

## VALIDATORE DI TITOLI DI VIAGGIO MAGNETICI E CONTACTLESS

MOD. VTX-UC



### DESCRIZIONE TECNICA



**CODICE DOCUMENTO:** DES.TEC.VTX.GEN001

**TITOLO:** VALIDATORE DI TITOLI DI VIAGGIO MAGNETICI E CONTACTLESS MOD. VTX-UC

**CONTENUTO:** Il presente documento descrive le caratteristiche, le prestazioni e le funzionalità del validatore di titoli di viaggio magnetici e contactless mod. VTX-UC di Thales Italia S.p.A.

## INDICE DEI CONTENUTI

<b>1</b>	<b>VALIDATORE VTX-UC</b>	<b>8</b>
1.1	INTRODUZIONE	8
1.2	CARATTERISTICHE TECNICHE	9
1.3	CPU	10
1.4	MEMORIA NON VOLATILE	10
1.5	MEMORIA RAM	10
1.6	ORODATARIO	10
1.7	BIGLIETTI MAGNETICI	11
1.8	CONVALIDA BIGLIETTI MAGNETICI	11
1.9	STAMPANTE	11
1.10	MODULO CONTACTLESS CSC	12
1.11	MODULI SAM – SECURITY ACCESS MODULE	15
1.12	INTERCONNESSIONE CON COMPUTER DI BORDO	15
1.13	INTERCONNESSIONE ACCESSORIA	16
1.13.1	INTERFACCIA RS232	16
1.13.2	INTERFACCIA IRDA	16
1.14	ARCHITETTURA HARDWARE – FIRMWARE - SOFTWARE	17
1.14.1	GENERALITÀ	17
1.14.1.1	Struttura modulare	17
1.14.1.2	Processori di ultima generazione	18
1.14.2	ARCHITETTURA HARDWARE	18
1.14.3	ARCHITETTURA SOFTWARE	20
1.14.3.1	Processo di gestione del titolo magnetico	21
1.14.3.2	Processo di gestione carte contactless (CSC)	21
1.14.3.3	Processo di gestione del colloquio con il computer di bordo	22
1.14.3.4	Processo gestione diagnostica	22
1.14.3.5	Processo operazioni di servizio	23
1.15	ALIMENTAZIONE	23
1.15.1	ALIMENTAZIONE PRINCIPALE	23
1.15.2	ALIMENTAZIONE DI RISERVA	23

1.15.3	POWER SAVING.....	24
<b>1.16</b>	<b>CORRENTE CONTINUA.....</b>	<b>24</b>
<b>1.17</b>	<b>CARATTERISTICHE DI ERGONOMIA.....</b>	<b>25</b>
1.17.1	DISPLAY.....	25
1.17.2	INDICATORI LUMINOSI.....	25
1.17.3	SEGNALATORE ACUSTICO.....	26
1.17.4	BOCCHETTA.....	26
1.17.5	PULSANTI.....	27
1.17.6	ANTENNA DI PROSSIMITÀ.....	27
1.17.7	DISTANZA DELLA CARTA.....	27
<b>1.18</b>	<b>CARATTERISTICHE OPERATIVE.....</b>	<b>28</b>
1.18.1	PRESTAZIONI TRANSAZIONE MAGNETICA.....	28
1.18.2	PRESTAZIONI TRANSAZIONE CONTACTLESS.....	28
<b>1.19</b>	<b>DISPONIBILITÀ.....</b>	<b>28</b>
<b>1.20</b>	<b>AFFIDABILITÀ.....</b>	<b>30</b>
<b>1.21</b>	<b>MANUTENIBILITÀ.....</b>	<b>31</b>
<b>1.22</b>	<b>OMOGENEITÀ.....</b>	<b>32</b>
<b>1.23</b>	<b>DIAGNOSTICA.....</b>	<b>32</b>
1.23.1	ESEMPIO FILE TABELLE TARIFFARIE CORROTTO.....	33
1.23.2	ESEMPIO FILE TABELLE TARIFFARIE GENERATO IN MODO ERRATO.....	33
1.23.3	ESEMPIO MALFUNZIONAMENTO TESTINA MAGNETICA.....	33
<b>1.24</b>	<b>MODALITÀ DIAGNOSTICHE.....</b>	<b>34</b>
1.24.1	DIAGNOSTICA IN MODALITÀ “IN SERVIZIO”.....	34
1.24.2	DIAGNOSTICA IN MODALITÀ “IN MANUTENZIONE”.....	35
1.24.3	DIAGNOSTICA IN MODALITÀ “IN RIPARAZIONE”.....	36
<b>1.25</b>	<b>AUTOMOTIVE.....</b>	<b>36</b>
<b>1.26</b>	<b>REPERIBILITÀ.....</b>	<b>36</b>
<b>1.27</b>	<b>IDENTIFICABILITÀ.....</b>	<b>37</b>
<b>1.28</b>	<b>CARATTERISTICHE AMBIENTALI.....</b>	<b>37</b>
1.28.1	TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO.....	37
<b>1.29</b>	<b>SICUREZZA PER GLI UTENTI.....</b>	<b>37</b>
<b>1.30</b>	<b>SICUREZZA PER L’AZIENDA.....</b>	<b>38</b>
<b>1.31</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO IL VANDALISMO.....</b>	<b>39</b>

<b>1.32</b>	<b>SOLLECITAZIONI MECCANICHE</b> .....	<b>39</b>
<b>1.33</b>	<b>RESISTENZA ALLE POLVERI ED AI LIQUIDI</b> .....	<b>40</b>
<b>1.34</b>	<b>UMIDITÀ RELATIVA E CALDO UMIDO CONTINUO</b> .....	<b>40</b>
<b>1.35</b>	<b>SCARICHE ELETTROSTATICHE</b> .....	<b>40</b>
<b>1.36</b>	<b>REGOLE DI COMPORTAMENTO</b> .....	<b>41</b>
1.36.1	ATTIVAZIONE DIFFERITA DI NUOVE REGOLE .....	42
1.36.2	INFORMAZIONI AL PASSEGGERO.....	44
1.36.3	MODALITÀ DI STAMPA .....	47
1.36.4	REGISTRAZIONE DELLE TRANSAZIONI .....	51
1.36.5	CAPACITÀ.....	52
1.36.6	AUTONOMIA OPERATIVA.....	53
<b>1.37</b>	<b>SOFTWARE DI SISTEMA</b> .....	<b>53</b>
<b>1.38</b>	<b>UTENTI DEL VALIDATORE</b> .....	<b>53</b>
<b>1.39</b>	<b>FUNZIONI</b> .....	<b>55</b>
1.39.1	GESTIONE DELLA CONNESSIONE CON IL COMPUTER DI BORDO.....	55
1.39.2	GESTIONE DEI MODI OPERATIVI.....	56
1.39.2.1	Accensione .....	57
1.39.2.2	Modalità "Turno aperto" .....	58
1.39.2.3	Modalità "Turno chiuso" .....	59
1.39.2.4	Modalità "Manutenzione" .....	60
1.39.2.5	Modalità "Carico/scarico dati" .....	61
1.39.2.6	Modalità "Fuori servizio" .....	63
1.39.3	GESTIONE DEI TITOLI MAGNETICI.....	64
1.39.4	GESTIONE DELLE TRANSAZIONI CSC .....	64
1.39.4.1	Rilevamento e selezione della carta CSC.....	65
1.39.4.2	Lettura del contenuto della carta CSC .....	65
1.39.4.3	Conversione dei dati letti .....	65
1.39.4.4	Controllo e processo dei dati letti.....	65
1.39.4.5	Aggiornamento della carta CSC .....	66
1.39.4.6	Deselezione della carta CSC.....	66
1.39.4.7	Visualizzazione dello stato della transazione ed emissione del suono corrispondente al risultato della stessa.....	66
1.39.5	MODALITÀ DI VALIDAZIONE CSC .....	67

1.39.6	GESTIONE DELLE FUNZIONI DI VERIFICA DELLA CSC .....	68
1.39.7	GESTIONE DELL'INTERFACCIA UTENTE .....	69
1.39.8	VISUALIZZAZIONE DELLA MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DEL VALIDATORE .....	70
1.39.9	VISUALIZZAZIONE DEL RISULTATO DELLA TRANSAZIONE DEL CLIENTE .....	70
1.39.10	VISUALIZZAZIONE DEL VALORE RESIDUO PRESENTE SULLA CARTA CSC .....	71
1.39.11	VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI DELLA SMART CARD.....	71
1.39.12	GESTIONE DEGLI ARCHIVI SU MEMORIA FLASH NON VOLATILE .....	72
1.39.12.1	Autodiagnostica .....	72
1.39.13	GESTIONE DEI PREALLARMI E DEGLI ALLARMI BLOCCANTI .....	72
1.39.14	MONITORAGGIO DELLO SPAZIO DISPONIBILE SULLA MEMORIA .....	73
1.39.15	MONITORAGGIO DELLA FRAMMENTAZIONE DEI DATI SULLA MEMORIA .....	74
1.39.16	MONITORAGGIO DELLA MEMORIA RAM DI BACKUP .....	74
1.39.17	MONITORAGGIO DELLA DATA E DELL'ORA.....	74
1.39.18	GESTIONE FILE DI LOG .....	75
1.39.19	GESTIONE DELLA SICUREZZA.....	77
1.39.20	GESTIONE DELLA MANUTENZIONE .....	77
1.39.20.1	Gestione dei contatori di manutenzione.....	77
1.39.21	GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE CON IL TERMINALE DI MANUTENZIONE.....	78
1.39.21.1	Funzioni di manutenzione.....	78
1.39.22	GESTIONE DELL'INSERIMENTO DEI PARAMETRI DEL CONDUCENTE DEL BUS .....	80
1.39.22.1	Inserimento del numero di linea.....	80
1.39.22.2	Numero della zona, inizializzazione e modifica .....	81
1.39.22.3	Inserimento dei parametri del BUS.....	81
1.39.22.4	Codice CDD e Service Provider Id.....	82
1.39.23	GESTIONE DELLA VERSIONE DEL SOFTWARE E DEI FILE DI DATI .....	82
1.39.24	GESTIONE DELLA DATA E DELL'ORA .....	83
1.39.25	GESTIONE DELLA CONFIGURAZIONE DELLA CHIAVE "DONGLE" .....	83
1.39.26	GESTIONE DEI PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE.....	84

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Immagine del Validatore VTX-UC .....	8
Figura 2: Localizzazione gruppo stampa biglietto su VTX-UC .....	12
Figura 3: Coupler Thales per il trattamento titoli contactless .....	13
Figura 4: Localizzazione dei 4 moduli SAM nel coupler del validatore VTX-UC .....	15
Figura 5: Schema a blocchi Validatore VTX-UC .....	19
Figura 6: Schema dei processi di sistema CPU del VTX-UC .....	20
Figura 7: Localizzazione Display ed Indicatori luminosi su VTX-UC .....	25
Figura 8: Localizzazione bocchetta inserimento titoli su VTX-UC .....	26
Figura 9: Vista particolare collarini di fissaggio staffa VTX-UC .....	38
Figura 10: Chiave hardware Dongle .....	39
Figura 11: Processo di attivazione nuove regole validatore VTX-UC .....	43
Figura 12: Maschera configuratore messaggi MMI del VTX-UC .....	46
Figura 13: Maschera configuratore messaggi MMI del VTX-UC, 2 <sup>a</sup> riga .....	47
Figura 14: Esempio Layout di stampa biglietto .....	48
Figura 15: Configuratore dati per Prima Validazione .....	49
Figura 16: Configuratore dati per Validazione successiva alla prima .....	50
Figura 17: Configuratore dati per Validazione Abbonamento .....	50
Figura 18: Stati del validatore TX .....	56
Figura 19: Diagramma modalità di gestione file di log .....	75

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Indicazioni Errori su VTX-UC in modalità "In Servizio" .....	35
Tabella 2: Test e risultati su VTX-UC in modalità "In Manutenzione" .....	36
Tabella 3: Messaggi di MMI del VTX-UC con il Passeggero .....	44
Tabella 4: Messaggi di MMI del VTX-UC con il Passeggero (2 <sup>a</sup> riga display) .....	45
Tabella 5: Esempio messaggi di stampa su biglietto magnetico .....	48
Tabella 6: Esempio messaggi di stampa su biglietto magnetico -Variabili .....	49
Tabella 7: Parametri di configurazione del validatore VTX-UC .....	84

## 1 VALIDATORE VTX-UC

### 1.1 INTRODUZIONE

Il validatore VTX-UC rappresenta l'evoluzione tecnologica del Validatore VTX, già prodotto ed installato da Thales in migliaia di esemplari.

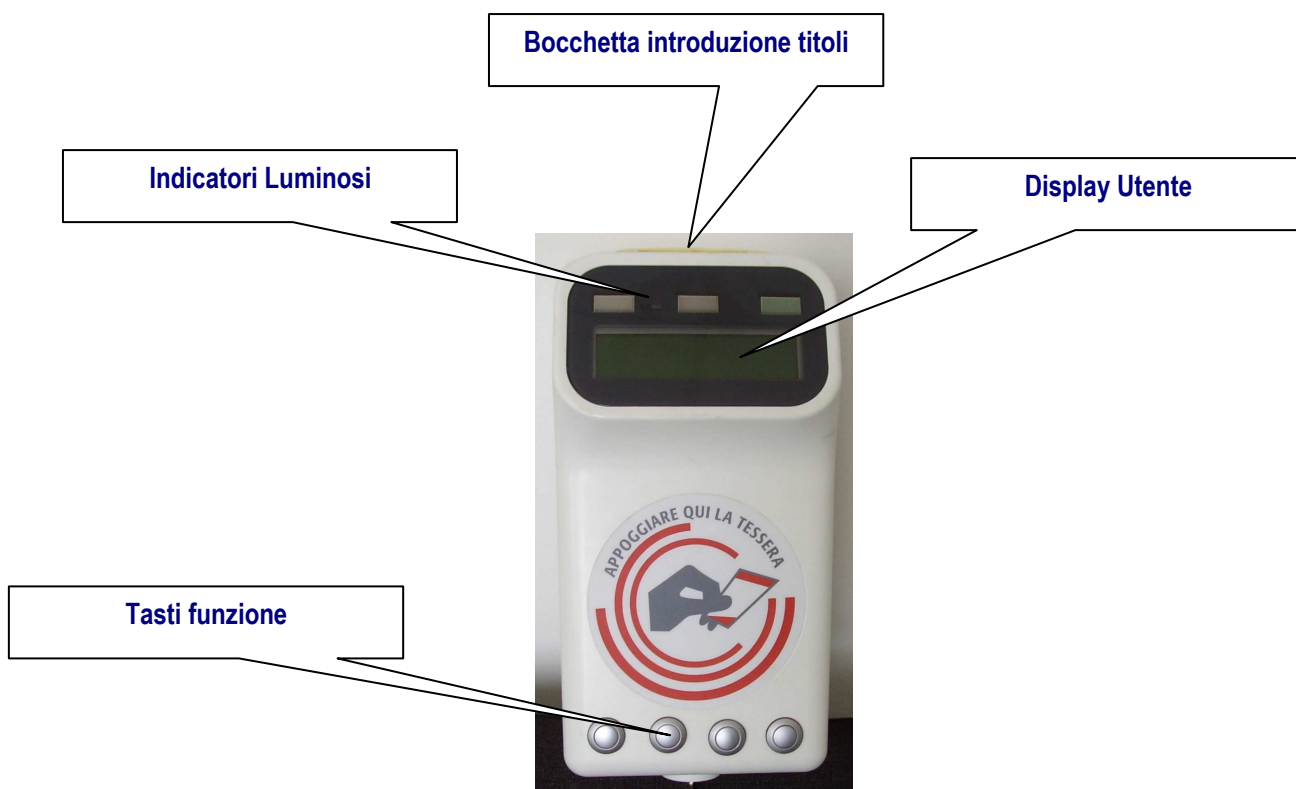


Figura 1: Immagine del Validatore VTX-UC

In particolare, il validatore VTX-UC pur continuando a gestire il modulo di trattamento titoli contactless Coupler di Thales, che gli permette prestazioni di assoluta eccellenza nell'applicazione, si basa su una nuova e potente **piattaforma PC** con sistema operativo **Windows CE**.



La piattaforma PC, unitamente al sistema operativo Windows, garantiscono al validatore VTX-UC la possibilità di processi più rapidi, grande stabilità applicativa, estensione ed espansione delle prestazioni hardware e piena compatibilità verso le nuove applicazioni di comunicazione o gestione delle modalità di trattamento titoli.

Il numero rilevante di validatori VTX-UC attualmente installati ed operativi in Italia, conferma la grande affidabilità e prestazioni del prodotto.

Il validatore VTX-UC è conforme alla Direttiva 72/245/EEC e 2006/96/EC con numero di **omologazione e13 4234**.

## 1.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Il Validatore VTX-UC è di tipo combinato, cioè sono in grado di operare, sia con titoli di viaggio contactless (di seguito definite “carte CSC”), che con biglietti cartacei a banda magnetica centrale o laterale ad alta coercitività (di seguito definiti “biglietti” o “titoli magnetici”)

La parte dedicata alla lettura dei titoli magnetici è dotata di un particolare sistema, in grado di garantire la lettura di biglietti rovinati, anche nelle condizioni atmosferiche più avverse.

Il lettore (coupler) dedicato alla gestione delle carte CSC è in grado di effettuare transazioni con carte, poste sino alla distanza di 10 cm dall'antenna.

Il Coupler tratta le carte dei seguenti formati / standard:

- ❖ Carte di tipo MIFARE;
- ❖ Carte standard ISO 14443 parti 1,2,3,4 sia di tipo A che di tipo B;
- ❖ Carte di tipo C (Sony);

Applicazioni quali Mifare, Calypso, s.o. TanGO, ecc.

Il CSC è in grado di gestire sino a 4 moduli SAM.

## 1.3 CPU

Il Validatore VTX-UC è dotata di una potente CPU a 32 Bit, basata su un processore x86 operante a 133 MHz, a basso consumo energetico ed a bassa dissipazione termica.

## 1.4 MEMORIA NON VOLATILE

Il validatore VTX-UC è dotato di una memoria non volatile di tipo flash su Disk On Chip pari a 32 Mbyte.

Quest'ultima, permette di immagazzinare minimo 150.000 transazioni / validazioni nell'ipotesi di 100.000 titoli / tessere conservati in black list.

