



SMART TICKETING PER IL MAAS

LE MIGLIORI PRATICHE PER SISTEMI DUREVOLI

Il ticketing, al di là della funzione primaria di vendita di titoli per il trasporto pubblico, è considerato il braccio armato della *Mobility as a Service*, nota con l'acronimo di Maas.

Grazie a essa è possibile combinare i servizi di mobilità, dando ai passeggeri un'offerta di trasporto continua, con una proposta door-to-door facilmente accessibile.

Una tale frontiera innovativa è però raggiungibile solo se i sistemi sono ben progettati e altamente scalabili, con la capacità di aumentare o diminuire le loro funzioni in base ai bisogni e alle disponibilità.

E' questa la vera sfida!

Con la nascita di nuove esigenze, legate in particolare al MaaS, non è mai stata così urgente la necessità di sistemi di ticketing flessibili; tuttavia, essendo a volte fortemente vincolati a uno specifico conduttore/gestore di apparati e sistemi, non sempre si ottengono soluzioni adeguate.

Lo scopo di questo documento è di evidenziare la *best practice* per consentire ai sistemi di ticketing il raggiungimento di prestazioni e obiettivi adeguati, divenendo strumenti pienamente governabili dalle autorità di trasporto e dagli operatori per lo sviluppo in un'efficiente politica di mobilità.

INDICE

INTRODUZIONE	6
DEFINIZIONI E SIGLE	8
1. PRINCIPALI VANTAGGI DI UN SISTEMA DI TICKETING C-LESS	10
> 1.1 - Migliorare l'esperienza del cliente	10
> 1.2 - Facilitare il funzionamento della rete e l'impostazione di una politica commerciale	10
> 1.3 - Migliorare la lotta contro le frodi	11
> 1.4 - Facilitare l'interoperabilità	12
> 1.5 - Contribuire al MaaS	12
2. SFIDE ECONOMICHE E INDUSTRIALI	13
> 2.1 - Garantire la scalabilità del sistema	13
> 2.2 - Garantire un forte e costante livello di sicurezza	14
> 2.3 - Impostare una politica tariffaria	14
> 2.4 - Controllare il costo totale del sistema	14
3. CONDIZIONI PER IL CONTROLLO DI UN SISTEMA DI TICKETING	15
> 3.1 - Essere proprietari e gestire il proprio modello di dati	15
> 3.2 - Essere proprietari e gestire le chiavi crittografiche	16
> 3.3 - Appoggiarsi su un'architettura modulare e delle API	16
> 3.4 - Disporre di almeno due fornitori a tutti i livelli del sistema	18
4. L'INTERESSE PER SOLUZIONI APERTE E STANDARDIZZATE	19
> 4.1 - Affidarsi a norme e standard aperti	19
> 4.2 - Utilizzare software Open Source	21
CONCLUSIONE	23
VALUTA IL TUO SISTEMA DI TICKETING	24

INTRODUZIONE

Le autorità di trasporto e gli operatori oggi devono affrontare una duplice sfida: da una parte migliorare il servizio ai clienti e dall'altra massimizzare le entrate.

I viaggiatori, un tempo considerati semplici utenti, ora sono trattati come clienti che richiedono un servizio efficiente e un accesso continuo alle reti di trasporto; ma, d'altro canto, la ricerca della sostenibilità finanziaria costringe gli operatori a ottimizzare le entrate e a combattere le frodi.

Il ticketing, essendo la porta d'accesso alla mobilità e alla libertà di movimento, è certamente uno dei fattori chiave per rispondere a queste due necessità, ponendosi al centro dei sistemi di «Mobility as a Service» .

Il ticketing non riguarda solo il pagamento, ma svolge un ruolo chiave nell'equilibrio modale, assicurando anche le entrate essenziali per la sostenibilità finanziaria.

Per centrare questo obiettivo le aziende di trasporto pubblico devono sicuramente migliorare l'efficienza della propria soluzione di ticketing sfruttandone al meglio le loro potenzialità.

Quali sono le “best practice” a cui fare riferimento nella scelta di una soluzione di ticketing?

Progettare o rinnovare un sistema di ticketing oggi significa scegliere tra un'ampia gamma di tecnologie, architetture e supporti da utilizzare da parte dei clienti.

Le opzioni possibili sono numerose: NFC o codice QR, card-centric o server-centric, prepagato o post-pagato, ed è fondamentale un'attenta riflessione per una scelta che sia coerente alle proprie necessità.

In generale l'esperienza dimostra che la reale efficacia della soluzione di ticketing dipende soprattutto dalla flessibilità e dalla capacità di adeguamento alle nuove esigenze e ai nuovi bisogni di business che si presentano nel corso del ciclo di vita della soluzione per la quale si opta. Infatti, senza scalabilità e flessibilità in evoluzione, il ticketing adottato rischia di essere uno strumento poco efficace nell'adeguarsi alle richieste del mercato della mobilità.

I requisiti richiesti a un sistema di ticketing sono numerosi, poiché deve essere in grado di rispondere a necessità in continua evoluzione: nuovi media tariffari e nuovi servizi per i clienti, sviluppo di schemi di interoperabilità, aggiornamenti tariffari, integrazione di nuovi fornitori di mobilità, etc...

Ma la loro messa in pratica si rivela spesso difficile, con costi elevati che possono scoraggiare gli operatori del trasporto; è perciò fondamentale la fase di progettazione che, per rispondere alle nuove necessità, deve rendere il sistema facilmente accessibile.

È questa la ragione per cui le soluzioni *black box* rischiano di generare una dipendenza importate dai fornitori/produttori poiché, mentre al momento dell'acquisto, grazie alla procedura di gara d'appalto, i prezzi possono essere mantenuti a livelli ragionevoli, ulteriori aggiornamenti vengono gestiti solo su base *over-the-counter*, con l'inevitabile aumento dei costi

La sfida principale è nel mantenimento del controllo e della “governance” del proprio sistema.

