



TECNOLOGIE  
TELEMATICHE  
TRASPORTI  
TRAFFICO  
TORINO



## **Requisiti tecnici carte a memoria (Chip On Paper)**

The authors of this Specification make no other representation or warranty regarding whether any particular physical implementation of any part of this specification does or does not violate, infringe, or otherwise use other patents, copyrights, trademarks, trade secrets, know-how, and/or other intellectual property of third parties, and thus any person who implements any part of this Specification should consult an intellectual property attorney before any such implementation.

*This document is the property of 5T srl. Copyright 2011.  
Reproduction is prohibited without prior written agreement.*

<b>Storia del documento</b>		
<b>Template:</b>		
<b>Data</b>	<b>Versione</b>	<b>Riassunto dei cambiamenti</b>
06-05-2011	0.1	Prima bozza
12-05-2011	0.2	Aggiunta plurigiornaliero, riordino capitoli, aggiustamento layout tabelle.
20-05-2011	0.3	Descrizione emissione validazione e controllo ticket. Aggiunti titoli O/D.
23-05-2011	0.4	Aggiornato paragrafo 4
27-05-2011	1.0	Inseriti tutti i TdV. Corretti TdV precedenti dove richiesto.
17-06-2011	1.1	Byte order
23-06-2011	1.2	Corretto Settimanale, eliminato dicitura Traceability. Aggiornati paragrafi 5 e 6 su Certificazione e Campionatura
28-06-2011	1.3	Corretto firma 1 del settimanale  Aggiunto capitolo 7 Inizializzazione Campionatura.
07-07-2011	1.4	Estirpata traceability. Corretto layout e descrizioni quasi tutti i TdV. Aggiunto capitolo ripristino dati. Aggiunto byte di recovery nei layout dati.  Aggiornato capitolo 7 Inizializzazione Campionatura.
19-07-2011	1.5	Eliminati capitoli 6 e 7 a seguito di creazione specifica di prequalifica prodotto.  Inserita codifica campo data, cambiato titolo capitolo 4.
08-09-2011	1.6	Inserito paragrafo 3.3 Codifica ID azienda
26-09-2011	1.7	Corretto titolo par. 3.3, aggiunta descrizione serial number par 2.3, separati layout TVM e layout biglietterie (par 3.6, 3.6), corretto titolo, aggiunto capitolo layout. Inserito copyright.
04-11-2011	1.8	Specificato meglio firma 2 byte par 2.9, rimozione gestione OTP bit su titolo O/D, par 2.7 corretti dati fissi di produzione.
24-01-2012	1.9	Origine Destinazione da 2 a 3 byte, cambio gestione prima validazione per CS e multicorsa extraurbana e multicorsa urbana, eliminato tdv specifici TVM, rivisto procedura recovery byte.
15-02-2012	2.0	Invertito campi num giorni e seriale emissione su formato giornaliero, aggiunto logica OTP bit, aggiornate procedure di emissione/verifica/controllo su tutti i titoli
16-03-2012	2.1	Aggiornato par. 2.7, adattamento per firma con traceability, Versione Layout -> ID Maschera, Recovery byte -> nibble, procedura Recovery, Num.Pass. su un nibble, ID Corsa diventa ID Località prima validazione ove necessario e RFU altrimenti.
30-03-2012	2.1.1	Aggiornato indice

12-09-2012	3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• corretta maschera 5</li> <li>• corretta doppia definizione data (eliminato 2.4), eliminato complemento a 1 e specificato ininfluenza ora legale</li> <li>• aggiunto input vector su firma emissione</li> <li>• corretto lunghezza <i>ID Località</i> in alcune maschere</li> <li>• inserita possibilità multicorsa &gt; 20 in par <i>OTP bit</i></li> <li>• Modificata logica OTP bit</li> <li>• Specificato uso OTP in maschera 4</li> <li>• Aggiunto maschera 10</li> <li>• Aggiunto esempio byte order</li> <li>• Eliminato tabella codici ID Azienda, redatto apposito documento</li> <li>• Aggiunto riferimenti altra documentazione</li> </ul>
01-10-2012	3.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corretto bit 0 OTP1 e bit 7 OTP2: no RFU</li> </ul>
10-01-2013	3.0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiornata definizione RFU par 3.1</li> <li>• Eliminata dicitura RFU su tabelle OTP bit in par 3.4.2</li> <li>• Aggiunto tabella OTP per maschera 4 in par 3.4.2</li> </ul>
30-01-2013	3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definite le configurazioni OTP e metodo d'uso</li> <li>• Specificata configurazione OTP per ogni Maschera</li> <li>• Corretto dicitura OTP</li> </ul>
10-12-2013	3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiunto par 1.1 Definizioni ed Acronimi</li> </ul>
20-05-2014	3.1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiornata tabella pag.10 con modifiche TdV</li> </ul>
31-01-2017	3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiunta maschera 11 – carnet multi-giornaliero GTT</li> <li>• Aggiornata di conseguenza tabella par. 2.6</li> <li>• Correzioni minori</li> </ul>
10-02-2017	3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiunta maschera 12 e layout 10 e 11</li> <li>• Corretta e completata tabella par. 2.6</li> <li>• Riformulato meccanismo di funzionamento lock pagine 10 e/o 11 per alcune maschere</li> </ul>
13-03-2017	3.2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificate maschere 3 e 4 (campo “zone” modificato in “zone/km”)</li> </ul>
07-04-2017	3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisione generale del documento</li> <li>• La codifica OTP è portata fuori dalla mascheratura</li> <li>• Rimosse alcune ridondanze nella descrizione delle maschere</li> <li>• Aggiunto titolo Multicorsa/multipasseggero extraurbano (ID Layout 10, Maschera 4)</li> <li>• “Fine giornata” ha ora il significato di “fine servizio”</li> </ul>
27-04-2018	3.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserirle diciture “GTT Daily” e “GTT multi-daily” per I titoli giornalieri GTT</li> <li>• Attribuita la sola configurazione 1 alla maschera 1</li> <li>• Modifiche minori</li> </ul>
07/01/2021	3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiunta configurazione 3</li> <li>• Aggiunti layout BIM</li> <li>• Riservate maschere 11 e 12 per BIM</li> </ul>

