



Il sistema di Mobilità Integrata dei  
Trasporti in Trentino (MITT)  
*Descrizione del contesto tecnologico e  
applicativo*

## Indice

Indice	2
Introduzione	4
Scopo del documento	4
Glossario e acronimi	4
Architettura funzionale	5
Sistema centrale	5
Centro Gestione Trasporti	6
Centro di Controllo	6
Centro Personalizzazione ed Emissione	7
Sistema a bordo mezzo	8
Sistema periferico	8
Sottosistema di deposito	8
Sottosistema di stazione	10
Sistema di vendita	12
Applicazioni	14
Data center	14
Tibet	15
Report	15
PaIMITT	16
Fleet Management e App Muoversi in Trentino	16
Webservices	21
Sito di vendita	22
MITTonline	22
Distribuzione degli applicativi sui centri funzionali	22
Ambienti	23
Ambiente di sviluppo	23
Ambiente di test o collaudo	23
Il Sistema MITT - Contesto tecnologico e applicativo	2

Ambiente di esercizio	23
Strumenti SW a supporto del ciclo di vita del sistema	24
Architettura tecnica e dispositivi	25
Sistema Centrale	26
Autobus urbani/extraurbani	27
Deposito	29
Stazioni principali e stazioni secondarie	29
Paline informative	29
Palmari	30
Dispositivi per la vendita	30
Gestione della sicurezza	31
La piattaforma tecnologica Giotto	31
Documentazione tecnica di dettaglio	31

## Introduzione

### Scopo del documento

Il presente documento ha l'obiettivo di illustrare il contesto applicativo e tecnologico dell'attuale sistema informativo MITT, fornendo una descrizione generale delle funzionalità, delle infrastrutture, dei sistemi e dei dispositivi che costituiscono il sistema informativo MITT.

### Glossario e acronimi

MITT	Mobilità Integrata dei Trasporti in Trentino
TPL	Trasporto Pubblico Locale
PAT	Provincia Autonoma di Trento
TT	Trentino Trasporti
FS	Trenitalia
TDVC	Titoli di viaggio cartacei
TDVE	Titoli di viaggio elettronici
COP	Titoli di viaggio elettronici a "basso costo", chip-on-paper
CC	Centro di Controllo
CGT	Centro di Gestione Trasporti
CPE	Centro Personalizzazione ed Emissione
WS	Webservice
EoM	End of Mission (fine missione)
ASAP	As soon as possible (prima possibile)
CUE	Centrale Unica delle Emergenze

## Architettura funzionale

L'attuale architettura funzionale del MITT è caratterizzata dai seguenti sistemi e sotto-componenti:

- Sistema centrale:
  - Centro di controllo del MITT, a disposizione dei concessionari (Trentino Trasporti SpA e Trenitalia SpA);
  - Centro Gestione Trasporti, a disposizione del Servizio Trasporti della PAT;
  - Centro Emissione e Personalizzazione dei Titoli di Viaggio Elettronici, a disposizione del Servizio Trasporti della PAT.
- Sistema a bordo mezzo:
  - Una centralina per la connessione di tutti i dispositivi di bordo (operante anche come router 3G), interfacciata anche con il CAN bus del veicolo e con altri sottosistemi per la raccolta di informazioni automotive;
  - Dispositivi per la validazione dei titoli di viaggio (check-in/check-out), sia per TDVC che per TDVE;
  - Un terminale autista per la gestione dei servizi al personale conduttore e contemporaneamente periferica di emissione biglietti a bordo.
- Sistema periferico:
  - Periferiche fisse per la validazione (check-in/check-out), principalmente nelle stazioni ferroviarie;
  - Paline informative presso le principali fermate;
  - Dispositivi portatili di varie tipologie per controlli, diagnostica ed emissione biglietti a bordo mezzo (sia per autobus che per treni).
- Sistema di vendita:
  - Punti vendita nelle concessionarie;
  - Punti vendita presso privati convenzionati (Banche, Casse Rurali);
  - TDVC, biglietti cartacei da validare tramite i dispositivi a bordo dei mezzi;
  - TDVE, presenti sia card plastificate che cartacee, compatibili ISO 14443 B;
  - Titoli "virtuali", titoli di viaggio venduti da soggetti terzi accreditati, tramite applicazioni su dispositivi mobili (la validazione a bordo del mezzo avviene tramite scansione del QR code o lettura NFC dal dispositivo mobile dell'utente).

Di seguito viene fornita una descrizione dei sottosistemi dal punto di vista funzionale/applicativo.

### Sistema centrale

Il sistema centrale del MITT rappresenta il punto di governo dell'intero processo di bigliettazione (emissione e validazione TDVC e TDVE) e di controllo del sistema periferico, del servizio erogato e dell'informazione al pubblico.

Il sistema centrale effettua tutte le elaborazioni di tipo contabile ai fini del clearing dei ricavi e della ripartizione degli stessi e delle contribuzioni fra le diverse Concessionarie da parte della PAT (mentre ogni Concessionaria rimane autonoma nell'ambito del proprio Sistema Informativo) e di tipo statistico necessarie per analizzare l'andamento dei ricavi e per acquisire una conoscenza approfondita quantitativa e qualitativa del tipo di utenza. Inoltre, il sistema centrale è in grado di integrarsi con il sistema di pianificazione rete e turni (Work-Net di Eureka) del concessionario Trentino Trasporti e con il Centro di Controllo Aziendale Trenitalia relativamente alla soluzione APP di controlleria di Bordo Treno (PalMitt)

## Centro Gestione Trasporti

Il Centro di Gestione Trasporti è la struttura centralizzata deputata alla governance del Trasporto Pubblico Locale (TPL) da parte della PAT attraverso il Servizio Trasporti. Il CGT gestisce l'intero sistema tariffario definito dal Servizio Trasporti e ha la possibilità di:

- Visualizzare i dati provenienti dal Centro di Controllo in particolare le validazioni e le vendite provenienti dal sistema periferico, sui quali ragiona relativamente alla suddivisione delle entrate tra i concessionari e la quadratura tra l'importo dei titoli di viaggio venduti e gli incassi effettivi;
- Produrre tutti i documenti e i prospetti di riepilogo necessari per il monitoraggio delle operazioni di clearing. Per quanto riguarda questo sistema, i criteri di ripartizione e gli automatismi sono strettamente correlati alle scelte e agli accordi tra le Aziende Concessionarie e la PAT.

## Centro di Controllo

Il Centro di Controllo del MITT, oltre alla fondamentale funzione di acquisizione dei dati di esercizio dal sistema periferico e il loro caricamento nelle basi di dati, costituisce il cuore operativo del sistema. Ad esso è demandato il governo e il controllo centralizzato di tutte le componenti del sistema periferico, sia in termini di gestione complessiva del sistema che di monitoraggio delle flotte.

Il Centro di Controllo del MITT:

- fornisce la connettività con i sottosistemi del MITT e con i sistemi esterni al MITT, quali i Sistemi Informativi delle Concessionarie, degli Istituti Bancari accreditati, Enti Locali;
- predispose i dati di configurazione e le nuove versioni di software applicativo (change management) da distribuire alle unità periferiche.

Ogni concessionaria (attualmente Trentino Trasporti Spa, per il trasporto su gomma e rotaia, Trenitalia spa per quello su rotaia) ha un proprio Centro di Controllo, costituito da un numero limitato di postazioni di lavoro collegato con il Centro di Controllo del MITT per la gestione delle attività specifiche della Concessionaria (aggiornamento anagrafiche del personale coinvolto nel servizio TPL, tariffazione e contabilità biglietti nelle diverse sedi, aggiornamento topologia percorsi, orari, ecc.).

La tabella riportata di seguito contiene la classificazione delle tipologie di dati acquisiti, estratti e distribuiti a richiesta con procedure ad hoc.

TIPO TRACCIATO	DESCRIZIONE	Numero tracciati elaborati (2018)
TR01	Varianti di linea	103
TR02	Cartellini	144
TR03	Tipo Attività	2
TR04	Periodi esercizio	9
TR05	Zona	0
TR06	Frequenze	10
TR07	Polimetriche	111
TR08	Associazione Gruppi Linee	0
TR22	Corse	111
TR23	Fermate	71
TR24	Relazioni OD	2
TR26	Interscambi	4
TR30	Linee Tariffarie	4
TR31	TSC	4
TR32	Clearing	2
TR33	Clearing	2
VBurb	Verbabus	10

Tabella 1 - Tipologie di dati trattati presso il CC

La distribuzione a bordo dei dati e del SW, in forma di file compressi (CM-SW e CM-DATI), è una funzione complessa, ad alta frequenza: si ha una variazione dei DATI mediamente ogni 2 giorni, mentre la stabilità raggiunta dal SW permette di effettuare raramente delle distribuzioni.

Le variazioni alla topologia della rete per quanto riguarda fermate, corse, orari sono apportate in maniera asincrona trasferendole dal CC al PC front-end di deposito/autostazione e stazione principale, in momenti diversi per i diversi mezzi (treno, bus) in funzione delle modalità e durate degli stazionamenti nei depositi/autostazioni.

Sul front-end di deposito le distribuzioni rimangono fino a quando tutti mezzi, che transitano in quel deposito, hanno subito il caricamento di SW e DATI e l'iniziativa del colloquio parte dal PC di deposito; nello stesso modo avviene lo scarico dei DATI raccolti a bordo durante il turno (biglietti, validazioni, eventi di bordo, ecc.).

## Centro Personalizzazione ed Emissione

Il centro di emissione delle smart card è uno dei sotto-sistemi che risiede presso la PAT. La sua funzione è quella di inserire gli utenti del TPL nella base dati MITT, gestirne le richieste ed emettere le smart card.

## Sistema a bordo mezzo

Il sottosistema di bordo presenta all'utenza le funzionalità di bigliettazione e di informazione al pubblico con apparecchiature per la validazione dei nuovi titoli di viaggio elettronici, oltre a quelli preesistenti cartacei.

Tutte le periferiche a bordo sono gestite da una centralina che supervisiona le segnalazioni all'utenza, i servizi AVL (GPS) e communication (GSM, 3G/4G) ed il collegamento alle periferiche (validatrici, pannelli informativi e terminale autista) con cablaggi standard e con protocollo CAN. In particolare, l'hardware a bordo del mezzo è composto da:

- sistema (intelligente) di controllo del mezzo (per autobus), denominato "centralina";
- terminale di vendita e controllo ad uso del conduttore del bus;
- validatrici di bordo (da 1 a 3 a seconda della tipologia di autobus);
- sistema di vocalizzazione e display informativi.