La flash memory è del tipo Disk On Chip, tecnologia che permette affidabilità e velocità ai massimi livelli.

E' altresì prevista la possibilità di cancellazione dei dati meno recenti in prossimità della saturazione in caso di mancata comunicazione con il Computer di bordo

## 1.5 MEMORIA RAM

Il validatore VTX-UC è dotato di memoria RAM da 32 Mbyte.

## 1.6 ORODATARIO

Il validatore VTX-UC integra al suo interno un orologio con calendario, con cambio automatico ora legale/solare ed anno bisestile.

L'orologio può essere sincronizzato automaticamente con una centrale oraria esterna (Computer di bordo, Deposito, Centro di controllo, Terminale portatile, ecc...).

## 1.7 BIGLIETTI MAGNETICI

Il validatore opera con biglietti cartacei a banda magnetica centrale o laterale, ad elevata coercitività, conformi alla normativa EN753

Al fine di garantire la massima compatibilità ed interoperabilità, la codifica avviene, su una larghezza di 7 mm.

Questa soluzione permette di codificare l'intera banda magnetica riducendo tra l'altro anche eventuali errori di lettura o di disallineamento del titolo di viaggio.

## 1.8 CONVALIDA BIGLIETTI MAGNETICI

Il validatore VTX-UC è dotato di una unità di convalida dei biglietti magnetici, che utilizza delle testine magnetiche a norme ISO 7811, del tipo ad alta coercitività (3500 Oe) per lettura/scrittura di piste magnetiche con densità di codifica di 75bpi. La codifica magnetica avviene nel rispetto dello standard F/2F (EN753-2) con la banda magnetica in posizione centrale o laterale.

La testina magnetica impiegata è garantita per 1.000.000 di letture.

## 1.9 STAMPANTE

La stampante può stampare 10 righe di 20 caratteri con la gestione della doppia altezza e doppia larghezza di stampa.

È dotata di tecnologia di stampa ad impatto a matrice di punti. Ogni singolo carattere può essere stampato secondo una matrice costituita da 5x5 dot oppure 7x5 o 12x7.

La stampa viene effettuata perpendicolarmente alla banda magnetica senza stampare sulla stessa.

Le informazioni da stampare su ciascuna riga sono personalizzabili.

La stampante supporta due modalità di stampa: alta qualità e bassa qualità.

Il numero di caratteri da stampare, il numero di righe e la matrice dei caratteri, possono facilmente essere configurati dall'operatore.

La stampante è fissata sul lato basso del validatore ed è immediatamente accessibile una volta sollevato il coperchio.

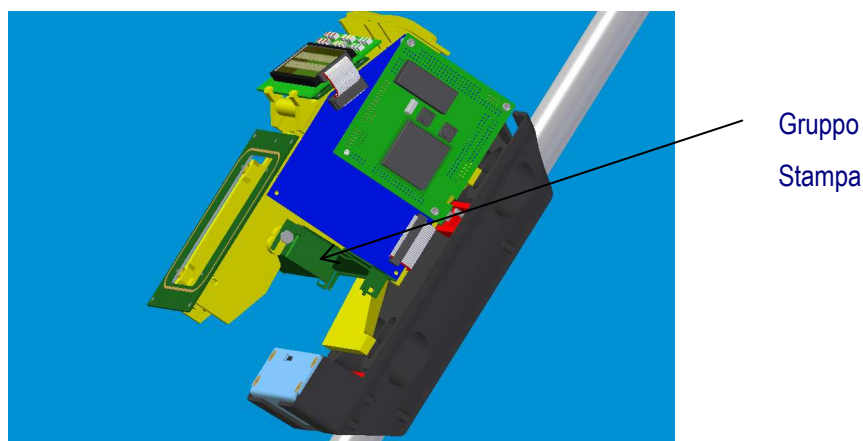


Figura 2: Localizzazione gruppo stampa biglietto su VTX-UC

## 1.10 MODULO CONTACTLESS CSC

Il modulo contactless è il componente destinato alla verifica dei titoli contactless, cioè dei Contactless Smart Card (CSC) su supporto plastico e dei Contactless Ticket (CT) su supporto cartaceo o plastificato.

Mentre i primi sono tipicamente destinati agli utenti abituali (abbonati), dato il loro costo elevato e l'elevata vita attesa, i secondi sono tipicamente utilizzati per la realizzazione di biglietti giornalieri o multicorsa, comunque di durata limitata nel tempo.

Il modulo contactless risulta integrato con il modulo magnetico all'interno del validatore VTX-UC in un unico modulo di semplice sostituzione. Il modulo si collega alla scheda CPU ed all'alimentatore tramite cavi dotati di connettori codificati ad innesto rapido.

Il modulo si basa sul Lettore Universale, frutto dell'esperienza e del know-how acquisiti dal gruppo Thales. Progettato, ingegnerizzato e prodotto integralmente da Thales, esso rappresenta la massima sintesi dei moduli di trattamento di titoli contactless, grazie alla grande versatilità di utilizzo ed alle ridottissime dimensioni.



Figura 3: Coupler Thales per il trattamento titoli contactless

Tutti gli apparati Thales che trattano titoli elettronici senza contatto, utilizzano il medesimo Lettore Universale ("Coupler"), diversamente integrato o montato in funzione delle caratteristiche dell'apparato ospite.

Ciò garantisce l'uniformità delle soluzioni adottate e la semplificazione delle scorte. In particolare, questo significa che tutti gli apparati Thales presentano le medesime caratteristiche in termini di tipologie di titoli trattati, numero di moduli di sicurezza SAM integrabili, tempi di trattamento del titolo contactless, ecc. e non si riscontra il caso che un apparato, di caratteristiche inferiori, condizioni le prestazioni dell'intero sistema.

Rientrano tra le caratteristiche generali del "coupler" di Thales:

- Multi-applicazione: più applicazioni possono coesistere nel titolo trattato ed il "coupler" è in grado di indirizzarsi all'applicazione di propria competenza.

- Frequenza di trasmissione: 13,56 MHz.
- Velocità di trasmissione: 106 kbs.
- Capacità di memoria: 2 Mbytes Flash. Questa è la memoria a disposizione del Lettore Universale. L'ulteriore memoria per i dati tariffari, le regole commerciali, le liste nere, bianche e blue, ecc. è messa a disposizione dalla scheda CPU.
- Distanza di comunicazione lettore-titolo contactless: fino a 10 cm. (in funzione delle dimensioni dell'antenna e del tipo di titolo contactless).
- Alimentazione remota del titolo da trattare (le carte CSC ed i chip on paper CT sono titoli "passivi", cioè privi di una fonte di alimentazione autonoma e propria).
- Anti-collisione. Logica che evita interferenze od errori nel caso più CSC e CT si trovino contemporaneamente nel raggio di azione dell'antenna.
- Gestione multistandard di titoli contactless.
- Trasmissione criptata dei dati. I dati scambiati non possono essere interpretati o corrotti.
- Gestione di n. 4 moduli SAM. Il massimo oggi presente sul mercato. Un elevato numero di SAM garantisce una maggiore flessibilità nella gestione interoperabile, nella sicurezza, nella scelta dei mezzi di pagamento del servizio.
- Gestione di n. 2 antenne.
- Mutua autenticazione tra il Lettore Universale ed il relativo gestore (la scheda CPU).

Il coupler CSC *quadri-standard* è in grado di trattare titoli di viaggio aderenti ai seguenti standard:

- ❖ **MIFARE**: Mifare Standard, Mifare Ultralight, DESFire, Mifare ProX
- ❖ **ISO 14443 A** parti 1,2,3,4
- ❖ **ISO 14443 B** parti 1,2,3,4: GTML, GTML II, CD97, C-Ticket (CTS), CT2000, CD21, CT4002, CNS, TimeCOS, ecc.
- ❖ **"Sony" (tipo C)**: carte Felica RC-S833 e gettoni Felica RC-S890
- ❖ **NFCIP-1**

Inoltre, il coupler è pienamente conforme alle specifiche dell'applicazione Calypso e del s.o. TanGO.

## 1.11 MODULI SAM – SECURITY ACCESS MODULE

Il validatore è dotato di una scheda che permette l'inserimento e la gestione contemporanea di **4 moduli SAM** di formato plug-in SIM card.

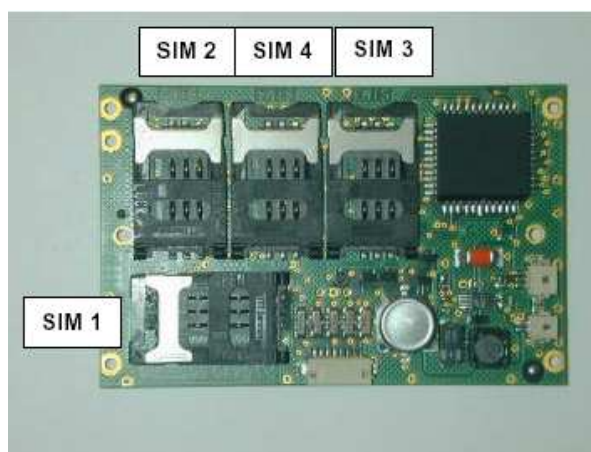


Figura 4: Localizzazione dei 4 moduli SAM nel coupler del validatore VTX-UC

La capacità del lettore di gestire titoli contactless multi-standard, unitamente alla gestione di n. 4 moduli SAM, offre alle Aziende di Trasporto, illimitate ed incondizionate possibilità di trattamento dei titoli contactless svincolando la scelta tecnologica degli apparati dalla tipologia di titolo da trattare.

## 1.12 INTERCONNESSIONE CON COMPUTER DI BORDO

Il validatore VTX-UC è dotato di una porta Ethernet dedicata alla connessione con il computer di bordo e con altri validatori a bordo dello stesso bus.

In alternativa, il validatore può connettersi con il computer di bordo utilizzando altri standard di comunicazione<sup>1</sup> quali RS485, RS232, CANbus, ecc.

<sup>1</sup> L'esatta definizione della modalità di connessione, verrà effettuata congiuntamente alla Committente, in sede di progettazione esecutiva, sulla base delle realtà presenti a bordo dei mezzi.

## 1.13 INTERCONNESSIONE ACCESSORIA

Il validatore VTX-UC è dotato delle seguenti interfacce di comunicazione accessorie, oltre a quella prevista per la comunicazione con il computer di bordo:

- ❖ Interfaccia RS232, dedicata alle operazioni di manutenzione in laboratorio;
- ❖ Interfaccia IrDA, dedicata allo scarico/carico dati a bordo del bus in caso di malfunzionamento del computer di bordo;

Opzionalmente, (non incluso nella fornitura), il validatore VTX-UC è in grado di gestire la comunicazione wireless LAN (802.11) e GPRS.

### 1.13.1 Interfaccia RS232

All'accensione, l'applicativo software del validatore verifica se è presente il PC di manutenzione (TDM) connesso all'interfaccia seriale RS232. In caso negativo, il validatore esegue la verifica di cui al punto successivo altrimenti, passa alla modalità "In Servizio".

Nel caso in cui venga rilevata la connessione al PC di manutenzione connesso alla porta seriale RS232, il validatore si pone in modalità "In Manutenzione".

Nella modalità "Manutenzione", tramite il PC TDM, è possibile eseguire dei test di funzionamento ed accedere a tutte le funzioni avanzate (Modalità allarmi, livelli allarmi, codici bloccanti, velocità seriale RS485, aggiornamento software).

### 1.13.2 Interfaccia IrDA

All'accensione, il sistema effettua il test di verifica se il terminale portatile dotato di porta IrDA è nel raggio d'azione quindi, dopo aver riconosciuto automaticamente la connessione, si pone nella modalità "Connessione Manuale".

In questa modalità, è possibile effettuare lo scarico dati dal validatore verso il terminale portatile.



## 1.14 ARCHITETTURA HARDWARE – FIRMWARE - SOFTWARE

### 1.14.1 Generalità

Il validatore VTX-UC è dotato del sistema operativo **Windows CE** (Windows Computer Embedded) ed è *Windows Automotive Ready*.

Si tratta di un sistema operativo multithread, con multitasking di tipo pre-empitivo, basato su priorità e codice interamente a 32 bit realizzato a partire da un subset delle API WIN 32.

A differenza di altri sistemi operativi, (DOS, MxM, ecc..), Windows CE supporta oltre 1.400 API WIN32, consentendo così agli sviluppatori di sfruttare una vastissima gamma di risorse di programmazione, tool e documentazione già disponibili.

Il fatto poi di essere completamente scalabile, ne consente l'impiego in tutte quelle applicazioni embedded dove sussistono vincoli a livello di risorse. Infine, essendo Windows CE un sistema operativo multitasking con scheduling di tipo pre-empitivo, è in grado di rispondere in modo più efficiente alle chiamate di I/O e di gestire in modo efficace la vasta gamma di dispositivi di comunicazione, che vengono frequentemente impiegati nei sistemi embedded.

#### 1.14.1.1 Struttura modulare

Una delle principali caratteristiche di Windows CE, è la sua architettura a strati, di concezione modulare. Grazie a questa architettura, è possibile comunicare in modo estremamente semplice tra ciascun elemento, nonché rimuovere o aggiungere moduli a seconda della particolare applicazione considerata.

L'utilizzo del sistema operativo della Microsoft riservato al mondo delle CPU embedded, garantisce inoltre la gestione concorrente dei vari processi asserviti alla gestione delle varie unità (convalida biglietti magnetici, CSC, comunicazione con il computer di bordo) permettendo allo stesso tempo l'utilizzo di una piattaforma *"friendly"* ampiamente diffusa e conosciuta.

Per quanto riguarda le API, si tratta di un subset di WIN32 arricchito con altri subset (JAVA, ActiveX ecc..).

## 1.14.1.2 Processori di ultima generazione

Altrettanto importante è il fatto che Windows CE è stato espressamente concepito per supportare i microprocessori a 32 bit delle più recenti generazioni, tra cui l'architettura X86 su cui si basa il microprocessore utilizzato per il core del validatore VTX-UC.

## 1.14.2 Architettura Hardware

L'architettura hardware del validatore VTX-UC, si basa fundamentalmente sull'integrazione fisica di varie componenti, ognuna con una propria logica di controllo interna, realizzata con microcontrollori e controllata dalla CPU attraverso linee di comunicazioni standard (RS-232, RS485, I/O digitali) e protocolli di comunicazione sviluppati in modo da ottenere il massimo delle prestazioni con il minimo overhead.

Una linea di comunicazione a standard Ethernet, permette alla CPU di comunicare ed interagire con il computer di bordo. Ciò permette a quest'ultimo di gestire e monitorare, attraverso l'invio di comandi e/o lo scambio di file di log e di configurazione, il sistema composto dai validatori di bordo da remoto.

Lo schema a blocchi del validatore VTX-UC è riportato qui nel seguito:

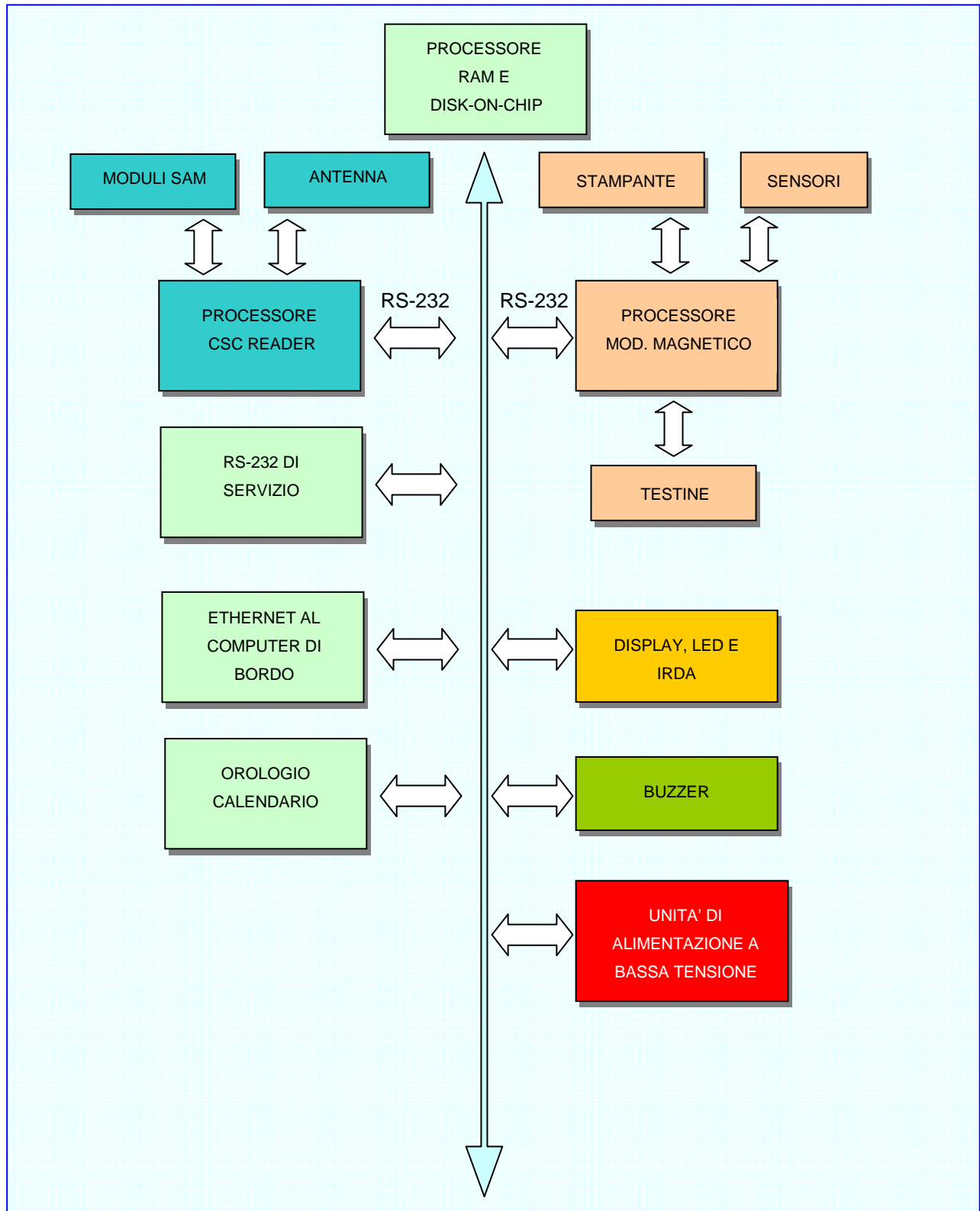


Figura 5: Schema a blocchi Validatore VTX-UC

## 1.14.3 Architettura Software

I moduli software, costituiti da un'immagine di circa 2 MB, sono allocati sulla memoria flash (Disk On Chip).

