



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei
trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale dei trasporti UFT
Divisione Finanziamento

N. registrazione/dossier: stn / BAV-313.42-00001/00003/00003/00005

UFT 30.11.2017

Rapporto

Requisiti dei sistemi di gestione delle imprese di trasporto per la fornitura di dati in tempo reale



Definizioni e abbreviazioni

UFT	Ufficio federale dei trasporti
CUS	<i>Customer System</i> Piattaforma per l'integrazione delle informazioni alla clientela delle FFS, ora estesa a tutta la Svizzera, quindi di fatto piattaforma dati nazionale
DDS	<i>Datendrehscheibe</i> , piattaforma dati
DFI	<i>Dynamische Fahrgast Information</i> , informazioni dinamiche ai viaggiatori; indica i tabelloni presenti alle stazioni
GTFS	<i>General Transit Feed Specification (formato d'interfaccia di Google)</i>
PES	<i>Global Positioning System</i> (localizzazione satellitare)
HRDF	<i>Hafas Rohdatenformat</i> , formato Hafas dati grezzi (spesso impiegato per il trasferimento dei dati dell'orario ufficiale)
INFO+	Raccolta dei dati relativi agli orari ufficiali dei trasporti pubblici svizzeri
SRQ TRV CH	Sistema nazionale di rilevamento della qualità del traffico regionale viaggiatori dell'UFT
IT	Impresa di trasporto (pubblico)
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> (indirizzo web fisso)
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
ZVV	Zürcher Verkehrsverbund

Sommario

1. Situazione iniziale e scopo	4
2. Aspetti tecnici	5
2.1 Utilizzo sistematico dei dati in tempo reale nei sistemi CUS e SRQ TRV CH.....	5
2.2 Ruolo e funzionamento delle interfacce VDV	6
2.2.1 Quali interfacce VDV esistono?	6
2.2.2 Collegamento dei sistemi IT.....	8
2.2.3 Procedura di abbonamento («Abo»).....	8
2.3 Piattaforme dati.....	9
2.4 Utilizzo dei dati per il sistema di rilevamento della qualità dell’UFT	10
2.5 Fattori che influenzano la qualità nella creazione dei dati in tempo reale	11
2.5.1 Stesura dell’orario	11
2.5.2 Qualità dei dati inseriti.....	13
2.5.3 Inserimento delle destinazioni intermedie.....	13
2.5.4 Qualità della localizzazione.....	15
2.5.5 Qualità del segnale radio	16
2.5.6 Riorganizzazione improvvisa delle corse: modifiche dei percorsi e soppressioni	17
2.5.7 Fattori che influenzano la qualità nell’impiego delle interfacce VDV	18
2.6 Abbinamento delle corse con i dati dell’orario ufficiale pubblicato	19
2.6.1 Utilizzo dell’elemento «FahrtStartEnde».....	20
2.6.2 «FahrtID» costanti e univoci	20
2.7 «Raggiungimento della fermata» e «cancellazione rapida dal tabellone»	21
2.8 Testi con informazioni generali per i viaggiatori	21
3. Impiego delle interfacce VDV in Svizzera	22
3.1 Ulteriori disposizioni applicabili in Svizzera	22
3.2 Identificatori uniformi per i gestori, le linee, le fermate e le corse	23
3.3 Isteresi uniforme	24
3.4 Utilizzo dei dati in tempo reale in Svizzera	25
3.4.1 Ricezione di dati da CUS	25
3.4.2 Sistema nazionale di informazione sugli orari	25
3.4.3 Piattaforma Open Data dei trasporti pubblici svizzeri	25
3.4.4 SRQ TRV CH.....	26
4. Requisiti dei sistemi che generano dati in tempo reale	27
4.1 Funzioni del sistema di pianificazione (software di pianificazione dell’orario).....	27
4.2 Funzioni dei sistemi di gestione.....	28
4.3 VDV 454 – esportazione del sistema di gestione	30
5. Ulteriori possibilità di utilizzo del sistema di gestione	31
5.1 Funzioni utili per lo svolgimento dell’esercizio	31
5.2 Informazioni per i viaggiatori.....	32
5.2.1 VDV 453 DFI.....	32
5.3 VDV 453 ANS	33
5.4 VDV 453 VIS.....	33
6. Sistema di gestione individuale o collegamento a un sistema già esistente?	34
7. Dati in tempo reale di buona qualità: percorso delle IT	35
8. Allegato: guida agli acquisti	36

1. Situazione iniziale e scopo

In base all'ordinanza sugli orari (OOra; RS 745.13), le imprese concessionarie dei trasporti pubblici svizzere devono trasmettere al sistema centrale CUS i dati relativi ai loro orari, inclusi i dati in tempo reale. Inoltre, le imprese ferroviarie e di autobus del traffico regionale viaggiatori (TRV) beneficiario di indennità devono inoltrare alla banca dati centrale della qualità BADA-Q dell'UFT, corsa per corsa, dati sulla puntualità destinati al sistema nazionale di rilevamento della qualità del traffico regionale viaggiatori (SRQ TRV CH).

Molte imprese di trasporto (IT), quindi, trasmettono direttamente o indirettamente (attraverso altre piattaforme dati) i loro dati in tempo reale nel formato VDV 454 al sistema CUS, da dove vengono inoltrati alla banca dati BADA-Q dell'UFT. In questo modo, con un'unica trasmissione i dati vengono messi a disposizione per tutte le necessità (sistema di informazione dei viaggiatori CUS, sistema nazionale di informazione sugli orari, piattaforma Open Data, SRQ TRV CH).

Molte IT, tuttavia, non dispongono ancora di un sistema (adeguato) per la trasmissione di dati in tempo reale a favore dei sistemi di informazione dei viaggiatori e del sistema SRQ TRV CH. Per adempiere i loro obblighi, queste IT devono adeguare, o addirittura sostituire, il loro attuale sistema di gestione.

Alcune IT incontrano difficoltà nel valutare i complessi requisiti necessari in questo specifico ambito, soprattutto le IT più piccole, che spesso non possono contare su specialisti interni con le necessarie competenze. In questo modo il processo di acquisto rallenta e vi è il rischio che alcune IT, per scarsa conoscenza dei requisiti e degli aspetti specifici, acquistino sistemi che non rispondono alle reali esigenze sul piano qualitativo.

L'UFT desidera fornire alle imprese supporto tecnico per affrontare queste problematiche. Ha pertanto elaborato il presente documento, che raccoglie indicazioni e suggerimenti utili per le imprese che devono sostituire o adeguare i loro sistemi di gestione. Esso illustra tutti i principali requisiti da soddisfare per poter fornire al sistema SRQ TRV CH e alla piattaforma CUS/Open Data i dati necessari in maniera corretta e sufficiente dal punto di vista quantitativo e qualitativo.

Dato che l'adempimento di questi requisiti impone a molte IT di svolgere procedure d'acquisto, nell'allegato vengono fornite anche utili indicazioni a questo proposito.

Avvertenza: il presente documento non contiene raccomandazioni in merito a requisiti e funzioni riguardanti la gestione aziendale, le misure organizzative e l'utilizzo di un sistema di gestione all'interno delle singole IT. Non rappresenta dunque un vero e proprio capitolato d'onere per l'acquisto di un sistema di gestione. Il presente documento tratta unicamente le tematiche rilevanti per l'adempimento degli obblighi relativi alla trasmissione all'UFT e al sistema CUS di dati di qualità adeguata. La seguente figura chiarisce le tematiche affrontate:

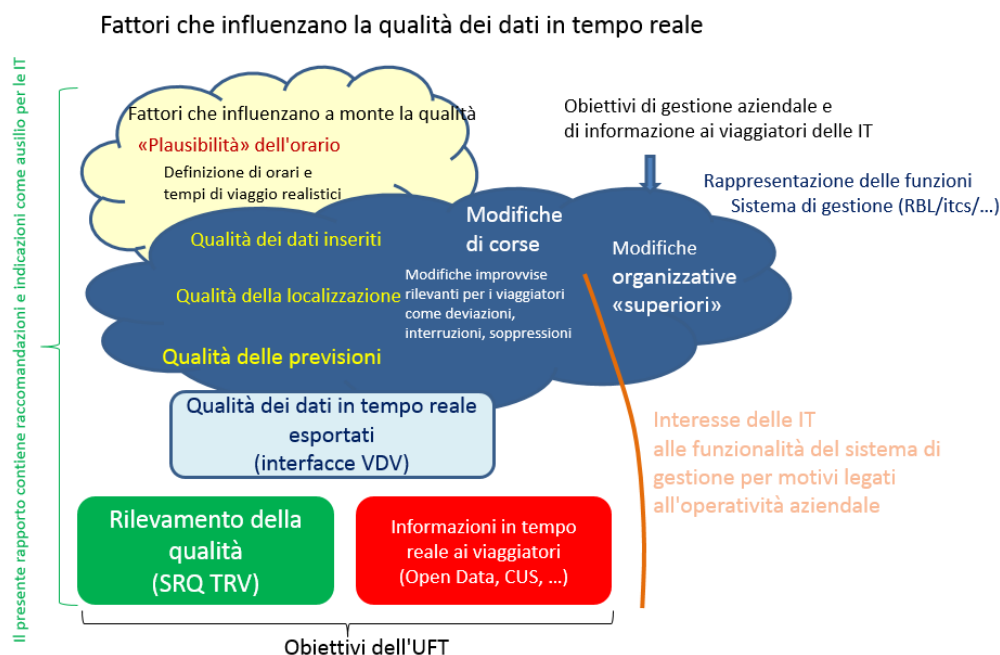


Figura 1: fattori che influenzano la qualità dei dati in tempo reale; ambiti tematici trattati nel presente documento.

2. Aspetti tecnici

2.1 Utilizzo sistematico dei dati in tempo reale nei sistemi CUS e SRQ TRV CH

I sistemi di gestione delle IT associano i dati reali rilevati dai dispositivi di localizzazione dei veicoli con i dati dell'orario ufficiale, calcolano gli scostamenti rispetto all'orario ufficiale ed elaborano previsioni sugli orari per ciascun veicolo in circolazione. I dati in tempo reale generati vengono trasmessi attraverso interfacce standardizzate a una piattaforma dati regionale, da dove vengono inoltrati al sistema CUS, oppure, a determinate condizioni¹, vengono trasmessi direttamente al sistema CUS, che funge anche da piattaforma dati nazionale.

I dati in tempo reale raccolti nel sistema CUS possono quindi essere utilizzati in molteplici modi:

- per le informazioni in tempo reale nel sistema nazionale di informazione sugli orari (sbb.ch), oppure in un sistema regionale;
- per le informazioni sui collegamenti tra mezzi di diverse IT;
- nella piattaforma Open Data, per il libero utilizzo da parte di terzi;
- inoltre al sistema di rilevamento della qualità dell'UFT;
- inoltre ad altri sistemi di informazione.

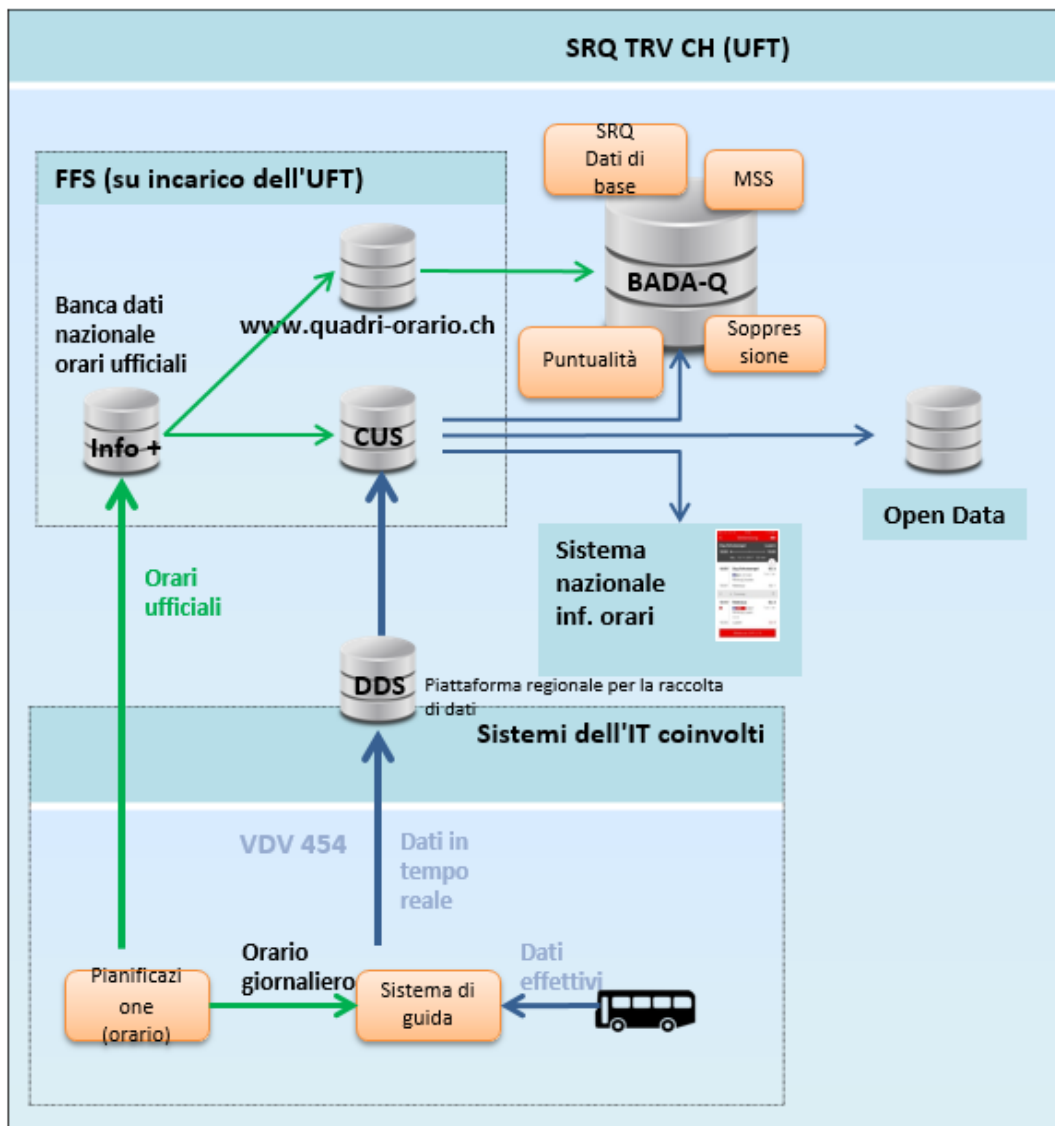


Figura 2: sistemi coinvolti nel rilevamento dei dati in tempo reale a livello nazionale

¹ Le ferrovie sono spesso collegate direttamente al sistema CUS (senza passare da una piattaforma dati regionale). In casi eccezionali, anche altre IT possono essere collegate direttamente al sistema CUS. Per chiarimenti in proposito è possibile rivolgersi al servizio commerciale Attività di sistema Informazione alla clientela delle FFS (geschaefsstelle.ski@sbb.ch)

2.2 Ruolo e funzionamento delle interfacce VDV

È fondamentale assicurare sempre la corretta comprensione dei contenuti tra i diversi sistemi in comunicazione. Per questo sono state create (già dal 2003) le interfacce VDV, i cui dettagli sono definiti nelle norme («VDV-Schrift») e negli schemi XSD elaborati dal Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), che si occupa anche del loro costante aggiornamento e sviluppo.

Le interfacce VDV sono una convenzione per lo scambio di dati sulla base del linguaggio XML, in cui è possibile definire con precisione quali contenuti vanno trasferiti in quali campi e in quali messaggi, e in quale momento. La standardizzazione facilita notevolmente la comunicazione tra i numerosi sistemi, perciò queste interfacce vengono ampiamente utilizzate non solo in Germania, ma anche in Svizzera e Austria, così come in tutto il mondo, quindi anche in altri Paesi confinanti.

L'impiego delle interfacce VDV per lo scambio di dati in tempo reale è stato sperimentato, si è dimostrato efficace e rappresenta la soluzione tecnologicamente più avanzata.

2.2.1 Quali interfacce VDV esistono?

L'interfaccia da utilizzare per la comunicazione con il sistema CUS è l'interfaccia **VDV 454**. Nel servizio «**AUS**» (dal tedesco «Auskunft», informazione, perché originariamente concepito per i sistemi di informazione), il sistema di gestione trasmette le previsioni sugli orari aggiornate per tutte le corse in circolazione in un periodo di campionamento definito, sotto forma di tracciati (corse contrassegnate in blu della linea X nella figura sottostante). Si tratta dell'interfaccia VDV più adatta sia per tutte le informazioni sugli orari (collegamenti tra punto di provenienza e di destinazione dei viaggiatori), sia per le statistiche sulle qualità.

Nel secondo servizio, «**REFAUS**», il sistema di gestione all'inizio del giorno di esercizio invia i dati relativi agli orari programmati per la giornata in questione, che potrebbero eventualmente discostarsi dall'orario periodico. Si tratta del servizio dati di riferimento («REFferenzdienst»), a cui vengono abbinati i dati relativi alla situazione reale dell'orario trasmessi dal servizio AUS nel corso della giornata.