## Sistema periferico

Il sistema periferico comprende tutti i dispositivi necessari alla realizzazione delle funzioni di bigliettazione, diagnostica, controllo, informazione, localizzazione. Questi dispositivi sono di seguito elencati, classificati in base al posizionamento:

- Postazioni fisse:
  - PC front end di deposito con connettività WiFi verso i bus;
  - PC front end di stazione;
  - PC nei punti vendita diretti delle Concessionarie desktop e portatili;
  - PC in punti vendita autorizzati con desktop e portatili;
  - PC e ATM in punti vendita nelle Casse Rurali del Trentino;
  - Distributori automatici di biglietti (Trentino Trasporti);
  - Controllo accessi parcheggio e bagni autostazione (parcheggi biciclette, bagni);
  - Paline informative presso le fermate;
  - Validatrici e concentratori di stazione.
- Postazioni mobili:
  - Dispositivi mobili/portatili (per diagnostica, controlleria e bigliettazione ad uso del personale viaggiante delle Concessionarie e dei vettori TPL convenzionati, Taxi-bus).

Per quanto riguarda le postazioni fisse, il sistema periferico è distribuito sull'intero territorio della PAT e collega i principali depositi/autostazioni della Concessionaria Trentino Trasporti, le stazioni ferroviarie della Trentino Trasporti (ex FTM) e le stazioni di Trenitalia.

## Sottosistema di deposito

Da un punto di vista funzionale, i sistemi di deposito assicurano la connettività e la sincronizzazione delle informazioni tra il Centro di Controllo e il sistema a bordo mezzo. I PC di deposito colloquiano con il server centrale a mezzo rete LAN attraverso applicativi creati ad hoc. Il collegamento con gli autobus avviene tramite rete WiFi.

La seguente tabella riporta l'elenco dei depositi/autostazioni di Trentino Trasporti:

TRENTO	Trento - Deposito
	Trento - Stazione
VALSUGANA	Pergine Valsugana - Deposito
	Pergine Valsugana - Stazione
	Borgo Valsugana
ROVERETO - RIVA	Rovereto - Stazione
	Rovereto - Deposito
	Avio
	Riva del Garda
VALLI NON E SOLE	Mezzolombardo
	Cles
	Cles - Bentivoglio
	Malè - Croviana
	Fondo
	Ossana - Fucine
VALLI FIEMME E FASSA	Predazzo - Stazione
	Predazzo - Deposito
	Canal San Bovo - Caoria
	Fiera di Primiero
	Cavalese
	Canazei - Penia
	S. Martino di Castrozza
	Tonadico - Fiera
GIUDICARIE	Tione di Trento - Stazione
	Tione di Trento - Deposito
	Bleggio inferiore

Tabella 2 - Elenco dei principali depositi/autostazioni

## Sottosistema di stazione

Le stazioni principali sono costituite da un PC di stazione che colloquia con i server centrali via Intranet e con i concentratori di stazione attraverso la rete CAN; con la stessa tipologia di comunicazione i concentratori sono collegati alle valide (massimo 4 per ogni concentratore). Le stazioni secondarie, invece, mantengono la stessa struttura delle principali per quel che concerne le valide ed i concentratori, ma i dati vengono inviati a mezzo GPRS al pc di stazione principale al quale la secondaria afferisce. Nel seguente elenco sono riportate le stazioni principali e le relative stazioni secondarie di TT e FS (trasporto su rotaia):

STAZIONE PRINCIPALE	STAZIONE SECONDARIA
Mezzocorona FTM	Borgo Vals. Centro Fs
	Borgo Vals. Est Fs
	Caldonazzo Fs
	Levico T. Fs
	Mezzocorona Borg.
	Mollaro Ftm
	Monclassico
	Mostizzolo Ftm
	Nave S.Felice Ftm
	S.Cristoforo Al Lago Fs
	Daolasa
	Mezzolombardo Ftm
	Piano Di Commezzadura
	Segno
Cles Ftm	Bozzana
	Cles Ftm
Dermulo Ftm	Caldes Ftm
	Cles - Polo Scolastico
	Crescino
	Croviana
	Dermulo Ftm
	Masi Di Vigo
	Mastellina

Lavis Ftm	Denno
	Gardolo Ftm
	Lavis Ftm
Male' Ftm	Lamar
	Male' Ftm
	Marilleva 900 Ftm
	Mezzocorona Ftm
Mezzocorona Fs	Mezzocorona Fs
	Ora Auer Fs
Pergine Fs	Calceranica Al Lago Fs
	Cassana
	Cavizzana
	Grigno Fs
	Pergine Fs
	Povo - Mesiano Fs
	Primolano Fs
	Roncegno Terme Fs
	Strigno Fs
	Tezze Di Grigno Fs
	Villazzano Fs
Trento Fs	Dimaro-Presson Ftm
	Grumo-S.Michele Ftm
	S.Bartolameo Fs
	S.Chiara Fs
	Stazione Monte Funivia Trento-Sardagna
	Stazione Valle Funivia Trento-Sardagna
	Taxibus 1
	Taxibus 2
	Taxibus 3
	Taxibus 4

	Trento Fs
Rovereto Fs	Ala Fs
	Avio Fs /Vo' Sinistro Fs
	Borghetto Fs
	Mori Ferrovia Fs
	Rovereto Fs
	Salorno - Salurn Fs
	Serravalle Fs
	Zambana/Lavis Fs
	Trento Ftm
Tassullo Ftm	
Terzolas Ftm	
Tozzaga	
Trento Ftm	
Trento Nord-Z.Comm.Le	
Zambana	
Zona Industriale Spini	

Tabella 3 - Elenco delle stazioni principali e secondarie

## Sistema di vendita

Il sistema di vendita utilizza il Piano Tariffario predisposto ed aggiornato dalla PAT. Il sistema di vendita prevede l'uso in contemporanea di titoli cartacei (essenzialmente per la corsa singola), elettronici (abbonamenti, carte a scalare e titoli di viaggio mirati al turismo e basati su COP) e basati sull'impiego di applicazioni mobile da smartphone.

I TDVE richiedono validazione con check-in per le corse urbane con carte a scalare e abbonamenti urbani ed extraurbani, check-in e check-out con carte a scalare in ambito extraurbani. I TDVC richiedono semplice obliterazione. La validazione e l'obliterazione avvengono a bordo mezzo per i mezzi su gomma, a terra in stazione per i mezzi su rotaia.

La vendita dei titoli elettronici e cartacei può essere effettuata:

- a terra nei punti vendita delle Concessionarie, nelle rivendite autorizzate, negli sportelli delle Casse Rurali Trentine e loro ATM, dai distributori automatici nelle stazioni Trentino Trasporti;
- a bordo mezzo (bus, treno) con dispositivi fissi (terminale d'autista) e mobili da parte del personale delle Concessionarie e/o vettori convenzionati (congiuntamente alle funzioni di controlleria e diagnostica).

L'accesso alle funzioni del sistema richiede l'inserimento, da parte dell'operatore, della propria tessera di servizio nel lettore di Smart Card<sup>1</sup> o, in alternativa (senza vendere), di utenza e password nella maschera di accesso al sistema.

Il controllo dell'accesso avviene tramite l'autenticazione dell'operatore, la verifica del profilo (ad ogni tessera di servizio è associato un solo profilo) e la verifica dello stato del turno.

Oltre alle funzioni di vendita vera e propria, l'applicazione di vendita degli sportelli consente di effettuare le seguenti attività:

- gestione degli stock di supporti;
- gestione della cassa, in termini di giacenza e quadratura;
- rendicontazione del venduto a bordo (palmare o H2) da parte degli autisti;
- gestione dei duplicati e degli utenti;
- visualizzazione dei dati del venduto;
- scarico dei flussi derivanti dal clearing;
- gestire i rimborsi;
- emettere nuove smart card.

L'applicazione che permette la vendita presso gli sportelli ATM è perfettamente integrata nel sistema di vendita degli sportelli fisici e permette all'utente di effettuare operazioni quali il rinnovo di abbonamenti standard, la ricarica di tessere a scalare e la regolarizzazione delle stesse. L'applicativo recupera in tempo reale dalla base dati del MITT i dati della tessera e dei titoli di viaggio in possesso dell'utente; eseguita con successo l'operazione di rinnovo/ricarica avviene l'aggiornamento dei dati del sistema centrale. La scrittura del dato sulla smart card, invece, viene effettuata dal lettore integrato nell'ATM solo a seguito di un'interrogazione all'HSM (Hardware Security Model) che fornisce le chiavi necessarie<sup>2</sup>.

È disponibile anche l'acquisto dei titoli di viaggio, mediante smartphone, tramite applicazione mobile fornita da soggetti terzi, con la quale il sistema MITT si interfaccia tramite WS per reperire i dati sia in termini di vendita che di viaggiato. La validazione avviene, per il singolo titolo di viaggio, direttamente dall'applicazione tramite acquisizione del QR-code o del tag NFC. Grazie ad un accordo con l'Università degli Studi di Trento, gli studenti dell'Ateneo hanno la possibilità di acquistare anche un abbonamento annuale a tariffa agevolata, per il quale le modalità di validazione sono analoghe a quelle della corsa singola.

Infine, è stata sviluppata un'integrazione con i punti Lottomatica (gestita da Servizi in Rete, della Federazione dei Tabaccai) sparsi sul territorio Trentino in cui è attiva la possibilità di ricaricare il borsellino elettronico sia su Smart Card (nominativa o anonima) che su Chip On Paper.

---

<sup>1</sup> Si tratta di una tessera SAM (rif. Sez. Gestione della sicurezza)

<sup>2</sup> Il sistema di vendita dei titoli di viaggio da sportelli ATM e da vendita online utilizza un sistema di scrittura su chip le cui chiavi vengono fornite non da una tessera SAM come per le altre rivendite ma dall'HSM, a seguito di specifica interrogazione da parte dell'applicativo di vendita stesso.

## Applicazioni

Il sistema MITT è caratterizzato da applicazioni installate presso le postazioni locali e applicazioni web, supportate da processi/batch in funzione presso il Data Center di Trentino Digitale. In generale, tramite le applicazioni, tutti gli utenti del sistema possono, a seconda dei privilegi associati alle proprie credenziali, visualizzare le informazioni, interagire con i processi centrali, aggiornare dati e parametri ed erogare i servizi descritti in precedenza. Figura 1 descrive graficamente l'architettura applicativa del sistema MITT.

