l'analisi del sistema dei trasporti dell'area transfrontaliera condotta nel O.3.5.1 – "Report su quadro di riferimento strategico transfrontaliero" / O.3.5.1 – "Poročilo o čezmejnih strateških okvirih". Inoltre, con riferimento all' questi stessi dati costituiscono la fonte delle rappresentazioni di tipo webGIS oggetto dell'output O.3.6.3 "Rappresentazioni grafiche e su mappa nel sito web"/ O.3.6.3 "Geografsko kartiranje in grafična prezentacija spletne strani" e che sono rivolte a supportare il dialogo della piattaforma degli stakeholder.

# 1 IMPOSTAZIONE GENERALE E ATTIVITÀ PRELIMINARI

L'obiettivo (ambizioso) di ricostruire un quadro generale del sistema di trasporto multimodale delle persone dell'area transfrontaliera Italia-Slovenia e delle attività del progetto CROSSMOBY è stato perseguito sulla base di una realistica e documentata valutazione delle risorse e fonti disponibili, da un lato, e degli scopi del progetto, dall'altro.

A tal fine, l'effettiva definizione dei contenuti da raccogliere non può essere effettuata a priori ma sulla base di un processo iterativo, svolto in collaborazione con i partner di progetto di ricognizione sulle fonti disponibili sviluppato nell'arco di diversi mesi dell'implementazione del WP3.1. Si precisa, peraltro, che tale processo e collaborazione si è protratto anche a valle della prima fase ricognitiva, al fine di poter monitorare e recepire eventuali aggiornamenti delle fonti dati.

Infatti, l'approccio proposto è partito dall'idea di sistematizzare le informazioni disponibili idonee a poter elaborare alcune rappresentazioni efficaci che riassumano lo stato della connettività nell'area transfrontaliera (es. tempi di percorrenza, numero di servizi di trasporto tra i principali centri) concentrandosi su un limitato serie di temi (ad es. collegamenti ferroviari e servizi di autobus transfrontalieri), che potranno essere eventualmente integrati in futuri follow-up del progetto CROSSMOBY.

## 1.1 La raccolta preliminare dei dati

Tenendo conto di tali considerazioni, unitamente alla necessità di supportare le analisi sul sistema di trasporto e sulla relativa governance, un primo screening preliminare è stato effettuato in cooperazione con i partner di progetto, raccogliendo informazioni sulla disponibilità di dati relativi ai seguenti ambiti tematici.

- Rete di trasporto dell'area transfrontaliera con riferimento alle diverse modalità di trasporto: rete ferroviaria direttamente interessata dal servizio pilota di Regione Friuli Venezia Giulia, eventualmente la rete stradale capitalizzando progetti precedenti (es. progetti passati EDITS/TRIM a cui ha partecipato la Regione Friuli Venezia Giulia), rotte dei servizi di navigazione marittima (potenziali sinergie con il progetto ADRION INTER-CONNECT) e, eventualmente, percorsi ciclabili (cfr. anche, ad esempio, potenziali sinergie con il progetto Italia-Austria EMOTIONWAY) ecc.
- Servizi di Trasporto Pubblico (soprattutto ferroviario e transfrontaliero) comprese in merito alla connettività ed accessibilità tra le principali polarità dell'area transfrontaliera.
- Iniziative progettuali (compresi studi e indagini) sul territorio:

- o PUMS e altre attività di pianificazione recenti/in corso/imminenti a diversi livelli amministrativi
  - o Progetti europei
- Dati sul traffico/mobilità transfrontaliera
  - o Monitoraggio dei flussi di traffico (cfr. pilota Veneto Strade)
  - o Domanda di trasporto (flussi Origine-Destinazione)