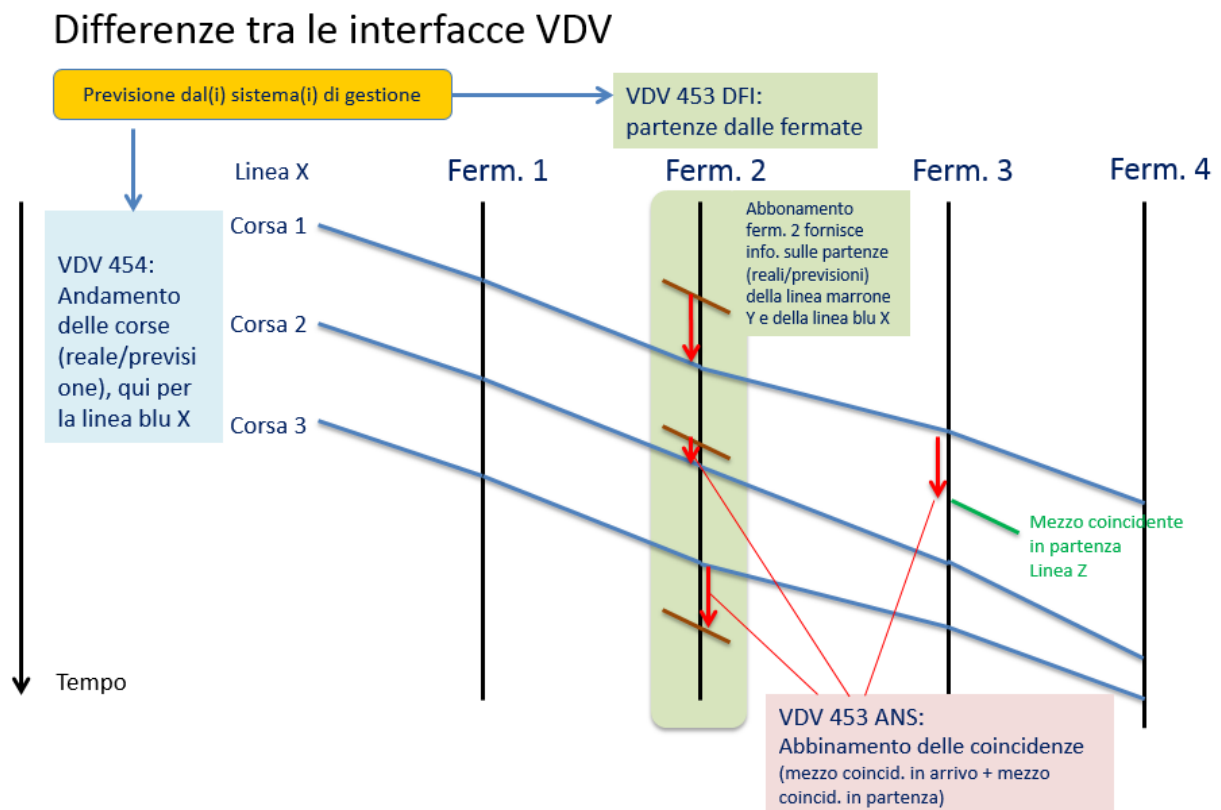


Figura 3: differenze tra le interfacce VDV e relative modalità di funzionamento.

Il servizio **VDV 453 DFI** (informazioni dinamiche ai viaggiatori) è pensato per le informazioni relative alle partenze dalle singole stazioni, nonché per gli annunci presso le stazioni o sui veicoli. Il servizio fornisce le previsioni di partenza per tutte le corse da un determinato settore (cosiddetto «AZBID»), che può corrispondere a un singolo marciapiede/binario, oppure a tutti i marciapiedi/binari di una stazione (ad es. per i tabelloni generali). Nella Figura 3 si tratta di tutte le partenze della linea **blu** e della linea **marrone** per l'AZBID della fermata 2.

Il servizio **VDV 453 ANS** serve ad assicurare le coincidenze tra veicoli che utilizzano due diversi sistemi di gestione. Il servizio ANS trasmette gli orari di arrivo previsti di potenziali corse di coincidenza in arrivo al sistema di gestione del mezzo coincidente in partenza (**freccia rossa** nella Figura 3, per ulteriori dettagli cfr. cap. 5.2). Se viene utilizzato anche il cosiddetto canale di ritorno², il sistema di gestione del mezzo coincidente in partenza invia al sistema di gestione del mezzo coincidente in arrivo anche una «conferma di attesa», per comunicare se la coincidenza è garantita.

Il servizio **VDV 453 VIS** (non rappresentato nella figura precedente) serve a visualizzare i veicoli anche in un altro sistema di gestione (cfr. 5.4).

Le interfacce VDV 453 ANS e VIS non sono rilevanti per la fornitura di dati in tempo reale di buona qualità destinati al sistema nazionale di informazione sugli orari e alle statistiche sulla qualità, ma possono essere utili per le esigenze operative delle IT, pertanto vengono trattate nel capitolo 5.

Quale interfaccia scegliere e per che cosa?

Per elaborare informazioni sui collegamenti e/o statistiche sulle coincidenze, i dati più appropriati sono quelli forniti dalle interfacce VDV 454 o 453 DFI. L'interfaccia VDV 453 ANS non sarebbe adeguata a questo scopo, perché pensata unicamente per lo scambio di informazioni per la sicurezza elettronica delle coincidenze qualora il mezzo coincidente in arrivo e il mezzo coincidente in partenza utilizzino sistemi di gestione differenti³.

L'interfaccia VDV 453 DFI gioca un ruolo importante nella trasmissione dei dati relativi alle partenze ai tabelloni di terzi, ma non per gli obiettivi perseguiti dall'UFT ed evidenziati nella Figura 1. Alcune IT (ferroviarie) attualmente trasmettono ancora dati attraverso l'interfaccia VDV 453 DFI; in questo caso il sistema CUS deve «abbonare» separatamente ogni punto operativo delle singole linee, una soluzione molto più onerosa rispetto all'utilizzo dell'interfaccia VDV 454, ma in grado di fornire informazioni più mirate e aggiornate.

² Non implementato da tutti i fornitori di sistemi, pertanto da richiedere/verificare esplicitamente.

³ L'interfaccia VDV 453 ANS fornirebbe solo i dati delle coincidenze trasversali alle diverse imprese di trasporto, e comunque solo quelli delle coincidenze assicurate in modo automatico. Per le statistiche sulle coincidenze però vanno considerate tutte le coincidenze presenti sulla rete, a prescindere dal fatto che siano assicurate in maniera elettronica o meno. Servono dunque i dati relativi all'arrivo e alla partenza di tutte le corse; questi dati vengono trasmessi solo dall'interfaccia VDV 454.

2.2.2 Collegamento dei sistemi IT

Il collegamento di rete per la comunicazione tra i partner delle interfacce VDV avviene solitamente attraverso un tunnel VPN. I partner si scambiano indirizzi IP fissi e li inseriscono.

La comunicazione avviene mediante il protocollo http:, oppure in maniera codificata mediante il protocollo https.

2.2.3 Procedura di abbonamento («Abo»)

Tutte le interfacce VDV hanno in comune il fatto che l'utente dei dati/destinatario, detto «Client», desidera ricevere dati e quindi sottoscrive un «abbonamento» al server del fornitore dei dati.

Il Client avvia quindi la comunicazione inviando una richiesta di abbonamento («*AboAnfrage*») al server, in cui può indicare alcuni parametri⁴ per la trasmissione dell'evento.

Il server conferma l'abbonamento, ma non invia dati in modo continuativo, bensì solo a seguito di eventi che hanno determinato una modifica dei dati:

- modifica di una previsione (modifica dell'orario o del marciapiede/binario di partenza);
- soppressioni o soppressioni parziali;
- misure organizzative (deviazioni, interruzioni);
- corse supplementari o straordinarie.

Il server avvisa il Client, attraverso un messaggio <*DatenBereitAnfrage*>, che sono disponibili nuovi dati per l'utente. Con il messaggio <*DatenAbrufenAnfrage*>, il Client segnala la propria disponibilità alla ricezione di tali dati. Con il messaggio <*DatenAbrufenAntwort*> il server quindi trasmette i nuovi dati per l'utente, come messaggi <*IstFahrt*>.

⁴ Importanti parametri da indicare al momento dell'impostazione dell'abbonamento sono l'isteresi (cfr. cap. 3.3), in Svizzera generalmente pari a 30 secondi, e il periodo di campionamento, ossia il periodo relativo al quale devono essere trasmessi i dati sulle corse. Un periodo di campionamento ragionevole è compreso tra 60 min. nel traffico urbano e 180 min. nel traffico a lunga distanza.

2.3 Piattaforme dati

I sistemi di destinazione necessitano spesso di dati in tempo reale provenienti da svariati sistemi sorgente, il che richiederebbe la frammentazione in numerosi abbonamenti, numerosi collegamenti VPN e numerosi abbonamenti VDV a molteplici sistemi sorgente. Analogamente, in ogni sistema sorgente confluirebbero abbonamenti di svariati sistemi di destinazione attraverso molteplici canali, il che richiederebbe una moltiplicazione delle interfacce, con conseguente aumento dei costi e possibili problemi di performance.

Le cosiddette piattaforme dati, attraverso le quali vengono gestiti gli abbonamenti, fungono da «data broker», ossia offrono un servizio di intermediazione di dati: raccolgono e distribuiscono rapidamente i dati in tempo reale per soddisfare tutti gli abbonamenti impostati.

La piattaforma dati si colloca tra diversi sistemi sorgente e di destinazione, con cui il gestore ha concordato contrattualmente quali dati possono essere forniti e dove. La piattaforma dati raccoglie ogni giorno nuovamente le richieste di abbonamento provenienti dai sistemi di destinazione, le raggruppa e imposta a sua volta corrispondenti abbonamenti raggruppati ai singoli sistemi sorgente, che inviano poi i dati richiesti. La piattaforma dati può anche moltiplicare i dati delle interfacce VDV in arrivo e inoltrarli a diversi sistemi di destinazione.

In questo modo si riduce notevolmente il numero delle connessioni d'interfaccia necessarie, rispetto a quelle richieste se tutti i sistemi fossero collegati direttamente: ciascun sistema sorgente e di destinazione, infatti, è collegato solo una volta con la piattaforma dati (linea blu) e si possono evitare tutti i collegamenti diretti (linee grigie).

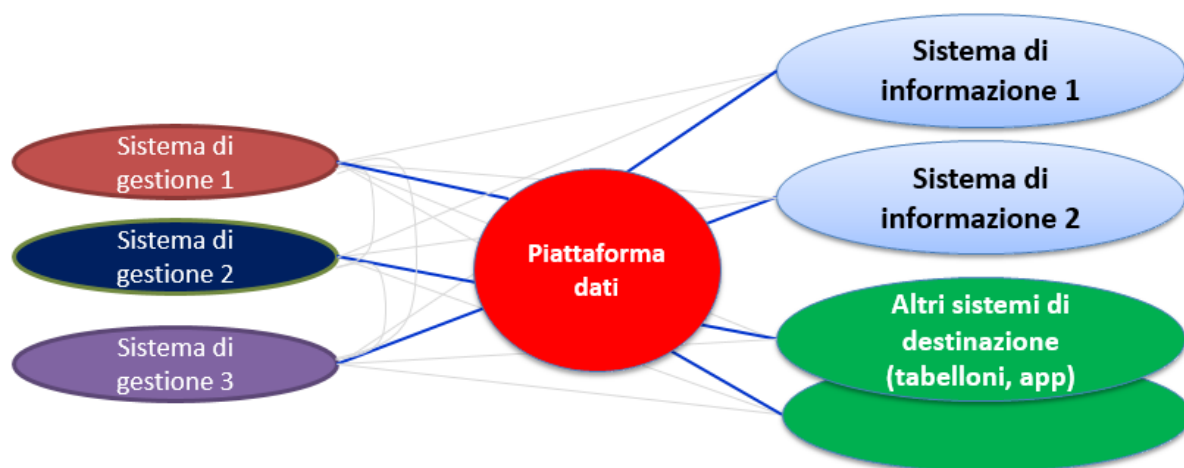


Figura 4: riduzione delle interfacce necessarie grazie all'impiego di una piattaforma dati

La piattaforma dati regionale soddisfa le richieste di scambio dei dati mediante le interfacce VDV tra tutti i sistemi sorgente e di destinazione a essa collegati. In Svizzera sono operative numerose piattaforme dati regionali (ad es. Svizzera occidentale, Svizzera centrale, Bernmobil, Ticino), alle quali possono collegarsi altri sistemi.

Molte piattaforme dati regionali sono attualmente collegate fra loro, cosicché i sistemi di destinazione possono impostare anche abbonamenti per i dati trasmessi da altri sistemi di gestione a un'altra piattaforma. Con il passaggio a una struttura a stella il cui centro è rappresentato dal sistema CUS, questi collegamenti trasversali prossimamente si estingueranno non appena la piattaforma dati nazionale (CUS) riuscirà a garantire l'attuale flusso di dati. In questo modo verranno meno i collegamenti trilaterali indesiderati. Se un destinatario desidera abbonarsi per ricevere da una DDS regionale dati che non le vengono trasmessi direttamente, la DDS registra un abbonamento per tali dati presso il sistema CUS, dove di norma sono già disponibili, perché ricevuti a seguito di un abbonamento presso la DDS dove l'IT in questione trasmette i suoi dati.

2.4 Utilizzo dei dati per il sistema di rilevamento della qualità dell'UFT

I dati in tempo reale provenienti dall'interfaccia VDV 454 vengono utilizzati non solo per le informazioni ai viaggiatori, ma anche per il sistema SRQ TRV CH dell'UFT. Dal momento che i dati vengono già raccolti dal sistema CUS, la soluzione più facile sia per le IT, sia per l'UFT è rappresentata dalla registrazione di un abbonamento al sistema CUS per i dati VDV 454 da parte del sistema SRQ TRV CH. In questo modo, le IT possono adempiere nel modo più semplice all'obbligo di trasmettere dati di qualità sulla puntualità e sulle soppressioni.

Per quanto riguarda la qualità dei dati, tuttavia, occorre tenere presente che (almeno per ora) i dati trasmessi dal servizio VDV 454 AUS rappresentano previsioni, non dati effettivamente rilevati!

Dai dati delle attuali applicazioni dell'interfaccia VDV 454 (versioni precedenti alla 2.0) si può desumere sempre solo l'ultima previsione trasmessa per una determinata fermata, prima che il veicolo la raggiunga. L'orario reale di arrivo e partenza da una fermata (diversamente dal servizio VDV 453 DFI, cfr. anche 2.6) non viene trasmesso nelle precedenti versioni, tuttora ampiamente in uso. Pertanto, per le statistiche sulla qualità finora si sa solo che l'arrivo, ovvero la partenza, ha avuto luogo in un momento che si discosta meno del valore dell'isteresi (30 secondi, cfr. 3.3) dall'ultima previsione trasmessa (perché altrimenti sarebbe stata trasmessa una nuova previsione).

Finora questa imprecisione era inevitabile. Nelle versioni più aggiornate dell'interfaccia VDV 454 (a partire dalla versione 2.0), che però attualmente (fine 2017) non sono ancora implementate presso tutti i fornitori, è disponibile un elemento aggiuntivo, ossia lo «Status Real».

La norma VDV 454⁵ spiega in proposito, nel capitolo dedicato agli orari reali di arrivo e partenza (trad.):

«Attraverso un parametro nella richiesta di abbonamento⁶ è possibile segnalare al sistema di gestione che deve trasmettere anche gli orari reali di arrivo e di partenza.

Gli orari reali vengono comunicati nell'elemento «IstHalt», nel sottoelemento «IstAbfahrtPrognose», ovvero «IstAnkunftPrognose» e contrassegnati dall'elemento «IstAbfahrtPrognoseStatus=Real», ovvero «IstAnkunftPrognoseStatus=Real».

Il sistema di gestione trasmette l'orario reale non appena l'evento (arrivo o partenza alla/dalla fermata) si verifica ⁷...»

L'ultimo messaggio valido include quindi sempre un dato reale e non più solo un dato previsionale.

Ora, quindi, con l'interfaccia VDV 454 si possono trasmettere gli orari reali di arrivo o partenza (rilevati dal sistema di gestione).

Per poter sfruttare questa possibilità, **le IT devono ordinare i nuovi sistemi, ovvero aggiornare i sistemi esistenti**, in modo tale che i campi «IstAnkunftPrognoseStatus=Real» e «IstAbfahrtPrognoseStatus=Real» vengano sempre trasmessi.

In Svizzera i dati relativi a questi campi quindi non sono più facoltativi, bensì vanno obbligatoriamente trasmessi, se specificato nella richiesta di abbonamento.

Nota: le IT che possiedono un software per la valutazione della puntualità e delle soppressioni che si basa sui dati effettivamente rilevati dal veicolo e dal sistema di gestione e che trasmettono separatamente tali dati al sistema SRQ TRV CH, possono continuare a farlo per un periodo transitorio non ancora definito, in attesa che la loro interfaccia VDV 454 venga integrata con l'elemento «Status Real», per evitare di compromettere la precisione dei dati fino ad allora.

Per le IT che trasmettono i dati attraverso l'interfaccia VDV 454 ancora senza l'elemento «Status Real», fino ad allora occorre tener conto della summenzionata imprecisione.