Il giusto livello di padronanza richiesto è quello in cui, per qualsiasi aggiornamento significativo, i fornitori possano competere gli uni contro gli altri.

La regola d'oro da seguire in una soluzione di ticketing, con una vita media di almeno 15 anni, è di avere la piena consapevolezza che i costi da sostenere non sono solo quelli di impianto iniziale, ma anche di gestione (TCO, Total Cost Ownership).

In questo documento si vuole evidenziare le best practice universalmente applicabili, adattabili e adeguabili in funzione delle specifiche necessità ed esigenze.

DEFINIZIONI E ACRONIMI

• ABT O CENTRIC SYSTEM

Un sistema ABT (Account Based Ticketing) è un sistema di ticketing in cui i dati sui titoli di viaggio e sui biglietti sono memorizzati in un server centrale collegato ad un conto cliente. L'oggetto portatile utilizzato dal cliente è indispensabile per la sua identificazione e il relativo collegamento al proprio conto. L'elaborazione software dei supporti tariffari viene poi eseguita dal server centrale.

• API PER TERMINALI

Una API (Application Programming Interface) per terminali definisce un'interfaccia comune per la gestione delle applicazioni software. A livello di terminale di ticketing, possono esistere diverse API, dalla gestione dei lettori c-less alle applicazioni di ticketing di livello superiore.

• CEN

Il CEN (Comitato europeo di normalizzazione) è un'associazione di organismi nazionali di normalizzazione di 34 paesi europei. Il CEN è riconosciuto dall'Unione Europea come responsabile dello sviluppo e della definizione di norme a livello europeo in collaborazione con l'ISO.

• CHIP

I chip sono componenti elettronici, progettati e prodotti da aziende specializzate. I chip sono integrati nei supporti dei clienti, come le carte e sono gli elementi intelligenti che memorizzano ed elaborano i dati.

• EMV

Europay Mastercard Visa, abbreviato in EMV, è dal 1995 lo standard internazionale per la sicurezza delle carte di pagamento basate su Smart card.

• STANDARD TECNOLOGICI

I sistemi di ticketing senza contatto si basano su tecnologie sicure per lo scambio di dati tra i media dei clienti e i terminali degli operatori di trasporto. Si tratta di standard tecnologici specifici del settore del trasporto pubblico. Mifare, Calypso, Felica, Desfire, Desfire, Cipurse sono gli standard tecnologici più noti. I livelli di performance, in termini di affidabilità, sicurezza, velocità di transazione rispetto degli standard internazionali sono variabili.

• INTEROPERABILITÀ

L'interoperabilità è la capacità di un sistema o di un prodotto di lavorare con altri sistemi o prodotti senza richiedere interazioni aggiuntive da parte dei viaggiatori.

• ISO

L'ISO (International Standardization Organization) è un'organizzazione internazionale indipendente e non governativa i cui 164 membri sono gli organismi nazionali di normalizzazione. Riunisce esperti di tutti i paesi per sviluppare norme internazionali.

• SOFTWARE OPEN SOURCE

Il software open source è un software il cui codice sorgente è libero e accessibile gratuitamente, utilizzabile e modificabile, distribuito sotto una licenza approvata dall'Open Source Initiative, che garantisce il rispetto delle regole di questa organizzazione.

• MAAS - LA MOBILITÀ COME SERVIZIO

La mobilità come servizio permette alle persone di spostarsi da A a B, indipendentemente dal mezzo di trasporto utilizzato, pubblico o privato. Si basa sulla piena intermodalità di tutti i servizi di mobilità e sulla fusione di strumenti di ticketing e di informazione multimodale.

• MODELLO DATI

I modelli dati descrivono come le informazioni vengono codificate e memorizzate nei media dei clienti e nei sistemi informativi e gestionali delle aziende. Un modello dati è un linguaggio comune che consente l'interoperabilità tra le parti interessate alla mobilità che condividono gli stessi supporti per i clienti.

• MODULO DI SICUREZZA (SAM)

I moduli di sicurezza autenticano i supporti dei clienti (ad es. le smartcard), i terminali e i dati scambiati tra loro. I SAM sono implementati nelle smart card, ma poiché i servizi sono sempre più basati sul cloud, possono anche essere componenti hardware integrati in un server (Hardware Security Module HSM).

• OGGETTO PORTATILE SENZA CONTATTO

Questo termine si riferisce alle Smart card senza contatto, alle carte java senza contatto, ai telefoni cellulari NFC, alle chiavette USB con interfaccia senza contatto e a qualsiasi altro supporto in grado di operare in modalità "c-less".

• SISTEMA DI PAGAMENTO "OPEN"

I sistemi di pagamento aperti sono sistemi ABT in cui i viaggiatori utilizzano le loro carte bancarie contactless sui terminali di convalida dei trasporti per pagare e convalidare i loro titoli di viaggio.

• SISTEMA SCHEDA-CENTRICO

In un sistema di ticketing «centric card», i biglietti vengono memorizzati nei media dei clienti. Anche se i biglietti vengono replicati su un server centrale, il contenuto dei media dei clienti è quello che fa fede. L'elaborazione software in tempo reale dei biglietti viene generalmente effettuata dai terminali di front-office.

1. I PRINCIPALI VANTAGGI DELL'EMISSIONE DI BIGLIETTI SENZA CONTATTO

La definizione di ticketing e la descrizione delle sue funzioni è stata oggetto di numerosi studi. In questo capitolo si elencano molti dei vantaggi che il ticketing senza contatto può offrire ai clienti, per gli operatori e le autorità di trasporto; evidenziando inoltre il valore aggiunto dell'emissione di biglietti in termini di qualità del servizio, facilità di accesso ai trasporti, interoperabilità e contributo al MaaS.

> 1.1 - MIGLIORARE L'ESPERIENZA DEL CLIENTE

In primo luogo, l'emissione di biglietti senza contatto consente ai clienti delle reti di trasporto di convalidarli in modo fluido, con un gesto il più semplice e rapido possibile.

