

# Allegato 10

## Trasmissione dei dati in tempo reale



Bolzano, marzo 2020

# Inhaltsverzeichnis

1	Requisiti generali per la trasmissione di dati in tempo reale.....	3
1.1	Architettura in tempo reale .....	3
1.2	Elenco dei dati da trasmettere in tempo reale.....	3
1.3	Periodi di implementazione delle interfacce SIRI .....	4
2	Requisiti specifici per la trasmissione di dati in tempo reale .....	5
2.1	Qualità e quantità dei dati in tempo reale.....	5
2.2	Trasmissione dei dati di pianificazione aziendale.....	5
2.3	Trasmissione di dati in tempo reale al Real-Time Data Hub .....	6
2.3.1	VDV 454 AUS / REF-AUS o SIRI ET/PT.....	6
2.3.2	VDV 453 DFI /REF-DFI o SIRI SM/ST.....	7
2.3.3	VDV 453 ANS o SIRI CM .....	7
2.3.4	VDV 453 VIS o SIRI VM .....	7
2.3.5	SIRI SX.....	8
2.4	Trasmissione e visualizzazione di informazioni in tempo reale e notifiche di servizio a bordo dei veicoli.....	8
Appendice: Specifiche tecniche per l'applicazione dei protocolli VDV-453 e VDV-454 nella Provincia di Bolzano .....		9

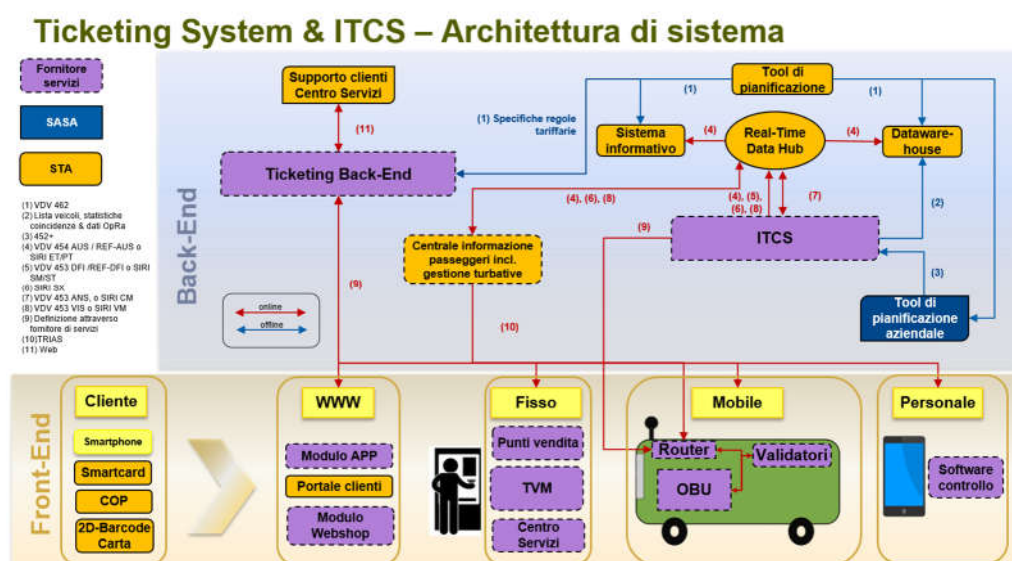
## Indice delle tabelle

Table 1: Specification of "IstFahrt" data structure.....	14
Table 2: Specification of "IstHalt" data structure .....	19

# 1 Requisiti generali per la trasmissione di dati in tempo reale

## 1.1 Architettura in tempo reale

L'architettura in tempo reale in Alto Adige è caratterizzata dalla presenza di un tool di gestione dei dati in tempo reale (**Real-Time Data Hub**), che ha il compito di raccogliere i dati trasmessi da tutti gli operatori del trasporto pubblico e di distribuirli, opportunamente rielaborati, a tutti i canali di informazione per i passeggeri. Una versione dettagliata dell'architettura in tempo reale in Alto Adige si trova nell'Allegato 2.



## 1.2 Elenco dei dati da trasmettere in tempo reale

Per consentire alle imprese di trasporto di adempiere ai loro obblighi di gestione e controllo dei servizi di trasporto pubblico e di informazione dei passeggeri, almeno i seguenti dati (provenienti dai sistemi e dai componenti del sistema) devono essere trasmessi attraverso interfacce standard tra i sistemi centrali (compresi Real-Time Data Hub, data warehouse, centrale informazioni passeggeri, ITCS) e i sistemi decentralizzati (compresi i componenti di bordo):

- Trasmissione immediata della posizione del veicolo mediante localizzazione GNSS a intervalli regolari (almeno ogni 20 secondi).
- Trasmissione immediata ed elaborazione delle informazioni relative alle coincidenze.
- Trasmissione tempestiva di notifiche di turbative al servizio nella forma di testi speciali.
- Trasmissione di informazioni generali attraverso un processo standardizzato e visualizzazione o riproduzione audiovisiva di tali informazioni a cura dell'ente affidante / STA.
- Trasmissione immediata di dati statistici veicolari rilevanti per l'utente, come per esempio il numero di passeggeri a bordo, dove monitorati. La trasmissione dei dati è di competenza delle aziende di trasporto. Il processo di trasmissione deve essere garantito dall'impresa affidataria.