All'avvio (accensione del validatore), l'immagine viene esplosa e caricata nella memoria RAM (32 MB). I dati vengono memorizzati sulla memoria flash (Disk On Chip).

L'architettura software del sistema, è caratterizzata da alcuni processi fondamentali, con task di memoria distinti e ben definiti, che vengono eseguiti dalla CPU alternativamente secondo una frequenza che varia a seconda delle priorità assegnate ad ognuno di essi. Il sistema operativo assegna un minimo di 25 msec. ai processi con priorità definita "Normale".

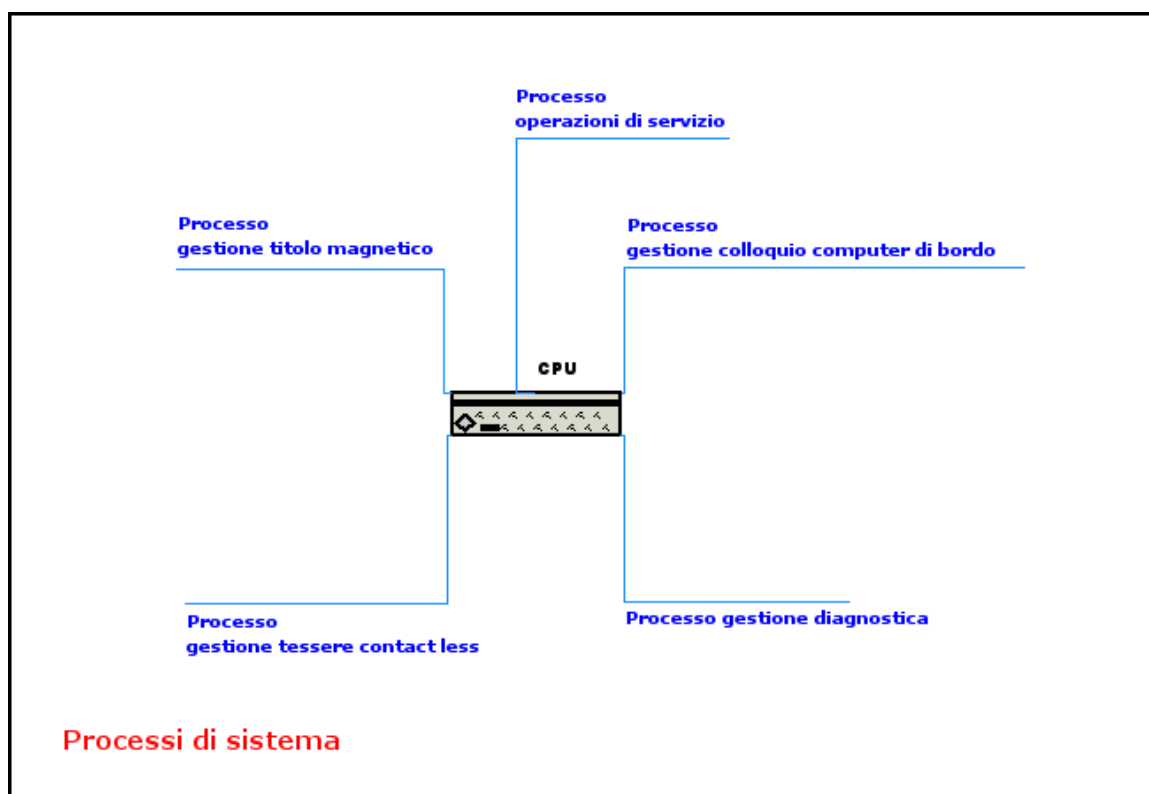


Figura 6: Schema dei processi di sistema CPU del VTX-UC

Tutti i processi eseguiti in concorrenza tra di loro, vengono controllati a livello software da un avanzato sistema di semafori e sezioni critiche che ne permette la corretta gestione in funzione degli eventi che sollecitano il sistema durante il ciclo di esercizio.

Con questo tipo di architettura, si realizza quindi un sistema affidabile, scalabile ed estremamente mantenibile; è possibile infatti in qualsiasi momento sospendere un processo per riattivarlo successivamente al verificarsi di un determinato evento o di condizioni particolari.

Il sistema così strutturato permette quindi di trattare titoli e/o tessere mentre è in corso il colloquio con il computer di bordo (es. scarico dati di bigliettazione).

In linea generale, vengono qui nel seguito le funzionalità di base dei singoli processi del sistema:

### 1.14.3.1 Processo di gestione del titolo magnetico

E' il processo che gestisce l'interazione tra la CPU ed il modulo di trattamento dei titoli magnetici e che permette di eseguire le seguenti operazioni:

1. Avvio comunicazione con il modulo magnetico;
2. Verifica dello stato;
3. Lettura della versione del firmware installato;
4. Esecuzione del reset;
5. Accettazione di un titolo cartaceo a banda magnetica;
6. Lettura dei dati del titolo inserito;
7. Esecuzione delle verifiche di validità sul titolo (black list, matrice zonale, tabella titoli);
8. Stampa e codifica del titolo.

### 1.14.3.2 Processo di gestione carte contactless (CSC)

E' il processo che gestisce l'interazione tra la CPU ed il modulo di gestione dei titoli contactless e che permette di eseguire le seguenti operazioni:

1. Avvio comunicazione con il modulo CSC reader;
2. Verifica dello stato;

3. Lettura della versione del firmware installato;
4. Esecuzione del reset;
5. Lettura dei dati di una carta CSC;
6. Esecuzione delle verifiche di validità del titolo;
7. Codifica di una carta CSC.

### 1.14.3.3 Processo di gestione del colloquio con il computer di bordo

E' il processo che gestisce l'interazione tra la CPU ed il Computer di bordo e che permette di eseguire le seguenti operazioni:

1. Avvio comunicazione con il Computer di bordo;
2. Ricezione dei file di configurazione;
3. Trasmissione dei file allarmi e log bigliettazione;
4. Ricezione comandi ed esecuzione procedure.

### 1.14.3.4 Processo gestione diagnostica

E' il processo che gestisce la diagnostica delle periferiche collegate alla CPU, attraverso il controllo di variabili di stato opportunamente definite.

E' possibile rilevare:

1. Errori di comunicazione con il modulo contactless e/o con il modulo magnetico;
2. Errori di comunicazione con il computer di bordo;
3. Malfunzionamenti modulo contactless;
4. Malfunzionamenti modulo magnetico;
5. Rilevamento titoli inceppati;

Tutti i problemi rilevati ed eventuali successive risoluzioni automatiche, vengono loggati in opportuni file di log, trasmessi successivamente al concentratore di bordo.

Il processo di gestione diagnostica si occupa altresì, a fronte dei problemi riscontrati, di porre il validatore in modalità di funzionamento degradato (p. es. guasto al modulo contactless e quindi

funzionamento con solo titoli magnetici e viceversa) con tutte le conseguenze dei vari casi (modifica informazioni visualizzate sul display, sospensione processo di gestione periferica ecc...).

### 1.14.3.5 Processo operazioni di servizio

E' il processo che gestisce le operazioni di servizio a carattere generale:

1. Controllo data ed ora di sistema;
2. Aggiornamento data ed ora (ora solare/legale);
3. Controllo file di configurazione e file di log;
4. Operazioni di manutenzione interna al file system;
5. Gestione della politica delle nuove regole.

## 1.15 ALIMENTAZIONE

### 1.15.1 Alimentazione principale

La sezione di alimentazione gestisce l'inversione di polarità.

Le alimentazioni interne sono generate mediante alimentatori non dissipativi con range di funzionamento da 12 Vcc a 32 Vcc.

La porta di alimentazione è protetta da interferenze condotte e da transienti.

Il validatore è stato progettato ed è quindi in grado di operare correttamente nelle più stringenti condizioni tipiche del contesto d'uso (sbalzi di tensione, sovratensioni, inversione di polarità, disturbi transitori, basso livello di carica delle batterie dell'autobus, forti assorbimenti all'accensione dell'autobus, ecc...).

### 1.15.2 Alimentazione di riserva

Il validatore VTX-UC è dotato di una batteria tampone ricaricabile (alimentazione di riserva). La batteria, al massimo della carica, garantisce il funzionamento dell'orodattario (data ed ora) per 6 mesi in assenza di alimentazione principale. I dati memorizzati nella flash possono essere conservati senza limiti di tempo.

## 1.15.3 Power saving

Il validatore VTX-UC adotta una politica attenta e flessibile per la gestione dei consumi elettrici, in modo da restare in funzione il massimo tempo possibile, senza pregiudicare lo stato delle batterie dell'autobus da cui proviene l'alimentazione principale.

Il sistema adotta soluzioni di "power saving" al fine di garantire un basso consumo in modalità "idle" (Validatore in funzione, modalità attesa titolo di viaggio).

In questo stato, il validatore presenta:

- ❖ Indicatori a LED: spenti
- ❖ Driver motore: spento
- ❖ Intelligenza distribuita: in basso consumo

In queste condizioni, la corrente assorbita è  $< 0.4$  A.

Nel funzionamento normale, durante il processo di validazione titolo, la corrente assorbita è:

- Lettura titolo magnetico:  $< 1,2$  A (picco) per circa 0,4 sec. poi, l'assorbimento torna a  $< 0,5$  A
- Scrittura titolo magnetico:  $< 2$  A (picco) per circa 0,4 sec. poi, l'assorbimento torna a  $< 0,5$  A
- Assorbimento massimo:  $< 3$  A (picco) per circa 2 sec. poi, l'assorbimento torna  $< 0,5$  A

## 1.16 CORRENTE CONTINUA

I validatore VTX-UC, operano esclusivamente in corrente continua. In caso di installazione di apparati a terra (stazioni, banchine, ecc.) è previsto un apposito alimentatore da alimentazione di rete a 24 Vcc.



## 1.17 CARATTERISTICHE DI ERGONOMIA

### 1.17.1 Display

Il validatore VTX-UC è dotato di un ampio display LCD, alfanumerico, composto da due righe di 16 caratteri, retroilluminato.

L'altezza dei caratteri (>8 mm per carattere), la retroilluminazione, e la corretta angolazione, rendono il display perfettamente visibile al passeggero, in tutte le condizioni di luminosità tipiche del contesto d'uso.

I messaggi mostrati sul display durante le operazioni sono configurabili.

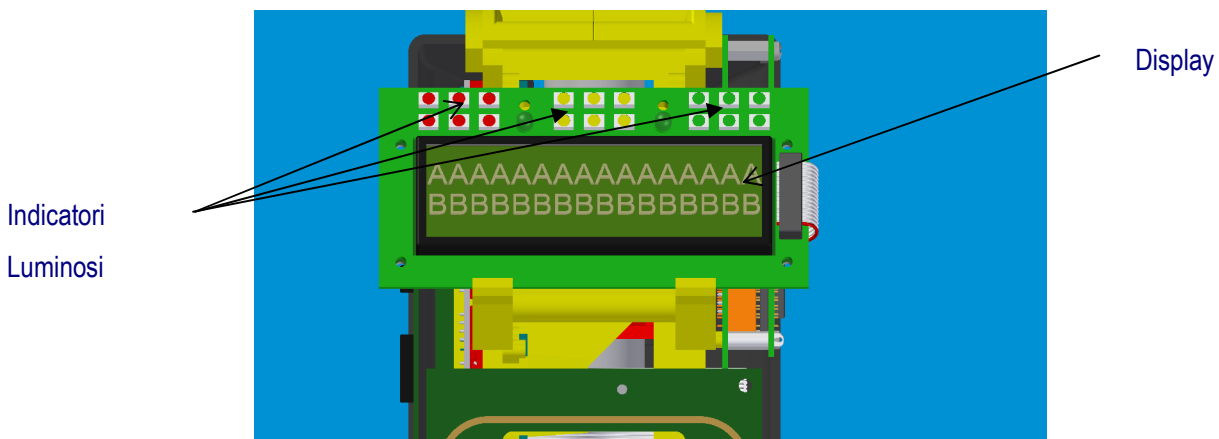


Figura 7: Localizzazione Display ed Indicatori luminosi su VTX-UC

### 1.17.2 Indicatori luminosi

Il validatore VTX-UC è dotato di tre indicatori luminosi (di colore rosso, giallo e verde).

Ogni indicatore è costituito da n. 6 LED ad alta luminosità, collegati tra loro in modo da garantire il funzionamento dell'indicatore anche in caso di rottura di uno o più LED.

Il funzionamento dell'indicatore, è gestito dall'applicativo software residente sul validatore ed è funzione dello stato della transazione in corso.

### 1.17.3 Segnalatore acustico

Il validatore VTX-UC è dotato di un segnalatore acustico bitonale (buzzer).

Il funzionamento del segnalatore è gestito dall'applicativo software residente sul validatore ed è funzione dello stato della transazione in corso.

### 1.17.4 Bocchetta

Il validatore VTX-UC è dotato di una bocchetta, opportunamente segnalata, in cui introdurre il biglietto che, dopo il trattamento, viene restituito dalla stessa bocchetta in cui è stato inserito.

La bocchetta è dotata di un meccanismo calibrato che consente l'introduzione di un solo biglietto per volta (impedisce l'inserimento di biglietti sovrapposti), ma che allo stesso tempo, permette la restituzione dei biglietti danneggiati.

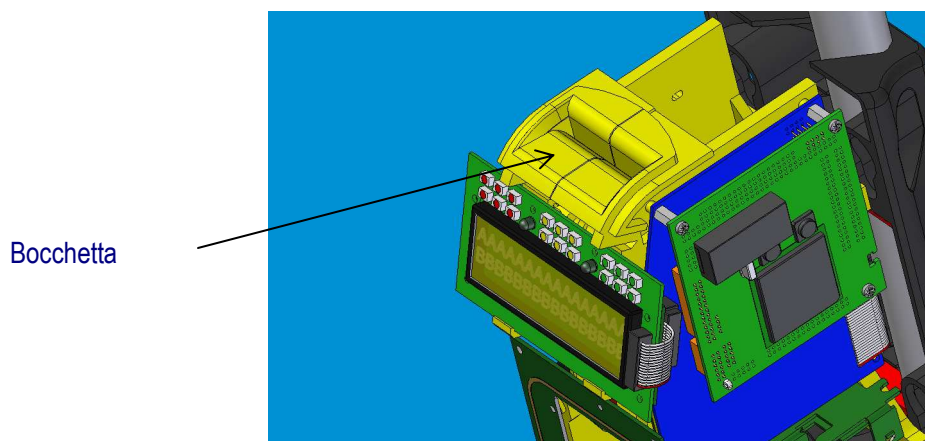


Figura 8: Localizzazione bocchetta inserimento titoli su VTX-UC

La bocchetta non consente l'inserimento di biglietti non standard o di altro materiale improprio.

Allo scopo, adeguati sensori posti subito dopo la feritoia, controllano costantemente la lunghezza e la larghezza del biglietto inserito impedendo l'inserimento di biglietti più stretti o più lunghi.

La bocchetta d'inserimento del biglietto è integrata nel modulo validatore (unico stampo) in modo da impedire eventuali disallineamenti, anche in condizioni di elevate sollecitazioni (strade dissestate, buche ecc...).

## 1.17.5 Pulsanti

Sul frontale del validatore VTX-UC, sono presenti n. 4 pulsanti, realizzati con tecnica antivandalica ed utilizzati per l'interazione tra Utente e macchina, allo scopo di introdurre, il numero dei passeggeri, selezionare la classe di viaggio, ecc.

L'esatto numero di pulsanti e le funzioni associate, saranno oggetto di definizione congiunta con la Committente in sede di progettazione esecutiva.

## 1.17.6 Antenna di prossimità

Sulla parte frontale del validatore, è posizionata l'antenna di prossimità connessa al modulo di gestione titoli CSC.

Adeguate segnalazioni, ne permettono una facile individuazione da parte dell'utente e quindi un facile e rapido utilizzo.

Il circuito stampato dell'antenna è realizzato con una particolare geometria (interno vuoto) al fine di ottimizzare l'effetto di rilevamento dei titoli e nel contempo, rendere agevole l'attività di manutenzione dei moduli interni a macchina aperta.

## 1.17.7 Distanza della carta

Il validatore VTX-UC è in grado di trattare (rilevare-leggere/scrivere) carte CSC presentate frontalmente ad una distanza dall'antenna compresa tra 0 cm e 10 cm.

## 1.18 CARATTERISTICHE OPERATIVE

### 1.18.1 Prestazioni transazione magnetica

Il tempo massimo per la transazione su biglietto magnetico, misurato dall'inserzione del titolo alla sua espulsione, con una riga di stampa è tipicamente inferiore a 1,3 sec.

### 1.18.2 Prestazioni transazione contactless

Il tempo massimo per la transazione su carta di prossimità, misurato dall'avvicinamento della carta all'apparire sul display della scritta relativa all'esito della validazione, è tipicamente inferiore a 250 ms., in funzione del tipo di carta utilizzato.

Nel suddetto tempo sono comprese tutte le attività svolte dal validatore sulla carta (lettura, verifica black-list, verifica validità, calcolo addebito).

## 1.19 DISPONIBILITÀ

La disponibilità è un parametro R.A.M. (**R**eliability **A**vailability **M**aintainability).

Per la determinazione dei parametri di affidabilità delle apparecchiature, si mettono in paragone dati provenienti da diverse fonti in modo da essere sicuri che l'interpretazione dei parametri è univoca.

I principali mezzi utilizzati sono:

- Dati forniti dal costruttore;
- Informazioni prelevate da biblioteche internazionali per similitudine del componente;
- Prove accelerate d'uso;
- Calcoli eseguiti, con programmi speciali, che possono determinare i parametri affidabilistici mediante opportune simulazioni al computer;
- Dati statistici relativi ad apparecchiature e/o componenti uguali o simili;

Inoltre, particolare attenzione viene prestata nella progettazione e realizzazione delle apparecchiature in modo da ottenere una qualità intrinseca e oggettiva elevata.