Ma non è l'unico vantaggio. Essi possono anche memorizzare titoli di viaggio diversi in base alle esigenze del cliente ed essere ricaricati automaticamente in qualsiasi momento, online o tramite distributori automatici.

Grazie alla possibilità di memorizzare i profili in tessere elettroniche e smartphone, i viaggiatori che hanno diritto a tariffe speciali non dovranno dimostrarne il possesso durante eventuali controlli.

Inoltre, quando i supporti dei clienti sono registrati, in caso di smarrimento i portatori potranno ottenere il ripristino dei biglietti/diritti di viaggio, oppure avere l'accesso ad altri servizi di mobilità basati su accordi di interoperabilità.

Questo supporto, il più delle volte una tessera senza contatto, subendo un lento deterioramento ha poi una durata di vita piuttosto lunga.

> 1.2 - FACILITARE LE OPERAZIONI DI RETE E LA GESTIONE DELLE POLITICHE TARIFFARIE

L'implementazione di sistemi di ticketing senza contatto, accelerando l'accesso alle reti di trasporto attraverso transazioni molto veloci (poco più di 0,15 secondi), può gestire grandi flussi di passeggeri. Ad esempio, a La Défense, il Business centre parigino, la tecnologia contactless consente il passaggio di 60 clienti al minuto per ciascun gate; permette inoltre l'introduzione di tariffe più elaborate grazie alle prestazioni tecniche dei mezzi utilizzati (memorizzazione di profili e biglietti, gestione delle connessioni, etc.)

A tutto ciò si aggiunge un elemento particolarmente significativo: conoscendo l'intensità dei flussi e sottoponendoli a un'analisi statistica, si ha la possibilità di ottimizzare capillarmente un piano di trasporto dei passeggeri, renderlo il più possibile coerente alla domanda di mobilità.

Infine, la tecnologia contactless riduce i costi di manutenzione, poiché porta all'eliminazione di vari moduli meccanici dai terminali di validazione.

> 1.3 - MIGLIORAMENTO DELLA LOTTA CONTRO LE FRODI

Il ticketing c-less consente la validazione obbligatoria ai gate (metropolitana, treni etc.) e presso i terminali di bordo (autobus, tram, etc.), facilitando così l'individuazione degli eventuali evasori.

Se ci si basa su meccanismi di sicurezza standard all'avanguardia, il rischio di frodi tecnologiche e l'uso di titoli di viaggio non legittimi si riducono notevolmente.

Le principali minacce di frode tecnologica che i sistemi di bigliettazione tradizionale devono affrontare sono:

- la contraffazione, che consiste nel falsificare i titoli di viaggio per utilizzarli o venderli come se fossero autentici;
- la clonazione, vale a dire duplicare e utilizzare più volte uno stesso titolo di viaggio;
- l'alterazione del contenuto, con la modifica di un supporto per cambiarne la natura e/o la quantità dei biglietti/diritti di viaggio/valore.

Nella lotta contro queste minacce i sistemi di ticketing c-less applicano varie misure:

- l'intrinseca sicurezza fisica del "media" in possesso del cliente, che impedisce la lettura e la modifica non autorizzata dei dati contenuti;
- la salvaguardia di elementi segreti che proteggono le transazioni (solitamente chiavi crittografiche) all'interno di moduli di sicurezza hardware;
- Il perfezionamento della rilevazione delle frodi attraverso l'individuazione di incongruenze che segnalano, ad esempio, l'utilizzo dei supporti del cliente in due punti troppo distanti tra loro per essere raggiunti entro il tempo che intercorre tra le due convalide;
- La creazione di black o deny list nei terminali per negare l'accesso a persone con titolo di viaggio denunciati come rubati o classificati come falsi.

Queste misure di sicurezza, se attuate correttamente e regolarmente, e aggiornate secondo le tecniche più avanzate, possono ridurre in modo significativo le frodi tecnologiche.

> 1.4 - FACILITARE L'INTEROPERABILITÀ

I sistemi di ticketing c-less riescono indubbiamente a migliorare l'interoperabilità all'interno di una data area di pendolarismo e tra diverse aree adiacenti. Infatti, i media c-less possono fornire:

- Interoperabilità dei supporti di base: agli utenti è offerta la possibilità di caricare e utilizzare sullo stesso supporto titoli di viaggio provenienti da reti diverse. Questo modello non implica obbligatoriamente alcun accordo commerciale o tariffario tra i vari operatori di trasporto.
- Interoperabilità dei titoli di viaggio: gli utenti possono viaggiare su diverse reti di trasporto utilizzando lo stesso titolo di viaggio, il che implica un accordo commerciale e tariffario tra gli operatori di trasporto.

> 1.5 - UN CONTRIBUTO PER IL MAAS

Se all'inizio il ticketing era un mero strumento di riscossione delle tariffe, oggi è considerato un elemento essenziale del MaaS.

L'emergere del concetto di MaaS ha permesso l'integrazione di molti nuovi servizi di mobilità come il car sharing, il bike sharing, i parcheggi, i taxi, i servizi di trasporto pubblico tradizionale e il car-pooling.

Per spostarsi da A a B, i viaggiatori hanno diverse possibilità collegate tra loro, con una scelta aperta di alternative a seconda delle preferenze, con informazioni multimodali disponibili in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento, con accesso e connessione da un servizio all'altro in modo semplice e senza vincoli.

L'emissione di biglietti c-less, a condizione che sia accessibile e aperta, può accelerare l'attuazione del MaaS, in quanto offre soluzioni concrete per facilitare, e quindi invogliare l'utente all'uso di tutte le forme di mobilità, integrandosi gli aspetti dello sviluppo sostenibile e influenzando l'equilibrio modale.

Il MaaS ha dato al ticketing un ruolo importante come porta d'accesso alla mobilità per tutti, dopo essere stato spesso percepito erroneamente solo come un mezzo di pagamento per il trasporto.