- Trasmissione del registro dei dati in tempo reale al Real-Time Data Hub secondo il concetto di "rapporto completo di ogni singola corsa" ("*Komplettfahrtmeldung mit RealZeiten*") come definito nello standard VDV 454 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017) o l'equivalente nel caso di SIRI ET, da effettuare immediatamente dopo il completamento della corsa e nel quale sono inclusi gli orari di arrivo e partenza effettivi di tutte le fermate servite. Lo scopo è quello di utilizzare questi dati ai fini delle attività di monitoraggio automatizzato

Informazioni più dettagliate sui processi e sulle responsabilità specifiche del contraente sono fornite nel capitolo successivo.

### 1.3 Periodi di implementazione delle interfacce SIRI

L'introduzione di sistemi per la gestione di dati in tempo reale è complessa e pone notevoli requisiti sia all'ente affidante / STA che all'impresa affidataria, in particolare l'introduzione dello standard SIRI (European Committee for Standardization (CEN), 2015) è ancora oggi un territorio inesplorato, anche se si sottolinea che il SIRI è già una realtà nei Paesi anglosassoni e scandinavi. SIRI è anche lo standard europeo designato per lo scambio di informazioni in tempo reale nel trasporto pubblico; si può presumere che durante il periodo contrattuale della presente procedura di aggiudicazione, SIRI si affermerà come standard in tutta Europa.

L'introduzione del sistema informativo in tempo reale deve quindi basarsi sul presupposto di un rapporto di collaborazione tra appaltatore e cliente/STA. Per questo motivo, l'appaltatore deve impegnarsi a creare un gruppo di lavoro tecnico insieme all'ente appaltante/STA, che si riunirà a intervalli regolari per fornire informazioni sempre più complete, aggiornate e di alta qualità ai passeggeri, sulla base della piena attuazione dei più moderni standard europei per lo scambio di dati. Questa stretta collaborazione sarà integrata nel processo di innovazione, come descritto nel capitolato tecnico.

Per facilitare e velocizzare l'implementazione di un'architettura del tempo reale, è stato quindi deciso in una fase iniziale di utilizzare i consolidati e diffusi protocolli VDV, in particolare i protocolli VDV-453 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017) e VDV-454 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017). La migrazione alle interfacce SIRI può avvenire in un secondo momento.

Il limite principale dei protocolli VDV-453 e VDV-454 è che non sono multilingua. Dal momento che i dati usati nel trasporto pubblico in Alto Adige sono tipicamente disponibili in molteplici lingue (italiano, tedesco e ladino, ed in prospettiva anche inglese), i contenuti multilingua sono separati per mezzo di caratteri di controllo e devono essere elaborati dall'impresa affidataria nei propri sistemi in più lingue, vale a dire separatamente in base alla lingua.

Tutte le informazioni / i dati che vengono trasmessi al data hub in conformità con la specifica VDV 454 "*Komplettfahrtmeldung mit RealZeiten*", devono essere trasmessi anche quando si utilizzano i servizi SIRI. L'uso di un protocollo SIRI equivalente europeo può essere preso in considerazione non appena sarà disponibile. Le possibili opzioni di attuazione in questo senso vengono valutate a tempo debito.

## 2 Requisiti specifici per la trasmissione di dati in tempo reale

### 2.1 Qualità e quantità dei dati in tempo reale

Nella trasmissione dei dati, la qualità e la quantità dei dati sono particolarmente rilevanti.

Per l'ente affidante / STA, i dati generati, elaborati ed esportati dai sistemi dell'impresa affidataria possono essere utilizzati da un punto di vista della qualità solo se sono:

- completi (in termini di quantità/numero di dati e contenuto dei dati);
- univoci (secondo le specifiche dell'ente affidante [ad es. utilizzo "Global-ID" per fermate, linee, corse]);
- non alterati e corretti (per quanto riguarda le sorgenti dati ed i reali avvenimenti [incluse date, nomi, specifiche dei protocolli]);
- attuali
- dettagliati o precisi (ad esempio per quanto riguarda gli scostamenti dalle posizioni GPS o dalle coordinate);
- consistenti;
- privi di ridondanza;
- affidabili;
- comprensibile (per l'utente, compresi i messaggi di errore).

Queste caratteristiche sono la base per la fornitura dei dati di tutti i sistemi dell'impresa affidataria e devono essere garantite.

### 2.2 Trasmissione dei dati di pianificazione aziendale

L'ente affidante / STA mette a disposizione delle aziende di trasporto i dati dell'orario (orario annuale e relativi dati di pianificazione) in formato elettronico NeTEx (nell'implementazione tedesca VDV 462 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2018) dalla Parte 1 a 3, o nella fase di migrazione con il formato VDV-452 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2013)).

Questi dati vengono elaborati dall'azienda di trasporto in un sistema di pianificazione degli orari e dei turni di servizio, arricchiti con dati di circolazione e turni di servizio e infine trasmessi tramite NeTEx (nell'implementazione tedesca VDV 462 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2018)) o interfaccia IVU 452+ all'ITCS.