Si è pertanto considerato:

- ✓ La criticità delle singole parti del sistema in relazione agli obiettivi generali d'uso;
- ✓ La presenza di polveri, umidità relativa e temperature esterne;
- ✓ La complessità degli impianti e la possibile loro influenza reciproca;
- ✓ La scelta di materie prime e componenti di qualità.

I principali parametri RAM sono:

**MTBF** (Mean Time Between Failure) / **MCBF** (Mean Cycles Before Failure) e **MTTR** (Mean Time To Repair).

I validatori VTX-UC, sono stati progettati utilizzando particolari accorgimenti atti a garantire la massima disponibilità d'uso:

- **La bocchetta d'inserimento del biglietto** è stata realizzata in modo da impedire che biglietti di formato non standard o oggetti estranei possano essere inseriti nel validatore compromettendone l'uso;
- Lungo tutto il percorso del biglietto, all'interno del validatore, sono stati disposti una serie di **sensori atti a verificare eventuali condizioni di "blocco forzato" del titolo di viaggio**; il validatore è dotato di un firmware che, una volta rilevata tale condizione, avvia una serie di cicli macchina atti a risolvere il problema ed espellere il biglietto, ripristinando immediatamente la disponibilità dell'apparato;
- Eventuali **errori persistenti vengono immediatamente segnalati** al concentratore di bordo in modo che il personale possa immediatamente intervenire per ripristinare il corretto funzionamento del validatore;
- **Il validatore è in grado di funzionare anche in caso di guasto non bloccante** (esempio: CSC guasto, il modulo magnetico funziona correttamente oppure, modulo magnetico guasto, il CSC continua a funzionare correttamente);
- Il **Display** è stato progettato in modo da **garantire comunque un minimo d'interfaccia** con l'utente anche in condizioni di funzionamento degradato;
- **L'elettronica del gruppo LCD**, completamente separata da quella dei segnalatori luminosi, **garantisce il funzionamento di questi ultimi anche in caso di guasto del display**;

- **Ciascun indicatore luminoso** (rosso, giallo, verde) è realizzato tramite l'utilizzo di 6 LED in tecnologia SMD, collegati tra loro in modo **da garantire il funzionamento anche in caso di guasto di uno o più LED**;
- **L'elevato numero di caratteri stampabili** (circa 1.500.000), rendono il validatore **disponibile per lunghi periodi di tempo** senza che l'operatore debba intervenire per la sostituzione del nastro;
- La disposizione della stampante all'interno del validatore rende le operazioni di **sostituzione nastro estremamente rapide (< 1 min)** garantendo una maggiore disponibilità dell'apparato (non è necessario estrarre la stampante o altre parti del validatore);
- Il **facile accesso al percorso del biglietto** ed una apposita manopola dedicata, rendono le operazioni di rimozione di eventuali titoli inceppati, **estremamente rapide**, garantendo un immediato ripristino della disponibilità dell'apparato anche in caso di inceppamenti;
- La speciale ricopertura in **ceramica della testina magnetica** garantisce una **elevata disponibilità** del validatore riducendo l'usura della testina;
- La soluzione "Plug and Play" adottata per **configurare l'indirizzo del validatore** e permettere l'aggiornamento del firmware/software e dei parametri dell'apparato, rendono la stessa **immediatamente disponibile** all'uso. In pratica, un validatore nuovo di fabbrica, non richiede alcun tipo di configurazione; grazie alla modalità "Plug and Play" basta inserire l'apparato sulla staffa per renderlo immediatamente disponibile all'uso;
- I validatori sono **sempre disponibili all'uso**, anche durante le operazioni di scarico/carico dati.

## 1.20 AFFIDABILITÀ

L'affidabilità è valorizzata da un altro parametro R.A.M. e dipende dal valore intrinseco di ciascun componente. Viene generalmente misurata con il MTBF (tempo medio tra un guasto e il successivo) o con il lamda o  $I(t)$  (frequenza di guasto nel tempo) in un ambiente standard.

Per le apparecchiature elettromeccaniche, si preferisce indicare il MCBF (numero medio di cicli prima del guasto) poiché il tempo medio prima del guasto, essendoci parti soggette ad usura, è legato al numero di cicli.

Per esprimere nel modo più realistico possibile il parametro MTBF per le apparecchiature elettromeccaniche, è necessario considerare il numero medio di cicli per ora.

Per calcolare il valore di MTBF, relativamente ai validatori (apparecchiature elettromeccaniche), abbiamo considerato dei valori medi di cicli per ora, scaturiti da nostri dati statistici.

Il Valore MTBF obiettivo per i validatori VTX-UC per quanto concerne i moduli elettronici è di 45.000 ore.

Il Valore MCBF obiettivo per i validatori VTX-UC per quanto concerne la parte meccanica è di 300.000 cicli.

## 1.21 MANUTENIBILITÀ

La manutenibilità misurata con il MTTR (tempo medio per la restituzione del pieno servizio dell'apparecchiatura), è frutto di elementi intrinseci delle apparecchiature e/o parti che compongono il sistema, del tempo medio di ricerca della parte guasta, della disponibilità delle parti di scorta e quindi del progetto della logistica, nonché dei tempi di sostituzione della parte e/o componente guasto.

Per garantire un buon valore di MTTR, sono state adottate le seguenti soluzioni:

- i validatori sono fissati alla staffa, a bordo del mezzo, **tramite un meccanismo ad innesto rapido** ottenendo quindi che la **sostituzione** del validatore avviene in un **tempo inferiore ad un minuto**;
- Il sistema **“Plug and Play”** permette la sostituzione di un validatore evitando che il nuovo apparato debba essere pre-configurato in laboratorio;
- **L'accesso all'interno dell'apparecchiatura è facile e veloce** (basta aprire la serratura per rimuovere il coperchio);
- Tutti i **componenti interni** che costituiscono il validatore sono disposti in modo da essere **facilmente accessibili ed ispezionabili**.
- Nonostante l'elevato grado d'integrazione è possibile (ove richiesto) effettuare **la sostituzione, anche a bordo del mezzo**, del singolo modulo guasto.

I moduli che compongono il validatore VTX-UC sono:

- Modulo CSC

- Modulo magnetico
- Scheda CPU
- Scheda Display
- Scheda Antenna

I moduli sono connessi tra loro tramite cavi dotati di connettori ad innesto rapido.

Tutti i connettori sono diversi tra loro per formato e/o grandezza, ogni connettore è munito di particolari accorgimenti che impediscono l'errato inserimento dello stesso.

Il percorso del biglietto all'interno del validatore è accessibile in modo da permettere la rimozione di eventuale materiale inceppato (biglietto o altro materiale).

Un eventuale biglietto inceppato, viene agevolmente rimosso facendo avanzare manualmente il meccanismo di trascinamento dello stesso.

## 1.22 OMOGENEITÀ

I validatori VTX-UC sono prodotti secondo standard di qualità dettati dalle norme ISO 9001:2000.

Il processo di produzione e le procedure di controllo e collaudo, garantiscono che tutti gli esemplari siano omogenei tra loro.

## 1.23 DIAGNOSTICA

Il validatore VTX-UC è dotato di un sofisticato software che tramite opportuni Tasks, esegue un controllo continuo e costante di tutti i componenti del sistema.

A seconda degli errori rilevati, possono essere generate delle segnalazioni (allarmi), dei tentativi di ripristino automatico dell'anomalia, oppure il blocco e la messa in "fuori servizio" del validatore.

Nel seguito, sono riportati alcuni esempi di comportamento del validatore VTX-UC nella rilevazione dell'anomalia di funzionamento e nel trattamento della stessa.



## 1.23.1 Esempio file tabelle tariffarie corrotto

All'avvio, viene rilevato un errore sul file contenente le regole di tariffazione.

Il validatore genera un codice di allarme che inserisce in un file allarmi e che trasmette al computer di bordo in fase di upload dei dati dai validatori.

Il validatore, effettua un tentativo di ripristino dell'errore utilizzando il file di backup generato in modo automatico al momento del caricamento dei parametri tariffari.

L'esito del tentativo viene inserito nel file allarmi trasmesso successivamente in fase di upload.

## 1.23.2 Esempio file tabelle tariffarie generato in modo errato

Alla ricezione del file relativo alle tabelle tariffarie, il validatore lo controlla verificando che tutti i dati siano corretti (controllo dei campi, controllo della sintassi, controllo del CRC).

In caso di errore, il validatore genera un apposito codice di allarme contenente il tipo di errore e la riga del file in cui l'errore si è verificato e lo inserisce nel file allarmi trasmesso al computer di bordo in fase di upload dei dati dai validatori.

Successivamente, il validatore effettua un tentativo di ripristino dell'errore utilizzando l'ultimo file di backup generato in modo automatico al momento del caricamento dei parametri tariffari.

L'esito del tentativo viene inserito nel file allarmi trasmesso successivamente in fase di upload.

## 1.23.3 Esempio malfunzionamento testina magnetica

Il validatore VTX-UC controlla costantemente il funzionamento della testina magnetica verificando la percentuale di titoli letti correttamente.

Se la percentuale di titoli letti correttamente, in rapporto ai titoli trattati dal validatore, scende al di sotto di una certa soglia (settabile), il validatore genera un codice di allarme che inserisce in un file allarmi trasmesso al computer di bordo in fase di upload dei dati dai validatori.

## 1.24 MODALITÀ DIAGNOSTICHE

I validatori permettono diversi livelli di diagnostica dei guasti, a seconda della modalità di funzionamento e degli strumenti e/o apparati ad esse connessi:

- Diagnostica in modalità **“In Servizio”**;
- Diagnostica in modalità **“In Manutenzione”**;
- Diagnostica in modalità **“In Riparazione”**.

### 1.24.1 Diagnostica in modalità **“In Servizio”**

In questa modalità, il validatore VTX-UC è in servizio ed è disponibile agli utenti per l'uso.

In questa modalità, la diagnostica dei guasti avviene in modo automatico e le segnalazioni di allarme vengono trasmesse tramite due interfacce:

- Interfaccia Utente
- Interfaccia Computer di bordo

Tramite queste interfacce, il validatore comunica le seguenti condizioni di errore e/o anomalia di funzionamento.

Tipo Errore	Segnalazione Interfaccia Utente	Segnalazione Interfaccia Concentratore di bordo
Errata lettura titoli di viaggio o titolo di viaggio in black list	Buzzer, LED indicatore, descrizione sul display	Nessuna segnalazione, l'errore viene inserito nel log del validatore che viene trasmesso con i file delle transazioni
Errata lettura carta CSC o carta CSC in black list	Buzzer, LED indicatore, descrizione sul display	Nessuna segnalazione, l'errore viene inserito nel log del validatore che viene trasmesso con i file delle transazioni
Biglietto inceppato	Descrizione e codice errore sul display	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Mancata connessione con CSC	Descrizione e codice errore sul display	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Errore su modulo SAM	Descrizione e codice errore sul display	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Mancata connessione con modulo magnetico	Descrizione e codice errore sul display	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Malfunzionamento CSC	Descrizione e codice errore sul display	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Malfunzionamento modulo	Descrizione e codice errore sul	Inserimento nel log allarmi trasmesso in

magnetico	display	fase di upload
File di parametri (configurazione, tabelle tariffarie, black list ecc) errati o non presenti	LED indicatore, descrizione sul display e codice errore	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Preallarme limite memoria quasi raggiunto	Nessuna	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload
Allarme limite di memoria raggiunto	Nessuna	Inserimento nel log allarmi trasmesso in fase di upload

Tabella 1: Indicazioni Errori su VTX-UC in modalità “In Servizio”

## 1.24.2 Diagnostica in modalità “In Manutenzione”

In questa modalità, il validatore VTX-UC non è in servizio e non è disponibile agli utenti per l'uso.

Il validatore, all'accensione passa automaticamente in questa modalità quando un PC TDM (Terminale Di Manutenzione) viene connesso tramite la porta RS232.

In questa modalità, la diagnostica dei guasti avviene su richiesta del TDM.

I test eseguibili dal PC TDM ed i relativi possibili risultati, sono riportati nella tabella seguente:

Tipo Test	Descrizione Esito
Funzionamento sensori ottici del modulo magnetico	Sul display del TDM, viene visualizzato l'esito del TEST con l'indicazione dell'eventuale sensore guasto
Funzionamento motore modulo magnetico	Sul display del TDM, viene visualizzato l'esito del TEST (positivo,negativo)
Funzionamento testina magnetica	Sul display del TDM, viene visualizzato l'esito del TEST (positivo, negativo)
Funzionamento stampante titoli di viaggio magnetici	Il TEST avviene inserendo un titolo di prova (in cartoncino bianco senza stampe). La stampante effettua una stampa di prova su tutte le righe disponibili. L'esito del test viene effettuato controllando visivamente il titolo stampato
Funzionamento modulo magnetico	Il TEST avviene inserendo una serie di titoli di prova nel validatore. Al termine del TEST, il TDM fornisce le percentuali di titoli letti e scritti correttamente in rapporto ai titoli trattati.
Funzionamento lettore CSC	Il TEST avviene presentando una serie di carte contactless davanti al validatore. Al termine del TEST, il TDM fornisce le percentuali delle carte lette e scritte correttamente in rapporto alle carte

	rilevate.
Funzionamento display LCD	Vengono visualizzati in progressione tutti i caratteri visualizzabili sul display LCD. L'esito del test viene riscontrato controllando visivamente che tutti i caratteri vengano visualizzati correttamente.
Funzionamento indicatori luminosi	Vengono accesi in progressione i tre indicatori luminosi. L'esito del test viene riscontrato controllando visivamente che i tre indicatori si accendano correttamente
Funzionamento buzzer	Vengono riprodotti i vari toni riproducibili tramite il buzzer. L'esito del test viene riscontrato verificando che i toni vengano riprodotti correttamente.
Stato Memoria	Viene visualizzato lo stato della memoria
Lettura Contatori	Vengono visualizzati i vari contatori del validatore

Tabella 2: Test e risultati su VTX-UC in modalità "In Manutenzione"

### 1.24.3 Diagnostica in modalità "In Riparazione"

In questa modalità, il validatore VTX-UC non è in servizio e non è disponibile agli utenti per l'uso.

Il validatore passa automaticamente in questa modalità, quando viene connesso tramite una porta dedicata, all'apposito PC TDM.

Questa modalità è riservata ai laboratori specializzati di Thales e permette l'accesso a tutte le funzioni avanzate del sistema.

## 1.25 AUTOMOTIVE

Il validatore VTX-UC è certificato ed omologato per l'utilizzo in contesto *Automotive*

## 1.26 REPERIBILITÀ

Tutti i componenti utilizzati per la realizzazione del validatore sono standard e ampiamente reperibili sul mercato.

## 1.27 IDENTIFICABILITÀ

Ogni validatore viene identificato in modo univoco, tramite un numero di serie apposto sulla targhetta.

## 1.28 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

### 1.28.1 Temperatura di funzionamento

Il validatore VTX-UC opera in tutte le sue funzionalità nel range di temperatura compreso tra:

-20°C e +70°C. (con modulo di riscaldamento) ed R H dal 5 al 95%, incluso atmosfere saline.

Eventuali condizioni termiche anomale sono gestite per salvaguardare i componenti del sistema.

## 1.29 SICUREZZA PER GLI UTENTI

Il validatore VTX-UC è stato progettato in modo tale da non causare pericoli alle persone sia nell'uso normale che in caso di guasto.

In particolare:

- ✓ Tutte le rifiniture interne ed esterne sono state progettate in modo da non presentare spigoli vivi e parti taglienti;
- ✓ Sono previsti meccanismi di raccolta dei cavi ad apparati smontati;
- ✓ Non esistono parti o particolari che possono generare schegge in caso di rottura accidentale;
- ✓ Tutta l'alimentazione dell'apparato è a basso voltaggio;
- ✓ Non esistono componenti che surriscaldandosi possono provocare bruciature al personale che interviene in caso di guasti.

I validatori VTX-UC sono installati a bordo dei mezzi tramite una staffa fissata ad un palo di sostegno tipicamente presente sui mezzi di trasporto.

La staffa è fissata al palo tramite due collarini e 4 viti dotate di bulloni.

Le teste delle viti sono fatte in modo da impedire a persone non in possesso di speciali tools lo smontaggio della staffa.

Quando il validatore è inserito sulla staffa, le viti non risultano più accessibili.

Il validatore è fissato alla staffa tramite una chiave di tipo commerciale antiscasso, scelta tra serrature ad almeno 1000 combinazioni.

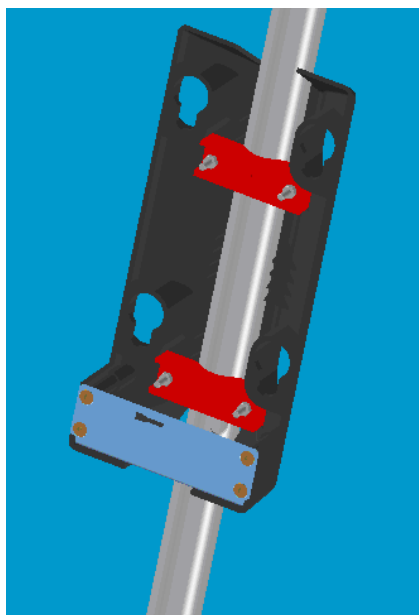


Figura 9: Vista particolare collarini di fissaggio staffa VTX-UC

## 1.30 SICUREZZA PER L'AZIENDA

Ciascun validatore è dotato di una chiave hardware "DONGLE".

Si tratta di una memoria EEPROM seriale che viene utilizzata per memorizzare alcuni parametri del validatore come tipo d'apparato, BUS ID, Tipo di BUS ecc.

L'EEPROM "dongle" è situata nella piastra d'installazione e si collega al validatore attraverso due piedini del connettore. Deve essere inizializzata durante la fase d'installazione.



Figura 10: Chiave hardware Dongle

La presenza della “DONGLE”, rappresenta un ulteriore livello di protezione e sicurezza del sistema poiché viene controllata all’accensione della macchina. Nel caso in cui non fosse presente, il software applicativo del validatore, cancella tutte le chiavi presenti sul terminale di lettura/scrittura.

Se il controllo ha esito positivo, il software applicativo, sulla base del tipo di Dongle rilevato (Bordo o Manutenzione) inizializza l’apparato caricando tutti i parametri memorizzati nella “DONGLE”.