2. SFIDE ECONOMICHE E INDUSTRIALI PER GLI OPERATORI DEI TRASPORTI

Per gli operatori e le autorità di trasporto, i sistemi di ticketing rappresentano un importante investimento, che dovrebbe essere effettuato solo se la sua sostenibilità è garantita per almeno 15 anni, il che implica che il sistema deve poter evolvere a costi ragionevoli consentendo, ad esempio, di adeguarsi alle nuove esigenze dei viaggiatori, di monitorare l'emergere di nuove tecnologie, di aggiornare regolarmente le misure di sicurezza e applicare in modo tempestivo qualsiasi politica tariffaria.

L'indicatore di performance di queste capacità del sistema è il TCO (Total Cost of Ownership), che costituisce la misura preferita per valutare l'efficienza finanziaria relativa all'investimento del ticketing.

> 2.1 - GARANTIRE LA SCALABILITA' DEL SISTEMA

Per garantire l'evoluzione di un sistema di ticketing è necessario prestare attenzione alla scelta della soluzione, dei fornitori e delle modalità di implementazione.

Consentire la presentazione di offerte competitive nel tempo.

Fornitori, integratori, produttori di terminali e di carte possono essere tentati di promuovere le proprie soluzioni proprietarie, rendendo più difficile l'introduzione della concorrenza durante il ciclo di vita di un sistema.

Potrebbe anche accadere che alcuni fornitori a un certo punto non garantiscano più la continuità di servizio del loro sistema proprietario, il che metterebbe in grande difficoltà le reti che l'hanno adottato.

È quindi necessario che la tecnologia di un sistema di ticketing non sia nelle mani di un unico soggetto; in questo modo, nel caso in cui nascessero problemi, sarebbe possibile beneficiare di soluzioni alternative e compatibili fornite da altri produttori.

Garantire la capacità di evoluzione del sistema.

È probabile che un sistema di ticketing si debba evolvere nel corso del suo ciclo di vita per adattarsi facilmente alle estensioni di rete, all'integrazione di nuovi operatori, ai cambiamenti tariffari, all'emergere di nuove tecnologie, etc.

È quindi necessario progettare fin dall'inizio un sistema scalabile e configurabile.

L'emergere di nuovi sviluppi, come la biglietteria mobile NFC, l'Account Based, l'Open Payment etc. spesso coinvolgono nuovi fornitori. L'aggiunta di queste soluzioni può rivelarsi complessa, costosa e dispendiosa in termini di tempo, soprattutto se il sistema originario non è basato su standard aperti.

Se un operatore del trasporto vuole garantirsi la durata e la scalabilità del suo sistema, dovrà perciò avere il controllo su di esso e affidarsi a soluzioni aperte che non siano specifiche di un singolo produttore.

> 2.2- GARANTIRE UN ALTO LIVELLO DI SICUREZZA

Durante la fase iniziale di attuazione, i sistemi di ticketing sono spesso dotati di meccanismi di sicurezza all'avanguardia e sono quindi ben protetti contro le frodi tecnologiche.

Tuttavia, come per tutti i settori dell'Information Technology, il livello di minaccia è in costante aumento con l'evolversi delle tecniche di pirateria e sono necessari aggiornamenti regolari per mantenere un elevato livello di sicurezza.

Un sistema di ticketing deve aggiornare regolarmente i propri meccanismi di sicurezza per rispondere alle nuove minacce.

> 2.3- ALLESTIRE DELLE POLITICHE DI TARIFFAZIONE

Gli operatori e le autorità di trasporto devono mantenere il controllo sulla politica tariffaria.

In effetti, si tratta di una potente leva per organizzare la mobilità all'interno di una determinata area e, in quanto tale, rappresenta un vantaggio strategico per la politica dei trasporti locali.

I sistemi di ticketing devono consentire di adattare le politiche tariffarie in modo flessibile e semplice.

> 2.4- CONTROLLO DEL TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP)

Il Total Cost of Ownership (TCO) rappresenta, come in un sistema IT, il costo totale di un bene nel corso di tutto il suo ciclo di vita.

Con esso si tiene conto non solo degli investimenti diretti di materiali, attrezzature, infrastrutture di rete, software, sviluppi specifici, licenze, etc., ma anche di quelli indiretti, o costi nascosti, come aggiornamenti, manutenzione, amministrazione, formazione degli utenti e degli amministratori, assistenza tecnica e costi ricorrenti (materiali di consumo, elettricità, affitto, etc.).

Inoltre, durante il suo ciclo di vita un sistema di ticketing si deve evolvere: nuove tecnologie, aggiornamenti di sicurezza, nuove politiche tariffarie e anche potenziali nuovi fornitori in caso di crisi o problemi con il fornitore iniziale.

Detto questo, risulta chiaro che nelle soluzioni di ticketing le spese necessarie per sostenere l'evoluzione dell'intero sistema contribuiscono in modo significativo al suo TCO e potrebbero a volte impedire lo sviluppo e la realizzazione dei progetti di aggiornamento.

Per ridurre al minimo il TCO, gli operatori e le autorità di trasporto devono mantenere il controllo dei loro sistemi.

3. LE CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL SISTEMA DI TICKETING

Può accadere che alcune autorità di trasporto considerino eccessivamente costosa e complessa da un punto di vista tecnico la gestione autonoma del sistema di ticketing.

In una tale ipotesi possono delegare i compiti descritti di seguito a terzi neutrali, che agiscono per proprio conto assicurando l'effettiva gestione del sistema.

> 3.1 - GOVERNARE E MANTENERE IL CONTROLLO DEL PROPRIO MODELLO DATI

Il "Data Model", o modello dati ticketing di una rete di trasporto, rappresenta la traduzione informatica della sua politica tariffaria, e ne consente l'implementazione attraverso i terminali e i media dei clienti.

L'acquirente di un sistema di ticketing deve perciò avere tutti i diritti per utilizzarlo liberamente, adattarlo alle nuove necessità o trasferirlo a terzi.

In sostanza, sono fondamentali la totale proprietà e il controllo del modello dati.