<b>INDICE DEL DOCUMENTO</b>
-----------------------------

1. Introduzione.....	6
1.1 Definizioni ed Acronimi.....	6
1.2 Riferimenti.....	7
2. Le carte a basso costo .....	8
2.1 Introduzione .....	8
2.2 Requisiti fisici e meccanici.....	8
2.3 Codice seriale carta (serial number).....	8
2.4 Lock bit.....	9
2.5 OTP bit.....	9
2.6 Pre-personalizzazione per rivendite e biglietterie aziendali.....	10
2.7 Firme di sicurezza .....	11
3. Codifica dati.....	12
3.1 Premessa.....	12
3.2 Codifica della data.....	12
3.3 Codice operatore / ID Azienda.....	12
3.4 Codifica OTP bit .....	13
3.5 Mascherature TdV.....	16
3.5.1 Legenda .....	16
3.5.2 Nota sugli OTP .....	16
3.5.3 Versione Header.....	16
3.5.4 Maschera 1 – Titolo singolo .....	17
3.5.5 Maschera 2 - Multicorsa / multipasseggero urbana.....	18
3.5.6 Maschera 3 - Corsa semplice extraurbana .....	19
3.5.7 Maschera 4 - Multicorsa / multipasseggero extraurbano.....	20
3.5.8 Maschera 5 - Giornaliero o plurigiornaliero (settimanale urbano “aperto”).....	22
3.5.9 Maschera 6 - Origine / Destinazione .....	23
3.5.10 Maschera 7 - Settimanale (sperimentale per METRO TORINO).....	24
3.5.11 Maschera 8.....	26
3.5.12 Maschera 9 - Eventi speciali.....	26
3.5.13 Maschera 10 – titolo a periodo definito (eventi speciali, etc.) .....	28
4. Nibble di ripristino (recovery nibble).....	30
4.1 Introduzione .....	30
4.2 Utilizzo del nibble di ripristino .....	30
4.3 Dettaglio.....	30

5. Layout .....	33
5.1 Supporti per rivendite .....	33
5.2 Supporti per TVM .....	33
6. Caratteristiche costruttive .....	34

## 1. Introduzione

Il progetto BIP prevede, oltre l'utilizzo di una di smart card, anche la possibilità di utilizzare delle card a basso costo ("Chip on Paper" o CoP). La scelta del supporto (p.e. CTx, MifareUL, ecc.) è demandata ai bacini stessi che dovranno anche scegliere i TdV caricabili a bordo (impersonali e occasionali), progettare il formato e definirne la gestione anche in ambito di sicurezza. Resta inteso che i dati di bigliettazione raccolti da questo tipo di supporto devono comunque essere gestiti ed inviati al CCA di pertinenza e conseguentemente al CSR per le applicazioni regionali di BI (e di clearing se necessario).

Questo documento fornisce le specifiche tecniche dei supporti leggeri (Chip-on-Paper) nell'ambito del progetto BIP per quanto concerne le funzionalità contactless e le strutture dati.

In particolare, il supporto "leggero" scelto è Mifare UL.

### 1.1 Definizioni ed Acronimi

Acronimo	Definizione
AAC	Apparati di Controllo
BCC	Check Byte (byte di controllo)
BE	Bigliettazione Elettronica
BI	Business Intelligence
BIP	Biglietto Integrato Piemonte
BL	Block-Locking (blocco di bit di lock)
CCA	Centro Controllo Aziendale
CoP	Chip On Paper (supporto leggero)
CSR	Centro Servizi Regionale
L	Lock (bit di blocco)
LSB	Least Significant Bit (bit meno significativo)
Mifare UL	Mifare Ultra Light
MSB	Most Significant Bit (bit più significativo)
NXP	NXP Semiconductors <a href="http://www.nxp.com/">http://www.nxp.com/</a>
OTP	One-time Programming (programmabile una sola volta)
RFU	Reserved for Future Use (riservato per usi futuri)
SAM	Secure Application Module
SAM-CL	SAM-Cards and ticket sales (Load)
SAM-CP	SAM-Cards and tickets Personalization
SAM-CV	SAM-Cards and ticket debit and Validation
SBE	Sistema Bigliettazione Elettronica
SC	Smart Card

Acronimo	Definizione
SN	Serial Number
TdV	Titolo di Viaggio
TdVE	Titoli di Viaggio Elettronici
TPL	Trasporto Pubblico Locale
TVM	Ticket Vending Machine (macchina emettitrice di titoli di viaggio)
UL	Ultralight

## 1.2 Riferimenti

Riferimento	Descrizione
[1]	<i>Requisiti smartcard per il progetto BIP</i> rilasciato da 5T
[2]	<i>Card Data Model COP GTT</i> rilasciato da GTT
[3]	<i>5T_Nota_Tecnica_BIP_Tabella_Operatori</i>
[4]	<i>5T-Nota Tecnica BIM CoP</i> rilasciato da GTT

## 2. Le carte a basso costo

### 2.1 Introduzione

Nel sistema BIP verranno utilizzate delle carte a memoria di basso costo per la vendita di Titoli di Viaggio impersonali da utilizzarsi occasionalmente.

Saranno utilizzate carte a memoria, impropriamente chiamate “Chip on Paper” per il fatto che sono costruite utilizzando un supporto cartaceo di spessore 0,4mm.

I Chip on Paper hanno una capacità di memoria di almeno 512 bit organizzata in 16 pagine di 4 byte ciascuna.

Byte Number	0	1	2	3	Page
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1
Internal / Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3
Data read/write	Data0	Data1	Data2	Data3	4
Data read/write	Data4	Data5	Data6	Data7	5
Data read/write	Data8	Data9	Data10	Data11	6
Data read/write	Data12	Data13	Data14	Data15	7
Data read/write	Data16	Data17	Data18	Data19	8
Data read/write	Data20	Data21	Data22	Data23	9
Data read/write	Data24	Data25	Data26	Data27	10
Data read/write	Data28	Data29	Data30	Data31	11
Data read/write	Data32	Data33	Data34	Data35	12
Data read/write	Data36	Data37	Data38	Data39	13
Data read/write	Data40	Data41	Data42	Data43	14
Data read/write	Data44	Data45	Data46	Data47	15

Figura 1 – Mappa della memoria di un supporto CoP. Si notino i 4 byte OTP<sup>1</sup>

### 2.2 Requisiti fisici e meccanici

Lo standard che definisce il formato dei ticket è l'EN753-2. Lo standard di comunicazione utilizzato dalle carte Mifare UL è l'ISO14443-A e permette una trasmissione dati fino a 106 kbps.

### 2.3 Codice seriale carta (serial number)

La pagina 0 contiene la prima parte del serial number e il relativo byte di controllo, la pagina 1 contiene la seconda e ultima parte del serial number, la pagina 2 contiene il byte di controllo relativo

<sup>1</sup> OTP = *One time programming*, è possibile portare il loro valore da 0 ad 1 ma non il contrario. Cfr. par. 2.5



alla seconda parte del serial number. Il codice del produttore si trova nel byte SN0 che è anche il byte più significativo del serial number (04h = NXP<sup>2</sup>).

Il codice seriale della carta è formato da 7 byte. Esso identifica univocamente la carta a livello di bacino BIP. L'attribuzione dei *range* di codici alle diverse forniture dovrà essere concordata con il committente in sede di stipula del contratto. In ogni caso si segnala sin d'ora che non dovranno essere utilizzati serial number compresi tra i seguenti valori (estremi inclusi):

	Da	A
Hex	0x00000000 38000000	0x00000000 381FFFFF
Dec	939.524.096	941.621.247

Tabella 1 – range di numeri seriali riservati (da non utilizzarsi in fase di produzione)

## 2.4 Lock bit

La pagina 2 contiene anche due byte di lock così suddivisi:

- un bit di lock per ogni pagina dalla 3 alla 15, se tale bit viene posto a 1 la relativa pagina di memoria diventa read-only (totale 12 bit)
- 3 block-locking bit uno per la pagina 3, uno per le pagine da 4 a 9 e uno per le pagine da 10 a 15. Una volta posti a 1 tali bit impediscono di cambiare lo stato dei lock bit delle relative pagine di memoria (freeze della configurazione read/write delle zone di memoria).