I dati sono disponibili inizialmente in forma di export; non si escluda nella durata del contratto di servizio che i dati possano essere messi a disposizione di un più moderno web-service. Eventuali sviluppi software lato impresa affidataria per l'importazione dei dati in questa futura modalità sono a carico dell'impresa affidataria.

L'impresa affidataria garantisce un'importazione completa e priva di errori di questi dati pianificati nell'ITCS. È compito dell'impresa affidataria:

- verificare la correttezza e la completezza dei dati di servizio e di circolazione;

- **garantire l'inalterazione dei dati pianificati**, in modo particolare per quello che riguarda gli orari previsti di passaggio, la numerazione e la denominazione delle fermate, la codifica delle corse (numero della linea, numero del percorso e numero della corsa), i calendari e le limitazioni alla circolazione.
- **trasmettere giornalmente al Real-Time Data Hub**, indicativamente verso le ore 03:00 del mattino i **dati pianificati giornalieri arricchiti con dati aziendali** del giorno di calendario corrispondente con il servizio SIRI PT (European Committee for Standardization (CEN), 2015) oppure, nella fase di migrazione, con il servizio VDV-454 REF-AUS (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017). I dati devono includere tutte le corse pianificate all'interno del giorno di calendario corrispondente, incluse le corse notturne fino a quelle che vengono realizzate indicativamente entro le ore 03:00 del mattino del giorno successivo. I dati pianificati giornalieri arricchiti con dati aziendali devono includere anche tutte le coincidenze associate alle corse previste e messaggi speciali multilingua (limitazioni alla circolazione, deviazioni, ...) in tedesco / italiano, ed anche in ladino nelle aree dove risiede la popolazione ladina.

## 2.3 Trasmissione di dati in tempo reale al Real-Time Data Hub

La trasmissione dei dati in tempo reale da e verso il Real-Time Data Hub avviene tramite una procedura di abbonamento ed è implementata utilizzando i protocolli VDV 454 AUS / REF-AUS o SIRI ET/PT, VDV 453 DFI /REF-DFI o SIRI SM/ST, SIRI SX, VDV 453 ANS o SIRI CM così come VDV 453 VIS o SIRI VM. È necessario utilizzare la versione più aggiornata dei protocolli e degli schemi xsd al momento della pubblicazione della gara.

Le specifiche tecniche di dettaglio così come il collegamento al Real-Time Data Hub sono concordati con il fornitore di questo sistema durante la fase di definizione del progetto esecutivo.

Le previsioni di transito dei mezzi devono essere trasmesse con una risoluzione al secondo. Gli aggiornamenti vengono effettuati in caso di eventi (ad es. superamento di soglie, arrivo/partenza alle fermate).

### 2.3.1 VDV 454 AUS / REF-AUS o SIRI ET/PT

Le informazioni per il sistema informativo vengono trasmesse tramite VDV 454 AUS / REF-AUS o SIRI ET/PT. Le modalità specifiche di implementazione del protocollo VDV sono fornite nell'Appendice 1.

Inoltre, per il monitoraggio di tutti i viaggi, le registrazioni dei dati in tempo reale secondo un "rapporto di viaggio completo con i tempi reali" (secondo VDV 454 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017)) al data hub. Per l'identificazione del rispettivo veicolo, il numero di immatricolazione del veicolo viene trasmesso come ID nell'attributo VDV 454 "Numero del mezzo di trasporto".

Per il monitoraggio automatizzato di tutte le corse deve essere trasmesso al tool di gestione dei dati in tempo reale il registro dei dati in tempo reale secondo il concetto di "rapporto completo di ogni singola corsa" ("*Komplettfahrtmeldung mit Realzeiten*") come definito nello standard VDV 454 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017). Per l'identificazione corretta del veicolo corrispondente deve essere garantito che l'identificativo del veicolo in forma di "ID" sia trasmesso obbligatoriamente nell'attributo "Verkehrsmittelnummer" (con VDV-454) o "VehicleRef" (con SIRI). Il seguente processo deve essere implementato:

Il seguente processo deve essere implementato:

- L'ITCS trasmette un rapporto completo di viaggio per ogni viaggio come rapporto iniziale (all'inizio del periodo di anteprima) al Real-Time Data Hub.

- Ad ogni fermata, l'orario effettivo (reale, non previsto) di arrivo e di partenza della fermata corrispondente viene trasmesso dal veicolo all'ITCS e poi al Real-Time Data Hub VDV-454 AUS o SIRI ET.
- Al termine della corsa l'ITCS trasmette al Real-Time Data Hub il rapporto completo definitivo con i tempi effettivi, secondo quanto definito nella specifica VDV-454.

Per le attività di monitoraggio automatizzato è rilevante unicamente l'ultima trasmissione del rapporto completo al tool di gestione dei dati in tempo reale.