Per quanto tutto ciò richieda un investimento maggiore, esso rimane molto contenuto se paragonato ai rischi che si possono correre a medio e lungo termine rispetto alle soluzioni black box; infatti, non essere in grado di effettuare cambiamenti importanti come l'interoperabilità con altre reti e/o l'attuazione di una nuova politica tariffaria, può comportare costi molto elevati.

Inoltre, è facilmente intuibile che, se l'acquirente non ha previsto di avere la piena proprietà e la governance del suo data model e delle sue specifiche, il fornitore del sistema black box potrebbe sviluppare un modello proprietario senza comunicarlo né dividerlo con l'acquirente stesso e, se anche lo comunicasse, avrebbe un innegabile vantaggio competitivo rispetto ai suoi potenziali concorrenti in una successiva gara d'appalto.

Ma può anche accadere di peggio: l'esperienza dimostra la possibilità che vi siano discrepanze tra la versione del modello di dati effettivamente implementato nell'apparecchiatura e la versione comunicata dal fornitore.

Se la questione del controllo del modello di dati della rete di trasporto non è stata presa in considerazione fin dalla prima fase di progettazione, è almeno necessario richiedere che il fornitore ne comunichi le specifiche, e prevedere sanzioni significative nel caso in cui l'effettiva attuazione del sistema si discosti da esse.

Si raccomanda perciò di utilizzare modelli dati aperti, come lo standard Intercode in Francia, adattati alle esigenze specifiche delle reti e indipendenti dai fornitori di terminali, Smart card o sistemi di ticketing.

CONTROLLO DEL SISTEMA: LE RESPONSABILITÀ DELL'ACQUIRENTE

- Il controllo del sistema di ticketing è responsabilità dell'acquirente, sia che si tratti di un'autorità di trasporto, di un operatore o di qualsiasi entità che ne sia responsabile.
- L'acquirente deve preoccuparsi del costo totale del possesso del sistema (TCO), non unicamente del costo di acquisto iniziale.
- Ridurre al minimo solo l'investimento iniziale trascurando il TCO è generalmente sinonimo di un'implementazione a «black box», senza alcun controllo.
- L'integrazione del costo di proprietà come criterio nelle gare d'appalto apre la scelta a una soluzione modulare, scalabile e controllata, sulla base di una valutazione finanziaria che tiene conto di tutti gli oneri operativi e di manutenzione, e della stima dei costi di evoluzione.

> 3.2- AVERE LA PROPRIETÀ E LA GESTIONE DELLE CHIAVI CRITTOGRAFICHE

I gestori dei sistemi di ticketing, le autorità di trasporto e gli operatori devono essere in possesso delle chiavi utilizzate per proteggere la scrittura e la lettura dei dati sulle Smart card o su qualsiasi altro supporto utilizzato nelle loro reti.

I fornitori di sistemi di ticketing devono pertanto fornire la descrizione tecnica delle chiavi e la loro implementazione sui moduli di sicurezza (SAM) dei vari dispositivi.

Il gestore del sistema deve inoltre essere in grado di utilizzarle liberamente, nei limiti delle norme di sicurezza locali.

Per quanto riguarda l'architettura di sicurezza del sistema, si raccomanda di far riferimento a una soluzione standard che potrà essere implementata da diversi fornitori, in particolare per il processo di generazione delle chiavi, che dovrebbe essere realizzata da un terzo esperto, indipendente dai fornitori di tessere, terminali o sistemi.

In ogni caso, è importante richiedere la specifica del sistema di sicurezza, compreso il processo di cerimonia delle chiavi, per poterne generare di nuove qualora fosse necessario.

> 3.3- APPOGIARSI SU UNA ARCHITETTURA MODULARE E COMPRENSIVA DI API

Le reti di trasporto devono richiedere ai fornitori di progettare le loro soluzioni su un'architettura modulare che garantisca la scalabilità. Questo permetterà di modificare un modulo indipendentemente da tutti gli altri, senza dover ridisegnare completamente il sistema di ticketing. L'implementazione di questo tipo di architettura modulare richiede interfacce aperte e pubblicate tra ogni modulo e con altri sistemi.

L'obiettivo è di avere un sistema che integri in modo semplice ed economico un approccio interoperabile. Questo permette:

- Di interfacciarsi facilmente a vari livelli di interoperabilità con altri sistemi di ticketing, dalla condivisione dei media dei clienti all'implementazione di prodotti tariffari supportati da più operatori.
- Di interfacciarsi facilmente con una stanza di compensazione (clearing) per un'equa distribuzione delle entrate monetarie tra le parti interessate dal sistema di interoperabilità.

Indipendentemente dal numero di fornitori, ciascuno di essi deve rendere disponibile alla rete di trasporto l'API (l'interfaccia per la gestione delle applicazioni software) che utilizza per controllare le apparecchiature periferiche, cosicché la rete possa adattarle o fornirle a terzi. In questo modo si facilitano le gare d'appalto al momento del rinnovo dei contratti con i fornitori, il che consente di:

- dissociare il ciclo di vita dell'apparecchiatura da quello delle applicazioni a esso correlate.
- rendere utilizzabili le applicazioni integrate nelle apparecchiature fornite da parti terze.

Inoltre, è importante richiedere che i sistemi siano aperti, condivisibili e comprensibili da parte di professionisti diversi dagli esperti di ticketing, ad esempio per consentire l'interfacciamento con altri sistemi che condividono dati quali biglietteria, AVM/AVL, conteggio passeggeri, etc.

Di conseguenza, diventa possibile:

- fornire una visione chiara dell'uso della rete di trasporto e del rapporto tra domanda e offerta;
- integrare nuove soluzioni di sicurezza per combattere meglio le frodi;
- fornire agli utenti un'esperienza di mobilità omogenea e personalizzata attraverso un'unica applicazione destinata alla telefonia mobile che integri, ad esempio, ricerca itinerari, acquisto e convalida dei biglietti, informazioni in tempo reale.

FARE RIFERIMENTO ALLE ARCHITETTURE MODULARI E ALLE INTERFACCE APERTE

Alcuni paesi hanno emanato raccomandazioni sull'architettura dei sistemi di biglietteria.