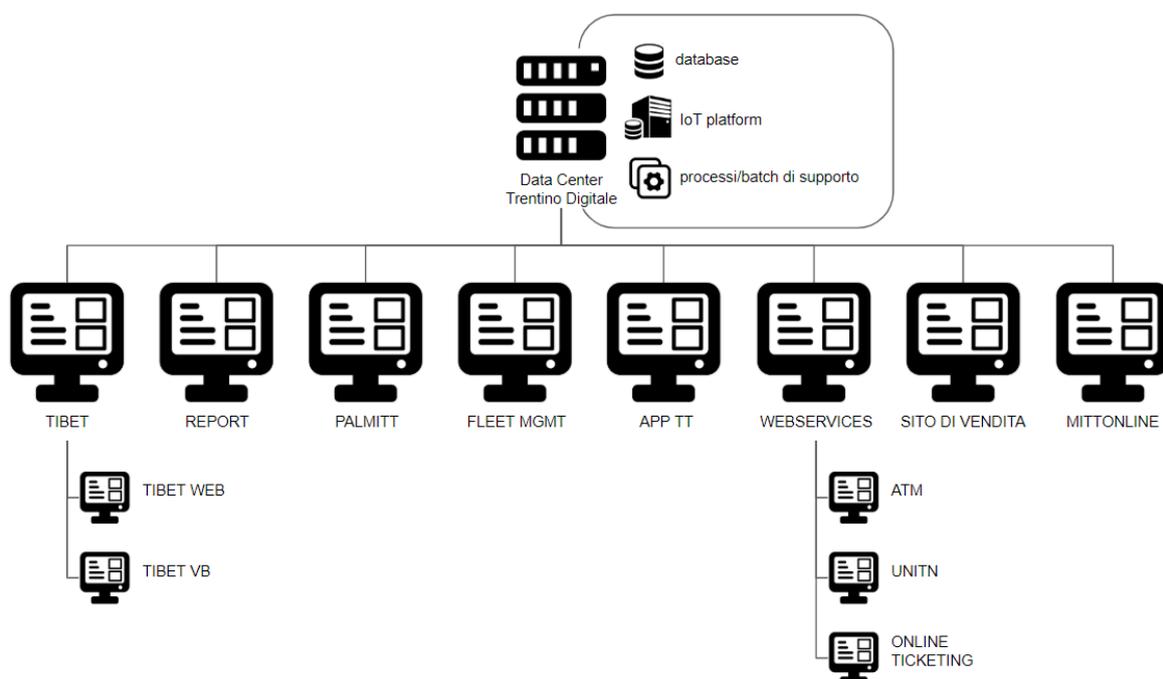


Figura 1 - Architettura applicativa del MITT

## Data center

Il data center di Trentino Digitale mette a disposizione i database per lo storage e il trattamento dei dati, una piattaforma per la raccolta e l'elaborazione real time delle informazioni provenienti da tutti i dispositivi in campo e processi/batch a supporto di tutte le applicazioni e in più una piattaforma per la gestione del mondo IoT.

La quasi totalità dei server su cui girano i Web Service, Siti Web e Batch si tratta di server virtualizzati con sistema operativo Windows Server 2008 R2; mentre i server HSM sono delle macchine fisiche con sistema operativo Red Hat Linux. La piattaforma IoT, invece, si basa anch'essa su infrastruttura virtuale, ma con ambiente Linux based (Red Hat Enterprise).

Infine, i server su cui è installata la soluzione di integrazione con Lottomatica sono ubicati presso il Data Center Cloud di TIM e si tratta sempre di server virtuali con sistema operativo Windows Server 2016 collegati con VPN site to site con il Data Center di Trentino Digitale.

## Tibet

Si tratta dell'applicativo principale, in uso presso il CC, il CPE e il CGT. Esistono due versioni dell'applicativo: la prima è sviluppata in VB ed installata presso le postazioni degli operatori, la seconda è accessibile tramite browser dalla intranet. Le due applicazioni sono parzialmente sovrapposte in termini di funzionalità disponibili.

MACROCLASSE	FUNZIONALITA'	Descrizione Funzionalità
Configurazione	Gestione Vendita	Anagrafica Rivendite, sportelli, rivenditori, funzioni operatori di vendita, scuole, Casse Rurali, Autisti/Ispettori/Rivenditori, Punti vendita a Terra
Configurazione	Tariffazione	Gestione offerte, parametri offerte, supporti, scaglioni tariffari, carta scalare, ordinamento titolo, distanze TSC
Configurazione	Rete Trasporto	Gestione fermate, Gruppi, Linee, Depositi, Cartellini, Corse, Varianti di Linea
Configurazione	Stazioni e Paline	Gestione anagrafica PC di Stazione, Stazioni, Associazione Linee Stazione, Paline, Parametri Paline, Linee Monitorate
Configurazione	Funzioni Supporto CC	Gestione Stock Concessionarie
Centro Emissione	Gestione Richieste	Gestione richieste di emissione di Smart Card
Centro Emissione	Emissione	Funzionalità di emissione Smart Card clienti e di servizio (Autisti, Ispettori, ecc)
Centro Emissione	Funzioni Supporto - Gestione Stock	Gestione Stock, Utente, Black List
Sistema	Accesso - Profili	Gestione profili di accesso
Sistema	Apparati	Gestione anagrafica Veicoli, Bus Light, Dispositivi
Sistema	Parametri	Gestione parametri Ente, Concessionaria e Altri
Sistema	Conto Terzi	Gestione Concessionarie Conto Terzi, Fermate Conto Terzi, Relazioni OD Conto Terzi, Tariffe OD Conto Terzi

Distribuzione	Impostazioni - Linee Depositi	Gestione Linee Depositi, File Sys Bordo, Gruppi Cartellini
---------------	-------------------------------	--

## Report

L'applicativo Report è utilizzato in generale per il monitoraggio dell'intero sistema MITT e più nello specifico per la visualizzazione di tutte le informazioni contenute nel database. Tramite l'applicativo è possibile generare report per monitorare lo stato di tutti i componenti in tempo reale e produrre statistiche sull'utilizzo dei servizi.

La reportistica viene realizzata prevalentemente tramite web browser ed è scaricabile in locale in modo formattato, accessibile in maniera selettiva a diversi livelli di dettaglio e di autorizzazione anche da utenti esterni al sistema.

Sono stati realizzati e sono in esercizio strumenti personalizzati per l'estrazione periodica efficiente ed efficace di volumi importanti dei dati rilevanti dalla banca-dati del MITT. In linea di massima la presentazione dei dati avviene mediante la suite MS-Office o OpenOffice.

È disponibile per la consultazione dei dati statistici estratti dal database MITT da parte della PAT la piattaforma QlikView. I dati estratti vengono estratti ed aggregati in modo da rendere indipendente la PAT per creare le statistiche del servizio di TPL e migliorare il servizio in base all'utilizzo reale da parte degli utenti.

## PalMITT

Si tratta dell'applicativo utilizzato a bordo di tutti i palmari in dotazione agli operatori di Trentino Trasporti. PalMITT è un'applicazione realizzata sia per sistema operativo Android che Windows Mobile, utilizzata prevalentemente su dispositivi (palmari e smartphone) dal personale che effettua controlli e, in alcuni casi, vende biglietti. L'applicazione consente di verificare la validità dei titoli di viaggio ed erogare biglietti in mobilità o a bordo dei mezzi, grazie all'utilizzo di stampanti Bluetooth.

Nello specifico, il software PalMITT è suddiviso in moduli in base alle diverse tipologie di utente:

- per gli ispettori del servizio extraurbano che effettuano solo funzioni di controlleria a bordo bus;
- per i capitreno del FTM che effettuano funzioni controlleria e vendita a bordo treno;
- per i capitreno Trenitalia che effettuano solo funzioni di controlleria in ambito ferroviario;
- per gli autisti del servizio extraurbano che effettuano solo funzioni di vendita a bordo bus;
- per gli ispettori del servizio urbano che effettuano solo funzioni di controlleria in ambito urbano.

## Fleet Management e App Muoversi in Trentino

Fleet Management è l'applicativo finalizzato alla gestione della flotta TPL (su gomma) e dei principali eventi. L'interfaccia utente (Figura 2) è caratterizzata da visualizzazione cartografica, tabellare e linearizzata dell'attuale situazione operativa in tempo reale. Per ciascuna linea, è possibile visualizzare il veicolo associato, la sua posizione, le principali informazioni relative a percorso/fermate, alla vestizione dei turni, gli eventi e i messaggi di allarme. E' disponibile un elenco degli allarmi (chiamate di emergenza) in tempo reale ed è possibile visualizzare lo storico degli stessi. Inoltre, è possibile la consultazione dello storico di tutti gli eventi generati a bordo mezzo filtrandoli sulle proprie esigenze con la possibilità di visualizzare sulla mappa dove gli stessi sono stati generati (Figura 3). Un'altra funzionalità è la visualizzazione dello stato dei turni con indicazione di eventuali aperture in ritardo rispetto all'orario programmato di inizio o eventuale gruppo sulla quale è stato aperto (Figura 4).

