

WP4 Studio di un sistema di bigliettazione elettronica comune ed interoperabile

Azione 4.1 - Definizione ed analisi delle nuove modalità di pagamento tramite smartphone (NFC) e carte di credito (EMV)

Azione 4.2 - Analisi di mercato e studio sugli standard tecnologici della bigliettazione elettronica

Analisi dello stato dell'arte

Regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra

Sistemi di biglietteria esistenti e in costruzione

Sistemi di biglietteria attuali

Il sistema di distribuzione attualmente in uso sulla linea Nizza-Ventimiglia/Cuneo è il sistema SNCF.

Il sistema di biglietteria SNCF è un sistema incentrato sulle carte.

Sistemi esistenti e in costruzione

I biglietti possono essere distribuiti tramite biglietteria, biglietteria automatica, distributore automatico, agente mobile o online. Non sono previste vendite a bordo

Tuttavia, non tutte le fermate sono dotate di biglietterie o distributori automatici (ad esempio, solo il deposito di Ventimiglia, solo il DBR di Tenda)

A seconda del tipo di biglietto, il supporto è: cartaceo, ricaricabile (interoperabile) o dematerializzato (QR code).

La convalida avviene a terra, in stazione.

La Regione dispone anche di un sistema di biglietteria Cloud centrato sulla rete di trasporto stradale e sulla linea Chemins de Fer de Provence.

Architettura logica e fisica e organizzazione dei flussi di dati e dei processi organizzativi

La Regione ha avviato una procedura per dotarsi di un proprio sistema di distribuzione, un sistema unico sulla rete Zou, entro il 2025. La procedura è attualmente in fase di consultazione dei candidati. Non è quindi possibile fornire informazioni.

La distribuzione multicanale sarà mantenuta con l'obiettivo di incoraggiare il più possibile la dematerializzazione.

L'interoperabilità è una priorità anche per la Regione Sud, che sta sviluppando biglietti multimodali con le altre autorità organizzatrici della mobilità nella regione.

Ad esempio, attualmente i passeggeri possono utilizzare la linea sulla parte regionale con il Pass SUD AZUR, un abbonamento zonale multimodale mensile in vigore nelle Alpi Marittime e nel Principato di Monaco.

Regione Autonoma Valle d'Aosta

Sistemi di bigliettazione elettronica esistenti e in fase di implementazione

Sistemi di bigliettazione attualmente esistenti

L'attuale sistema di bigliettazione risale a circa 15 anni fa; a causa dell'indisponibilità di pezzi di ricambio ed assistenza software, è stato deciso di sostituirlo con un sistema più avanzato.

L'attuale sistema è operativo solo per il trasporto su gomma ed è gestito da una società consortile costituita dalle 3 aziende concessionarie dei 3 sub bacini in cui è stata suddivisa la Valle d'Aosta.

Il sistema consente l'utilizzo di tessere contact less, che possono supportare diversi tipi di contratto: abbonamento studente/lavoratore, borsellino elettronico (importo prepagato che viene scalato ad ogni viaggio dell'importo corrispondente), utenza agevolata (anziani e invalidi).

Sulle linee extra urbane viene applicata una tariffa chilometrica, con scaglioni crescenti ogni 5 km; sulle linee urbane una tariffa oraria (durata 70 minuti).

Sulle linee extra urbane è prevista la timbratura in salita e in discesa per la corsa semplice, solo in salita per gli abbonamenti: il sistema è così in grado di calcolare la distanza percorsa e la tariffa da applicare; sulle linee urbane la timbratura è solo in salita.

Sono previste rivendite a terra (non particolarmente numerose) oppure vi è la possibilità di fare il biglietto (o la ricarica della prepagata o dell'abbonamento) a bordo; questo per la difficoltà di individuare rivendite a terra nelle località di montagna (soprattutto in quelle meno turistiche).

I mezzi circolanti sono dotati di oblitteratrice e di pulpito autista; i mezzi, quando rientrano in deposito, scaricano i dati attraverso una rete wireless locale; ogni azienda è dotata di un proprio centro di elaborazione dati che invia poi i medesimi al centro del sistema (gestito dalla società consortile, SIT Vallée) che effettua la ripartizione degli incassi.

Sistemi in via di realizzazione

Come accennato, l'attuale sistema va sostituito; la società consortile, anche grazie ad apposito contributo regionale, ha effettuato l'appalto per la sostituzione del SBE, aggiudicandolo alla turca KENTKART; il nuovo sistema dovrebbe essere operativo entro il 2023.

Architettura logica e fisica del flusso dei dati e dei processi organizzativi

Il nuovo SBE integrato deve combinare le funzionalità di bigliettazione in senso stretto con quelle di monitoraggio della flotta e di certificazione del servizio nonché d'informazione degli utenti nelle diverse fasi di programmazione e svolgimento del proprio spostamento.

Si è in attesa di una proposta da parte delle aziende per migliorare l'attuale sistema tariffario, introducendo nuovi tipi di biglietto (ad esempio per i turisti, per chi viaggia molto ecc.).

La fornitura del "Progetto ITS Valle d'Aosta" comprende:

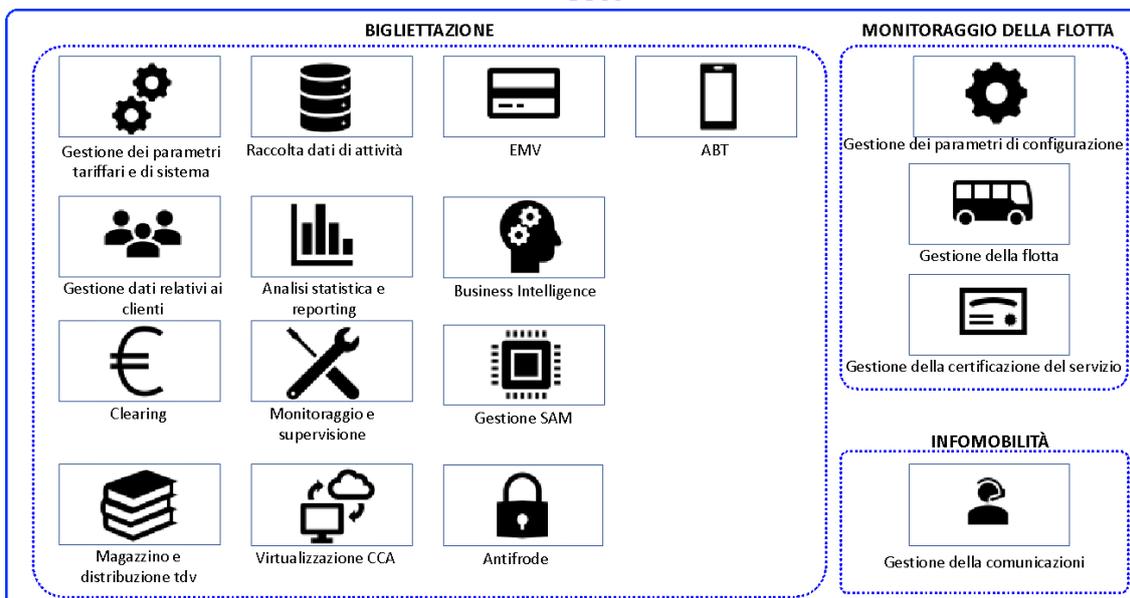
1. la progettazione esecutiva della soluzione proposta;
2. la posa in opera dei sistemi di centro (CSR e CCA) e dei sistemi di periferia (Sistemi di Bordo, Vendita, Verifica e Deposito), così come dettagliatamente descritti nel presente capitolato;
3. le attività necessarie alle verifiche di conformità, collaudo e messa in servizio dell'intero sistema;
4. la formazione completa del personale addetto;
5. l'assistenza all'avviamento e alla conduzione del sistema;
6. la posa in opera e messa in servizio di ogni componente hardware e software necessario e sufficiente all'esercizio completo delle previste funzionalità descritte nel presente capitolato.

La fornitura, inoltre, deve comprendere la gestione completa del processo di back-end e interfacciamento con il soggetto incaricato del ruolo di "Payment Processor", che verrà comunicato da SIT all'Aggiudicatario, per l'accettazione delle carte dei circuiti bancari abilitati.

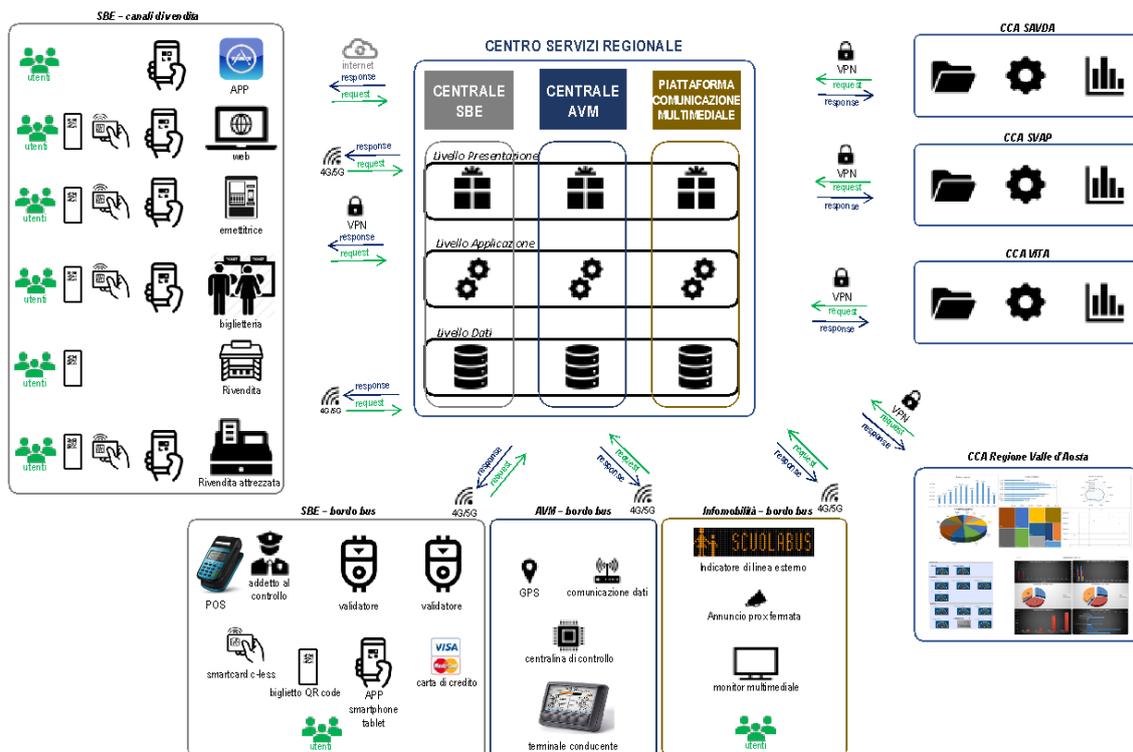
Il progetto ITS Valle d'Aosta si basa sulla realizzazione del **Centro Servizi Regionale ("CSR")** che rappresenta la soluzione tecnologica integrata individuata dalla Stazione Appaltante per il presidio e la gestione di tutti gli apparati e sistemi di centrale e di periferia, ove devono essere concentrate tutte le funzionalità e i servizi richiesti da rendere

fruibili agli addetti e operatori del servizio TPL, all'ente concedente e agli utenti nelle modalità e nei termini previsti dal presente capitolato tecnico e dal disciplinare di gara.

CSR



La figura seguente, attraverso lo schema a blocchi, sintetizza l'architettura che deve essere garantita dalla soluzione proposta. Il **Sistema di Bigliettazione Elettronica Integrata (Centrale SBE)**, il **Sistema di localizzazione e monitoraggio della flotta (Centrale AVM)** e il **Sistema di Infomobilità (Piattaforma di Comunicazione Multimediale)** devono costituire sottosistemi funzionali dello stesso sistema centrale, il CSR, dotato di un'unica base dati, dello stesso livello applicativo e dello stesso strumento di esposizione ai sottosistemi/apparati periferici di tutti i servizi richiesti.



L'architettura ICT richiesta è quella cosiddetta a 3 livelli (*three-tier*), in grado di assicurare la facile integrazione di espansioni funzionali in tempi successivi mediante la semplice aggiunta di moduli, così da estenderne le potenzialità e adattarsi facilmente al percorso evolutivo proprio dei sistemi tecnologici applicati al TPL. Il CSR deve prevedere l'adozione di adeguate misure di ridondanza, scalabilità fisica, integrità e disponibilità operativa, da assicurarsi mediante l'utilizzo di soluzioni tipiche delle tecnologie di riferimento (ad esempio clustering), a garanzia della robustezza dell'architettura e dell'affidabilità dei dati prodotti, raccolti e messi a disposizione.

Comunicazione

Le comunicazioni tra le componenti del CSR devono basarsi su protocollo standard TCP/IP IPv4 e garantire:

- la congruità e integrità dei dati (affidabilità);
- la persistenza dei dati, anche a fronte dell'eventuale mancanza di alimentazione dell'apparato (non volatilità dei dati);
- l'autenticazione del mittente (certificazione del mittente).

Lo scambio dati deve avvenire di norma in modalità "on-line", ossia in tempo reale rispetto alla generazione dell'evento, anche se, in via residuale, deve prevedersi anche la modalità "off-line", in differita rispetto alla generazione dell'evento.

Le elaborazioni legate alla validazione, in particolare, devono avvenire secondo la logica ABT ed EMV nelle seguenti modalità:

- **“on line”**, in presenza di segnale di comunicazione 4G/5G, prevedendo che l'apparato di validazione in tempo reale trasmetta l'evento al CSR che si occupa di elaborare le informazioni, tracciare l'evento e restituire al validatore l'esito dell'operazione;
- **“off line”**, in assenza di segnale di comunicazione 4G/5G, prevedendo che l'apparato di validazione verifichi unicamente se il PICC e il biglietto in formato codice a barre 2D e 3D sono contenuti in una Black List, precedentemente acquisita, per poi inviare periodicamente al CSR il log delle validazioni registrate localmente in modalità off-line;
- **“misto”**, in condizioni di copertura del segnale discontinua, prevedendo che l'apparato di validazione passi da una modalità all'altra in relazione alla disponibilità della connettività.

INTEROPERABILITÀ E INTERFACCIAMENTO VERSO SISTEMI ESTERNI

Il CSR deve essere dotato di un insieme di librerie software standard, da rendere disponibili a sviluppatori terzi, affinché possano integrare nel CSR con facilità i propri apparati (TVM, validatori, POS, ecc.) senza necessità di dover sviluppare interfacce ad hoc. L'insieme delle librerie deve garantire l'esecuzione delle seguenti funzionalità:

- gestione della comunicazione con il CSR;
- configurazione automatica e autonoma dell'apparato periferico;
- decodifica dei file parametrici di configurazione (gamma tariffaria, rete di trasporto, turni, corse ecc.);
- processazione di tutti i titoli di viaggio nelle fasi di emissione, vendita / rinnovo / ricarica, convalida, controllo;
- creazione dei file di attività da inviare al CSR;
- interrogazione anagrafiche CSR (utenti, carte, contratti ecc.)
- gestione e invio diagnostica (stati applicativi, configurazione attuale apparato, seriali fisici, SAM, versioni installate, allarmi, ecc.)
- gestione accesso al sistema (login, ruoli, permessi, password, ecc.)

L'insieme delle librerie, unico e comune a tutti gli apparati, deve essere realizzato in un linguaggio di programmazione standard, disponibile ai principali sistemi operativi (Linux, Windows, Windows CE, Android, ecc.), e indipendente dall'hardware utilizzato.

Protocollo di interfacciamento IN/OUT

I protocolli di interfacciamento verso sistemi terzi esterni sono i seguenti:

- **“NETEX”**, per lo scambio dati e informazioni relative alla topologia della rete, orari dei servizi e tariffe di accesso;
- **“SIRI”** e **“GTFS static e real time”**, per lo scambio dati e informazioni relative al servizio programmato e a quello in tempo reale.

SPECIFICHE FUNZIONALI BIGLIETTAZIONE

La soluzione proposta deve connotarsi per essere un sistema di tipo:

1. **“bi-valente”**, ossia sistema in grado di gestire indifferentemente sia logiche cosiddette *“Account Based”* sia logiche cosiddette *“Card Based”*, attraverso modalità di funzionamento:
 - o **“Always on”** per l’applicazione di logiche di tariffazione *“smart”* che necessitano di gestire a livello centralizzato un unico *“Account”* associato all’identificativo del cliente/titolo di viaggio;
 - o **“Often off”** per l’applicazione di logiche di tariffazione *“standard”* che non richiedono la registrazione in tempo reale delle attività compiute dal cliente/titolo di viaggio;
2. **“multi-media”** ossia sistema in grado di gestire indifferentemente le diverse soluzioni tecnologiche (biglietto cartaceo, C-Less ISO 14443 e ISO 15693, APP, ecc.), specializzando le singole opzioni tecnologiche in relazione alle regole e opportunità del sistema tariffario e delle necessità di interoperabilità con i sistemi complementari (impianti a fune, parcheggi, ecc.);
3. **“open-payment”** ossia sistema in grado di gestire l’accesso e il pagamento con carte di credito bancarie EMV, oltre che con le consuete carte private emesse dall’azienda di trasporto e di operare secondo logiche multiple di computo e applicazione della tariffa.

Con sistema **“bi-valente”**, si intende un sistema in grado di gestire al contempo:

- una bigliettazione di tipo tradizionale, basata su: o supporti per titoli di viaggio di tipo fisico (biglietti, tessere, ecc.);
- una nuova modalità di bigliettazione, secondo il modello ABT, basato su:
 - o Utente / Titolo di viaggio inteso come *“token”* identificativo di un Account gestito a livello di sistema centrale;
 - o comunicazioni prevalentemente sincrone, normalmente in real-time, tra dispositivi periferici e sistema centrale;
 - o sicurezza informatica concentrata, a livello di CSR.

Con sistema **“multi-media”** si intende un sistema in cui:

- il titolo di viaggio, o le credenziali di accesso nel caso ABT, sono disponibili nelle forme e modalità che la tecnologia di tipo tradizionale e la tecnologia di nuova concezione mettono a disposizione, discriminando la scelta tecnologica in funzione delle necessità di interoperabilità con i sistemi di bigliettazione adottati dai servizi complementari e integrati;
- le opzioni tecnologiche meno evolute e di presumibile progressiva riduzione della loro diffusione, quali ad esempio il titolo di viaggio emesso su supporto cartaceo, sono confinate a ospitare le tipologie tariffarie più semplici che prevedono l’utilizzo del servizio in modalità mono-operatore e mono-modalità, fermo restando la necessità di acquisire sempre a sistema i relativi dati di emissione, vendita / rinnovo / ricarica, validazione e controllo;

- le opzioni tecnologiche più evolute e di previsto incremento della loro diffusione, quali ad esempio il titolo di viaggio emesso su smartphone o carta di credito, sono utilizzate per ospitare tutte le soluzioni tariffarie, comprese le più complesse ed evolute che prevedono l'accesso ai servizi erogati da più operatori in combinazione con più modalità di trasporto.

Con sistema **“open-payment”** si intende un sistema in cui:

- l'accesso ai servizi è assicurato agli utenti, oltre che dagli strumenti di tipo privato emessi dall'Azienda di trasporto, anche da **carte bancarie conformi allo standard EMV**, in formato smart-card c-less ISO 14443 o in formato **“wallet”** su smartphone NFC (Apple Pay, Samsung Pay, Android Pay);

- la **carta di credito** (o il wallet nel caso dello smartphone) **diventa uno strumento identificativo** che attraverso un opportuno motore di calcolo tariffario e un adeguato interfacciamento con il circuito finanziario (*Payment Processor*) può essere utilizzato sia in modalità **“tradizionale”**, quale titolo di viaggio prepagato a forfait (ad es., abbonamento mensile, annuale) sia in modalità **“open”** (tipo **“borsellino elettronico”**), con tariffa calcolata in funzione dell'utilizzo e pre o post pagamento;

- la modalità di computo e applicazione della tariffa deve poter essere basata sia su logiche di tariffa forfettaria predefinita (tariffazione al check-in) sia su logiche di tariffa a consumo commisurate all'intensità di utilizzo del servizio (check-in e check-out).

Analisi statistica e reporting

Tutti i dati memorizzati nel Livello Dati del CSR e provenienti dagli apparati periferici devono essere analizzati al fine di realizzare report di tipo statistico, per successive stampe o elaborazioni ed esportazioni verso i sistemi gestionali aziendali.

L'accesso ai dati deve avvenire mediante interfaccia WEB: gli operatori locali e remoti devono poter accedere ai dati del CSR attraverso l'utilizzo di browser standard. L'operatore deve poter disporre di un sistema di interrogazione e visualizzazione realizzato mediante maschere predefinite e personalizzabili, che consenta l'accesso a tutte le informazioni secondo un formato predefinito (rapporto, grafico, tabelle, matrici), esportabile in altri software applicativi di uso corrente (ad es. pacchetto Office), in forma di rappresentazioni efficaci, chiare e di facile e immediata lettura.

La consultazione dei dati del CSR deve poter essere consentita ai soli operatori autorizzati e sulle sole aree dati oggetto di autorizzazione, attraverso una modalità di accesso protetta e sicura. L'operatore deve poter consultare ed estrarre i dati del CSR secondo periodi temporali personalizzabili (da data a data, da settimana a settimana, ecc.) e differenti criteri di estrazione.

Clearing

Il CSR deve essere dotato di un software applicativo dedicato in grado di implementare e gestire l'intero processo di ripartizione e compensazione degli introiti tariffari (*clearing*) tra tutti gli Operatori TPL del consorzio secondo i criteri e le regole stabilite da SIT e negli atti normativi regionali di riferimento.

Sistema Account Based Ticketing ABT

Il sistema ABT deve offrire all'utente una nuova esperienza di viaggio che integri in un'unica operazione la pianificazione del percorso, l'acquisto del titolo di viaggio e l'accesso al servizio. Nel sistema ABT il titolo di viaggio non è ospitato nel PICC a disposizione dell'utente: è il CSR che elabora e registra tutte le operazioni di emissione, rinnovo/ricarica, validazione e controllo associate al PICC la cui funzione risulta così limitata a quella di elemento identificativo.

Il sistema ABT deve garantire la possibilità di gestire tutte le tipologie di PICC previste, lasciando al viaggiatore la libertà di poter scegliere la soluzione di maggiore gradimento, in combinazione con tutte le opzioni tariffarie offerte.

Il sistema ABT, infine, deve comprendere uno strumento di pianificazione del viaggio (cosiddetto *Travel Planner*) in grado di offrire all'utente la possibilità di scegliere il percorso migliore alla tariffa migliore, comprendente tutte le modalità di trasporto, per raggiungere la destinazione desiderata sulla base di criteri parametrici configurabili dall'utente. Il *Travel Planner*, nel caso di utilizzo mediante APP, su approvazione dell'utente, deve poter utilizzare il sistema GPS del dispositivo *mobile* per localizzare la posizione di inizio viaggio dell'utente e fornire gli orari di passaggio delle fermate più prossime.

SPECIFICHE FUNZIONALI INFOMOBILITÀ

Il CSR deve essere dotato di una Piattaforma di Comunicazione Multimediale in grado di acquisire, gestire e correlare qualsiasi tipo di contenuto informativo e multimediale, erogandolo in forma personalizzata in relazione alla tipologia di strumento/canale di comunicazione e informazione prescelto da SIT/Aziende per la sua diffusione. Le informazioni devono poter essere erogate attraverso i diversi canali di comunicazione previsti o di possibile futura implementazione (monitor a bordo, indicatori di percorso, paline intelligenti, APP, ecc.) accompagnando il viaggiatore di qualsiasi categoria, da quella più esperta a quella meno avveza alla tecnologia, in qualunque fase del viaggio, dal momento della pianificazione dello spostamento fino al raggiungimento della sua destinazione finale. Le informazioni erogate da altri servizi complementari a quelli forniti da SIT (ad es. servizi ferroviari, impianti a fune) devono poter essere acquisite automaticamente attraverso l'implementazione, a carico dell'Aggiudicatario, di interfacce di scambio dati adattabili a qualsiasi protocollo (ftp, web service, xml, ...) e integrate nel patrimonio informativo del CSR.

SISTEMA DI VENDITA Il Sistema di Vendita deve essere composto dai seguenti sottosistemi le cui apparecchiature e dispositivi devono memorizzare tutte le informazioni afferenti alle attività di vendita, al fine di consentirne il monitoraggio e la rendicontazione contabile e amministrativa:

1. Web Shop;
2. Biglietteria aziendale;
3. Postazione di emissione tessere categorie protette;
4. Rivendita autorizzata;
5. Emittitrice automatica (TVM).

Regione Piemonte

Sistemi di bigliettazione elettronica esistenti e in fase di implementazione

Sistemi di bigliettazione attualmente esistenti

L'attuale sistema di bigliettazione BIP Biglietto Integrato Piemonte ha avuto una genesi ventennale, le cui basi sono state gettate nel lontano 4 gennaio 2000.

Di seguito si ripercorre la storia dello sviluppo del sistema BIP attraverso i vari provvedimenti legislativi che ne hanno tracciato l'evoluzione.

L'art. 18, comma 10. della Legge Regionale n°1/2000 prevede che la Regione, al fine di costituire e mantenere le basi dati necessarie a supportare le proprie funzioni di pianificazione e di monitoraggio del sistema di trasporto pubblico e di garantire l'interoperabilità del sistema di bigliettazione integrata a livello regionale, istituisce, realizza e gestisce il Sistema Informativo Regionale Trasporti (SIRT), che si fonda sulle infrastrutture tecnologiche del Biglietto Integrato Piemonte (BIP) e del Sistema Piemonte a cui l'Agenzia della mobilità piemontese, gli altri enti affidanti, i gestori dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale e i gestori delle infrastrutture a supporto dei servizi di trasporto pubblico locale sono tenuti a fare riferimento.

L'art. 18, comma 11. della Legge Regionale n°1/2000 prevede che i gestori dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale e i gestori delle infrastrutture a supporto dei servizi di trasporto pubblico locale forniscano alla Regione i dati e le informazioni sui servizi e sulle infrastrutture di trasporto necessari all'alimentazione del SIRT di cui al comma 10 e che i gestori dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale sono tenuti a dotarsi del sistema di bigliettazione elettronica BIP e a trasferire i dati raccolti al SIRT.

L'art 19, comma 2 bis. della Legge Regionale n°1/2000 prevede, infine, che ai gestori dei servizi di trasporto pubblico locale e regionale che non forniscono alla Regione informazioni o dati nei termini e con le modalità stabiliti con provvedimento della Giunta regionale o che forniscono informazioni o dati non veritieri, inesatti o incompleti, ferme restando le disposizioni di carattere penale, si applichino sanzioni amministrative pecuniarie in relazione alla gravità dell'inadempimento;

Il Piano Regionale dell'Infomobilità (PRIM), approvato con DGR 11-8449 del 27/03/2008, prevede tra gli interventi di carattere generale e di accompagnamento, la definizione di standard per l'interoperabilità del sistema;

La DGR 15-8164 del 11/2/2008 di approvazione del Capitolato Tecnico di Base del progetto BIP prevede, per raggiungere gli obiettivi che la norma si pone, che le Aziende dotate di sistema BIP trasmettano i dati relativi all'esercizio (programmato ed effettuato), di bigliettazione (venduto e validato) e di geolocalizzazione dei mezzi in tempo reale, raccolti a livello di Centro di Controllo Aziendale (CCA), al Centro Servizi Regionale (CSR-BIP), gestito dalla società partecipata regionale 5T;

La DGR 23-1609 del 23/6/2015 ha reso obbligatoria, per tutte le aziende di trasporto pubblico locale (TPL) dotate di sistema BIP, la trasmissione al CSR-BIP tramite il protocollo di scambio dati BIPEX, di tutti i dati necessari per

raggiungere gli obiettivi di pianificazione e monitoraggio previsti dalla L.R. 1/2000 e s.m.i., da definirsi in dettaglio con un apposito documento tecnico approvato con successiva determinazione dirigenziale;

La DD 542/A1809A del 8/3/2016 ha approvato il documento tecnico “CSR-BIP – Protocollo di scambio dati TPL” nella versione 1.0, che descrive, in sintesi, il protocollo di comunicazione (denominato BIPEX) da utilizzare per lo scambio di dati strutturati tra i CCA e il CSR-BIP, rimandando a successivi atti dirigenziali l’approvazione di modifiche e/o integrazioni al protocollo e la definizione dei punti ancora aperti, previo confronto con i soggetti attuatori del progetto BIP nell’ambito di specifici tavoli tecnici;

La DGR 7-4621 del 6/2/2017 la Regione Piemonte ha provveduto ad istituire, ai sensi dell’art. 18 della l.r. n. 1/2000 allora vigente, il “Sistema Informativo Regionale Trasporti” (SIRT), identificandone le basi dati ed istituendo il “Debito Informativo Trasporti” (DIT) in capo ai soggetti gestori dei servizi di TPL, specificandone puntualmente i flussi di alimentazione, nonché le relative modalità e tempistiche di trasmissione.

La DGR n. 7-4621 del 6 febbraio 2017 identifica tra i flussi soggetti al Debito Informativo Trasporti anche quelli relativi a:

- “Preventivato/consuntivato”: per il monitoraggio puntuale del servizio programmato e realmente effettuato dai soggetti esercenti servizi di trasporto pubblico locale
- “Tariffazione”: per la raccolta dei dati relativi sia a tutte le operazioni aziendali afferenti a emissioni, vendite biglietti e validazioni sia a tutte le dotazioni tecnologiche dei sistemi aziendali di bigliettazione elettronica del sistema BIP (apparati, moduli SAM).

Il suddetto provvedimento, dispone, inoltre, che il conferimento dei flussi dati “Preventivato/consuntivato” e “Tariffazione” al SIRT avvenga attraverso la trasmissione automatica al Centro Servizi Regionale BIP, secondo le tempistiche e le modalità individuate del protocollo BIPEX nella sua versione 1.0.1 (allegato 1, sezione 2), a partire dal 1° gennaio 2018, incaricando la Direzione “Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica” di formalizzare e mantenere, anche in chiave evolutiva, la documentazione tecnica del SIRT e del SIT.