### 2.3.2 VDV 453 DFI /REF-DFI o SIRI SM/ST

L'ITCS trasmette al Real-Time Data Hub informazioni per i sistemi di informazione ai passeggeri alle fermate tramite VDV 453 DFI /REF-DFI o SIRI SM/ST. La definizione dettagliata delle modalità di implementazione avviene durante la fase di definizione del progetto esecutivo.

### 2.3.3 VDV 453 ANS o SIRI CM

Le imprese di trasporto devono garantire il controllo delle coincidenze durante i giorni di esercizio, che monitora tutte le relazioni di coincidenza tra le corse, secondo quanto previsto nell'orario.

Le coincidenze possono essere fondamentalmente di due tipi: quelle che coinvolgono treno e autobus oppure quelle che coinvolgono due autobus differenti. Vanno definite le coincidenze che riguardano corse realizzate dallo stesso operatore così come corse realizzate da operatori differenti che usano lo stesso ITCS ("mandanti") o sistemi ITCS diversi. La definizione di quali coincidenze è necessario garantire e con quali modalità (es. tempo di attesa in minuti o coincidenza da rispettare obbligatoriamente) sono definite negli orari pianificati ed attuate con l'ITCS. **La definizione e il rispetto delle coincidenze devono essere definite nelle regole di coincidenza salvate nell'ITCS.**

Lo standard dati da utilizzare per le coincidenze è VDV-453 ANS (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017) o SIRI CM (*Connection Monitoring*) (European Committee for Standardization (CEN), 2015). Lo scambio di informazioni sulle coincidenze viene adattato in modo dinamico per garantire che gli utenti finali ed i sistemi di informazione siano aggiornati in caso di cambiamento dello stato delle coincidenze, nonché abbiano la certezza che determinate coincidenze sono garantite o meno. Per questo motivo deve essere fornito anche il cosiddetto canale di ritorno (secondo la specifica VDV 453 ANS), che è il presupposto per l'informazione sulle coincidenze garantite o non garantite in funzione di un'interazione attiva (conferma/cancellazione di una coincidenza) con gli autisti dei mezzi.

L'ITCS e gli OBU devono pertanto implementare la garanzia di coincidenza (comprese le funzionalità del canale di ritorno VDV 453 ANS) in modo completo e bidirezionale.

### 2.3.4 VDV 453 VIS o SIRI VM

L'impresa affidataria è obbligata a trasmettere la posizione di tutti i veicoli in servizio, comprese le pre- e postcorse, le corse di trasferimento e gli spostamenti da e verso i depositi) almeno ogni 20 secondi via VDV-453 VIS (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017) o SIRI VM (European Committee for Standardization (CEN), 2015).

Oltre alla trasmissione della posizione attuale del veicolo sono da inviare anche i seguenti parametri:

- La posizione del veicolo (intesa come coordinate geografiche o punto di fermata / punto tra due punti di fermata).
- Lo stato della previsione attuale del veicolo (intesa come la previsione di passaggio alle prossime fermate basata sul calcolo aggiornato dei ritardi).

### 2.3.5 SIRS

La trasmissione di informazioni strutturate a specifiche fermate o corse, come ad esempio informazioni su incidenti, ritardi o deviazioni, viene effettuata manualmente dalle aziende di trasporto nell'*Incident Capturing System* (ICS) del sistema EFA (fornitore Mentz GmbH). L'ITCS elabora le informazioni fornite tramite SIRS (ad es. informazioni dettagliate sull'incidente, informazioni sulla connessione) e trasmette queste informazioni insieme ad altre informazioni all'OBV tramite un canale di comunicazione via etere (interfaccia proprietaria). Queste informazioni vengono poi trasferite alle relative periferiche del veicolo tramite ITxPT o IBIS IP. Ove possibile, vengono trasmesse anche informazioni supplementari rilevanti.

In futuro la gestione di situazioni particolari sarà effettuata a livello centrale dalla STA tramite una centrale di informazioni ai passeggeri. In questo modo, tutti i dati sono accessibili tramite il protocollo standard SIRS Situation Exchange (SX) (European Committee for Standardization (CEN), 2016) o messi a disposizione di terze parti per applicazioni di informazioni ai passeggeri tramite lo standard TRIAS (VDV 301).

Le informazioni trasmesse tramite lo standard TRIAS non vengono elaborate dall'ITCS. Le informazioni vengono trasmesse direttamente dalla centrale di informazioni ai passeggeri dell'ente affidante ai display interni di bordo – attraverso un invio trasparente dei dati gestito dalla funzionalità di routing dei dispositivi presenti sui mezzi.

## 2.4 Trasmissione e visualizzazione di informazioni in tempo reale e notifiche di servizio a bordo dei veicoli

La trasmissione di informazioni speciali, ad es. informazioni di servizio, ai veicoli viene effettuata inizialmente tramite l'ITCS, che deve utilizzare i vari componenti del sistema informativo messo a disposizione dall'ente affidante / STA (ad es. sistema informativo, Real-Time Data Hub).

L'impresa affidataria garantisce che le informazioni speciali messe a disposizione siano elaborabili dal proprio sistema ITCS e trasmissibili sugli schemi interni di bordo dei veicoli. Questi messaggi sono trasmessi attraverso lo stesso canale di comunicazione via etere (interfaccia proprietaria) che collega l'ITCS e il veicolo.