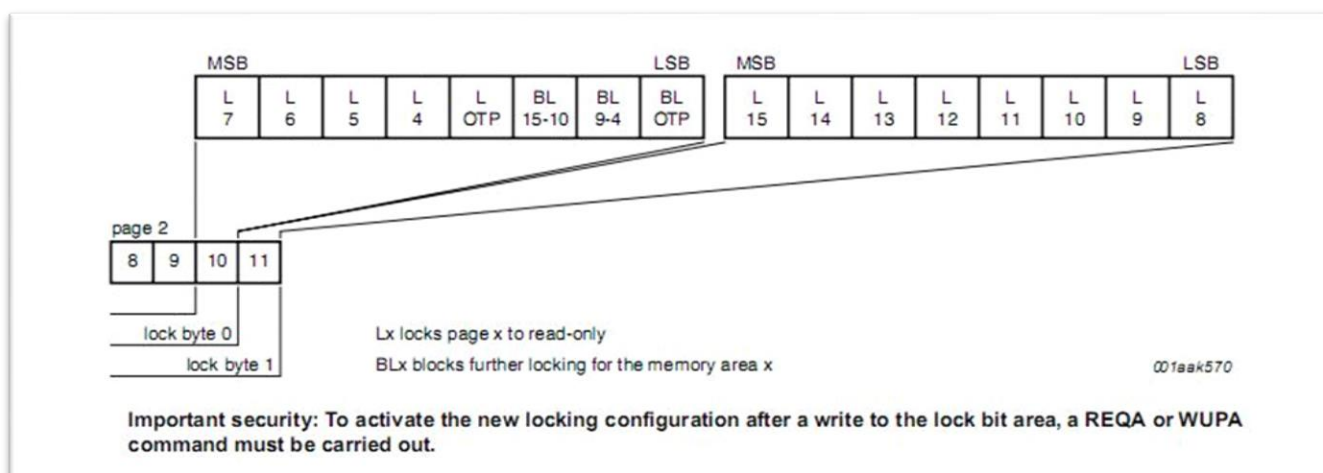


Figura 2 – mappatura dei bit di lock

Questi due byte sono di tipo OTP, l'unica azione possibile e irreversibile è quella di porre i bit da 0 a 1.

## 2.5 OTP bit

La pagina 3 contiene 32 OTP bit. In fase di produzione tali bit sono posti a 0 e una volta settati a 1 non possono più essere cambiati (funzione utile come contatore per i carnet e per incrementare la sicurezza).

<sup>2</sup> NXP Semiconductors <http://www.nxp.com/>

## 2.6 Pre-personalizzazione per rivendite e biglietterie aziendali

Il ticket dovrà essere pre-personalizzato dall'azienda produttrice prima di essere inviato alle aziende TPL. I campi da valorizzare in fase di pre-personalizzazione sono descritti nel capitolo 3. I valori saranno da concordare con le singole aziende TPL.

All'atto della vendita, in funzione della pre-personalizzazione (distinguibile anche a occhio nudo per mezzo di opportuni layout grafici), il sistema di vendita effettuerà la personalizzazione delle aree restanti di memoria caratterizzando di volta in volta il titolo di viaggio.

La tabella seguente riporta la situazione aggiornata alla data di rilascio del documento, associando ai TDV previsti i valori da attribuire al campo ID Layout in sede di produzione. Si prevedono ulteriori integrazioni successive da parte delle aziende TPL del sistema BIP-TOP per le quali si rimanda ai documenti specifici del CCA.

Tipo Titolo di Viaggio	ID Layout	ID Maschera
Riservato	0	-
GTT ordinario urbano	1	1
GTT ordinario suburbano	2	1
GTT ordinario intera rete	3	1
GTT carnet 5 corse intera rete	4	2
GTT carnet 15 corse intera rete	5	2
GTT speciale urbano	6	Vari
GTT speciale extraurbano	7	Vari
GTT corsa semplice extraurbano	8	3
GTT Ivrea	9	1 o 2
GTT Multicorsa/multipasseggero extraurbano	10	4
GTT Daily	11	1
GTT multi-daily	12	2
Titoli di viaggio BIM	da 51 a 69 <sup>3</sup>	Vari
GTT fanfold TVM	100	Tutti
GTT periodo definito (eventi speciali)	101	10

Tabella 2 – Assegnazione dei codici ID\_Layout e del tipo di maschera per ciascun tipo di TdV

Per agevolare e rendere più celeri le operazioni di emissione in rivendita, è stata prevista una pagina di memoria con i dati utili a tale scopo (pag. 4), che dovrà essere valorizzata e bloccata in fase di produzione. La parte valorizzata all'atto di vendita viene poi firmata tramite apposita chiave presente solo su SAM-CL e bloccata.

Per quanto riguarda la parte di dati variabile, ogni qual volta la carta subisce una modifica (tipicamente in fase di validazione) il terminale dovrà apporre una firma tramite apposita chiave presente su SAM-CV; se la tipologia di titolo di viaggio non prevede ulteriori validazioni (ad es. corsa semplice) anche questa parte della carta verrà bloccata. Le modalità di utilizzo dei moduli SAM sono rimandate al documento di descrizione dei SAM regionali BIP.

<sup>3</sup> Gli ID Layout riportati sono da considerarsi riservati per i titoli di viaggio BIM. Per approfondimenti sugli ID Layout effettivamente in uso, i titoli di viaggio e i corrispondenti ID Maschera, si rimanda alla nota tecnica [4].

## 2.7 Firme di sicurezza

Il progetto BIP prevede l'utilizzo della tecnologia Calypso che fornisce elevati standard di sicurezza antifrode e anticontraffazione. Le specifiche Calypso prevedono l'utilizzo di una smart card appropriata o *token* equivalente come *portable object*. I supporti "leggeri" come le carte memoria non rientrano tra questi, e si è proceduto quindi a un adattamento che permette di estendere tali standard di sicurezza anche ai Chip-on-Paper. Le firme per i CoP saranno apposte con la modalità *busy mode* attivata.

Per ogni tipologia di mascheratura dei CoP sono previste due firme:

- la prima viene apposta all'atto di emissione da un modulo SAM-CL con modalità di tracciamento, è di 4 byte e per la sua computazione viene usata la chiave di firma relativa all'operatore che emette il biglietto (la stessa che si usa per la firma dei TdVE su SC);
- la seconda è relativa alle informazioni di validazione e viene generata da un modulo SAM-CV senza modalità di tracciamento, è di 2 byte e viene usata la chiave CKD\_DEBITp che è uguale per tutti gli operatori. Questa firma non ha lo scopo di certificare chi ha emesso/validato il titolo, ma piuttosto quello di evitare la clonazione dei ticket soprattutto per quei TdV che prevedono più utilizzi (multi corse, A/R, ecc.) Sono da escludere dal calcolo della firma i byte dove la firma verrà scritta.