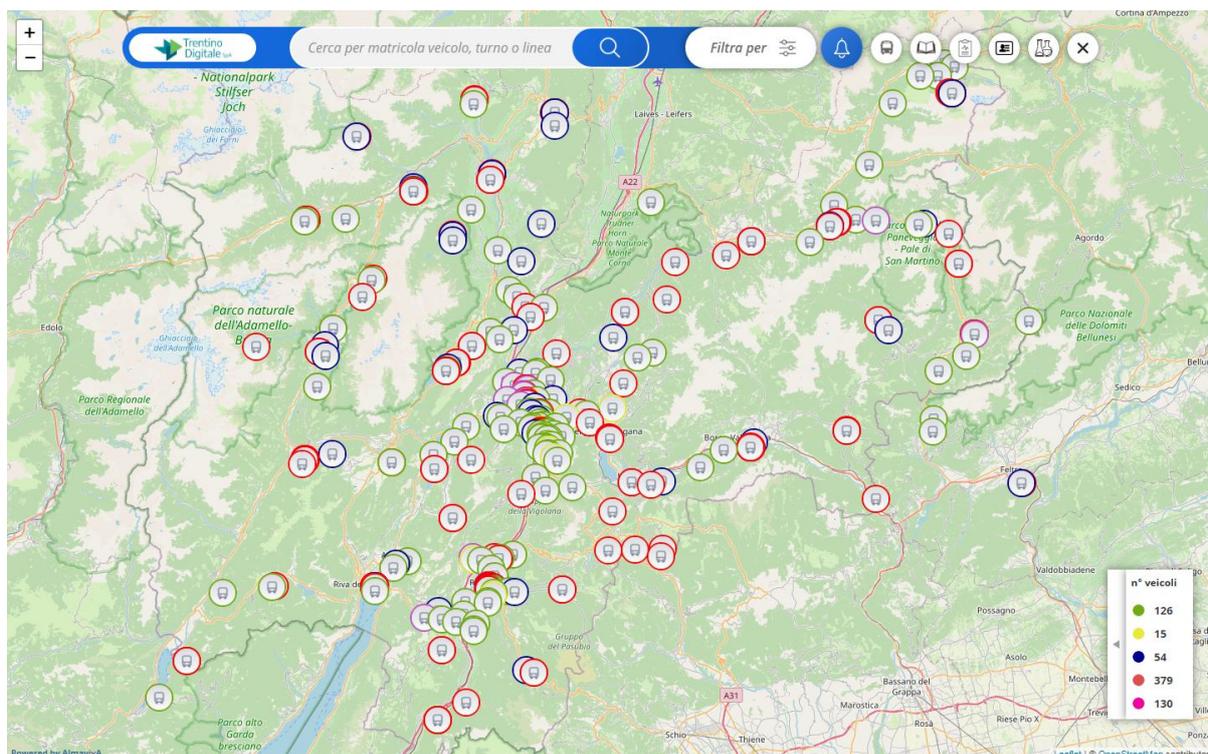


Figura 2 - Dashboard di supervisione MITT: visualizzazione cartografica

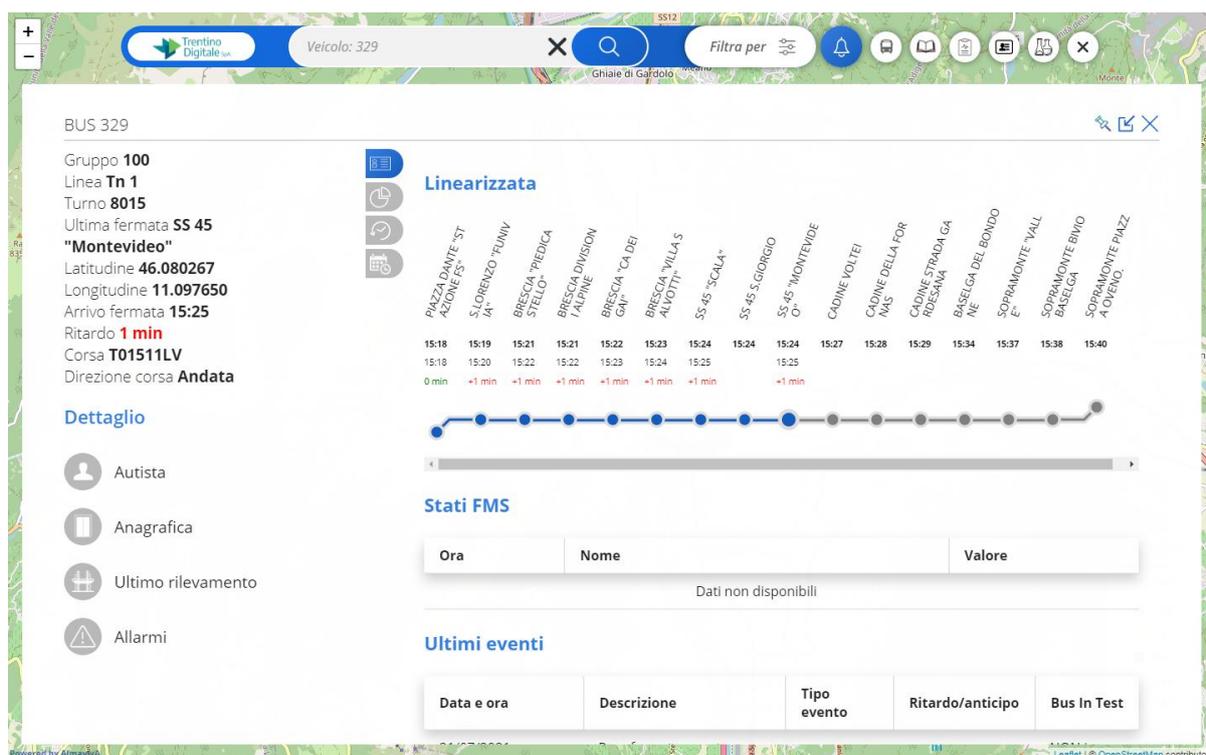


Figura 3 - Dashboard di supervisione MTT: visualizzazione dettaglio eventi bus

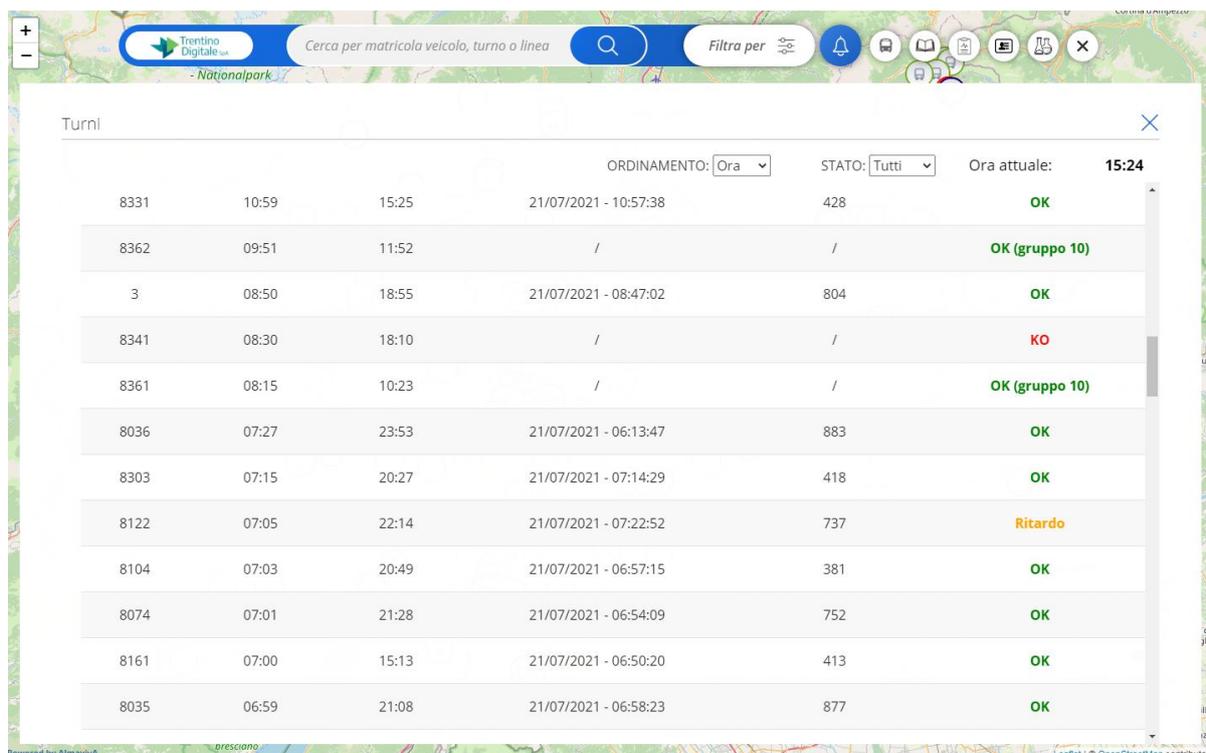
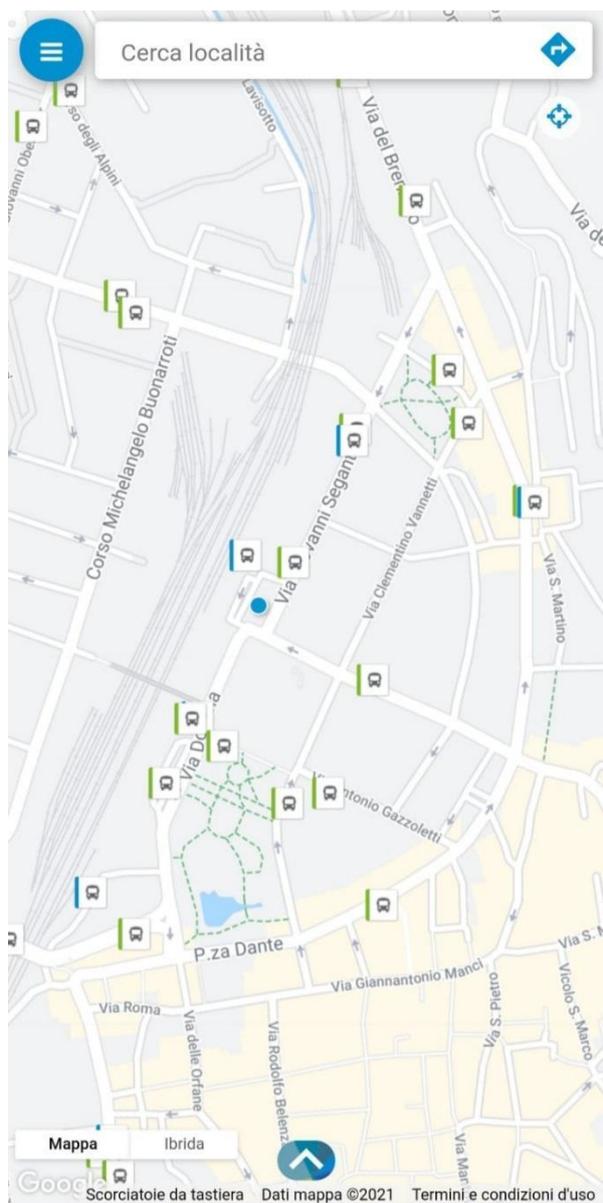


Figura 4 - Dashboard di supervisione MTT: visualizzazione situazione turni

L'App Mobile Viaggiare in Trentino si basa sulla visualizzazione su mappa che caratterizza il Fleet Management, ma è finalizzata ad informare l'utente del TPL. In particolare, l'utente è

localizzato sulla mappa (Figura 5) e può scegliere la fermata interessata (urbana o extraurbana (Figura 6)) e visualizzare i bus in transito con la localizzazione in tempo reale (linearizzata per linea (Figura 7)), visualizzazione delle coincidenze e dei messaggi informativi relativi al trasporto pubblico aggiornati in tempo reale (deviazioni, avvisi di sciopero, ecc..). Si può inoltre programmare un viaggio tramite la funzionalità “pianifica” specificando punto di partenza e punto di arrivo. È possibile la gestione dei preferiti (linee o fermate) e c'è l'integrazione con gli stalli di Bike Sharing con la visualizzazione del numero di stalli disponibili in tempo reale (Figura 8). L'app è disponibile per i dispositivi mobile Android e iOS.