In Francia, ad esempio, l'AFIMB, l'Agenzia per l'informazione e il ticketing multimodale, ha prodotto un documento di riferimento intitolato «Architecture and Security of Ticketing Systems».

Il presente documento ha lo scopo anche di aiutare gli operatori e le autorità a redigere i capitolati d'oneri per le gare d'appalto.

Il rispetto di tali norme garantisce che il software del sistema segua le migliori pratiche con interfacce ben specificate, così da rendere possibile la sostituzione di un fornitore durante il ciclo di vita del sistema.

> 3.4- NECESSITA' DI DISPORRE SEMPRE DI ALMENO DUE FORNITORI PER CIASCUN COMPONENTE DEL SISTEMA.

Per avere il controllo di un sistema e garantire una reale indipendenza dai fornitori, è necessario assicurarsi che ce ne sia più d'uno in grado di produrre soluzioni compatibili per ogni componente.

Affidarsi a un'unica fonte rappresenta, infatti, un rischio importante, non solo per quanto riguarda il controllo del sistema, ma anche per la sua sostenibilità.

La mancata fornitura di un componente può causare un malfunzionamento e, potenzialmente, lo spegnimento dell'intero sistema.

L'unico modo per far fronte a questo rischio è avere almeno una doppia fonte per tutti i componenti del sistema di ticketing e quindi garantirsi in anticipo la disponibilità.

Una delle questioni critiche riguarda le Smart card, poiché una loro carenza può costringere un operatore a lasciare aperta la sua rete di trasporto per un periodo di tempo indefinito, perdendo di conseguenza entrate cospicue.

Tali casi si sono verificati in passato su alcuni sistemi di ticketing.

Le cause della carenza possono essere molteplici: tecniche, sociali, industriali o finanziarie, transitorie o definitive come, ad esempio, la decisione strategica del produttore di abbandonare un business considerato non sufficientemente redditizio.

È quindi importante avere la garanzia che il tipo di Smart card, e persino la filiera tecnologica scelta, provengano da più fornitori (il che non è il caso dei titoli di viaggio c-less che non incorporano un microprocessore) e si basino su standard riconosciuti che non appartengano a un unico produttore.

LA SMARTCARD CHIP, IL TALLONE D'ACHILLE DEL SISTEMA

Avere una doppia fonte di aggiornamento per tutti gli elementi del sistema è una regola fondamentale.

Il chip della scheda c-less è una componente che non sempre viene percepita come critica, perché è incorporato nella scheda stessa ed è oggetto di una vasta offerta in un mercato competitivo; anche in questo caso, però, è necessario assicurarsi che l'approvvigionamento sia garantito da più di una fonte. Del resto la posta in gioco è piuttosto alta, perché una semplice interruzione dell'approvvigionamento può portare all'arresto dell'intero sistema di ticketing.

Le strategie dei produttori di chip seguono logiche che ovviamente non sono prevedibile e tanto meno possono essere sottoposte al controllo degli operatori di trasporto. Le frequenti fusioni e acquisizioni di aziende del settore rendono inconoscibili le strategie industriali, e l'abbandono di una tecnologia diventa un rischio significativo.

Questo avvenne negli anni 2000, quando un leader mondiale della componentistica elettronica, Motorola, decise improvvisamente di interrompere la sua linea di business contactless; le reti che avevano scelto questo fornitore subirono un danno significativo.

È quindi essenziale garantire l'esistenza di almeno due fornitori indipendenti di chip che offrano la tecnologia che si intende utilizzare.

4. IL VALORE DI SOLUZIONI APERTE E STANDARDIZZATE

Il controllo corretto di un sistema di ticketing dipende dalla capacità di saperne seguire l'evoluzione e dai continui aggiornamenti durante il suo intero ciclo di vita.

Il rispetto di tutti gli standard e delle norme vigenti è il modo migliore per garantire che nel sistema non vi sia alcuna deriva proprietaria di un fornitore che, trascorso un certo periodo, potrebbe impedire l'utilizzo del sistema a un fornitore diverso.

La soluzione definitiva per evitarlo è il ricorso (purché sia disponibile) all'uso di un software open source, che ha il vantaggio di essere accessibile e utilizzabile da tutti.

> 4.1 - FARE AFFIDAMENTO SU STANDARD APERTI

Le reti di trasporto devono assicurarsi che le soluzioni di ticketing c-less si basino esclusivamente su standard aperti rispetto ai media dei clienti; tali standard, la cui conformità deve essere garantita da procedure di certificazione, dovranno essere a disposizione di tutti i fornitori.

Ciò è tanto più necessario quando una rete vuole essere interoperabile con altre.

La comunicazione tra un c-less e un terminale richiede, infatti, il rispetto di diverse regole tecniche per assicurare l'interoperabilità tra i diversi fornitori di terminali e i supporti dei clienti.

Quando queste regole vengono applicate diventano una norma de facto supportata da un gruppo di utilizzatori, che può evolvere in una norma ufficiale se accettata da un organismo più ampio (organismi nazionali come AFNOR o DIN, o organismi internazionali come il CEN in Europa e l'ISO per le norme mondiali).

Ad esempio, il CEN ha pubblicato una norma, il CEN TS 16794, basata sulla ISO 14443, per precisare le regole da rispettare in termini di comunicazione c-less tra i media dei clienti e i terminali nel settore dei trasporti.

Questa norma, che interessa sia i terminali che le carte contactless, è interoperabile con le specifiche NFC Forum per i telefoni NFC e compatibile con lo standard EMVCo di livello 1, utilizzato per le operazioni di pagamento.

La Smart Ticketing Alliance ha poi definito un processo di certificazione associato a questa norma eseguito da diversi enti e laboratori europei, sia relativamente alla Smart card che al terminale; facendo un'analogia con il sistema bancario lo si può equiparare al Livello 1 dell'EMV.