### 3. Codifica dati

#### 3.1 Premessa

Tutti i byte indicati come RFU devono essere sempre lasciati a 0 (00h) tranne ove diversamente specificato.

Il *byte order* scelto è il *big-endian*, quindi per campi di grandezza maggiore di un byte avremo all'indirizzo più basso il byte più significativo. Quando un campo si estende in un *nibble* del byte seguente, dovranno essere utilizzati i suoi 4 bit più significativi. Con lo stesso ragionamento quando un campo che occupa anche una frazione di byte comincia a metà di un byte stesso, dovrà occupare il *nibble* meno significativo.

Seguono alcuni esempi

Campo da 2 byte. Il valore 0x0123 dovrà essere memorizzato come segue:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
0x01	0x23	...	...
0000 0001b	0010 0011b	...	...

Campo da 1,5 byte. Valore 0x123 che si estende al nibble successivo:

Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	
Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L
...	...	1	2	3	...	...	...

Campo da 1,5 byte. Valore 0xABC che comincia dal nibble precedente:

Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	
Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L	Nibble H	Nibble L
...	A	B	C	...	...	...	...

Il layout dipenderà direttamente dal campo Tipo Supporto valorizzato in fase di produzione.

#### 3.2 Codifica della data

Le date saranno codificate utilizzando campi lunghi tre byte ad aventi valori binari.

Il valore binario indicherà i minuti trascorsi a partire dalla data dell'1 gennaio dell'anno 2005, ore 00.00. L'ora legale non influisce sul calcolo della data.

Il massimo valore possibile corrisponde al valore esadecimale FFFFFFFh, in decimale 16.777.215. Essendoci  $60 \times 24 = 1440$  minuti al giorno, utilizzando tre byte possono essere rappresentati circa 11.650 giorni che corrispondono a più di 31 anni.

#### 3.3 Codice operatore / ID Azienda

Il progetto BIP prevede una codifica univoca a livello regionale delle aziende TPL nel sistema BIP; tale codice numerico deve essere utilizzato per valorizzare il campo "ID azienda" nella fase di emissione del titolo di viaggio. La tabella completa è consultabile nel documento [3].

### 3.4 Codifica OTP bit

Gli OTP bit possono essere utilizzati:

- per indicare il numero di titoli ancora validi presenti sul CoP e per smarcare l'eventuale fruizione della corrispettiva corsa in metropolitana;
- nei titoli andata/ritorno, per l'eventuale fruizione della corsa di andata e/o di quella di ritorno.

In fase di emissione, a seconda del titolo acquistato e/o del numero di corse acquistate, vengono opportunamente posti a 1 i bit OTP. Qui di seguito vengono ipotizzate due possibili configurazioni: la prima prevede la memoria del viaggio in metropolitana per un massimo di 15 titoli, la seconda prevede solo viaggi in superficie fino a un massimo di 32 titoli.

#### Configurazione 1

OTP 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
CorsaM1	CorsaM2	CorsaM3	CorsaM4	CorsaM5	CorsaM6	CorsaM7	CorsaM8

OTP 1							
7	6	5	4	3	2	1	0
CorsaM9	CorsaM10	CorsaM11	CorsaM12	CorsaM13	CorsaM14	CorsaM15	1

OTP 2							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	Titolo 15	Titolo 14	Titolo 13	Titolo 12	Titolo 11	Titolo 10	Titolo 9

OTP 3							
7	6	5	4	3	2	1	0
Titolo 8	Titolo 7	Titolo 6	Titolo 5	Titolo 4	Titolo 3	Titolo 2	Titolo 1

Tabella 3 – Mappatura degli OTP in configurazione 1 (con memoria del viaggio in metropolitana)

#### Configurazione 2

OTP 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
Titolo 32	Titolo 31	Titolo 30	Titolo 29	Titolo 28	Titolo 27	Titolo 26	Titolo 25

OTP 1							
7	6	5	4	3	2	1	0
Titolo 24	Titolo 23	Titolo 22	Titolo 21	Titolo 20	Titolo 19	Titolo 18	Titolo 17

OTP 2							
7	6	5	4	3	2	1	0
Titolo 16	Titolo 15	Titolo 14	Titolo 13	Titolo 12	Titolo 11	Titolo 10	Titolo 9

OTP 3							
7	6	5	4	3	2	1	0
Titolo 8	Titolo 7	Titolo 6	Titolo 5	Titolo 4	Titolo 3	Titolo 2	Titolo 1

Tabella 4 – Mappatura degli OTP in configurazione 2 (senza memoria del viaggio in metropolitana)

A queste due configurazioni, se ne aggiunge una terza, richiesta da GTT come potenziale configurazione per la gestione del BIM (Biglietto Integrato Metropolitano). Per maggiori approfondimenti si rimanda alla apposita nota tecnica [4].

### Configurazione 3

OTP 0 (Metro)							
7	6	5	4	3	2	1	0
CorsaM1	CorsaM2	CorsaM3	CorsaM4	CorsaM5	CorsaM6	CorsaM7	CorsaM8

OTP 1 (non utilizzato)							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1

OTP 2 (SFM)							
7	6	5	4	3	2	1	0
CorsaT8	CorsaT7	CorsaT6	CorsaT5	CorsaT4	CorsaT3	CorsaT2	CorsaT1

OTP 3 (Bus)							
7	6	5	4	3	2	1	0
CorsaB8	CorsaB7	CorsaB6	CorsaB5	CorsaB4	CorsaB3	CorsaB2	CorsaB1

Tabella 5 – Mappatura degli OTP in configurazione 3 (BIM)

I bit a 0 indicano la disponibilità del titolo/della corsa, mentre i bit a 1 indicano i titoli/corse non disponibili (o già effettuati).

Tali bit verranno gestiti in modo da cominciare ad utilizzare prima il Titolo/Corsa più alto, ad es. "Titolo 15" o "CorsaM 15" nel caso della configurazione 1, oppure "Titolo 32" per la configurazione 2. In fase di emissione, verranno lasciati a 0 i titoli e le corse-metro acquistate e posti a 1 quelle/i restanti non utilizzati.

Per i titoli che consentono una sola corsa in Metro durante il periodo di validità (configurazione 1), in fase di validazione in Metro il titolo è accettato solo se il corrispondente bit OTP è a 0; in caso contrario verrà validato un nuovo titolo e posti a 1 i relativi bit OTP titolo e corsa.

Si specifica che per i titoli multicorsa che non prevedono l'uso della Metro (configurazione 2) potranno essere utilizzati fino a 32 titoli sfruttando tutti gli OTP bit (si parte dal Titolo 32 fino al Titolo 1 - bit 0 di OTP 3).

Tali bit verranno gestiti in modo da cominciarne lo sfruttamento dal bit Titolo più alto fino a bit Titolo1.

In fase di emissione, verranno lasciati a 0 i titoli acquistati e posti a 1 quelli restanti non utilizzati.

Nel seguito sono riportati alcuni esempi di valorizzazione dei byte OTP.