⁵ Versione 2.1, giugno 2017, cap. 6.1.11

⁶ L'elemento «Status Real», quindi, va richiesto esplicitamente quando si imposta l'abbonamento!

⁷ Nelle comunicazioni di corsa completa, per le fermate già effettuate viene indicato l'orario reale. Gli orari reali naturalmente non vengono aggiornati. In base alla fermata e all'evento (arrivo o partenza), l'orario reale viene trasmesso solo una volta.

2.5 Fattori che influenzano la qualità nella creazione dei dati in tempo reale

La qualità dei dati in tempo reale successivamente trasmessi viene influenzata molto precocemente e in numerosi punti della catena di produzione dei trasporti pubblici:

- già nella fase di pianificazione delle corse (fattori che influenzano a monte la qualità);
- nel sistema di gestione, in base a quanto sono marcate le sue capacità;
- al momento dell'esportazione dei dati in tempo reale e dell'utilizzo delle interfacce VDV.

I dati in tempo reale trasmessi con le interfacce VDV sono dati previsionali; tecnicamente, si tratta di previsioni sugli orari di arrivo e partenza nel proseguimento della corsa desunte dall'attuale scostamento del veicolo rispetto all'orario ufficiale. Per la qualità delle previsioni, ossia la vicinanza degli orari pronosticati con gli orari reali di arrivo o partenza, è essenziale che in precedenza, già nella fase di stesura dell'orario, tutto sia fatto correttamente.

Di seguito i singoli fattori d'influenza vengono illustrati nell'ordine cronologico del processo produttivo:

2.5.1 Stesura dell'orario

La qualità dei successivi dati in tempo reale viene fortemente influenzata già durante il processo di pianificazione.

Esso inizia con la definizione di tempi di viaggio realistici, senza i quali non sarebbe possibile rispettare il futuro orario.

Il sistema di gestione utilizza i tempi di viaggio pianificati anche per le previsioni sugli orari.

Se i tempi di viaggio pianificati non sono realistici, anche le previsioni non lo saranno.

Solo pochissimi sistemi di gestione dispongono di algoritmi previsionali più intelligenti rispetto alla semplice estrapolazione dei dati dell'orario ufficiale. Solamente la definizione di un tempo di sosta compensabile è abbastanza frequente. Solo i sistemi di gestione ferroviari sono in grado (almeno spesso) di distinguere tra tempo di viaggio minimo e tempo di viaggio di riserva compensabile (assoluto o in %), di modo che nella previsione è già calcolato il ritardo che può essere presumibilmente recuperato fino alla fermata in questione. Nei sistemi di gestione utilizzati nei trasporti a breve distanza e urbani non è presente questa distinzione, perché non è prevista nel modello di dati abitualmente usato nel settore. Nel settore dei trasporti urbani finora purtroppo esiste un unico fornitore di sistemi di gestione, che esegue la cosiddetta «previsione su base storica»: oltre al tempo di viaggio programmato, viene considerato anche il tempo effettivamente impiegato dalle corse immediatamente precedenti effettuate nella medesima giornata e in analoghe giornate precedenti nella stessa fascia oraria. In questo modo, in momenti in cui la situazione del traffico si presenta critica e si verificano forti scostamenti rispetto all'orario ufficiale, si possono elaborare previsioni molto più affidabili. L'impiego di questa procedura è quindi auspicabile, ma attualmente (fine 2017) non ancora diffuso nel settore.

Tuttavia, anche con l'attuale stato di implementazione dei software nel settore si può fare molto, nelle diverse fasi del processo di pianificazione, per migliorare l'affidabilità delle previsioni in tempo reale. In particolare, vanno rispettate le seguenti condizioni:

1) Nella pianificazione, considerare solo tempi di viaggio plausibili anche in normali giorni di esercizio

- a. Il tempo di percorrenza complessivo tra la stazione di partenza e la stazione di arrivo deve essere sufficiente.

Se lungo l'intera tratta non vengono previsti tempi di viaggio sufficienti per mantenere i tempi di rotazione e/o di sosta ai capolinea, dal punto in cui è previsto un tempo di viaggio insufficiente si accumuleranno ritardi, che aumenteranno nel resto della linea.

La previsione in tempo reale, che inizialmente presuppone e pronostica la «puntualità» del resto della corsa, con l'aumento del ritardo si sposta sempre più indietro. La previsione originaria non viene rispettata; in questi casi, il viaggiatore viene intenzionalmente ingannato.

- b. A seconda della fascia oraria vanno previsti tempi di viaggio diversi, qualora sia necessario a causa dell'ampia variabilità dei tempi di viaggio plausibili.

Un orario cadenzato che prevede la partenza al medesimo orario su tutto l'arco della giornata, quindi facile da ricordare, non serve a nulla se per molte ore della giornata non può essere rispettato e non è possibile fornire la prestazione promessa in maniera puntuale.

Con le previsioni in tempo reale, inoltre, il cliente verrebbe ulteriormente ingannato: nell'orario di punta, inizialmente gli orari delle corse apparirebbero puntuali o leggermente in ritardo, ma le previsioni si sposterebbero poi costantemente all'indietro («dilatazione dei minuti» durante l'attesa), fino all'arrivo del veicolo, e la coincidenza data per assicurata fino a poco prima nell'informazione in tempo reale verrebbe poi persa al nodo di scambio, con grande delusione.

- c. Corretta distribuzione del tempo di viaggio lungo la tratta

Il tempo di viaggio deve essere non solo corretto nel complesso, considerando l'intera tratta, ma anche ripartito nel modo più corretto e realistico possibile tra le singole fermate. La pianificazione e la ripartizione, almeno in ambito urbano e negli agglomerati (anche per le linee regionali), dovrebbe essere al mezzo minuto, o meglio ancora al decimo di minuto, tra due fermate (evitare il minuto intero). In questo modo si evitano le armoniche che fanno oscillare inutilmente le previsioni e causano la contrazione e la dilatazione dei minuti⁸ sui tabelloni.

- d. Considerare separatamente i tempi di viaggio e i tempi di sosta

I dati relativi ai tempi di viaggio e di sosta vanno tenuti separati, non solo nel sistema di gestione, ma già nella pianificazione.

Anche nell'orario ufficiale l'orario di arrivo non può coincidere con l'orario di partenza, altrimenti si generano oscillazioni che rendono imprecise le previsioni: se il tempo di viaggio può effettivamente necessario è più breve di quello inserito nel sistema di gestione, il veicolo sarà in anticipo e il conducente potrebbe addirittura rallentare. Se il tempo di sosta non viene pianificato, il veicolo potrebbe ripartire in ritardo. Se per effetto di questo fenomeno a ogni fermata si dovesse superare l'isteresi, anche la previsione trasmessa oscillerà, provocando a sua volta l'oscillazione degli annunci in tempo reale alle stazioni e nei sistemi di informazione.

2) Distribuire il tempo di riserva

- a. Non inserire il tempo di viaggio di riserva in blocco alla fine del percorso.

Solo pochi sistemi di gestione nel settore ferroviario operano una distinzione tra tempo di viaggio tecnico (presumibilmente mobilitato in caso di ritardo) e tempo di viaggio di riserva; insieme, costituiscono il tempo di viaggio totale. La maggioranza dei sistemi, soprattutto al di fuori del settore ferroviario, non conosce questa distinzione, che non è nemmeno ammessa dal modello di dati utilizzato. Pertanto, l'algoritmo previsionale non può fare altro che estrapolare le previsioni considerando i tempi di viaggio programmati da stazione a stazione, che contengono anche una quota del tempo di riserva.

Se la pianificazione è inadeguata e l'intera riserva di tempo viene collocata in blocco alla fine del percorso, ossia tra le ultime due fermate, in caso di ritardo il sistema che estrapola le previsioni dai tempi di viaggio programmati trasmetterebbe una previsione non realistica di

⁸

«Contrazione dei minuti»: i minuti durano meno di 60 secondi. Il veicolo procede più velocemente rispetto all'orario ufficiale, viene recuperato lo scostamento rispetto all'orario e i minuti di attesa sul tabellone diminuiscono con una cadenza inferiore ai 60 secondi.

«Dilatazione dei minuti»: i minuti durano più di 60 secondi. Il veicolo procede più lentamente rispetto all'orario ufficiale, aumenta lo scostamento rispetto all'orario e i minuti di attesa sul tabellone diminuiscono con una cadenza superiore al minuto. In caso di corsa più lenta e un ritardo accumulato ad es. di 3 minuti, alla fermata passano in realtà 8 minuti prima che sul tabellone vengano scalati i 5 presunti minuti mancanti fino alla partenza.

arrivo in ritardo al capolinea, che potrebbe anche essere un nodo di scambio. Nella realtà, il veicolo tra le due ultime fermate mobilita la riserva, abbattendo gran parte del ritardo accumulato. La previsione viene nuovamente corretta in avanti, e il veicolo arriva al capolinea con sensibile anticipo rispetto all'orario pronosticato. La correzione avviene però troppo tardi, quando la decisione di annullare la coincidenza è già stata presa, anche se non sarebbe stato effettivamente necessario.

- b. Inserire le riserve non solo nel tempo di viaggio, ma anche nel tempo di sosta.

Si ottengono previsioni qualitativamente migliori se i tempi di viaggio e di sosta possono essere gestiti separatamente e se le riserve di tempo (compensabili) relative alle soste vengono inserite direttamente nei tempi di sosta⁹, e non nei tempi di viaggio: questi ultimi, infatti, corrispondono unicamente al tempo di viaggio compreso tra la partenza da una fermata e l'arrivo alla fermata successiva.

Senza una definizione realistica dei tempi di viaggio e l'impiego di tempi di viaggio plausibili non è possibile definire un orario ufficiale che può essere effettivamente rispettato e anche le relative previsioni in tempo reale trasmesse risultano di scarsa qualità, perché in seguito si rivelano errate.

3) Aggiornare i sistemi con gli orari speciali per lavori, eventi e altre modifiche programmate dell'esercizio e trasmetterli a INFO+

Cantieri, eventi, ecc. spesso determinano modifiche dell'orario di base pubblicato, come soppressioni, deviazioni o corse supplementari. Queste modifiche dell'orario ufficiale devono essere inserite nel sistema di pianificazione e trasmesse a INFO+ il prima possibile, in ogni caso al più tardi entro l'ultimo termine utile della settimana precedente, perché altrimenti non possono essere recepite dai sistemi di informazione sull'orario, che prima del giorno di esercizio in questione fornirebbero ai clienti informazioni sbagliate (i dati trasmessi nel servizio dati di riferimento 454 REFAUS, infatti, vengono trasmessi solo all'inizio dell'esercizio in un determinato giorno, quindi aggiornano le informazioni solo da quel momento e per quel giorno).

4) Distribuzione dell'orario ufficiale: coerenza in tutti i sistemi degli utenti

Oltre a INFO+, anche tutti gli altri sistemi degli utenti (compresi quelli interni alle IT) che ricevono l'orario ufficiale dal sistema di pianificazione dovrebbero ricevere contemporaneamente la stessa versione, affinché la base di dati da rielaborare sia uniforme per tutti. Diversamente esiste il pericolo che le informazioni generate a seguito della rielaborazione nei diversi sistemi presentino contraddizioni.

2.5.2 Qualità dei dati inseriti

Oltre ai summenzionati requisiti inerenti all'accuratezza nella definizione dei tempi di viaggio e degli orari, vanno rispettati anche altri requisiti inerenti all'accuratezza dei dati inseriti nei sistemi di pianificazione e di gestione:

- per la localizzazione geografica (tramite GPS): inserimento corretto delle coordinate di tutte le fermate, in maniera separata per ciascuna direzione e precisa (in riferimento al punto stabilito per la fermata del veicolo);
- per la localizzazione logica: distanza in metri precisa, il più possibile corrispondente alla realtà, tra due pali di fermata.

2.5.3 Inserimento delle destinazioni intermedie

Di norma, le linee hanno una direzione di andata e di ritorno. I testi relativi alle destinazioni non devono essere inseriti nella base di dati del sistema di gestione e trasmessi a INFO+. Se il testo relativo

⁹ Precisamente, solo alle fermate dove il veicolo può effettivamente sostare qualche momento senza ostacolare il traffico.

alla destinazione non viene trasmesso, INFO+ e tutti i sistemi successivi considerano come destinazione finale/direzione il nome dell'ultima fermata (capolinea).

Chi desidera che in determinate tratte del percorso di andata o di ritorno vengano visualizzate anche altre destinazioni (cosiddette destinazioni intermedie) deve inserire le destinazioni intermedie e le destinazioni finali nella base di dati del sistema di gestione e trasmetterle a INFO+, inviandole anche attraverso le interfacce per lo scambio di dati in tempo reale come <RichtungsText>¹⁰, precisamente:

- nell'interfaccia VDV 454, la destinazione finale come <RichtungsText> della corsa programmata e le destinazioni intermedie diverse come <RichtungsText> per ciascuna fermata della corsa programmata, e in maniera analoga per la corsa reale, se le informazioni relative alla corsa programmata necessitano di essere sovrascritte;
- nell'interfaccia VDV 453 DFI, come <RichtungsText> per la relativa fermata.

Nelle **linee circolari** il capolinea della corsa coincide con la fermata di partenza. In questo caso, se non viene inserita una destinazione intermedia si ottiene lo spiacevole effetto di vedere visualizzate sul tabellone della fermata di partenza corse con una destinazione uguale al luogo dove già si trova il viaggiatore, ad es. sul tabellone presso la fermata di Lyss, Bahnhof verranno indicate corse con destinazione Lyss, Bahnhof. Lo stesso avviene nei sistemi di informazione sugli orari. Questo effetto, che genera confusione nei viaggiatori, può essere evitato indicando una destinazione intermedia ben riconoscibile per alcune fermate all'inizio della linea circolare, per poi tornare a indicare il normale capolinea.

In questo caso, le destinazioni intermedie e le destinazioni finali vanno esportate obbligatoriamente verso INFO+ e trasmesse anche correttamente nelle interfacce per lo scambio di dati in tempo reale come <RichtungsText>, come sopra indicato.

Così, ad esempio, sul tabellone alla fermata Lyss, Bahnhof comparirà come destinazione Dreihübel o Kornweg, ma non il luogo di partenza.

Come destinazione/direzione è anche possibile indicare «linea locale» oppure «linea circolare», o una dicitura analoga, dal momento che si tratta di un'informazione destinata ai viaggiatori. In questo caso, non occorre indicare alcuna destinazione intermedia.

¹⁰ <RichtungsText> è il testo visibile dai viaggiatori (sui tabelloni, nei sistemi di informazione).

2.5.4 Qualità della localizzazione

Una determinazione sempre attendibile e corretta della posizione dei veicoli (localizzazione) rappresenta il presupposto indispensabile per l'elaborazione di previsioni affidabili e, quindi, per la qualità dei dati in tempo reale, delle informazioni ai viaggiatori e delle statistiche sulla qualità.

Pertanto, i componenti tecnici per la localizzazione devono funzionare sempre in maniera affidabile:

- i componenti che rilevano la posizione attraverso il contatto con punti di riferimento dell'infrastruttura ferroviaria;
- i componenti a bordo dei veicoli (generatore ad impulsi del contachilometri, ricevitore GPS, computer di bordo,...) e la comunicazione dati con la centrale (radio).

Eventuali problemi negli annunci/nella localizzazione/nell'informazione interna/nell'informazione alle stazioni possono essere monitorati dal personale viaggiante, che deve segnalarli immediatamente, affinché si possa prontamente intervenire sulle cause della mancata localizzazione, della localizzazione inesatta o delle informazioni inesatte.

Dato che esistono sempre aree della rete dove la ricezione del segnale GPS è assente o molto debole (gallerie, terminali di autobus coperti o sotterranei, vie o valli montane strette), la localizzazione non deve mai basarsi solo sul segnale GPS, ma deve essere sempre abbinata a una localizzazione logica (avanzamento sulla base della tratta percorsa secondo il generatore ad impulsi del contachilometri) e/o, nel caso delle ferrovie, attraverso il contatto con determinati punti di riferimento dell'infrastruttura.

Per la qualità della localizzazione del sistema di gestione, inoltre, è importante che il veicolo vada il meno possibile «fuori strada», perché in questo caso il sistema di gestione suppone che esso abbia abbandonato il percorso stabilito. In caso di «fuori strada», ovvero di perdita della localizzazione, il sistema di gestione infatti non elabora più previsioni e, quindi, anche i dati in tempo reale non vengono più esportati. Di conseguenza, i sistemi di informazione e i tabelloni mostrano solo gli orari programmati e per la statistica della corsa è incerto se sia avvenuta una soppressione parziale.

L'arrivo alle fermate deve essere rilevato in maniera affidabile. A questo proposito, nei sistemi di gestione è possibile impostare/inserire valori di tolleranza, che non devono essere troppo rigidi, bensì (come suggerisce il nome) generosi. I motivi sono molteplici:

- vanno considerate eventuali imprecisioni nel calcolo dei metri dall'ultima fermata a causa di tolleranze del percorso, pressione degli pneumatici, scorrimento, ecc.;
- la fermata può essere irraggiungibile a causa di veicoli parcheggiati indebitamente o per altri motivi e l'autobus può essere costretto a fermarsi prima o dopo;
- fermate doppie: l'area di tolleranza per la sosta del veicolo è più ampia.