Con DGR n. 7-1782 del 31/7/2020, la Giunta Regionale ha approvato il Programma Triennale dei Servizi di Trasporto Pubblico Locale 2019 – 2021 che, tra le varie misure, istituisce in affiancamento al sistema tariffario vigente, una nuova tariffa a consumo (pay-per-use) integrata, multioperatore e senza alcun vincolo di destinazione, ponendosi l’obiettivo di fidelizzare al TPL utenti che non trovano oggi nei tradizionali abbonamenti origine-destinazione la loro risposta.

Con DGR n. 22-7210 del 13/7/2018 la Giunta Regionale, nell’ambito del POR FESR 2014-20 - Asse II. AGENDA DIGITALE, ha approvato il progetto BIP4MaaS che ha l’obiettivo di fare crescere ed evolvere l’infrastruttura digitale del sistema di bigliettazione elettronica BIP, andando a costituire la piattaforma pubblica abilitante per consentire il passaggio ad un nuovo sistema tariffario regionale integrato, basato su logiche di best fare e pay-per-use, in grado di garantire una gestione sempre più integrata, interoperabile e multimodale dei differenti servizi di mobilità, a partire dai servizi di TPL, nonché dei relativi titoli di viaggio, secondo il paradigma del “Mobility as a Service” (MaaS).

La suddetta evoluzione ha permesso l’attuale posizionamento di Regione Piemonte quale ente particolarmente avvantaggiato e avanzato nella predisposizione dell’invio dei dati relativi al trasporto pubblico al National Access Point (NAP) in ossequio al Regolamento Delegato (UE) 2017/1926 che norma l’art.5 della Direttiva 2010/40/UE (Direttiva ITS). Tale Direttiva, infatti, afferma che per sviluppare un sistema armonizzato e una fornitura costante di

servizi di informazione sulla mobilità multimodale, sostenendo l'interoperabilità in tutta l'Unione, è opportuno che il punto di accesso nazionale utilizzi un insieme armonizzato di formati e protocolli interoperabili per lo scambio di dati, basati su soluzioni tecniche e standard già esistenti per i diversi modi di trasporto.

Per tutti i dettagli tecnici dell'implementazione si rimanda al capitolo 3 del presente documento dedicato alla descrizione tecnica del sistema BIP Piemonte ed al paragrafo 4.4.

Regione Liguria

Sistemi di bigliettazione elettronica esistenti e in fase di implementazione

La situazione relativa alle Aziende di Trasporto liguri al gennaio 2023 è descritta nei seguenti paragrafi..

RT - Riviera Trasporti Sanremo-Imperia

L'Azienda non dispone attualmente di un proprio sistema di e-ticketing ma collabora al progetto BIP di Regione Piemonte tramite la società Riviera Trasporti Piemonte.

TPLLINEA - Savona

L'Azienda vende i propri TdV digitali attraverso la piattaforma My Cicero (corsa semplice a tempo, 24ore, abbonamenti settimanali, mensili, annuali, plurimensile agevolati studenti)

Recentemente è stato aggiunto un ulteriore canale di vendita attraverso l'applicazione per smartphone Postepay di Poste Italiane: è possibile l'acquisto di soli biglietti di corsa semplice a tempo e 24 ore con validità del titolo di viaggio dal momento dell'acquisto; i titoli digitali emessi risultano essere compatibili con piattaforma digitale MyCicero.

AMT Genova

AMT Genova ha introdotto da alcuni anni "CityPass", una card che dà accesso a tutti i servizi di trasporto pubblico attivi sul territorio comunale.

Con la recente fusione tra AMT e ATP (il trasporto extraurbano della Provincia di Genova), CityPass è stata estesa anche al trasporto pubblico su gomma sull'intero territorio della Città Metropolitana.

È possibile caricare su CityPass gli abbonamenti mensili e annuali e gli abbonamenti agevolati.

Citypass può anche essere utilizzata dagli abbonati presso le colonnine Genova Parcheggio situate nei parcheggi di interscambio della città di Genova.

Dal 2021 la CityPass viene letta dai lettori Trenitalia e dai tornelli RFI in quanto in sistema è già stato integrato.

CityPass gestisce in cloud di tutte le informazioni riguardanti il proprietario del TdV, le sue transazioni e la validità del suo abbonamento, che non sono pertanto memorizzate all'interno della card in una logica Account Based.

La versatilità del CityPass ha consentito in questi anni di adattarsi alle nuove esigenze del cliente (ad esempio è possibile dematerializzare l'abbonamento sull'app AMT). È pertanto possibile fornire un servizio anche attraverso la rete di vendita indiretta, limitando di fatto i costi per la produzione delle card e l'utilizzo hardware.

La presenza di un database centralizzato consente la gestione in contemporanea di tutto l'impianto urbano e provinciale, garantendo la conoscenza del database clienti e la gestione ad hoc del cliente/abbonato.

L'evoluzione dell'app AMT ha consentito un più facile acquisto di titoli di viaggio smart, aggiungendosi alla possibilità dell'acquisto tramite SMS.

Attualmente è possibile acquistare sull'app AMT biglietti ordinari, biglietti integrati AMT-Trenitalia, GenovaPass 24 ore, biglietti Volabus, supplementi Drinbus, e i biglietti ordinari extraurbani.

Per quanto riguarda l'e-commerce degli abbonamenti, la dematerializzazione della carta ha consentito di offrire una decorrenza di attivazione entro le 24 ore.

Le emittitrici di biglietti sono state rinnovate e ammettono pagamenti contactless e il rinnovo degli abbonamenti in cloud, con l'invio dei dati in tempo reale.

Nel 2022, AMT e il Comune di Genova hanno effettuato la sperimentazione di una nuova applicazione MaaS, denominata GoGoGe, sviluppata con la collaborazione di Hitachi e MyCicero.

L'applicazione integra diversi soggetti chiave per la mobilità genovese quali AMT, Genova Parcheggio, Elettra Car Sharing e MiMoto.

Attraverso l'App è possibile usufruire dei diversi servizi offerti dalle aziende partner e pagare alcuni dei servizi stessi.

AMT, in particolare, grazie al supporto di Hitachi, ha puntato sulla tecnologia BIBO (BE-IN-BE-OUT). Attivando il sistema Bluetooth è la App stessa a connettersi con i sistemi installati a bordo di bus, metropolitana, ascensori, funicolari ed a memorizzare il viaggio.

Il collegamento è garantito dagli oltre 7.000 beacon installati sulle fermate, su tutta la flotta e gli impianti di AMT (bus, metro, ascensori...) che rilevano la presenza e garantiscono il collegamento con il sistema Portafoglio. Il pagamento viene addebitato a fine giornata applicando la logica del "best fare", cioè la migliore tariffa su base giornaliera per il cliente.

ATC Esercizio La Spezia

ATC non possiede un sistema proprio di e-ticketing.

La rete di vendita consiste in 468 rivendite di cui 92 abilitate al rinnovo abbonamenti on-line.

Dal 1° Agosto 2020 è operativa la piattaforma Telemaco.net di Pluservice.

Oltre alla possibilità di acquistare biglietti tramite SMS e Dropticket con la nuova app ATC si possono acquistare Biglietti con Validità Giornaliera e abbonamenti.

Con il nuovo sistema di e-commerce possono essere acquistati abbonamenti con decorrenza di attivazione entro le 24 ore.

Architettura logica e fisica del flusso dei dati e dei processi organizzativi

Il giorno 21 dicembre 2022 è stato firmato il Contratto tra Liguria Digitale la RTI costituita da AEP Ticketing Solutions e Engineering Informatica per l'implementazione di un Sistema di Bigliettazione Elettronica per i Servizio di Trasporto Pubblico della Regione Liguria.

Al momento della stesura del presente documento le parti stanno predisponendo il Progetto Esecutivo.

Al termine di questa fase potranno essere descritte compiutamente sia l'architettura logica e fisica, sia l'organizzazione dei flussi dati e dei processi organizzativi.

Azione 4.3 – Scenari per la definizione di un nuovo sistema di bigliettazione elettronica basato su supporti contactless

PREMESSA

Il presente documento si articola come segue:

- Viene dapprima fornita una panoramica sull'evoluzione dei sistemi di pagamento, da cartacei ad elettronici
- Per i sistemi di pagamento elettronici viene effettuato un approfondimento ulteriore, descrivendo il passaggio dai titoli di viaggio a banda magnetica a forme più evolute, con particolare riferimento alle due famiglie tecnologiche che dominano il mercato attuale (sistemi card-centrici e sistemi ID/cloud/system-centrici), illustrando in dettaglio pro e contro delle differenti soluzioni
- Vengono passate in rassegna – utilizzando i contributi presentati dagli altri partner sia nel presente progetto PITEM-CLIP sia in occasione di altri progetti comunitari come MOBIMART/MOBIMART PLUS – le implementazioni correnti della bigliettazione elettronica applicata al mondo del trasporto pubblico (TPL) nell'area di cooperazione PITEM-CLIP
- Sulla scorta di quanto presentato vengono infine suggeriti scenari di implementazione di sistemi di e-ticketing transfrontalieri

In considerazione dell'estrema complessità dell'argomento trattato e in funzione dell'imprescindibilità della conoscenza dei principi base della Monetica, è stata predisposta un'appendice separata in cui questi temi sono trattati in maggiore dettaglio.

L'evoluzione della bigliettazione nei sistemi di trasporto pubblico: dai titoli di viaggio cartacei a quelli elettronici

I TdV cartacei

I TdV cartacei - da obliterare a bordo del mezzo o in stazione - sono ancora largamente diffusi ma presentano alcune criticità:

- **Criticità per l'utente**
 - Accessibilità spesso difficile (disponibilità di rivendite sul territorio, orari di apertura)
- **Criticità per l'Azienda di trasporto**
 - Complessi da distribuire alle rivendite laddove l'offerta di soluzioni di viaggio è ricca
 - Difficoltà nell'istituire politiche tariffarie flessibili
 - Conoscenza problematica dell'utente (abitudini, spostamenti etc.) con la conseguente difficoltà nel programmare il servizio in modo ottimale
 - Difficoltà nell'istituire tariffe condivisibili tra più aziende nello stesso territorio
 - Facile duplicabilità

I TdV cartacei vengono convalidati mediante macchine dette **obliteratrici** situate sia a bordo mezzo che presso punti fissi a terra (rivendite, stazioni, autostazioni etc.).

Per ovviare a questi inconvenienti negli anni recenti si è avuto un forte sviluppo dei TdV elettronici.

I TdV elettronici (TdVE) e i sistemi di bigliettazione elettronica

I TdVE più comuni sono i seguenti:

- **TdVE con banda magnetica**
- **TdVE di tipo Smart Card (SC)**

Terminologia e concetti

L'introduzione dei TdVE implica che l'intero sistema di bigliettazione diventi molto più complesso per cui è necessario introdurre alcuni concetti base che ricorreranno nel corso del presente documento.

I Sistemi di e-ticketing (o "Bigliettazione Elettronica")

Rispetto ai TdV cartacei l'introduzione dei TdVE implica che l'intero sistema diventi molto più complesso: in questo senso si parla ormai comunemente di **sistemi di e-ticketing**, o di **sistemi di bigliettazione elettronica (SBE)**.

Un SBE coinvolge l'Azienda TPL a vari livelli (back-end, rete di vendita TdV, depositi), i mezzi (MOT) ed infine l'utente.

I TdVE vengono solitamente convalidati mediante macchine dette **validatrici** situate sia a bordo mezzo che i punti fissi a terra (rivendite, stazioni, autostazioni etc.).

Nella figura seguente sono schematizzati i componenti di uno SBE moderno.

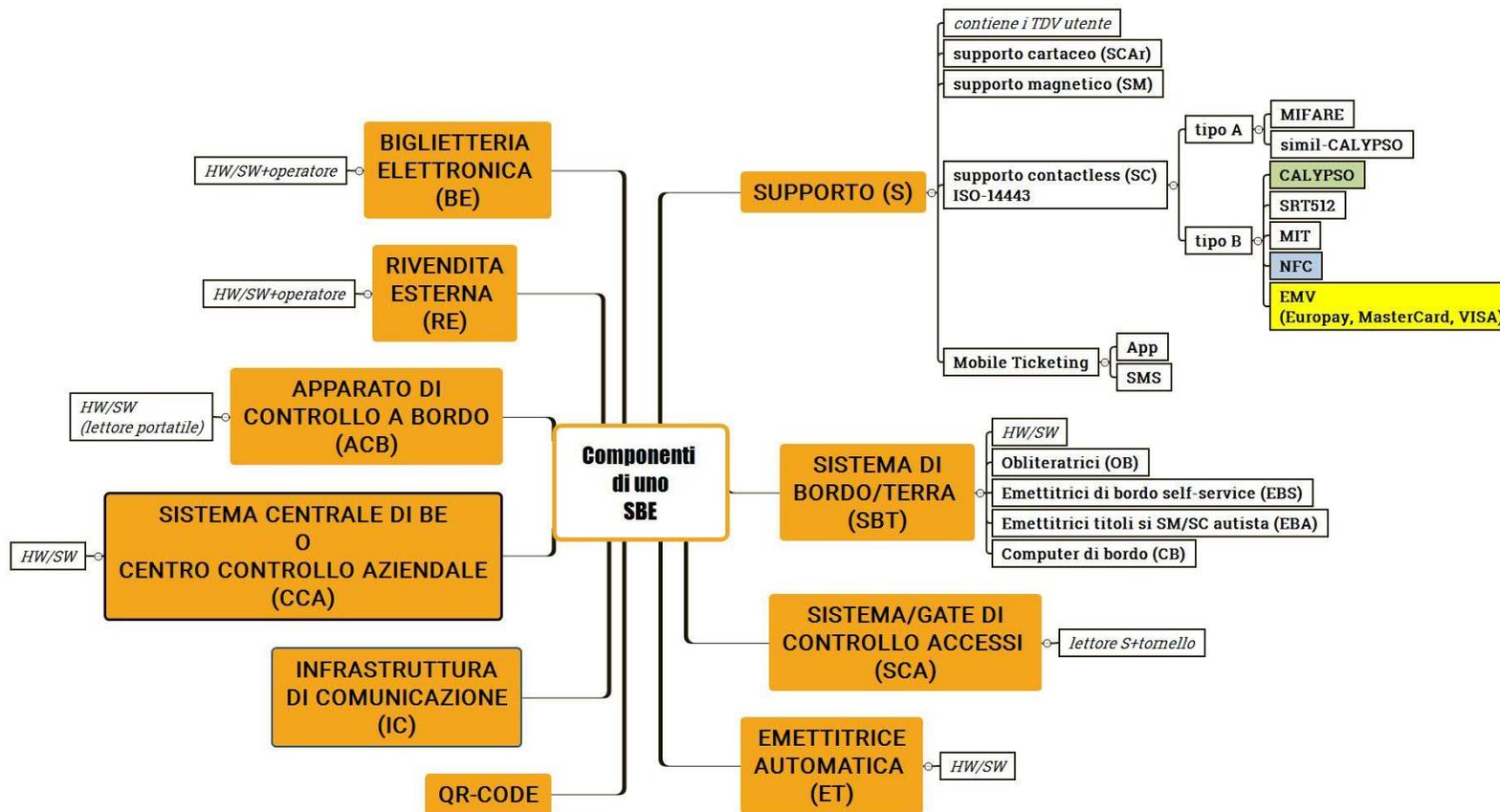


Figura 1 - I componenti di un SBE

Contratti di Trasporto/Contratti di Servizio (CdS)

I **Contratti di Trasporto (CdT)** sono previsti dall'art. 1678 del Codice Civile italiano e regolano gli obblighi del vettore di trasporto persone nei confronti dell'utenza.

Nel caso degli SBE si parla anche di **Contratti di Servizio (CdS)**, che definiscono le modalità di accesso al servizio del TPL.

Flessibilità della configurazione

Con l'avvento dei SBE le Aziende TPL possono creare sistemi tariffari impossibili da attuare nel vecchio scenario dei TdV cartacei.

Tale **flessibilità** può essere articolata in modo anche complesso:

- **Regolazione dinamica delle tariffe** nel corso della giornata ("*punta*"/"*morbida*") o della settimana (giorni feriali/giorni festivi/festività speciali)
- Politiche di **marketing**
- **Tariffazioni integrate** tra più aziende TPL

Tutto ciò è legato ad alcune **precondizioni**:

- Il cliente deve avere stipulato una forma di **contratto di trasporto**, ovvero deve essere munito di un opportuno TdVE, che deve essere leggibile/scrivibile ("*validazione*") da parte degli opportuni apparati collocati a bordo mezzo ("*terminali di bordo*")
- I **terminali di bordo** devono essere in grado di:
 - leggere/scrivere i TdVE presentati dall'utenza
 - conoscere l'ora e le tariffe da applicare
- deve essere presente un **meccanismo per la trasmissione dati tra il mezzo e i terminali di bordo** per informare questi ultimi di eventuali variazioni tariffarie

La programmabilità insita negli SBE consente infine di introdurre logiche operative inedite in precedenza, quali il **Check-In/Check-Out (CICO)**, il **Pay-per-Use** sino ad arrivare a meccanismi tipo **Be-In/Be-Out (BIBO)** affermatosi in anni recenti.

Profilazione dell'utenza

Gli SBE consentono di dispiegare logiche tariffarie legate a particolari caratteristiche dell'utente; per esempio:

- età dell'utente (bambino, minorenne, anziano, etc.)
- titolare di particolari agevolazioni (studente, lavoratore, disoccupato, disabile etc.)

L'insieme di queste particolarità permette di definire il **profilo utente**, mediante operazioni di **profilazione**.

Infine a "**bordo**" di un TdVE possono coesistere **molteplici contratti di** trasporto (legati al profilo dell'utente, alla possibilità di utilizzare MOT di differenti aree del territorio e molti altri casi).

L'avvento della SBE ha – tra gli altri scopi – quello di superare l'utilizzo ancora molto diffuso della corsa semplice, con logiche elaborative complesse tali da offrire ulteriori vantaggi all'utenza (vedi nel seguito i concetti di **Account**

Based Ticketing e di **Best Fare/Pricing Cap/Capping**), in modo da aumentare progressivamente l'attrattività del servizio di TPL.

Esempi di Profilazione dell'utenza

Gli SBE consentono di dispiegare **logiche tariffarie complesse**, quali:

- **scontistica dinamica** (fasce orarie, giorni della settimana)
- **overpricing dinamico** (festività, ore di punta, servizi speciali)
- **abbonamenti** (settimanali, mensili, trimestrali, annuali etc.)
- **carnet** (multicorsa ma anche carnet turistici particolari)
- **carte a valore** (carte ricaricabili)
- **origine/destinazione**
- **CICO o BICO** per consentire meccanismi tipo "pay-per-use"

Nel seguito vengono analizzate le caratteristiche di queste tipologie di TdVE.

TdV con banda magnetica (TdVM)

Nonostante presentino una tecnologia sicuramente superata, i TdVM sono ancora molto diffusi, anche laddove è utilizzata la tecnologia contactless.



Figura 2 - Ticket a banda magnetica

Vantaggi

Il vantaggio principale dei TdVM è costituito dalla loro economicità, tuttavia consentono di essere letti/scritti e di possono ospitare CdS anche complessi.

I TdVM possono essere tracciati, permettendo di raccogliere molte informazioni sull'uso del servizio TPL.

Limitazioni

- Possono registrare una quantità limitata di informazioni (25-50 bytes, laddove le SC possono arrivare nell'ordine dei Kbytes (16/32))
- Usano terminali costosi (meccanica, parti in movimento etc.)

-
- Limitazioni nella user experience: rispetto alle SC devono essere estratti e presentati alle macchine validatrici

Sicurezza

La sicurezza dei TdVM è ritenuta accettabile anche se non raggiunge quella delle SC.

Introduzione agli elementi alla base della progettazione di un SBE basato su supporti Contactless

La progettazione di un sistema SBE deve necessariamente coniugare diversi aspetti:

- Tecnologici: cosa è presente sul territorio, quali tecnologie sono già mature e quali lo saranno presto.
- Finanziari: quali investimenti possono essere fatti e in quali tempi.
- Culturali: introdurre un nuovo SBE richiede un cambiamento delle abitudini degli utilizzatori.

Pertanto, la progettazione non può essere avulsa dal contesto in cui il nuovo sistema dovrà essere introdotto.

L'attuale panorama tecnologico, le "abitudini" di utilizzo dei clienti nonché le evoluzioni che si possono prevedere a breve evidenziano come il nuovo SBE debba necessariamente presentare alcune caratteristiche:

- Il TDV deve poter essere sia di tipo prepagato sia post pagato (paradigma Pay per Use).
- Deve poter utilizzare diversi Portable Object (PO) ovvero smart card, carte bancarie, smartphone, wearable ecc..

Nel seguito sono presentati i concetti ed i paradigmi:

- Card centrici
- Account based Ticketing
- Closed loop
- Open loop
- EMV

che costituiscono gli ingredienti fondamentali per la progettazione di un SBE.

TdV Smart Card (SC) e l'approccio card-centrico

Le SC rappresentano l'evoluzione dei TdVM.

L'approccio agli SBE che utilizza le SC è solitamente definito card-centrico.



Figura 3 - Smart Card contactless

Le Smart Card (SC) contengono un **chip** (circuito elettronico integrato) che può comunicare con i terminali mediante **contatti** (SC Contact) o tramite **onde radio** (SC contactless).

Quali vantaggi offrono le SC?

- **Grado elevato di sicurezza:** sono dotate di meccanismi di crittografia e protezione, sono difficilmente falsificabili; è possibile effettuare transazioni off-line.
- Possono contenere **multi dati** (fino a 16KB contro i 25 byte di un TdVM) e – di conseguenza – possono ospitare strutture tariffarie molto complesse e dati relativi a servizi non-TPL (es. abbonamenti cinema/teatro/musei).
- Necessitano di **appareati di convalida più economici** (non sono necessarie meccaniche complicate dovute a parti in movimento) e di minor costo in termini di manutenzione.
- Sono **robuste e durevoli** nel tempo

La classificazione delle SC

La classificazione delle SC è spesso presentata in modi diversi in letteratura; nella figura seguente viene fornita una classificazione diffusa.

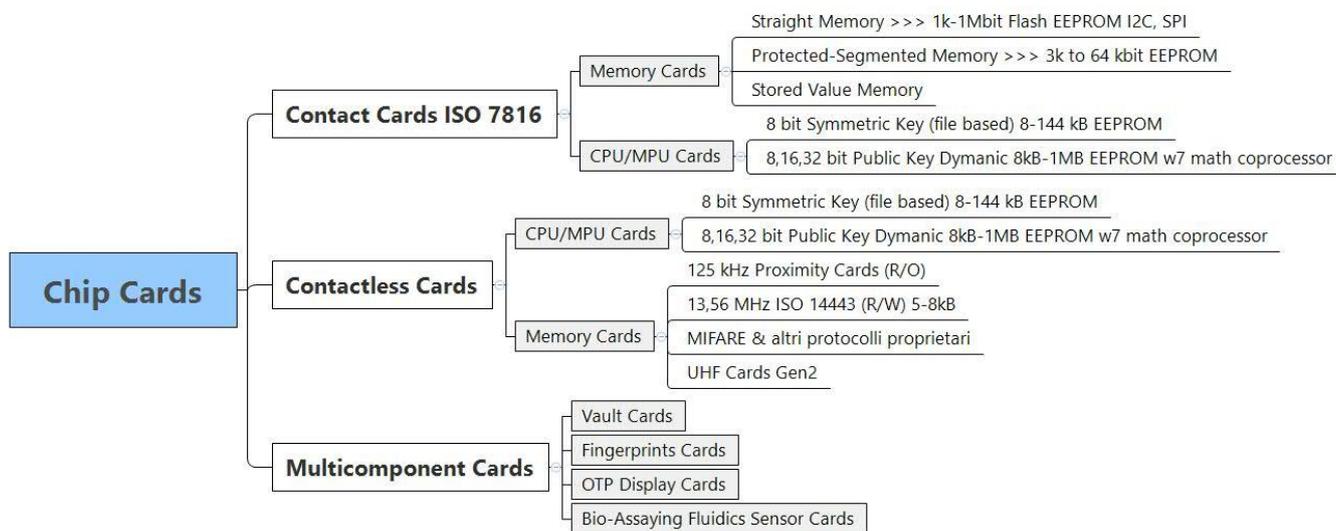


Figura 4 - Classificazione standard delle Chip Cards

Per brevità di trattazione esamineremo solamente le SC contact e le SC contactless, lasciando al lettore approfondimenti sulle SC Multicomponente.

Le SC Chip Card sono di due tipi:

- Memory Cards
- Microprocessor Cards

Memory Cards

Sono le Chip Cards più semplici, possono effettuare operazioni di lettura/scrittura, non presentano meccanismi di sicurezza avanzati e possono contenere sino a poche migliaia di bytes.

Microprocessor Cards

Le Chip Cards a Microprocessore possono effettuare operazioni di lettura/scrittura, sono dotate di maggiore “intelligenza”, possono effettuare operazioni crittografiche (garantendo un elevato livello di sicurezza) e offrono memorie sino a 16/32KB.

Alla fine dello scorso decennio rappresentavano il tipo di supporto più diffuso nel mondo del TPL.

SC contact e contactless

Si differenziano per le tecnologie dell’interfaccia elettrica che mette in comunicazione una carta a circuito integrato col lettore/validatore.

Nella tecnologia SC Contact (per esempio la SIM Card) sulla carta è installato un set di contatti metallici che vengono fatti aderire ai corrispondenti contatti elettrici del lettore per lo scambio di dati con l’esterno e per l’alimentazione elettrica del chip.

Nella tecnologia SC Contactless l’alimentazione viene fornita utilizzando un accoppiamento induttivo tra lettore e carta, mentre il trasferimento dei dati avviene per accoppiamento capacitivo.

Si costruiscono anche carte che possono operare con o senza contatto (**dual-interface card o combi-card**) incorporando o due chip non comunicanti, uno per ciascun tipo di interfaccia o uno solo capace di comunicare con tutte e due le interfacce. Le carte

SC contact

Le carte contact presentano lo svantaggio dei tempi di inserimento/espulsione della carta stessa dal terminale e sono meno utilizzate delle contactless in ambito TPL, tuttavia:

- Hanno elevate prestazioni in quanto sono alimentate direttamente dal terminale
- Permettono (nel tempo in cui sono inserite nel terminale) di effettuare operazioni quali rinnovo abbonamento, selezione tariffe etc.
- In Italia, se si vorrà utilizzare la CNS [CNS-1] o la CIE [CIE-1] in ambito TPL, si dovranno utilizzare interfacce contact.

SC contactless

Le SC contactless (che aderiscono allo standard ISO 7816) garantiscono una user experience sicuramente migliore, anche se il minor trasferimento di energia dal terminale può limitarne le prestazioni (i tempi di interazione con gli apparati di bordo infatti nell’ordine dei 500ms).

Gli standard delle SC

Le SC utilizzano un nutrito numero di standard internazionali, riassunti nella figura seguente.

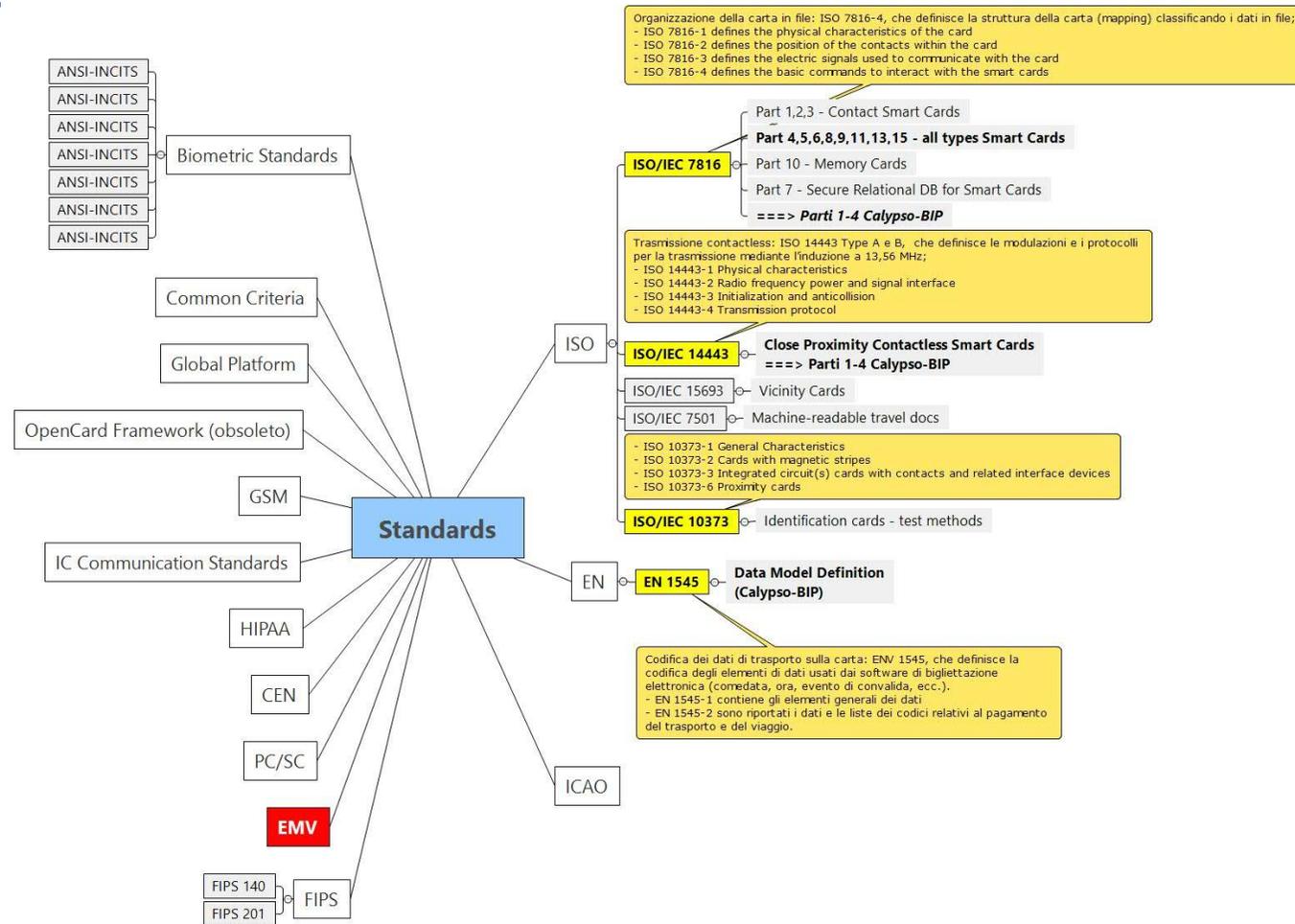


Figura 5 - Gli Standard associati alle Smart Card

Le SC secondo lo standard Calypso

La tecnologia Calypso [CALYPSO-1] è sviluppata dalla società francese RATP [RATP] che gestisce il TPL dell'Ile de France.