## 1.31 PROTEZIONE CONTRO IL VANDALISMO

I validatori VTX-UC sono stati progettati per essere fisicamente protetti da tentativi di atti vandalici ed in particolare:

- ❖ Il cabinet e la staffa di fissaggio del validatore sono realizzati con materiali robusti (polycarbonato caricato a fibra di vetro) e di lunga durata.
- ❖ Non esistono parti verniciate e quindi soggette a scolorimento.
- ❖ Il display è protetto da uno strato di polycarbonato resistente ad urti violenti
- ❖ La feritoia della bocchetta per l’inserimento del biglietto, è realizzata in modo da impedire l’introduzione di corpi estranei.
- ❖ La disposizione della feritoia, rispetto al connettore di alimentazione ed alla staffa di fissaggio, impediscono ad eventuali liquidi introdotti nella feritoia, di causare danni.

## 1.32 SOLLECITAZIONI MECCANICHE

Il validatore VTX-UC è stato progettato per essere particolarmente protetto dalle sollecitazioni tipiche del contesto d’uso ed in particolare:

- ❖ L'intero corpo del modulo magnetico è prodotto attraverso stampi con l'utilizzo di materie plastiche opportunamente caricate per resistere ad urti e vibrazioni.
- ❖ Tutti i componenti utilizzati (modulo CSC, motori di trascinamento, stampante, ecc..), sono certificati per operare normalmente in condizioni estreme (urti, vibrazioni, ecc..).
- ❖ I collegamenti tra i vari componenti del validatore, sono effettuati tramite cavi dotati di connettori opportunamente bloccati.
- ❖ Il validatore è inserito sulla staffa, mediante innesti che garantiscono la massima coesione tra i due corpi, eliminando possibili oscillazioni.
- ❖ Il validatore spento superano la prova urti, effettuata applicando un'accelerazione di 10 g, con un andamento sinusoidale unidirezionale impulsivo per 11 ms. Inoltre, è stato sottoposto a prove vibrazionali in funzionamento, applicando un'accelerazione da 1 a 1,5 g e con una frequenza da 2 a 500 Hz.

## 1.33 RESISTENZA ALLE POLVERI ED AI LIQUIDI

Il validatore è fisicamente protetto dalla penetrazione di polveri o liquidi in quantità nocive ed in particolare:

- ❖ Le due parti del cabinet esterno sono disegnate in modo da impedire la penetrazione di liquidi o polveri (quando sono accoppiate e la serratura è chiusa).
- ❖ Il grado di protezione è IP54 con feritoie chiuse.

## 1.34 UMIDITÀ RELATIVA E CALDO UMIDO CONTINUO

Il validatore opera correttamente con umidità relativa del 95 % senza condensa.

Il validatore funziona correttamente in condizioni di caldo umido continuo di almeno 25° C con umidità relativa del 95%.

## 1.35 SCARICHE ELETTROSTATICHE

Per quanto concerne la conformità del Validatore all'EMC, in particolare per l'immunità alle scariche elettrostatiche, il validatore VTX-UC è stato testato secondo la norma EN 61000-4-2.



Il sistema è dotato di protezioni sulle parti esposte costituite da filtri / soppressori di transienti.

## 1.36 REGOLE DI COMPORTAMENTO

I validatori VTX-UC trattano correttamente i titoli di viaggio, sia su biglietto magnetico che su carte di prossimità, secondo un insieme di regole di comportamento attive e settate.

Le regole di comportamento comprendono:

### ❖ Regole tariffarie

Tutte le regole che determinano le tariffe.

### ❖ Regole di validazione rispetto alla black list e white list

Tutte le regole che determinano il comportamento del validatore in presenza di un titolo presente nella Black-list / White List / Blue List.

### ❖ Regole Interfaccia Utente

Tutte le regole che determinano l'interfaccia con gli utenti (messaggi, buzzer, indicazioni luminose, pulsanti).

### ❖ Regole Allarmi

Tutte le regole che determinano il comportamento del validatore in caso di anomalia di funzionamento (messaggio, livello allarme, livello preallarme, condizione di funzionamento, tipo di segnalazione, codice di errore, descrizione allarme).

### ❖ Regole Comunicazione

Tutte le regole che determinano la comunicazione del validatore con il mondo esterno (settaggio interfacce, timing di comunicazione, ecc.).

### ❖ Regole modalità di stampa

Tutte le regole inerenti le modalità di stampa (caratteri per riga, messaggi, disposizione testo sulle righe, numero di righe per singola validazione, qualità di stampa ecc...).

### ❖ Regole modalità registrazione transazioni

Tutte le regole inerenti le modalità di registrazione delle transazioni (singola transazione, totali, log giornaliero, log mensile, ecc..).

## ❖ Regole connessione

Tutte le regole inerenti la modalità di connessione con i dispositivi esterni (sempre attiva, disattiva, parametri, ecc..).

## ❖ Regole gestione memoria

Tutte le regole inerenti la gestione della memoria (dimensione limite, livello di preallarme, cancellazione automatica, ecc..).

### 1.36.1 Attivazione differita di nuove regole

Le nuove regole di comportamento possono essere attivate immediatamente o in un momento successivo al caricamento delle stesse sul validatore.

Data ed ora del momento di attivazione possono essere configurate all'atto del caricamento e modificate in ogni altro momento successivo.

A tale proposito, occorre precisare che tutti i parametri relativi alle regole di comportamento sono memorizzati sul validatore in appositi file.

Ogni file è copiato nella cartella attiva (quella correntemente in uso) ed in quella di backup.

I file relativi alle nuove regole sono memorizzati nella cartella "New".

Il software del validatore, ciclicamente controlla se esistono delle nuove regole da caricare. In caso positivo, verifica quali regole devono essere caricate ed in quale data devono essere attivate.

Alla data prevista per l'attivazione, il software duplica il file corrispondente relativo alle regole attuali in un apposita cartella "Old" e copia il file relativo alle regole da attivare, nella cartella attuale (sostituendo il file vecchio).

Successivamente, il software effettua in modo automatico un restart del validatore.

Al riavvio, il software del validatore verifica che il nuovo file delle regole, caricato e presente nella cartella attuale, sia corretto. In caso affermativo, il validatore entra in funzione ed il file delle nuove regole presente nella cartella attuale viene duplicato nella cartella di Backup.

In caso negativo, il software ripristina il vecchio file delle regole e genera un messaggio di errore.

Nella figura che segue, viene riportato lo schema di funzionamento del processo di attivazione delle nuove regole.

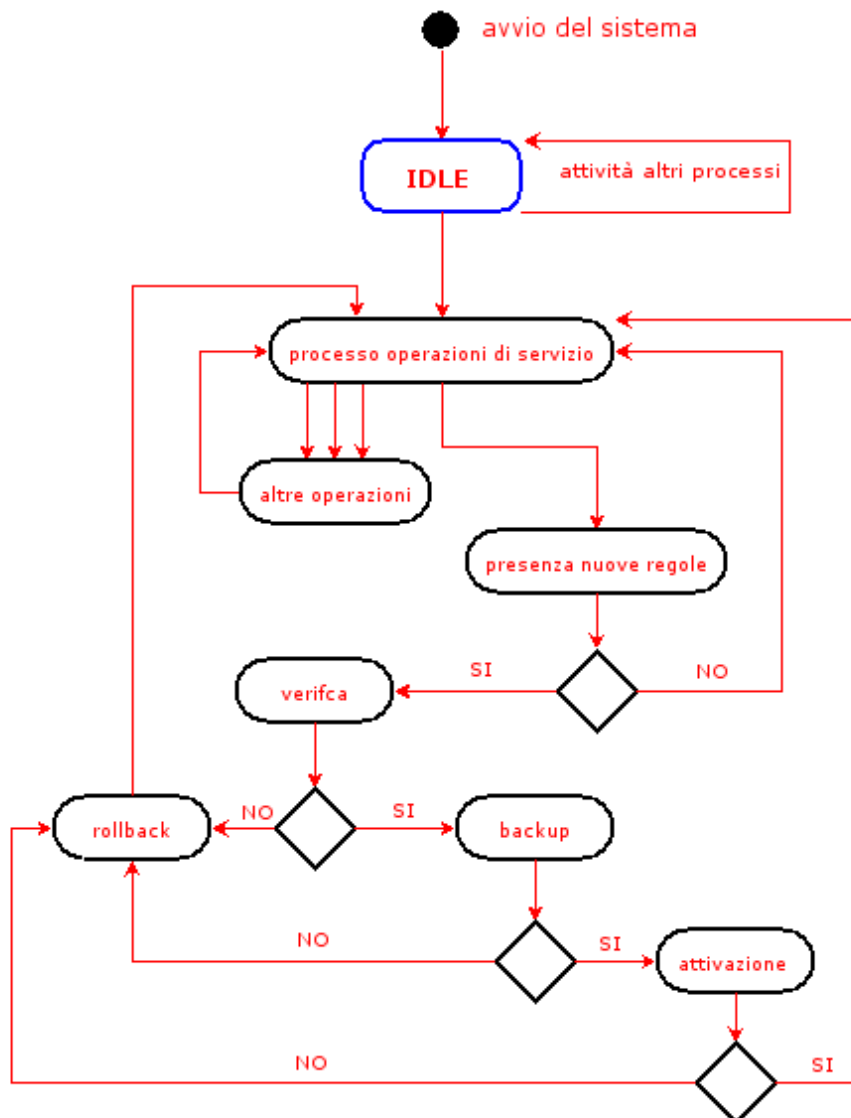


Figura 11: Processo di attivazione nuove regole validatore VTX-UC

## 1.36.2 Informazioni al passeggero

Come già indicato nei precedenti capitoli, i validatori VTX-UC, grazie ad un apposito file di regole “Regole interfaccia utente”, permettono la configurazione del comportamento della macchina relativamente alle informazioni da fornire al passeggero. In particolare, è possibile:

- configurare il testo del messaggio da associare ad ogni singola transazione;
- il numero di beep del buzzer;
- il LED luminoso da accendere.

Il file relativo ai messaggi è strutturato in modo da evidenziare la condizione / evento che scatena il messaggio ed il testo associato.

Quella che segue, è un esempio di tabella messaggi.

Descrizione Evento	Testo messaggio (max. 2 righe 16 caratteri)
Validatore in servizio	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Biglietto rilevato (inserito)	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Biglietto validato	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Biglietto in black List	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Biglietto scaduto	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Biglietto illeggibile	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Carta contactless rilevata	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Carta contactless validata	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Carta contactless illeggibile	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Credito insufficiente	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Guasto validatore	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile
Blocco modulo magnetico	1° riga Testo
	2° riga Dato variabile

Tabella 3: Messaggi di MMI del VTX-UC con il Passeggero

Alla prima riga del display, può essere associato un qualsiasi messaggio, formato testo, della lunghezza massima di 16 caratteri.

Alla seconda riga del display, può essere associato un dato variabile o un messaggio. Qui nel seguito viene riportata una tabella di dati variabili associabili alla seconda riga:

Variabile inserita sulla 2 <sup>a</sup> riga display	Descrizione messaggio visualizzato
<data>	Data ed ora corrente
<tipo>	Tipologia del titolo inserito (c.s., carnet, abbonamento, ecc.)
<credito>	Credito residuo
<addebito>	Importo addebitato
<corse>	Numero di corse effettuate con il titolo di viaggio utilizzato
<codice>	Codice errore (codici di errore dell'obliteratrice)

Tabella 4: Messaggi di MMI del VTX-UC con il Passeggero (2<sup>a</sup> riga display)

Ogni operazione di variazione o configurazione dei messaggi, è estremamente semplice. Tramite l'apposito software di configurazione fornito, è sufficiente selezionare l'evento che determina il messaggio e, nella seconda colonna, inserire il testo del messaggio. Di seguito viene mostrata la maschera del configuratore dei messaggi.

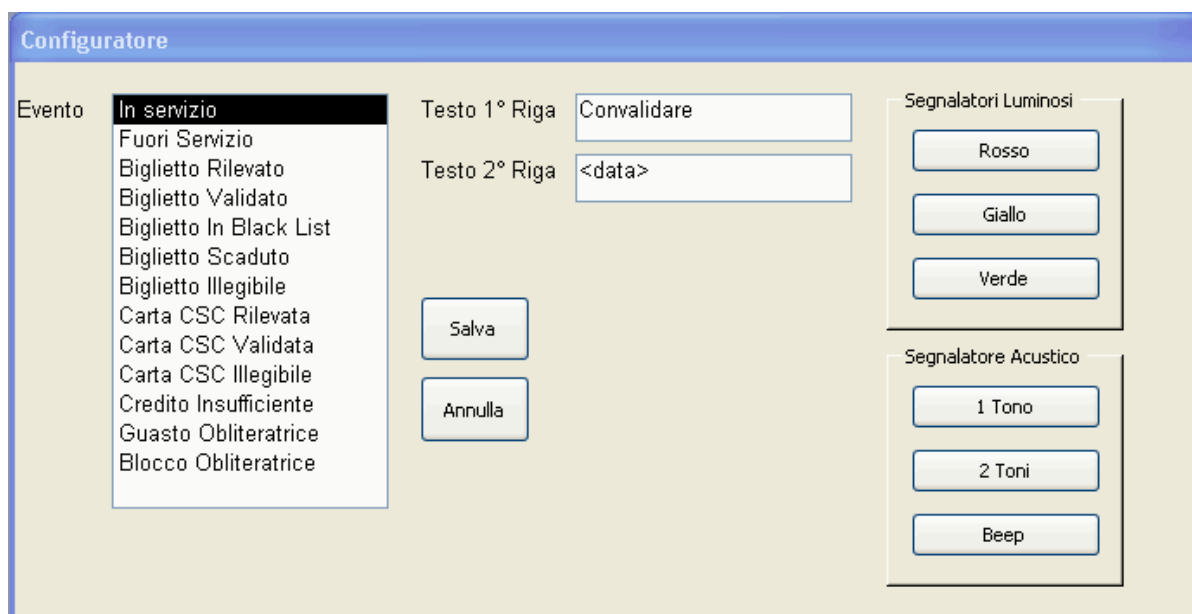


Figura 12: Maschera configuratore messaggi MMI del VTX-UC

Nell'esempio, si è scelto di variare il messaggio associato all'evento **"In servizio"** inserendo sulla prima riga il messaggio **"Convalidare"** e sulla seconda riga la variabile **<data>**.

In queste condizioni, il validatore mostra sul display il messaggio "Convalidare" e la data ed ora corrente.

Nel caso in cui si vogliono visualizzare messaggi più lunghi di 16 caratteri e quindi si voglia utilizzare anche la seconda riga del display, basta semplicemente selezionare l'evento che determina il messaggio ed inserire il messaggio utilizzando ambo le righe.

Esempio:

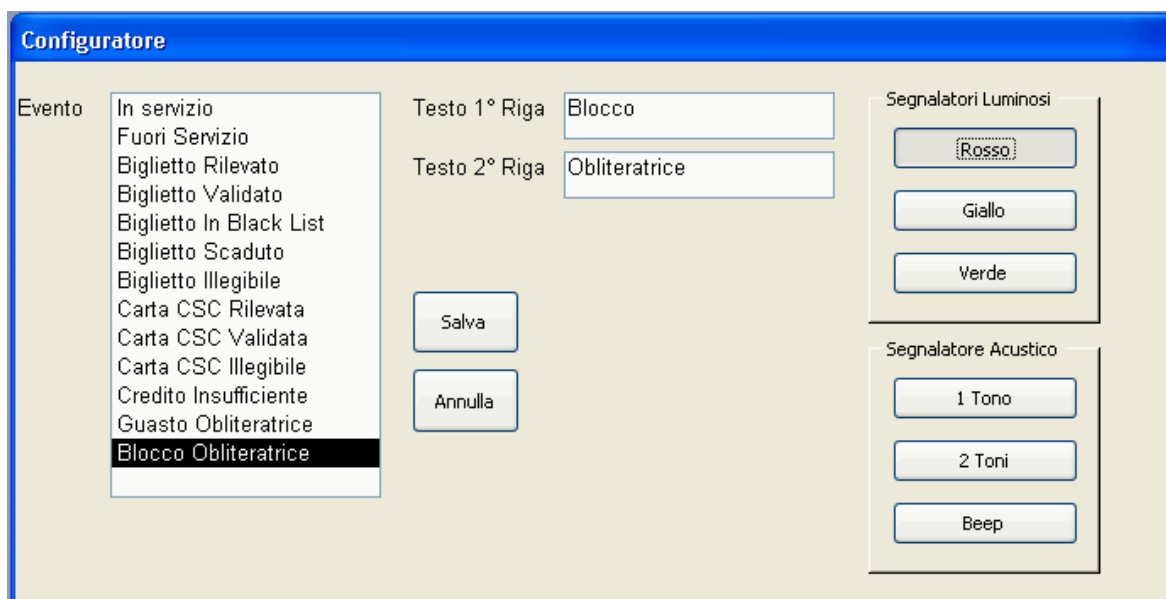


Figura 13: Maschera configuratore messaggi MMI del VTX-UC, 2ª riga

Nell'esempio, è stata impostata anche l'**accensione del segnalatore luminoso rosso** in corrispondenza dell'evento "**Blocco Obliteratrice**"

Ad ogni evento può essere associato un messaggio, una segnalazione luminosa ed una segnalazione acustica.

Il numero ed il tipo di eventi gestiti dal validatore, possono essere programmati a seconda delle esigenze che verranno espresse dalla Committente.

### 1.36.3 Modalità di stampa

Come anticipato precedentemente, i validatori, grazie ad un apposito file di regole "*Regole modalità di stampa*", permettono la configurazione del comportamento relativamente alle modalità di stampa ed alle informazioni da stampare sul biglietto.

Le modalità di stampa configurabili su VTX-UC sono:

- Stampa con 10 righe di 20 caratteri oppure con 20 righe di 10 caratteri.
- Matrice di stampa: 5 x 5 (punti) oppure 7 x 5 oppure 12 x 7
- Stampa carattere normale altezza-normale larghezza
- Stampa carattere normale altezza-doppia larghezza
- Stampa carattere doppia altezza-doppia larghezza

- Stampa carattere doppia altezza-normale larghezza

La stampa di convalida viene effettuata sul lato della banda magnetica, in senso orizzontale perpendicolarmente alla banda magnetica.

**Ordine di Stampa:** indipendentemente dal verso di inserimento del biglietto nel modulo di convalida, i dati di validazione sono stampati rispettando il corretto ordine progressivo.