## 2 L'approccio di adottato nella piattaforma informativa a supporto del webGIS

Lo step successivo alla raccolta dei dati è costituito dalla loro integrazione ed armonizzazione all'interno di una piattaforma condivisa. Nel fare ciò si è dovuto, innanzitutto, definire la scelta dei principali livelli informativi da considerare (cfr. paragrafo seguente). Un ulteriore aspetto di notevole rilevanza è stato quella della definizione dell'ambiente (software) in cui effettivamente ospitare i dati e mediante il quale gestirli. Nel fare ciò si è dovuto tener conto delle finalità ed utilizzo principale dei dati stessi nell'ambito delle attività del progetto CROSSMOBY, ossia il supporto allo sviluppo di rappresentazioni webGIS (cfr. output O.3.6.3 "Rappresentazioni grafiche e su mappa nel sito web"/ O.3.6.3 "Geografsko kartiranje in grafična prezentacija spletne strani"). A tal fine, si è integrato in maniera flessibile le diverse fonti facendo uso del software GEOSERVER (cfr. Figura 2)

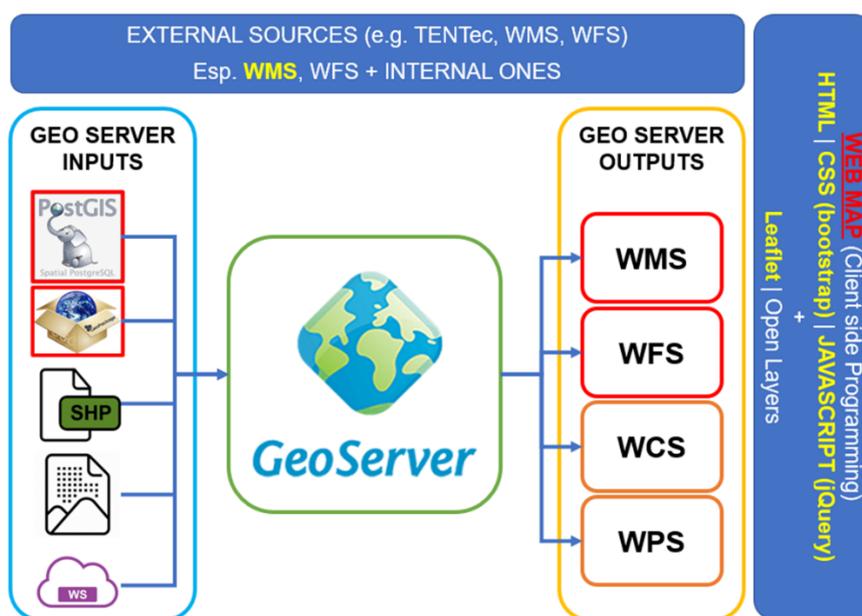


Figura 2 – Schema concettuale della piattaforma basata sul middleware GEOSERVER predisposta a supporto del webGIS del progetto. Adattamento da fonte: M. Miller, 2019.

Per quanto concerne la codifica dell'informazione relativa al sistema dei trasporti, a livello di inquadramento generale si è fatto riferimento ad uno schema concettuale per l'archiviazione delle informazioni con riferimento a entrambe le componenti fondamentali (domanda e offerta) del sistema di trasporto multimodale complessivo. Tale suddivisione, derivata dalla teoria dell'analisi economica generale, permette di schematizzare secondo le metodologie consolidate dell'ingegneria dei trasporti le diverse componenti e loro mutue interazioni.

In tal senso, come rappresentato dalla figura seguente, il sistema dei trasporti nel suo complesso si suddivide in componente di offerta, che sarà rappresentata da tutti gli elementi di carattere infrastrutturale (es. rete stradale, ferroviaria, nodi di interscambio) e i servizi (es. servizi di trasporto pubblico su gomma, rotaia, ecc.) che sono resi disponibili all'utenza del sistema. Il lato domanda, invece, esprime le esigenze di spostamento di persone e cose fra diversi punti dell'area analizzata. Tale domanda si distribuisce lungo le reti, usufruendo del sottosistema dell'offerta, determinando i flussi di traffico riscontrabili nei vari elementi del sistema (es. flussi in un determinato tratto stradale), che pertanto rappresentano il risultato della interazione fra le due componenti (domanda ed offerta).