**Esempio OTP configurazione 1 con 10 viaggi:**

OTP0							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

OTP1							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1

OTP2							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	0	0

OTP3							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

**Esempio OTP configurazione 2 con 18 viaggi:**

OTP0							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1

OTP1							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	0	0

OTP2							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

OTP3							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

**Esempio OTP configurazione 3 con 1 viaggio:**

OTP 0 (Metro)							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1

OTP 1 (non utilizzato)							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1

OTP 2 (SFM)							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0

OTP 3 (Bus)							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0

**3.5 Maschere TdV**

In base alle specificità di ciascun titolo di viaggio, e alle conseguenti logiche applicative da adottarsi, si definiscono differenti maschere per le varie aree di memoria del biglietto. Per ciascun titolo sono dunque riportate nel seguito le maschere da adottarsi.

Si noti che più titoli possono condividere una stessa maschera anche nel caso in cui la logica applicativa sia lievemente differente.

**3.5.1 Legenda**

I seguenti codici-colore sono utilizzati nella rappresentazione della mappa delle singole maschere:

	Fisso da produzione
	Byte di configurazione e OTP
	Pre-personalizzato in produzione
	Personalizzato in fase di vendita
	Write prima validazione
	Write di validazione

Tabella 6 – Codifica dei colori utilizzata nella mappatura delle maschere dei CoP.

**3.5.2 Nota sugli OTP**

Attenzione: dalla versione 3.3 di questo documento, la configurazione degli OTP è stata portata fuori dalla mascheratura del CoP, trasferendola di fatto a livello applicativo. Questo permette una maggiore libertà e consente il riutilizzo della medesima mascheratura in più ambiti.

E' comunque mantenuta la compatibilità con i CoP realizzati in precedenza.

**3.5.3 Versione Header**

Tale campo avrà valore 01h per tutte le maschere sotto descritte.



### 3.5.4 Maschera 1 – Titolo singolo

Questa maschera è destinata all'impiego di titoli singoli (corsa semplice/daily) che prevedano una sola validazione (più eventuale corsa in metropolitana).

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data vendita			RFU (0x00)	6	
Data read/write	RFU (0x00)	ID SAM-CL			7	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM Counter			8	
Data read/write	Firma (SN + pag.4-8)				9	3
Data read/write	Data validazione			ID Località	10	
Data read/write	ID Località		RFU (0x00)	RFU (0x00)	11	
Data read/write	Data validazione			ID Linea	12	
Data read/write	ID Linea		ID Località		13	
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			14	
Data read/write	ID SAM-CV	Num. Pass.	Recov ery	Firma (OTP+SN+pag.9-15)	15	

Tabella 7 – Mappatura delle maschere di tipo 1 e 2.

#### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere poi *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

#### Emissione

In fase di vendita andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9 e gli OTP di pagina 3 in configurazione 1. Le pagine da 5 a 9 dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock.

La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock.

#### Validazione

In prima validazione verranno valorizzate e poi *lockate* le pagine di memoria 10 e 11.

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posto a 1 il bit 0 di OTP 3; (nel caso corsa in metropolitana con titolo di corsa singola viene posto a 1 il bit 7 di OTP 0).

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Per riconoscere un ticket valido, gli apparati di validazione dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;

- il solo bit0 di OTP3 a 0 oppure titolo ancora valido presente;
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### **Verifica**

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### **3.5.5 Maschera 2 - Multicorsa / multipasseggero urbana**

La mappatura della memoria per i CoP destinati all'implementazione dei titoli urbani multicorsa o multipasseggero è identica a quella della maschera precedente (Tabella 7)

#### **Produzione e pre-personalizzazione**

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere poi *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

#### **Emissione**

In fase di vendita andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9 e gli OTP di pagina 3 in configurazione 1. Le pagine da 5 a 9 dovranno essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock. La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock.

#### **Validazione**

In prima validazione di ciascun titolo verranno valorizzate le pagine di memoria 10 e 11 (lockate solo alla prima validazione dell'ultima corsa).

Ad ogni validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posti a 1 gli opportuni OTP bit (il comportamento può differire, a livello applicativo, in base alle caratteristiche del singolo titolo, ad esempio tra multi-corsa, multi-passeggero, multi-giornaliero ecc.).

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Per riconoscere un ticket valido, gli apparati di validazione dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- almeno un OTP bit *Titolo* a 0 oppure titolo ancora valido presente;
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;

- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### Verifica

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### 3.5.6 Maschera 3 - Corsa semplice extraurbana

La maschera si distingue per l'impiego del byte 3 di pagina 6 per memorizzare l'informazione relativa al numero di zone/fasce chilometriche/chilometri.

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data di vendita			Num. Zone/km	6	
Data read/write	RFU (0x00)	ID SAM-CL			7	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM counter			8	
Data read/write	Firma (SN + pag.4-8)				9	
Data read/write	Data validazione			ID Località	10	
Data read/write	ID Località		RFU (0x00)	RFU (0x00)	11	
Data read/write	Data validazione			ID Linea	12	3
Data read/write	ID Linea		ID Località		13	
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			14	
Data read/write	ID SAM-CV	Num. Pass.	Recov ery	Firma (OTP+SN+pag.9-15)	15	

Tabella 8 – Mappatura delle maschere di tipo 3 e 4.

### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

### Emissione

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9
- andranno opportunamente codificati gli OTP di pagina 3 in configurazione 2
- le pagine da 5 a 9 dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock. La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere inibita tramite l'opportuno bit di lock

### **Validazione**

In prima validazione verranno valorizzate e *lockate* le pagine di memoria 10 e 11.

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posto a 1 il bit 0 di OTP3.

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- il solo bit0 di OTP3 a 0 oppure titolo ancora valido presente;
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### **Verifica**

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### **3.5.7 Maschera 4 - Multicorsa / multipasseggero extraurbano**

La mappatura della memoria per i CoP destinati all'implementazione dei titoli extraurbani multicorsa o multipasseggero è identica a quella della maschera precedente (Tabella 8).

### **Produzione e pre-personalizzazione**

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

### **Emissione**

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9
-

- andranno opportunamente codificati gli OTP di pagina 3 in configurazione 2
- le pagine da 5 a 9 dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock. La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock.

### **Validazione**

In prima validazione di ciascuna corsa verranno valorizzate le pagine di memoria 10 e 11 (lockate solo alla prima validazione dell'ultima corsa).

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posto a 1 l'opportuno OTP bit.

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- almeno un OTP bit *Titolo* a 0 oppure titolo ancora valido presente;
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### **Verifica**

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### 3.5.8 Maschera 5 - Giornaliero o plurigiornaliero (settimanale urbano "aperto")

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data di vendita			Num Giorni	6	
Data read/write	RFU (0x00)	ID SAM-CL			7	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM counter			8	
Data read/write	Firma (SN + pag.4-8)				9	
Data read/write	Data validazione			ID Località	10	
Data read/write	ID Località		RFU (0x00)	RFU (0x00)	11	
Data read/write	Data validazione			ID Linea	12	
Data read/write	ID Linea		ID Località		13	3
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			14	
Data read/write	ID SAM-CV	Num. Pass.	Recover y	Firma (OTP+SN+pag.9-15)	15	

Tabella 9 – Mappatura delle maschere di tipo 5.

#### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

#### Emissione

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9
- tali pagine dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock. La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere inibita tramite l'opportuno bit di lock

#### Validazione

In prima validazione di ciascun giornaliero verranno valorizzate le pagine di memoria 10 e 11 (lockate solo alla prima validazione dell'ultimo giornaliero).

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15).

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;

- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### Verifica

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### 3.5.9 Maschera 6 - Origine / Destinazione

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data di vendita			Origine	6	
Data read/write	Origine		Destinazione		7	
Data read/write	Destinazione	ID SAM-CL			8	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM counter			9	
Data read/write	Firma (SN + pag.4-9)				10	
Data read/write	Data validazione			RFU (0X00)	11	3
Data read/write	Data validazione			ID Linea	12	
Data read/write	ID Linea		ID Località		13	
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			14	
Data read/write	ID SAM-CV	Num. Pass.	Recov ery	Firma (OTP+SN+pag.10-15)	15	

Tabella 10 – Mappatura delle maschere di tipo 6.

### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

### Emissione

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 10, tali pagine dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit

- la configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock
- andranno opportunamente codificati gli OTP di pagina 3 in configurazione 2

### **Validazione**

In prima validazione verrà valorizzata e lockata la pagina di memoria 11.

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posti a 1 gli opportuni OTP bit.

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- almeno un OTP bit *Titolo* a 0 oppure titolo ancora valido presente;
- le pagine da 4 a 10 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 9 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 10.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### **Verifica**

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### **3.5.10 Maschera 7 - Settimanale (sperimentale per METRO TORINO)**

Questo supporto è sperimentale e differisce dai precedenti. La firma di emissione non viene calcolata con modalità di tracciamento.



Tabella 11 – Mappatura della maschera di tipo 7.

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data vendita			Ser. emissione	6	
Data read/write	Seriale emissione		Data inizio validità		7	
Data read/write	Data inizio validità	RFU (0x00)	RFU (0x00)	RFU (0x00)	8	
Data read/write	ID SAM-CL				9	
Data read/write	Firma (SN + pagine 4-9)				10	
Data read/write	Data di validazione			ID Linea	11	
Data read/write	ID Linea		ID Corsa		12	
Data read/write	ID Corsa	ID Fermata			13	
Data read/write	ID SAM-CV				14	
Data read/write	RFU (0x00)	RFU (0x0)	Recover y	Firma (OTP+SN+pag.10-15)	15	3

### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite il bit 4 del byte Lock0.

### Emissione

In fase di emissione verrà posto a 1 l'MSb di OTP0, andranno poi valorizzati i campi delle pagine da 5 a 10, tali pagine dovranno poi essere *lockate* tramite gli opportuni bit (bit 5, 6 e 7 del byte Lock0 e bit 0, 1 e 2 del byte Lock1). La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite opportuno bit (bit 1 del byte Lock0).

### Validazione

In fase di validazione, inclusa la prima, andrà dapprima verificato il ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 11 a 15). In caso di validazione dopo la data di scadenza il validatore dovrà porre a 1 tutti gli OTP bit e tutti i bit di Lock0 e Lock1 in modo da rendere inutilizzabile il supporto.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- validità titolo;
- il tipo di supporto;
- MSb di OTP0 a 1;

- le pagine da 4 a 10 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il bit di blocco configurazione della prima parte dati a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 9 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 10.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

### Verifica

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

### 3.5.11 Maschera 8

Il codice di maschera 8 è riservato per future sperimentazioni in metropolitana.

### 3.5.12 Maschera 9 - Eventi speciali

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data di vendita			ID Evento	6	
Data read/write	ID Evento	ID SAM-CL			7	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM Counter			8	
Data read/write	Firma (SN + pag.4-8)				9	
Data read/write	Data di validazione			ID Località	10	
Data read/write	ID Località	RFU (0x00)	RFU (0x00)		11	
Data read/write	Data validazione			ID Linea	12	3
Data read/write	ID Linea	ID Località			13	
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			14	
Data read/write	ID SAM-CV	Num. Pass.	Recovery	Firma (OTP+SN+pag.9-15)	15	

Tabella 12 – Mappatura della maschera di tipo 9.

### Produzione e pre-personalizzazione

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni fino a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

## Emissione

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 9
- gli OTP di pagina 3 dovranno essere valorizzati in configurazione 1, a seconda del tipo tariffa ed evento gli OTP saranno o non saranno utilizzati in fase di validazione
- le pagine da 5 a 9 dovranno essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock

La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock.

## Validazione

In prima validazione verranno valorizzate le pagine di memoria 10 e 11 (*lockate* solo alla prima validazione dell'ultimo titolo).

In fase di validazione, inclusa la prima, andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 12 a 15) e posto a 1 l'/gli opportuno/i OTP bit.

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- almeno un OTP bit *Titolo* a 0 o eventualmente titolo ancora valido presente (pagina 10);
- le pagine da 4 a 9 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 8 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 9.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine relative alla validazione.

## Verifica

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

**3.5.13 Maschera 10 – titolo a periodo definito (eventi speciali, etc.)**

Byte Number	0	1	2	3	Page	block
Serial Number	SN0	SN1	SN2	BCC0	0	NA
Serial Number	SN3	SN4	SN5	SN6	1	NA
Internal/Lock	BCC1	Internal	Lock0	Lock1	2	NA
OTP	OTP0	OTP1	OTP2	OTP3	3	1
Data read/write	Vers. Header	ID Layout	RFU (0x00)	RFU (0x00)	4	2
Data read/write	ID Maschera	ID Azienda	ID Tariffa		5	
Data read/write	Data vendita			Data inizio validità	6	
Data read/write	Data inizio validità		Data fine validità		7	
Data read/write	Data fine validità	ID SAM-CL			8	
Data read/write	ID SAM-CL	SAM Counter			9	
Data read/write	Firma (SN + pagine 4-9)				10	
Data read/write	Data di validazione			ID Linea	11	
Data read/write	ID Linea		ID Località		12	
Data read/write	ID Località	ID SAM-CV			13	
Data read/write	ID SAM-CV	RFU (0x00)	RFU (0x00)	RFU (0x00)	14	3
Data read/write	RFU (0x00)	RFU (0x0)	Recover y	Firma (OTP+SN+pag.10-15)	15	

Tabella 13 – Mappatura della maschera di tipo 10.

**Produzione e pre-personalizzazione**

Il supporto verrà valorizzato in fase di produzione con i valori opportuni a pagina 4. La pagina 4 dovrà essere *lockata* tramite l'opportuno bit di lock.

**Emissione**

In fase di vendita:

- andranno valorizzati i campi delle pagine da 5 a 10
- gli OTP di pagina 3 dovranno essere valorizzati in configurazione 1, a seconda del tipo tariffa ed evento gli OTP saranno o non saranno utilizzati in fase di validazione
- le pagine da 5 a 10 dovranno essere *lockate* tramite gli opportuni bit di lock

La configurazione del blocco di memoria da pagina 4 a 9 dovrà essere poi inibita tramite l'opportuno bit di lock.