L'ente affidante / STA intende introdurre nel prossimo futuro una "piattaforma per il tempo reale, la comunicazione e l'informazione al pubblico" (EKAP), che integra ed estende le funzionalità dei vari componenti di sistema già disponibili per l'informazione dei passeggeri e che fornisce queste informazioni in forma standardizzata tramite l'interfaccia OJP (European Committee for Standardization (CEN), 2017) o tramite le interfacce TRIAS definite negli standard VDV-431 (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2014) - (VDV - Die Verkehrsunternehmen, 2017). Grazie a questa piattaforma, l'ente affidante / STA sarà in grado di controllare direttamente il contenuto delle informazioni destinate ai passeggeri visualizzate nei veicoli senza la necessità di trasmettere i dati all'ITCS.



## Appendice: Specifiche tecniche per l'applicazione dei protocolli VDV-453 e VDV-454 nella Provincia di Bolzano

Le seguenti tabelle mostrano le specifiche delle modalità operative con cui i protocolli VDV-453 e VDV-454 devono essere configurati per la trasmissione di dati in tempo reale dall'impresa affidataria all'ente affidante / STA. Queste specifiche sono disponibili in inglese. In questa prima versione del documento viene definito solo il contenuto dei messaggi AUS. Le specifiche degli altri tipi di messaggio saranno disponibili nelle versioni successive di questo documento.

### VDV 454 AUS

VDV 454 AUS messages transmitted by any ITCS must follow the specifications presented in Table 1. VDV 454 AUS messages contain all necessary information to update with real-time information the planned scheduled public transportation services, which are provided through another interface (i.e. VDV 454 REF-AUS, see next paragraph). The specification defines in particular the data structure required for the "*IstFahrt*" data package, according to the **version 2.1** of the VDV 454 standard (chapter 5.2.2), i.e. the one currently supported by the Real-Time Data Hub. Following general requirements for the transmission of these messages have to be fulfilled:

- the transmission of a new AUS message in case of a variation of a forecast in correspondence of a scheduled stop point which has become greater than a certain threshold ("hysteresis") with respect to that last valid transmitted forecast. The reference hysteresis value is 60 seconds. The variation can be positive or negative. In case such threshold is not overcome a new AUS message has to be transmitted after the departure from each scheduled stop point;
- If transmitted, the temporal horizon of the forecasts should not exceed 120 minutes.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
Zst	O	<b>Timestamp</b> related to the generation of the AUS message	<b>Mandatory.</b> Timestamp must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00
LinienID	M	<b>Line ID.</b> Through this ID it must be possible to match the planned and the effective services of the PTO.	<b>Mandatory.</b> PTO can decide whether to use the correspondent line ID provided in the reference planned data (Timetable & Network Topology Planning Tool (DIVA) – preferred choice - or if technically not possible (e.g. impossibility to have alphanumeric IDs) a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVML system of the PTOs with

			the reference IDs.
RichtungsID	M	<b>Direction ID.</b> Through this ID it is possible to understand the direction of the journey on the given line	<b>Mandatory.</b> Following convention has to be used: <b>1 = return journey; 0 = outbound journey.</b> In case this is not possible a mapping table has to be provided, so to Unique couple the convention used in the AVM/L system of the PTOs with this convention.
FahrtRef	M (at least one of the two attributes, strongly recommended)	Data structure that contains all relevant information of the specific journey	<b>Mandatory.</b>
FahrtID	M	<b>Journey ID.</b> Through this ID it is possible to Unique characterize the journey carried out by the PTOs.	<b>Mandatory.</b> Journey IDs can be internal codes of the AVM/L system of the PTO, and no particular recommendations are given on how they have to look like. The only requirement is that journey IDs are unambiguous so that it is possible to identify a single journey in different VDV 454 AUS messages.
FahrtStartEnde	M	Data structure that provides the few basic information about the reference planned journey	<b>Mandatory.</b>
StartHaltID	M	<b>ID of the first scheduled stop point</b> of the journey	<b>Mandatory.</b> The scheduled stop points IDs (as GlobalID) provided in the reference planned data (Time-table & Network Topology Planning Tool (DIVA) must be used. If this is not technically possible, a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVM/L system of the PTOs with the reference IDs.
StartZeit	M	Reference <b>departure date and time</b> of the journey at the <b>first scheduled stop point</b>	<b>Mandatory.</b> Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00.