Anche i valori di tolleranza per le deviazioni oblique rispetto al percorso non devono essere troppo rigidi, perché occorre considerare che la ricezione del segnale GPS in alcuni tratti può essere insufficiente e quindi le coordinate possono essere imprecise, indicando una deviazione laterale un po' più marcata rispetto a quella reale. Queste situazioni si correggono presto da sé, quindi è bene evitare di classificare prematuramente il veicolo come «fuori strada».

Per favorire la precisione sarebbe utile poter definire al momento dell'inserimento dei dati nel sistema di gestione (oppure già nel sistema di pianificazione) ulteriori punti di riferimento per la localizzazione, ossia punti intermedi tra le fermate, in modo da localizzare il veicolo in maniera affidabile non solo alle fermate, ma anche in caso di cambiamento frequente di direzione (strade a serpentina) o in caso di deviazione laterale rispetto al percorso diretto in linea d'aria tra due fermate. Molti sistemi di gestione offrono questa possibilità di miglioramento della localizzazione, permettendo di inserire anche punti intermedi (diversi dalle fermate) con le relative coordinate GPS, o addirittura, soprattutto nel caso di corsie di marcia o binari vicini tra loro, di montare nel punto intermedio trasmettitori a raggi infrarossi, tag RFID o dispositivi analoghi per la localizzazione fisica.

2.5.5 Qualità del segnale radio

Lacune nel segnale radio

La copertura radio delle corse dovrebbe essere garantita sia utilizzando sistemi radio propri, sia utilizzando le reti radio pubbliche tramite provider. Malgrado le tante promesse dei gestori delle reti radio, però, nella realtà si constatano spesso «punti morti», ossia tronchi di tratta dove la ricezione è discontinua.

Il mancato invio di messaggi di dati da parte del veicolo quando attraversa tali tronchi compromette immediatamente l'esattezza delle previsioni: infatti, se per un certo periodo di tempo non è possibile comunicare con il veicolo, il sistema di gestione non riceve più informazioni sulla posizione dello stesso e non può quindi trasmettere previsioni ragionevoli. Le informazioni ai viaggiatori, quindi, tornano a basarsi sui dati dell'orario ufficiale, che però potrebbero non corrispondere alla situazione reale.

È possibile contrastare questo effetto intervenendo sul software, impostando il sistema di gestione in maniera non troppo «rigida»: la mancata ricezione di notizie non significa automaticamente brutte notizie, quindi le previsioni vengono basate ancora per un certo periodo di tempo sull'ultima situazione trasmessa dal veicolo, anche se si sarebbero già dovuti ricevere altri aggiornamenti, evitando di classificare prematuramente il veicolo come «non localizzabile».

Assenza totale di segnale radio

Può anche verificarsi un'assenza totale di segnale radio. In questo caso il server del sistema di gestione non riceve più alcuna informazione circa la localizzazione, da nessun veicolo, e non dispone quindi di dati su cui elaborare le previsioni.

Il collegamento in tempo reale al sistema CUS è attivo, l'abbonamento è attivo, ma i singoli messaggi relativi alle corse contengono soltanto gli orari programmati, con l'aggiunta «*PrognoseMoeglich=false*».

La mancanza di previsioni nei dati trasmessi dalle interfacce non deve tuttavia far desumere prematuramente una soppressione! Le previsioni in tempo reale possono mancare per svariati motivi, anche se la corsa sta circolando.

La gestione di questi casi nel sistema SRQ TRV CH è spiegata nel capitolo 3.4.4.

2.5.6 Riorganizzazione improvvisa delle corse: modifiche dei percorsi e soppressioni

Per la qualità delle informazioni ai viaggiatori e delle statistiche sulla qualità è necessario che il sistema di gestione sia in grado di localizzare e trasmettere previsioni in tempo reale corrette e affidabili non solo in condizioni di esercizio regolare e in presenza di bel tempo, ma anche in caso di perturbazioni, perché la disponibilità di previsioni in tempo reale affidabili per i viaggiatori è molto più importante proprio in tali circostanze.

Il sistema di gestione, però, non può sapere da sé che la circolazione delle corse è cambiata (per una deviazione, un'interruzione) a seguito di un evento (ad es. chiusura di una tratta). Come sistema tecnico, il sistema di gestione inizialmente non conosce né l'esistenza dell'evento, né le sue conseguenze, e nemmeno le misure decise per riorganizzare la circolazione delle corse interessate, finché un utente non inserisce tali informazioni nel sistema.

In altre parole, le modifiche improvvisate alle corse programmate devono poter essere inserite nel sistema di gestione in modo tale che esso trasmetta immediatamente le modifiche alla corsa come «corsa completa» attraverso l'interfaccia VDV 454, rielabori le previsioni sugli orari e quindi fornisca informazioni corrette circa lo stato attuale dell'esercizio¹¹.

In base allo stato dell'esercizio possono essere necessarie le seguenti modifiche organizzative, che devono poter essere inserite nel sistema di gestione:

- soppressione completa della corsa;
- soppressione parziale della corsa (da ... a ...);
- deviazione (= uscita dal percorso nel punto A e rientro nel percorso nel punto W nella medesima direzione);

Inserimento dei punti A e W, se possibile del percorso tra i due punti, tuttavia almeno del tempo necessario per andare da A a W, di modo che il sistema di gestione possa continuare a elaborare previsioni costanti, anche per la corsa successiva.

- interruzione (conclusione anticipata della corsa) nel punto A, con inversione e imbocco nella direzione opposta;

Vanno inseriti gli stessi dati necessari nel caso precedente, più la direzione opposta imboccata, altrimenti non si possono elaborare previsioni per le corse successive.

- corsa supplementare (rinforzo), di conseguenza ripetizione dei dati reali e delle previsioni per una corsa programmata;
- corsa sostitutiva.

L'utilizzo del sistema di gestione, quindi, presuppone sempre la presenza di un operatore che comunichi al sistema quali corse vengono modificate in caso di perturbazione e che il sistema di gestione preveda questa possibilità. Solo così il sistema di gestione sarà in grado di fornire previsioni adeguate e dati in tempo reale anche in caso di perturbazione.

Un sistema su cui non si può intervenire segnalando modifiche alle corse di per sé non è nemmeno un sistema di gestione, perché non consente di gestire (= intervenire su) nulla, bensì sarebbe un semplice sistema di localizzazione o tracciamento, non idoneo a fornire informazioni affidabili ai viaggiatori e dati per le statistiche sulla qualità.

Affinché possa fornire informazioni in tempo reale affidabili, un sistema di gestione deve permettere un intervento in caso di perturbazioni dell'esercizio e l'inserimento delle modifiche organizzative decise.

¹¹ Nota: nel momento in cui si verifica la perturbazione e vengono decise le modifiche, la trasmissione mattutina del servizio dati di riferimento è già avvenuta. Le modifiche organizzative, pertanto, vengono trasmesse nell'interfaccia VDV 454 nel servizio AUS come nuove corse complete immediatamente dopo il loro inserimento, a prescindere dal periodo di campionamento, di modo che i sistemi successivi, soprattutto i sistemi di informazione, possano essere informati prontamente e correttamente della modifica della corsa.

2.5.7 Fattori che influenzano la qualità nell'impiego delle interfacce VDV

Anche nell'impiego delle interfacce VDV esistono differenze qualitative a seconda dei campi opzionali utilizzati e del grado di completezza e correttezza con cui il produttore del sistema ha implementato la funzionalità descritta nella norma VDV.

I seguenti requisiti sono particolarmente importanti:

- il sistema di gestione conosce i dati relativi alla rotazione dei veicoli, quindi anche le corse programmate dopo la corsa attuale, ed è quindi in grado di effettuare previsioni anche per tutte le corse successive che iniziano nel periodo di campionamento;
- nei casi definiti nella norma VDV (ad es. in caso di misure organizzative, cfr. 2.5.6), le corse complete vengono inserite e trasmesse in maniera conforme alla norma VDV¹²;
- aggiornamento sufficientemente frequente dei dati trasmessi riguardo alla situazione dell'orario (isteresi a 30");
- utilizzo degli elementi «*IstAnkunftPrognoseStatus=Real*» e «*IstAbfahrtPrognoseStatus=Real*» secondo la norma VDV 454, versione 2.1 capitolo 6.1.11, e l'ivi stabilita trasmissione immediata al momento dell'arrivo, ovvero della partenza.

Questi elementi, benché opzionali nell'interfaccia VDV 454, in Svizzera sono obbligatori (cfr. 2.4), perché permettono al sistema SRQ TRV CH di ottenere tutti gli orari reali di arrivo e di partenza e non solo, come finora avvenuto, l'ultima previsione elaborata.

Ciò consente ai sistemi di annuncio che modificano i propri contenuti sulla base dei dati dell'interfaccia VDV 454 di rimuovere prontamente i veicoli dai tabelloni, senza dover ricorrere anche all'interfaccia VDV 453 DFI.

- I testi informativi possono essere trasmessi come testi descrittivi VDV 454 con indicazione della corsa e della fermata.

I requisiti per l'acquisto e l'implementazione delle interfacce VDV da parte dei fornitori dei sistemi sono descritti dettagliatamente nel capitolo 4.

Alla fine di questo capitolo dedicato ai fattori che influenzano la qualità dei dati trasmessi occorre ricordare che possono verificarsi anche interruzioni nei collegamenti dati (ad es. tunnel VPN, DDS), durante le quali il sistema di gestione continua a creare regolarmente dati in tempo reale, che però non possono arrivare a destinazione. I dati in tempo reale, come evidenziato dal nome, sono «effimeri», in altre parole sono validi nel momento in cui vengono creati, ma dopo un certo tempo non lo sono più. Pertanto, non vengono memorizzati a lungo dal sistema che li ha creati.

Nel momento in cui viene ripristinata la connessione dati, l'abbonamento riparte e vengono trasmessi i dati aggiornati delle corse ancora in circolazione, ma non i dati reali delle corse terminate durante l'interruzione della connessione.

In caso di interruzione della connessione, quindi, in tutti i sistemi di destinazione collegati a CUS mancheranno determinati dati reali. In particolare, nel sistema SRQ TRV CH mancheranno irrimediabilmente gli ultimi messaggi (termine della corsa) relativi a tutte le corse che hanno raggiunto il capolinea durante il periodo di interruzione della connessione (la gestione di questi casi nel sistema SRQ TRV CH è spiegata nel capitolo 3.4.4.)

In questi casi, la qualità dei dati presenti nel sistema SRQ TRV CH sarà inevitabilmente diversa da quella di un software per le analisi statistiche, che può attingere ai dati registrati durante la corsa dal sistema di gestione.

¹² In Svizzera le ferrovie sono sempre tenute a trasmettere le corse complete, a scopo di abbinamento.

2.6 Abbinamento delle corse con i dati dell'orario ufficiale pubblicato

I dati delle previsioni in tempo reale vengono inoltrati dal sistema di gestione ai servizi dati di processo delle interfacce VDV (VDV 454 AUS, VDV 453 DFI, VDV 453 ANS).

I servizi dati di riferimento all'inizio dell'esercizio possono trasmettere gli orari ufficiali del giorno di esercizio in questione, così come impostati nel sistema di gestione (VDV 454 REFAUS, VDV 453 REFDFI, VDV 453 REFANS)¹³. I dati di riferimento sono necessari affinché i dati delle previsioni in tempo reale trasmessi nel corso della giornata possano essere abbinati alle corse impostate nel sistema di gestione secondo l'orario ufficiale.

Questi servizi dati di riferimento non sempre corrispondono al 100% all'orario periodico, in quanto possono includere modifiche a breve termine che non sono state trasmesse per tempo alla piattaforma di raccolta dei dati relativi agli orari ufficiali dei trasporti pubblici svizzeri INFO+.

L'orario periodico è l'orario di riferimento da cui vengono esportati i dati relativi alle corse programmate inviati a INFO+, affinché la piattaforma possa fornire il prima possibile informazioni corrette sulle corse programmate. L'orario periodico può coincidere con l'orario annuale, ma può anche essere un orario valido solo in determinate stagioni, periodi di vacanza, in occasione di eventi o di cantieri.

Il requisito minimo per quanto riguarda il sistema CUS e SRQ TRV CH è che ciascuna IT comunichi per tempo a INFO+ le modifiche dell'orario previste, prima del verificarsi dell'evento, entro il termine settimanale di «chiusura redazionale» (venerdì a mezzogiorno), cosicché siano recepite da tutti i sistemi dal mercoledì della settimana successiva.

Gli orari ufficiali rilevanti per il rilevamento della puntualità (confronto tra orari programmati-orari reali) nel sistema SRQ TRV CH corrispondono ai dati trasmessi entro tale termine.

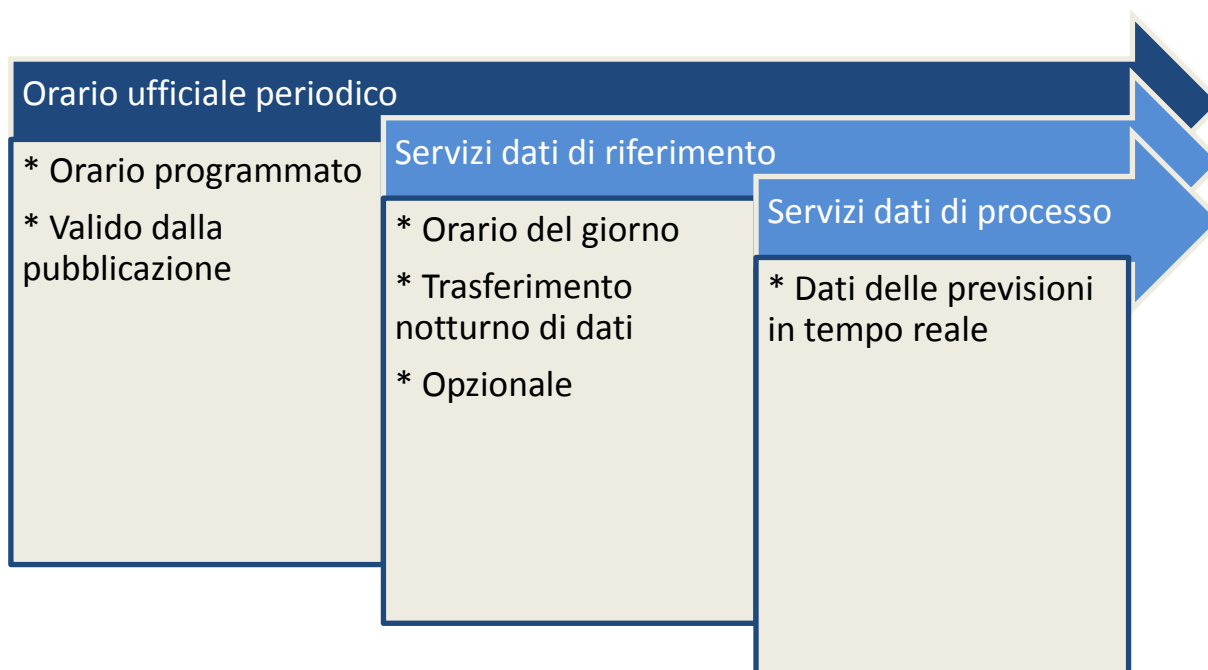


Figura 5: i dati delle corse trasmessi dai servizi dati di riferimento e dati di processo vanno abbinati all'orario periodico.

¹³ Il servizio dati di riferimento VDV 454 REFAUS è necessario e viene generalmente sempre utilizzato dove è in uso il servizio VDV 454 AUS, per comunicare almeno all'inizio del giorno di esercizio le modifiche a breve termine dell'orario che non sono state trasmesse per tempo a INFO+. I servizi dati di riferimento VDV 453 REFDFI e REFANS, invece, sono raramente necessari e finora non vengono quasi mai utilizzati in Svizzera.

2.6.1 Utilizzo dell'elemento «FahrtStartEnde»

L'elemento «FahrtRef» nella norma VDV 454 è definito in modo tale che almeno uno dei due elementi opzionali «FahrtID» oppure «FahrtStartEnde» debba essere trasmesso.

Di solito viene trasmesso il «FahrtID» utilizzato dal sistema di gestione e, di conseguenza, l'elemento «FahrtStartEnde» viene spesso tralasciato. Si tratta tuttavia di una scelta poco intelligente, perché viene persa una possibilità di abbinamento dei dati reali delle corse trasmessi con i dati dell'orario periodico.

L'elemento «FahrtStartEnde» infatti trasmette i «dati di base» della corsa programmata, in concreto la fermata di partenza della corsa con «StartHaltID» e «Startzeit(Soll)» e l'ultima fermata con «EndHaltID» e «Endzeit(Soll)». Questi dati di base non cambiano nemmeno a seguito di modifiche organizzative (interruzione, prolungamento, deviazione della corsa).

Se gli orari programmati trasmessi nell'elemento «FahrtStartEnde» corrispondono a quelli dell'orario periodico, che è stato messo a disposizione anche di tutti i partner (tramite INFO+), anche i dati reali delle corse trasmessi dal servizio VDV 454 AUS senza un riferimento uniforme dovrebbero generalmente abbinarsi correttamente ai dati delle corse programmate¹⁴.