Calypso

Figura 6 - il logo Calypso

Calypso è considerata da molti anni uno degli standard più diffusi a livello europeo nel settore dei sistemi di pagamento con SC a microprocessore.

Calypso è basato sugli standard internazionali indicati in precedenza (ISO-14443, ISO-7816, ENV-1545).

Calypso propone specifiche che mirano a definire una comunicazione card-terminale interoperabile.

Le parti di standard cui Calypso è compliant sono evidenziate nella Figura 5 - Gli Standard associati alle Smart Card.

Calypso definisce inoltre le specifiche SAM per i sistemi di bigliettazione.

Vantaggi

- Struttura collaudata ed affidabile
- Standardizzazione card e apparati

Svantaggi

- Struttura complessa
- Costi delle apparecchiature e delle card stesse

Le SC secondo lo standard MIFARE



Figura 7 - il logo MIFARE

Le card MIFARE [MIFARE] sono offerte in varie soluzioni:

- MIFARE DESFire
- MIFARE Ultralight
- MIFARE Plus
- MIFARE Classic
- MIFARE on SmartMX

Nella seguente figura sono sintetizzati i tratti salienti di alcune tipologie di MIFARE.

	Data Security	Price Sensitivity	Memory Need	Installation Migration Cost (from MIFARE Classic)
MIFARE Ultralight	Basic	Very High	Low	N.A.
MIFARE Plus	High	High	High	Low
MIFARE DESFire	High	Medium	Very High	Medium

Figura 8 - MIFARE Decision Chart

Sono inoltre offerte due soluzioni mobile per dispositivi NFC:

- MIFARE2GO
- MIFARE4Mobile

La sicurezza e i moduli SAM

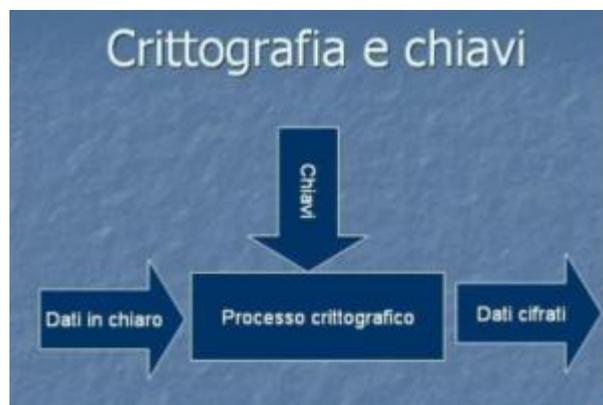


Figura 9 - crittografia e chiavi

Il problema della sicurezza è centrale in un SBE moderno: attraverso un adeguato **impiego di tecniche crittografiche** è possibile assicurarsi contro l'impiego di Card non autorizzate o, viceversa, impedire che un terminale non legittimato possa sottrarre credito da carte autentiche.

E' inoltre fondamentale essere certi che le transazioni inviate ad un centro servizi siano vere e non, ad esempio, create artificialmente allo scopo di alterare l'equa ripartizione del monte degli introiti.

I moduli SAM

I moduli Secure Access Module (SAM) hanno lo scopo di garantire la segretezza delle chiavi crittografiche.

Un SAM ha l'aspetto delle familiari SIM dei comuni cellulari.

In realtà **un SAM ha svariati utilizzi nell'ambito di un sistema di SBE:**

- Contiene le chiavi crittografiche
- Esegue operazioni di crittografia
- Può conservare una copia delle transazioni effettuate
- Può generare una firma elettronica che garantisca l'autenticità delle transazioni

Un aspetto importante è dato dal fatto che **con i SAM è possibile affidare la sicurezza del terminale ad un fornitore diverso da quello del terminale, aumentando così il grado di sicurezza del sistema di SBE.**

E' evidente che non è opportuno conservare le chiavi crittografiche nel software della validatrice, a portata di un qualunque addetto "infedele": è anzi opportuno che nessuno le conosca le chiavi nella loro interezza.

Le chiavi vengono generate, con una complessa e collaudata procedura ("*cerimonia delle chiavi*"), da due "*semichiavi*", in possesso di due persone diverse, ciascuna delle quali ignora l'altra semichiave.

In base a questa procedura viene costruito un modulo, detto **SAM master** che è la "*matrice*" dalla quale possono essere generate, in modo automatico e sicuro, tanto le smart card di produzione, che saranno poi poste in vendita agli utenti, quanto i SAM, che hanno lo scopo di costituire il contenitore inviolabile in cui si trovano le chiavi all'interno delle validatrici e che risultano indispensabili per processare le carte prodotte con lo stesso insieme di chiavi.

Al momento della transazione, la validatrice, con un complesso procedimento, verifica, tra l'altro, che la smart card presentata dall'utente sia capace di eseguire le operazioni crittografiche previste; questo è possibile solo se la carta presentata è stata costruita con le stesse chiavi contenute nella SAM; viceversa fa la smart card, per controllare che la validatrice sia effettivamente in possesso della chiave corretta (**concetto di mutua autenticazione**).



Figura 10 - mutua autenticazione smart card - terminale di validazione

Si osservi che, per evidenti ragioni di sicurezza, è opportuno controllare e limitare la diffusione di moduli SAM con chiavi che consentano solo le operazioni effettivamente necessarie (**principio della *separation of concerns***).

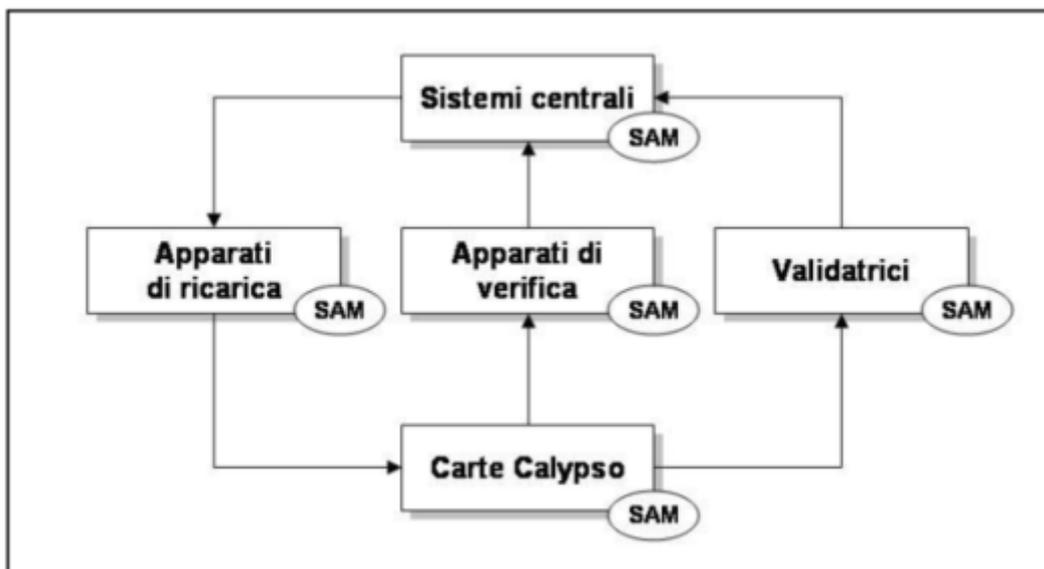


Figura 11 - la presenza dei moduli SAM in un sistema SBE (caso smart card Calypso)

Calypso HopLink

Cosa è Hoplink?

CNA promuove la standardizzazione globale attraverso lo sviluppo di sistemi e standard interoperabili. Tutti i prodotti e i servizi Calypso si basano su standard esistenti e sono stati progettati con cura per garantire perfetta integrazione e interoperabilità.

Hoplink [CALYPSO-2] si basa sulla tecnologia di bigliettazione Calypso per offrire una soluzione solida ed efficace per l'interoperabilità tra reti. Il servizio consente ai utenti di viaggiare in modo integrato a livello locale, nazionale e internazionale, accorpendo tutti i biglietti e le carte di viaggio in un'unica carta o app. È progettato per consentire l'interoperabilità tra reti.

Con Hoplink, un operatore di trasporti può ospitare nelle proprie carte con tecnologia Calypso nuovi contratti di bigliettazione provenienti da altri operatori che aderiscono alle stesse regole. Questo consente ai passeggeri che viaggiano su diverse reti di trasporto di disporre di un'unica soluzione per tutte le esigenze di viaggio, compresi i parcheggi e il controllo degli accessi.

Fondamentalmente, Hoplink offre una maggiore flessibilità alle reti di trasporto e mobilità, in modo semplice e comodo, mantenendo al tempo stesso il controllo del sistema.

Come funziona Hoplink

Hoplink è gestito da un gruppo formato da autorità, operatori e fornitori di servizi del settore dei trasporti. Insieme, essi definiscono e gestiscono il servizio Hoplink e garantiscono la sua conformità a principi di sicurezza predefiniti.

Questo approccio elimina la necessità di accordi commerciali privati e sistemi di compensazione.

Gli operatori dei trasporti possono integrare:

- L'applicazione Hoplink nelle proprie carte in modo che gli utenti possano utilizzare le proprie carte o app su altre reti che hanno aderito al sistema.
- Le chiavi Hoplink nei propri SAM, adattando il software dei dispositivi di vendita e convalida perché accettino carte Hoplink emesse da altri operatori.

Un nuovo paradigma: TdV EMV, l'approccio system-centrico e l'Account-Based Ticketing



Figura 12 - il logo EMV

Nel paragrafo precedente abbiamo passato in rassegna l'organizzazione e le tecnologie relate ad un approccio SBE Card-centrico.

Nell'approccio card-centrico l'utente conserva sulla propria SC i diritti di viaggio e i valori (borsellino) acquistati.

Durante il processo di validazione – dopo la mutua autenticazione SC/validatore – la SC viene scritta, aggiornando i dati (consumo etc.).

L'utente ha un ritorno immediato se la transazione è andata a buon fine o meno (es. credito insufficiente sul borsellino).

Parimenti ad un varco/tornello - se la validazione ha esito positivo - il gate si aprirà permettendo l'ingresso dell'utente nel sistema di trasporto.

In tutti i casi viene registrata una transazione sulla SC.

Tuttavia i SBE card-centrici hanno due problemi principali:

- I terminali richiedono un certo grado di intelligenza
- I dati (siano essi transazioni, impostazioni o software embedded) devono essere sincronizzati e gestiti

Pertanto il SBE ha una flessibilità limitata e le operazioni di sincronizzazione risultano complesse.

I sistemi card-centrici tuttavia sono resilienti per quanto riguarda i problemi di connessione di rete.

Per ovviare a questi inconvenienti negli ultimi anni di sono andati affermando anche sistemi con un differente paradigma.

Alcune definizioni utili

Sistemi Account-based Ticketing (ABT)

I sistemi ABT (o SBE ABT) vengono definiti anche **ID-centrici**, **Server-centrici**, **Cloud-based**, **Server-based** (riferimento ISO) o **Security-in-System**.

Negli ABT "puro" il processing delle transazioni avviene nel back-office; le card e i PO sono usati unicamente come mezzi per identificare chi li possiede e associarlo ad un account (da cui la definizione generale).

Schemi e circuiti di pagamento

Per comprendere appieno tutti i risvolti dei sistemi ABT si rimanda alla APPENDICE 5 – Elementi di Monetica, in cui vengono definiti in dettaglio concetti quali Acquirer, Issuer, Merchant, Schema etc.

Open Payment (o Open-Loop Payment)

Sono schemi in cui Acquirer e Issuer sono differenziati.

Le reti di pagamento Open-Loop operano attraverso il sistema che connette gli issuers e gli acquirer: questi sistemi sono comunemente definiti **Schemi (o Circuiti) di pagamento**; tra i più noti citiamo VISA, Mastercard, che non emettono card direttamente: sono tipicamente gli istituti bancari che emettono card con il proprio brand attive su un determinato circuito.

Pay-as-you-Go

Questa definizione si applica a molti tipi di servizio (es. forniture gas/acqua/elettricità/telefonia).

Nel mondo TPL l'espressione è usata in riferimento ai contratti di trasporto.

Il contratto può essere di tipo ABT oppure card-based.

- L'approccio è principalmente pre-pagato
- L'utente può rimanere anonimo
- L'unica informazione richiesta è il link tra il PO e un account presso un istituto finanziario (es. Banca)

Closed Payment (o Closed-Loop Payment)

Il servizio di pagamento è solitamente fornito senza un'istituzione finanziaria che funga da intermediario, bensì direttamente da **un operatore che mette direttamente in contatto il possessore della card con il merchant.**

Un esempio di schema Open-Loop è American Express, che emette direttamente le proprie card che possono essere utilizzate sono presso punti vendita predefiniti: **nel caso del TPL il merchant è l'Azienda di trasporto.**

Capping

Si tratta della cifra massima che può essere pagata per un servizio di trasporto in un intervallo temporale predefinito (un'ora, un giorno, una settimana etc.).

Finchè il limite temporale non è raggiunto, all'utente viene addebitato un ammontare proporzionale al numero di validazioni che questi ha effettuato; dal momento in cui il valore di capping è raggiunto – e sino a quando il limite temporale non viene superato - non vengono effettuati ulteriori addebiti.

Differenze tra sistemi Card-Centric e sistemi Cloud-Centrici

Nel TPL i sistemi card-centrici utilizzano SC oppure smartphone NFC (definibili come **Portable Objects - PO**): in tutti i casi nel PO sono scritte informazioni quali il credito residuo, i prodotti tariffari acquistati (es. abbonamenti), scontistica e biglietti singoli.

I biglietti possono essere prepagati o Pay-as-You-Go (PaYG, CICO o CI-only); tutte queste informazioni possono essere verificate da un apparato di controllo.

Nei sistemi card-centrici l'intelligenza (ovvero il calcolo delle tariffe) è concentrata in apparati quali validatori, TVM, apparati di controllo; le card fungono essenzialmente da data storage: tutte queste entità formano in sostanza il **front-office del SBE**.

I Sistemi ABT sono invece basati su differenti principi:

- **I contratti di trasporto dell'utente sono registrati presso un server centrale**, non in un PO
- **Il motore di calcolo tariffario** (insieme di software e regole tariffarie) **risiede nel back-office dello SBE, NON nel front-office**

Ne consegue che:

- **I PO hanno il mero compito di identificare l'utente (il suo account)**
- **I terminali di terra e bordo mezzo sono più semplici**, poiché non è necessario che espletino funzioni applicative relate al ticketing

Una conseguenza importante dello spostamento della logica di calcolo dalla periferia al centro è la possibilità di aggregare le transazioni utente nel back-office e qui applicare algoritmi tariffari complessi, poiché la potenza elaborativa disponibile è superiore rispetto agli apparati di front-office.

I sistemi ABT si giovano del sostanziale progresso delle tecnologie di trasmissione dati avvenuto negli ultimi anni.

I sistemi ABT apportano sostanziali benefici soprattutto all'utenza occasionale, mentre l'uso tradizionale (abbonamenti/pass brandizzati – Closed Loop) non ne trae particolari giovamenti, **a meno di non rendere ABT più conveniente in termini di costi anche per l'utente abituale**: per esempio offrendo una soluzione ABT con capping mensile uguale al prezzo di un pass mensile renderebbe la prima più appetibile; certamente il capping è possibile anche con sistemi card-centrici (es. Oyster Card a Londra) ma il suo dispiegamento in ottica ABT offre dei vantaggi indubbi in termini di flessibilità e di costi (sia da punto di vista delle aziende TPL che dell'utente).

Un fattore destinato a spingere ABT è legato – come affermato precedentemente – alla possibilità di applicare tali strutture tariffarie complesse evitando i costi di aggiornamento degli apparati di front-office (uno dei problemi/costi maggiori degli SBE card-centrici). Vediamo alcuni esempi.

Modelli di pagamento possibili con ABT

- Addebito diretto sul conto bancario dell'utente (prepagato o su bolletta)
- Account condivisi tra i membri di una stessa famiglia
- Card di trasporto aziendali offerte ai dipendenti di una azienda/ente

Servizi a cui è applicabile ABT

- Accordi per estendere l'utilizzo del TPL al pagamento di facilities che nel loro insieme costituiscono gli ecosistemi MaaS:
 - Parcheggi (*park-and-ride*)
 - Accesso a zone di traffico limitate (es. mediante plate recognition)
 - Forme di mobilità alternativa:

- Bike sharing
- Scooter sharing
- Car sharing
- Carnet di biglietti con capping (giornalieri/mensili)
- Pay-as-you-Go con CICO (applicabili a tariffe zonali)
- Interoperabilità di servizi (es. forme complesse di park&ride premianti per l'utente)
- Valore aggiunto da ABT ai servizi citati:
 - Account univoco per tutti i servizi
 - Possibilità di offrire account prepagati e postpagati
 - Account anonimi
 - Account per tariffazioni agevolate

ABT nei dettagli

La catena del valore nei sistemi ABT

La figura seguente (tratta dal report ISO/TR 20526:2017 *Account-based ticketing state of the art report*, [ISO-1]) descrive le relazioni tra gli stakeholder di uno schema ABT.

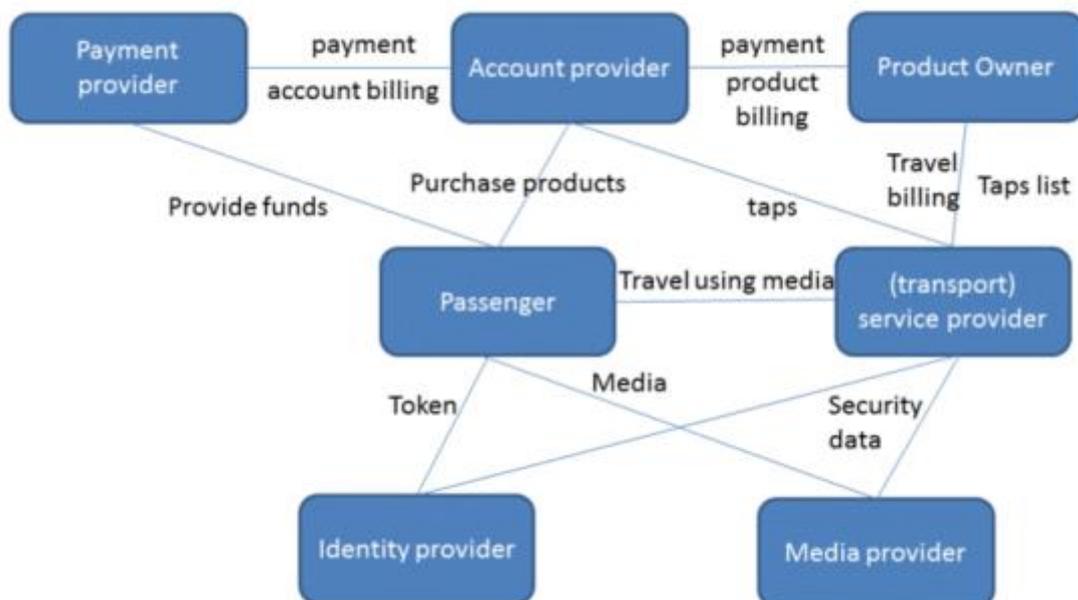


Figura 13 - gli stakeholder in un schema ABT

La relazione Account-Utente (o Passenger/Utente)

- Un account può essere associato a una persona o a un gruppo di persone
- Una persona può essere associata a 0...N accounts

- L'account può essere anonimo (ovvero l'operatore può non conoscere l'identità del titolare dell'account)
- Un account è associato ad un insieme di TdV
- La durata temporale di un account può essere variabile (giorni, mesi ma può essere anche legata ad eventi puntuali, es. manifestazioni fieristiche)

ABT e il valore associato

Gli account ABT sono assimilabili ad un conto bancario: il valore a disposizione dell'utente non è custodito nel PO bensì in un luogo remoto e sicuro, ed è accessibile mediante media e canali appropriati.

Payment Provider

Il Payment Provider connette lo schema alla sorgente di finanziamento (ovvero il conto bancario dell'utente).

Possono essere rappresentati da banche o da altre istituzioni finanziarie: in tutti i casi essi agiscono da soggetto registrato autorizzato ad effettuare prelievi.

Il Payment Provider è scelto dall'utente da una lista disponibile per un determinato schema. A questo punto l'Account Provider (vedi voce apposita) richiede al Payment Provider una somma corrispondente al trasporto consumato dall'utente. L'ammontare prelevato è quindi passato al Product Owner (vedi voce apposita) ed è soggetto a commissione.

Un esempio di Payment provider è PayPal; aziende come SNCF utilizzano un Payment Provider proprio.

Account Provider (Retailer)

L'Account Provider è lo stakeholder che svolge una relazione commerciale con l'utente, ovvero **vende i prodotti tariffari** (biglietti, abbonamenti, carnet etc.) per conto del Product Owner.

In molti casi l'Account Provider è rappresentato dall'Azienda TPL, da eventuali Autorità superiori del Trasporto o da agenzie di vendita di TdV.

Identity Provider

E' lo stakeholder che crea e fornisce il token sicuro associate ad un utente.

Il token usato nell'ABT è l'istanza sicura di identità contenuta in un PO, come nell'esempio di una carta di pagamento contactless. E' anonimo.

L'Identity Provider è responsabile dei metodi di sicurezza usati per la tokenizzazione e che gli apparati del Service Operator siano essi stessi sicuri (quindi quest'ultimo è parte integrante della sicurezza complessiva dell'ABT).

L'Identity Provider può essere l'Azienda TPL, un'eventuale Autorità superiore del Trasporto ma anche un istituto bancario (nel caso dell'Open Payment). Comunque un provider in grado di fornire un token sicuro.

Product Owner

Il Product Owner ha il compito di definire i prodotti tariffari basati sui servizi di viaggio forniti dai Service Provider (definiti dalle caratteristiche del viaggio, prezzi, condizioni di trasporto, metodi di clearing etc.).

Il Product Owner dal punto di vista contrattuale si interfaccia con l'Account Provider.

Normalmente il Product Owner è rappresentato dall'Azienda TPL o da eventuali Autorità superiori del Trasporto.

Transport Service Provider (Azienda TPL)

Il Transport Service Provider è responsabile per la fornitura dei servizi di trasporto.

Si interfaccia con il Product Owner per:

- la definizione e la vendita di prodotti tariffari.
- La distribuzione di white list/black list

Si interfaccia con il Product Owner o l'Account Provider per:

- fornire i dati di validazione necessari per i calcoli tariffari

Media Provider

I Media usati in ABT presentano molteplici forme e il loro compito è **fornire un'identificatore sicuro associato ad un account utente.**

Il Media Provider può essere l'Azienda TPL, un'eventuale Autorità superiore del Trasporto ma anche un istituto bancario (nel caso dell'Open Payment).

I meccanismi che regolano i sistemi ABT

In un sistema ABT, le prerogative tariffarie (altrimenti definite "diritti di viaggio") dell'utente (credito/fondi/titoli acquistati) non sono su un PO ma nel back-office (sia esso un conto bancario, un conto trasporti o altro).

Se il validatore è on-line, la verifica del credito disponibile e l'addebito del viaggio sono immediati.

Se il PO dell'utente lo rende possibile, le informazioni sulla transazione possono esservi scritte e usate per altre validazioni.

In caso contrario (scenario ABT con EMV) il PO viene usato solamente come vettore di identificazione dell'utente.

Se il validatore NON è on-line, c'è il rischio che il viaggio non venga pagato.

Nella figura seguente è schematizzata un'architettura ABT generica.

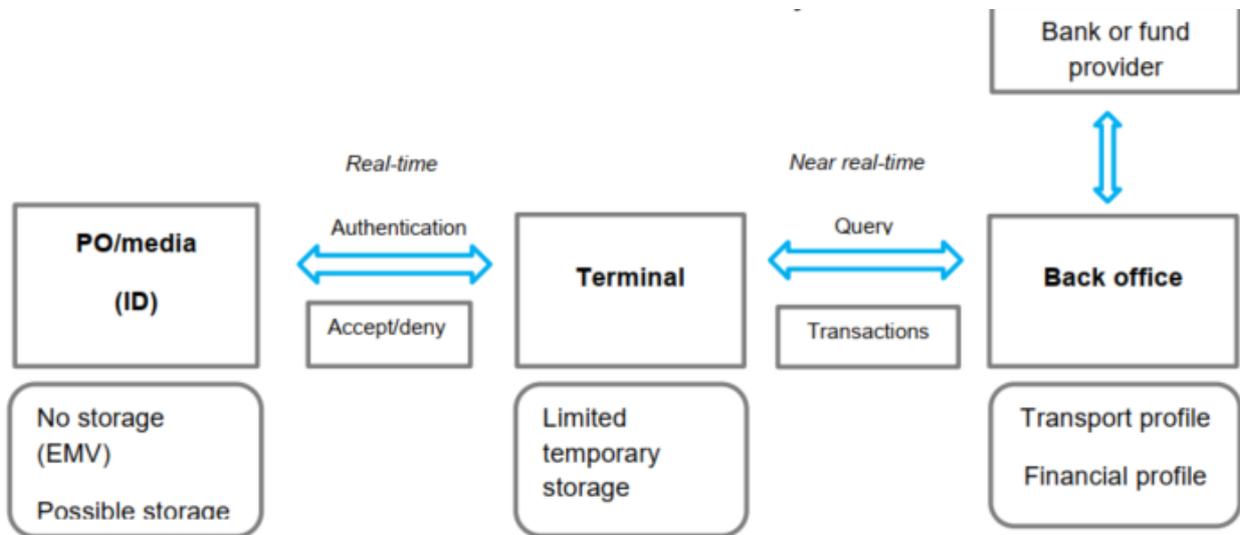


Figura 14 - architettura generica di un sistema ABT

Ci sono tre scenari possibili:

- **Accesso Full-on-line**
- **Controllo differito dei diritti di trasporto**
- **Diritti di trasporto pre-autorizzati**

Vediamoli in dettaglio.

Full on-line access

L'Account dell'utente è acceduto, la validazione è on-line: è possibile una transazione sicura, un credito può essere usato o un ammontare può essere prelevato.

Differed right controls

L'Account non è disponibile on-line: il validatore può verificare che:

- Il PO è autentico
- Il PO non è in black-list

Il rischio che il PO non si trovi più in queste due condizioni aumenta quanto meno le hot-list sul validatore non sono aggiornate, pertanto la certezza che il PO sia solvibile o meno è certa solo in tempi successivi (da cui il termine *differito* – *differed rights*): conseguentemente le hot-lists (white/grey/black) devono essere sempre aggiornate sul validatore (approccio TFL – Transport For London): il rischio è che un PO sia privo di fondi ma non ancora inserito in black-list e che l'utente viaggi gratuitamente; tuttavia - considerando che le carte di credito/debito non sono gratuite e facilmente ottenibili in mancanza di adeguate forme di garanzia - il rischio viene ritenuto basso.

Diritti di trasporti pre-autorizzati

In questo caso se il validatore non è on-line i dati possono essere conservati in modo sicuro nel PO.

In tal modo non è necessario avere hot-lists sul validatore: questo dovrà controllare che sul PO siano presenti diritti pre-autorizzato.

Le tre soluzioni a confronto

	Full-on-line access	Controlli differiti dei diritti	Diritti pre-autorizzati
Autenticazione	On-line o off-line	Solo off-line	Solo off-line
Rischi e restrizioni di utilizzo	Rischio limitato se la connettività è operativa. Il tempo di validazione dipende dalla qualità della connessione.	Rischio del “Primo Viaggio” Ispezione Richiede alta frequenza di aggiornamento delle hotlist per limitare il rischio	Limitato. Se i diritti non sono presenti la connessione on-line è necessaria per aggiornare i diritti differiti
Ispezione senza log di transazione	On-line. Problemi	Problematico a meno di non recuperare i tap di validazione direttamente dai validatori.	

Tabella 1 - Pro e Contro on/off-line

Le modalità degradate (downgraded mode)

Come già accennato ABT richiede la disponibilità di reti dati ad alta disponibilità. Nella tabella che segue – per ogni categoria di ABT – sono illustrate i tipi di downgrading e le soluzioni applicabili.

Modalità	Downgrading	Soluzione
Full-on-line	Perdita di connettività	Fall back a modalità <i>differed rights</i> se l'autenticazione off-line è possibile
Diritti pre-autorizzati	Limite dei diritti preautorizzati raggiunto	Triggerare la connessione per aggiornare i diritti durante la validazione
Diritti differiti	Lunghi periodi di perdita di connettività	<i>Accettare il rischio...</i>

Tabella 2 - Modi degradati

Open Payment e il ruolo di EMV

Si tratta di un caso specifico dell'ABT che prevede l'utilizzo delle comuni carte bancarie contactless (carte di credito, di debito) utilizzabili anche al di fuori dei pagamenti del TPL.

Questi servizi possono essere implementati in molti modi.