StopHaltID	M	ID of the last scheduled stop point of the journey	<b>Mandatory.</b> The scheduled stop points IDs (as GlobalID) provided in the reference planned data (Timetable & Network Topology Planning Tool (DIVA) must be used. If this is not technically possible, a complete mapping table must be provided, so to Unique couple the IDs used in the AVM/L system of the PTOs with the reference IDs.
EndZeit	M	Reference arrival date and time of the journey at the last scheduled stop point	<b>Mandatory.</b> Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00.
Komplettfahrt	M	Determines if the AUS messages contains complete information of the journey (e.g. related to all planned stops).	<b>Mandatory.</b> This attribute can be "True" (preferred choice, complete message) or "False" (partial message).  Based to the value in "Vorschauzeit" there must be as soon as possible one initial complete message.  At the end of the journey there must be a complete message containing all real time data (IstAnkunftPrognoseStatus=Real, IstAbfahrtPrognoseStatus=Real)
UmlaufID	O	<b>Block ID.</b> Unique identifies the associated block the public transportation vehicle is assigned to.	<b>Optional.</b> Can be an internal code used by the AVM/L system of the PTO. It is recommended to leave this field empty.
KursNr	O	<b>Route ID.</b> Identifies a specific vehicle on a specific line.	<b>Optional.</b> Can be an internal code used by the AVM/L system of the PTO, different from FahrtID. It is recommended to leave this field empty.
BetreiberID	O	<b>PTO ID.</b> Unique identifier of the organization which is in charge to carry out the journey.	<b>Mandatory.</b> Must be unique for every operator in the system and is managed by STA.
IstHalt	O	Data structure with details of	<b>Mandatory.</b> See Table 2.

		the scheduled stop points on the route	
Fahrtbezeichnertext	O	Text destined to the passengers that indicates the journey	<b>Optional.</b> Multiple values are possible, but the first given is the reference one.
Vehrkraftsmittel-Nummer	O	Reference to the journey ID used in the time table.	<b>Mandatory.</b> The ID to be given is identifier of the vehicle as indicated in the vehicle's register.
LinienText	O	Line text	<b>Mandatory.</b> Published line number shown to the passenger. Is managed by STA and can be different from values used in local AVM system of the PTO.
ProduktID	O	ID indicating the type of vehicle ("product") used to carry out the journey.	<b>Mandatory.</b> Defines the type of product. These values are managed by STA (e.g. IC, EC, R, FA, FR, etc.).
RichtungsText	O	Text to be used for the arrival destination to be shown to the passengers	<b>Mandatory.</b> Text of direction shown to the passenger. Should be identical to the direction shown on the vehicle and the published timetable.
VonRichtungsText	O	Text to be used for the place from which the vehicle is arriving, to be shown to the passengers	<b>Optional.</b> Typically used if different from the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid. Should be sent at least once in the KomplettFahrt element.
HinweisText	O	Text to be used in case of notifications	<b>Optional.</b> If empty or not available, it is assumed that notifications are associated to the journey in execution.
LinienfahrwegID	O	<b>Route ID</b> mapped in the AVM/L system of the PTO	<b>Optional</b>
Zugname	O	Name of the train (in case of train services)	<b>Optional.</b> Typically used to publish special names for trains with a special touristic purpose or a traditional name (e.g. "Ski Shuttle", "Glacier Express", etc.). Same name as in the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid.

Verkehrsmitteltext	O	Acronym used to characterize a specific transportation mean	<b>Optional.</b> Text of product shown to the passengers (e.g. "Frecciar-gento"). Often used to shown graphical elements of journey types. Typically used if different from the published timetable; if not specified it is assumed that the text indicated in the published timetable is still valid.
PrognoseMoeglich	O	Indicates if forecasts are available for the next scheduled stop points.	<b>Mandatory.</b> Should be True when the journey is under AVM control. False means no real time data available.
PrognoseUngenau	O	Indicates if forecasts cannot be computed in a reliable way due to the external factors.	<b>Optional</b>
Zusatzfahrt	O	Indicates that this journey has to be considered additional with respect to the reference timetable. Could be the case for "bis-journey", for instance.	<b>Mandatory.</b> If left empty, this means that it is not an additional journey, but only if the complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung") is provided. In case of additional journey, the first message must be a complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung=TRUE")
FaelltAus	O	Indicates that this journey has been canceled.	<b>Mandatory.</b> It has to be transmitted only in case of cancelled journey.
FahrtZuruecksetzen	O	Indicates that the actual information related to this journey has been removed and the last available reference data are restored for passengers' information purposes.	<b>Optional.</b> If set to FALSE this situation does not apply. To be used only in exceptional cases. It is preferred to transmit a new a complete journey message ("Komplett-fahrtmeldung=TRUE") with the actualized information.
Stoerungsinfo	O	Further information related to divergence from planned service	<b>Optional.</b> Can be in the form of a free text or available as data structure, with following attributes: (i) "Ursache" (reason for divergence); (ii) "TpegReasonGroup"

			(classification of the event in relation to the TPEG Standards (International Organization for Standardization, 2016) / SIRSX (European Committee for Standardization (CEN), 2016) service; (iii) <b>"SituationBase-IdentityGroup"</b> (reference to a situation in a SIRSX service)
FahrradMitnahme	O	Indicates if it is possible to bring a bike inside the bus	<b>Optional.</b> If not provided the planned information or the latest valid update is considered.
FahrzeugTypID	O	ID of the vehicle type.	<b>Optional.</b>
Besetztgrad	O	Indicates the occupancy level of the vehicle.	<b>Optional.</b> Following attributes are possible: <b>"Schwach besetzt"</b> , <b>"Stark besetzt"</b> , <b>"Überfüllt"</b> , <b>"Unbekannt"</b> . If left empty or is not sent, the value <b>"Unbekannt"</b> is considered.
ServiceAttribut	O	Provides an additional attribute for the service.	<b>Optional.</b> It is a data structure with two elements: (i) <b>"Name"</b> (i.e. the attribute); and (ii) <b>"Wert"</b> (if <b>"Wert"</b> = 1, it indicates that the attribute is available, if <b>"Wert"</b> = 0, the attribute is not available)
IstFormation	O	Data structure with details of the journey formation	<b>Optional.</b> If provided must contain the attributes indicated in the VDV-454 standard, paragraph.5.2.2.4

Table 1: Specification of "IstFahrt" data structure.