Fino a quando non verrà impiegato un riferimento uniforme per il «FahrtID» (cfr. 2.6.2), l'utilizzo dell'elemento «FahrtStartEnde» rappresenta l'unica possibilità per abbinare correttamente le corse nei sistemi di informazione. L'utilizzo di tale elemento consente di risolvere molti problemi di abbinamento, benché non tutti.

Anche se l'elemento «FahrtStartEnde» ufficialmente è solo opzionale (anche in Svizzera), il suo utilizzo costante è fortemente raccomandato.

2.6.2 «FahrtID» costanti e univoci

È opportuno che a una determinata corsa sia attribuito sempre il medesimo identificatore («FahrtID»), sia nell'orario annuale, sia nell'orario periodico, sia nel servizio di riferimento, sia nei dati in tempo reale. Purtroppo finora questo principio non viene quasi mai applicato, in quanto i sistemi di pianificazione e di gestione utilizzano per lo più identificatori differenti (e finora ne hanno facoltà). Persino quando il sistema di gestione importa i dati dell'orario ufficiale dal sistema di pianificazione, il sistema di gestione spesso attribuisce nuovi identificatori secondo i suoi meccanismi, anche per le corse programmate nell'orario ufficiale e non solo per le corse che hanno subito modifiche a breve termine.

Se gli identificatori delle corse trasmessi dalle interfacce del sistema di gestione sono diversi rispetto agli identificatori utilizzati nell'orario periodico presente nel sistema INFO+, per tutti i sistemi di informazione, e anche per il sistema di rilevamento della qualità, risulta difficile (e in alcuni casi addirittura impossibile) abbinare correttamente i dati in tempo reale alle corse programmate nell'orario periodico.

Per porre rimedio a questa situazione è stata formulata la proposta di istituire un sistema di identificatori uniformi delle corse nei trasporti pubblici svizzeri, attualmente (novembre 2017) in fase di consultazione. La proposta prevede di assoggettare tutte le IT all'obbligo di uniformare gli identificatori delle loro corse. Trattandosi di un processo oneroso, è stato previsto un periodo transitorio fino al 2022. Il summenzionato problema di abbinamento delle corse, pertanto, è destinato a durare ancora alcuni anni. Tuttavia, se un'IT necessita di un nuovo sistema da acquistare mediante bando pubblico o di un upgrade del suo sistema, è opportuno che stabilisca fin d'ora il requisito dell'uniformità degli identificatori delle corse.

¹⁴ Generalmente, ma non sempre, perché i dati trasmessi nell'elemento «FahrtStartEnde» non sono sempre al 100% univoci. Teoricamente possono esserci molteplici corse programmate con il medesimo «FahrtStartEnde», ossia che lasciano la fermata di partenza alla stessa ora e raggiungono il capolinea alla stessa ora, compiendo però percorsi differenti, ovvero servendo fermate diverse.

2.7 «Raggiungimento della fermata» e «cancellazione rapida dal tabellone»

Il servizio VDV 453 DFI viene impiegato non solo perché la classificazione delle informazioni in base alla fermata (cfr. Figura 3 a pag. 6) è comodo per il destinatario, ma anche perché offre la possibilità di segnalare immediatamente non solo il raggiungimento di una fermata («OnStop»), ad es. perché il simbolo del veicolo sul tabellone passi da lampeggiante a fisso, ma anche la partenza da una fermata (<AZBFahrtLoeschen>), di modo che la corsa in questione possa essere immediatamente rimossa dal tabellone.

Nei sistemi che utilizzano solamente l'interfaccia VDV 454 anche per l'aggiornamento delle informazioni sui tabelloni, finora il momento in cui la corsa andava cancellata poteva solo essere presunto, e in realtà la cancellazione spesso avveniva troppo presto o troppo tardi, e solo di rado al momento giusto.

La funzionalità già descritta nel capitolo 2.4 con i nuovi elementi «Status=Real» oggi permette di gestire in maniera affidabile le informazioni sui tabelloni anche con l'interfaccia VDV 454, rendendo quindi superfluo l'impiego del servizio VDV 453 DFI per questo scopo.

Dal momento che gli elementi «Status=Real» devono essere trasmessi anche immediatamente dopo l'evento (arrivo o partenza), se è stato impostato un abbonamento per riceverli, è possibile interpretarli come segue:

«*IstAnkunftPrognoseStatus=Real*» come «raggiungimento della fermata» (equivalente a «OnStop» dell'interfaccia 453 DFI); e

«*IstAbfahrtPrognoseStatus=Real*» come «partenza dalla fermata» (equivalente a <AZBFahrtLoeschen>).

2.8 Testi con informazioni generali per i viaggiatori

Si riscontra continuamente la necessità di trasmettere non solo le previsioni sugli orari, ma anche testi con informazioni per i viaggiatori. Con le interfacce VDV di cui sopra, tuttavia, possono essere trasmessi solo testi che rappresentano gli attributi di una linea, di una corsa o di una fermata. I testi di carattere generale, volti a fornire durevolmente informazioni su importanti perturbazioni ed eventi e spesso riguardanti contemporaneamente più linee, non possiedono attributi tali da poter essere trasmessi con le interfacce VDV, che a questo proposito evidenziano dunque dei limiti.

In futuro questa esigenza dovrebbe essere soddisfatta grazie alla norma europea sulle interfacce SIRI-SX (SX sta per **S**ituation **E**xchange), appositamente concepita per la trasmissione strutturata di informazioni su eventi e di testi informativi per i viaggiatori. Un gruppo di lavoro svizzero-germanico attualmente si sta occupando di elaborare una raccomandazione per gli operatori del settore che consenta l'applicazione concreta e uniforme delle vaste indicazioni contenute nella norma SIRI-SX. Un'analogia pubblicazione del VDV è attesa nella primavera del 2018.

3. Impiego delle interfacce VDV in Svizzera

Le interfacce VDV, così come specificate dal competente gruppo di lavoro del Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, offrono ancora agli utenti un margine di libertà relativamente ampio in numerosi ambiti. Si possono seguire differenti percorsi, esistono parecchi campi opzionali e gli interlocutori devono coordinare numerosi aspetti perché tutto funzioni. L'onere per l'armonizzazione dei metadati è enorme.

3.1 Ulteriori disposizioni applicabili in Svizzera

Ai fini dell'utilizzo proficuo delle suddette interfacce per lo scambio dei dati tra molti soggetti, nell'ambito di una rete di trasporti vasta come quella dei trasporti pubblici svizzeri tali margini di libertà rappresentano un ostacolo, piuttosto che un vantaggio. Sono stati quindi elaborati regolamenti supplementari applicabili ai trasporti pubblici svizzeri, che definiscono regole di utilizzo uniformi laddove la norma VDV lascia margine di libertà.

Questi regolamenti supplementari sono:

- le disposizioni di realizzazione TP Svizzera («Realisierungsvorgaben öV CH», disponibili solo in tedesco e francese) elaborate dal gruppo di lavoro KIDS (**Kundeninformationsdaten-Schnittstellen im öV-Schweiz**) dell'Unione dei trasporti pubblici (UTP);
- le specifiche CUS delle FFS.

Le versioni in vigore (a novembre 2017) sono:

Interfaccia	VDV 453	VDV 454
Norma VDV	VDV 453 V2.5 marzo 2017	VDV 454 V2.1 giugno 2017
Disposizioni di realizzazione TP Svizzera	V 1.1 del 21.10.2015 (basata sulla norma VDV 453 V2.4)	V 1.2 del 28.4.2017 (basata sulla norma VDV 454 V2.0)
Specifiche delle interfacce FFS per la piattaforma CUS	V 2.7 sett. 2017 (CUS 5.8)	V 2.6 sett. 2017 (CUS 5.8)

I suddetti documenti vengono tutti regolarmente rielaborati.

La versione di volta in volta in vigore può essere scaricata gratuitamente:

norme VDV 453 e 454: editore: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Colonia)

<https://www.vdv.de/i-d-s-downloads.aspx>

Disposizioni di realizzazione TP Svizzera:

editore: Unione dei trasporti pubblici UTP (Berna), gruppo di lavoro (**Kundeninformationsdaten-Schnittstellen im öV-Schweiz**)

www.ch-direct.org

Specifiche delle FFS per la piattaforma CUS:

editore: FFS Informatica, Informazione alla clientela

Nota: in caso di nuove versioni delle norme, generalmente viene garantita la compatibilità retroattiva con le versioni precedenti, ossia la possibilità di continuare a utilizzare le vecchie funzioni implementate senza però disporre della nuova funzionalità (cfr. anche le tabelle dei requisiti del cap. 4).

3.2 Identificatori uniformi per i gestori, le linee, le fermate e le corse

In Svizzera (codice nazione UIC=85) si sta lavorando per uniformare gli identificatori in tutto il Paese.

Identificatore del gestore («BetreiberID»):

oggi: codice IT, attualmente costituito da 85:[numero GO a due/tre cifre].

Le lettere presenti nell'abbreviazione dell'IT ovvero nel numero GO non sono ammesse.

In preparazione: revisione del «BetreiberID». Si sta pensando di introdurre il cosiddetto identificatore dell'impresa («Geschäftsorganisationsidentifikation», GOID), che secondo la norma europea dovrebbe essere costituito dagli elementi <Country>:<AdminOrg>.

Identificatore della linea («LinienID»):

85:[numero GO]:[riferimento tecnico alla linea], quindi BetreiberID:numero della linea.

Riferimento puramente tecnico, che deve essere univoco all'interno dell'impresa («Geschäftsorganisation», GO) e non è rilevante per l'informazione alla clientela (per la quale si utilizza l'elemento <LinienText>).

Di norma viene utilizzato il consueto numero della linea.

Nel traffico ferroviario, in assenza del numero della linea, per ora occorre ancora stipulare una convenzione per lo scambio di metadati.

Identificatore della fermata («HaltID»):

utilizzo obbligatorio del numero DiDok assegnato dall'UFT a ciascuna fermata, con il prefisso 85 per la Svizzera, in totale quindi 7 cifre, più due cifre opzionali per il marciapiede, ovvero il binario.

Su queste basi, in Svizzera vale la seguente convenzione per lo scambio dei metadati:

nell'interfaccia VDV 453 DFI: AZBID = Z+DiDok+2 cifre opzionali per marciapiede/binario

nell'interfaccia VDV 453 ANS: ASBID = S+DiDok+2 cifre opzionali per l'area di collegamento.

In preparazione: utilizzo dell'identificatore «Swiss Location ID» (SLID)¹⁵. La designazione internazionale <Country>:<AdminOrg>:<Location>:<Components> in Svizzera viene impiegata nel modo seguente: *ch:1:DiDOK(5 cifre):Haltebereich:Haltekante*; gli elementi «Haltebereich» e «Haltekante» sono opzionali.

Identificatore della corsa («FahrtID»):

il «FahrtID» può essere definito dal sistema di inoltro, ma deve essere univoco in riferimento a un determinato giorno di esercizio e, per un determinato «BetreiberID» («GO»), non può essere usato più di una volta nello stesso giorno di esercizio.

Il «FahrtID» va sempre indicato in Svizzera (dove è un campo obbligatorio, a differenza di quanto stabilito nella norma VDV), in quanto nei trasporti pubblici svizzeri è necessario per l'identificazione delle corse reali (AUS) e l'abbinamento alle corse programmate (REF-AUS).

L'introduzione di un sistema di identificatori delle corse uniformi in tutta la Svizzera (cfr. cap. 2.6.1) è in fase di preparazione, ma non è ancora stata decisa¹⁶.

L'attuazione richiederà comunque tempi piuttosto lunghi, in quanto richiederà

¹⁵ «Swiss Location ID (SLID)»: in consultazione fino al 15.11.2017.

¹⁶ «Fahrtreferenz im öV-Schweiz»: in consultazione fino al 15.11.2017.

l'adeguamento di tutti i sistemi di pianificazione utilizzati dalle IT e tutti i sistemi di gestione e di informazione della clientela utilizzati in Svizzera, con conseguenti elevati oneri finanziari e tempi tecnici di sviluppo. I nuovi sistemi da acquistare oppure gli ampliamenti di sistemi esistenti (upgrade) devono però essere già compatibili con «Fahr-ID» e «SLID» uniformi.

«FahrtStartEnde»: seppur facoltativo anche in Svizzera, l'utilizzo dell'elemento <FahrtStartEnde> è fortemente raccomandato, in quanto permette di trasmettere esplicitamente la fermata di partenza e il capolinea rilevanti per i viaggiatori, due dati molto utili per il corretto abbinamento delle corse nei sistemi di informazione.

3.3 Isteresi uniforme

La norma VDV prescrive che se lo scostamento di una corsa dall'orario supera l'isteresi va inviato un messaggio di aggiornamento sulla situazione dell'orario.

Con la cosiddetta isteresi il destinatario, sia nel servizio VDV 453DFI, sia nel servizio VDV 454AUS, al momento dell'impostazione del suo abbonamento può indicare l'entità dello scostamento di una corsa dall'orario a partire dal quale desidera ricevere un messaggio di aggiornamento dal mittente (sistema di gestione). Questo margine di libertà lasciato dalla norma VDV determina una varietà di impostazioni negli abbonamenti, che il sistema mittente, così come le piattaforme dati, non riescono più a soddisfare.

Pertanto, in Svizzera il valore dell'isteresi è stato fissato a 30 secondi e non può essere modificato in nessun abbonamento.

In altre parole, se dall'ultimo messaggio inviato lo scostamento di una corsa dall'orario è superiore a 30 secondi, il sistema di gestione deve inviare un nuovo messaggio con la situazione dell'orario aggiornata¹⁷.

Da un lato, in questo modo i sistemi in Svizzera risultano relativamente precisi, dall'altro lato il traffico di dati resta limitato a una quantità ragionevole.

La figura sottostante mostra l'aumento della precisione con un'isteresi di 30 secondi, rispetto a un'isteresi di 60 secondi. La linea verde con andamento «a gradini» (corrispondente a un'isteresi a 30") nel complesso risulta decisamente più vicina alla linea blu, che raffigura il reale scostamento dall'orario, rispetto alla linea rossa ugualmente con andamento «a gradini» (corrispondente a un'isteresi di 60").

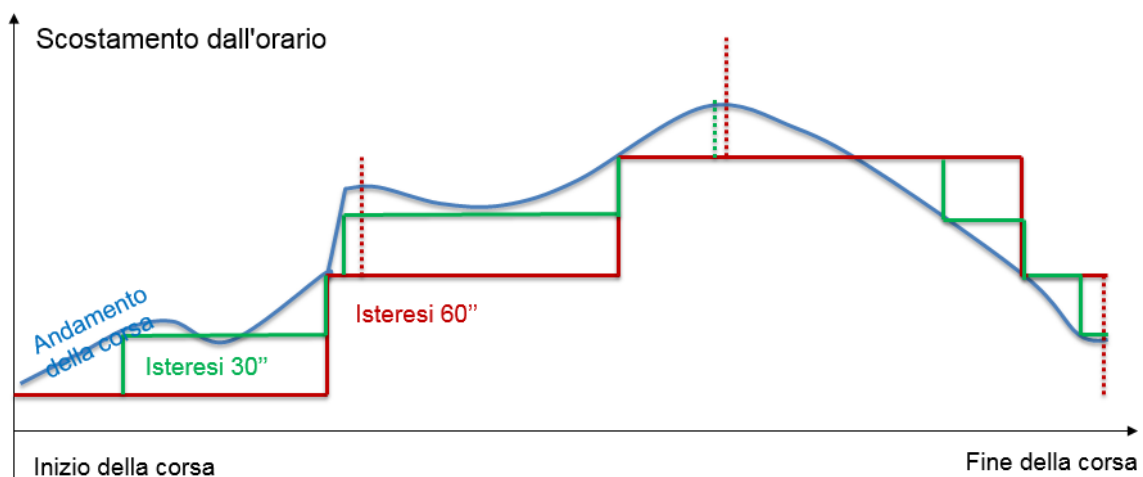


Figura 6: aumento del realismo della previsione attraverso l'impostazione dell'isteresi a 30 secondi in Svizzera.

¹⁷ Il valore preciso, non una differenza di 30" rispetto al messaggio precedente e non un valore arrotondato al mezzo minuto.

3.4 Utilizzo dei dati in tempo reale in Svizzera

3.4.1 Ricezione di dati da CUS

Le IT che trasmettono dati in tempo reale a CUS sono anche autorizzate a ricevere altri dati in tempo reale, direttamente da CUS o attraverso le DDS regionali.

Nel traffico ferroviario CUS mette nuovamente a disposizione i dati anche in maniera consolidata e attraverso tutti i canali e servizi.

Per il traffico ferroviario i dati provenienti dai servizi VDV 453 DFI e VDV 454 vengono salvati in modo consolidato e possono essere restituiti in entrambi i servizi. Se viene trasmesso solo il servizio VDV 453 DFI e le informazioni vanno poi restituite come VDV 454, allora attraverso il servizio VDV 453 DFI vanno trasmesse tutte le fermate di una corsa.

Se vengono forniti tutti i dati necessari per il traffico ferroviario, attraverso il calcolatore delle coincidenze CUS può essere fornito correttamente anche il servizio VDV453-ANS.

3.4.2 Sistema nazionale di informazione sugli orari

Il sistema nazionale di informazione sugli orari può essere collegato ai dati pubblicati su Internet dalle IT. Attualmente non viene offerto un servizio di «pianificazione del viaggio».