Queste card hanno alcuni vantaggi immediati:

- sono implicitamente interoperabili
- sono molto diffuse
- la maggior parte degli utenti le porta con sé
- offrono servizi tramite le banche, non tramite gli operatori (Aziende) TPL
- non richiedono l'apertura e successive ricariche di appositi account, essendo collegate a conti bancari

Le **carte EMV** seguono gli stessi processi delle altre carte di credito (vedi APPENDICE 5 – Elementi di Monetica per maggiori dettagli) e i seguenti attori:

- **Acquirer:** organizzazione autorizzata dagli schemi di pagamento ad abilitare dei merchant a processare transazioni di debito o di credito. L'Acquirer stabilisce una relazione contrattuale con il Merchant e assegna ad esso *fees* ed eventuali sconti specifici; garantisce che il Merchant rispetti le regole definite dagli schemi
- **Issuer:** istituzione finanziaria – tipicamente una banca - che emette (*issues*) le carte di debito/credito per il cliente
- **Cardholder:** il cliente, il soggetto che detiene fisicamente la carta
- **Merchant:** nel caso del TPL è l'Azienda (operatore) di Trasporto o l'eventuale Agenzia superiore di trasporto

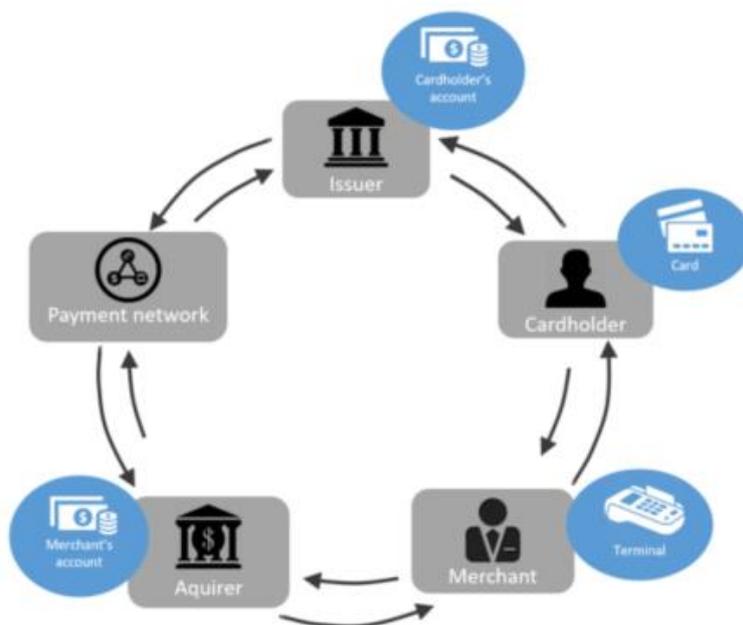


Figura 15 - schema semplificato payments

Le certificazioni EMV contactless

Uno dei maggiori benefit degli schemi bank-card centrici è che sono soggetti a processi di certificazione estremamente rigorosi che garantiscono l'interoperabilità tra carte/PO e terminali.

I prodotti EMV sia nei PO che nei terminali sono soggetti a certificazione e sono sottoposti a testing *pairwise*: ovvero i terminali sono testati con le carte e le carte sono testate con i terminali per certificarne la compatibilità. Il fatto che questo processo sia fondamentale per i processi bancari ne consolida l'affidabilità.

Per le carte EMV i validatori e tutta la catena sino all'Acquirer DEVE essere certificata secondo lo standard PCI DSS [PCI-DSS-1].

Pros e Cons di SBE ABT

Pros

- **Infrastruttura di vendita semplificata:** viene meno il costo della distribuzione e della configurazione delle carte/PO
- **Prodotti standard off-the-shelf:** ABT richiede limitate capacità ai validatori (autenticazione carte/PO, check presenza in white-list, comunicazione con il back-office), il cui design rimane semplice
- **Flessibilità tariffaria:** ABT permette di effettuare calcoli tariffari complessi e ritagliati sul profilo del cliente; sono possibili operazioni di capping, best fare; le nuove tariffe possono essere impostate da back-end senza redeployment sulle card
- **Gestibilità e scalabilità:** i SBE ABT sono per definizione modulari e scalabili; è possibile far convivere sistemi card-centrici con sistemi ABT per migrare verso mix ABT-prevalenti
- **Requisiti limitati per carte/PO:** nessun dato è scritto sulla carta/PO; pertanto la carta/PO ha limitate
- **Comodità per l'utente:** poiché nella carta/PO non è immagazzinato nessun valore, la perdita della stessa non provoca perdita di valore nell'account

Cons

- **Problemi di indisponibilità della rete dati:** il problema potenzialmente maggiore di ABT; le strategie di *fall-back* sono limitate:
 - Bufferizzazione delle transazioni sul validatore e re-invio al back-office non appena la connessione è ripristinata
 - Rifiutare qualsiasi validazione in assenza di connessione
 - Possibili soluzioni sono rappresentate dall'aggiornare con alta frequenza le hotlist, in modo da validare anche off-line, minimizzando la possibilità che un account non sia solvibile
 - Il limite è costituito dal fatto che frequenti aggiornamenti (effettuati quando i terminali sono on-line) richiedono un elevato consumo di banda
- **Profili dei concessionari:** a differenza dei sistemi card-centrici, il fatto che i PO ABT "puri" contengono solo l'ID dell'utente, rendono impossibile in fase di controllo sapere se l'utente è titolare o meno di diritti di trasporto sulla rete aziendale
- **Controllo dei TdV:** in assenza di rete il terminale di controllo non può accedere al back-office, per cui è difficile effettuare controlli lontano dal validatore
- **Gestione del rischio:** la modalità *fall-back* del validatore (che lascia il cliente libero di accedere alla rete di trasporto) costituisce un rischio
- **Centralizzazione dei dati:** può costituire un problema in termini di point-of-failure, sia dal punto di vista di Disaster Recovery che di hacking
- **Cons insiti nell'Open Payments:**
 - Poiché la card/PO non può essere scritta, è difficile effettuare un controllo accurato
 - Avversione del cliente a estrarre la propria carta di credito/debito in pubblico
 - Avversione del cliente a dotarsi di una carta di credito/debito
 - Molti minori non possiedono una carta di credito/debito
 - Le banche potrebbero imporre fees troppo alte in relazione al volume di affari dell'Azienda TPL
- **Hacking:** vedi considerazioni precedenti
- **Certificazioni:** rappresentano un impegno e un costo per i produttori di terminali

-
- **Interoperabilità:** mancanza di standard intrinseci in ABT per garantire l'interoperabilità tra schemi differenti
 - **Sicurezza dei PO:** hacking e clonazioni
-

Lo schema della pagina seguente riassume i pros/cons delle architetture card-centriche e ABT (cloud/server/ID-centriche)

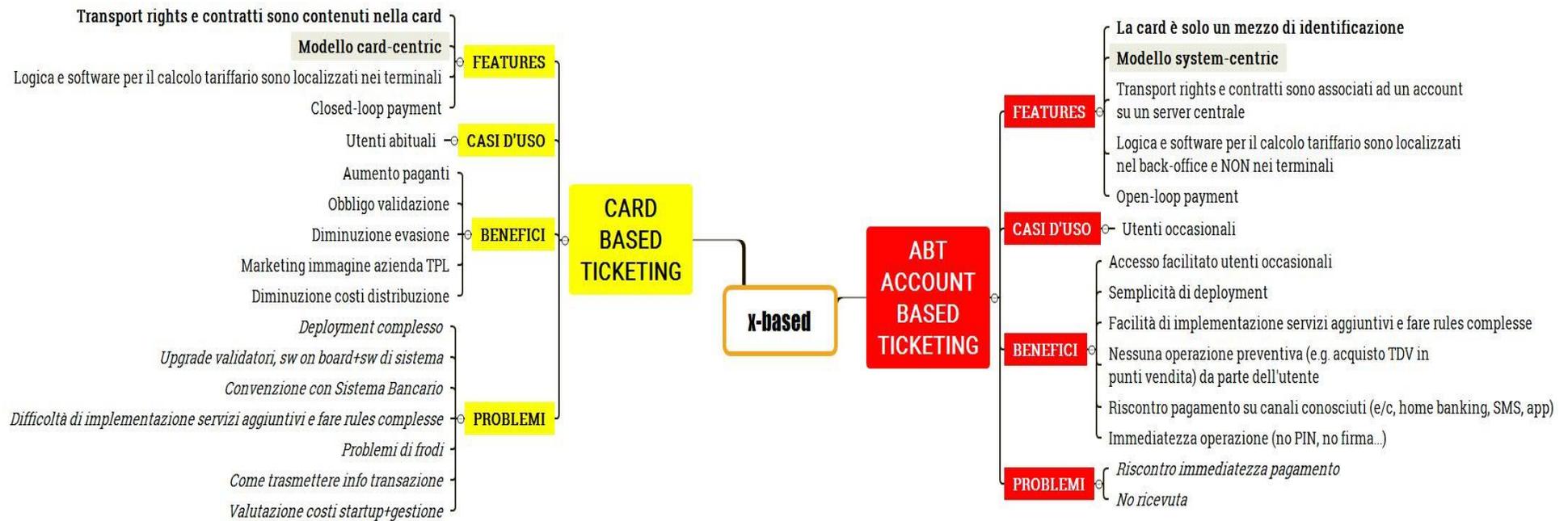


Figura 16 - Account-Based Ticketing versus Card-based Ticketing

Quali architetture per un SBE ABT?

ABT con o senza EMV

Se il SBE ABT NON è basato su carte bancarie non è necessario un percorso di certificazione PCI.

In questo caso un back-office di pagamento NON è necessario.

La stessa architettura può essere usata sia per ABT che card-based/card-centric: il validatore si occuperà di separare i flussi:

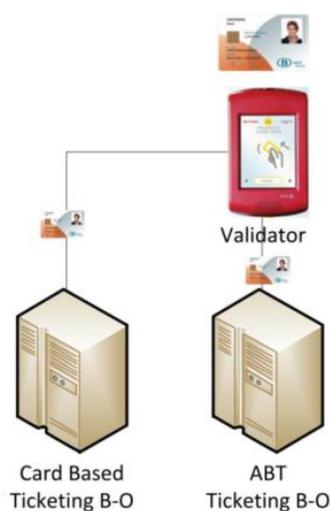
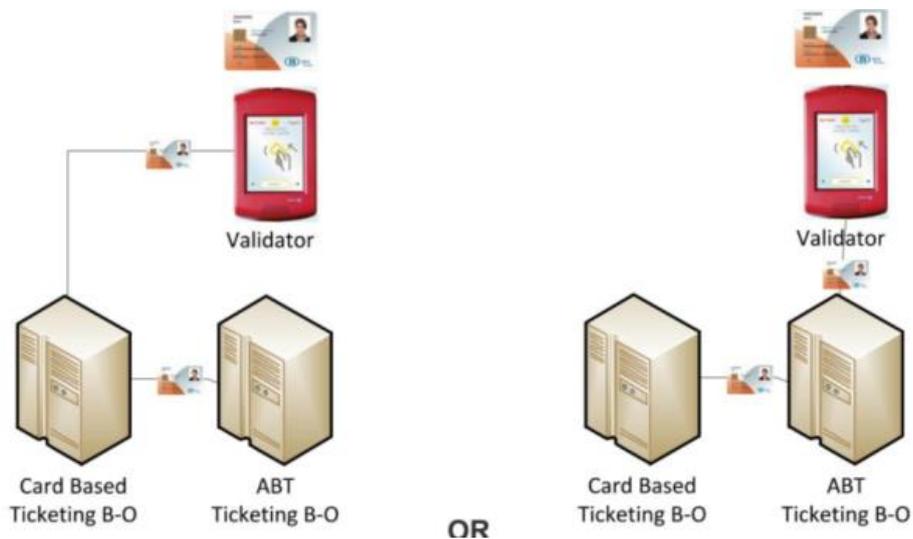


Figura 17 – ABT + Card-based

E' anche possibile che la validazione transiti prima per il back-office card-based e che le sole validazioni ABT siano trasferite al back-office ABT; alternativamente la sequenza può essere opposta:



Questa soluzione non necessita di modifiche al validatore.

Implementare questa soluzione - modificando in modo minimale il back-end - richiede le seguenti condizioni:

- Devono essere creati due contratti:
 - Un contratto A pre-pagato anonimo (rinnovabile come un contratto normale; il valore rimanente funge da contatore)
 - Un contratto B per l'approccio ABT post-pagato (ha un periodo di validità)
- Il sistema di back-end deve essere modificato per inviare tutte le validazioni al motore di calcolo tariffario
- Il sistema deve essere adattato per processare tre aspetti dal motore di calcolo:
 - I contatori del contratto A devono essere adattati per restituire valore in caso di capping o regole di interoperabilità
 - Ammontare per il contratti tipo B
 - Ammontare da pagare ad altri attori per contratti tipo B

Per gli account post-pagati nominali

Il contratto ABT sarà simile ad un pass con un certo periodo di validità corrispondente al periodo dell'autorizzazione di pagamento. Può essere messo in black-list se l'account è disabilitato prima della fine del periodo di validità.

I contratti card-based hanno priorità sui contratti ABT; i contratti ABT possono essere usati solo se nessun altro contratto presente sulla card può essere utilizzato.

Per gli account pre-pagati anonimi

Deve essere effettuato il controllo che l'utente non ecceda l'ammontare pre-pagato. Forme complesse tipo Park&Ride oppure "il secondo viaggio è gratis" richiedono che la card sia in grado di effettuare calcoli. Il back-end è necessario per questioni di clearing.

Alcune forme di trasporto (es. bike sharing) il pre-pagato non è possibile.

Architettura EMV contactless

La figura seguente descrive la classica architettura EMV.

Il payment back-office è limitato alle funzioni di pagamento e non contiene informazioni sulla carta.

Le regole ABT sono processate nel back-office di ticketing.

Se i due back-office fossero uniti dovrebbe essere entrambi certificati PCI e la certificazione dovrebbe essere rinnovata ad ogni cambio di regole.

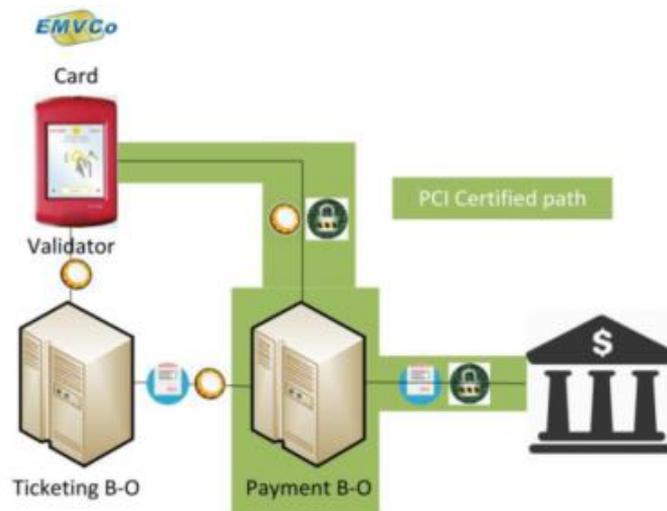


Figura 18 - architettura EMV classica

E' possibile aggiungere ABT allo schema, come evidenziato nella figura successiva.



Figura 19 - schema classico con ABT

In tutti i casi i pagamenti associati a EMV devono seguire un flusso separato per evitare di dover ripetere la certificazione per ogni modifica; in sistemi di questo tipo è possibile applicare le stesse regole ABT a utenti che usano ABT anziché pre-registrazione

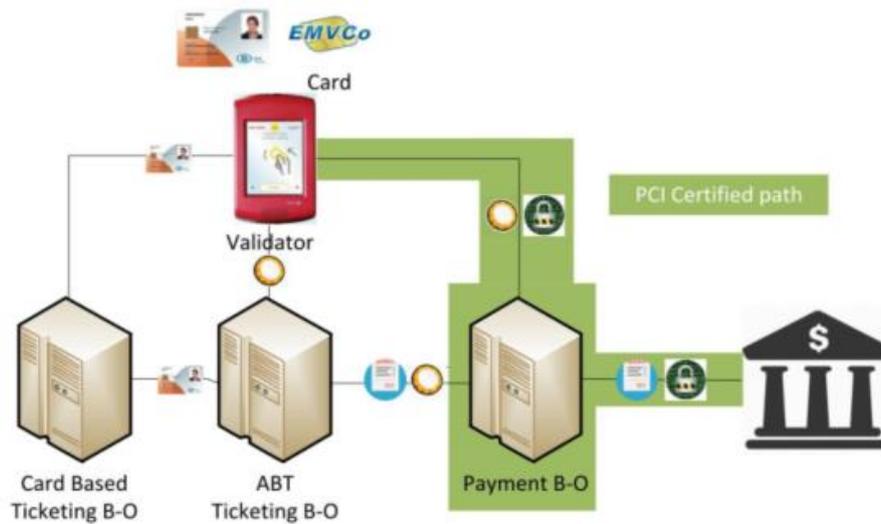


Figura 20 - schema ABT/EMV

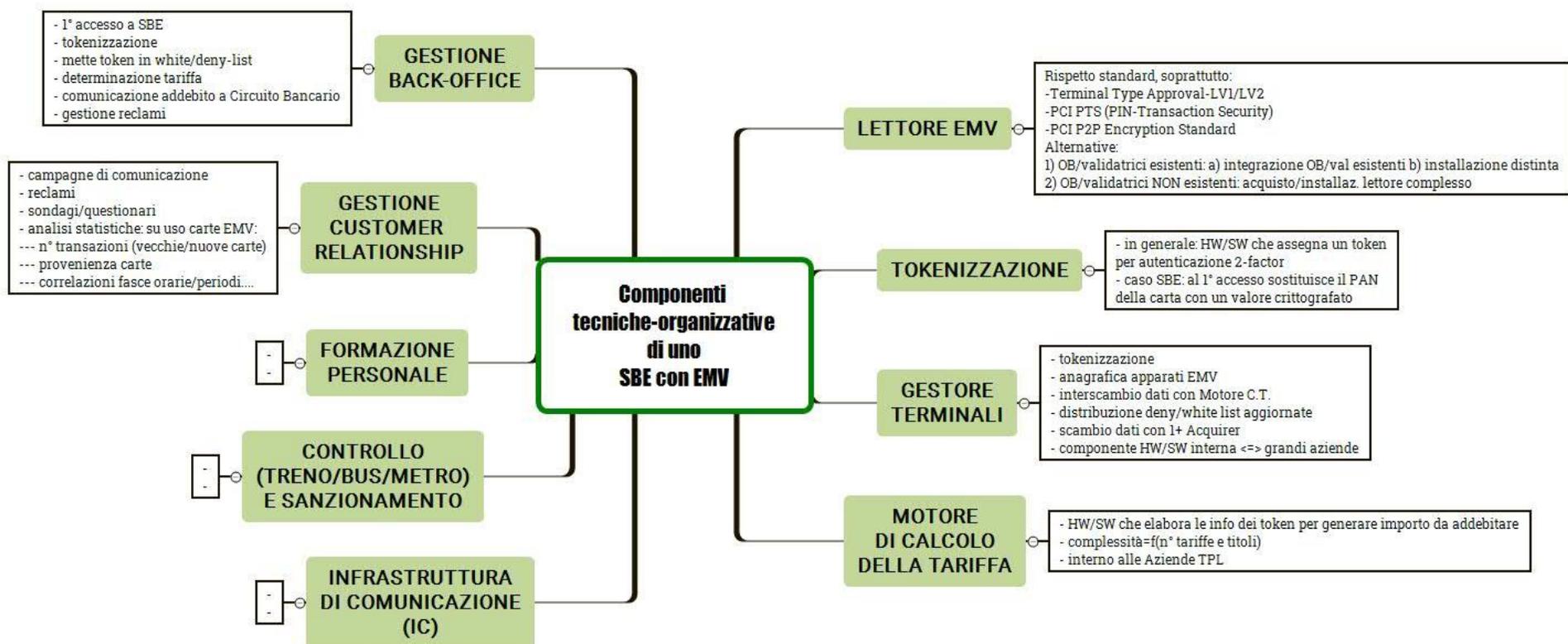


Figura 21 - i componenti di un SBE con supporto EMV

Un paradigma ibrido: white-label EMV in Closed-Loop

Parallelamente alla massiccia introduzione di sistemi di pagamento Open-Loop, molte aziende TPL sono attivamente interessate all'utilizzo di carte EMV white-label in propri sistemi Closed-Loop [EMV-4]: l'obiettivo è raggiungere la fascia di utenza che non possiede carte bancarie o non intende farne uso.

Condizione necessaria per adottare questa tecnologia è l'adozione della certificazione EMV dei terminali.

Rispetto al card-centrico o all'ABT puro, l'approccio EMV per il Closed-Loop presenta più difficoltà l'implementazione di agevolazioni/scontistiche.

Un vantaggio è rappresentato dal fatto che l'emissione delle white-label EMV è più semplice rispetto alle corrispondenti Calypso/Mifare.

L'adozione delle white-label EMV è conveniente se nell'azienda TPL è in uso anche un sistema Open-Loop basato su EMV: in tal caso la stessa tecnologia viene utilizzata a livello generale: la gestione delle chiavi crittografiche per esempio è comune, garantendo una sicurezza a livello delle carte bancarie.

Inoltre è da evidenziare la necessità di terminali meno complessi (rispetto ad un mix Calypso/Mifare-EMV), dovendo risultare compliant ad una sola tipologia di carta: il supporto di differenti tecnologie implica che i terminali devono garantire adeguate caratteristiche in termini di sicurezza.

Gli utenti devono innanzitutto dotarsi di un account presso l'Azienda TPL e acquistare i TdV (è qui la differenza fondamentale rispetto al caso Open-Loop): la carta EMV Closed-Loop viene quindi utilizzata come secure ID token che permette di consumare i TdV acquistati.

Le carte EMV white-label si pongono in concorrenza con prodotti Closed-Loop affermati quali le carte Calypso e Mifare: fino ad alcuni anni fa queste ultime erano superiori in termini di prestazioni (tempi di validazione e costi); tuttavia in tempi recenti i prezzi delle EMV si sono abbassati e la loro affermazione nell'Open-Loop evidenzia che le prestazioni sono adeguate all'utilizzo transit.

Azione 4.4 - Descrizione del sistema BIP Piemonte

Ruolo degli enti

All'epoca dell'introduzione del sistema di bigliettazione elettronica in Piemonte ([DGR n. 34 - 7051 del 8 ottobre 2007](#)[DGR n. 34 - 7051 del 8 ottobre 2007](#) poi modificata con [DGR n. 8-8955 n. 16 giugno 2008](#)) la L.R. 1/2000 prevedeva che alla Regione spettasse la programmazione delle risorse per il finanziamento dei servizi pubblici, la politica tariffaria, la gestione dei servizi ferroviari non delegate all'Agenzia Metropolitana di Torino (oggi Agenzia della Mobilità Piemontese). Lo strumento amministrativo utilizzato dalla Regione era il Programma triennale dei servizi, in cui erano definite indicazioni strategiche per il trasporto pubblico, come la raccomandazione di inserire, nelle successive gare per il servizio di Trasporto Pubblico, l'obbligo per le aziende di aderire al nuovo sistema di bigliettazione.

Nel periodo in cui si giunse alla definizione delle direttive tecniche di interoperabilità (ottobre 2007) il [Programma Triennale dei servizi 2007 – 2009](#) era già stato approvato. Tale Programma, al punto 4.2.3. Sistemi di bigliettazione elettronica, prevede l'impegno della Regione Piemonte a cofinanziare le imprese di trasporto, fino alla copertura del 50% del costo da queste sostenute, per l'introduzione di sistemi di bigliettazione elettronica che rispondano ai requisiti previsti dalla direttiva regionale. I beneficiari erano le aziende che gestivano dei servizi di trasporto pubblico per conto di amministrazioni piemontesi. L'impegno finanziario della Regione Piemonte era stato stimato in circa 25 M€.

Gli enti che ancora dovevano pubblicare il bando inserirono tra le clausole contrattuali l'obbligo di adesione al BIP (Biglietto Integrato Piemonte).

Allo stesso tempo, il sistema di bigliettazione elettronica entrò di diritto all'interno del PRIM (Piano Regionale per l'InfoMobilità) la cui approvazione formale si ebbe con la [DGR n° 11-8449 del 27 marzo 2008](#).

La DGR n. 34 – 7051 prevedeva l'adesione volontaria da parte delle aziende entro 30 giorni dalla pubblicazione della stessa sul BUR attraverso la sottoscrizione di una apposita istanza il cui fac-simile veniva approvato con lo stesso atto.

Fondamentale era anche la definizione della struttura organizzativa/gestionale del sistema di bigliettazione elettronica.

Con la suddetta deliberazione la Regione definì gli apparati materiali o immateriali ammessi a finanziamento.

Al fine di agevolare le gare per l'acquisizione della Tecnologia, la Regione incaricava 5T di redigere uno schema di capitolato tecnico di base.

Il capitolato tecnico, insieme all'elenco delle aziende che avevano formalmente aderito al Bip, furono riportate nella [Deliberazione della Giunta Regionale 11 febbraio 2008, n.15-8174](#)

Ruolo delle Aziende di Trasporto

Le aziende, attraverso le associazioni, hanno partecipato ai tavoli per la redazione dei documenti allegati alla DGR n. 34 – 7051, condividendone i contenuti.

Gli impegni delle aziende erano riportati nell'allegato alla suddetta deliberazione e si sostanziavano attraverso l'istanza al finanziamento. Tra i vari obblighi se ne segnalano in particolare due:

- quello relativo alle modalità di acquisto della tecnologia che doveva essere fatta con gara unica per tutte le aziende operanti almeno su una provincia o per comunità tariffaria;
- sull'ammissibilità al finanziamento di un solo centro di controllo aziendale (CCA) per gara.

Successivamente la sopra citata deliberazione è stata modificata con la DGR n. 8-8955 n. 16 giugno 2008 andando a modificare soprattutto le parti relative alle modalità di finanziamento, si è passato da una previsione di 50% a fondo perduto e 50% di anticipazioni da recuperare al solo 60% a fondo perduto.

Non tutte le aziende che avevano formalmente aderito hanno poi usufruito del finanziamento o per rinuncia esplicita o per inadempienze.

La rinuncia, liberando di fatto una parte delle risorse regionali, ha poi permesso un secondo bando con la [Deliberazione della Giunta Regionale 18 dicembre 2013](#), n. 17-6891. Con quest'ultima deliberazione sono state aggiornate anche le voci ammesse a finanziamento.

Quadro economico

In considerazione dei circa 3500 autobus utilizzati nel 2007 per l'erogazione dei servizi di TPL in Piemonte, della necessità di attrezzare circa 100 stazioni e di un numero di CCA vicino alla decina di unità, coi prezzi a base d'asta da porre nei bandi di gara, si stimò una spesa complessiva di circa 50 M€.

Nel suddetto programma triennale 2007 – 2009 si ipotizzò un contributo regionale a fondo perduto del 50%.

La copertura finanziaria fu ipotizzata, su tre anni, attraverso le risorse provenienti dall'attuazione dell'art. 13, comma 2 della L. 166/2002.

L'impegno delle risorse, nei tre anni, è avvenuto con le normali procedure contabili-amministrative.

Metodologia nelle scelte tecnologiche

La Regione Piemonte ha costituito nel corso dell'anno 2001, due gruppi di lavoro sulla bigliettazione elettronica, con lo scopo di preparare le direttive per uno standard di carta a microchip regionale e l'elaborazione di regole comuni di gestione dei sistemi di bigliettazione:

- un gruppo di lavoro tecnico (costituito da Regione Piemonte, RATP - International e 5T) che si è occupato delle specifiche tecniche di interoperabilità;
- un gruppo di lavoro organizzativo (costituito da Regione Piemonte, Unione Province Piemontesi, ANAV, CISPEL, TRENITALIA e 5T) che si è occupato degli aspetti di integrazione tariffaria.

Gli Obiettivi del Gruppo di Lavoro erano focalizzati nella definizione delle direttive funzionali e tecniche per un sistema di pagamento di servizi di Mobilità (con tecnologia a microchip) che fosse completamente interoperabile per tutti i vettori della Regione Piemonte e che fosse in grado di operare in regime di integrazione tariffaria.

Le direttive avevano lo scopo di permettere agli operatori di avviare progressivamente le gare per l'acquisizione degli apparati del sistema di pagamento.

Gli obiettivi del sistema erano:

- migliorare l'accessibilità per il cliente al Sistema Mobilità;
- contrastare le evasioni e le frodi;
- ridurre i costi di gestione rispetto ad un sistema di tipo cartaceo convenzionale;
- garantire ai clienti interoperabilità d'uso e intermodalità;
- avviare politiche di fidelizzazione del cliente più mirate;
- monitorare continuamente le dinamiche della Mobilità fornendo dati dettagliati come supporto al governo della Mobilità;
- fornire parametri oggettivi per la gestione della ripartizione degli introiti;
- rinnovare l'attuale tecnologia di bigliettazione cartacea ormai obsoleta e costosa.

La Collaborazione con RATP INTERNATIONAL

Il GDL tecnico composto costituito da Regione Piemonte, RATP - International e 5T ha lavorato negli anni 2001 – 2002 ed ha prodotto una serie di regole di interoperabilità e di sicurezza, pensate per il sistema di Ticketing Regionale (allora denominato Mascotte), i principali documenti prodotti sono:

- Direttive d'interoperabilità della bigliettazione elettronica della Regione Piemonte v.3.2;
- Direttive di gestione della sicurezza dei sistemi di telebigliettazione ver.SIT 02_310ita

La sperimentazione sulla Linea 1 della Metropolitana Automatica di Torino

Il Programma Triennale Regionale 2003-2006, prevedeva che la verifica delle direttive tecniche emanate e l'avvio delle procedure da parte degli Enti e delle Aziende per l'implementazione del sistema di Bigliettazione Elettronica piemontese, fossero precedute da una sperimentazione in un'area provinciale non particolarmente ampia, ma completa delle diverse modalità dei servizi TPL.