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
HaltID	M	<b>Scheduled stop point ID</b>	<b>Mandatory.</b> It is highly recommended to use the reference GlobalID provided by the Timetable & Network Topology Planning Tool. In case of railway stations, the Global ID of the reference stop areas have to be used instead. As back-up option it is possible to provide internal codes of the AVM/L system of the PTO. In this case, a mapping table has to be provided.
Haltestellen-Name	O	<b>Name</b> of the scheduled stop point	<b>Optional</b>
Abfahrtszeit	O	<b>Planned departure time</b> at the scheduled stop point. To not be provided for the last scheduled stop point	<b>Mandatory.</b> Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00. Except for the last station off the journey.
Ankunftszeit	O (M for the last scheduled stop point)	<b>Planned arrival time</b> at the scheduled stop point. Can be left empty if equal to planned departure time.	<b>Mandatory.</b> Must be in the form xsd:DateTime. E.g. 2019-10-01T09:59:57+02:00. Except for the first station of the journey.
IstAbfahrtPrognose	O	<b>Forecast of planned departure time</b> at the scheduled stop point. If not available the planned departure time is considered (except if IstAbfahrtPrognoseStatus = Unbekannt, see below).	<b>Mandatory.</b> Except for the last station off the journey.
IstAnkunftPrognose	O	<b>Forecast of planned arrival time</b> at the scheduled stop point. If not available the planned arrival time is considered (except if IstAnkunftPrognoseStatus = Unbekannt, see below).	<b>Mandatory.</b> Except for the first station of the journey.
IstAbfahrtPrognoseStatus	O	<b>Explanation of forecast of planned departure time</b> at the scheduled stop point. One of the	<b>Mandatory.</b>

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		following values has to be used: (i) <b>Prognose</b> (default): the given value is a forecast; (ii) <b>Real</b> : the given value is the effective departure time (for stop points already served); (iii) <b>Geschaetzt</b> : forecast not calculated yet, rough indication of actual planned time; (iv) <b>Unbekannt</b> : no forecast available.	
IstAnkunftPrognoseStatus	O	<b>Explanation of forecast of planned arrival time</b> at the scheduled stop point. One of the following values has to be used: (i) <b>Prognose</b> (default): the given value is a forecast; (ii) <b>Real</b> : the given value is the effective arrival time (for stop points already served); (iii) <b>Geschaetzt</b> : forecast not calculated yet, rough indication of actual arrival time; (iv) <b>Unbekannt</b> : no forecast available.	<b>Mandatory.</b>
IstAbfahrtPrognoseQualitaet	O	Provides an indication of the level of the quality of the planned departure time forecasts	<b>Optional.</b> Is a data structure with following attributes: (i) " <b>PrognoseVerlaesslichkeit</b> ", can take values from 1 to 5, according to the reference confidence internal of departure times (for more details see chapter 9.2 of specification VDV-454); (ii) <b>ZeitMin</b> (optional: reference temporal starting point from which the forecast can move), (iii) <b>ZeitMax</b> (optional: reference temporal starting point up to which the forecast can move). It is recommended to leave this field empty
IstAnkunftPrognoseQualitaet	O	Provides an indication of the level of the quality of the planned arrival	<b>Optional.</b> Is a data structure with following attributes: (i)



Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		time forecasts	“ <b>PrognoseVerlaesslichkeit</b> ”, can take values from 1 to 5, according to the reference confidence internal of arrival times (for more details see chapter 9.2 of specification VDV-454); (ii) <b>ZeitMin</b> (optional: reference temporal starting point from which the forecast can move), (iii) <b>ZeitMax</b> (optional: reference temporal starting point up to which the forecast can move). It is recommended to leave this field empty
IstAbfahrtDisposition	O	Provides an indication of any short-term variations of the planned departure time (determined by the AVM/L of the PTO)	<b>Optional</b> . It is recommended to leave this field empty
IstAnkunftDisposition	O	Provides an indication of any short-term variations of the planned arrival time (determined by the AVM/L of the PTO)	<b>Optional</b> . It is recommended to leave this field empty
PrognoseUnge-nau	O	It is an attribute that can be activated if a forecast cannot be determined precisely due to external factors.	<b>Optional</b> . Following values are possible: (i) “ <b>Fahrzeug im Stau</b> ” (vehicle in traffic jam); (ii) “ <b>Technisches Problem</b> ” (the vehicle has some technical defect and cannot temporarily proceed); (iii) “ <b>Dispositive Maßnahme</b> ” (the vehicle has been stopped because of a guaranteed interchange); (iv) “ <b>fehlende Aktualisierung</b> ” (temporary no connection with the vehicle); (v) “ <b>unbekannt</b> ” (in case the reason is not known).
Abfahrts-steigText	O	Indicates the <b>quay</b> from which the vehicle is going to depart.	<b>Optional</b> . If not provided, the <b>planned</b> quay is considered.
Ankunfts-steigText	O	Indicates the <b>quay</b> from which the vehicle is going to arrive.	<b>Optional</b> . If not provided, it is <b>assumed</b> that it is the same of the departing