*Figura 3 – Le componenti di un sistema di trasporto secondo un quadro generale di modellizzazione*

## 2.1 Offerta di Trasporto

Per quanto riguarda la componente dell'offerta, va fatta un'importante suddivisione tra la rete di trasporto multimodale, che fornisce le infrastrutture chiave per tutte le tipologie di mobilità (sia di persone che di merci) e la descrizione del sistema di trasporto pubblico all'interno del settore specifico della mobilità dei passeggeri.

Le reti di trasporto (appartenenti a diverse modalità di trasporto, come strada, ferrovia ecc.) sono solitamente modellate e rappresentate tramite grafi costituiti da vertici (detti anche nodi) collegati da linee (dette anche archi). Infatti, una rappresentazione mediante grafo dotata di attributi significativi (che descrivano le caratteristiche chiave di ciascun collegamento) rappresenta lo strumento chiave per eseguire l'analisi complessiva della rete e la modellazione del sistema di trasporto.

Sulla base di ciò, (ossia le informazioni che descrivono meramente le reti infrastrutturali), i dati rilevanti sul servizio di trasporto pubblico ai fini della pianificazione dei trasporti consistono principalmente in dati che consentono di descrivere:

- la rete del trasporto pubblico, descrivendo così non solo gli archi e i nodi che compongono i percorsi ma anche le fermate e le stazioni dove i passeggeri possono salire/scendere;
- orari, secondo il servizio pianificato (cioè non tenendo conto, per la presente analisi, del monitoraggio in tempo reale o di come il servizio sia influenzato da eventi imprevisti).

In generale, i dati sui servizi di trasporto pubblico sono resi disponibili attraverso diversi formati e standard, come TRANSMODEL o NETEX.

Al giorno d'oggi, i dati sul servizio di trasporto pubblico stanno diventando sempre più disponibili anche attraverso l'utilizzo del General Transit Feed Specification (GTFS), che fornisce un formato comune ben diffuso per gli orari del trasporto pubblico e le informazioni geografiche associate. Un feed GTFS è composto da un numero limitato di file di testo, ognuno dei quali affronta un aspetto particolare (es. fermate, percorsi, viaggi, ecc.). Infatti, pur non fornendo la struttura completa e articolata come TRANSMODEL, GTFS fornisce un formato efficace per l'invio e la condivisione di dati via Internet. Pertanto, ha facilitato lo sviluppo di dati open resi disponibili tramite repository online (ad es. <https://transitfeeds.com/>).

Infatti, durante il processo di raccolta dati svolto all'interno di CROSSMOBY, sono stati resi disponibili attraverso il formato GTFS una rilevante mole di dati sui servizi di trasporto pubblico. Pertanto, dati in tale formato sono stati archiviati nel sistema informativo.