Nel corso del 2006 (9 febbraio) veniva inaugurata la prima tratta funzionale della Metropolitana Automatica di Torino Linea 1, Collegno-XVIII Dicembre, 11 stazioni che adottano per il controllo accessi un sistema di varchi

elettronici con un sistema di Bigliettazione Elettronica (biglietto magnetico/smartcard contactless) che implementa quanto definito dal GDL tecnico composto costituito da Regione Piemonte, RATP - International e 5T.

G.T.T. quindi gestore della Metropolitana nel 2006 ha permesso ai propri clienti dotati di abbonamento l'accesso ai convogli in maniera completamente automatizzata grazie all'utilizzo di dei supporti elettronici.

Il sistema di bigliettazione introdotto da G.T.T., nel rispetto delle direttive regionali costituiva il punto di partenza per l'estensione dei sistemi di Bigliettazione elettronica a tutto il territorio piemontese e per la creazione del biglietto unico regionale (BIP).

I sistemi esistenti

All'avvento del sistema BIP il livello di informatizzazione delle aziende TPL era molto variegato:

- le aziende più grandi avevano già sistemi di pianificazione estremamente avanzati e sistemi monitoraggio del servizio AVM/AVL in tempo reale;
- le più piccole ancora pianificavano il servizio con metodi e modalità in gran parte manuali e il monitoraggio era ancora pressoché inesistente.

Esistevano già comunque alcune implementazioni informatiche di monitoraggio del servizio nate da esigenze specifiche degli enti affidanti i contratti di servizio:

- Regione Piemonte aveva sviluppato un sistema di pianificazione del servizio TPL denominato Omnibus con lo scopo di fornire agli affidatari del servizio una descrizione del Programma di Esercizio Annuale (PEA) standardizzata. Questo programma di esercizio semplificato veniva inviato alle aziende TPL che provvedevano poi a tradurlo in un reale esercizio pianificato. Non esisteva tuttavia un sistema di monitoraggio del servizio a livello regionale e le discrepanze fra PEA ed esercizio reale erano ricostruite tramite giustificativi che le aziende TPL dovevano fornire su base periodica agli Enti.
- L'Agenzia per la Mobilità Metropolitana (oggi con competenze regionali ma all'epoca con giurisdizione pressoché limitata alla Provincia di Torino) utilizzava l'Omnibus per la predisposizione dei PEA ma aveva introdotto sugli autobus delle aziende in servizio sulla provincia di Torino una scatola nera con funzionalità di AVL (denominato OTX): questo strumento permette ancora oggi il monitoraggio in tempo reale del servizio in modo indipendente dal sistema BIP.

Il Capitolato Tecnico di Base

Con il Bollettino Ufficiale di Regione Piemonte - Parte I e II - 2° Supplemento al numero 7 del 14 febbraio 2008, veniva pubblicato il Capitolato Tecnico di Base, documento necessario per lo svolgimento delle gare di fornitura della tecnologia espletate a cura delle Aziende di Trasporto.

Il Capitolato Tecnico di base costituiva quindi un elemento di riferimento vincolante per le Stazioni appaltanti in sede di predisposizione della documentazione di gara per l'appalto della fornitura dei Sistemi di Bigliettazione Elettronica locali.

Il Capitolato Tecnico di Base descriveva l'architettura di riferimento del BIP regionale e i requisiti funzionali e le specifiche tecniche che dovevano essere soddisfatte dai singoli Sistemi di Bigliettazione Elettronica locali.

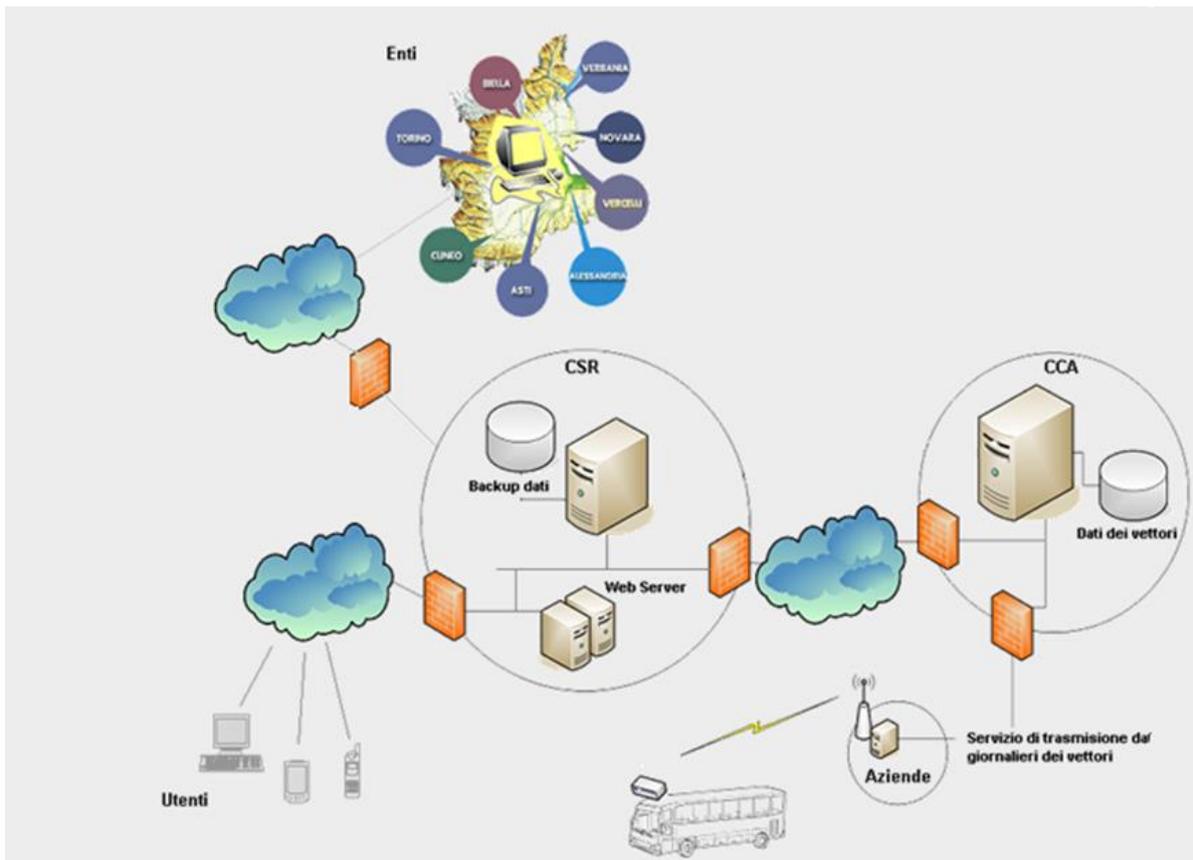


Figura 22 architettura di riferimento BIP regionale

L'architettura del sistema BIP era costituita da 4 livelli logici così sintetizzabili:

1. Supporti Titoli di Viaggio/Reti di fruizione;
2. Sistemi di Raccolta Dati;
3. Centri di Controllo Aziendali (CCA);
4. Centro Servizi Regionale (CSR-BIP).

Il Capitolato tecnico di Base oltre al sottosistema di Bigliettazione descriveva anche il sottosistema di monitoraggio delle flotte ed il sottosistema di videsorveglianza a bordo mezzi.

Il sottosistema di Bigliettazione nasceva prioritariamente come card centrico ma era aperto ad evoluzioni tecnologiche quali l'adozione della tecnologia di prossimità NFC e ad approcci Account Based.

Il Capitolato Tecnico di Base nella sua versione integrale viene allegato al presente documento.

Il Modello dati dei supporti Card Data Model

Oltre al Capitolato tecnico di base, sono stati definiti altri pillar fondamentali del BIP, uno di questi con l'architettura di sicurezza e il protocollo di scambio dati è il Card Data Model (CDM).

Il CDM si è posto l'obiettivo di definire le linee guida tecniche e tecnologiche per l'utilizzo delle smartcard (o più in generale dei *Portable Object – PO*) previste dal progetto BIP, uniformando le modalità di utilizzo della carta tra i vari bacini BIP, con particolare riguardo agli aspetti di compatibilità ed interoperabilità, rendendo semplici, chiare ed inequivocabili le modalità secondo cui un sistema di Bigliettazione debba interagire con la carta per la gestione operativa dei TDV.

Il CDM, quindi, forniva le specifiche tecniche essenziali della Carta Regionale dei Trasporti del BIP, relativamente alle sue funzionalità quali ad esempio:

- La componente del File System;
- Le componenti di sicurezza che consentono di:
 - effettuare le operazioni di obliterazione (validazione) di titoli di viaggio,
 - effettuare le operazioni di vendita e rinnovo e ricarica dei titoli di viaggio,
 - attivare/emettere/aggiornare i titoli di viaggio,
 - incrementare e decrementare il Credito Trasporti,
 - utilizzare la seconda area di memoria in autonomia da parte di terzi autorizzati
- Indicare i comandi APDU conformi alle tecnologie adottate,
- Indicare un modello dati che gli operatori di trasporto adottano per codificare in maniera univoca i titoli di viaggio.

La Specifica Tecnica della smartcard BIP nella sua versione integrale viene allegata al presente documento.

L'architettura di Sicurezza

Altro pillar fondamentale del BIP è l'architettura di sicurezza definita in base ai seguenti principi.

Uno dei principali obiettivi di un sistema di bigliettazione elettronica è sicuramente la riduzione dell'evasione e della frode tecnologica.

La messa in esercizio del sistema avviene attraverso l'impiego di un numero elevato di carte senza contatto in circolazione, presso i clienti.

Tali carte e conseguentemente gli apparati che con esse si devono interfacciare devono garantire un elevato livello di sicurezza che viene raggiunto attraverso l'impiego di moduli SAM (Secure Application Module). Lo scambio di informazioni tra carta e terminale comprende una mutua autenticazione:

- la carta si assicura che il terminale con cui si interfaccia è un "vero terminale"
- il terminale, in modo del tutto analogo, che la carta è una "vera carta".

Anche i dati che vengono poi scambiati sono ugualmente autenticati al fine di impedirne la modifica da parte di una terza parte non autorizzata. Queste autenticazioni sono realizzate attraverso un segreto condiviso sia dalla carta sia dal terminale, denominato *chiave crittografica*.

Nel terminale, le chiavi sono contenute all'interno di una smartcard denominata modulo di sicurezza SAM tra i cui compiti c'è anche quello di proteggere la chiave stessa e più in particolare, di impedirne la lettura.

In modo analogo, le carte contengono le chiavi e ne impediscono la lettura. Le carte contengono altresì i dati relativi alle diverse applicazioni gestite (titolo di viaggio del cliente, ecc.).

Esistono diversi tipi di chiave, a seconda dell'uso e dell'impiego (personalizzazione carta, ricarica carta, validazione carta, ecc.).

Ciascuna carta e ciascun terminale sono identificati attraverso un numero di serie unico, utilizzato per l'identificazione ma anche per generare le relative chiavi a partire dalla chiave definita Chiave Madre (o Master).

I terminali che comunicano con una carta durante le varie fasi della sua vita (produzione, inizializzazione, personalizzazione, utilizzazione, scarto) e durante i vari utilizzi (ricarica, validazione, controllo) devono possedere un modulo di sicurezza che determina i diritti di azione sulla stessa.

La chiave master viene generata con una cerimonia delle chiavi, a partire dalle chiavi parziali.

Le chiavi parziali sono l'elemento più segreto del sistema.

I moduli SAM devono a loro volta essere generati e distribuiti in sicurezza per non compromettere il livello globale di sicurezza del sistema.

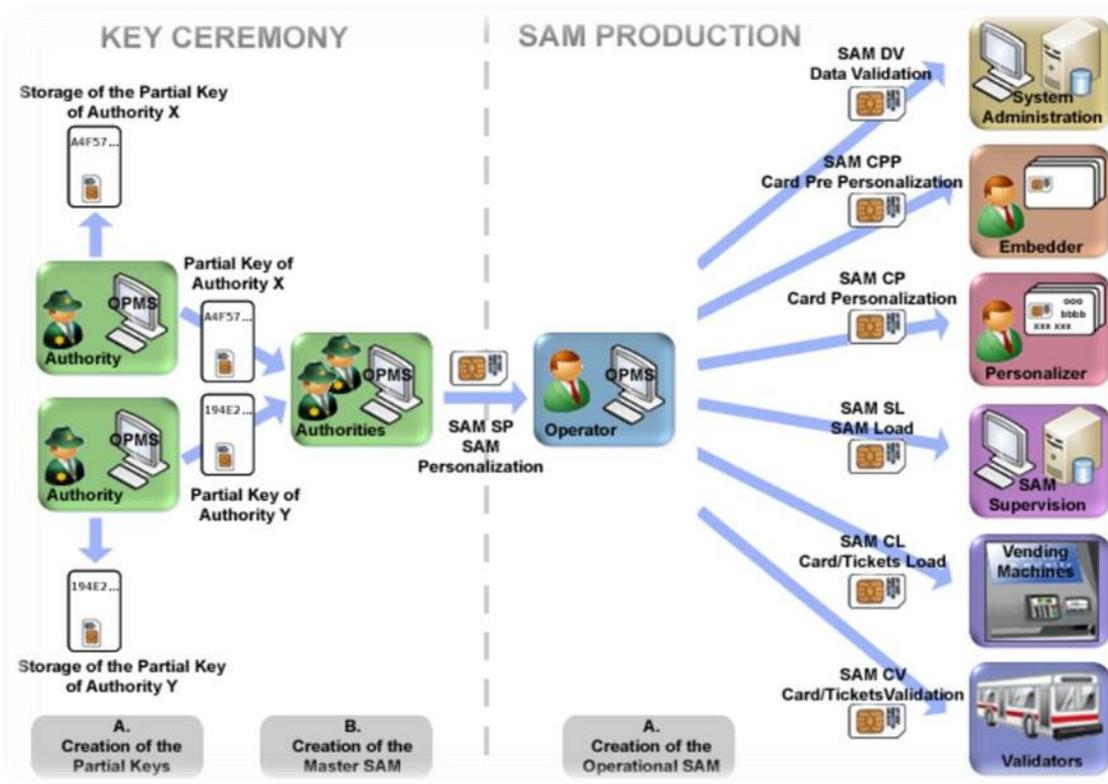


Figura 23 Architettura SAM

Questo tipo di architettura consente:

- **la Sicurezza sulla smartcard**
 - Chiavi segrete per accedere ai dati (Autenticazione, Modifica)
 - Chiavi diverse per differenti operazioni (scrittura, ricarica, acquisto)
 - Chiavi diversificate
 - Sessione Calypso per l'integrità dei dati in caso di transazione interrotta
- **La Sicurezza per i Titoli di Viaggio**
 - Certificato associato ai dati per la loro autenticazione
 - Esempio: firma del TdV calcolata all'acquisto e verificata durante le validazioni
- **Il Key Management**
 - Chiavi a 128 bit permettono un alto livello di sicurezza (DESX, TDES)
 - Chiavi assenti al di fuori di ambienti protetti

Una chiave è definita da:

- il suo identifier e la sua versione,
- i suoi parametri d'uso,
- il suo valore segreto.

Le tipologie di moduli SAM tipicamente utilizzate in un sistema di bigliettazione elettronica Calypso sono:

- SAM-CPP: modulo SAM di Card Pre Personalize, utilizzato in fase di produzione delle smart card;
- SAM-CP: modulo SAM di Card Personalize utilizzato in fase di emissione dei PO;
- SAM-CL: modulo SAM di Card Load (vendita/ricarica), usato per la scrittura dei titoli di viaggio nei PO;
- SAM-CV: modulo SAM di Card Validation, per la validazione dei PO a bordo mezzo;
- SAM-SL: modulo di SAM Load per variare il numero di operazioni consentite ai SAM-CL o CP.

La smartcard Regionale

La smartcard adottata del progetto BIP è una carta a microchip di tipo full contactless conforme alla tecnologia Calypso con sistema operativo rev.3.1 (<https://www.calypsonet-asso.org>).

La tecnologia Calypso propone un File System della smartcard che nella configurazione minima risulta composto dalle seguenti componenti:

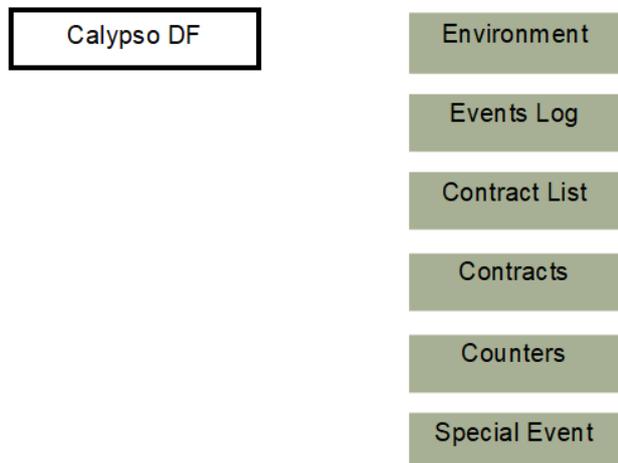


Figura 24 configurazione Calypso

Nel caso dell'applicazione BIP il numero dei Contracts è di 8 anziché 4 e il file Special Event prevede 8 record anziché 1.



Figura 25 Layout smart card BIP

La Specifica Tecnica della smartcard BIP nella sua versione integrale viene allegata al presente documento.

Il Sistema informativo dei trasporti e il Debito Informativo Trasporti.

Il Sistema informativo dei trasporti (SIRT) è lo strumento principale a supporto dell'esercizio delle funzioni istituzionali di pianificazione, programmazione e controllo del trasporto pubblico locale e regionale della Regione Piemonte, che è stato istituito con la DGR n. 7-4621 del 6 febbraio 2017.

Con il medesimo atto deliberativo, è stato istituito il "Debito Informativo Trasporti" (DIT) per assicurare l'alimentazione delle banche dati del SIRT, specificandone puntualmente i flussi informativi necessari, nonché le relative modalità e tempistiche di trasmissione.

Tutte le aziende esercenti i servizi di TPL, gli enti del sistema regionale trasporti e l'Agenzia della mobilità piemontese sono chiamati ad adempiere alle previsioni del DIT.

Le aziende per adempiere al DIT sono tenute a trasmettere al Centro Servizi Regionale del BIP (CSR-BIP) tutti i dati relativi al proprio esercizio e al proprio sistema di bigliettazione elettronica in protocollo BIPEX.

Il Centro Servizi Regionale BIP (CSR-BIP)

Il Centro Servizi Regionale (CSR) rappresenta lo strumento di supporto alla Regione Piemonte per il governo del sistema BIP e la gestione del rapporto con gli Enti Locali, gli utenti, i cittadini, le Agenzie e Aziende di TPL e ogni altro attore impegnato in tale ambito.

Il CSR si interfaccia, coordina e collabora con le strutture regionali competenti in materia di TPL e sistemi informativi, mettendo a fattor comune il patrimonio informativo accumulato al proprio interno.

Funzioni e servizi del CSR

Il CSR è stato concepito allo scopo di:

- assicurare l'interoperabilità all'interno del sistema BIP;
- gestire e consentire l'evoluzione dell'infrastruttura tecnologica di Regione Piemonte per la bigliettazione elettronica;
- supportare la "governance" del TPL;
- garantire la sicurezza complessiva del sistema BIP.

Il CSR ha inoltre il compito di raccogliere, organizzare, storicizzare e gestire per conto dell'Amministrazione Regionale, i dati trasmessi dai CCA secondo quanto previsto dalle normative regionali in materia.

Per svolgere tali funzioni, il personale del CSR:

- provvede al coordinamento del sistema BIP;
- eroga servizi di tipo centralizzato (grazie ai dati ricevuti dai CCA);
- gestisce il protocollo BIPEX e il suo aggiornamento;
- gestisce tecnicamente e operativamente l'architettura di sicurezza BIP;
- gestisce il "Card Data Model" BIP e il suo aggiornamento;
- verifica mediante collaudi e verifiche in itinere, la corretta implementazione del sistema BIP da parte dei CCA e delle singole aziende BIP;
- controlla il rispetto del presente Regolamento BIP da parte di tutti gli attori afferenti al sistema BIP, predispone e pubblica note tecniche, direttive e linee guida per dirimere problematiche inerenti l'interoperabilità e la gestione dei servizi regionali.

Il Protocollo di scambio dati BIPEX

Parallelamente allo sviluppo del Card Data Model e dell'Architettura di Sicurezza, viste l'eterogeneità dei sistemi di trasporto presenti in Piemonte, la molteplicità delle aziende responsabili della gestione del servizio ed alle prevedibili diverse implementazioni nei vari bacini di Fornitori di tecnologia differenti, è stato sviluppato il protocollo di scambio dati denominato BIPEX.

Il BIPEX è il formato XML standard di comunicazione, ideato nell'ambito del progetto per l'interscambio dei dati tra i diversi livelli e le entità dell'ecosistema BIP, identificabili in:

- Centro Servizi Regionale (CSR-BIP);
- Sistemi Informativi dei Centri di Controllo Aziendale (CCA);
- Sistema Informativo Regionale dei Trasporti (SIRT).

Il protocollo BIPEX risponde alla necessità di definire uno standard per lo scambio di informazioni tra entità legate al mondo del trasporto pubblico e della bigliettazione elettronica, quali consorzi e aziende di trasporto pubblico (concessionarie), enti locali (concedenti), autorità di pianificazione, monitoraggio e controllo dei servizi di trasporto pubblico.

In tale contesto, il protocollo BIPEX si focalizza su diversi macroambiti:

- modello dati (formato BIPEX);
- modalità e protocolli di comunicazione.

Con il termine “BIPEX” si intendono pertanto, alternativamente, sia il modello dati atto a descrivere tutte le entità necessarie al suddetto scambio di informazioni, sia le modalità di comunicazione in termini di tempistiche, protocolli impiegati e formato.

Il formato BIPEX contiene 4 macrocategorie informative:

1. **Servizio Programmato:** è relativo a tutti i dati del servizio programmato dei CCA (ovvero delle aziende che ne fanno parte) e a tutte le dotazioni dei CCA stessi;
2. **Servizio Esercito:** contiene le informazioni consuntivate sul servizio realmente esercito dalle varie aziende del CCA con indicazione di anticipi/ritardi e delle difformità fra programmato ed esercito, corredate di giustificativi. Il consuntivo del servizio è necessario per il monitoraggio e il controllo dei servizi TPL erogati;
3. **Tariffazione:** contiene tutti i dati relativi al sistema tariffario, nonché i dati relativi a tutte le operazioni (emissioni, vendite, validazioni) ed a tutte le dotazioni (apparati, moduli SAM) dei CCA. Questa categoria viene pertanto ulteriormente suddivisa tra parte statica e consuntivazione;
4. **Tempo Reale:** contiene le informazioni derivate dal monitoraggio del servizio ed utili per l'erogazione dei servizi di infomobilità.

Il BIPEX è stato progettato e realizzato come implementazione preliminare dello standard europeo [NeTEx](#) per lo scambio dei dati statici relativi agli orari, alla descrizione della rete ed alla tariffazione. Lo standard NeTEx (Network Timetable Exchange - standard CEN/TS 16614) è stato realizzato per garantire un efficiente scambio dati per il trasporto pubblico europeo ed è in grado di trasferire dati relativi al servizio programmato ferroviario, tramviario, aereo e su gomma e le relative anagrafiche tariffarie. Siccome all'epoca dell'implementazione del BIPEX il NeTEx presentava ancora alcune sezioni incomplete e/o non definitive il BIPEX ha provveduto a sviluppare le parti mancanti che sono state successivamente condivise con il gruppo di standardizzazione NeTEx ed alcune di queste integrazioni oggi sono entrate a far parte dello stesso standard.

Per l'implementazione della parte "real time", è stato scelto come modello di riferimento lo standard [SIRI](#) (Service Interface for Real-time Information - CEN/TS 15531) : un formato XML ideato per consentire lo scambio di informazioni in tempo reale sui servizi di trasporto pubblico.

Oggi tale parte risulta superata e si è optato per una trasmissione di data in "tempo reale" da consorzi/aziende verso il CSR in SIRI "puro".

Altro standard di riferimento è il [TransModel](#) (EN 12896:2006) che fornisce un modello astratto delle entità che descrivono un sistema di trasporto pubblico e delle strutture di dati comuni che possono essere usati per sviluppare differenti sistemi informativi per il TPL; il modello comprende reti, orari, tariffe, gestione operativa, dati in tempo reale, pianificazione del viaggio etc.

Infine, l'iniziativa europea [OpRa](#) (Operating Raw data and statistics exchange) che ha come obiettivo quello di definire i casi d'uso di analisi dei dati del Trasporto Pubblico per valutarne le performance e la qualità del servizio, utilizzato per completare opportunamente la progettazione dei cruscotti gestionali previste dal sistema BIP di bigliettazione elettronica della Regione Piemonte

Il BIPEX è stato rilasciato con licenza [Creative Commons 4.0 \(BY-NC-ND\)](#) ed è disponibile per riuso da parte di altre Pubbliche Amministrazioni, candidandosi come standard di interoperabilità nell'ambito delle implementazioni dei sistemi di bigliettazione elettronica.

La gestione dei Programmi di Esercizio Aziendale (PEA)

L'Agenzia per Mobilità Piemontese provvede annualmente a comunicare a consorzi/aziende TPL (affidatari di uno specifico contratto di servizio) il servizio di trasporto pubblico atteso in termini di linee, percorsi, corse e chilometri totali attraverso il cosiddetto Programma di Esercizio Aziendale (PEA).

Tale PEA viene creato utilizzando il Transit Café, strumento web per creare, gestire, validare e pubblicare tutti quei dati del trasporto pubblico utilizzati dal PEA stesso rendendoli disponibili in esportazione in vari formati.

Le codifiche univoche regionali nel Trasporto Pubblico

Condizione necessaria per sviluppare un sistema di bigliettazione elettronica interoperabile a livello regionale, è che vengano istituite delle banche dati contenenti codifiche univoche regionali per tutte quelle entità che sono alla base del sistema trasporto pubblico.

Codifica univoca delle fermate

Per quanto riguarda la codifica univoca di tutte le fermate TPL [7], Regione Piemonte ha affidato il compito alla propria partecipata CSI di sviluppare e gestire la corrispondente base dati.

Il lavoro ha iniziato con l'attribuzione di una codifica univoca alle fermate trasmesse dagli enti provinciali e comunali: per una stessa fermata, intesa come infrastruttura fisica, potevano transitare diverse corse/linee; ogni azienda aveva la libertà di associare a tale fermata una propria codifica aziendale ma a livello regionale la codifica della fermata era unica.

Dopo un primo popolamento massivo della base dati delle codifiche univoche delle fermate regionali, l'inserimento di nuove fermate su richiesta di enti o aziende segue una procedura consolidata e condivisa che prevede di:

- consultare quanto già presente nella base dati regionale
- comunicare solo le variazioni rispetto all'esistente.

La codifica univoca delle fermate garantisce di poter gestire:

- statistiche sulla fermata (es. numero di passaggi medi giornalieri per ciascuna linea transitante)
- servizi di infomobilità
- la trasmissione dei dati relativi alla pianificazione e consuntivazione del servizio di Trasporto Pubblico come previsto dalla normativa sul Debito Informativo Trasporti (DIT) a cui sono sottoposte le aziende TPL.

La consultazione e l'estrazione dello stato esistente delle fermate e dei loro codici regionali è disponibile attraverso un servizio web ad accesso libero denominato "Fermate dei servizi TPL" reperibile al link:

<http://www.sistemapiemonte.it/cms/pa/trasporti-e-viabilita/servizi/903-tpl-data-front-end-anagrafiche-gomma-e-ferro>

o, eventualmente, anche tramite l'utilizzo di un Web Service SOAP descritto (e liberamente utilizzabile) alla seguente URL:

<http://serviziweb.csi.it/tpldatawsAppITpldatawsWs/TpldatawsSrvEPdefaultService?wsdl>

Questi strumenti consentono di ottenere (tramite l'uso di un insieme di filtri) le fermate di interesse in uno dei seguenti tre formati:

- GeoJSON
- KML
- CSV

Codifica univoca delle località tariffarie

Il BIP è strutturato in diversi "bacini" che si sono organizzati autonomamente per realizzare i propri sistemi di bigliettazione: su ciascun bacino operano una o più aziende TPL dotate di differenti sistemi di bigliettazione. Tali aziende talvolta operano anche su bacini differenti da quello di appartenenza ma geograficamente vicini.

Al fine di eliminare le ambiguità, si è reso necessario introdurre una gestione unitaria della codifica delle località tariffarie.

Si definisce “località tariffaria” un insieme di punti geografici significativi (fermate, stazioni, ...) che sono tra loro equivalenti dal punto di vista della tariffazione applicata. Le stesse località possono essere utilizzate da diversi sistemi di tariffazione e in alcuni casi possono essere aggregate tra loro in una sola “zona tariffaria”.

A titolo di esempio si prendano due paesi confinanti della provincia di Cuneo: Brandizzo e Cinzano. Tali località sono entrambe all’interno della stessa zona tariffaria “B” del sistema Formula; pertanto, nell’ambito di tale sistema le due località sono, per quanto concerne la tariffazione, equivalenti tra di loro.

Viceversa, per un viaggiatore in possesso di un biglietto chilometrico che si sposti tra due comuni è indispensabile distinguere i due paesi con due diverse località tariffarie: in tal caso a ciascuna delle due località corrisponderanno poi un certo numero di fermate, stazioni, ecc. e la tariffa di viaggio dipenderà dalla distanza fra le due località.

All’epoca dell’introduzione della codifica univoca delle località, erano attivi solo tre bacini e si decise di adottare la codifica già utilizzata dal bacino con un sistema tariffario più avanzato.

La descrizione della codifica univoca delle località è contenuta nella nota tecnica “*Indicazioni per la georeferenziazione di Fermate TPL*”.

Codifica del contratto di servizio

Il DIT prevede la verifica della VERIDICITÀ e COMPLETEZZA dei dati BIPEX TPL programmato e TPL consuntivo rispetto al relativo contratto di servizio PEA: questa verifica deve essere svolta per ogni contratto di servizio affidato a consorzi/aziende TPL.