**Validazione**

In fase di validazione andranno verificate le informazioni presenti sul ticket (vedi dopo) e conseguentemente andranno valorizzati i restanti campi (pagine da 11 a 15).

In caso di tentativo di validazione effettuato a supporto scaduto, la validazione non verrà scritta e verranno posti a 1 tutti i bit di lock, di blocco e OTP e la carta non sarà più utilizzabile.

Gli apparati di validazione per riconoscere un ticket correttamente emesso dovranno controllare i seguenti requisiti:

- BCC0 e BCC1 devono essere corretti;
- le pagine da 4 a 10 dovranno avere i rispettivi bit di lock a 1 e il rispettivo bit di blocco configurazione a 1;
- le informazioni da pagina 4 a pagina 9 dovranno essere coerenti con il contesto;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 10.

Soddisfatti tali requisiti potranno essere valorizzate le pagine di memoria relative di validazione.

#### **Verifica**

Gli apparati di controllo (AAC) per riconoscere un ticket correttamente emesso e correttamente validato dovranno controllare i seguenti requisiti:

- tutti i requisiti del precedente elenco;
- validità del titolo;
- coerenza dati di validazione;
- la corretta configurazione dei bit di lock e di blocco configurazione;
- la correttezza della firma nella pagina di memoria 15.

#### **3.5.14 Maschera 11 – Biglietto Integrato Metropolitan (titolo singolo)**

Il codice di maschera 11 è riservato per il Biglietto Integrato Metropolitan (maggiori approfondimenti nel documento [4]).

#### **3.5.15 Maschera 12 – Biglietto Integrato Metropolitan (multicorsa / multipasseggero)**

Il codice di maschera 12 è riservato per il Biglietto Integrato Metropolitan (maggiori approfondimenti nel documento [4]).

## 4. Nibble di ripristino (recovery nibble)

### 4.1 Introduzione

Il supporto *chip on paper* non gode dei meccanismi di sicurezza di sessione e ratifica presenti sulla smartcard BIP quindi, durante la fase di validazione, ma più in generale durante qualsiasi fase di scrittura, la procedura potrebbe interrompersi prematuramente compromettendo così l'integrità dei dati all'interno del supporto.

Per questo vengono tipicamente definiti dei metodi, più o meno complessi a seconda delle esigenze, per limitare i danni in caso di scrittura interrotta prematuramente.

Questo capitolo definisce un metodo per tracciare le scritture parziali su supporto CoP. La gestione di tale situazione o eventuali altri metodi sono da demandarsi/concordarsi direttamente con le aziende TPL coinvolte.

### 4.2 Utilizzo del nibble di ripristino

Il campo Recovery serve per gestire il rischio che un COP venga allontanato dall'antenna a metà delle operazioni di scrittura, avendo quindi alcune pagine del COP in stato "vecchio" e alcune in stato "nuovo". Il meccanismo generale è il seguente:

1. Quando un apparato BIP\_TOP scrive sul COP, le scritture dei dati sul COP vengono sempre fatte in ordine di pagina, partendo dalla pagina 3 fino alla 15 e come ultima pagina la pagina 2 (bits di lock), scrivendo le sole pagine modificate nel corso della transazione. Le pagine 0-1 non sono scrivibili.
2. Come eccezione alla scrittura in sequenza del punto sopra, l'apparato esegue alcune ulteriori scritture in più nella pagina 15 (che contiene il campo Recovery) all'interno della sequenza principale in modo da gestire il meccanismo di recovery. Questo serve per fare in modo che un eventuale interruzione "a metà" delle operazioni di scrittura resti segnalata sul COP da un codice speciale nel campo Recovery. Il dettaglio è indicato sotto.
3. Nel caso di interruzione "a metà" l'apparato che ha effettuato la scrittura avverte l'utente con un segnale (tipicamente segnale acustico) invitando l'utente a riavvicinare subito dopo il COP sotto l'antenna per completare la scrittura
4. Nel caso l'utente provvede a riavvicinare il COP, l'apparato tenta di completarne la scrittura, e se riesce il problema è risolto
5. Nel caso l'utente non provvede a riavvicinare il COP, il COP resta in uno stato "sporco" che verrà gestito alla transazione successiva.

### 4.3 Dettaglio

#### **Produzione COP:**

All'atto della produzione deve valere  $recovery=0$ .

#### **Emissione e vendita COP**

Questo processo comporta la scrittura dei dati di vendita, che sono quelli fino alla firma di 4 bytes inclusa (colore azzurro nella specifica), e eventuali modifiche degli OTP.

Prima di iniziare queste operazioni, l'apparato scrive  $Recovery=1$  (lasciando a 0x0000 la firma finale di 2 bytes).

---

Al termine del processo l'apparato scrive Recovery=2 (lasciando a 0x0000 la firma finale di 2 bytes), che rappresenta lo "stato stabile" in cui il COP è convalidabile.

Se la vendita si interrompe mentre vale ancora "Recovery=1", l'apparato invita a ripresentare il COP per completarne la scrittura (operazione possibile prima che l'apparato stesso passi ad altre operazioni o interagisca con altri TDVE).

Se questo non avviene il COP (che ha lo stato Recovery=1) è inutilizzabile, perché tutti gli apparati lo scarteranno.

### **Convalida COP**

Questo processo inizia con la scrittura del campo Recovery=3 (lasciando a 0x0000 la firma finale di 2 bytes), procede con la modifica della parte "log" del COP, e termina con la scrittura del campo Recovery=2 (compreso compilazione della firma corretta su 2 bytes, a indicazione che i dati di convalida sono completi).

I dati scritti in fase di convalida sono tutti quelli firmati con la firma finale di 2 bytes (evidenziati in viola e in beige nella specifica), oltre ad alcuni OTP.