Esempio di stampa sullo stesso lato della banda magnetica:

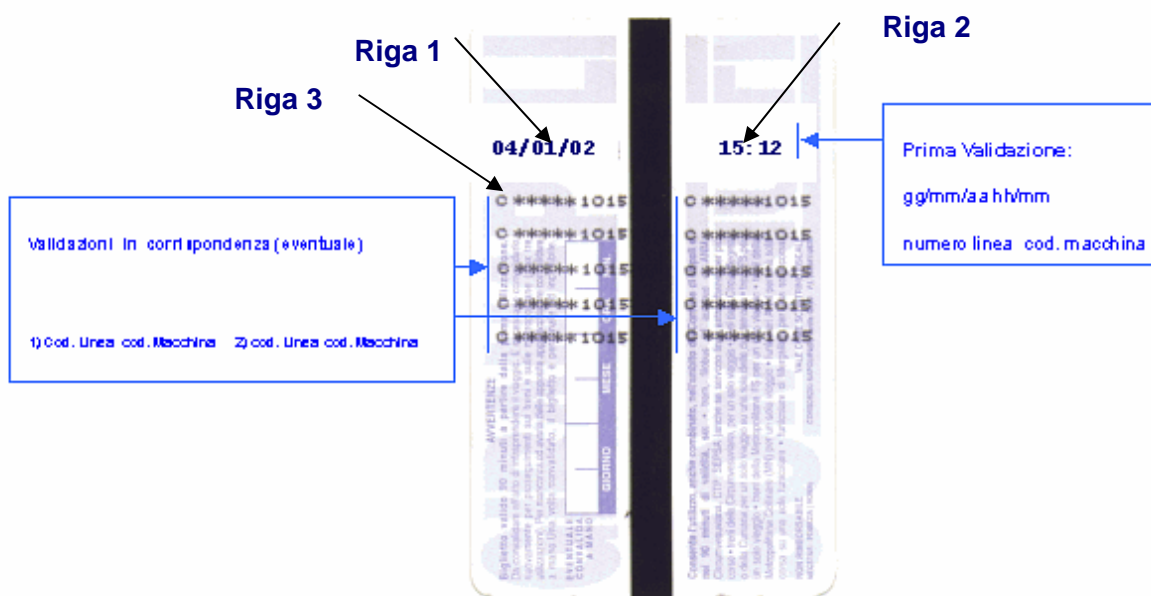


Figura 14: Esempio Layout di stampa biglietto

Il file relativo ai messaggi da stampare è strutturato, come quello relativo al display, in modo da evidenziare la condizione / evento che determina il messaggio ed il testo associato.

Quella che segue è un esempio di tabella messaggi.

Descrizione Evento	Testo messaggio
Prima validazione	1° riga, 2° riga, 3° riga, 4° riga
Validazione successiva alla prima	1° riga, 2° riga, 3° riga, 4° riga
Biglietto in black list	1° riga, 2° riga, 3° riga, 4° riga
Biglietto scaduto	1° riga, 2° riga, 3° riga, 4° riga
Abbonamento	1° riga, 2° riga, 3° riga, 4° riga

Tabella 5: Esempio messaggi di stampa su biglietto magnetico



Alle righe, possono essere associati dati variabili o messaggi. Quella che segue, è la tabella di dati variabili:

Variabili	Descrizione messaggio visualizzato
<giorno>	Data corrente (gg/mm/aa)
<ora>	Ora corrente (hh:mm)
<linea>	Codice linea
<matricola>	Matricola Validatore
<macchina>	Codice del mezzo
<IValidità>	Inizio Periodo di validità del titolo (abbonamenti)
<Fvalidità>	Fine Periodo di validità del titolo (abbonamenti)

Tabella 6: Esempio messaggi di stampa su biglietto magnetico -Variabili

Ogni operazione di variazione e configurazione dei messaggi è estremamente semplice. Tramite l'apposito software di configurazione fornito, è sufficiente selezionare l'evento che determina il messaggio e, nella seconda colonna, inserire il testo del messaggio.

Di seguito vengono mostrate alcune videate del configuratore per i messaggi da stampare sui biglietti.

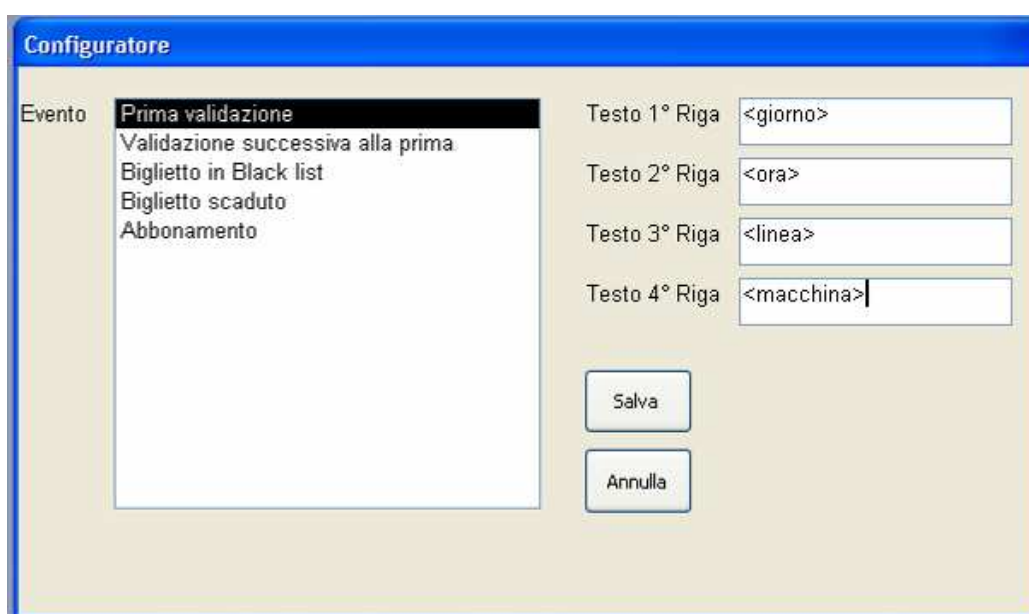


Figura 15: Configuratore dati per Prima Validazione

Alla prima validazione, stampa sulla prima semi riga la data (gg/mm/aa) corrente, sulla seconda semi riga l'ora corrente, sulla terza semi riga il codice della linea e sulla quarta semi riga il codice del mezzo.

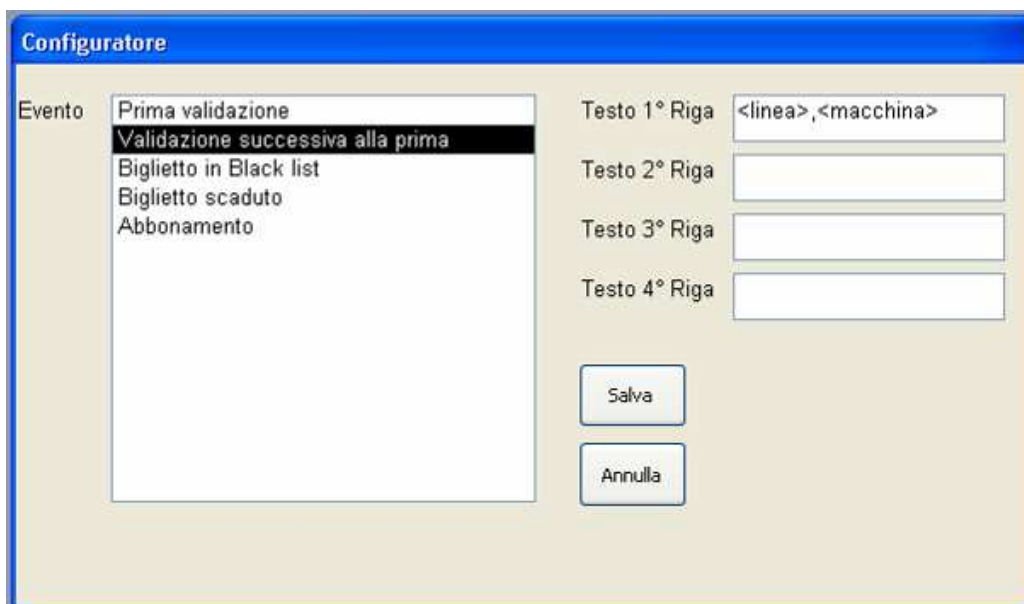


Figura 16: Configuratore dati per Validazione successiva alla prima

Alle validazioni successive, stampa sulla prima riga (la prima riga disponibile) il codice linea ed il codice del mezzo.

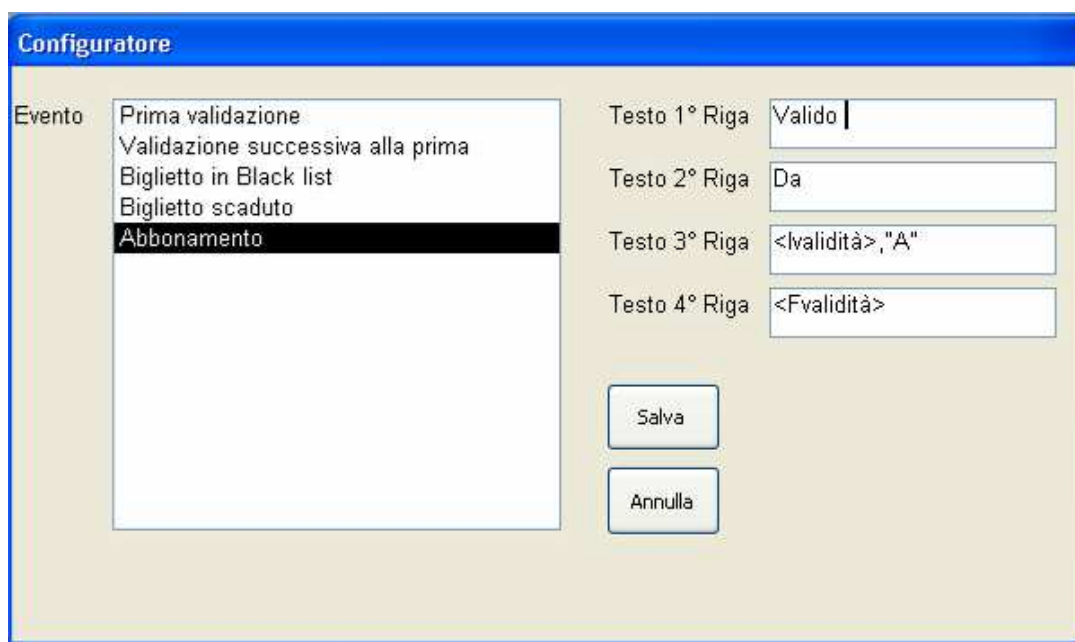


Figura 17: Configuratore dati per Validazione Abbonamento

In caso di abbonamento, stampa sulla prima semi riga il testo “Valido”, sulla seconda semi riga il testo “Da”, sulla terza semi riga la data o l’ora d’inizio del periodo di validità seguito dal testo “A”, sulla quarta semi riga il periodo di fine validità

Esempio:

Valido	Da
10/10/07 A	31/10/07

## 1.36.4 Registrazione delle transazioni

I validatori VTX-UC, grazie ad un apposito file di regole “*Regole modalità registrazione transazioni*”, permettono la configurazione del comportamento relativamente alla registrazione delle transazioni.

I validatori registrano stabilmente in un file di log ogni singola transazione di validazione (magnetica o contactless) effettuata.

Per ogni transazione vengono gestiti i seguenti dati:

- Progressivo di transazione;
- Data e ora di validazione di check-in: *(gg.mm.aaaa hh:mm:ss)*
- Data e ora di validazione di check-out; *(gg.mm.aaaa hh:mm:ss)*
- Identificativo del titolo: *(Id biglietto magnetico – seriale carta)*
- Inizio validità titolo;
- Fine validità titolo;
- Data prima validazione;
- Data ultima validazione;
- Tipologia titolo validato; *(biglietto orario, abbonamento ecc..)*
- Numero di trasbordi effettuati; *(solo biglietto orario)*
- Esito transazione;
- Codice di rifiuto;
- Tipologia supporto validato; *(magnetico, contactless)*

- Categoria; *(abbonamento studenti, pensionati, ecc)*
- Importo addebitato; *(borsellino elettronico)*
- Importo residuo; *(borsellino elettronico)*
- Numero ricariche effettuate; *(borsellino elettronico)*
- Numero Utilizzatori; *(solo per validatori con tastiera)*
- Categoria sconti; *(borsellino elettronico)*
- Identificativo di linea;
- Identificativo di corsa;
- Identificativo di fermata;
- Identificativo di zona tariffaria;
- Identificativo di autobus;
- Identificativo di obliteratrice;
- Identificativo di turno;
- Identificativo conducente.

Tramite il software di configurazione fornito da Thales, è possibile modificare le “Regole modalità di registrazione” per stabilire:

- quali e quanti dati devono essere inseriti nel file di log;
- quanti file di log devono essere mantenuti in memoria.

Per inserire un dato nel file di log, basta selezionarlo e spuntare la casella corrispondente sulla maschera del configuratore.

## 1.36.5 Capacità

I validatori VTX-UC, indipendentemente dall'insieme di regole caricate e dalla tipologia di titolo, sono in grado di garantire la registrazione di almeno 150.000 di transazioni contemporaneamente ed almeno 100.000 record nella black list.

Tutti i dati immagazzinati possono essere eliminati automaticamente, configurando tramite l'interfaccia, il periodo di memorizzazione degli stessi oppure, eseguendo una procedura di pulizia manuale, opportunamente protetta e riservata, per evitare eliminazioni involontarie.

## 1.36.6 Autonomia operativa

I validatori VTX-UC (ove richiesto), sono in grado di operare in autonomia rispetto al Computer di bordo, al massimo grado possibile consentito dalle regole di comportamento correntemente attive su di essi.

## 1.37 SOFTWARE DI SISTEMA

Il software di sistema del validatore VTX-UC è basato su **Windows CE.NET**.

Tutti i validatori sono forniti con il software di sistema Windows CE.NET in licenza d'uso.

Il validatore TX processa smart card contactless (CSC) in base ai tipi di contratti presenti sulla carta, ai file di servizio presenti nel validatore (file di configurazione, tabelle tariffarie, liste, ecc.) e alla situazione specifica in cui avviene la validazione (giorno, ora, rete di trasporto, posizione, ecc.).

Al termine dell'operazione, il validatore fornisce una indicazione visiva e sonora che indica il successo o il fallimento della transazione.

## 1.38 UTENTI DEL VALIDATORE

Si distinguono le seguenti categorie di Utenti del validatore VTX-UC:

- ❖ **Gestore della sicurezza:** è il responsabile delle funzioni di sicurezza del sistema. A lui sono affidati i compiti di configurare e gestire, ogni aspetto relativo alla sicurezza di quest'apparato (scarico delle chiavi e configurazione delle procedure di sicurezza).
- ❖ **Gestore del sistema:** è responsabile della configurazione del sistema e dell'impostazione dei parametri operativi.
- ❖ **Manutentore:** ha accesso a tutte le funzioni relative all'area di Manutenzione per effettuare le statistiche sulle varie anomalie di funzionamento. Ha accesso a tutti i tools di test del validatore.
- ❖ **Operativo:** ha accesso a tutte le funzioni di carico e scarico dati del validatore VTX-UC.

- ❖ **Conducente:** può utilizzare (in caso di funzionamento degradato del CDB) il validatore VTX-UC per iniziare e finire il proprio turno di lavoro, può inserire alcuni parametri di funzionamento come la zona tariffaria o il numero della linea.
- ❖ **Passeggero:** è il Cliente che utilizza il validatore per pagare o validare la propria corsa attraverso la tecnologia Contact Less o Magnetica.

## 1.39 FUNZIONI

Il validatore VTX-UC può operare in collegamento con il Computer di bordo (d'ora in poi definito **CDB**) in rete LAN Ethernet, oppure in modalità stand alone.

Il passaggio da una modalità all'altra è automatico: il validatore entra in modalità *"in linea"* al primo messaggio che riceve dal CDB ed entra nello stato di *"stand alone"* dopo un minuto di non ricezione di messaggi.

In entrambe le modalità, il validatore VTX-UC:

- opera utilizzando i file di configurazione e di servizio che si trovano al suo interno;
- accumula gli eventi (validazioni, eventi di tipo generale e anomalie) nel file di log locale associato alla giornata in corso
- è in grado di caricare i nuovi file di configurazione e di servizio e di scaricare i file di log accumulati tramite un PC portatile dotato di interfaccia a raggi infrarossi. I file di configurazione e servizio devono essere stati caricati in precedenza su PC dal CDD mentre i file di log scaricati, dovranno essere successivamente trasferiti al CDD per il loro effettivo utilizzo.

Il validatore VTX-UC, offre e permette le seguenti principali funzioni:

### 1.39.1 Gestione della connessione con il computer di bordo

Il collegamento con il CDB consente al validatore di:

#### *Ricevere dal CDB:*

- le nuove versioni dei file di configurazione, delle tabelle tariffarie e delle liste, trasmesse in precedenza al CDB dal concentratore di deposito (CDD);
- gli aggiornamenti di data e ora;
- i dati di servizio e di posizionamento del mezzo (autista, turno, linea, corsa, zona, ecc);
- i comandi di disabilitazione e abilitazione.

#### *Trasmettere al CDB:*

- i file di log giornalieri completati e non ancora inviati, per il loro successivo invio al CDD;

- lo stato di servizio;
- le anomalie di tipo generale;
- le anomalie legate alle singole transazioni.