3.4.3 Piattaforma Open Data dei trasporti pubblici svizzeri

Dalla piattaforma Open Data (<https://opentransportdata.swiss>) tutti possono attingere dati e utilizzarli a piacimento (anche a scopo commerciale), purché ne indichino la fonte. I dati possono essere scaricati in maniera completamente automatica (per l'API è richiesta la registrazione).

La piattaforma Open Data offre informazioni in tempo reale sulla base di quattro diversi servizi:

le interfacce TRIAS VDV 431¹⁸

- VDV 431 «[StopEvent](#)»
- VDV 431 «[TripInfo](#)»
- VDV 431 «[TripRequest](#)»,

e l'interfaccia Google

- GTFS (*General Transit Feed Specification*) [realtime](#).

¹⁸ VDV 431-1 e 2, Echtzeitkommunikations- und Auskunftsplattform EKAP, 10/2013

3.4.4 SRQ TRV CH

Nel sistema di rilevamento della qualità SRQ TRV CH, il volume di corse da effettuare da parte di un'IT è definito sulla base dell'ultimo orario periodico trasmesso a INFO+ dall'IT in questione¹⁹.

L'orario periodico trasmesso a INFO+ da un'impresa ferroviaria o di autobus del TRV beneficiaria di indennità viene considerato corretto dal punto di vista quantitativo se comprende tutte le corse (programmate) che l'IT deve effettuare sulla base dell'ordinazione congiunta della Confederazione e dei Cantoni.

Se attraverso l'interfaccia VDV vengono trasmessi i dati reali di una delle corse programmate (come dovrebbe normalmente avvenire), tale corsa può essere classificata come *effettuata*, con lo scostamento dall'orario indicato nei dati reali.

Se invece per una corsa programmata *non* vengono trasmessi dati reali, inizialmente il sistema SRQ TRV CH dedurrà che la corsa è stata soppressa.

L'UFT, tuttavia, è consapevole che la mancata trasmissione di dati reali non significa automaticamente che la corsa non è stata effettuata. Nei capitoli precedenti sono stati spiegati dettagliatamente più volte i motivi per cui può verificarsi la mancata trasmissione (eventualmente anche solo parziale) di dati reali, anche se la corsa è stata effettuata.

Tuttavia, in mancanza di altre informazioni il sistema SRQ TRV CH inizialmente è costretto a supporre che la corsa è stata (parzialmente) soppressa.

Nel medio periodo, quindi, è previsto che il sistema SRQ TRV CH generi automaticamente, a intervalli regolari, un elenco delle corse programmate che risultano non effettuate, che sarà poi sottoposto per parere all'IT interessata. Nell'elenco l'IT potrà poi inserire il motivo della soppressione, oppure spiegare che la corsa è stata effettuata e non va considerata soppressa.

Nell'elenco compariranno anche le corse di cui è stata segnalata la soppressione attraverso l'interfaccia VDV 454, perché in questo caso l'UFT desidera sapere comunque il motivo, che non può essere comunicato attraverso l'interfaccia.

L'UFT intende valutare le corse sopresse in termini «lordi» e in termini «netti», rilevando se le corse (ferroviarie) sono state sopresse senza alcun servizio sostitutivo, oppure se è stato approntato un servizio sostitutivo, e in questo caso tra quali fermate.

Inoltre, nel SRQ TRV CH l'UFT intende calcolare in maniera automatizzata le distanze precise in metri relative alle soppressioni totali o parziali. Per poter effettuare questo calcolo, è necessario che le IT rilevino con precisione le distanze tra le fermate e le inseriscano nel loro sistema di pianificazione e di gestione dell'esercizio.

¹⁹ Cfr. cap. 2.1 Figura 2 e cap. 2.6 metà pagina.

4. Requisiti dei sistemi che generano dati in tempo reale

Nel presente capitolo vengono elencati i requisiti dei sistemi di gestione che generano dati in tempo reale. L'elenco è pensato per poter essere usato dalle IT per effettuare acquisti e verifiche, nonché per essere inserito nella documentazione per la messa a concorso.

Nelle tabelle successive vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

I = indispensabile: obbligatoriamente necessario per poter raggiungere gli obiettivi qualitativi dei dati in tempo reale, la corretta mappatura di tutte le corse nel sistema di gestione e la trasmissione con le interfacce VDV;

(I) = indispensabile nei sistemi dove il caso può verificarsi nell'esercizio; non necessario per le IT dove il caso non può verificarsi;

R = raccomandato: consigliato, in quanto utile per migliorare la qualità; il sistema funziona anche senza questo requisito, ma il livello qualitativo non è ottimale; è dunque consigliabile richiedere un'offerta che contempli anche questa funzione, oppure farsi quantificare il prezzo separatamente;

O = opzionale, per migliorare ulteriormente la qualità.

Nelle tabelle i requisiti funzionali sono descritti in maniera sintetica. Per ulteriori spiegazioni e approfondimenti si rimanda al capitolo indicato nella colonna «Riferimento cap.».

4.1 Funzioni del sistema di pianificazione (software di pianificazione dell'orario)

N.	I R	Requisiti funzionali	Riferimento cap.
4.1.1	I	Possibilità di inserire in modo preciso le distanze in metri tra i pali di fermata.	
4.1.2	I	Possibilità di pianificare separatamente i tempi di viaggio e di sosta (almeno impiego di un tempo di sosta standard al di fuori del tempo di viaggio).	2.5.1 1)d
4.1.3	I	Possibilità di pianificare il tempo di viaggio tra due fermate e il tempo di sosta in maniera più precisa rispetto al minuto intero (almeno al mezzo minuto, idealmente al decimo di minuto).	2.5.1 1)c
4.1.4	(I)	Possibilità di definire tempi di viaggio differenziati in base alla tipologia del giorno di circolazione e all'orario della giornata.	2.5.1 1)b
4.1.5	I	Utilizzo di un identificatore della corsa (FahrtdID) univoco in tutta la Svizzera.	2.6.2
4.1.6	(I)	Gestione dei dati relativi a eventuali divieti di salita e di discesa dei passeggeri.	
4.1.7.1	I	Il sistema dispone di tutti i dati sulla rotazione del veicolo (concatenazioni di corse) aggiornati, necessari per poter elaborare previsioni (cfr. n. 4.2.3) anche per le successive corse della rotazione.	2.5.7
4.1.7.2	I	Il sistema di gestione acquisisce i dati sulla rotazione del veicolo dal sistema di pianificazione, altrimenti è possibile inserirli manualmente.	
4.1.8	I	Interfaccia di esportazione per la trasmissione dei dati relativi agli orari a INFO+ (VDV452 ²⁰ oppure HRDF ²¹)	2.1 2.6

²⁰ VDV 452: interfaccia raccomandata dal Verband deutscher Verkehrsunternehmen per i dati relativi agli orari ufficiali.

²¹ HRDF: formato Hafas dati grezzi, sviluppato dalla ditta Hacon ma messo pubblicamente a disposizione e liberamente utilizzabile.

Entrambi i formati di dati vengono impiegati in maniera frequente in Svizzera.

4.2 Funzioni dei sistemi di gestione

N.	I R	Requisiti funzionali	Riferimento cap.
4.2.1		Acquisizione/gestione dei dati	
4.2.1.1	R	Possibilità di acquisire i dati sulla rete e i dati relativi agli orari dal software di pianificazione dell'orario.	
4.2.1.2	R	Importazione regolare dei dati relativi agli orari ufficiali dal sistema di pianificazione dell'orario.	
4.2.1.3	R	Distribuzione automatica a tutti i componenti del sistema di gestione.	
4.2.1.4	R	Possibilità di inserire separatamente i tempi di viaggio e i tempi di sosta nell'orario ufficiale (e/o anche di acquisirli separatamente dal sistema di pianificazione).	2.5.1 1)d
4.2.1.5	I	Possibilità di inserire il tempo di viaggio programmato tra due fermate e il tempo di sosta in maniera più precisa rispetto al minuto intero (almeno al mezzo minuto, idealmente al decimo di minuto).	2.5.1 1)c
4.2.1.6	I	Il sistema di gestione utilizza un FahrtID univoco, sia per le elaborazioni interne, sia per la trasmissione dei dati.	
4.2.1.7	R	Il sistema di gestione utilizza costantemente il FahrtID univoco, come previsto dal progetto «Fahrtreferenz im öV Schweiz», e lo acquisisce come tale anche dal sistema di pianificazione.	2.6.2
4.2.1.8	R	Possibilità di inserire i testi relativi alle destinazioni e alle destinazioni intermedie.	2.5.3
4.2.1.9	I	Possibilità di definire ulteriori punti di riferimento per la localizzazione tra le fermate.	2.5.4
4.2.2		Localizzazione	
4.2.2.1	Bus/tram I Ferrovia: R	Il sistema di gestione utilizza <u>sia</u> la localizzazione geografica (GPS), <u>sia</u> la localizzazione logica (odometro e distanza dall'ultima fermata) ed entrambi i sistemi lavorano in maniera complementare. <i>Se vengono stabiliti punti di riferimento dell'infrastruttura per la localizzazione (cfr. punto successivo), per le ferrovie questa funzione è solo raccomandata (utile per migliorare la qualità, ma non obbligatoria).</i>	
4.2.2.2	Ferrovia: I	Per le ferrovie: punti di riferimento per la localizzazione sull'infrastruttura, ovvero sui dispositivi di sicurezza (messaggi di occupazione di blocchi e circuiti di binari, cambi di marcia).	
4.2.2.3	Bus/tram I	Il segnale di apertura porte del veicolo (sblocco/qualsiasi porta aperta) viene utilizzato per il riconoscimento della fermata.	
4.2.2.4	R	Viene assicurata la manutenzione/rapida riparazione dei componenti guasti (ad es. odometro).	
4.2.2.5	R	Segnale radio affidabile su tutta la rete.	2.5.5
4.2.2.6	R	Possibilità di impostare nel sistema valori di tolleranza per la localizzazione.	2.5.4
4.2.2.7	R	Definizione globale delle aree di rilevamento delle fermate, ma anche possibilità di definizione precisa (per palo di fermata) nella base di dati.	
4.2.3		Previsioni sugli orari	
4.2.3.1	I	Il sistema elabora costantemente per ciascun veicolo registrato previsioni sugli orari aggiornate, all'interno di un intervallo di previsione definibile.	
4.2.3.2	I	Possibilità di impostare un intervallo di previsione pari a 60 minuti.	
4.2.3.3	R	L'intervallo di previsione può essere scelto e impostato nel sistema	

		dal gestore.	
N.	I R	Requisiti funzionali	Riferimento cap.
4.2.3.4	I	Le previsioni si basano sui tempi di percorrenza programmati nel sistema di gestione (generalmente ripresi 1:1 dal programma di pianificazione, event. aggiornati).	
4.2.3.5	I	Le previsioni distinguono tra tempi di viaggio e tempi di sosta (orario di arrivo diverso da quello di partenza).	
4.2.3.6	R	Le previsioni considerano i tempi di sosta compensabili (nella previsione è indicato non il tempo di sosta programmato, ma solo il tempo di sosta minimo necessario presso ciascuna stazione).	2.5.1 2)b
4.2.3.7	I	Le previsioni si basano sulla rotazione , ossia si estendono anche a tutte le corse successive del veicolo che iniziano nell'intervallo di previsione.	2.5.7
4.2.3.8	R	Ferrovia: nella previsione viene considerata la prevedibile occupazione di tratti di binari da parte di treni precedenti e il conseguente ritardo del treno a cui si riferisce la previsione.	
4.2.3.9	(I)	Il predetto requisito è obbligatorio per le tratte ferroviarie a binario unico: per le tratte a binario unico, i sistemi di gestione delle ferrovie devono considerare tali condizioni infrastrutturali nelle previsioni. Se un treno è in ritardo, il treno che circola nella direzione opposta dovrà attendere alla stazione d'incrocio e sarà a sua volta in ritardo.	
4.2.3.10	O	Il sistema di gestione è in grado di elaborare «previsioni intelligenti», ossia di analizzare l'andamento delle corse sul medesimo tronco di tratta in un determinato intervallo di tempo precedente del giorno di esercizio corrente e di giorni di esercizio precedenti comparabili, alla medesima ora, e di abbinare i risultati per giungere a una previsione affidabile.	2.5.1
4.2.4		Perturbazioni e misure organizzative	
4.2.4.1	I	Nel sistema di gestione si possono inserire modifiche improvvise riguardanti singole corse, comprese: <ul style="list-style-type: none"> • soppressioni; • soppressioni parziali (in caso di interruzione anticipata della corsa); • modifiche del percorso (deviazioni, ma anche cambi di binario)²². 	2.5.6
4.2.4.2	I	È possibile indicare almeno <ul style="list-style-type: none"> • il punto di abbandono di un percorso, • il punto di ripresa del percorso (con linea, direzione); • il tempo necessario per compiere il tragitto dal punto di abbandono al punto di ripresa, perché solo con questi elementi è possibile elaborare previsioni costanti anche per la(e) corsa(e) successiva(e) del veicolo.	2.5.6
4.2.4.3	R	Distanze e tempi di percorrenza relativi alla corsa modificata (indicazione del percorso, event. fermate supplementari, soprattutto in caso di deviazione).	
4.2.4.4	I	Le modifiche organizzative inserite determinano una costante rielaborazione delle previsioni sugli orari, nonché la modifica delle corse complete nel servizio VDV 454 AUS.	

²² Per deviazione si intende l'abbandono del percorso programmato (ultima fermata regolare servita) in un determinato punto e ripresa del percorso programmato in un altro punto nella stessa direzione (prima fermata regolare nuovamente servita). Anche il cambio di binario in una stazione del percorso non è altro che una deviazione del treno tra la stazione precedente e quella successiva al cambio di binario. In effetti l'«HaltID» viene rispettato, ma con un altro binario, anch'esso trasmesso come <AbfahrtssteigText> attraverso il servizio VDV454 AUS.

4.3 VDV 454 – esportazione del sistema di gestione

N.	I R	Requisiti funzionali	Riferimento cap.
4.3.1	I	Interfaccia VDV 454 AUS con REFAUS²³ : licenza, fornitura e messa in esercizio previo adempimento dei seguenti requisiti:	
4.3.2	I	1 canale di esportazione del sistema di gestione per i servizi dati VDV 454 AUS e REFAUS.	
4.3.3	I	Utilizzo di un URL conformemente alle disposizioni di realizzazione TP Svizzera.	
4.3.4	I	Gli abbonamenti vanno emessi, accettati e serviti solo con un'isteresi di 30".	3.3
4.3.5	I	Fornitura di dati relativi a previsioni sugli orari, ecc. conformemente alle norme in vigore: <ul style="list-style-type: none"> - VDV 454 (versione: ...) - Disposizioni di realizzazione TP Svizzera (versione: ...) - Specifica delle interfacce FFS per CUS (versione: ...), anche per le corse modificate (cfr. 4.2.4.1).	3.1 2.5.6
4.3.6	R	Compresa la compilazione dei campi opzionali della VDV 454, se il sistema dispone delle pertinenti informazioni, ovvero le utilizza anche per altri scopi.	
4.3.7	I	Metadati («BetreiberID», «HaltID», ...) secondo convenzioni svizzere e convenzioni vigenti per le DDS a cui ci si collega.	3.2
4.3.8	I	Primi messaggi: per tutte le corse, all'inizio del periodo di campionamento impostato nell'abbonamento; per le corse modificate, invece, le nuove corse complete vanno comunicate anche prima, non appena decisa la modifica ²⁴ .	
4.3.9	I	Utilizzo dell'elemento «Status Real» (« <i>IstAnkunftPrognoseStatus=Real</i> » e « <i>IstAbfahrtPrognoseStatus=Real</i> ») secondo VDV 454 V2.1 cap. 6.1.11, inclusa l'ivi stabilita trasmissione immediata al momento dell'arrivo, ovvero della partenza, a prescindere dall'isteresi. <i>Nota: lo scopo di questa funzione è:</i> <i>a) ottenere non solo i dati previsionali, ma anche i dati reali degli arrivi e delle partenze per il sistema SRQ TRV CH;</i> <i>b) l'orario con «IstAnkunftPrognoseStatus=Real» può essere interpretato come «raggiungimento della fermata» e l'orario con «IstAbfahrtPrognoseStatus=Real» come «partenza dalla fermata» (= cancellazione rapida).</i>	2.4 (2.7)
4.3.10	(I)	Eventuali divieti di salita o di discesa dei passeggeri vengono considerati e trasmessi in conformità con le norme.	
4.3.11.1	I	Vengono utilizzati «LinienID» e «FahrID» univoci.	3.2
4.3.11.2	R	Viene utilizzato un «FahrID» costante e univoco, come previsto dal progetto «Fahrtreferenz im öV Schweiz».	2.6.2
4.3.12	R	«FahrRef» con utilizzo di «FahrStartEnde» oltre al «FahrID» (fortemente raccomandato).	2.6.1
4.3.13	(R)	Utilizzo dell'elemento «formazione» per le ferrovie (informazioni sulla composizione del treno).	

²³ Nota: per la maggior parte delle imprese ferroviarie CUS finora non riceve un servizio REFAUS, ma acquisisce quotidianamente i dati dell'orario ufficiale aggiornati da INFO+.