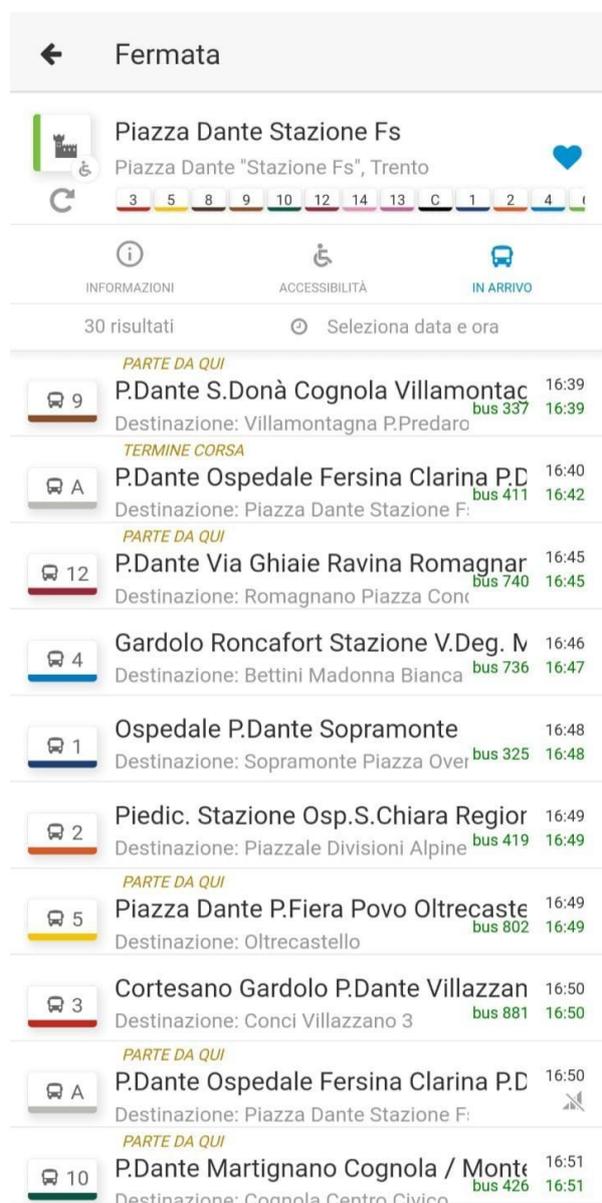


Figura 5 – Localizzazione su mappa

Figura 6 – Visualizzazione fermata



Figura 7 – Linearizzata su linea

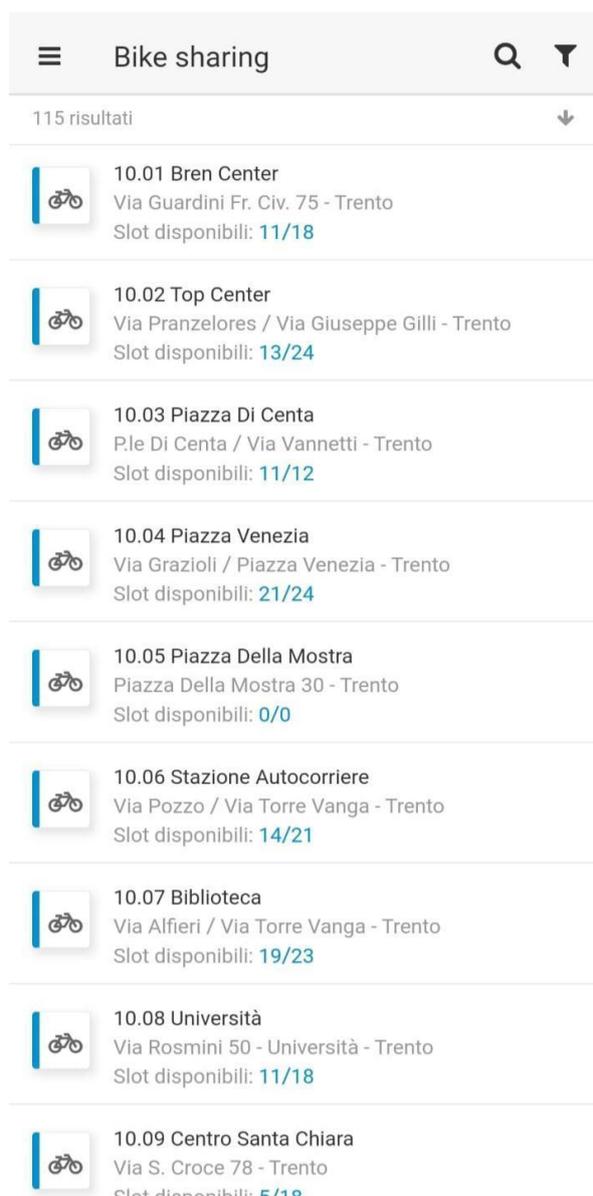


Figura 8 – Visualizzazione stalli Bike Sharing

## Webservices

Il sistema MITT mette a disposizione di sistemi terzi webservice per le seguenti funzionalità:

- Rinnovo degli abbonamenti e borsellino elettronico su smart card tramite ATM:
  - Ricarica: questa funzionalità permette di acquistare ed eseguire una ricarica CS su Smart-Card MITT anonime e nominative, selezionando un taglio di ricarica. La funzionalità permette di regolarizzare anche eventuali saldi negativi presenti sul borsellino;

- Rinnovo abbonamento: questa funzionalità permette di rinnovare tutte le tipologie di abbonamento ad esclusione di abbonamenti con requisito ICEF e abbonamenti con sconti o bonus.
- Erogazione degli abbonamenti riservati agli studenti dell'Università di Trento che, tramite convenzione con la Provincia di Trento, al fine di aumentare la qualità dei servizi proposti ha deciso di consentire ai propri studenti l'utilizzo del servizio di trasporto pubblico sull'intero territorio provinciale, tramite il pagamento di una specifica tassa (di valore inferiore a quello reale per un abbonamento annuale di libera circolazione). Lo studente, sulla base della scelta dello strumento utilizzato, reale (smart card) o dematerializzata (applicazione Open Move o altro operatore accreditato), potrà utilizzare tutti i mezzi di trasporto del servizio pubblico locale (libera circolazione).
- Vendita e validazione dei biglietti elettronici tramite degli operatori di mercato accreditati: il sistema mette a disposizione i servizi di vendita e validazione che seguono le tariffe messe a disposizione tramite gli OpenData del servizio di trasporto pubblico della provincia di Trento.
- Ricarica borsellino elettronico presso i punti Lottomatica dell'intera Provincia di Trento. È data la possibilità di ricaricare sia le Smart Card (anonime e nominative) che le Chip on Paper del borsellino elettronico.

## Sito di vendita

Si tratta dell'applicativo utilizzato da tutte le biglietterie di Trentino Trasporti e Trenitalia al fine di gestire la vendita dei biglietti agli utenti del TPL. L'applicativo è accessibile tramite browser dalla intranet del MITT.

## Distribuzione degli applicativi sui centri funzionali

La seguente tabella descrive la distribuzione degli applicativi descritti in precedenza sui principali centri funzionali. Per completezza la tabella riporta anche due colonne che riguardano l'utente del TPL ed eventuali altri fornitori terzi, che erogano servizi nell'ambito del TPL (ad esempio, il servizio di webticketing).

Applicativo	CGT	CC	CPE	Stazione	Deposito	Vendita	Controllo	Utente	Fornitori
TIBET	X	X	X						
REPORT	X	X	X						
PALMITT						X	X		
APP TT								X	
SITO VENDITA						X			
FLEET MGMT	X	X			X				
WEBSERVICES						X			X

Tabella 4 - Applicativi vs centri funzionali

## Ambienti

Per lo sviluppo del sistema sono stati utilizzati fin dove possibile linguaggi ed ambienti di programmazione di ultima generazione e prodotti hardware e software standard o quantomeno di prevalente accettazione ed uso sul mercato ICT ed allo stato dell'arte e di prodotti COTS, in maniera da facilitare la manutenibilità.

I linguaggi e gli ambienti usati per l'implementazione del MITT, diversi a seconda del sistema operativo ospite adottato dai produttori, sono documentati nell'inventario del ASW del MITT sul repository SVN.

### Ambiente di sviluppo

L'ambiente di sviluppo e/o manutenzione (nelle diverse forme) con tutte le piattaforme richieste dallo stato di sviluppo del MITT deve risiedere presso il fornitore, che - operando da remoto - dovrà gestire il corretto versionamento su SVN del patrimonio ASW residente sui server TD e dotarsi dell'attrezzatura HW necessaria per lo sviluppo ed il test.

### Ambiente di test o collaudo

L'ambiente di test o collaudo per le manutenzioni e nuovi sviluppi di tutte le componenti centralizzate del MITT risiede attualmente presso IT, mentre l'ambiente che simula il sistema di bordo e di stazione risiede presso la Concessionaria Trentino Trasporti (banco di prova installato presso TTE), che è il principale utente del MITT e interviene con sue risorse alle prove e collaudi di dispositivi ed applicazioni in collaborazione con TD ed il Fornitore.

Il banco di prova installato presso TTE simula un bus con tutti i suoi dispositivi compresi il deposito/autostazione e palina informativa a terra, una stazione principale e tutte le tipologie di dispositivi di vendita, tranne gli ATM.

### Ambiente di esercizio

L'ambiente di esercizio è collocato presso la sede di Trentino Digitale per la parte centrale (server virtuali centralizzati), mentre la parte periferica è distribuita:

- sui mezzi (della Concessionaria TTE e delle imprese convenzionate con PAT per il TPL);
- a terra sul territorio (PAT-Servizio Trasporti, PVT indiretti delle Agenzie e Casse Rurali);
- presso le sedi delle Concessionarie (depositi di bus, stazioni e PVT diretti delle stesse Concessionarie).

## Strumenti SW a supporto del ciclo di vita del sistema

Il livello di complessità del progetto ha reso necessaria l'adozione di strumenti a supporto dell'intera fornitura in tutte le fasi del ciclo di vita del sistema.

A supporto della gestione del ciclo di vita del sistema sono stati adottati e sono in uso i seguenti strumenti:

- SVN subversion: gestione della Configurazione Software (versioning) e documentazione
- Support (BMC ITsm suite): gestione Configurazione del Servizio (Asset Inventory e CMDB), iter richieste assistenza (Incident, Problem), governo dei cambiamenti del servizio (Change, Release). Secondo best practices ITILv3.

## Architettura tecnica e dispositivi

Il sistema MITT è caratterizzato dalle seguenti unità architeturali (tra parentesi si riportano le relative numerosità), descritte graficamente anche in Figura 3:

- Centro Gestione Trasporti (1)
- Centri di Controllo (2)
- Centro di Emissione e Rinnovo (1)
- Punti vendita:
  - 24 casse rurali con 482 sportelli e 680 ATM
  - 19 punti vendita aziendali (TT e TI) e 4 privati
- Autobus urbani/extraurbani (> 700)
- Depositi (27)
- Stazioni principali (11)
- Stazioni secondarie (70)
- Paline informative presso le principali fermate (10)
- Palmari (> 450)

Le unità architeturali sono connesse alla intranet del CGT attraverso una VPN oppure, nel caso di utilizzo della rete mobile, tramite APN dedicato al sistema MITT. Limitatamente per le informazioni gestibili in EoM (download aggiornamenti software e transazioni), la centralina a bordo autobus può comunicare con i sistemi in deposito anche tramite WiFi.