Le stesse Smart card di Calypso sono coperte da un certificato di conformità alle specifiche di riferimento, aperto a tutti i fornitori e che completa la certificazione di livello 1, equivalente al livello 2 dell'EMV nel settore bancario.

La combinazione di questi due tipi di certificazione consente da un lato la loro interoperabilità sia a livello di comunicazione c-less sia a livello applicativo delle Smart card che possono provenire da fornitori diversi, aprendo quindi l'opportunità di negoziare gli acquisti in un mercato animato dalla concorrenza.

CERTIFICAZIONI PER MANDATI NELLE GARE D'APPALTO

Solo la certificazione dei sistemi di comunicazione tra i media dei clienti e i terminali, a livello di radiofrequenza (RF) e a livello di specifiche funzionali, può garantire l'interoperabilità dei sistemi di ticketing.

- **Certificazione RF:** Il CEN ha pubblicato la norma CEN TS 16794 e la Smart Ticketing Alliance ha definito una procedura di certificazione associata a questa norma, sviluppato da diversi enti di certificazione e laboratori europei.
- **Certificazione funzionale:** per gli utilizzatori dello standard Calypso, la Calypso Networks Association ha messo a punto una procedura di certificazione funzionale in relazione alle specifiche di riferimento, aperta a tutti i fornitori.

> 4.2- USO DI SOFTWARE OPEN SOURCE

Il modello Open Source si basa su relazioni equilibrate tra tutti i potenziali partecipanti a un progetto, al fine di incoraggiare il coinvolgimento di ciascuno di essi e impedire che uno solo possa averne il controllo.

Un software open source è un software il cui codice sorgente è liberamente e gratuitamente accessibile, utilizzabile e modificabile, distribuito sotto licenza approvata dall'Open Source Initiative.

Queste licenze sono dei contratti gratuiti di concessione dei diritti di proprietà intellettuale, validi in tutto il mondo, per tutti gli usi e su qualsiasi tipo di supporto.

Mentre sui supporti c-less per i clienti il ricorso a standard aperti e alle relative certificazioni garantiscono l'interoperabilità e la libera concorrenza, non esiste ancora un equivalente per i terminali, la cui implementazione da parte dei fornitori di sistemi di ticketing rimane proprietaria e spesso effettuata sotto forma di black box.

Si consiglia pertanto alle reti di trasporto di chiedere ai fornitori di utilizzare software Open Source ogni volta questa scelta è possibile.

Poiché il software Open Source è accessibile alle stesse condizioni per tutti i fornitori, ognuno è quindi libero di fare un'offerta che soddisfi le esigenze espresse dalle autorità di trasporto e dagli operatori, il che, in ultima analisi, contribuisce a una concorrenza leale e aperta.

L'IMPATTO ECONOMICO CON UTILIZZO DI SOFTWARE OPEN SOURCE

Quando il software è di proprietà di un fornitore, non solo le richieste di modifiche hanno ovviamente un impatto costoso sugli aggiornamenti, ma, a causa dell'effetto black box, è anche molto difficile valutare il loro valore reale; diventa perciò assai più complicata la negoziazione, poiché si perde la nozione sull'ordine di grandezza del prezzo.

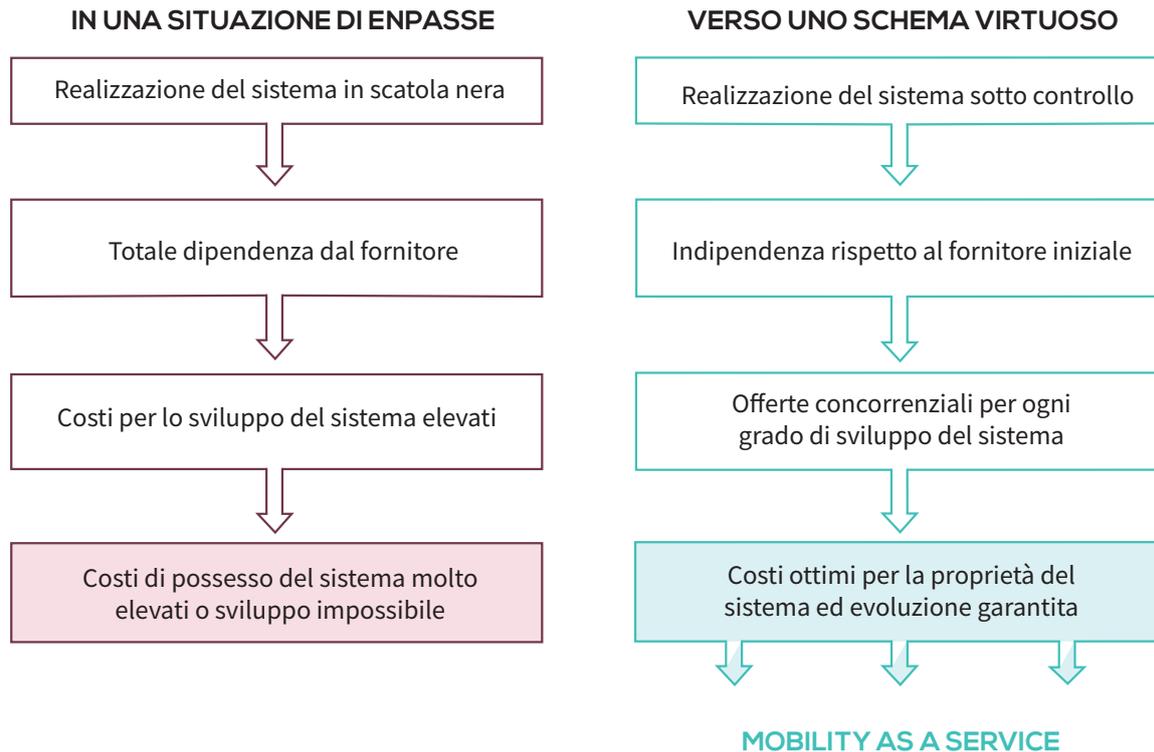
Con l'uso di software Open Source molti sviluppatori possono, al contrario, misurare l'impatto dell'evoluzione richiesta e fare una stima precisa.