²⁴ La norma VDV 454 ammette esplicitamente che le modifiche organizzative possano essere trasmesse insieme alle nuove corse complete già prima dell'inizio del periodo di campionamento, affinché i sistemi di informazione collegati possano fornire informazioni corrette ai viaggiatori il prima possibile (cfr. VDV 454 V2.1, cap. 6.1.7, par. «Melderegeln»).

5. Ulteriori possibilità di utilizzo del sistema di gestione

Nel capitolo precedente sono state descritte le caratteristiche funzionali del sistema di gestione rilevanti per la qualità dei dati in tempo reale trasmessi a CUS e al sistema SRQ TRV CH. Per il raggiungimento duraturo della qualità necessaria, l'UFT ritiene necessario che i sistemi che generano dati in tempo reale soddisfino i requisiti elencati nel capitolo 4.

I sistemi di gestione possiedono però anche altre funzionalità che, benché non rilevanti per la trasmissione di dati in tempo reale, sono molto utili per altre esigenze delle IT inerenti allo svolgimento dell'esercizio e/o alle informazioni ai viaggiatori. Non è compito dell'UFT fornire raccomandazioni in questi ambiti, dove le IT oltretutto presentano esigenze molto diversificate. Tuttavia, dato che in caso di acquisto/upgrade del sistema di gestione le IT devono considerare contemporaneamente entrambi gli aspetti, riteniamo opportuno fornire almeno una breve panoramica delle possibili funzioni offerte dai sistemi di gestione²⁵, affinché le IT possano valutarle e, se del caso, richiedere una consulenza mirata a specialisti nella materia.

Il seguente elenco è pensato solo per fornire spunti di riflessione. In vista dell'acquisto di un sistema di gestione, spetta alle singole IT esaminare il possibile utilizzo delle diverse funzioni elencate e stabilire le conseguenti specifiche da inserire nel bando di concorso.

5.1 Funzioni utili per lo svolgimento dell'esercizio

N.	Requisiti funzionali
5.1.1	Interfaccia utente/schermata
5.1.1.1	<u>Tabella messaggi</u> : tabella delle chiamate in entrata (radiotelefono) e messaggi generati.
5.1.1.2	<u>Tabella della posizione</u> di tutti i veicoli/di tutte le rotazioni/di tutte le corse delle linee in esercizio, con numerose colonne informative, possibilità di eseguire classificazioni, impostare filtri e svolgere ricerche.
5.1.1.3	<u>Rappresentazione grafica della linea</u> : rappresentazione del percorso compiuto dalla linea, con le posizioni programmate e reali dei veicoli sulla stessa.
5.1.1.4	<u>Carta topografica</u> : posizioni dei veicoli sulla carta (oggi preferibilmente Open Street Map), con possibilità di zoom.
5.1.1.5	<u>Panoramica delle coincidenze</u> : panoramica di tutte le coincidenze monitorate, con stato e necessità d'intervento.
5.1.1.6	<u>Panoramica della rete</u> : rappresentazione grafica per una visione d'insieme dello stato dell'esercizio: quali linee sono puntuali? Quali sono soggette a gravi perturbazioni? Dove di riscontra attualmente necessità d'intervento?
5.1.1.7	Per le ferrovie: rappresentazione schematica dei binari con posizione dei treni.
5.1.1.8	Per le ferrovie: grafico teorico della marcia dei treni con diagramma di marcia previsto e reale.
5.1.2	Monitoraggio dell'esercizio
5.1.2.1	Possibilità di definire classi di ritardo (in anticipo/puntuale/in ritardo) e di parametrarle attraverso diversi colori.
5.1.2.2	Utilizzo di questo schema cromatico in tutte le rappresentazioni dell'interfaccia utente, soprattutto colorazione dei simboli dei veicoli nelle rappresentazioni.
5.1.2.3	Possibilità di definire valori soglia per gli scostamenti dall'orario, con messaggio in caso di superamento.
5.1.2.4	Individuazione del superamento del tempo di inversione (la corsa successiva della rotazione subirà anch'essa un ritardo) e creazione di un messaggio di avvertimento.
5.1.2.5	Riconoscimento degli ingorghi.

²⁵ Nella norma VDV 730 «Funktionale Anforderungen an ein ITCS», versione 1.1, luglio 2016, è disponibile una panoramica quasi completa, inclusa una descrizione dettagliata, delle funzionalità offerte dai sistemi di gestione nel traffico a breve distanza.

N.	Requisiti funzionali
5.1.3	Misure organizzative (interventi finalizzati a controllare lo svolgimento dell'esercizio)
5.1.3.1	Misure organizzative su singoli veicoli/rotazioni
5.1.3.2	Deviazione (abbandono del percorso previsto, ripresa dello stesso, tempo minimo necessario tra i due punti)
5.1.3.3	Inversione breve
5.1.3.4	Inversione lunga
5.1.3.5	Inserimento della soppressione (parziale) di una corsa
5.1.3.6	Le misure organizzative possono essere applicate contemporaneamente a molteplici veicoli (o linee).
5.1.3.7	Le misure organizzative possono essere programmate sul piano temporale (validità dal ... al ...).
5.1.3.8	Sicurezza elettronica dei collegamenti.
5.1.4	Comunicazioni radio
5.1.4.1	Comunicazione singola tra centrale e un veicolo.
5.1.4.2	Comunicazione di gruppo a molteplici veicoli selezionati.
5.1.4.3	Informazioni ai viaggiatori dalla centrale in uno o più veicoli.
5.1.4.4	Comunicazione in caso di emergenza/aggressione.
5.1.5	Apparecchiature di bordo dei veicoli e display del conducente
5.1.5.1	Apparecchio compatto o comando separato? Collocazione precisa nel veicolo?
5.1.5.2	Numerose funzioni da specificare.

5.2 Informazioni per i viaggiatori

È necessario pianificare la modalità con cui fornire le informazioni ai viaggiatori. Vanno considerate innanzitutto alcune questioni di base:

i tabelloni informativi presenti alle fermate dipendono e sono controllati direttamente dal sistema di gestione? Oppure dipendono da un backbone separato, quindi necessitano di un'interfaccia verso il sistema di gestione (preferibilmente VDV 453 DFI) per gli annunci delle corse?

In quale sistema vengono inseriti i testi delle informazioni ai viaggiatori in caso di perturbazioni? Nel sistema di gestione o in un sistema separato? Dove si trova l'operatore?

La possibilità di controllare le informazioni ai viaggiatori non è sempre presente nei sistemi di gestione. Molti produttori integrano questa possibilità nel sistema di gestione, ma non tutti. Esistono anche validi sistemi specifici per le informazioni ai viaggiatori, come backbone del fornitore di annunci, ma anche come software separati, in grado di predisporre i contenuti degli annunci per svariati terminali di diversi produttori. Gli annunci in sé non necessitano di una grande intelligenza e attingono il loro contenuto da un URL fisso.

Pertanto, è compito delle IT valutare e scegliere l'architettura più appropriata, tenendo naturalmente conto anche delle infrastrutture già esistenti, a cui occorre agganciarsi.

L'aspetto più importante resta la continuità dei dati delle previsioni sugli orari da visualizzare (possibilmente da diverse fonti, ossia per veicoli che utilizzano sistemi di gestione differenti ma servono la medesima stazione) e dei testi informativi supplementari.

5.2.1 VDV 453 DFI

Per il trasferimento delle informazioni sulle partenze da una specifica stazione (previsioni di partenza) l'interfaccia adatta è la VDV 453 DFI. In base all'architettura scelta dall'IT, può essere utilizzata in diversi modi:

- per il trasferimento di dati dal sistema di gestione verso la piattaforma dati, a cui possono abbonarsi molteplici sistemi;
- per il trasferimento di dati dal sistema di gestione verso il server (backbone) di un sistema di informazione per i viaggiatori separato;
- per il trasferimento di dati dal proprio sistema di gestione verso il sistema di gestione di un'altra IT, per permettere la visualizzazione dei propri veicoli negli annunci dell'altra IT;
- per il trasferimento di dati dal sistema di gestione di un'altra IT verso il proprio sistema di gestione, per permettere la visualizzazione dei veicoli di questa IT nei propri annunci.

5.3 VDV 453 ANS

Questa interfaccia permette la sicurezza dei collegamenti tra veicoli di diverse imprese di trasporto, che utilizzano sistemi di gestione differenti. In Svizzera viene impiegata in molte località, in particolare nell'area dello ZVV. Non è necessaria per la sicurezza elettronica dei collegamenti tra veicoli che utilizzano il medesimo sistema di gestione.

Essa serve anche solo per la sicurezza dei collegamenti tra imprese che utilizzano sistemi di gestione differenti, ossia per permettere al sistema di gestione del mezzo coincidente in partenza di decidere se aspettare il mezzo coincidente in arrivo (che utilizza un altro sistema di gestione), e in caso affermativo, per trasmettere al mezzo coincidente in arrivo, attraverso il cosiddetto canale di ritorno, una conferma dell'attesa, che sarà poi visualizzata sul monitor interno del mezzo coincidente in arrivo, per informare i viaggiatori che la coincidenza avrà sicuramente luogo.

Per le semplici **informazioni sui collegamenti**, ad es. sul monitor interno del veicolo, senza conferma dell'attesa del mezzo coincidente in partenza, l'interfaccia VDV 453 ANS non è necessaria, ma è sufficiente l'interfaccia VDV 453 DFI (oppure anche la conversione dei dati dall'interfaccia VDV 454). I collegamenti da visualizzare sul monitor interno di un veicolo corrispondono a quelli visualizzati sul monitor delle partenze della stazione successiva. Tuttavia, per un monitor dei collegamenti occorre filtrare almeno le corse del relativo veicolo, o meglio anche le corse della medesima linea nella direzione di provenienza del veicolo.

Statistiche sulle coincidenze: nel medio periodo l'UFT intende valutare nell'ambito del SRQ anche la garanzia delle coincidenze. Anche per questo non sono necessari dati trasmessi attraverso l'interfaccia VDV 453 ANS, ma saranno valutati i dati, forniti attraverso l'interfaccia VDV 454, sugli arrivi della linea coincidente in arrivo e le partenze della linea coincidente in partenza.

5.4 VDV 453 VIS

Se sull'interfaccia utente di un sistema di gestione vanno visualizzati anche veicoli/linee di terzi, quindi dipendenti da un altro sistema di gestione, è possibile ricorrere al servizio di un'altra interfaccia VDV, ossia VDV 453 VIS, che serve per visualizzare non solo le linee di terzi all'interno di altri sistemi di gestione, ma anche la posizione dei diversi veicoli nelle carte topografiche dei sistemi di informazione.

Per un utilizzo proficuo del servizio VDV 453 VIS è importante che venga ordinato e implementato con le seguenti due opzioni:

- trasferimento delle coordinate geografiche;
- trasferimento dello scostamento dall'orario «VISFahrplanlage Verspätung».

Importante: se mittente e destinatario sono collegati attraverso una piattaforma dati, anche questa deve possedere il servizio VIS. Finora molte piattaforme dati impiegate in Svizzera, in particolare la piattaforma CUS, non sono ancora dotate di questo servizio.

6. Sistema di gestione individuale o collegamento a un sistema già esistente?

Per poter fornire dati in tempo reale è indispensabile che tutti i veicoli siano equipaggiati con apparecchiature di localizzazione di bordo adeguate e comunichino regolarmente con la centrale di un sistema di gestione che elabori le previsioni sull'andamento delle corse di tutti i veicoli registrati.

Tuttavia, non è obbligatorio che ogni IT acquisti e adoperi un sistema di gestione individuale: si tratta infatti di un investimento considerevole, che non risulta conveniente per le flotte di piccole dimensioni.

Le IT di piccole dimensioni non devono nemmeno lasciarsi tentare dall'acquisto di un sistema di gestione più piccolo e meno costoso, perché pensando di spendere meno potrebbero correre il rischio di acquistare un sistema che non è in grado di soddisfare pienamente i requisiti elencati nel capitolo 4 e, quindi, nemmeno di raggiungere il livello di qualità e affidabilità richiesto. L'investimento sarebbe in effetti di minore entità, ma sbagliato.

Naturalmente anche le IT con flotte di piccole dimensioni possono acquistare un sistema di gestione individuale, ma non sono obbligate a farlo. Soprattutto le IT con meno di 50 veicoli dovrebbero valutare una forma di collaborazione con altre IT per procurarsi il sistema di gestione. Sono ipotizzabili le seguenti soluzioni:

- collegamento a un sistema di gestione adatto già esistente o in fase di allestimento;
- acquisto di un sistema di gestione comune a svariate IT²⁶;
- acquisto di un sistema di gestione individuale, convincendo però altre IT a collegarvisi.

Soluzioni di questo tipo dovrebbero offrire vantaggi a tutti i partner, non solo sul piano economico, ma anche perché non tutte le IT sarebbero costrette a procurarsi le conoscenze specialistiche necessarie alla gestione dei dati e del sistema. In Svizzera esistono già diversi sistemi di gestione a cui sono collegate svariate IT, che da anni collaborano quindi in modo proficuo.

Queste collaborazioni possono evolversi in maniera differente, a seconda delle decisioni dei partner. Sono ipotizzabili i seguenti scenari:

- pianificazione comune degli orari all'interno di un sistema, event. da parte di un solo partner;
- gestione dei dati da parte di un partner;
- gestione e manutenzione del sistema da parte di un partner;
- centrale comune per il monitoraggio quotidiano dell'esercizio, le misure organizzative e le informazioni ai viaggiatori (unione di risorse, avvicendamento di collaboratori designati dalle IT partecipanti²⁷).

A volte è stato osservato che, condividendo il sistema di gestione, un'IT potrebbe consultare i dati dei partner traendone vantaggio per eventuali bandi pubblici. Allo stato attuale questa riserva risulta però priva di fondamento: i dati d'orario sono comunque già pubblici e i dati reali delle prestazioni fornite saranno in futuro a disposizione di tutti attraverso la piattaforma Open Data (cfr. 3.4.3).

²⁶ Con o senza personalità giuridica separata (cooperativa o simile).

²⁷ Questi modelli vengono già applicati altrove. Con le attuali soluzioni informatiche è senz'altro possibile fare in modo che le postazioni degli addetti alla centrale vengano decentralizzate presso le singole IT, senza però che debbano essere tutte presidiate contemporaneamente; in altre parole, il collaboratore di volta in volta in servizio si occuperà delle esigenze di tutte le IT collegate.

7. Dati in tempo reale di buona qualità: percorso delle IT

Tutte le IT dovrebbero utilizzare il presente documento per fare il punto della situazione riguardo alla fornitura e alla qualità dei propri dati in tempo reale.

Quali aspetti necessitano di miglioramento/intervento?

Le domande fondamentali sono le seguenti:

Per le IT che non forniscono ancora dati in tempo reale²⁸:

- come procurarsi, in tempi ragionevoli, un sistema di gestione in grado di fornire dati in tempo reale di qualità adeguata?
- Quali possibilità aggiuntive deve offrire questo sistema di gestione?
- Per quali altre esigenze il sistema di gestione potrebbe risultare utile?

Per le IT che forniscono già dati in tempo reale:

- quali miglioramenti devo apportare al sistema di pianificazione e di gestione per migliorare la qualità dei dati in tempo reale destinati alle informazioni ai viaggiatori e al sistema SRQ?
- Con quali upgrade del mio sistema posso raggiungere questo traguardo?

Rispondendo a queste domande e impegnandosi a chiarire le proprie esigenze in maniera sistematica, la maggior parte delle IT dovrebbe riuscire a individuare le misure da attuare e a delineare un progetto.

Questo progetto richiede un procedimento basato su solide conoscenze specialistiche e implica acquisti di piccola o grande entità, per i quali occorre dapprima effettuare una stima dei costi e successivamente reperire offerte, oppure eseguire una procedura di messa a concorso.

Sostegno specialistico

Per il collegamento al sistema d'informazione alla clientela (CUS) è possibile rivolgersi al servizio commerciale Attività di sistema Informazione alla clientela delle FFS (Geschaeftsstelle.ski@sbb.ch). Il servizio risponderà anche ad altre domande relative ai requisiti dei sistemi e al collegamento attraverso le interfacce VDV a CUS e ai sistemi successivi.

Dal momento che le specifiche citate nel presente documento possono cambiare nel corso del tempo, prima di intraprendere procedure di messa a concorso o modifiche di sistemi esistenti è consigliabile consultare il predetto servizio delle FFS. Diversamente, si corre il rischio di accorgersi dopo la realizzazione che quanto acquistato non corrisponde agli standard vigenti.

Qualora sia necessario un sostegno specialistico per l'elaborazione di un progetto, per l'utilizzo delle interfacce VDV o anche per le ulteriori possibilità di utilizzo del sistema da acquistare o da ampliare, vi consigliamo di rivolgervi a consulenti specializzati nella materia, ampiamente disponibili in Svizzera. I costi supplementari sostenuti per la consulenza verranno ammortizzati evitando investimenti sbagliati ed effettuando gli acquisti giusti per soddisfare i requisiti qualitativi stabiliti.

Dato che per riuscire a fornire dati in tempo reale molte IT devono svolgere procedure d'acquisto, alleghiamo al presente documento una guida che contiene numerosi suggerimenti sull'argomento, pensati per aiutare le IT in questo percorso.