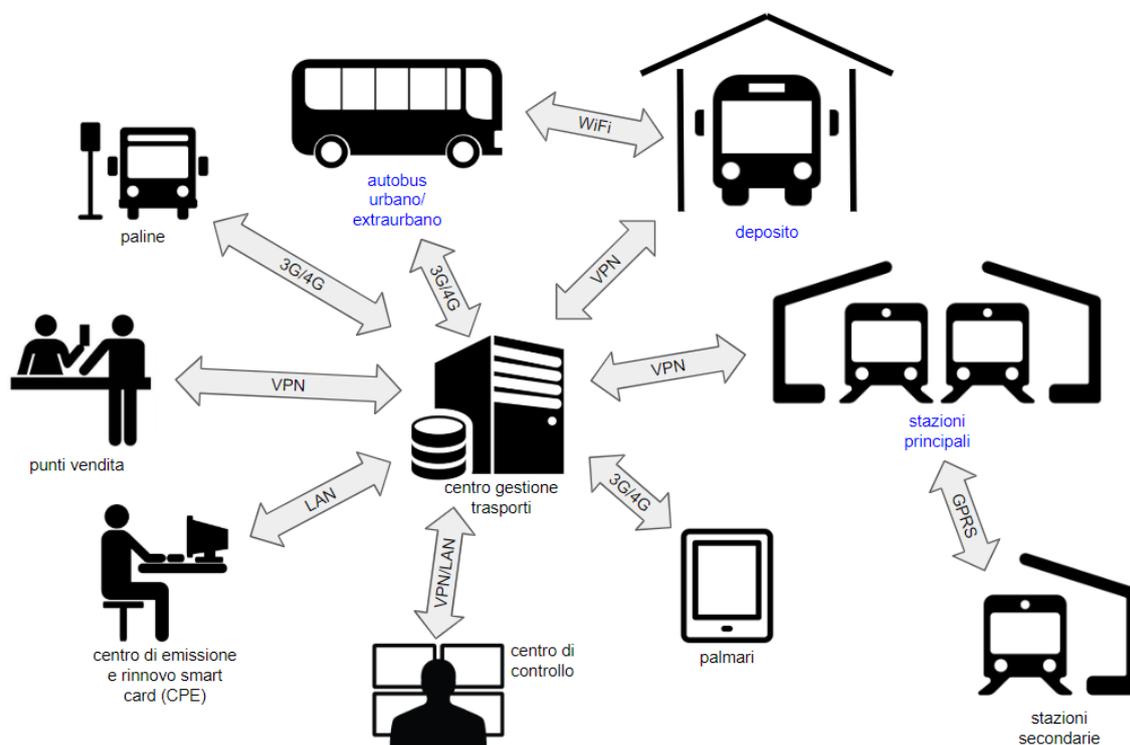


Figura 3 - Architettura tecnica del MITT

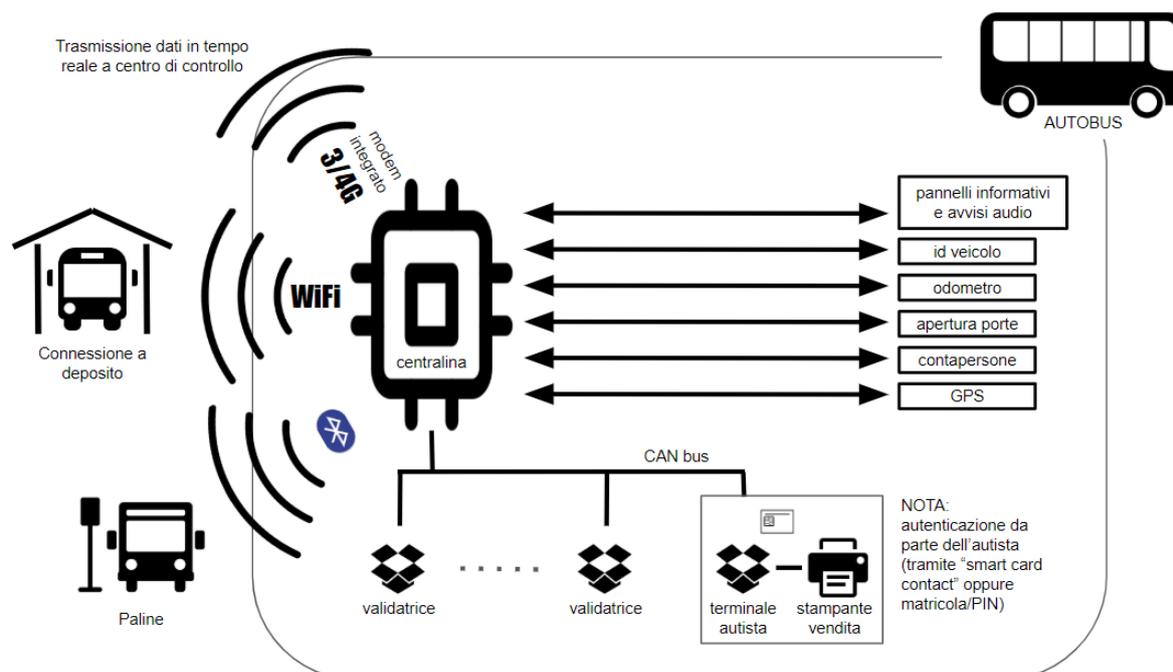


Figura 4 - Architettura autobus urbano/extraurbano

Le smartcard impiegate come TDVE sono di due tipologie: plastificate o cartacee. La prima tipologia usata è del tipo Dual Interface a microprocessore con doppia interfaccia di comunicazione, sia a contatti che a radiofrequenza, e risponde rispettivamente agli standard ISO 7816 e ISO 14443<sup>3</sup>. Le smart card di questa tipologia sono conformi anche allo standard bancario EMV e vengono gestite anche dagli sportelli ATM.

La seconda tipologia è del tipo Chip-On-Paper e viene utilizzata per particolari esigenze (uso turistico ma anche in occasione di eventi speciali). Anch'esse supportano gli standard ISO 14443 (tipo B) parti 1, 2, 3 e 4.

Entrambi i supporti si basano sul sistema operativo MIT (Maschera Italiana per i Trasporti)

## Sistema Centrale

Dal punto di vista tecnologico, il Sistema Centrale (CC, CGT, CPE) è fisicamente composto da server virtuali installati presso Trentino Digitale collegati in LAN ed alla rete di comunicazione del SINET. I server e l'infrastruttura di comunicazione fino ai router (compresi) costituiscono la parte common nell'insieme dei dispositivi del MITT, la cui manutenzione è a cura di Trentino Digitale.

Per poter effettuare le opportune verifiche sia sugli applicativi che sui dati del MITT è stato predisposto un ambiente di collaudo che rispecchia dal punto di vista applicativo quello di produzione e che viene periodicamente allineato per la parte dati.

<sup>3</sup> Il MITT è caratterizzato da un sistema carta-lettore che implementa lo standard ISO 14443 (tipo B) fino al livello 4 (incluso anche la gestione dell'anticollisione e del protocollo di comunicazione).

I PC della periferia e degli utenti di sistema adottano sistemi operativi MS Windows XP e Windows 7, protocolli di comunicazione TCP/IP su tutta la rete fissa e mobile, salvo protocollo BT per la connessione tra bus e paline informative al suolo.

L'architettura degli applicativi è di tipo client/server per il software che gestisce le configurazioni del sistema (CC, CGT e CPE), mentre è puramente server per i rimanenti applicativi.

La seguente tabella riporta la ripartizione degli applicativi sui sistemi centrali:

	PRODUZIONE					COLLAUDO				
	NOME	INDIRIZZO IP	SO	TIPO	DESCRIZIONE	AMBITO	NOME	INDIRIZZO IP	TIPO	SO
DOMINIO MITT/REND	ITASLH	172.20.10.11	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Web server vendita (vendita.mitt.it)	mitt-sav	ITSLD	172.20.3.233	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2
	ITASLI	172.20.10.12	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE		mitt-sav				
	ITASLH	172.20.10.121	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Web server ATM (ws-p.atm.mitt.it)	mitt-sav	ITSLD	172.20.3.86	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2
	ITASLI	172.20.10.122	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE		mitt-sav				
	ITASNI	172.20.3.11	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Applications server Deposito	mitt-sbs	ITQUL7	172.20.3.146	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2
	ITASLV	172.20.3.14	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	App Server TracciaTT bat ch - Report WEB	mitt-coo	ITQUL5	172.20.3.19	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2
ITASN6	172.20.3.16	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Palmani - Scania LTE	mitt-cr	ITQUL5	172.20.3.145	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2	
ITASN8	172.20.3.18	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Applications server Deposito+ Paline	mitt-ipp + mitt-sbs	ITQUL5	172.20.3.147	VIRTUALE	WIN SRV 2008 R2	
DB	itx3diadm.intra.infotn.it	172.20.26.100		FISICO	Database DB Oracle - porta 1521					
	itx3dadm.intra.infotn.it	172.20.26.101		FISICO						
	itx1db01-vip.intra.infotn.it	172.20.20.61		VIRTUALE			itx1db01-tq-vip.intra.infotn.it	172.20.20.172	VIRTUALE	
	itx1db02-vip.intra.infotn.it	172.20.20.63		VIRTUALE			itx1db02-tq-vip.intra.infotn.it	172.20.20.173	VIRTUALE	
itx1-scan.intra.infotn.it	172.20.20.64					itx1-tq-scan.intra.infotn.it	172.20.20.174			
	172.20.20.65						172.20.20.175			
ITASH	ITAS50	172.20.10.7		FISICO	Server HSM	mitt-sav				
	ITAS51	172.20.10.8		FISICO	Server di Backup per HSM	mitt-sav				
DC	ITDCH4	172.20.3.10	WIN SRV 2012		Domain Controller primario					
	ITDCLN	172.20.3.15			Domain Controller secondario					
BIL		172.20.10.10			Bilanciamento server ITASLH e ITASLI	mitt-sav				
		172.20.10.6			Bilanciamento del Server HSM	mitt-sav				
PAGO DAL	HOST17	172.20.14.60	WIN SRV 2008 R2	VIRTUALE	Server Dexit Produzione MITT		SRV Dex it	172.27.50.105	FISICO	WIN XP finto SRV
	ITASBR	172.20.15.129			Server Paganet		ITQU95	172.20.14.152		
	ITASBS	172.20.15.130								
GIOTTO	t4dbx01	172.20.20.71	RHEL7.5	VIRTUALE	Cassandra	Giotta	t4dqux13	172.20.20.381	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dbx02	172.20.20.72	RHEL7.5	VIRTUALE	Cassandra	Giotta	t4dqux14	172.20.20.382	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dbx03	172.20.20.73	RHEL7.5	VIRTUALE	Cassandra	Giotta	t4dqux15	172.20.20.383	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dbx04	172.20.20.74	RHEL7.5	VIRTUALE	PostgreSQL	Giotta	t4dqux16	172.20.20.384	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dbx05	172.20.20.75	RHEL7.5	VIRTUALE	PostgreSQL	Giotta	t4dqux17	172.20.20.385	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax02	10.11.33.2	RHEL7.5	VIRTUALE	Zookeeper+ Kafka	Giotta	t4dqux01	172.20.25.1	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax03	10.11.33.3	RHEL7.5	VIRTUALE	Zookeeper+ Kafka	Giotta	t4dqux02	172.20.25.2	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax04	10.11.33.4	RHEL7.5	VIRTUALE	Zookeeper+ Kafka	Giotta	t4dqux03	172.20.25.3	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax05	10.11.33.5	RHEL7.5	VIRTUALE	Spring Boot REST	Giotta	t4dqux04	172.20.25.4	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax06	10.11.33.6	RHEL7.5	VIRTUALE	Spring Boot REST	Giotta	t4dqux05	172.20.25.5	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax07	10.11.33.7	RHEL7.5	VIRTUALE	API Manager	Giotta	t4dqux06	172.20.25.6	VIRTUALE	RHEL7.5
	t4dax08	10.11.33.8	RHEL7.5	VIRTUALE	API Manager	Giotta	t4dqux07	172.20.25.7	VIRTUALE	RHEL7.5
t4dax09	10.11.33.9	RHEL7.5	VIRTUALE	API Gateway	Giotta	t4dqux08	172.20.25.8	VIRTUALE	RHEL7.5	
t4dax10	10.11.33.10	RHEL7.5	VIRTUALE	API Gateway	Giotta	t4dqux09	172.20.25.9	VIRTUALE	RHEL7.5	
t4dax11	10.11.33.11	RHEL7.5	VIRTUALE	Spring Boot UDP	Giotta	t4dqux10	172.20.25.10	VIRTUALE	RHEL7.5	
t4dax12	10.11.33.12	RHEL7.5	VIRTUALE	Spring Boot UDP	Giotta	t4dqux11	172.20.25.11	VIRTUALE	RHEL7.5	
t4dax01	10.11.33.1	RHEL7.5	VIRTUALE	NFS	Giotta	t4dqux12	172.20.25.12	VIRTUALE	RHEL7.5	