La correlazione fra PEA e BIPEX richiede quindi un identificativo del contratto di servizio che sia:

- univoco a livello regionale
- correlabile con la codifica presente nel database contratti dell’Osservatorio Nazionale
- non soggetto a variazione in caso di rinnovo del contratto
- soggetto a variazione esclusivamente nel caso di nuovo affidamento tramite gara pubblica

Regione Piemonte ed Agenzia della Mobilità Piemontese, con la collaborazione di 5T, hanno convenuto di realizzare un meccanismo di **generazione dei codici univoci dei contratti che consente l’identificazione del contratto in modo inequivocabile già a partire dalla fase di gara.**

A seguito dell’assegnazione della gara, il codice generato è correlato con la codifica del contratto nel database dell’Osservatorio nazionale in modo da garantire la coerenza del contratto non solo tra PEA e BIPEX ma con ogni altra applicazione esistente.

I codici dei contratti e le relative stringhe testuali descrittive sono riportati nella banca dati **Contratti e soggetti giuridici TPL** (<https://trasporti-anagrafichetpl.territorio.csi.it/anagrafichetplweb/#/home>).

Codifica della linea di Trasporto Pubblico

Analogamente a quanto anticipato per il contratto di servizio è opportuno che anche la codifica BIPEX delle linee sia identica a quella utilizzata nei PEA.

L'identificativo della linea deve essere

- univoco a livello di contratto di servizio
- non soggetto a variazione in caso di rinnovo del contratto
- soggetto a variazione, se necessario, nel caso di nuovo affidamento tramite gara pubblica.

Regione Piemonte ed Agenzia della Mobilità Piemontese, con la collaborazione di 5T, hanno convenuto che la codifica univoca delle linee sia **la codifica utilizzata nei PEA del Transit Café**.

Codifica delle corse (servizio pianificato)

Il punto nodale per la verifica degli adempimenti contrattuali PEA (per confronto con il servizio esercito trasmesso da consorzi/aziende al CSR-BIP) è la corsa, pertanto:

1. La corsa pianificata da consorzi/aziende deve essere riconducibile a quella descritta nel PEA
2. Ogni corsa deve riportare almeno:
 - lunghezza del percorso
 - il riferimento al corrispondente percorso (che deve presentare lo stesso numero di fermate, ordinate con la stessa sequenza della corsa)
 - il/i riferimento/i al/i contratto/i di servizio corrispondente/i specificando fermata di inizio e fermata di fine della tratta coperta dal/i contratto/i
 - orari teorici di passaggio del mezzo a ciascuna fermata
 - calendario di validità della corsa
3. Non sono accettabili corse costituite da un sottoinsieme delle fermate di un percorso
4. La corsa aziendale consuntivata (ovvero quella registrata dal sistema AVM) deve riportare il corretto riferimento a:
 - Lunghezza effettiva della corsa
 - corsa aziendale programmata
 - percorso pianificato (valgono pertanto anche in questo caso le regole specificate ai punti 2 e 3)
 - veicolo con cui la corsa è stata effettuata
 - il/i riferimento/i al/i contratto/i di servizio corrispondente/i specificando fermata di inizio e fermata di fine della tratta coperta dal/i contratto/i
 - orari effettivi di passaggio del mezzo a ciascuna fermata
 - giorno di effettuazione (che deve essere tra quelli previsti dal calendario di validità della relativa corsa programmata)

Il punto 1 è essenziale per la correlazione PEA – Servizio pianificato aziendale – Consuntivazione del servizio aziendale. Tale obiettivo può essere raggiunto esclusivamente con l’utilizzo di un identificativo della corsa che deve essere:

- univoco a livello di linea (a sua volta univoca a livello di contratto)
- non soggetto a variazione in caso di rinnovo del contratto
- soggetto a variazione, se necessario, nel caso di nuovo affidamento tramite gara pubblica.

La partecipazione ai gruppi CEN di standardizzazione

La società 5T, sin dal 2010, partecipa attivamente ai tavoli di standardizzazione del CEN, in accordo con i propri soci pubblici (Città di Torino, Città Metropolitana, Regione Piemonte) e coerentemente con le attività di progettazione, sviluppo ed integrazione dei propri servizi, con particolare riferimento al Sistema Regionale di Bigliettazione elettronica (Biglietto Integrato Piemonte - BIP).

Attraverso i propri esperti, ufficialmente riconosciuti da UNI, 5T contribuisce ai TC278 WG3 ITS for Public Transport, organismo dedicato al coordinamento di tutte le attività di standardizzazione CEN afferenti ai sistemi intelligenti di trasporto applicati al TPL.

Il WG3 è costituito da 10 sottogruppi, ognuno dedicato a particolari aspetti di standardizzazione del TPL, rappresentati nella seguente figura:

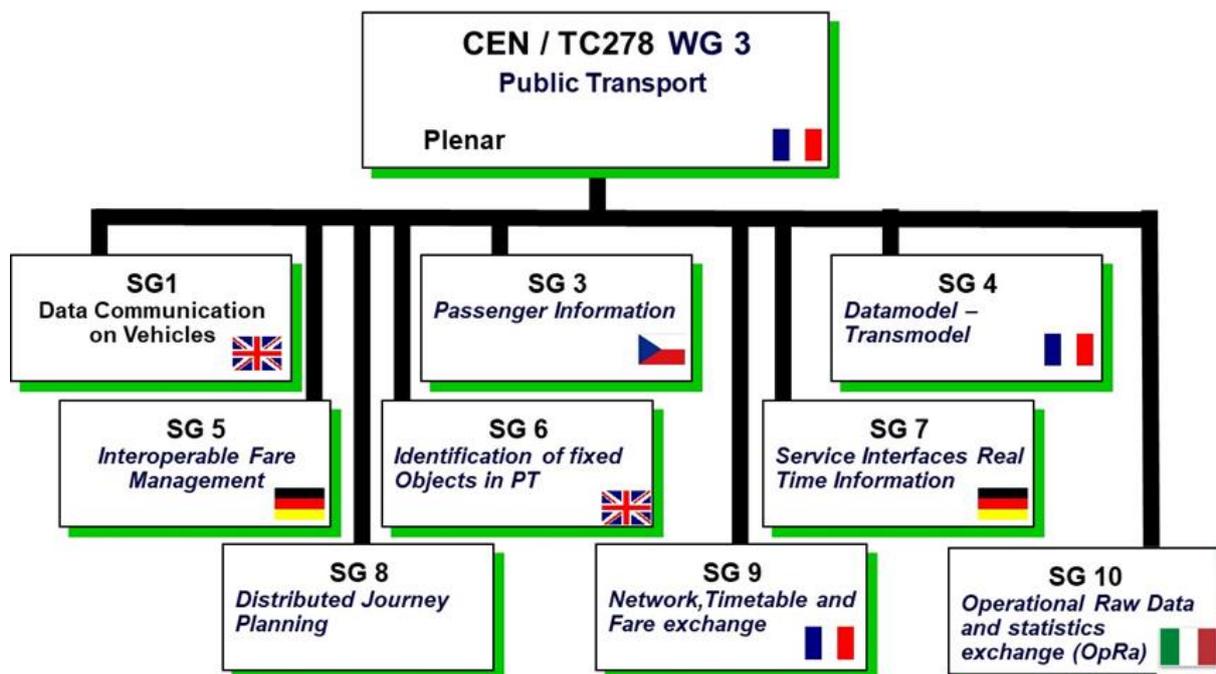


Figura 26 Struttura del TC278 WG3 ITS for Public Transport standardization

5T partecipa attivamente ai gruppi di lavoro del **NeTEx** (<http://netex-cen.eu/>), del **SIRI** (<http://www.transmodel-cen.eu/standards/siri/>) e del **Transmodel** (<http://www.transmodel-cen.eu/>). Come già citato, tali standard sono anche stati concretamente applicati nella realizzazione del sistema BIP, sia per il disegno della base dati, che è compatibile col modello Transmodel, sia nella realizzazione del protocollo di scambio dati BIPEX, utilizzato in Regione Piemonte per raccogliere formalmente tutti i dati statici e dinamici provenienti dalle aziende di Trasporto Pubblico operanti sul territorio regionale.

Dal 2016 5T è stata incaricata di guidare i lavori del SG10 **OpRa** (*Operating raw data and statistics exchange*), col compito primario della definizione, formalizzazione e standardizzazione degli **indicatori prestazionali del TPL** a livello europeo (<http://www.opra-cen.eu/>).

I principali benefici che ci si aspetta dal lavoro di standardizzazione sono fondamentalmente i seguenti:

- Miglioramento del controllo del servizio TPL da parte della Pubblica Amministrazione (gestione contrattuale);
- Miglioramento delle diverse fasi di pianificazione del Servizio per l'ottimizzazione dei costi.

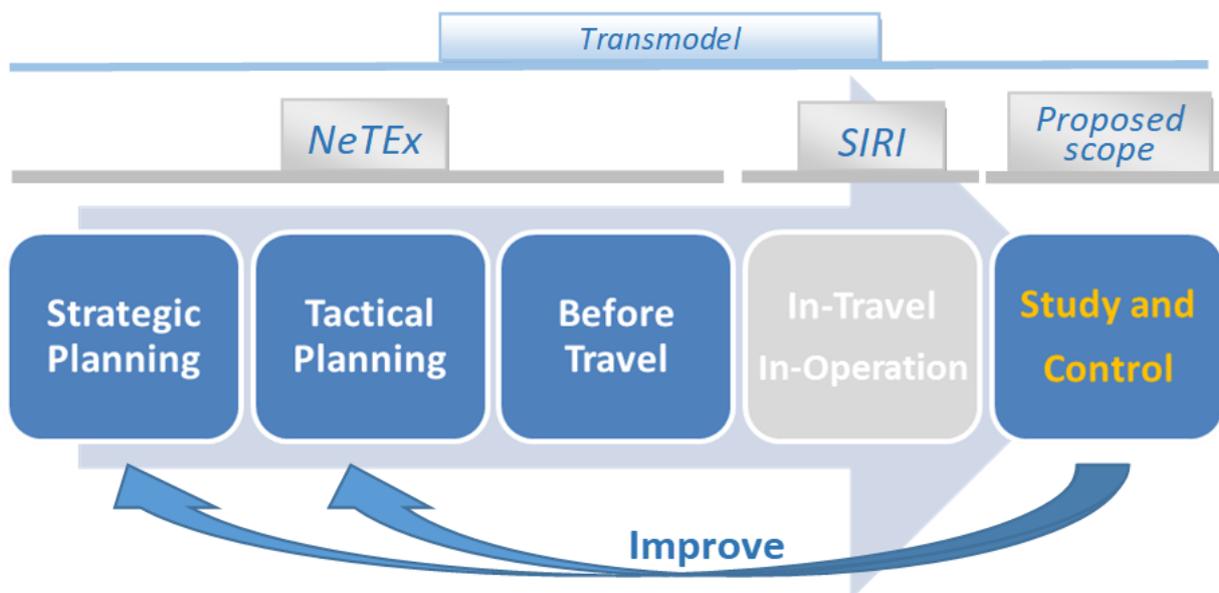


Figura 27 Dominio di applicazione degli standard

L'avvio di questo gruppo di lavoro è risultato di interesse del Ministero dei Trasporti (Direzione generale per i sistemi di trasporto), che ha richiesto espressamente al CEN ad avere un esperto di 5T come Chairman, attraverso una lettera formale di endorsement.

Nell'ambito dei lavori di standardizzazione il CEN ha inoltre formalmente incaricato 5T di seguire tutta la parte relativa alla disseminazione dei risultati ottenuti, per cui sono stati creati, e sono attualmente in gestione, i siti web relativi al NeTEx <http://netex-cen.eu/>, al Transmodel <http://www.transmodel-cen.eu/> e per OpRa

<http://www.opra-cen.eu/>, oltre alla produzione di Articoli scientifici disponibili nella Library di 5T (<http://www.5t.torino.it/library/>).

Regolamento Delegato 1926/2017 - Dal BIPEX al NeTEx

Nel 2010, l'Unione Europea ha adottato la Direttiva ITS 2010/40/UE sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto, per accelerare la diffusione dei sistemi intelligenti di trasporto (ITS) in tutta Europa a favore di una mobilità meno inquinante, più sicura e più efficiente.

La direttiva approvata è intesa a sostenere il piano d'azione ITS e ad istituire un quadro per accelerare e coordinare la diffusione e l'utilizzo di tali sistemi nel trasporto su strada, comprese le interfacce con altri modi di trasporto. Nell'articolo 3 della Direttiva, tra i settori prioritari di intervento, è indicato quello inerente ai servizi di informazione sulla mobilità multimodale dove strategico è il ruolo dei protocolli per lo scambio dati tra gli operatori di mobilità: nel 2017, infatti, l'Unione Europea ha riconosciuto il NeTEx come standard di riferimento per lo scambio dati del trasporto pubblico in tutti i paesi europei entro il 2019 al fine di attivare servizi transfrontalieri di infomobilità multimodale.

La norma UNI CEN/TS 16614-4:2021 "Trasporto pubblico - Scambio di rete e orario (NeTEx) - Parte 4: Profilo europeo relativo alle Informazioni sui passeggeri" riporta le specifiche tecniche del profilo della serie CEN/TS 16614 che si concentra sulle informazioni rilevanti per l'alimentazione dei servizi di informazione ai passeggeri ed esclude le informazioni operative e tariffarie.

NeTEx supporta lo scambio di informazioni pertinenti per l'informazione dei passeggeri sul servizio di trasporto pubblico e anche per lo scambio di questi tra applicativi di monitoraggio delle flotte (AVMS) e di pianificazione del servizio.

Come per la maggior parte delle norme di scambio dati, la definizione di sottoinsiemi di dati e di regole dedicate per alcuni casi d'uso specifici è di grande aiuto per chi implementa e per l'interoperabilità generale.

Questo sottoinsieme è solitamente chiamato profilo; questo profilo si rivolge alle informazioni sui passeggeri come unico caso d'uso.

Nel 2020-2021 5T ha operato attivamente in un tavolo di standardizzazione a livello nazionale per produrre una proposta di "profilo italiano" del NeTEx.

Il profilo italiano del protocollo NeTEx è stato oggetto di validazione da parte degli esperti del Comitato Europeo di standardizzazione (CEN) ed è coerente con quanto richiesto dal Decreto Delegato 1926/2017, relativamente allo scambio dei dati statici del TPL.

Prevede due livelli:

- Livello 1: volto a coprire le specifiche della norma UNI CEN/TS 16614-4:2021;

- Livello 2: aggiunge alcune informazioni per la correlazione del servizio TPL con gli aspetti contrattuali di interesse precipuo delle pubbliche amministrazioni.

La documentazione pubblica del profilo italiano del NeTEx è liberamente accessibile al url https://netex-cen.eu/?page_id=237.

La partecipazione alla Calypso Network Association

La CNA, Calypso Networks Association, è un'associazione senza scopo di lucro fondata nel 2003 ai sensi della legge belga di un ASBL, dedicata a sviluppare e promuovere Calypso. I membri fondatori del progetto (OTLIS-Lisbona, ACTV-Venezia, STIB-Bruxelles, LKRKN-Costanza e RATP & SNCF -Parigi).

Calypso è una soluzione tecnologica che va incontro alle esigenze di trasporto e mobilità. Nasce da un approccio che gli operatori del trasporto hanno introdotto negli anni Novanta. È una tecnologia aperta (Open Source), in continuo aggiornamento. Calypso offre soluzioni standard trasporti e multi-applicazioni; (<https://www.calypsonet-asso.org/>).

Calypso in Italia è la principale tecnologia di riferimento dei sistemi di ticketing complessi, come il BIP(Piemonte), il BELL (Lombardia), Smarticket (Liguria), Mi Muovo (Emilia-Romagna), Imob (Venezia), SBME (Milano).

Dal maggio 2018 5T è parte del Board della CNA.

Le principali motivazioni che hanno spinto 5T-Regione Piemonte a candidarsi al board della CNA sono:

- I. Rafforzare la presenza degli attori coinvolti nei processi tecnologici di interoperabilità sovra regionali (Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto);
- II. Conoscere e indirizzare le future scelte tecnologiche dei prodotti e dei sistemi;
- III. Conoscere ed utilizzare il ritorno di esperienza degli altri sistemi Calypso implementati nel mondo;
- IV. Portare all'attenzione della CNA proposte di miglioramento e particolarità legate al territorio;
- V. Assicurare che la sicurezza del sistema sia sempre salvaguardata e nelle mani degli operatori di trasporto;
- VI. Assicurare che le soluzioni implementate (vecchie versioni) possano essere mantenute nel tempo.

Realizzazione del Sistema di Bigliettazione Regionale

Procedure di affidamento

Il paragrafo descrive le procedure e come si sono svolte le gare di fornitura.

Gestori Tecnologici

Per l'esecuzione del progetto la Regione ha individuato in 5T il

“Gestore Tecnologico Unico Regionale” che

- **ha provveduto a:**
 - Progettare l'architettura del sistema BIP;
 - Redigere il Capitolato Tecnico di Base del BIP;
 - Progettare il Card Data Model della smartcard;
 - Definire il protocollo standard di scambio dati tra i CCA vs. il CSR-BIP;

- **provvede:**
 - Alla generazione e fornitura dei moduli di sicurezza SAM;
 - All'acquisto centralizzato delle smartcard, tramite gare di forniture europee, alle quali vengono invitati i soggetti economici che sono stati precedentemente ammessi a far parte del Sistema di qualificazione 5T (<http://www.5t.torino.it/5t/it/docs/bandi.jspf>);
 - Ai test sul 100% delle forniture delle smartcard, al fine di verificarne la corretta funzionalità prima della consegna ai CCA;
 - Alla definizione delle regole formali che definiscono le funzioni dei Centro di Controllo Aziendali ed il Centro Servizi Regionale;
 - Alla verifica in corso d'opera della rispondenza dei sistemi alle direttive regionali ai fini del loro finanziamento;

Erogazione dei Finanziamenti

Le modalità di regolazione, già definite nella DGR n. 34 – 7051 del 2007, sono state poi aggiornate con la [Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 10-13057](#).

La stessa deliberazione riportava il seguente

“Schema di erogazione del contributo regionale per il progetto bip”

Il finanziamento regionale potrà essere erogato solo a seguito dell’approvazione del progetto esecutivo da parte di 5T s.r.l. che verificherà che lo stesso sia compatibile con l’architettura regionale approvata. Le eventuali prescrizioni tecniche da parte di 5T dovranno essere inserite all’interno del progetto esecutivo e accolte dal fornitore del sistema individuato prima della sottoscrizione del contratto con la mandataria locale. 5T, in funzione di quanto previsto dalle Disposizioni approvate con DGR n. 34-7051 del 08/10/2007 e del progetto esecutivo eventualmente integrato, determinerà l’importo del contributo regionale, fermo restando il vincolo del 60% previsto dalle suddette Disposizioni.

Altro vincolo all’erogazione è, così come previsto dalle Disposizioni regionali in materia, l’approvazione da parte della Regione – Direzione Trasporti, Infrastrutture, Mobilità e Logistica - del Regolamento per la gestione del CCA (Centro di Controllo Aziendale).

Il pagamento del contributo potrà avvenire in unica soluzione a saldo a collaudo dell’opera da parte di 5T, o, a richiesta della mandataria, in tre fasi.

La Regione – Direzione Trasporti, Infrastrutture, Mobilità e Logistica - si riserva di concedere quest’ultima modalità solo se tutte le aziende che hanno aderito alla gara per la fornitura, dichiarano la loro disponibilità affinché la mandataria rivesta il ruolo di certificatore della spesa sostenuta e primo beneficiario del contributo regionale: la stessa si dovrà far carico di ripartire il contributo regionale con le altre aziende aderenti in funzione delle regole stabilite dalle Disposizioni summenzionate.

I pagamenti, premesso che il 20% del contributo regionale ammissibile non potrà essere liquidato prima del collaudo, seguiranno il seguente schema:

- 1° pagamento, a richiesta della mandataria, sino all’importo massimo del 70% della spesa sostenuta dalle aziende per la fornitura di beni materiali o licenze d’uso di software;

- 2° pagamento, a richiesta della mandataria, a conclusione della fornitura e prima del collaudo;

il valore di questo pagamento si ottiene dalla differenza tra quanto ammissibile, il primo pagamento e la quota che deve restare vincolata al collaudo;

- 3° pagamento a saldo dopo collaudo positivo di 5T.”

Collaudi e Verifiche

Ogni consorzio di aziende (o azienda singola) che richieda l'accesso al sistema BIP deve dimostrare di essersi dotato di:

- apparati di localizzazione del mezzo che ne consentano la tracciatura in tempo reale per la verifica del reale esercizio del servizio
- apparati di vendita a terra e a bordo veicolo compatibili con gli standard previsti dal BIP
- apparati di validazione a bordo veicolo compatibili con gli standard previsti dal BIP
- sistema di centrale in grado di ricevere i dati dalla periferia (rete di vendita e veicoli) e di trasmetterli al CSR-BIP nelle modalità e nei tempi previsti dal sistema BIP.

La verifica della compatibilità dei sistemi aziendali citati è demandata al personale del CSR che svolge collaudi volti a verificare:

1. Biglietteria - si verifica l'implementazione delle funzionalità di emissione di smart card BIP e la vendita/rinnovo di titoli di viaggio
2. Corretta scrittura delle smart card - in laboratorio si provvede a verifica la codifica dei contratti caricati sulle smartcard emesse
3. Apparati di validazione a bordo mezzo – si provvede a verificare che durante lo svolgimento di un servizio reale sia possibile validare sui mezzi (o dove previsto in stazione) di:
 - a. titoli aziendali
 - b. tessere di libera circolazione
4. Sistema AVM – si verifica che il sistema di localizzazione del veicolo durante il servizio sia operativo e sia in grado di tracciare il mezzo nello svolgimento del servizio stesso,
5. Scarico dati in deposito – si verifica che a fine servizio nella centrale di controllo aziendale siano presenti:
 - a. I dati di monitoraggio del servizio svolto rilevati dal sistema AVM
 - b. I dati di vendita e validazione dei titoli di viaggio
6. Trasmissione dei dati in protocollo BIPEX – i dati ricevuti dalla centrale di controllo aziendale vengono inviati al CSR e qui si verifica:

- a. la correttezza sintattica e semantica dei file inviati
- b. la completezza delle informazioni, ovvero quanto rilevato dal personale del CSR sul campo deve essere presente nei flussi BIPEX

Iniziative collegate

La struttura dati della smartcard BIP oltre ad essere utilizzata dal Trasporto Pubblico Regionale è stata anche utilizzata/ospitata per attivare altri servizi quali ad esempio:

- Il Bike Sharing
- La card degli studenti degli Atenei Piemontesi



Figura 28 Attuali utilizzi smart card BIP

Il Progetto della Rete di vendita Regionale

Parallelamente all'implementazione del progetto BIP, Regione Piemonte, ha incaricato 5T e Torino Wireless di sviluppare un progetto specifico per estendere la rete di vendita dei Titoli di Viaggio attraverso nuovi canali e nuovi servizi per favorirne la diffusione a livello regionale.

Il progetto della rete di vendita regionale si è innestato nella pianificazione del progetto BIP senza fermare l'implementazione dei vari bacini.

I principali vantaggi di avere una rete di vendita regionale invece di tante singole reti in capo alle aziende TPL sono:

- Riduzione dei costi di gestione:
 - » Riduzione costo gestione apparati, minor costo per manutenzione e aggiornamento apparati
 - » Ulteriore razionalizzazione dei punti vendita
- Ampliamento del mercato dovuto a:
 - » Ampliamento Rete Vendita grazie a maggiore capillarità sul territorio, a fronte dell'utilizzo di apparati già presenti negli esercizi commerciali per altri servizi.
 - » **Facilità di accesso ai servizi di mobilità collettiva da parte degli utenti**
- Cross distribution (vendite inter bacini)
- Incentivazione del pagamento con moneta elettronica.

Le smartcard di Libera Circolazione

Fin dal 1986 la Regione Piemonte ha istituito la tessera di libera circolazione, rilasciata a titolo personale, con validità annuale e utilizzabile su tutte le linee extraurbane di concessione regionale limitatamente al territorio piemontese, a favore dei cittadini residenti, con un'invalidità riconosciuta superiore al 70% (portato poi nel 2007 al 67%).

Tali tessere, rilasciate dall'ufficio dell'Assessorato ai Trasporti competente, consentiva la gratuità del viaggio anche all'eventuale accompagnatore nel caso di invalidità pari al 100%.

Dal 2000 si sono conferite, altresì, le funzioni amministrative e finanziarie relative al rilascio delle tessere di libera circolazione agli enti soggetti di delega in materia di TPL (Province e Comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti).

La tessera in oggetto era rappresentata da un cartoncino giallo che recava l'anagrafica dell'utente senza foto e l'indicazione se avesse diritto o meno all'accompagnatore (quindi facilmente contraffabile).

Successivamente, in previsione dell'apertura della metropolitana automatica di Torino, le cui stazioni sono impresenziate, al fine di consentire ai titolari della tessera di libera circolazione l'accesso al nuovo servizio di trasporto si è introdotta la facoltà di richiedere, in sostituzione di quella cartacea, una nuova tessera elettronica, previo pagamento a GTT S.p.A.

Nel 2015, nell'ottica di una verifica della permanenza dei requisiti degli aventi diritto e della creazione di un sistema virtuoso che consentisse di effettuare, a regime, tale verifica almeno una volta l'anno, la Regione Piemonte ha deciso di dotare tutti gli aventi diritto di una tessera di libera circolazione materializzata su carta BIP.

La durata annuale del titolo materializzato sul supporto elettronico ha consentito alla Regione di attuare i controlli annuali di cui sopra, riducendo in modo drastico l'uso fraudolento di tali titoli.

Azione 4.5 - Studio di fattibilità per il sistema di bigliettazione integrato

In funzione delle considerazioni presentate nei paragrafi precedenti tenendo conto delle tecnologie su cui sono (o saranno) fondati gli SBE dei partner PITEM-CLIP, abbiamo delineato tre possibili scenari per un sistema transfrontaliero:

- Scenario basato su SBE Closed-Loop
- Scenario basato su SBE Open-Loop
- Scenario ibrido, SBE Closed-Loop con l'uso di card EMV

Ricapitolazione sui sistemi di e-ticketing nell'Area di Cooperazione

Al netto di situazioni particolari limitate ad alcune Aziende TPL, considereremo la situazione dei sistemi di Bigliettazione elettronica regionale.

La situazione desumibile dai report presentati dai partner PITEM-CLIP appare variegata.

Regione Liguria

- Ha affidato alla RTI AEP-Engineering l'implementazione del proprio SBE
- Nel mese di gennaio 2023 sono iniziati i lavori di Progettazione Esecutiva del proprio SBE, con i primi lotti operativi a fine 2023.
- Il sistema utilizzerà una logica duplice:
 - ABT (Open Payment con card EMV)
 - Card-centrica (Closed Payment per carte private in tecnologia Mifare)

Regione Piemonte

- Il SBE BIP (Biglietto Integrato Piemonte) è attivo dal 2008.
- BIP è **card-centrico** e utilizza la tecnologia Calypso, utilizzando un proprio Card Data Model
- BIP utilizza il formato di interscambio BiPEX (NeTEx-like) per il Servizio Pianificato, il Servizio Esercito e la Tariffazione; le informazioni in real-time sono implementate seguendo lo standard europeo SIRI

Regione Autonoma Valle d'Aosta

- Possiede un sistema contactless superato ma è in procinto di dotarsi di un nuovo sistema
- Il nuovo SBE è stato affidato alla Società KENTKART e sarà operativo entro il 2023
- Il sistema utilizzerà una logica duplice:
 - ABT (Open Payment con card EMV)
 - Card-centrica (Closed Payment per carte private)

Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

- SNCF utilizza sulla Linea Nizza-Ventimiglia-Cuneo uno SBE proprio **card-centrico**
- La Regione utilizza sulla ferrovia regionale Chemin de Fer de Provence un sistema **cloud-centrico**

-
- La Regione ha indetto una gara per dotarsi – entro il 2025 - di un proprio sistema per gestire l’Azienda ZOU; non sono stati ad oggi comunicati dettagli sulle caratteristiche che il sistema dovrà presentare

Conclusioni

Tutti i partner sono indirizzati – come da logica di mercato – su un utilizzo duale di sistemi closed-loop e open-loop.

Gli scenari tecnologici possibili

A fronte della situazione dei sistemi di bigliettazione già in essere e di quanto descritto sulla progettazione di nuovi sistemi SBE possiamo delineare tre scenari utili a definire un sistema integrato per l'Area di Cooperazione.

Scenario 1 - sistema transfrontaliero interoperabile Closed-Loop basato su Smart Card Calypso con tecnologia Hoplink

Lo scenario descritto nel seguito ipotizza che le reti di trasporto pubblico transfrontaliero siano basate su tecnologia Calypso e che utilizzino la tecnologia Hoplink (cfr. [Calypso HopLink](#)) per interoperare tra loro.

Pro

- Tecnologia collaudata
- Ampia diffusione delle card Calypso nell'Area di Cooperazione

Contro

Lo scenario basato sulla soluzione HopLink presenta limiti che lo rendono difficilmente applicabile ad una situazione complessa quale quella dell'INTERA Area di Cooperazione PITEM-CLIP:

- HopLink è applicabile solo se gli attori mettono a fattore comune SBE card-centrici basati sulla tecnologia Calypso; tuttavia la situazione appare diseguale:
 - Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur: al momento della stesura del presente documento non è chiaro se la tecnologia Calypso è utilizzata nelle porzioni card-centriche dello SBE regionale
 - Regione Piemonte: la tecnologia è adottata
 - Regione Liguria: la porzione card-centrica delle SBE utilizzerà probabilmente la tecnologia MIFARE
 - Regione Autonoma Valle d'Aosta: al momento della stesura del presente documento non è chiaro se la tecnologia Calypso verrà utilizzata nelle porzioni card-centriche dello SBE regionale
- Tutti i partner coinvolti devono stipulare un accordo con CNA e seguire strettamente le specifiche e le procedure HopLink
- L'adozione di HopLink – a dispetto della sua semplicità concettuale - **presenta forti problemi in termini di deployment:**
 - Tutti i PO devono contenere chiavi HopLink comuni
 - Tutti i moduli SAM degli SBE devono contenere chiavi HopLink comuni

Lo scenario 1 potrebbe praticabile per raggiungere l'interoperabilità almeno laddove alcuni territori gestiti con SBE card-centrici Calypso.