²⁸ La scadenza inizialmente stabilita per la fornitura di dati in tempo reale al sistema CUS e SRQ TRV CH da parte delle imprese del TRV era l'autunno 2017, ma è stata successivamente posticipata all'autunno 2018.

8. Allegato: guida agli acquisti pubblici

8.1 Introduzione

Il diritto in materia di acquisti pubblici disciplina l'acquisto di costruzioni, beni e servizi da parte degli enti pubblici. La legge prescrive che le commesse pubbliche superiori a un determinato valore (che varia a seconda del Cantone o della Città) devono essere messe pubblicamente a concorso e aggiudicate all'offerente che presenta il migliore rapporto prezzo/prestazione, sulla base di criteri prestabiliti. La procedura prevista dalla legge va seguita obbligatoriamente. Eventuali errori possono dare adito a ricorsi in sede giudiziaria, che nel peggiore dei casi possono ritardare di anni la realizzazione del progetto. Pertanto, qualora si debba ricorrere a un bando pubblico è consigliabile pianificare accuratamente le scadenze e avvalersi dell'assistenza di giuristi.

Importante

Il presente allegato si prefigge di illustrare alle imprese di trasporto gli aspetti principali da considerare riguardo agli acquisti pubblici. Esso non pretende di essere una guida esaustiva che consenta di effettuare acquisti pubblici in maniera autonoma e senza le necessarie conoscenze specialistiche. L'allegato riprende in maniera sintetica alcuni contenuti del documento «Einführung ins öffentliche Beschaffungswesen im Kanton Bern» (Introduzione agli acquisti pubblici nel Cantone di Berna) del 5 agosto 2015, liberamente accessibile su Internet ma disponibile solo in tedesco, apportando gli opportuni adattamenti, ovvero ampliamenti, in considerazione delle circostanze specifiche.

8.1.1 Panoramica delle prescrizioni vigenti

A causa della sua struttura federale, la Svizzera non dispone di una normativa unitaria in materia di acquisti pubblici valida in tutto il Paese. Tra le prescrizioni applicabili figurano:

- per **tutte le autorità svizzere**: l'accordo sugli appalti pubblici (Government Procurement Agreement, GPA), dell'Organizzazione mondiale per il commercio (OMC);
- per **le autorità della Confederazione (e le imprese settoriali operanti a livello nazionale)**: la legge federale sugli acquisti pubblici (LAPub) e l'ordinanza sugli acquisti pubblici (OAPub);
- per **le autorità cantonali e comunali (e le imprese settoriali operanti prevalentemente a livello cantonale)**: il concordato intercantonale sugli appalti pubblici (CIAP), nonché le relative leggi e/o ordinanze cantonali in materia di acquisti di pubblici.

Importante

Il presente allegato si basa sulle prescrizioni del GPA e del CIAP applicabili a tutti i Cantoni. Dal momento che le regole specifiche e le prassi giudiziarie variano da Cantone a Cantone, è consigliabile che i progetti di acquisto siano seguiti da giuristi esperti nella materia.

8.2 Chi è sottoposto al diritto in materia di acquisti pubblici

Il diritto in materia di acquisti pubblici si applica a tutte le commesse assegnate da enti pubblici, ossia da tutti i livelli istituzionali del Paese (Confederazione, Cantoni e Comuni), incluse tutte le organizzazioni statali. In particolare, sottostanno al diritto in materia di acquisti pubblici i seguenti soggetti:

- l'amministrazione federale e le amministrazioni cantonali;
- i Comuni (Comuni politici, Comuni patriziali e parrocchie) e gli altri enti ai sensi della legislazione comunale, nonché le loro associazioni;
- gli istituti cantonali e comunali (ad es. le università) e gli enti di diritto pubblico a partecipazione cantonale o comunale;
- le organizzazioni e le **imprese** sotto l'influenza predominante della **Confederazione** o **titolari di concessioni federali** operanti nei settori dell'erogazione dell'acqua e dell'energia, dei **trasporti**,

dello smaltimento delle acque di scarico e dei rifiuti, nonché delle telecomunicazioni;

- i committenti privati, per i beni e le prestazioni i cui costi sono sostenuti per oltre il 50 per cento dalla Confederazione, dai Cantoni o dai Comuni.

Importante

Il diritto in materia di acquisti pubblici si applica ai soggetti che appartengono allo Stato o che vengono finanziati principalmente dallo Stato.

8.3 Panoramica delle procedure di aggiudicazione

8.3.1 Scelta della procedura

Il committente (nel nostro caso l'impresa di trasporto) deve scegliere tra quattro procedure di aggiudicazione; il criterio di scelta è rappresentato dal valore della commessa (cd. «valore soglia»):

- la **procedura mediante trattativa privata** è applicabile solo alle commesse di valore modesto (< CHF 100 000 per i beni, < CHF 150 000 per le prestazioni di servizi), oppure in mancanza di concorrenza. La commessa viene aggiudicata direttamente, senza una procedura formale.
- La **procedura mediante invito** è applicabile solo alle commesse di valore medio (< CHF 250 000 sia per i beni, sia per le prestazioni di servizi). Vengono invitati a presentare un'offerta, sulla base di un capitolato d'onori, almeno tre offerenti e l'appalto viene aggiudicato all'offerta che soddisfa maggiormente i criteri precedentemente resi noti. Dato che il valore della commessa è limitato a CHF 250 000, la procedura mediante invito è raramente applicabile all'acquisto di sistemi di gestione, a meno che le apparecchiature di bordo dei veicoli e i dispositivi di comunicazione siano già presenti.
- La **procedura libera** può essere applicata a commesse di qualsiasi valore (ma è obbligatoria se il valore supera CHF 250 000 sia per i beni, sia per le prestazioni di servizi). Lo svolgimento è analogo a quello della procedura mediante invito, ma la commessa viene messa pubblicamente a concorso e tutti possono presentare un'offerta.
- Anche la **procedura selettiva** può essere applicata a commesse di qualsiasi valore. Lo svolgimento è analogo a quello della procedura libera, ma è prevista una fase preliminare (qualificazione) in cui il committente seleziona gli offerenti più idonei; solo questi ultimi vengono ammessi alla presentazione delle offerte.

Importante

Alcuni Cantoni, e in parte anche alcuni Comuni, hanno stabilito valori soglia inferiori per i loro acquisti che vanno considerati dalle imprese di trasporto interessate.

8.3.2 Valore della commessa

Il valore della commessa determinante per la scelta della procedura equivale alla somma dei costi complessivi da versare all'offerente per l'acquisto, stimata dal committente con coscienza in via preliminare.

Nella stima vanno incluse tutte le indennità (anche ricorrenti) che il committente dovrà versare all'offerente in relazione all'acquisto, tra cui, ad esempio, i costi di installazione, esercizio, licenza, assistenza e manutenzione, ma anche i costi di eventuali ampliamenti opzionali o previsti in un momento successivo.

La stima presenta quasi sempre un grado d'incertezza. Nel dubbio, per sicurezza è meglio considerare il valore massimo della commessa e applicare una procedura di ordine superiore.

Importante

Il valore della commessa corrisponde alla somma stimata di tutti i pagamenti da effettuare in relazione a una determinata commessa all'offerente che verrà scelto.

Concretamente, per un'impresa di trasporto significa quanto segue:

- se l'impresa di trasporto necessita soltanto di un upgrade del sistema di gestione esistente, che può essere fornito unicamente dal produttore di tale sistema, è possibile valutare se, vista la «mancanza di concorrenza», si può applicare la procedura mediante trattativa privata;
- se l'impresa di trasporto non dispone ancora di un sistema di gestione, molto probabilmente il valore della commessa determinante per la scelta della procedura supererà la soglia di CHF 250 000 e, di conseguenza, si dovrà eseguire una procedura libera.

8.4 I quattro principi fondamentali per il buon esito di una procedura d'acquisto

I committenti che applicano costantemente i quattro principi fondamentali negli acquisti pubblici – economicità, parità di trattamento/assenza di discriminazioni, trasparenza e concorrenza – gettano solide basi per il corretto svolgimento (sul piano formale) dell'acquisto.

8.4.1 Economicità

L'impiego economico dei fondi pubblici è lo scopo principale del diritto in materia di acquisti pubblici. Va ricercata non l'offerta più conveniente (sotto il profilo del prezzo), bensì quella con il miglior rapporto prezzo/prestazione. In ogni caso, oltre alla qualità anche il prezzo gioca un ruolo importante nella decisione (in altre parole, nella valutazione generale il prezzo deve pesare almeno per il 30 %).

Importante

Per economicità si intende il miglior rapporto prezzo/prestazione.

8.4.2 Parità di trattamento degli offerenti e assenza di discriminazioni

Essenzialmente, va garantita la parità di trattamento e la neutralità concorrenziale. Questi principi si traducono nel divieto di privilegiare o penalizzare qualsiasi (potenziale) offerente.

Importante

Nessun offerente può essere penalizzato o privilegiato, nemmeno l'offerente «preferito».

8.4.3 Trasparenza

Trasparenza significa assenza di sorprese. La procedura deve essere prevedibile per gli offerenti e la decisione deve essere verificabile dall'esterno, al fine di garantire una procedura corretta e senza distorsioni.

Il principio di trasparenza implica, tra l'altro, i seguenti obblighi:

- tutte le informazioni rilevanti per l'aggiudicazione della commessa (ossia i requisiti dell'oggetto da acquistare, i criteri di idoneità e di aggiudicazione, la loro ponderazione e i criteri per la valutazione del prezzo) devono essere comunicate agli offerenti in anticipo, nella documentazione per la messa a concorso (bando);
- le «regole del gioco» non possono più essere cambiate e il committente è tenuto a rispettarle;
- i requisiti devono essere precisi, completi e chiari;
- i criteri di idoneità (qualificazione dell'offerente) e i criteri di aggiudicazione (qualità dell'offerta) devono essere rigorosamente distinti;
- le decisioni devono essere motivate in modo verificabile;
- gli offerenti hanno il diritto di consultare gli atti, nel rispetto del diritto alla riservatezza degli altri offerenti.

Importante

Le «regole del gioco» vanno definite in anticipo e la decisione deve essere verificabile da parte degli offerenti.

8.4.4 Concorrenza

Per raggiungere l'obiettivo dell'economicità e dell'assenza di discriminazione negli acquisti, il diritto in materia di acquisti pubblici prescrive che deve essere garantita una efficace concorrenza tra gli offerenti.

Il principio della libera concorrenza va rispettato da entrambe le parti: sono infatti vietati accordi sui prezzi tra gli offerenti. Gli offerenti che concludono accordi che ostacolano la libera concorrenza vanno esclusi dalla procedura d'acquisto.

Importante

- Per assicurare l'economicità e l'assenza di discriminazioni negli acquisti occorre garantire una concorrenza il più possibile efficace.

- Sono vietati accordi sui prezzi tra gli offerenti!

8.5 Svolgimento della procedura d'acquisto

Le procedure degli acquisti pubblici generalmente sono articolate nelle cinque fasi sotto elencate.

1 Analisi e concezione (come devo procedere per effettuare l'acquisto?)

2 Stesura della documentazione per la messa a concorso, ossia capitolato d'oneri e relativi allegati, catalogo dei criteri di idoneità, specificazioni tecniche e criteri di aggiudicazione (di quale prestazione necessito? In base a quali criteri la valuto?)

3 Valutazione (bando pubblico, ovvero invito; raccolta e valutazione delle offerte sulla base dei criteri prestabiliti)

4 Aggiudicazione e stipulazione del contratto (definizione dell'offerta più economica sulla base della valutazione)

5 Conclusione del progetto

Di seguito approfondiremo in particolare le prime due fasi.

8.5.1 Analisi e concezione

L'analisi del fabbisogno è cruciale per il buon esito dell'acquisto, che è possibile solo quando tutte le parti coinvolte nel progetto, alla fine dell'analisi, sono d'accordo sulle caratteristiche precise dell'oggetto da acquistare (e su quali funzionalità servono e quali no). In caso contrario, il committente rischia di accorgersi solo dopo la presentazione delle offerte, o addirittura al momento della fornitura, che l'oggetto messo a concorso non corrisponde a ciò di cui ha effettivamente bisogno. Essendo vietato modificare le offerte, in questo caso l'intera procedura deve essere interrotta e ricominciata dall'inizio.

Nella fase di analisi di norma vengono approfonditi e chiariti i seguenti aspetti:

- se e cosa occorre acquistare e quale procedura di aggiudicazione va applicata;
- se esiste un mercato per l'oggetto da acquistare e quali caratteristiche presenta tale mercato;
- quali sono le condizioni quadro e le aspettative del committente (serve un imprenditore generale o uno specialista?);
- quali restrizioni si applicano all'acquisto.

Importante

La guida tecnica menzionata nella prima parte può essere utile per chiarire se l'acquisto è davvero necessario e in quale misura, oppure se i sistemi disponibili sono già in grado di fornire i dati necessari.

8.5.2 Stesura della documentazione per la messa a concorso

La documentazione per la messa a concorso (detta anche «bando») contiene tutte le informazioni necessarie agli offerenti per elaborare l'offerta, in particolare:

- la descrizione della situazione iniziale e dell'esigenza da soddisfare;
- i requisiti (nel capitolato d'oneri, ovvero per commesse di una certa entità in appositi allegati tecnici al capitolato d'oneri);
- indicazioni circa lo svolgimento della procedura, la forma di presentazione delle offerte, la lingua, le scadenze, gli indirizzi, gli interlocutori da contattare in caso di domande, ecc.;
- i criteri di idoneità, le specificazioni tecniche, i criteri di aggiudicazione e la relativa ponderazione, nonché i criteri per la valutazione del prezzo (in appositi allegati al capitolato d'oneri).

Capitolato d'oneri

La configurazione del capitolato d'oneri dipende dalla prestazione da acquistare. In linea di principio, i requisiti della prestazione vanno descritti nel modo più completo, concreto e oggettivo possibile, di modo che possano servire come base per il contratto e per verificare la conformità della prestazione, una volta fornita.

Per quanto riguarda i requisiti, secondo il GPA occorre attenersi al principio della neutralità del prodotto, ovvero della descrizione funzionale delle prestazioni. Inoltre:

- le specificazioni tecniche richieste vanno definite in riferimento alla prestazione, piuttosto che alla concezione o alle caratteristiche descrittive, facendo riferimento a norme internazionali o nazionali, se disponibili;
- non sono ammessi requisiti o indicazioni che fanno riferimento a particolari marchi, brevetti, modelli o tipi, nonché a una determinata origine, a determinati produttori o offerenti.

Importante

La guida tecnica menzionata nella prima parte può essere utile in questa fase ed essere integrata nelle specificazioni tecniche («requisiti obbligatori») allegata al bando pubblico.

Criteri di aggiudicazione

I criteri di aggiudicazione misurano la qualità dell'offerta (ossia il grado in cui la prestazione offerta soddisfa l'esigenza del committente) e il prezzo. Nella misura in cui non si tratta di criteri «vincolanti», ovvero di requisiti obbligatori (criteri di idoneità, ovvero specificazioni tecniche, ovvero requisiti specialistici), i criteri di aggiudicazione vanno indicati nel bando insieme alla relativa ponderazione.

8.6 Ricorso a terzi

Nello svolgimento della procedura d'acquisto il committente può avvalersi dell'ausilio di terzi (ad es. consulenti esterni). In questo caso, va tenuto presente quanto segue:

- il committente resta responsabile dell'intera procedura e del comportamento dei terzi coinvolti; la procedura è svolta a nome del committente;
- i terzi coinvolti nella procedura devono rispettare le stesse regole che valgono per i collaboratori del committente; in particolare, non possono essere prevenuti;
- le decisioni spettano al committente, che deve emanare i provvedimenti eventualmente necessari.

Importante

Chi potrebbe essere prevenuto (ossia, non essere in grado di assumere una decisione d'acquisto imparziale) deve ricusarsi, ossia astenersi dalla stesura della documentazione per la messa a concorso e, soprattutto, dalla valutazione delle offerte (in altre parole, non può partecipare alla procedura d'acquisto).

Tra i motivi di ricusazione figura, ad esempio, l'esistenza di rapporti personali (di parentela, amicizia od ostilità) con persone che rappresentano l'offerente. La ricusazione è necessaria già in caso di «apparenza di prevenzione», ossia qualora terzi estranei alla procedura potrebbero avere motivo di dubitare dell'imparzialità della persona in questione.

L'obbligo di ricusazione si estende a tutte le persone coinvolte nella procedura d'acquisto, inclusi i collaboratori di progetto, i decisori, la segreteria o i consulenti.

8.7 Altre fonti disponibili su Internet

- www.be.ch/beschaffungen: informazioni, modelli e documenti per gli acquisti pubblici nel Cantone di Berna
- www.vd.ch/?id=37539: guida all'aggiudicazione delle commesse pubbliche nella Svizzera occidentale
- www.gimap.admin.ch: piattaforma informativa sugli acquisti pubblici dell'Amministrazione federale
- www.simap.ch: piattaforma elettronica per la pubblicazione dei bandi di concorso pubblici in Svizzera
- www.lexfind.ch: link agli atti normativi della Confederazione e dei Cantoni in materia di acquisti pubblici (nel campo di ricerca, digitare «acquisti» oppure «Submission»)