Tabella 5 – Elenco delle macchine utilizzate e ambiti funzionali

## Autobus urbani/extraurbani

A bordo degli autobus di Trentino Trasporti è stata installata una centralina per la gestione di tutti i dispositivi MITT di bordo e per assicurare la connessione con il sistema centrale, grazie al modem 3G/4G integrato. La centralina è collegata tramite CAN bus alle validatrici e al terminale autista, al quale è collegata anche una stampante che consente il rilascio di ricevuta cartacea relativa al titolo di viaggio acquistato a bordo. Attraverso la centralina vengono anche gestiti i pannelli informativi installati a bordo degli autobus (interni ed esterni) e raccolte le informazioni da altri sensori (apertura porte, contapersone, odometro). La stessa è inoltre interfacciata al veicolo tramite interfaccia OBDII.

Gli eventi (posizione, apertura/chiusura porte, messaggi autista) sono inviati ASAP tramite modem 3G/4G. Le transazioni (apertura/chiusura corsa, vendite, validazioni) sono scaricate

tramite il WiFi in deposito, ma è anche possibile utilizzare la rete mobile nel caso di mezzi che non rientrano in deposito o per depositi situati in zone remote.

A bordo dell'autobus, per attivare il servizio, l'autista deve innanzitutto autenticarsi (tramite PIN o smart card) e quindi attivare il turno. Per le corse urbane, l'apertura del turno viene svolta dal primo autista e i successivi devono effettuare un "change driver". Per le corse extraurbane, il turno viene aperto e chiuso dallo stesso autista. Con la chiusura del turno o change driver viene anche effettuata la chiusura della sessione di vendita (che viene aperta solo in caso di vendita a bordo di biglietti).

L'avanzamento durante le fermate è registrato automaticamente tramite la posizione GPS del mezzo. In prossimità di fermate dotate di paline informative, queste ultime aggiornano le informazioni visualizzate al riconoscimento del MAC address relativo al modulo Bluetooth dell'autobus.

L'autista ha a disposizione anche la funzionalità di chiamata di emergenza, attivabile tramite la doppia pressione di un tasto sul terminale. Tale funzione invia una segnalazione al Centro di Controllo, che a sua volta avvia una chiamata vocale verso la CUE (112), che provvede ad allertare le forze dell'ordine secondo specifiche istruzioni operative.

A bordo dei mezzi di vettori che svolgono servizio per il TPL, la dotazione standard è composta da un dispositivo CDB5 con GPS, modem GPRS, lettore smartcard contactless integrato, stampante termografica e console per l'autista. In alternativa può essere fornito anche un palmare Android con stampante esterna e lettore contactless di smartcard, entrambi Bluetooth. In questi ultimi casi l'upload/download dei dati avviene tramite rete mobile.

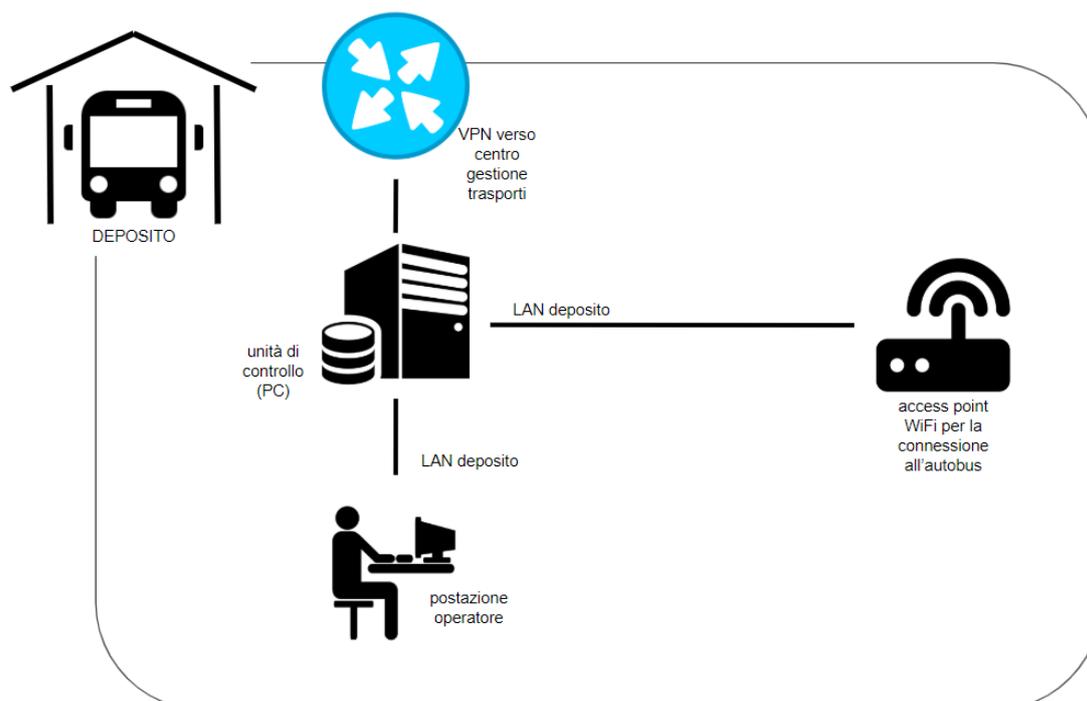


Figura 5 - Architettura del deposito

L'informazione al pubblico a bordo mezzo è realizzata mediante la prospettazione su pannelli ottici programmabili delle informazioni sulle fermate in approssimazione accompagnata da indicazioni sonore, fornite da un sistema con applicativo text-to-speech.

## Deposito

Il deposito è caratterizzato dalla presenza di un'unità di controllo (PC) collegato alla LAN di edificio. Alla stessa sono connessi anche gli access point WiFi per il collegamento con le centraline degli autobus e le eventuali postazioni operatore.

Il download dei dati (orari e turni) è effettuato dalla Concessionaria: innanzitutto vengono aggiornati i dati nel sistema centrale e successivamente vengono generati dei pacchetti compressi che vengono trasferiti ai PC dei depositi. A seguito della connessione WiFi con gli autobus che raggiungono i depositi, i file compressi vengono scaricati nelle centraline ed eseguiti.

## Stazioni principali e stazioni secondarie

L'architettura delle stazioni (TPL su rotaia) è mostrata in Figura 6. Le stazioni principali sono dotate di un'unità di controllo (PC) collegato ad un concentratore di stazione, al quale sono connesse le validatrici (postazioni fisse) tramite CAN bus. La LAN di stazione è utilizzata anche da eventuali postazioni di vendita diretta e/o distributori automatici di biglietti.

Le stazioni secondarie sono caratterizzate dalla presenza di un concentratore con modem GPRS, utilizzato per il collegamento con le stazioni principali.

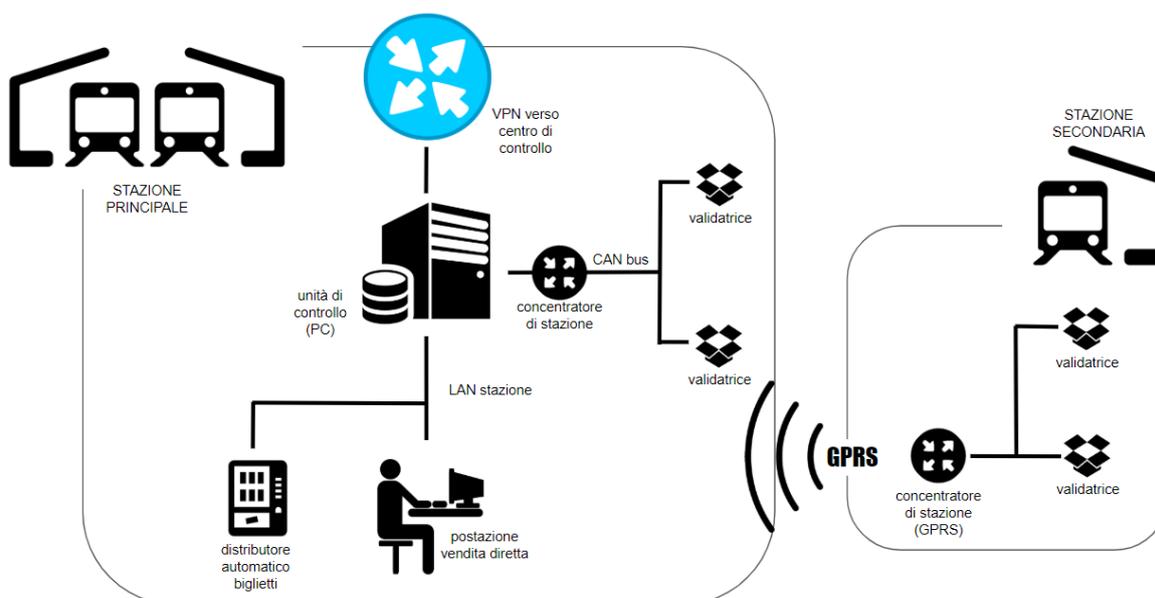


Figura 6 - Architettura stazioni principali e stazioni secondarie

## Paline informative

Le paline informative vengono aggiornate con i dati relativi al programmato, mentre il server centrale trasmette il ritardo relativo alle corse. La visualizzazione è gestita in base all'ora e al programmato: le informazioni relative alle corse in transito presso la fermata vengono eliminate solamente dopo il riconoscimento del MAC address Bluetooth della centralina o automaticamente dopo alcuni minuti dal passaggio programmato dal bus.