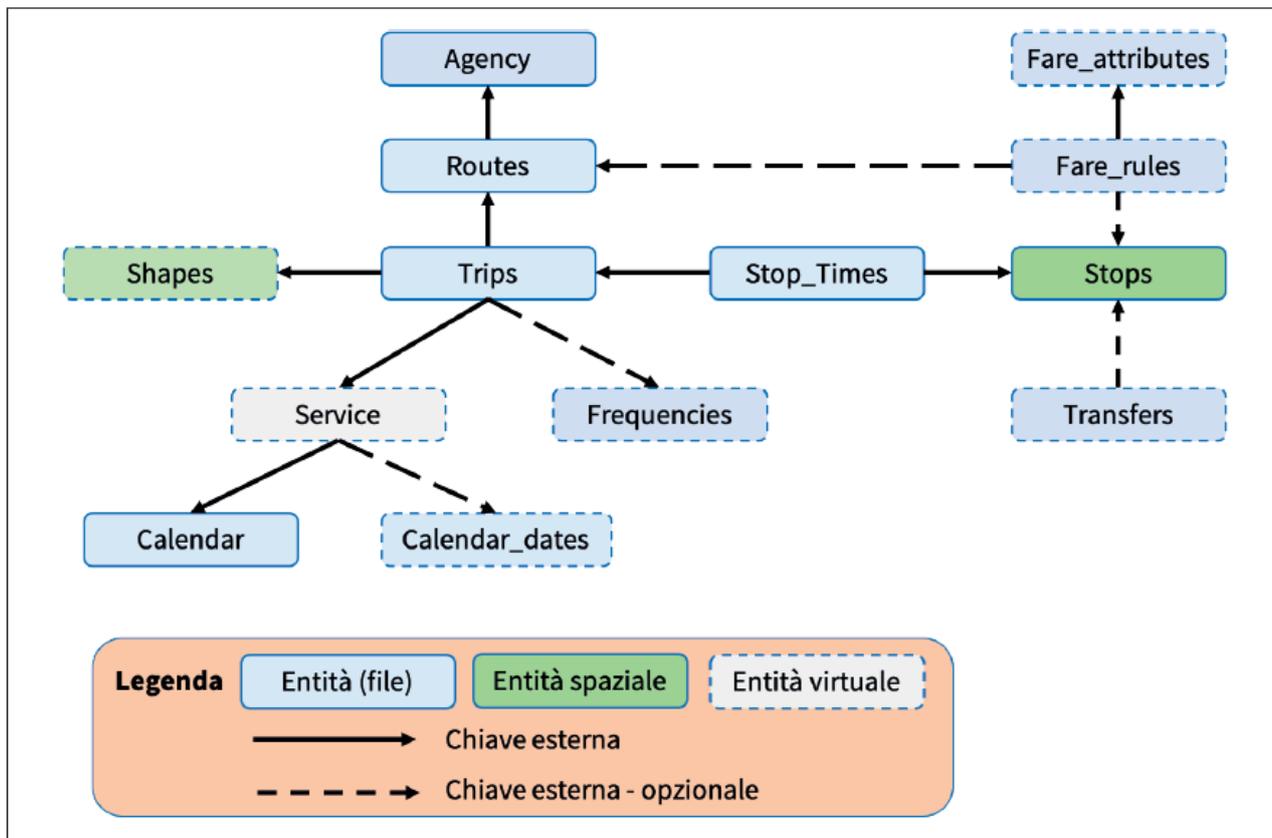


Figura 4 – I file obbligatori e facoltativi che compongono un feed GTFS. Fonte: Martin Davis, <http://lin-ear-th-inking.blogspot.com.au/2011/09/data-model-diagrams-for-gtfs.html>

Tali dati hanno permesso di effettuare alcune elaborazioni e rappresentazioni. In particolare, una elaborazione particolarmente significativa è quella sulla valutazione del numero di collegamenti giornalieri fra diversi Comuni, che viene descritta per mezzo degli elementi riportati nella seguente tabella.

<b>Tematismo</b>	<b>geometria</b>	<b>Tabella</b>	<b>Attributi principali</b>
<u>zonizzazione</u>	poligoni	<u>Comuni</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Identificativi univoci del Comune/zona di Censimento</u></li> </ul>
<u>Numero connessioni O/D</u>	-	<u>Numero di collegamenti giornalieri fra Comuni</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Origine</u></li> <li>● <u>Destinazione</u></li> <li>● <u>Numero spostamenti</u></li> </ul>

Tabella 1 – principali tipologie di tabelle relativi al numero di connessioni di TPL

## 2.2 Domanda di trasporto

la domanda di trasporto rappresenta un lato fondamentale del sistema dei trasporti esprimendo l'evidenziazione dei bisogni di mobilità da soddisfare.