## 1.39.2 Gestione dei modi operativi

Il validatore VTX-UC può gestire le seguenti modalità operative:

- *Turno aperto*
- *Turno chiuso*
- *Fuori servizio*
- *Manutenzione*
- *Carico/Scarico dati*

Le transizioni relative alle diverse modalità di funzionamento del validatore sono rappresentate nel seguente schema grafico:

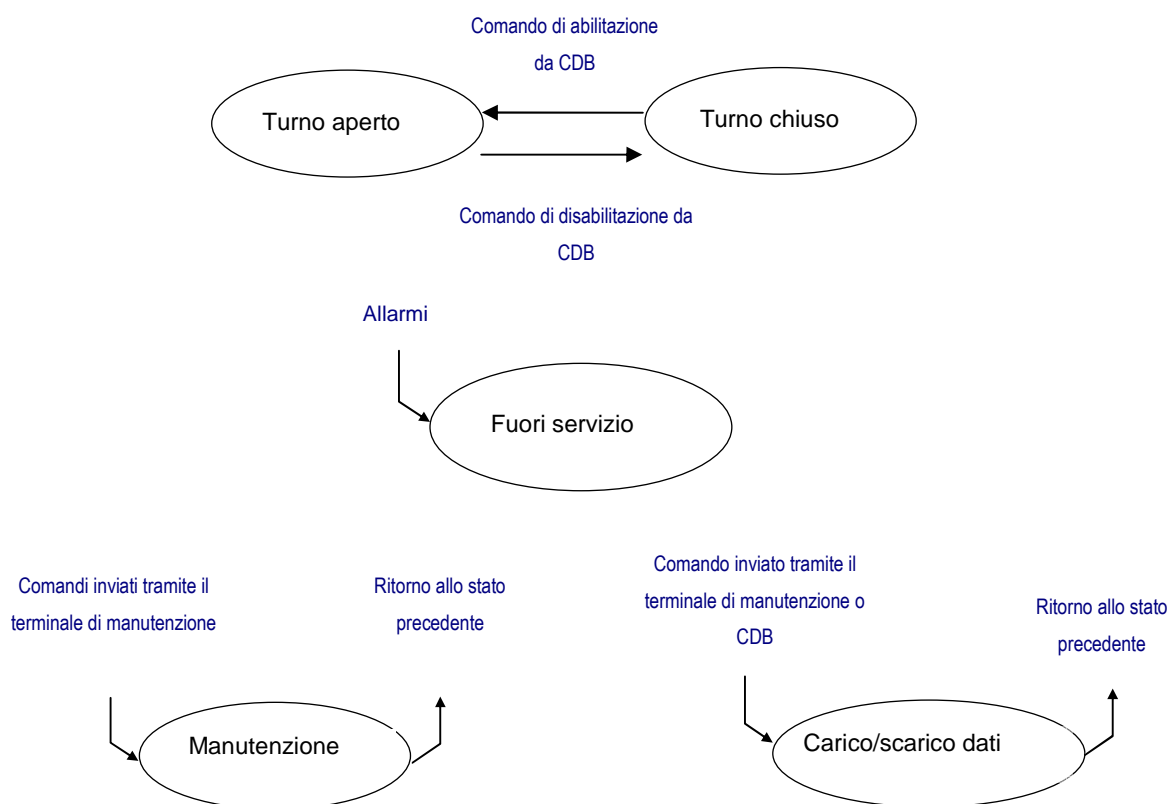


Figura 18: Stati del validatore TX



## 1.39.2.1 Accensione

All'accensione, il validatore VTX-UC esegue una fase di inizializzazione dell'hardware e poi l'inizializzazione del software. Se queste operazioni vanno a buon fine, il validatore diventa operativo ed entra nella modalità Turno Aperto.

L'inizializzazione hardware comprende:

- Inizializzazione del processore
- Inizializzazione del Display
- Inizializzazione del modulo di scrittura/lettura delle carte CSC
- Controllo della stabilità dell'alimentazione
- Lettura della "DONGLE" (dove presente) per l'inizializzazione dei parametri
- Lettura dei dati memorizzati nel CDB per l'inizializzazione dei parametri

Il corretto svolgimento di questa fase, può essere controllato tramite i messaggi visualizzati sul Display.

Nel caso in cui non viene rilevata la "DONGLE", il validatore distrugge le chiavi presenti sul terminale di lettura/scrittura delle carte CSC.

L'inizializzazione software comprende:

- La lettura della configurazione al fine di inizializzare il software applicativo con i propri parametri. Se questi parametri non si trovano nel corretto intervallo di valori, il validatore entra nella modalità "Fuori Servizio" e vi rimane finché non viene effettuata l'inizializzazione.
- Il controllo del file di riferimento ed i relativi dati e software applicativo.

Se uno di questi file non è presente, il validatore entra nella modalità "Fuori servizio" e vi rimane finché non si effettua una inizializzazione di questi file tramite il terminale di manutenzione oppure tramite la connessione il CDB.

Questi file, se sono correttamente inizializzati, vengono utilizzati dal validatore per le varie funzioni operative.

La preparazione della memoria:

- Questa fase include la cancellazione del file di LOG, già trasmesso, se è necessario liberare dello spazio in memoria e la deframmentazione della memoria, se la percentuale di frammentazione della stessa ha superato un certo limite.
- Questa operazione richiede da 1 a 2 minuti e deve essere eseguita con regolarità.

## 1.39.2.2 Modalità "Turno aperto"

Il passaggio a questa modalità di funzionamento avviene:

- All'accensione del validatore VTX-UC.
- Al termine della modalità Turno chiuso.
- Al termine del trasferimento dati (modalità carico/scarico dati).
- Alla chiusura della sessione di manutenzione (modalità manutenzione).

L'uscita da questa modalità di funzionamento avviene:

- Alla ricezione di un comando di disabilitazione dal CDB.
- Alla ricezione di un comando tramite la connessione ad infrarossi o tramite la porta di comunicazione, se esiste una richiesta di passaggio alla modalità "carico/scarico dati".
- Alla ricezione di un comando tramite la connessione ad infrarossi, se esiste una richiesta di passaggio alla modalità "manutenzione".
- Dopo il verificarsi di un allarme bloccante: passaggio alla modalità "Fuori servizio".

## Comportamento

La modalità "Turno di lavoro aperto", corrisponde al normale funzionamento dell'apparato e viene automaticamente attivata all'accensione.

In questa modalità, il validatore viene abilitato a processare tutte le carte CSC ed i Biglietti Magnetici dei Clienti, degli Agenti e della gestione (carte CSC Gestionali).

Sul display compaiono la data e l'ora, il numero della linea, il numero della zona tariffaria e l'invito ad effettuare la validazione.

### 1.39.2.3 Modalità "Turno chiuso"

Il passaggio a questa modalità di funzionamento avviene:

- Al termine del trasferimento dati (modalità carica/scarica dati), quando tale trasferimento era stato avviato nella modalità di turno chiuso.
- Alla chiusura della sessione di manutenzione (modalità manutenzione), quando questa era stata attivata nella modalità di turno chiuso.
- Dalla modalità "Turno aperto", quando il validatore riceve il comando di disabilitazione dal CDB.

L'uscita da questa modalità di funzionamento avviene:

- Alla ricezione di un comando tramite la connessione ad infrarossi o tramite la porta di comunicazione se esiste una richiesta di passaggio alla modalità "Carico/scarico dati".
- Alla ricezione di un comando tramite la connessione ad infrarossi se esiste una richiesta di passaggio alla modalità "manutenzione".
- Quando viene ricevuto il comando di riabilitazione dal CDB.
- Dopo il verificarsi di un allarme bloccante: passaggio alla modalità "Fuori servizio".

### Comportamento

Questa modalità viene introdotta per inibire l'elaborazione dei Titoli di Viaggio dei passeggeri. Ciò è richiesto in varie situazioni operative come, ad esempio, durante le verifiche dei titoli di viaggio da parte dei Controllori.

Viene accesa la luce rossa e sul display rimane visualizzata la data/ora ed il messaggio "DISABILITATO".

## 1.39.2.4 Modalità “Manutenzione”

Il passaggio a questa modalità di funzionamento avviene:

- Alla ricezione di un comando specifico “Modalità Manutenzione” inviato dal terminale di manutenzione tramite la connessione ad infrarossi.

La richiesta di passaggio a questa modalità di funzionamento del validatore, viene accettata nei seguenti casi:

- il validatore non è nella modalità di funzionamento “carico/scarico dati”.
- il validatore non sta processando titoli di viaggio.

L’uscita da questa modalità di funzionamento avviene:

- Tramite la ricezione di un comando inviato dal terminale di manutenzione attraverso la connessione ad infrarossi “Chiusura modalità manutenzione”. Il validatore passa alla precedente modalità di funzionamento.
- Se è cessata l’attività di trasmissione o ricezione dati tramite la connessione ad infrarossi dopo un time-out di 30 secondi

In ogni caso il validatore ritorna alla modalità di funzionamento precedente.

### Comportamento

In questa modalità, il personale addetto alla manutenzione può effettuare una serie di test di funzionamento sul validatore direttamente a bordo del mezzo, può inoltre gestire le funzioni di sicurezza delle chiavi (inizializzazione, ecc.), visualizzare determinate informazioni (preallarmi, contatori, ecc...), settare alcuni parametri (configurazione del mezzo, ecc...).

Viene accesa la luce rossa e sul display rimane visualizzato il messaggio “MODALITÀ MANUTENZIONE”.

Il messaggio viene sostituito, quando vengono eseguiti dei test funzionali, dal risultato degli stessi.

Alla fine dei TEST funzionali, il display torna a visualizzare il messaggio precedente “Modalità manutenzione”. Tutti i messaggi in questa modalità sono in inglese.

Le funzioni accessibili in questa modalità sono:

- Lettura dei registri riepilogativi dei turni
- Lettura della memoria “DONGLE”
- Scrittura sulla memoria “DONGLE”
- Consultazione dei numeri di versione
- Lettura dei contatori di manutenzione
- Reset dei contatori di manutenzione
- Esecuzione dei test sul display
- Esecuzione dei test sul buzzer
- Esecuzione dei test sulla carta CSC (la carta CSC selezionata)
- Lettura delle carte CSC di TEST
- Scrittura delle carte CSC di TEST
- Lettura dei biglietti magnetici di TEST
- Scrittura dei biglietti magnetici di TEST
- Stampa dei biglietti magnetici di TEST
- Esecuzione dei TEST sui pulsanti di selezione
- Caricamento delle chiavi sul terminale di lettura/scrittura delle carte CSC
- Configurazione del Validatore

### 1.39.2.5 Modalità “Carico/scarico dati”

Il passaggio a questa modalità di funzionamento avviene:

- Alla ricezione di un comando specifico “Modalità carico/scarico” inviato dal terminale di manutenzione tramite la connessione ad infrarossi.
- Alla ricezione di un comando specifico “Modalità carico/scarico” inviato tramite la connessione al CDB.
- La richiesta di passaggio a questa modalità di funzionamento del validatore, viene accettata nei seguenti casi:

- non è nella modalità di funzionamento “manutenzione”.
- non sta processando titoli di viaggio.

L'uscita da questa modalità di funzionamento avviene:

- Alla ricezione di un comando "Chiusura modalità carico/scarico" inviato dal terminale di manutenzione tramite la connessione ad infrarossi.
- Alla ricezione del comando "Chiusura modalità carico/scarico", inviato dal CDB.
- Alla fine del time-out (30 secondi) senza alcuna attività di trasmissione o ricezione dati tramite la connessione ad infrarossi.

In tutti i casi il validatore ritorna alla modalità di funzionamento precedente.

## Comportamento

In questa modalità di funzionamento, il validatore è sotto il controllo del terminale di manutenzione o del CDB di bordo, per il carico/scarico dei dati.

Viene accesa la luce rossa ed il display visualizza il messaggio “modalità carico/scarico dati”.

Quando viene eseguito il carico/scarico dati, il precedente messaggio viene sostituito dal nome del file che si sta trasferendo, dai byte (ricevuti/trasmessi) e dal totale dei byte del file che si sta trasferendo.

Tutti i messaggi in questa modalità sono in inglese.

Ad esempio:

SYS00012.HEX 1024/112256
-----------------------------

Alla fine delle operazioni di carico/scarico dati, il messaggio precedente viene nuovamente visualizzato (“Modalità carico/scarico dati”).

Con il terminale di manutenzione, operando manualmente in questa modalità, è anche possibile leggere, scrivere o cancellare un singolo file scelto dall'operatore.

## 1.39.2.6 Modalità “Fuori servizio”

Il passaggio a questa modalità di funzionamento avviene:

- Quando si verifica un evento speciale o un allarme.

L'uscita da questa modalità di funzionamento avviene:

- L'uscita da questa modalità di funzionamento dipende dalla configurazione presente nel file della tabella allarmi.

Questa può essere configurata per essere resettata ad ogni accensione.

Se non viene configurata in questo modo, l'uscita da questa modalità di funzionamento, avviene dopo l'intervento del personale di manutenzione e la correzione dell'errore o dell'evento che hanno generato l'allarme.

Il validatore ritorna quindi nella modalità di funzionamento precedente.

### Caso particolare:

Nel caso in cui le chiavi vengano perse o, in caso di una cancellazione volontaria delle stesse, il validatore passa in questa modalità di funzionamento ed il display visualizza il codice corrispondente all'anomalia.

In questo caso deve essere effettuata una speciale operazione per caricare le chiavi sul terminale di scrittura/lettura delle carte CSC.

Questa operazione può essere effettuata solo tramite il terminale di manutenzione.

E' sempre possibile, sotto il controllo del terminale di manutenzione, andare nella modalità di funzionamento “manutenzione” oppure “carico/scarico dati”.

## Comportamento

Lo stato di “Fuori servizio” può essere attivato da ogni altra modalità, quando viene rilevato un allarme o un evento che impedisce il normale funzionamento dell'apparato. In questa modalità di funzionamento il validatore non processa alcuna carta CSC.

Viene accesa la luce rossa, ed il codice corrispondente all'allarme o all'evento viene visualizzato insieme al messaggio “Fuori servizio”.

### 1.39.3 Gestione dei titoli magnetici

Il validatore VTX-UC permette:

- la gestione di titoli cartacei con banda magnetica centrale o laterale;
- la codifica (riscrittura) dei titoli magnetici;
- la stampa in chiaro del biglietto magnetico con i dati dell'obliterazione;
- la memorizzazione dei dati della transazione.

### 1.39.4 Gestione delle transazioni CSC

La gestione delle transazioni sulla carta CSC può essere suddivisa nelle seguenti azioni:

- la gestione di titoli di prossimità (CSC) aderenti ai citati standard;
- la gestione della coesistenza di più tessere nel campo di prossimità (anticollisione);
- il controllo di sicurezza, verifica black list, white list, blue list;
- la verifica temporale e spaziale (linea, zona);
- la lettura, verifica e controllo;
- la determinazione della tariffa;
- la determinazione della percentuale di sconto in funzione della distanza percorsa o in funzione di una fascia oraria, di giorni particolari o su determinate linee;
- la gestione della multivalidazione;
- la scrittura sulla tessera delle transazioni effettuata, compreso i risultati delle operazioni di verifica e controllo;



- la gestione anti pass back con periodo configurabile;
- la gestione contemporanea di validazioni contactless e obliterazioni magnetiche;
- la gestione della modalità check-in, check-out;
- la memorizzazione dei dati della transazione.

## 1.39.4.1 Rilevamento e selezione della carta CSC

Il rilevamento e la selezione della carta CSC viene effettuata dal modulo “coupler” di lettura/scrittura di carte CSC.

Il modulo di lettura/scrittura di carte CSC, controllato dal software applicativo, seleziona solo una carta e la processa anche se più di una carta è stata presentata di fronte all'antenna nello stesso momento (meccanismo di anti collisione).

## 1.39.4.2 Lettura del contenuto della carta CSC

La lettura del contenuto della carta CSC viene effettuata dal modulo di lettura/scrittura sotto il controllo del software applicativo che gestisce la transazione.

Vengono estratti dalla carta i soli contratti che coinvolgono l'operatore dei mezzi (anche se in cooperazione con altri gestori).

## 1.39.4.3 Conversione dei dati letti

I dati letti sono convertiti dal programma addetto al "Ticket Processing " in modo da essere presentati in una forma indipendente dalla codifica.

## 1.39.4.4 Controllo e processo dei dati letti

I dati convertiti, vengono controllati e processati in base al contenuto dei file di configurazione, delle tabelle tariffarie, delle liste e della situazione di timbratura. Se la tessera è inserita nella black list viene immediatamente annullata e rifiutata in caso contrario, vengono estratti tutti i contratti compatibili con la situazione di timbratura. Se nessun contratto risulta praticabile, la tessera viene rifiutata. Se è utilizzabile un solo contratto, questo viene immediatamente selezionato.

Il Validatore opera in base allo stato della carta CSC (normale, concessione, cancellazione, appartenente alla Black List, ecc...).

Se la carta letta è considerata valida, il validatore, sottrae il corretto ammontare di denaro o decrementa il numero dei viaggi residui, basandosi sul contratto, sul profilo dell'utente e sulle tabelle tariffarie caricate nella memoria del validatore.

## 1.39.4.5 Aggiornamento della carta CSC

L'aggiornamento della carta comprende la scrittura dell'evento di validazione e il decremento dell'eventuale contatore associato al contratto. Per i contratti aperti, il contatore corrisponde alla riserva di denaro e l'entità del decremento tiene conto della prestazione richiesta, del profilo utente, della situazione di validazione e del valore delle prestazioni già effettuate nell'ultimo periodo di osservazione (sconti progressivi in funzione dell'utilizzo dei servizi).

L'operazione di scrittura della carta include (se previsti) l'impiego dei moduli di sicurezza SAM.

## 1.39.4.6 Deselezione della carta CSC

La deselezione della carta avviene alla fine della transazione.

La carta CSC entra allora in uno speciale stato che permette al modulo di lettura/scrittura di selezionare un'altra carta, anche se la precedente carta processata è ancora davanti all'antenna.

## 1.39.4.7 Visualizzazione dello stato della transazione ed emissione del suono corrispondente al risultato della stessa

Se la transazione si è conclusa correttamente, il Validatore VTX-UC fa lampeggiare il led verde, emette un breve suono e mostra all'utente un messaggio che ha il formato e contiene le informazioni che saranno concordate con la Committente, per il contratto utilizzato (viaggi residui, tempo residuo, ora finale massima ammessa per il viaggio, valore residuo, messaggi prefissati, ecc.).

In caso contrario, viene fatto lampeggiare il led rosso, viene emesso un suono lungo e modulato e viene presentato su display un messaggio che dipende dal tipo di anomalia rilevato; uno specifico codice di anomalia viene inviato anche verso il CDB per l'eventuale segnalazione al conducente.

L'unità di alimentazione del validatore segnala quando manca l'alimentazione a bordo del mezzo e l'alimentazione del validatore viene mantenuta per il tempo necessario a completare la transazione iniziata.

In caso di rilevamento della mancanza di alimentazione a bordo del mezzo, nessuna transazione può essere iniziata, in questo caso il programma applicativo rimane in attesa del ripristino dell'alimentazione.

**NOTA:**

Ogni tipo di carta CSC può essere settata, tramite un bit di test, per simulare ogni tipo di transazione.

In questo caso, al termine della transazione, verrà visualizzato che si tratta di una carta di test e nessuna transazione verrà registrata nel file di log.