## Palmari

I palmari sono in dotazione principalmente a controllori (autobus urbani) e controllori/venditori (Ferrovia Trento-Malè) che, nel caso di vendita, sono dotati anche di stampante Bluetooth elettore di smart card (TPV). Esistono due tipologie di palmari, con o senza lettore integrato. I palmari con lettore integrato sono utilizzati solo sulle tratte urbane (sistema operativo Windows Mobile).

## Dispositivi per la vendita

Il sottosistema di vendita è composto da:

- punti di vendita fissi a terra PVT installati nelle sedi delle Concessionarie e in punti di vendita fissi a terra installati presso privati (casse rurali, agenzie, rivendite...);
- punto di vendita fisso a bordo mezzo costituito da H2 o CDB5 ad uso (esclusivo) del conduttore del mezzo;
- dispositivi mobili (palmari) in dotazione al personale viaggiante delle Concessionarie (in grado di effettuare vendita, verifica e controllo);
- ATM delle Casse Rurali del Trentino;
- un numero limitato di distributori automatici;
- applicazione di vendita on-line per l'utente finale.

Tutti i punti vendita sono collegati in modo sincrono (in tempo reale) o asincrono (in tempo differito) al Centro di Controllo. La vendita di TDVC a bordo viene effettuata dall'autista con il terminale H2, con Buslight Industriale CDB5 o con palmari.

La maggior parte dei PVT è dotata di sistemi basati su PC, che operano in collegamento in tempo reale con il CC ed offrono le funzioni di vendita e di rinnovo dei TDVE utilizzando la modalità a contatti, che garantisce un notevole grado di sicurezza delle transazioni.

I rimanenti PVT, non oggetto di gara, sono tipicamente quelli nelle Casse Rurali che sono interconnesse con il MITT.

Su ciascun PC del PVT sono presenti due lettori di smart card, uno dei quali dedicato a ospitare in modo permanente la tessera SAM<sup>4</sup> dell'operatore (se estratta, può comportare il blocco dell'operatività del PC).

Il sistema installato negli ATM dei punti di vendita nelle Casse Rurali è in grado di accettare forme di pagamento alternative al contante, essendo predisposto al collegamento di lettori di carte di debito.

---

<sup>4</sup> Secure Access Module, costituito fisicamente da una smart card che custodisce una chiave crittografica.

I palmari dotati di stampanti Bluetooth sono connessi al CC via 3G-4G e/o in caso di emergenza via culle collocate nei depositi e/o stazioni, a loro volta collegate via WAN.  
 I distributori automatici di biglietti nelle stazioni Trenitalia e Trentino Trasporti sono stati collegati alla rete del MITT per la gestione integrata nel sistema.

## Gestione della sicurezza

Tutti gli operatori e i dispositivi del MITT, ad eccezione degli ATM, devono disporre di un modulo SAM per poter operare correttamente. Nel caso delle validatrici a bordo dei mezzi, i moduli SAM vengono inseriti nell'apposito slot e consentono l'autenticazione delle transazioni con le smart card degli utenti del servizio che contengono i titoli di viaggio elettronici attraverso l'uso della firma MAC, che viene calcolata utilizzando algoritmi crittografici con chiavi contenute e gestite dagli stessi moduli SAM. Se la verifica ha esito positivo, la validatrice può accedere alla memoria della smart card ed effettuare la transazione.

Per la soluzione dei punti vendita Lottomatica è stato utilizzato il componente SW Card Data Model Manager per l'invio di tutte le istruzioni (APDU) necessarie per l'interfacciamento ai supporti elettronici (smart card e CoP e l'accesso all'HSM

## Componenti HW/SW

La seguente tabella riporta le componenti software e hardware costituenti l'attuale sistema M.I.T.T.

COMPONENTI M.I.T.T.	SW	HW
<b>Centro Gestione Trasporti (CGT)</b>		
Applicazione Tibet VB e reportistica	X	
Applicazione gestione delle Relazioni OD (manuale o con tracciato)	X	
Applicazione Clearing	X	
<b>Centro di controllo (CCA)</b>		
Applicazione Tibet VB	X	
Applicazione Tibet WEB (gestione personale di bordo, Chip-on-paper ,...)	X	
Applicazione di acquisizione, estrazione, distribuzione dati a bordo (bus e stazioni)	X	
Applicazione di monitoraggio stato mezzi (Check Bus)	X	
Applicazione gestione della flotta nei gruppi (Genera Vehicle)	X	
Applicazione di sincronizzazione tra sistema centrale e deposito (Popola Opex)	X	
Politiche premianti della carta a scalare	X	
WS anagrafiche per AVM/Fleet	X	

COMPONENTI M.I.T.T.	SW	HW
WS anagrafiche per centrale semaforica	X	
<b>Centro Emissione Smart Card (CPE)</b>		
Applicazione Tibet VB e reportistica	X	
<b>Sistema di vendita - Canale Biglietteria aziendale/non aziendale (SAV)</b>		
PC client con stampante per emissione biglietti cartacei, stampante laser		X
Applicazione di vendita e portale di accesso	X	
<b>Sistema di vendita - Canale Self-service Trentino Trasporti (SAV)</b>		
Applicazione vendita	X	
<b>Sistema di vendita - Canale ATM Casse Rurali (SAV)</b>		
Applicazione vendita elettronica	X	
<b>Sistema di vendita - Canale PVT Lottomatica (SAV)</b>		
Applicazione vendita elettronica (HSM)	X	
Card Data Model Manager per HSM	X	
<b>Sistema di vendita - Canale Mobile Ticketing (SAV)</b>		
WS per integrazione soluzioni di Mobile Ticketing	X	
<b>Sistema di vendita - Canale UniTN Ticketing (SAV)</b>		
WS per integrazione soluzioni per vendita abbonamenti studenti UniTN	X	
<b>Sistema Business Intelligence/Data Analytics</b>		
Integrazione per soluzione Qlik Sense	X	
<b>Soluzione PalM.I.T.T. (CRT)</b>		
TPV AEP		X
Applicazione per controlleria, vendita e validazione su piattaforma palmari (Sistema Operativo: Windows Mobile e Android)	X	
<b>Soluzione BUSLIGHT Industriale (SBS)</b>		
Dispositivo CDB5PLUS per BUS con GPRS e GPS		X
Applicativo per vendita e validazione con localizzazione	X	
<b>Sottosistema di Deposito (SBS)</b>		
PC di deposito		X
Applicazione di deposito da deposito a sistema centrale	X	
Access point		X
Antenne WIFI per comunicazione con BUS		X
Cablaggio depositi		X
SWITCH CISCO		X
Applicazione di comunicazione tra bordo e deposito	X	
<b>Sottosistema di Stazione Principale (SBS)</b>		
PC di stazione		X
Applicazione di stazione primaria	X	
Concentratori di stazione HW		X
Applicazione sul concentratore	X	
Validatrici di stazione HW		X
Applicazione sul Validatrici di stazione	X	
Cablaggio stazione principale (CAN)		X
SWITCH CISCO		X
Applicazione di comunicazione da concentratore e sistema centrale	X	

COMPONENTI M.I.T.T.	SW	HW
<b>Sottosistema di Stazione Secondaria (SBS)</b>		
Concentratori di stazione		X
Applicazione sul concentratore	X	
Validatrici di stazione		X
Applicazione sul Validatrici di stazione	X	
Cablaggio stazione secondaria (CAN)		X
Modem GPRS		X
Applicazione di comunicazione GPRS	X	
<b>Sottosistema di Stazione per FUNIVIA (SBS)</b>		
Concentratori di stazione		X
Applicazione sul concentratore	X	
Validatrici di stazione		X
Applicazione sul Validatrici di stazione	X	
Cablaggio stazione secondaria (CAN)		X
Modem GPRS		X
Applicazione di comunicazione GPRS	X	
<b>Sistema di Bordo URBANO (SBS)</b>		
Unità di controllo BusSafe		X
Applicazione per BusSafe	X	
Terminale autista		X
Applicazione per terminale autista	X	
Validatrici per BUS urbani (COMBO)		X
Applicazione per Validatrici urbani	X	
Cablaggio mezzi		X
Antenne BT, LTE, GPS, WIFI		X
Identificatore veicolo		X
Centralina AESYS Verbabus		X
Distribuzione annuale file audio	X	
Sintetizzatore vocale con diffusori audio		X
Display avviso prossima fermata (interno BUS)		X
Indicatore linea (esterno BUS) (3 display per BUS)		X
<b>Sistema di Bordo EXTRAURBANO (SBS)</b>		
Unità di controllo BusSafe		X
Applicazione per BusSafe	X	
Terminale autista		X
Applicazione per terminale autista con vendita cartacea	X	
Validatrici per BUS extraurbani (COMBO e C-less)		X
Applicazione per Validatrici extraurbani	X	
Cablaggio mezzi		X
Antenne BT, LTE, GPS, WIFI		X
Identificatore veicolo		X
<b>Sistema di Bordo PRIVATI URBANI (SBS)</b>		
Validatrici per BUS urbani (COMBO)		X
Applicazione per Validatrici urbani	X	
Modem GPRS		X

COMPONENTI M.I.T.T.	SW	HW
Applicazione di comunicazione GPRS	X	
Concentratore		X
Applicazione sul concentratore	X	
<b>Sottosistema Informazioni al Pubblico (IPP)</b>		
Paline	X	X
Antenna BT per comunicazione BUS		X
Applicazione centrale per monitoraggio paline	X	
Applicazione di bordo per trasmissione LTE delle informazioni	X	
<b>Soluzione accesso controllato parcheggio biciclette e bagni</b>		
Validatrici		X
Cablaggio		X
Applicazione di controllo accessi	X	
<b>Piattaforma IoT</b>		
AVM Applicazione di monitoraggio e localizzazione su cartografica degli autobus	X	
APP Muoversi in Trentino	X	
Integrazione centrale semaforica	X	

## La piattaforma tecnologica IOT

Si veda APPENDICE 4 - Piattaforma tecnologica IOT