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
			quay.
AbfahrtsSektorenText	O	Additional information of the <b>sectors</b> in case of a <b>departure</b> from a <b>quay</b> .	<b>Optional</b>
AnkunftsSektorenText	O	Additional information of the <b>sectors</b> in case of an <b>arrival</b> to a <b>quay</b> .	<b>Optional</b>
Einsteigeverbot	O	Indicates if at the scheduled stop point is not possible to enter into the vehicle	<b>Optional</b>
Aussteigeverbot	O	Indicates if at the scheduled stop point is not possible to exit from the vehicle	<b>Optional</b>
Durchfahrt	O	Indicates if the vehicles pass through the scheduled stop point but without making a stop	<b>Optional</b>
Zusatzhalt	O	Indicates if the stop at the scheduled stop point was not foreseen and was short-term planned.	<b>Optional.</b> Must be sent only for additional stops.
Richtungstext	O	Name of the (intermediate) destination	<b>Optional.</b> To be used in combination with the correspondent attribute of "IstFahrt". If empty the reference planned data or the last message are considered.
VonRichtungsText	O	Name of the (intermediate) arrival location	<b>Optional.</b> To be used in combination with the correspondent attribute of "IstFahrt". If empty the reference planned data or the last message are considered.
HinweisText	O	Additional information that apply only for this scheduled stop point.	<b>Optional.</b> If empty the reference planned data or the last message are considered.
LinienfahrwegID	O	<b>Route ID.</b>	<b>Optional.</b> This attribute has to be used in case an alternative route is used for executing a service on the correspondent line.
Stoerungsinfo	O	Further information related to divergence	<b>Optional.</b> Can be in the form of a free text or

Attribute	VDV specification (optional / mandatory)	VDV specification (description)	SouthTyrol specification
		from planned service	available as data structure, with following attributes: (i) <b>"Ursache"</b> (reason for divergence); (ii) <b>"TpegReasonGroup"</b> (classification of the event in relation to the TPEG Standards (International Organization for Standardization, 2016) / SIRI SX (European Committee for Standardization (CEN), 2016) service; (iii) <b>"SituationBase-IdentityGroup"</b> (reference to a situation in a SIRI SX service)
Besetztgrad	O	Indicates the <b>occupancy level</b> of the vehicle.	<b>Optional</b> . Following attributes are possible: <b>"Schwach besetzt"</b> , <b>"Stark besetzt"</b> , <b>"Überfüllt"</b> , <b>"Unbekannt"</b> . If left empty, the value <b>"Unbekannt"</b> is considered.

Table 2: Specification of "IstHalt" data structure

## Bibliografia

- [1] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-454: "Ist-Daten-Schnittstelle - Fahrplanauskunft Version 2.1",“ 2017.
- [2] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 1: Context and framework,“ 2015.
- [3] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-453: "Ist-Daten-Schnittstelle - Version 2.5",“ 2017.
- [4] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-462: "Standardisierter Austausch von Liniennetz-und Fahrplandaten mit der europäischen Norm CEN-TS 16441 'NeTeX'",“ 2018.
- [5] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-452 v1.5: VDV-Standardschnittstelle Liniennetz/Fahrplan,“ 2013.
- [6] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 3: Functional service interfaces,“ 2015.
- [7] European Committee for Standardization (CEN), „EN15531: Public Transport - Service Interface for Real-time Information relating to Public Transport Operations (SIRI) - Part 5: Functional service interfaces - Situation Exchange,“ 2016.
- [8] European Committee for Standardization (CEN), „Public transport — Open API for distributed journey planning,“ 2017.
- [9] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-431: "Echtzeit Kommunikations- und Auskunftsplattform EKAP" (Teil 1: Systemarchitektur),“ 2014.
- [10] VDV - Die Verkehrsunternehmen, „VDV-431: "Echtzeit Kommunikations- und Auskunftsplattform EKAP" (Teil 2: EKAP-Schnittstellenbeschreibung V1.2),“ 2017.
- [11] International Organization for Standardization, „ISO/TS 21219-15:2016: "Intelligent transport systems — Traffic and travel information (TTI) via transport protocol experts group, generation 2 (TPEG2) — Part 15: Traffic event compact (TPEG2-TEC)",“ 2016.
- [12] European Committee for Standardization (CEN), „CEN/TS 15531-5: 2016 "Public transport - Service interface for real-time information relating to public transport operations - Part 5: Functional service interfaces situation exchange: Situation Exchange",“ 2016.
- [13] European Committee for Standardization (CEN), „Transmodel V6.0 - Definitions of concepts for parts 1-2-3,“ 2014.