Questo porta a differenze di prezzi che possono variare da 1 a 10; ad esempio, in un contesto di mercato concorrenziale, una modifica proposta a 500.000 euro da un fornitore, può essere effettuata per un importo di 50.000 euro da uno sviluppatore su software open source.

Si tratta di cifre tratte da casi reali!

PROPRIETARIO VS. APERTO

CONSEGUENZE DEL CICLO DI VITA DI UN SISTEMA



CONCLUSIONE

L'installazione di un sistema di ticketing, il cui ciclo di vita può durare anche 15 anni, rappresenta un investimento importante, è perciò necessario che lo si possa sviluppare e aggiornare per tutta la sua durata.

È quindi essenziale fare le giuste scelte fin dalla prima fase di progettazione, garantendosi la capacità di una costante evoluzione del sistema, la regolare concorrenza tra i fornitori e il controllo delle politiche tariffarie, che costituisce una leva fondamentale delle politiche di trasporto pubblico.

Le raccomandazioni contenute in questo documento convergono tutte verso gli stessi obiettivi e possono essere applicate indipendentemente dall'architettura del modello scelto: card-centric, ABT, Open Payment, etc.

Queste raccomandazioni garantiscono le migliori condizioni per realizzare l'interoperabilità tra sistemi e, sotto questo aspetto, sono particolarmente adatte al MaaS (Mobility as a Service), per aggregare tutte le forme di mobilità, anche le più innovative.

I nuovi servizi di mobilità saranno quindi molto più facili da inserire in un sistema basato su Open Source, nel rispetto degli standard, con API aperte.

Una concreta realizzazione del MaaS, che è ancora agli inizi, può essere veramente efficace solo se, per la progettazione dei futuri sistemi integrati di ticketing, si seguono le regole di buon senso indicate in questo documento.

LE "BEST PRACTICE" PER UN SISTEMA DI TICKETING DI SUCCESSO

L'acquirente di un sistema di ticketing si deve sempre garantire che:

- **il sistema si basi su standard stabiliti e riconosciuti;**
- **i componenti del sistema siano disponibili presso almeno due differenti fornitori;**
- **L'architettura di sistema sia modulare e basata su API ben definite, pubblicate e royalty-free;**
- **le chiavi crittografiche del sistema siano di proprietà e ne abbia il controllo e la gestione;**
- **il modello di dati sia di proprietà e se ne abbia il pieno controllo;**
- **il software open source, se disponibile, è l'opzione preferita.**

VALUTA IL TUO SISTEMA DI TICKETING

Si sta configurando un nuovo sistema di ticketing o si dispone di un sistema in funzione?

Le migliori pratiche, illustrate da questo documento, sono l'oggetto del questionario che segue. Qui potete valutare il livello di controllo del vostro sistema di ticketing e, di conseguenza, la sua capacità di evolvere per raggiungere i migliori obiettivi.

VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI CONTROLLO DEL SISTEMA

Domande / Risposte	Si	No
È possibile effettuare gli aggiornamenti attraverso una procedura di gara d'appalto aperta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non siete mai stati in grado di implementare un aggiornamento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avete preso precauzioni speciali per garantire la continuità del servizio in caso di problemi con un fornitore?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avete accesso al codice sorgente del software utilizzato nel vostro sistema?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
È possibile modificare facilmente le tariffe (regole tariffarie, prodotti tariffari, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
È possibile integrare nuovi fornitori nel sistema man mano che si evolve?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
È possibile aprire il sistema a nuovi partner, operatori privati o pubblici?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nel complesso, come valuta il controllo del sistema su una scala da 1 (nessun controllo) a 5 (controllo totale)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si prega di commentare le vostre risposte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VALUTAZIONE DELLE MIGLIORI PRATICHE MENZIONATE NEL DOCUMENTO

Domande / Risposte	Si	No
Il modello dati utilizzato è di vostra proprietà?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altrimenti, chi lo fa? Autorità di trasporto / Operatori / Integratori / Integratori / Altro		
Avete definito un modo per gestire il vostro modello di dati, sia internamente che in outsourcing?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possedete le chiavi crittografiche del vostro sistema?		
Altrimenti, chi lo fa? Autorità di trasporto / Operatori / Integratori / Integratori / Altro		
Il vostro sistema è basato su un'architettura modulare con interfacce ben specificate?		
Il software del vostro sistema utilizza API aperte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le specifiche del sistema sono basate su uno standard nazionale o internazionale?		
Avete almeno due fornitori compatibili per ogni componente del vostro sistema?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ci sono almeno due fornitori di chip per la tecnologia delle Smart card che avete scelto?		
Il vostro sistema è conforme a tutte le norme applicabili?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richiedete la certificazione delle Smart card e dei terminali quando implementano uno standard per il quale esiste una certificazione?		
Elencare le certificazioni richieste dai fornitori:		

RIFERIMENTI

<https://www.revuetec.com/revue/maas-mobility-as-a-service/> (in francese)

<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/outil-acquisition-systemes-intelligents-transports> (in francese)

<https://www.linkedin.com/pulse/open-payment-account-based-ticketing-retour-vers-le-futur-vappereau/>

<https://services.snapper.co.nz/whitepaper-account-based-ticketing-not-same-as-emv/>

<https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/76233/ticketing-open-standard-source-project/>

Calypso Networks Association

ringrazia coloro che hanno contribuito a questo articolo:

Joel Eppe - SNCF

Ralph Gambetta - Smart Ticketing Alliance

Nicolas Generali - SNCF - CNA

Philippe Guillaumin - CNA

Salah Merzouk - Setim

Jeremy Rubel - RATP Smart Systems

Francis Sykes - RATP Smart Systems

Ludovic Teixeira Costa - Galitt

Philippe Vappereau - CNA

Valentina Zajackowski - CNA

Calypso Networks Association

Rue Royale 76/2 - 1000 Bruxelles

Belgio

contact@calypsonet-asso.org

www.calypsonet-asso.org