Scenario 2 - sistema transfrontaliero interoperabile Open-Loop/Open Payments basato su card EMV

Il notevole *hype* che ha visto crescere la popolarità dei sistemi SBE cloud-centrici Open-Loop (particolarmente EMV-based) ha accresciuto la speranza di avere sistemi realmente interoperabili (es. viaggio da Dolceacqua in Liguria a Saint-Paul-de-Vence in PACA con un unico TdVE).

Sondaggi effettuati recentemente da aziende del settore hanno mostrato come più del 50% degli operatori del settore transit intende dotarsi di soluzioni Open Payments che prevedono l'utilizzo di carte bancarie contactless e device mobile [EMV-2].

Tuttavia nella realtà esistono molti ostacoli a questa forma di interoperabilità [INTEROP-1].

Un primo ostacolo è rappresentato dalle differenze tra i principali player (Visa, Mastercard, American Express, Google Pay e Apple Pay) che – pur spingendo molto per l’affermazione dei sistemi e le reti Open-Loop, presentano approcci molto diversi tra loro: per un’Azienda TPL un colloquio Visa-Mastercard (che nelle loro specifiche *transit* hanno approcci differenti) costituisce un inconveniente.

Queste differenze pongono serie difficoltà ai produttori di terminali (es. validatori) in termini di compliance e di certificazione, che si riflettono sulla possibilità di attuare modelli di aggregazione comuni, costituendo anche un problema di risk management.

Inoltre non tutti gli istituti bancari sono in grado di abilitare i modelli di pagamento necessari nel TPL: il modello di vendita base è sostanzialmente lo stesso per tutte le banche ma se la banca dell’utente non consente l’aggregazione tariffaria corrispondente l’integrazione non può avvenire.

L’aspetto finanziario costituisce un problema specialmente dove l’interoperabilità coinvolge nazioni differenti [EMV-2]: uno SBE Open Payments si affida a terze parti quali PSP e Acquirer (cfr. GLI ATTORI DELLA MONETICA) per gestire i pagamenti contactless.

Gli Open Payments in modalità transit differiscono da quelli utilizzati nella normale modalità retail: sia PSP che Acquirer devono essere certificati in tutti i territori coinvolti; ricordiamo che le transazioni EMV transit mode lavorano in zero-value authentication e usano metodi di addebito non sempre utilizzate allo stesso modo in differenti paesi: in sintesi i processi di pagamento potrebbero funzionare in una nazione e non in quell confinante.

La standardizzazione delle certificazioni EMV (es. Level 3) dovrebbe semplificare in futuro questi processi [EMV-3]: è importante notare che queste certificazioni coinvolgono tutta la catena dei terminali coinvolti nello SBE Open Payments, con particolare riferimento ai validatori.

Una ulteriore complicazione potrebbe nascere dal fatto che uno smartphone potrebbe usare per pagare un token differente da quello utilizzato dalla carta bancaria associate allo stesso account: in tal caso sarebbe problematica l’aggregazione su base del singolo utente [EMV-2].

Pro

Sono i benefit legati all’adozione dell’ABT, già evidenziati nei capitoli precedenti:

- Benefit 1: user experience superiore alle altre forme di payment
- Benefit 2: possibilità di usare sia SC fisiche che smaterializzate (es. Mobile)
- Benefit 3: possibilità di adottare politiche di Best Fare/Price Capping
- Benefit 4: applicabilità di un’ampia gamma di prodotti tariffari
- Benefit 5: possibilità di applicare vari tipi di agevolazioni
- Benefit 6: deployment limitato alla distribuzione delle hotlist ai terminali
- Benefit 7: logica di calcolo tariffario demandata al back-office

Contro

- Necessità di istituire un back-office comune ai territori interessati
- Complessità nel deployment delle hotlist ai terminali remoti
- Necessità che i terminali remoti siano adeguatamente certificati

Scenario 3 - sistema transfrontaliero interoperabile Closed-Loop basato su card EMV

In base a quanto affermato in **Un paradigma ibrido: white-label EMV in Closed-Loop** questo scenario è ritenuto promettente, purchè accoppiato all'adozione dell'EMV Open-Loop

Pro

- Abilita alla fruizione del trasporto pubblico anche gli utenti che non possiedono o intendono dotarsi di carte di credito/debito o dispositivi mobili predisposti
- Ideale abbinamento a eventuale uso dell'Open Loop nella stessa azienda
- Se abbinato a Open-Loop EMV-based economie di scala sulle caratteristiche dei terminali

Contro

- Costo per ora poco concorrenziale con carte a tecnologia Calypso/MIFARE
- Poco conveniente se non abbinato a Open-Loop EMV-based
- Necessita terminali certificati EMV

Conclusioni

In base a quanto esposto in questo capitolo la fattibilità di un semplice ed efficace SBE unico ed interoperabile nell'Area di Cooperazione PITEM-CLIP appare difficoltosa.

In base a quanto esposto nei paragrafi precedenti si ritiene che in una prima fase il sistema transfrontaliero possa conformarsi a quanto descritto nello Scenario 2, che prevede l'utilizzo di carte bancarie EMV in Open-Loop.

L'utilizzo di questo paradigma è comune ai partner dell'Area di Cooperazione, meno complesso da implementare. Naturalmente restano alcuni punti da risolvere, quali:

- il problema di un back-office comune
- la necessità che tutti i soggetti coinvolti siano dotati di terminali allo stesso livello di compliance delle certificazioni EMV

Soluzioni quali quella prevista nello Scenario 1 rimangono di difficile attuazione, anche se si potrebbero applicare a situazioni locali, limitate a territori gestiti con tecnologie comuni.

Sommario

Azione 4.1 - Definizione ed analisi delle nuove modalità di pagamento tramite smartphone (NFC) e carte di credito (EMV).....	1
Azione 4.2 - Analisi di mercato e studio sugli standard tecnologici della bigliettazione elettronica	1
Azione 4.3 – Scenari per la definizione di un nuovo sistema di bigliettazione elettronica basato su supporti contactless.....	14
PREMESSA.....	14
L’evoluzione della bigliettazione nei sistemi di trasporto pubblico: dai titoli di viaggio cartacei a quelli elettronici	15
I TdV cartacei	15
I TdV elettronici (TdVE) e i sistemi di bigliettazione elettronica	15
TdV con banda magnetica (TdVM)	18
Introduzione agli elementi alla base della progettazione di un SBE basato su supporti Contactless	20
TdV Smart Card (SC) e l’approccio card-centrico.....	20
Un nuovo paradigma: TdV EMV, l’approccio system-centrico e l’Account-Based Ticketing.....	29
Un paradigma ibrido: white-label EMV in CLosed-Loop.....	46
Azione 4.4 - Descrizione del sistema BIP Piemonte.....	47
Ruolo degli enti	47
Ruolo delle Aziende di Trasporto	48
Quadro economico	48
Metodologia nelle scelte tecnologiche	48
Realizzazione del Sistema di Bigliettazione Regionale	67
Procedure di affidamento	67
Gestori Tecnologici	67
Erogazione dei Finanziamenti	67
Collaudi e Verifiche	69
Il Progetto della Rete di vendita Regionale	70
Le smartcard di Libera Circolazione	71
Azione 4.5 - Studio di fattibilità per il sistema di bigliettazione integrato	72
Ricapitolazione sui sistemi di e-ticketing nell’Area di Cooperazione	72
Regione Liguria	72
Regione Piemonte	72

Regione Autonoma Valle d’Aosta	72
Région Provence-Alpes-Côte-d’Azur	72
Conclusioni.....	73
Gli scenari tecnologici possibili.....	74
Scenario 1 - sistema transfrontaliero interoperabile Closed-Loop basato su Smart Card Calypso con tecnologia Hoplink.....	74
Scenario 2 - sistema transfrontaliero interoperabile Open-Loop/Open Payments basato su card EMV	74
Scenario 3 - sistema transfrontaliero interoperabile Closed-Loop basato su card EMV.....	76
Conclusioni.....	76
Sommario	77
APPENDICE 1 - Acronimi utilizzati nel documento	80
APPENDICE 2 - Elenco delle Figure	81
APPENDICE 3 - Elenco delle Tabelle.....	82
APPENDICE 4 - Riferimenti.....	83
APPENDICE 5 – Elementi di Monetica	84
INTRODUZIONE.....	84
Definizione sintetica di Monetica	84
Definizione tecnologica di Monetica	84
La filiera della Monetica	84
GLI ATTORI DELLA MONETICA	85
Card Manufacturer	85
Issuing Service.....	85
POS Service Manufacturing	85
POS Terminal Supplier	85
Servizi di Gestione dei POS	85
Cardholder	85
Merchant (Esercente).....	85
Acquirer	85
Issuer.....	85
Payment Card Scheme (Circuito di Pagamento).....	85
Network Provider	85
LE COMPONENTI TECNOLOGICHE DELLA MONETICA	85
Regione Piemonte	78

Card.....	86
POS (Point Of Sale)	86
Gestore Terminali (specific per l'Italia).....	86
Acquirer	86
Issuer.....	86
Network (la Rete).....	87
IL FOUR-CORNER MODEL	87
Cardholder (titolare della card)	88
Merchant (it. Esercente, syn. Accepting Business).....	88
Acquirer (Credit Card Processor)	88
Issuer.....	90
Payment Card Scheme (circuito di pagamento).....	90
Il tema della sicurezza: lo standard PCI-DSS.....	91
IL FOUR-CORNER MODEL: LE FASI DELLE TRANSAZIONI	93
Fase di autorizzazione.....	93
Fase di clearing (compensazione).....	94
Fase di settlement (liquidazione)	95
IL FOUR-CORNER MODEL: INTRODUZIONE AGLI ASPETTI ECONOMICI	96
IF – Interchange Fee	97
MSC – Merchant Service Charge (syn. MDR – Merchant Discount Rate)	97
Riassumendo: chi ci guadagna e come	99
CAMBIAMENTI INTRODOTTI DALLA DIRETTIVA EUROPEA PSD2 (PAYMENT SERVICES DIRECTIVE 2)	99
Aspetti normativi	99
I cambiamenti	100
I nuovi attori	100
RIFERIMENTI SPECIFICI	102

APPENDICE 1 - Acronimi utilizzati nel documento

Acronimo	Descrizione
ABT	Account Based Ticketing
ACB	Apparato di Controllo a Bordo
BE	Biglietteria Elettronica
BIBO	Be-In/Be-Out
BiPEX	
BT	Bluetooth
BLE	Bluetooth Low Energy
CCA	Centro di Controllo Aziendale
CdS	Contratto di Servizio (del TPL)
CdT	Contratto di Trasporto (del TPL)
CICO	Chech-In/Check-Out
CIE	Carta d'Identità Elettronica (Italia)
CNA	Calypso Network Association
CNS	Carta Nazionale dei Servizi (Italia)
EMV	Europay, Mastercard e VISA
GTFS	General Transit Feed Specification
GTFS-RT	General Transit Feed Specification Real Time
MaaS	Mobility-as-a-Service
MOT	Mean Of Transport, mezzo di trasporto
NeTEx	Network Timetable Exchange
NFC	Near Field Communication
PaYG	Pay-as-You-Go
PCI-DSS	Payment Card Industry Data Security Standards
PCI-PTS	Payment Card Industry Payment Terminal Security
PO	Portable Object
PSP	Payment Service Provider
RE	Rivendita Esterna
RFID	Radio Frequency IDentification
SAM	Secure Access Module
SBE	Sistema di Bigliettazione Elettronica
SBT	Sistema di Bordo/Terra
SC	Smart Card
SCA	Sistema/Gate di Controllo Accessi
SIRI	Service Interface for Real Time Information
TdV	Titolo di Viaggio
TdVE	Titolo di Viaggio Elettronico
TdVM	Titolo di Viaggio elettronico a banda Magnetica
TfL	Transports for London
TPL	Trasporto Pubblico Locale
TVM	Ticket Vending Machine

APPENDICE 2 - Elenco delle Figure

Figura 1 - I componenti di un SBE.....	16
Figura 2 - Ticket a banda magnetica.....	18
Figura 3 - Smart Card contactless.....	21
Figura 4 - Classificazione standard delle Chip Cards.....	21
Figura 5 - Gli Standard associati alle Smart Card.....	23
Figura 6 - il logo Calypso.....	24
Figura 7 - il logo MIFARE.....	24
Figura 8 - MIFARE Decision Chart.....	25
Figura 9 - crittografia e chiavi.....	25
Figura 10 - mutua autenticazione smart card - terminale di validazione.....	27
Figura 11 - la presenza dei moduli SAM in un sistema SBE (caso smart card Calypso).....	27
Figura 12 - il logo EMV.....	29
Figura 13 - gli stakeholder in un schema ABT.....	32
Figura 14 - architettura generica di un sistema ABT.....	35
Figura 15 - schema semplificato payments.....	37
Figura 16 - Account-Based Ticketing versus Card-based Ticketing.....	40
Figura 17 – ABT + Card-based.....	41
Figura 18 - architettura EMV classica.....	43
Figura 19 - schema classico con ABT.....	44
Figura 20 - schema ABT/EMV.....	44
Figura 21 - i componenti di un SBE con supporto EMV.....	45
Figura 22 architettura di riferimento BIP regionale.....	51
Figura 23 Architettura SAM.....	54
Figura 24 configurazione Calypso.....	55
Figura 25 Layout smart card BIP.....	56
Figura 26 Struttura del TC278 WG3 ITS for Public Transport standardization.....	63
Figura 27 Dominio di applicazione degli standard.....	64
Figura 28 Attuali utilizzi smart card BIP.....	70
Figura 29 - Four-Corner Model base (Schema a 4 Parti, VISA, MasterCard, “not on us”).....	87
Figura 30 - Modello "on us" (American Express, Diners).....	93
Figura 31 - Le fasi delle Transazioni nel Four-corner model.....	93
Figura 32 - Four-corner model: Fase di Authorization (Autorizzazione).....	94
Figura 33 – Four-corner model: fase di Clearing (Compensazione).....	95
Figura 34 - Four-corner model: fase di Settlement (Liquidazione).....	96
Figura 35 - Confronto EUP/MS – Scomposizione MSC.....	98
Figura 36 - Gli economics del Four-corner model.....	98
Figura 37 - Il Four-corner model classico del PSD (a sinistra). Come cambia (PSD2) con l'introduzione dei PISP (a destra).....	101
Figura 38 - Il tipico accesso attuale alle informazioni finanziarie (sinistra). Come cambia con l'introduzione dell'AISP (destra).....	101

APPENDICE 3 - Elenco delle Tabelle

Tabella 1 - Pro e Contro on/off-line.....	36
Tabella 2 - Modi degradati.....	36
Tabella 3 – Requisiti PCI-DSS (panoramica di alto livello)	91
Tabella 4 - I Livelli di PCI Compliance.....	92

APPENDICE 4 - Riferimenti

- [CALYPSO-1] <https://calypsonet.org>
- [CALYPSO-2] <https://www.hoplink.info/?lang=en>
- [CIE-1] https://it.wikipedia.org/wiki/Carta_d%27identit%C3%A0_elettronica_italiana
- [CNS-1] https://it.wikipedia.org/wiki/Carta_nazionale_dei_servizi
- [EMV-1] <https://www.emvco.com/>
- [EMV-2] <https://www.masabi.com/2023/01/12/10-questions-to-ask-before-implementing-a-contactless-emv-open-payments-system-for-public-transport/>
- [EMV-3] <https://www.ul.com/insights/emv-transit-level-1-2-3-certifications>
- [EMV-4] <https://www.mobility-payments.com/2021/10/27/special-report-interest-grows-in-white-label-emv-for-closed-loop-transit-cards/>
- [INTEROP-1] <https://www.mobility-payments.com/2022/01/05/open-loop-technology-may-be-interoperable-but-not-for-transit-agencies-trade-group-wants-to-help-remedy-that/>
- [ISO-1] <https://www.iso.org/standard/68262.html>
- [MIFARE] <https://www.mifare.net/>
- [RATP] <https://www.ratp.fr/>

APPENDICE 5 – Elementi di Monetica

INTRODUZIONE

La presente Appendice vuole costituire una guida sintetica al tema della Monetica, tema centrale nei processi transazionali dei pagamenti elettronici.

La trattazione ha un carattere generale, con annotazioni dedicate ai sistemi SBE applicati al Trasporto Pubblico.

Definizione sintetica di Monetica

La monetica, ovvero "*moneta automatica*", designa l'insieme dei trattamenti elettronici, informatici e telematici necessari alla gestione dei pagamenti tramite carte di credito e affini. Più in generale si occupa della gestione automatica, cioè informatizzata, del denaro [MONETICA-1].

Definizione tecnologica di Monetica

La Monetica è la gestione del denaro elettronico negoziato tramite l'uso di **Carte di Pagamento** (Carte di Credito/Debito e derivati), attuata tramite l'adozione di strumenti informatici e telematici.

In un'accezione più generale, possiamo definire la Monetica come una branca dell'**Informatica Bancaria**, coinvolta nello studio, definizione e progettazione di **Sistemi di Pagamento Elettronico** (più semplicemente *e-Payment Systems*), che adottano l'impiego di una Carta come strumento abilitante un **trasferimento elettronico di fondi** (*EFT – Electronic Funds Transfer*).

La filiera della Monetica

La filiera della monetica (e in generale degli e-Payment Systems) può essere suddivisa in:

- Componenti tecnologiche
- Attori

La definizione più dettagliata degli Attori e delle Componenti tecnologiche della filiera della Monetica sarà illustrata successivamente.

Verrà introdotto il **4-corner model**, ovvero il modello fondamentale che regola le transazioni della Monetica.

Il documento [MONETICA-2] (Glossario di Monetica e Finanza) costituisce un utile supporto alla lettura.

GLI ATTORI DELLA MONETICA

I principali attori coinvolti nella Monetica sono elencati nel seguito.

Card Manufacturer

Produttori di Chip e Smart Card.

Issuing Service

Gestione quantità di sicurezza e personalizzazione.

POS Service Manufacturing

Costruttori di Terminali POS.

POS Terminal Supplier

Rivenditori o Filiali di Casa Madre.

Servizi di Gestione dei POS

Fornitura, installazione, manutenzione, Help Desk.

Cardholder

Soggetto titolare della Card (utilizzatore finale del servizio).

Merchant (Esercente)

Soggetto **convenzionato** che accetta pagamenti elettronici.

Acquirer

Soggetto indipendente che provvede alla gestione delle autorizzazioni con Carte appartenenti a circuiti di Credito o Debito nazionali/internazionali, in virtù di un rapporto (contratto) di convenzionamento in essere con l'esercente.

Issuer

Soggetto che emette Carte di pagamento appartenenti a circuiti di Credito e Debito nazionali/internazionali. E' il soggetto che concede l'autorizzazione al pagamento.

Payment Card Scheme (Circuito di Pagamento)

I player nel settore delle Card (a livello internazionale: VISA, MasterCard [MONETICA-8], American Express, Diners etc.; in Italia citiamo PagoBancomat).

Network Provider

Fornitori di servizi di rete per Tratta Bancaria, Tratta Interbancaria, Tratta Internazionale.

LE COMPONENTI TECNOLOGICHE DELLA MONETICA

Le principali componenti tecnologiche della Monetica sono elencate nel seguito.

Card

La Carta nelle sue molteplici evoluzioni:

- Banda Magnetica;
- A Microprocessore (o Smart Card);
- Contact/Contactless (EMV);
- Virtuale.

Contiene un complesso di informazioni e di tecnologia tali da abilitare ed iniziare un processo di EFT **da un Conto Debitore** (quello del titolare della Carta o Cardholder) **ad un Conto Creditore** (quello dell'Esercente o Merchant).

POS (Point Of Sale)

Il Terminale di accettazione, deputato a “leggere” la Carta ed a generare Transazioni di Pagamento finalizzate a consolidare il processo di acquisto.

Il POS può essere sia **Fisico** (es. quello installato presso l'Esercente) o **Virtuale** (per applicazioni di e-Commerce B2C o per architetture distribuite).

Gestore Terminali (specific per l'Italia)

L'ambiente tecnologico che si pone alla base dei processi di G.T. (Gestore Terminali), può essere considerato come un insieme di tecnologie basato su sistemi *fault-tolerant* (hardware e software), apparati di telecomunicazione, apparati di sicurezza, incaricato di gestire le transazioni originate dai Terminali POS gestiti, espletando funzioni di instradamento verso i meccanismi di *Clearing & Settlement*.

Il ruolo del Gestore Terminali è *specifico della filiera Italiana degli e-Payments*, ossia non esiste in altre nazioni; nella fattispecie, gestisce due tratte usualmente chiamate: **Tratta Bancaria, Tratta Interbancaria**.

Acquirer

L'ambiente tecnologico che si pone alla base dei processi di Acquiring, può essere considerato come un insieme di sistemi *fault-tolerant* (hardware e software), apparati telecomunicazione, apparati di sicurezza, incaricato di gestire le transazioni inviate dai Gestori dei Terminali espletando funzioni di *Clearing & Settlement*.

L'Acquirer instrada le richieste autorizzative provenienti dai POS (per il tramite del Gestore dei Terminali) verso l'Issuer (tramite la Rete) che procederà all'autorizzazione del pagamento.

Issuer

L'ambiente tecnologico che si pone alla base dei processi di Issuing, può essere considerato come un insieme di sistemi *fault-tolerant* (hardware e software), apparati di telecomunicazione, apparati di sicurezza, incaricato di:

- Emettere la carta di Credito/Debito
- Autorizzare (o negare) le richieste ricevute (tramite la Rete) dagli Acquirers.

L'Issuer, insieme all'Acquirer, effettua il Clearing ed il Settlement delle transazioni finanziarie originate da un pagamento con Carta (cfr. xxxx).

Network (la Rete)

La Rete è responsabile dell'interconnessione tra Acquirer ed Issuer.

Per evitare di confondere la Rete con le cosiddette tratte "Bancarie" ed "Interbancarie" (di pertinenza del Gestore Terminali), di norma viene referenziata come Rete dei Circuiti Internazionali (Visa, MasterCard, JCB).

Per l'accesso alla Rete, sono previsti degli Access Point gestiti dal Circuito Internazionale di riferimento.

IL FOUR-CORNER MODEL

Il **Four-Corner Model** (o *Schema a 4 Parti*) rappresenta il modello di funzionamento più diffuso – a livello globale - nel settore dei pagamenti elettronici.

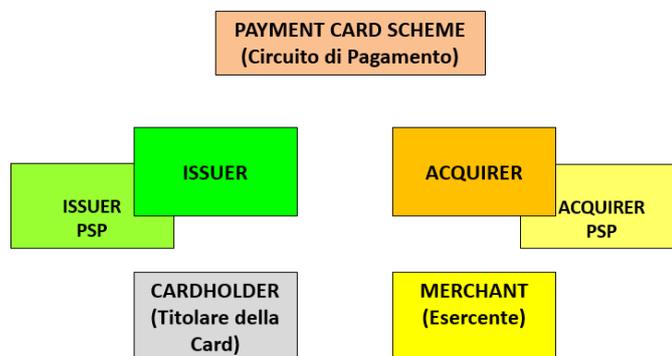


Figura 29 - Four-Corner Model base (Schema a 4 Parti, VISA, MasterCard, "not on us")

Riprendiamo quanto anticipato nei capitoli precedenti fornendo definizioni più dettagliate relative agli attori coinvolti.

Cardholder (titolare della card)

Chi è?

- E' il titolare della Card (Carta di Credito, di Debito, Prepagata).
- **Nel caso TPL è il l'utente che utilizza il sistema SBE per spostarsi con i mezzi del Trasporto Pubblico.**

Che azioni compie?

- Ottiene la Card da un Issuer;
- Ottiene e gestisce il proprio PIN;
- Usa la Card con vari dispositivi FISICI (ATM, POS, distributori, *validatori* etc.);
- Usa la Card per acquisti on-line.

Merchant (it. Esercente, syn. Accepting Business)

Chi è?

- Esercizio commerciale convenzionato con un Acquirer, che accetta Card appartenenti ad un determinato Payment Card Scheme;
- Un Merchant può essere:
 - **Puramente elettronico** (es. acquisti in-line): in questo caso si parla di "card not present";
 - **Fisico** (es. acquisti mediante POS): in questo caso si parla di "card present";
 - **Nel caso TPL è il l'Azienda di trasporto pubblico che partecipa al sistema SBE.**

Che azioni compie?

- Gestisce i POS sulla propria rete di vendita in base a contratti con un Acquirer;
- Accetta le Card presentate dal Cardholder per pagare beni/servizi;
- Ottiene l'accredito del denaro sulla propria banca tramite l'Acquirer.

Acquirer (Credit Card Processor)

Chi è?

- Istituzione finanziaria (Intermediario Finanziario o Istituto di Pagamento) o Banca (si parla in questo caso di "Acquiring Bank") che ha **convenzionato** il Merchant, ovvero ha **stipulato un contratto** in base al quale processa pagamenti mediante Carte di Credito (o di Debito) per conto del Merchant;
- L'Acquirer deve essere autorizzato ad operare dalla Banca Centrale del Paese di appartenenza (nel nostro caso la Banca d'Italia);
- I principali Acquirer operanti in Italia: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 - [SIA](#)
 - [BancoPosta](#)
 - [Banca Sella](#)
 - [NEXI](#)
 - [UniCredit](#)
 - [UBIBanca](#)
 - [Mercury Payment Services](#) società nata dalla separazione di SETEFI dal Gruppo Intesa Sanpaolo
 - [BNL](#)
 - [Banca Popolare di Vicenza](#) società del Gruppo Intesa Sanpaolo
- **L'Acquirer può essere considerato l'attore più importante nella filiera dell'e-payment.**

Che azioni compie?

- Gestisce le transazioni con le Card del Payment Card Scheme definito nel contratto stipulato con il Merchant;
 - Scambia fondi con gli Issuer per conto del Merchant;
 - Accredita al Merchant gli importi dovuti a quest'ultimo (trattenendo fees/commissioni, cfr. **Errore. L'origine r iferimento non è stata trovata.**);
 - Utilizza un'infrastruttura telematica dedicata:
 - Propria (agisce direttamente) oppure:
 - Appartenente ad un **Acquirer PSP** esterno (es. una banca), con cui ha stipulato un contratto di service.
- Curando:
- Installazione di apparati di e-payment presso il Merchant;
 - L'intera infrastruttura di sicurezza (PKI, **SAM/HSM nel caso di un sistema SBE evoluto**);
 - L'invio all'Issuer il registro delle transazioni, mediante il quale il Merchant viene effettivamente liquidato.

Acquirer PSP (syn. Payment Processor)

L'Acquirer PSP è un Prestatore di Servizi di Pagamento che esercisce un servizio di acquiring:

- Grazie ad una propria licenza ottenuta dallo schema (in questo caso Acquirer e Acquirer PSP possono coincidere) oppure:
- Tramite l'impiego di un servizio di Acquiring acquistato da un Acquirer (in questo caso, il PSP non è licenziatario, ma "usa" la licenza di un Acquirer con cui ha in essere un rapporto commerciale).

Tale PSP può essere un qualsiasi intermediario di pagamento autorizzato ai sensi della PSD (banca, Istituto di Pagamento, IMEL – Istituto di Moneta Elettronica, Poste).

Fattori di rischio finanziario cui è soggetto l'Acquirer

- L'Acquirer accetta il rischio che il Merchant sia **solvibile**;
- Il maggiore fattore di rischio per l'Acquirer è rappresentato dai cosiddetti **fund reversals** (genericamente "rimborsi"), che possono essere istanziati dai Cardholder in tre casi:
 - **Card refund**: rimborso di somme al Cardholder da parte del Merchant;
 - **Card reversal**: il Merchant cancella una transazione dopo la fase di autorizzazione MA prima della fase di liquidazione (cfr. xxxx);
 - **Card chargeback**: avviene in caso di dispute tra Cardholder e Merchant (es. merce non consegnata o difettosa)

I Payment Card Scheme considerano un determinato Merchant a rischio se più del 1% dei pagamenti ricevuti genera chargeback. In tal caso il Circuito "multa" l'Acquirer coinvolto, che a sua volta "gira" questo costi al Merchant, ricomprendendoli nelle commissioni (fees) ad esso addebitate.

Issuer

Chi è?

- Istituzione bancaria Banca (si parla in questo caso di “*Issuing Bank*”) o non-bancaria;
- Soggetto autorizzato dai Payment Card Schemes ad emettere Card ai Cardholder;

Che azioni compie?

- Stipula un contratto con il Cardholder emettendo una Card perché questi possa utilizzarla;
 - Concede (o meno) l’autorizzazione al pagamento al Cardholder;
 - Effettua operazioni di compensazione/clearing;
 - Utilizza un’infrastruttura telematica dedicata:
 - Propria (agisce direttamente) oppure:
 - Appartenente ad un **Issuer PSP** esterno (es. una banca), con cui ha stipulato un contratto di service.
- Curando:
- L’elaborazione delle transazioni di acquisto;
 - L’aggiornamento delle procedure dei propri sistemi informativi interni;
 - Le elaborazioni per compensazione/clearing;
 - Il riconoscimento all’Acquirer degli importi dovuti per le transazioni del Merchant.

Issuer PSP

L’**Issuer PSP** è un **Prestatore di Servizi di Pagamento** che esercisce un servizio di issuing:

- Grazie ad una propria licenza ottenuta dallo schema (in questo caso Issuer e Issuer PSP possono coincidere) oppure
- Tramite l’impiego di un servizio di Issuing acquistato da un Issuer (in questo caso, il PSP non è licenziatario, ma “usa” la licenza di un Issuer con cui ha in essere un rapporto commerciale).