In generale il patrimonio informativo relativo ai dati di domanda di trasporto viene espresso in forma di matrice Origine/Destinazione (O/D). Il riferimento (spaziale) fondamentale per tali dati è, infatti, una zonizzazione, ossia una suddivisione dell'area di interesse in unità discrete (c.d. zone di traffico) alle quali tipicamente sono riferite tutte le grandezze che descrivono il contesto socio-economico e la domanda di mobilità. In tal senso, si ricorda che diverse zonizzazioni siano realizzate con riferimento a diverse finalità. In particolare, nel caso delle zone di traffico esse costituiscono il riferimento fondamentale/atomico per tutti gli spostamenti tanto da poter essere rappresentate da un unico punto fittizio, detto centroide di zona, in cui si concentrano tutti gli spostamenti originati o aventi destinazione in una determinata zona. La zonizzazione, pur rispondendo a esigenze specifiche dell'analisi trasportistica, deve per quanto possibile essere coerente o, in alternativa essere messa in corrispondenza (anche nella strutturazione della presente base dati) con le basi dati territoriali di carattere generale e, pertanto, basata su aggregazioni territoriali individuate dagli istituti nazionali di statistica (rispettivamente, ISTAT e SURS in Slovenia) o comunque di carattere amministrativo (comuni/province).

Con riferimento ad una determinata zonizzazione, una matrice Origine/destinazione è costituita da una matrice con numero di righe e di colonne pari al numero di zone di traffico della zonizzazione adottata e in cui il generico elemento presenta numero di spostamenti che hanno origine nella zona "o" e destinazione nella zona "d" nell'unità di tempo adottata considerata con riferimento ad uno specifico periodo dell'anno e tipo di giornata.

<u>Tematismo</u>	<u>geometria</u>	<u>Tabella</u>	<u>Attributi principali</u>
<u>zonizzazione</u>	poligoni	<u>Comuni</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Identificativi univoci del Comune/zona di Censimento</u></li> </ul>
<u>matrici O/D</u>	-	<u>Matrice spostamenti pendolari</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Origine</u></li> <li>● <u>Destinazione</u></li> <li>● <u>Numero spostamenti</u></li> </ul>

*Tabella 2– principali tipologie di tabelle relative ai dati della domanda*

Purtroppo, risulta particolarmente difficile disporre di dati affidabili e completi a tale scopo. Infatti, le statistiche disponibili sono solitamente carenti e/o limitate a particolari aree o componenti della mobilità complessiva. Nello specifico il sistema informativo ha incluso solo dati relativi alle statistiche effettuate sui pendolari dagli enti di statistica nazionali e con riferimento al livello di dettaglio comunale (in particolare, dati su mobilità sistematica da Censimenti ISTAT).

## 2.3 Dati sui piloti e approfondimenti del progetto CROSSMOBY

Una componente importante del sistema informativo è certamente quella finalizzata ad archiviare le informazioni chiave relative a diversi piloti ed approfondimenti condotti dai diversi partner di progetto in diversi WP.

In particolare, tali dati sono relativi ai diversi servizi di trasporto pubblico e monitoraggio del traffico elencati di seguito:

- Servizio ferroviario transfrontaliero CROSSMOBY tra la Regione Friuli Venezia Giulia e la Repubblica di Slovenia
- Servizio bike sharing KRAS BRKINI
- Trasporto passeggeri su imbarcazione
- “Bike-bus”
- “Beach bus”
- Autobus transfrontaliero
- Test gratuito di veicoli elettrici
- Autobus urbano di Ilirska Bistrica
- Sistema di Bike sharing di Ilirska Bistrica
- Pilota sul monitoraggio del traffico stradale

In particolare, i dati descrittivi dei piloti, rappresentati sia da punti che da polilinee georeferenziate e sono descritti mediante i seguenti principali attributi

- ID PILOTA, identificativo del pilota;
- DENOMINAZIONE del pilota
- ID PARTNER, codice identificativo del partner che ha sviluppato il pilota;