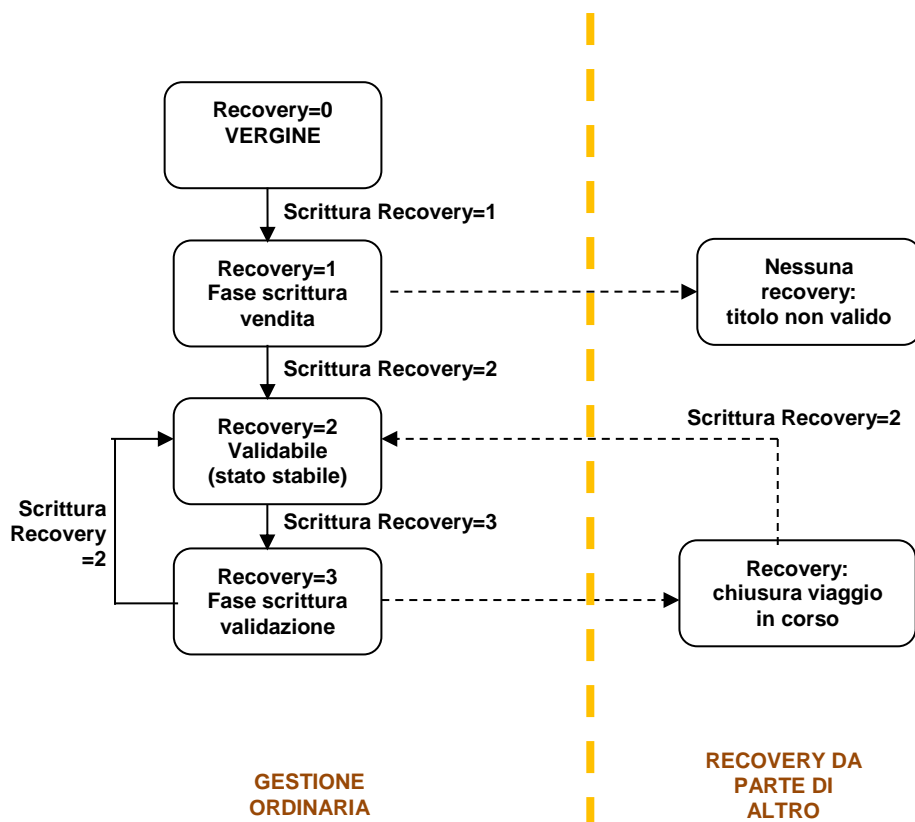
Se la convalida si interrompe, l'apparato invita a ripresentare il COP per completarne la scrittura (operazione possibile prima che l'apparato stesso passi ad altre operazioni o interagisca con altri TDVE).

Se questo non avviene, il COP resta in stato "Recovery=3". Un successivo apparato che trova questa condizione considera chiuso il viaggio corrente e tenta se possibile di aprire un nuovo viaggio (recovery con costo limitato per l'utente).

### **Controllo COP**

In fase di controllo (da parte del controllore, apparato TDV) non viene mai scritto niente sul COP.

In fase di controllo tutti i COP che non abbiano Recovery=2 sono considerati non validi.

**Diagramma a stati****Esempio**

Con un COP multicorsa urbano da 15 corse, sono già state consumati 8 viaggi e sta iniziando il 9° viaggio.

Durante la validazione del 9° viaggio, il COP è allontanato e la validazione non è completata. Il viaggiatore non riavvicina il COP alla validatrice (anche se questa lo invita a farlo), e quindi il COP resta con Recovery=3.

Dopo 10 minuti lo stesso viaggiatore va a validare su di un altro mezzo, e la convalidatrice identifica lo stato "Recovery=3". La convalidatrice non tenta il trasbordo, tenta invece di aprire un nuovo viaggio (il 10°), e ci riesce se il viaggiatore è ancora in area urbana.



## 5. Layout

### 5.1 Supporti per rivendite

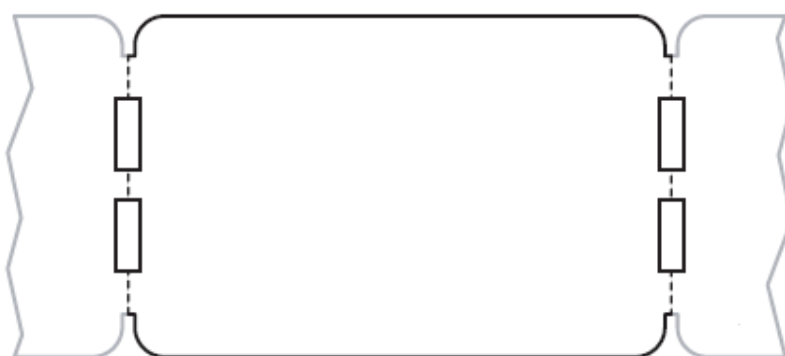
Saranno definiti dalle aziende TPL.

### 5.2 Supporti per TVM

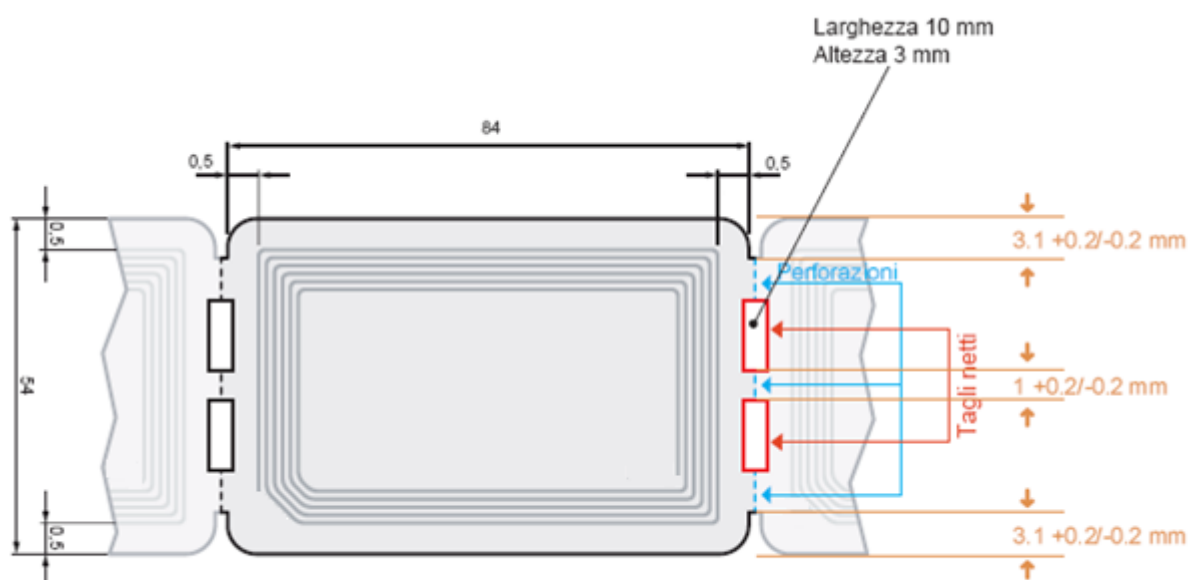
I supporti per TVM forniti in *fan fold*, dovranno essere conformi alle seguenti caratteristiche fisiche:

- fan-fold da **1000** unità, piega ogni 3 unità;
- forza di separazione compresa tra 40 e gli 80 N.

*ESTERNO BIGLIETTO:*



*INTERNO BIGLIETTO:* (da verificare dopo prequalifica)



## 6. Caratteristiche costruttive

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche, dimensionali, meccaniche, elettriche, il prodotto dovrà, obbligatoriamente, essere conforme ai seguenti Standard Internazionali di riferimento:

1. ISO 7810
2. ISO/IEC 14443 A — International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission: Identification cards - Contactless integrated circuit(s) cards Proximity cards, part 1-4, Type A;
3. ISO 10373/1,2,3,4,6 - Test Methods
4. MIFARE Interface Platform Type Identification Procedure — Application note, BL-ID Document number 0184
5. MIFARE ISO/IEC 14443 PICC Selection — Application note, BL-ID Document number 1308
6. MIFARE Ultralight Features and Hints — Application note, BL-ID Document number 0731
7. MIFARE Ultralight as Type 2 Tag — Application note, BL-ID Document number 1303
8. MIFARE (Card) Coil Design Guide — Application note, BL-ID Document number 0117.