Tale PSP può essere un qualsiasi intermediario di pagamento autorizzato ai sensi della PSD (banca, Istituto di Pagamento, IMEL – Istituto di Moneta Elettronica, Poste).

Payment Card Scheme (circuito di pagamento)

Chi è?

- Insieme di regole/standard/procedure per e-payments effettuati mediante Card proposte dallo **Scheme Owner** (VISA, Mastercard, American Express-AM EX, Diners etc.; in Italia es. PagoBancomat);
- In letteratura spesso utilizzati **sinonimi** quali:
 - *Circuito*
 - *Card Brand*
 - *Brand*

Che azioni compie?

- Specifica le regole generali di sistema;
- Genera le public keys di pagamento del sistema;
- Certifica le public keys dell’Issuer usate nel sistema;
- Gestisce la rete telematica di collegamento tra Issuer e Acquirer: tramite questa rete esegue le operazioni di compensazione/clearing/liquidazione delle transazioni;

Il tema della sicurezza: lo standard PCI-DSS

Visto l'elevato livello di rischio a cui l'Acquirer è esposto (oltre all'importanza preminente che occupa nella filiera) è evidente il ruolo rivestito dalla **sicurezza dei pagamenti elettronici**.

In tal senso gli Acquirer hanno svolto un ruolo fondamentale nella definizione di **standard di sicurezza dei POS**, in particolare il **PCI-DSS** emanato dal *PCI Security Standard Council*, relativo alla protezione dei dati bancari e nato nel 2004 per iniziativa dei maggiori Card Brand internazionali (VISA MasterCard, American Express e altri).

PCI-DSS interessa qualunque soggetto che tratti informazioni quali:

- Il numero della Carta di Credito (PAN);
- I dati sensibili di autenticazione della card stessa (traccia magnetica, codici a 3 e 4 cifre presenti sulla Card, PIN e PIN-block).

La **compliance** al PCI-DSS è fattore fondamentale nella scelta dell'Acquirer da parte del Merchant: ricordiamo che lo standard coinvolge:

- I sistemi informativi dell'Acquirer e degli Issuer (e – nel caso – dei loro corrispondenti PSP);
- I POS (alla cui installazione presso il Merchant solitamente provvede l'Acquirer in base alle norme contrattuali).

I requisiti PCI-DSS

Gruppo	#	Descrizione
Sviluppo e gestione di una rete sicura	1	Installare e gestire una configurazione firewall per proteggere i dati dei Cardholder.
	2	Non utilizzare valori predefiniti dal fornitore per le password di sistema e altri parametri di protezione.
Protezione dei dati dei Cardholder	3	Proteggere i dati dei Cardholder memorizzati.
	4	Cifrare i dati dei Cardholder trasmessi su reti aperte e pubbliche.
Utilizzo di un programma per la gestione della vulnerabilità	5	Utilizzare e aggiornare regolarmente i software antivirus.
	6	Sviluppare e gestire sistemi e applicazioni protette.
Implementazione di rigide misure di controllo dell'accesso	7	Limitare l'accesso ai dati dei Cardholder solo se effettivamente necessario.
	8	Assegnare un ID univoco a chiunque abbia accesso a un computer.
	9	Limitare l'accesso fisico ai dati dei Cardholder.
Monitoraggio e test delle reti regolari	10	Registrare e monitorare tutti gli accessi a risorse di rete e dati di Cardholder.
	11	Eeguire regolarmente test dei sistemi e processi di protezione.
Gestione di una politica di sicurezza delle informazioni	12	Gestire una politica che garantisca la sicurezza delle informazioni per tutto il personale.

Tabella 3 – Requisiti PCI-DSS (panoramica di alto livello)

Una trattazione esauriente dello standard PCI-DSS è consultabile in [MONETICA-6].

I livelli di compliance PCI-DSS

PCI-DSS individua **livelli di compliance**, differenziati tra Merchant e Acquirer/Issuer (e più in generali i PSP associati), variabili in funzione del Card Brand.

Nel caso di VISA e MasterCard i livelli vengono definiti in base al **volume di transazioni effettuate** con Credit Card per anno:

PCI Compliance Level	Definizione
1	> 6.000.000 di transazioni VISA/MasterCard processate/anno
2	1.000.000-6.000.000 di transazioni VISA/MasterCard processate/anno
3	20.000-1.000.000 di transazioni VISA/MasterCard processate/anno
4	< 20.000 di transazioni VISA/MasterCard processate/anno

Tabella 4 - I Livelli di PCI Compliance

I soggetti appartenenti al Livello 1 devono essere sottoposti a 1 review annuale on-site da parte di un auditor interno e 1 ispezione remota da parte di auditor approvato dal PCI Security Council.

I soggetti appartenenti ai Livelli 2-3-4 devono essere sottoposte a 1 questionario di autovalutazione annuale e 1 ispezione remota trimestrale da parte di auditor approvato dal PCI Security Council.

Il mancato rispetto dei requisiti (*“compliance breach”*) comporta sanzioni da parte del Card Brand di riferimento.

Una nota importante: non esiste solo il Four-corner model

Il modello a 4 parti descritto nel capitolo è il più diffuso a livello globale (è valido per VISA e MasterCard) e viene definito tecnicamente *“not on us”* poiché Issuer e Acquirer sono entità separate.

Laddove esiste un solo soggetto che esercita entrambe le funzioni di Acquirer e Issuer si parla di **Three-corner model (schema a 3 parti, “on us”)**.

Quando tuttavia in questo modello esistono **PSP diversi che emettono e acquisiscono carte disgiuntamente**, non è più corretto parlare di schema “a tre parti”: a questo specifico modello appartengono ad esempio le carte del circuito **American Express e Diners**.

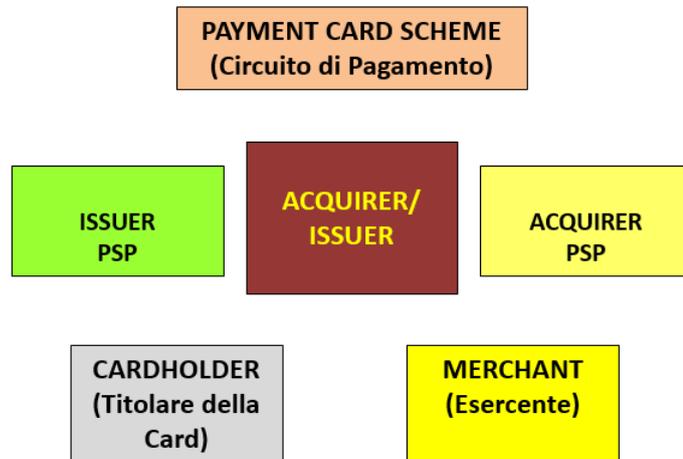


Figura 30 - Modello "on us" (American Express, Diners)

IL FOUR-CORNER MODEL: LE FASI DELLE TRANSAZIONI

In questo capitolo sono esaminate le transazioni che coinvolgono le operazioni di e-payment, suddivise in fasi:



Figura 31 - Le fasi delle Transazioni nel Four-corner model

Ovviamente i passaggi descritti utilizzano gli attori coinvolti ma sono effettuate automaticamente dai sistemi informativi sottostanti.

Tutti i passaggi di informazioni tra Acquirer e Issuer avvengono mediante le infrastrutture telematiche messe a disposizione dal Payment Card Scheme di riferimento (che è quindi sottinteso nelle descrizioni che seguono).

Fase di autorizzazione

Nella fase di autorizzazione il Merchant ottiene o meno l'autorizzazione da parte dell'Issuer a procedere al pagamento richiesto dal Cardholder.

- Il Cardholder propone la sua Card ad un Merchant fisico o on-line per acquistare un bene/servizio (a);

- Il Merchant invia la richiesta di autorizzazione al proprio Acquirer (b);
- L'Acquirer chiede l'autorizzazione all'Issuer di riferimento del Cardholder (c);
- L'Issuer approva (o nega) l'utilizzo della Card da parte del Cardholder, emettendo un codice di autorizzazione (d);
- L'Acquirer riceve l'esito della richiesta di autorizzazione e la ritrasmette al Merchant (e);
- Il Cardholder può (o meno) procedere all'acquisto del bene/servizio (f).

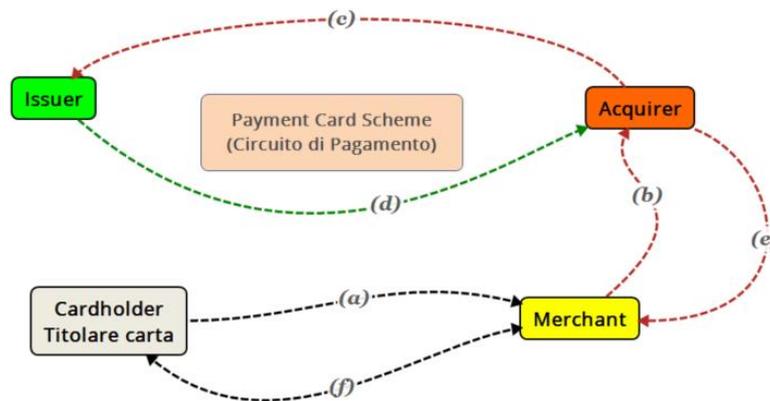


Figura 32 - Four-corner model: Fase di Authorization (Autorizzazione)

Fase di clearing (compensazione)

Per clearing (“compensazione”) si intende genericamente lo scambio di dati nelle transazioni finanziarie tra Acquirer e Issuer [MONETICA-2].

Nella fase di clearing l'Acquirer ottiene dal Merchant i dettagli della transazione effettuata dal Cardholder e li trasmette all'Issuer.

- Il Merchant – solitamente a fine giornata – invia i dati delle transazioni e-payment effettuate al proprio Acquirer (a);
- L'Acquirer trasmette i dati ricevuti a TUTTI gli Issuer coinvolti (b);
- Ogni singolo Issuer aggiunge la transazione all'Estratto Conto del Cardholder (viene pertanto generato quindi un debito del Cardholder nei confronti dell'Issuer) (c).

Importante: durante questa fase non è avvenuto ancora alcun *money transfer* tra gli attori coinvolti.

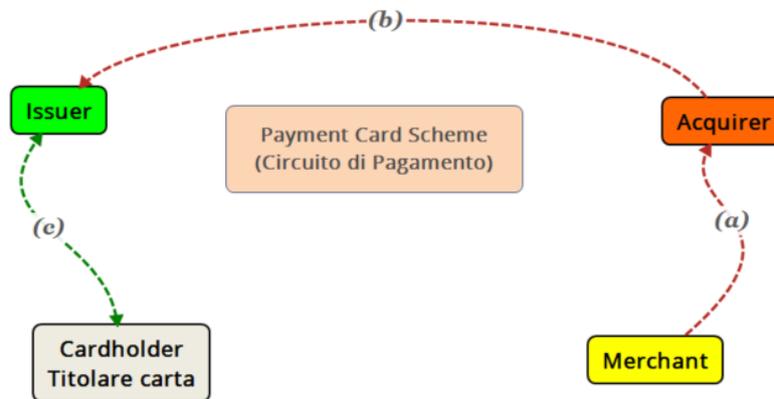


Figura 33 – Four-corner model: fase di Clearing (Compensazione)

Fase di settlement (liquidazione)

Per settlement (“liquidazione”) si intende il processo durante il quale il Merchant trasmette “gruppi di operazioni approvate di Card” (“batches”) di transazioni all’Acquirer.

Nella fase di autorizzazione avviene l’effettivo *money transfer* dall’Issuer (del Cardholder) al conto del Merchant tramite l’Acquirer (di riferimento del Merchant).

Il denaro è prelevato dal conto del Cardholder che salda il suo debito nei confronti dell’Issuer.

- L’Issuer (del Cardholder) invia il pagamento all’Acquirer (del Merchant) (a);
- L’Acquirer riceve il pagamento e lo accredita sul Conto del Merchant (b);
- Il Merchant riceve il denaro (c);
- L’Issuer fattura l’acquisto al Cardholder con periodicità dipendente dal tipo di Card utilizzata (mensile per la Carta di Credito, immediata per la Carta di Debito) (d);
- Il Cardholder salda il debito nei confronti dell’Issuer (e).

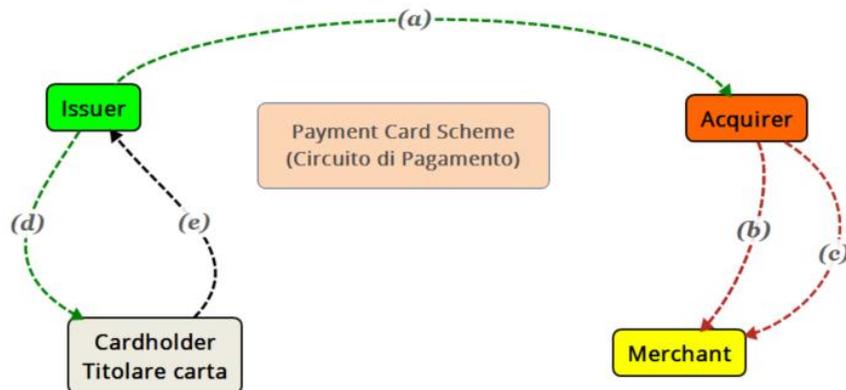


Figura 34 - Four-corner model: fase di Settlement (Liquidazione)

IL FOUR-CORNER MODEL: INTRODUZIONE AGLI ASPETTI ECONOMICI

Il tema delle commissioni per il processing delle Credit Card è estremamente complesso [9] e meriterebbe una trattazione a sé stante; il presente capitolo vuole essere una introduzione relativa alle voci e ai flussi più significativi.

Un sistema di pagamento che si basa su Cards prevede un sostenimento finanziario progettato essenzialmente su tre differenti voci di costo/ricavo: l'**Interchange Fee**, la **Merchant Service Charge (syn. Merchant Discount Rate - MDR)** e la **Card Subscription Fee**.

Interchange Fee e Merchant Service Charge sono commissioni (*fee*), essenzialmente espresse:

- **In percentuale sugli importi;**

Ma, in alcuni casi, anche:

- **Correlate alla singola transazione** indipendentemente dall'importo.

La Card Subscription Fee è invece il costo che il PSP Issuer applica al Cardholder per il possesso della carta ed è generalmente espresso in termini di quota annuale.

Al fine di incentivare la diffusione delle carte, molti PSP Issuer scontano tale costo, ossia non lo applicano al Cardholder, per alcuni periodi di gratuità (tipicamente il primo anno).

Ma vediamo nel dettaglio le prime due fee.

IF – Interchange Fee

È la commissione applicata a ciascuna transazione effettuata con una carta di pagamento appartenente ad uno schema, regolata fra l'Acquirer PSP ed l'Issuer PSP.

In uno schema "a 4 parti", tale commissione assume il significato di **MIF – Multilateral Interchange Fee**, e viene corrisposta dallo schema all'Issuer.

In questo caso, la MIF è il prodotto di un accordo tra le parti coinvolte (da qui l'aggettivo "multilaterale") e può variare sensibilmente nei diversi mercati, oltre che diversificarsi per tipologia di carta.

MSC – Merchant Service Charge (syn. MDR – Merchant Discount Rate)

Commissione applicata a ciascuna transazione effettuata con una carta di pagamento appartenente ad uno schema, pagata dal Merchant all'Acquirer PSP.

La MSC comprende almeno le seguenti componenti:

- La **Interchange Fee**;
- Una **fee applicata dallo schema** (*Payment Scheme Fee*);
- Una **fee per il processing della transazione** (*Transaction Processing Fee*; in Italia, ad esempio, in tale compenso ricade anche il costo del Gestore Terminali);
- Il **margin dell'Acquirer**.

Da quanto esposto si evince che:

- Nei modelli di pagamento basati su schemi di carte "a 4 parti", la parte che sostiene essenzialmente l'intero sistema è individuata nel **Merchant** (esercizio convenzionato).
- È quest'ultimo che, grazie al **contributo della MSC, finanzia buona parte del modello descritto**, ma può beneficiare di gran parte del valore del servizio di incasso, fruito tramite l'accettazione di carte.
- L'esercente riceve una garanzia del pagamento – previa autorizzazione rilasciata dall'Issuer - non sostenendo alcun costo di quel finanziamento, che implicitamente si applica nell'intervallo temporale compreso fra il momento dell'acquisto e il giorno in cui il Cardholder viene realmente addebitato.

Nel prezzo esposto dall'esercente per i propri prodotti (**EUP End User Price**, prezzo utente finale per l'utente), sono quindi inclusi i costi implicitamente connessi allo strumento di pagamento.

La figura successiva mostra graficamente la composizione dell'EUP tenendo in considerazione i soli costi associati all'accettazione delle carte di pagamento.

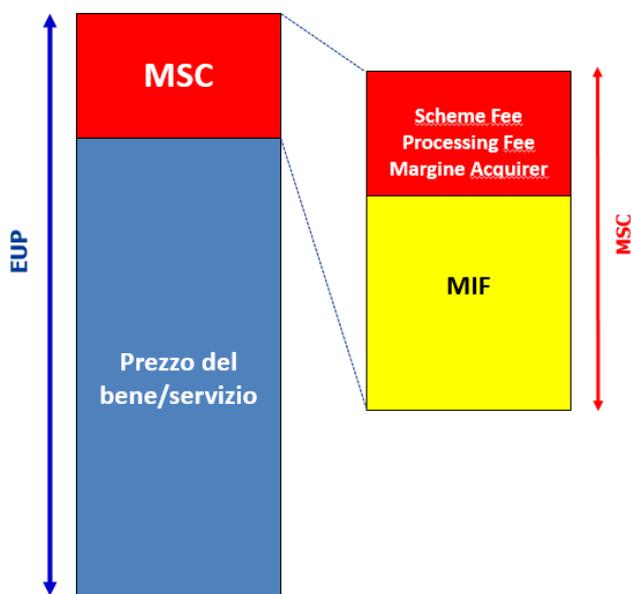


Figura 35 - Confronto EUP/MSC – Scomposizione MSC

La figura successiva riassume graficamente i flussi descritti in precedenza.

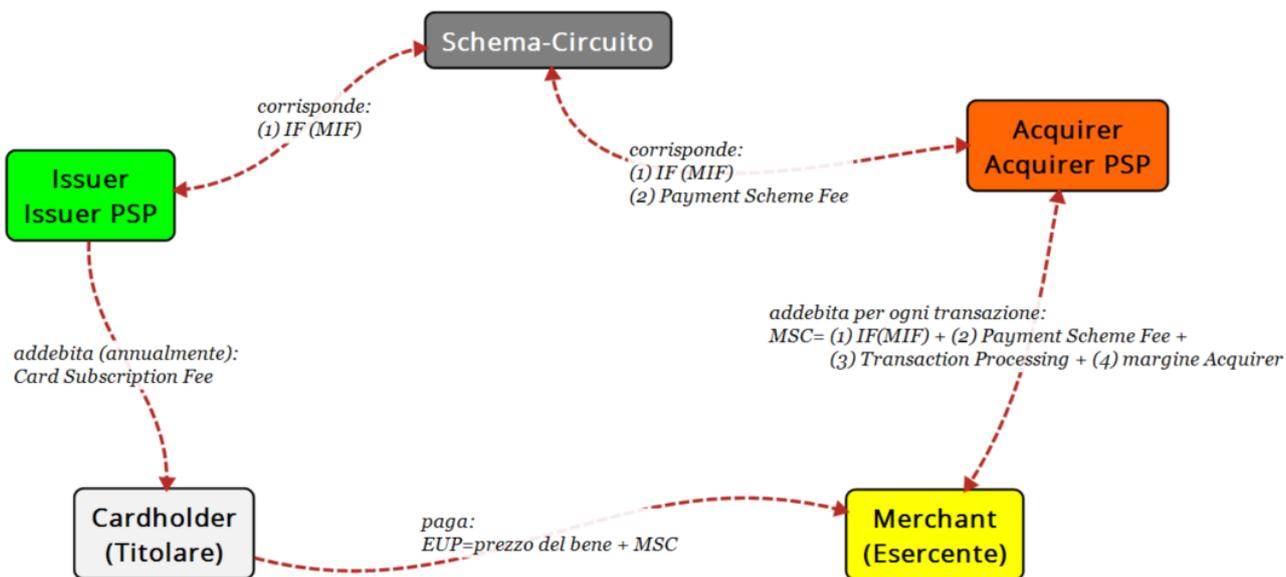


Figura 36 - Gli economics del Four-corner model

Riassumendo: chi ci guadagna e come

- **Merchant:** come accennato in precedenza rappresenta l'attore su cui gravano la maggior parte dei costi; trae vantaggio dall'attrattiva verso l'utente (il Cardholder) che può effettuare acquisti in modo agevole, sicuro e ormai diffuso universalmente;
- **Acquirer:** guadagna applicando un margine (margine Acquirer) e la Transaction Processing Fee (se la sua figura coincide con quella dell'Acquirer PSP);
- **Issuer:** guadagna applicando la Interchange Fee (Multilateral Interchange Fee) e la Card Subscription Fee;
- **Payment Card Scheme:** guadagna applicando la Payment Scheme Fee;
- **Cardholder:** può effettuare acquisti in modo agevole, sicuro e ormai diffuso universalmente.

Un piccolo esempio numerico...

- Ipotizziamo che un Cardholder acquisti un bene/servizio pagandolo 100€;
- Issuer addebita 100€ al Cardholder, pagando 98,20€ al Payment Scheme (e.g. VISA): **Issuer trattiene 1,80€**, ovvero IF(MIF);
- Payment Scheme riceve 98,20€ da Issuer e paga 98,09€ ad Acquirer: **Payment Scheme trattiene 0,11€** (Payment Scheme Fee);
- Acquirer riceve 98,09€ da Payment Scheme e paga 97,76€ a Merchant: **Acquirer trattiene 0,33€** (ovvero il suo margine);
- Merchant riceve 97,76€ da Acquirer: $1,80€ + 0,11€ + 0,33€ = 2,24€$ rappresenta il Merchant Service Charge.

CAMBIAMENTI INTRODOTTI DALLA DIRETTIVA EUROPEA PSD2 (PAYMENT SERVICES DIRECTIVE 2)

La Direttiva PSD (in cui è inquadrata la trattazione svolta nei capitoli precedenti) risale al 2007.

Questa Direttiva forniva un inquadramento legale valido per l'area SEPA dell'Unione Europea.

L'obiettivo principale della PSD era fornire quello di unificare il mercato relativo agli e-payments, mediante regole e linee guida all'interno della EU e di semplificare i pagamenti tra paesi della EU stessa.

Negli ultimi anni sono tuttavia emersi nuovi tipi di servizi di pagamento e nuovi attori che hanno evidenziato alcuni limiti della PSD.

PSD2 nasce come revisione di PSD; è applicata ai Paesi della EU ed è focalizzata sugli e-payments.

PSD2 è entrata in vigore nel 2018.

Aspetti normativi

L'11 dicembre 2017 il Consiglio dei Ministri n°61, a seguito dell'esame parlamentare, recepisce la PSD2; il testo è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 10 del 13 gennaio 2018.

Il decreto legislativo n. 218/2017 (decreto di recepimento PSD2) interviene essenzialmente sul **Testo Unico Bancario** (Decreto Legislativo del 1 settembre 1993, n. 385 – c.d. “TUB”) e sul decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 11 (decreto di recepimento PSD del 2007).

I cambiamenti

PSD2 porta un cambiamento totale nell’ecosistema bancario europeo.

E’ considerata un driver per nuove tecnologie e nuovi servizi, introducendo concetti quali i servizi di informazione sui Conti bancari, identità digitali, servizi di analisi.

Le nuove regole PSD2, imponendo alle banche nuove regole di accesso ai conti bancari dei clienti, di aprire le proprie API a terze parti, potranno minare la prerogativa attuale che vede le informazioni sul cliente patrimonio esclusivo di una determinata banca.

Oltre a quanto descritto (vedi approfondimenti successivi) PSD2 porta interessanti novità rivolte ai clienti:

- Forte attenzione alla **protezione dei clienti da frodi**, introduzione di cap¹ per pagamenti non-autorizzati a 50€;
- Definizione di **autorità competenti per dirimere controversie** tra gli utilizzatori dei servizi di e-payment e gli altri attori coinvolti;
- Abolizione di **sovrattasse o costi addizionali (“surcharging”)** per pagamenti con Card (sia on-line che in-store);
- **Maggiore trasparenza sulle commissioni** (il cliente dovrà essere informato sulle fee applicate al proprio pagamento, eventualmente scorporate secondo quanto descritto nel xxxxx);
- Inclusione nella normativa di **transazioni di pagamento closed-loop**, ovvero relative ad una rete di pagamento “chiusa”, e.g. carte fedeltà, carte omaggio...);
- Inclusione nella normativa di pagamenti di beni/servizi attraverso **operatori telefonici**;
- Definizione delle **responsabilità degli attori** in caso di pagamenti “inappropriati” iniziati dai TPP;
- **Trasparenza sui pagamenti** coinvolgano un PSP non EU oppure siano effettuati con valuta non-EU.

I nuovi attori

PSD2 introduce nuove figure di attori che si sono affermati nel settore e-payments, definendone requisiti e regole di comportamento, i cosiddetti **TPP (Third Party Providers)**; in particolare PSD2 definisce:

- **PISP (Payment Initiation Services Provider)**

I PISP hanno un ruolo intermedio tra Cardholder e Merchant: creano un bridge (software) tra il sito web del Merchant e il sistema informativo della banca del cliente.

In pratica permettono – su permesso esplicito del cliente – di iniziare una transazione di pagamento DIRETTAMENTE dal conto bancario del cliente.

¹ I cap sono limiti quantitativi relativi ad attività di ETF degli attori del sistema; questi limiti possono essere definiti dai singoli attori o dall’entità che gestisce l’intero sistema; i cap possono essere imposti sia sulla posizione di debito netto che di credito netto dei singoli attori.

Sono a tutti gli effetti un'alternativa al pagamento mediante Card, più semplice ed economica per il cliente, con un'immediata notifica al Merchant.

Nella seguente figura è sintetizzato come l'introduzione del PISP cambi il Four-corner model:



Figura 37 - Il Four-corner model classico del PSD (a sinistra). Come cambia (PSD2) con l'introduzione dei PISP (a destra)

Con la PSD il cliente che fa shopping on-line completa l'acquisto utilizzando una Card di Debito o di Credito. Il pagamento viene eseguito dall'Acquirer del Merchant addebitando l'importo sul conto bancario (gestito dall'Issuer) del cliente (ricordiamo che nello scenario *not on us* Acquirer e Issuer comunicano tramite le infrastrutture messe a disposizione del Payment Card Scheme).

Con la PSD2 il Merchant può "chiedere" al Cliente se questi vuole dare al PISP il permesso di iniziare il pagamento DIRETTAMENTE dal suo conto bancario (Issuer): il Cliente NON fornisce al PISP le proprie credenziali bancarie, ma lo "incarica" di effettuare il pagamento a partire dal proprio conto bancario (il PISP è quindi un vero e proprio *proxy* bancario).

- **AISP (Account Information Service Provider)**

Gli AISP permettono di fornire ai Clienti una visione globale dei loro dati finanziari (per esempio mediante un singolo portale web) senza la necessità di loggarsi separatamente a differenti portali di home banking. Anche in questo caso il Cliente non deve comunicare all'AISP le proprie (multiple) credenziali bancarie (vedi figura successiva).

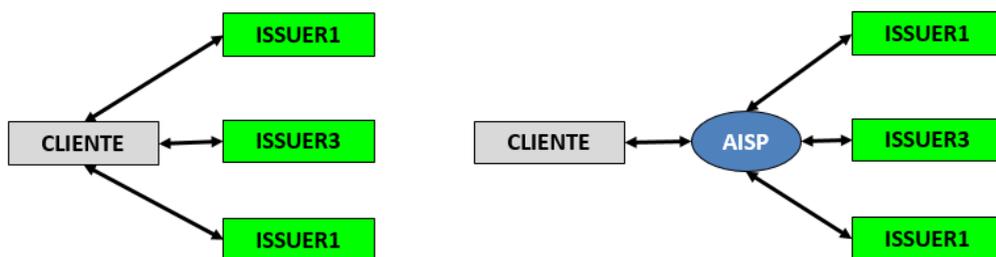


Figura 38 - Il tipico accesso attuale alle informazioni finanziarie (sinistra). Come cambia con l'introduzione dell'AISP (destra)

RIFERIMENTI SPECIFICI

[MONETICA-1] <https://it.wikipedia.org/wiki/Monetica>

Definizione di Monetica

[MONETICA-2] <http://www.cleveradvice.eu/media/glossariomonetica.pdf>

Un utile Glossario

[MONETICA-3] <https://closetopay.wordpress.com/>

Il Blog di Roberto Garavaglia, il massimo esperto nazionale di Monetica.

[MONETICA-4] <https://www.pagamentidigitali.it/>

Il sito italiano di riferimento per la Monetica.

[MONETICA-5] <https://www.pcisecuritystandards.org/>

Forum internazionale per lo sviluppo, miglioramento, documentazione, disseminazione e implementazione di standard di sicurezza per la protezione dei dati bancari.

[MONETICA-6] https://clusit.it/wp-content/uploads/download/Q08_ter.pdf

Quaderno a cura del CLUSIT (Associazione italiana per la Sicurezza Informatica), aggiornata al marzo 2014 e alla versione 3.0 dello standard.

[MONETICA-7] <https://www.agendadigitale.eu/cittadinanza-digitale/pagamenti-digitali/psd2-quello-ce-sapere-norme-interchange-fee-sicurezza/>

Un articolo completo che spiega il Payment Legislative Package (PSD2 e IFR) in aggiornamento continuo a fronte del recepimento e dell'attuazione in Italia.

[MONETICA-8] <https://www.money.co.uk/credit-cards/what-is-the-difference-between-visa-and-mastercard.htm>

Una interessante comparazione tra Visa e MasterCard.

[MONETICA-9] <https://www.merchantmaverick.com/the-complete-guide-to-credit-card-processing-rates-and-fees/>

Estesa analisi delle tipologie di Credit Card Processing Fees.