## 1.39.5 Modalità di validazione CSC

In funzione della configurazione della rete di trasporto (urbano, extra-urbano, misto, ferroviario, ecc.), il validatore è in grado di gestire due possibilità di validazione e determinazione della tariffa da applicare:

**Solo check-in:**



**A bordo dei mezzi**



**Ferroviario**

In questa modalità, la validazione del Contratto e la determinazione della tariffa sono effettuati come segue:

- Il Contratto è selezionato, verificato e validato ad ogni ingresso;
- L'eventuale destinazione del viaggio è digitata dall'utente;
- Il prezzo del servizio è scalato all'ingresso;

## Check-in e Check-out:



Check-in in salita



Check-out in discesa

In questa modalità la validazione del prodotto ed il defalcamento della tariffa sono effettuate come segue:

- Le operazioni di check-in e di check-out sono entrambe obbligatorie;
- Il Contratto è selezionato e verificato all'ingresso;
- La validazione del Contratto utilizzato diviene effettiva solo all'uscita;
- Il prezzo del servizio è calcolato all'ingresso o all'uscita, ove esso può essere calcolato o corretto.

Il dettaglio relativo alle esatte modalità di validazione sarà definito con la Committente in sede di progettazione esecutiva.

### 1.39.6 Gestione delle funzioni di verifica della CSC

Il Cliente può usare un pulsante del validatore VTX-UC per verificare i dati associati alla transazione iniziale e finale del viaggio in corso o dell'ultimo viaggio effettuato e le informazioni relative al corrispondente contratto.

Il messaggio “verifica CSC” compare sul display, e resta visualizzato per circa 2 secondi, durante questo tempo la carta CSC può essere processata.

Al termine, vengono presentati all'utente i primi dati, sino ad esaurimento dello spazio su display. Per vedere i dati successivi l'utente deve premere nuovamente il pulsante, fino ad esaurimento dei dati. La procedura termina premendo il tasto di conferma o dopo di 5 secondi dall'ultimo tasto premuto.

Dopo questa operazione il display ritorna a visualizzare il messaggio di default.

**NOTA:**

L'Azienda può scegliere di limitare il numero dei dati da presentare per poterli esporre in una sola schermata senza necessità, per l'utente, di premere ripetutamente il tasto per visualizzare le informazioni che lo interessano.

## 1.39.7 Gestione dell'interfaccia utente

Come precedentemente illustrato, il validatore è equipaggiato con:

- display retroilluminato di 2 righe di 16 caratteri in grado di visualizzare diversi messaggi in funzione della situazione;
- tastiera con tasti numerici e tasti funzione;
- tre spie luminose (1 Rossa, 1 Verde e 1 Ambra);
- buzzer bitonale con lunghezza programmabile dei toni.

Attraverso i dispositivi descritti, viene costruita l'interfaccia utente che consente in generale di:

- ✓ emettere il risultato della transizione per mezzo di un messaggio, accensione di una spia colorata ed emissione di un tono;
- ✓ consultare le informazioni contenute nel titolo di viaggio;
- ✓ effettuare (in funzione dell'applicazione) da parte dell'utente la selezione di utilizzo del titolo di viaggio;
- ✓ acquisire (in funzione dell'applicazione) la zona di destinazione, il numero passeggeri, ecc..

## 1.39.8 Visualizzazione della modalità di funzionamento del validatore

La modalità di funzionamento del validatore, è chiaramente indicata in modo che il cliente possa facilmente individuare quando il validatore è in servizio o fuori servizio, appena salito a bordo.

Il modo operativo del validatore, quando è abilitato a processare la carta CSC o il biglietto magnetico del Cliente, è indicato tramite due differenti interfacce utente:

- La luce Verde è Accesa.
- Un messaggio sul display LCD invita il cliente a presentare la propria carta CSC o inserire il biglietto magnetico.
- La data e l'ora vengono ciclicamente aggiornate.

Il modo operativo del Validatore VTX, quando non è abilitato alla gestione dei titoli di viaggio, viene indicato tramite due interfacce utente:

- La luce rossa è accesa.
- Un messaggio sul display indica lo stato del validatore, la data e l'ora vengono periodicamente aggiornate e visualizzate.

### Nota:

Sono possibili stati di funzionamento degradato in cui il validatore VTX-UC segnala che è possibile la sola obliterazione di biglietti magnetici o la sola validazione di carte CSC.

## 1.39.9 Visualizzazione del risultato della transazione del Cliente

Il risultato della corretta transazione viene indicato tramite tre diverse interfacce utente:

- Viene emesso un suono breve, udibile, e non modulato.
- La luce verde lampeggia a frequenze elevate.
- Un messaggio sul display indica il risultato della transazione.

Il risultato di una transazione non corretta viene indicato tramite tre differenti interfacce utente:

- Viene emesso un suono udibile e modulato (chiaramente distinguibile da quello relativo alle transazioni corrette).
- La luce rossa è accesa (la luce verde e la luce ambra sono spente) se la transazione è fallita a causa di dati errati presenti sulla carta (credito insufficiente, black list, ecc..).

*Oppure:*

- La luce ambra è accesa (la luce verde e la luce rossa sono spente) se la transazione è fallita a causa di un errore di comunicazione con la carta; questo significa che il cliente può riprovare a processare la carta CSC.
- Un messaggio sul display LCD indica quando la transazione è incorretta perché si è verificato un problema nella comunicazione con la carta CSC (carta non presente per un tempo sufficiente nel campo dell'antenna, ecc..) oppure per i dati non validi presenti sulla carta (credito insufficiente, Black list, ecc..).

## 1.39.10 Visualizzazione del valore residuo presente sulla carta CSC

Il valore residuo presente sulla carta, per il contratto in uso, viene visualizzato al cliente tramite due differenti interfacce utente:

- Un pulsante, per selezionare la funzione "Verifica della carta CSC"
- Un messaggio sul display LCD, al termine della transazione.

## 1.39.11 Visualizzazione informazioni della smart card

Premendo l'apposito tasto funzione "informazioni" e presentando successivamente entro 5 secondi (tempo configurabile) una carta, invece di effettuare le operazioni di validazione vengono presentate alcune informazioni relative alla carta. La stessa visualizzazione può essere attivata presentando la carta dopo aver eseguito una convalida prima dello scadere del tempo definito di anti pass back.

Ad esempio saranno presentati:

- ✓ Periodo di validità della carta – data inizio, data fine;

- ✓ Profilo utente – ordinario, pensionato, studente, invalido, ...;
- ✓ Per ogni contratto caricato il tipo di contratto e lo stato residuo (ad esempio per i carnet, il numero di viaggi residui, per gli abbonamenti, la linea e la validità, ...).

## 1.39.12 Gestione degli archivi su memoria FLASH non volatile

Il validatore VTX-UC accumula i file delle transazioni prodotte per diversi giorni (almeno 15). Nei file delle transazioni sono tipicamente registrati i seguenti dati:

- data e ora, linea, fermata;
- numero e tipo di titolo, tipo di cliente;
- codice azienda;
- matricola validatore;
- codice aziendale mezzo;
- risultato della transizione;

### 1.39.12.1 Autodiagnostica

Il validatore ha una funzione di autodiagnostica allo start-up ed una funzione on-line che ne verifica continuamente la funzionalità. Il risultato del suo stato di funzionamento viene visualizzato sulla consolle autista che in taluni casi può effettuare dei tentativi di ripristino.

Nei casi di guasto bloccante (definito secondo una tabella parametrizzabile), il validatore si pone automaticamente fuori servizio e visualizza un messaggio indicativo dello stato sul display. Nella tabella di parametrizzazione è altresì possibile definire la modalità di funzionamento degradato ovvero solo contactless o solo magnetico.

## 1.39.13 Gestione dei preallarmi e degli allarmi bloccanti

La gestione degli allarmi si occupa di controllare continuamente lo stato dei componenti (sotto assieme) del Validatore VTX-UC.

Questo monitoraggio viene completato dopo ogni transazione effettuata, oppure ciclicamente quando non ci sono transazioni.



Gli eventi, quando si verificano, vengono prima di tutto analizzati e contati. Quindi, in base alla configurazione della tabella degli allarmi caricata, il software applicativo decide se è necessario o meno generare un allarme.

Ogni allarme viene disattivato appena scompare il problema che lo ha generato.

In caso di preallarme:

- Il validatore VTX-UC rimane nel suo stato corrente.
- Un record di preallarme viene aggiunto al corrente LOG file.

In caso d'allarme bloccante:

- Il validatore VTX-UC entra nella modalità di fuori servizio.
- Un record di allarme viene aggiunto al corrente LOG file.

Il comportamento del Validatore alla presenza degli allarmi, può essere configurata tramite un file di parametri (tabella allarmi) caricato nella memoria FLASH.

Per ogni allarme è possibile indicare:

- Numero allarme: questo è il codice dell'allarme che deve essere visualizzato quando si verifica l'allarme ad esso associato.
- Livello dell'allarme: questo parametro configura il livello dell'allarme ad esso associato (evento, preallarme, allarme non bloccante, allarme bloccante, ecc...).
- Etichetta dell'allarme: nome dell'allarme.
- Un indicatore del filtro (Messaggio da inserire nel log, ecc...).
- Soglia d'allarme (*inferiore a ... , superiore a.... , ecc...*).
- Soglia di preallarme (*inferiore a ... , superiore a.... , ecc...*).

## 1.39.14 Monitoraggio dello spazio disponibile sulla memoria

Lo spazio disponibile sulla memoria, viene controllato dopo ogni transazione effettuata, oppure ciclicamente.

Un allarme preventivo “*Memoria quasi piena*” viene generato quando ci sono meno di 256 Kbytes disponibili, mentre un allarme bloccante “*Memoria piena*”, viene generato quando ci sono meno di 128 Kbytes. Questi parametri sono configurabili nella tabella degli allarmi.

## 1.39.15 Monitoraggio della frammentazione dei dati sulla memoria

La percentuale di frammentazione della memoria, viene controllata al termine di ogni transazione, oppure ciclicamente. Normalmente, la deframmentazione della memoria, viene eseguita periodicamente in modo automatico e regolare.

Un allarme preventivo “Percentuale di frammentazione in preallarme”, quando la percentuale è superiore al 30%, mentre un allarme bloccante “Errore percentuale di frammentazione” viene generato quando la percentuale supera l’80%.

Questi parametri sono configurabili nella tabella degli allarmi.

## 1.39.16 Monitoraggio della memoria RAM di Backup

Una batteria tampone viene utilizzata per garantire il Back up dell’orologio del validatore e dei dati contenuti nella RAM.

L’integrità di ogni specifico dato viene controllata periodicamente, un errore bloccante “Errore RAM”, viene generato in caso di esito negativo del controllo.

La batteria tampone deve essere cambiata periodicamente.

L’autonomia della batteria è di 24 mesi continuativi e viene utilizzata solo quando il validatore è spento.

## 1.39.17 Monitoraggio della data e dell’ora

Un allarme bloccante, viene generato quando si verifica un evento errato sulla data o sull’ora (mancata inizializzazione/Errore batteria tampone).

In aggiunta, il corretto settaggio del “Real Time Clock” (RTC), è protetto dall’introduzione di valori errati.

## 1.39.18 Gestione file di log

Il validatore VTX-UC gestisce file di LOG nel quale sono contenuti gli eventi.

Questi eventi rappresentano differenti tipi di messaggio (Transazioni, eventi di allarme, preallarmi, contatori ecc..).

Esiste un unico file di LOG per ogni giornata operativa, o sessione, che può contenere diversi turni di lavoro.

Il file di LOG è costituito da una testata “header”, seguita dai record degli eventi e delle transazioni.

Per esempio, il diagramma che segue, mostra una giornata operativa iniziata alle 00H00 e terminata alle 24H00, dove.

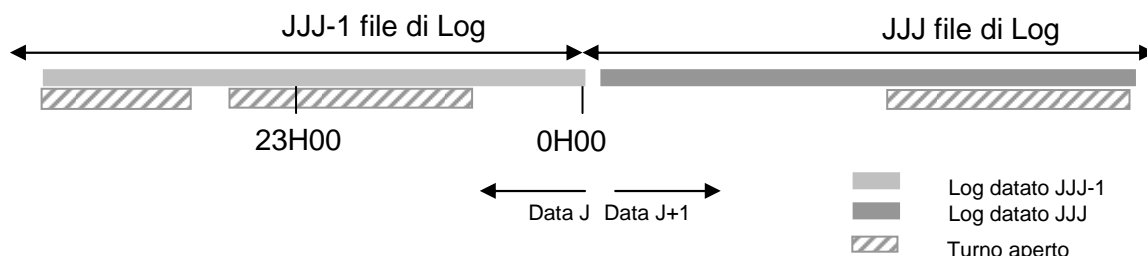


Figura 19: Diagramma modalità di gestione file di log

Un evento che si verifica alle 23H00, viene registrato nel log file jjj-1.

Un evento che si verifica alle 01H35, viene registrato nel log file jjj.

Il file di LOG viene chiuso alla fine della giornata, eccetto nei casi in cui il turno è ancora attivo (turno non chiuso).

In quest’ultimo caso il file di log, viene chiuso al termine del turno.

Dopo la trasmissione lo stato del File di Log trasmesso varia in “Log file già trasmesso”.

Il Validatore VTX-UC conserva, nella memoria FLASH, i file di LOG degli ultimi 7 giorni (valore modificabile via software).

All'accensione, ed all'indizio d'ogni sessione, il validatore VTX-UC cancella i file di LOG più vecchi, già trasmessi, se lo spazio disponibile sulla memoria FLASH è al di sotto di una certa percentuale settabile.

La testata del file di log contiene le seguenti informazioni:

- ✓ Data ed Ora (Creazione del file di log).
- ✓ Numero di matricola del validatore.
- ✓ Numero del BUS (BUS ID).
- ✓ La lista del software attivo, dei file di dati attivi e dei prossimi file dati e software da attivare (si veda il paragrafo dedicato ai file di riferimento).
- ✓ Stato del file di log (Attivo o chiuso).

Nel file di LOG sono memorizzati i seguenti eventi:

- Modifica del numero di linea
- Allarmi
- Preallarmi
- Modifica della modalità operativa
- Data ed ora delle modifiche
- Accensione
- Risultati dei TEST
- Reset dei contatori
- Registrazione delle transazioni (transazioni terminate correttamente)
- Registrazione delle transazioni (transazioni rifiutate)
- Elenco dei file caricati/scaricati

Alla fine della giornata operativa, un record MAC (*Message Authentication Code*) viene aggiunto al file di log per permettere al ricevitore (CDD o terminale di manutenzione) di verificarne l'integrità.

## 1.39.19 Gestione della sicurezza

Il validatore VTX-UC è in grado di gestire fino a quattro moduli SAM. Tale peculiarità lo rende uno strumento ideale per l'impiego in sistemi di bigliettazione elettronica interoperabile.

## 1.39.20 Gestione della manutenzione

La sostituzione dei validatori è una operazione semplice che si esegue nell'arco di pochi minuti senza l'uso di attrezzi particolari. I validatori sono fissati alla loro base per mezzo di una serratura speciale.

I validatori non devono essere necessariamente pre-configurati a banco, con tutti i dati necessari al funzionamento. La loro configurazione avviene infatti in modo automatico all'inserimento del validatore sulla base in modo da ridurre al minimo i tempi di intervento per la sostituzione.

Quando il validatore nuovo viene inserito in una rete esistente, viene preso sotto il controllo del CDB locale che provvede, se necessario, ad aggiornare i parametri ed i programmi applicativi.

### 1.39.20.1 Gestione dei contatori di manutenzione

Il validatore VTX-UC gestisce un set di contatori di manutenzione che possono essere visualizzati e resettati tramite le funzioni di manutenzione presenti sul terminale di manutenzione. Ogni contatore è formato da 4 Bytes.

I contatori di manutenzione previsti sono:

- Numero delle accensioni
- Numero d'interruzioni dell'alimentazione
- Numero titoli CSC selezionati
- Numero titoli CSC correttamente letti
- Numero titoli CSC correttamente scritti
- Numero titoli CSC letti in modo non corretto
- Numero titoli CSC scritti in modo non corretto
- Numero titoli CSC processati correttamente
- Numero titoli CSC rifiutati
- Numero titoli magnetici selezionati e stampati
- Numero titoli magnetici correttamente letti

- Numero titoli magnetici correttamente scritti
- Numero titoli magnetici letti in modo non corretto
- Numero titoli magnetici scritti in modo non corretto
- Numero titoli CSC rifiutati
- Numero degli errori di comunicazione con il terminale di lettura/scrittura
- Numero delle operazioni di deframmentazione della memoria (Compattamento dei dati)

Il monitoraggio di tali contatori permette di analizzare compiutamente la bontà dell'attività svolta dal validatore oltre che programmare interventi di manutenzione di carattere preventivo (pulizia) o per sostituzione di testine magnetiche e nastri.

## 1.39.21 Gestione della comunicazione con il terminale di manutenzione.

La comunicazione con il terminale di manutenzione permette le seguenti funzioni:

### 1.39.21.1 Funzioni di manutenzione

#### Modalità di manutenzione

Nella modalità di manutenzione, il terminale di manutenzione è abilitato ad eseguire dei TEST di funzionamento in modo da individuare e risolvere eventuali anomalie o ricavare informazioni generali utili alla manutenzione. Il terminale di manutenzione può essere utilizzato, anche per l'inserimento di alcuni parametri specifici (come il numero di matricola del validatore, ecc...).

Le funzioni accessibili sono:

- Leggere e settare la data e l'ora.
- Leggere e modificare i parametri di funzionamento dell'apparato.
- Testare il comportamento delle parti del validatore (sotto assieme).
- Leggere e resettare i contatori di manutenzione.
- Funzioni operative (nella modalità carico/scarico dati).

#### Modalità Carico/scarico dati

Il terminale di manutenzione è abilitato al trasferimento dei file.

Le funzioni accessibili sono:

- Il caricamento dei file
- La funzione di caricamento dati viene usata per il trasferimento dei file di riferimento, File di configurazione, Tabelle tariffarie, Black list, ora e data corrente ed altri parametri operativi.
- Lo scarico dei dati
- La funzione di scaricamento dati viene usata per scaricare, sul terminale di manutenzione, i file di log giornalieri che comprendono i dati delle transazioni, delle anomalie e di altri eventi significativi.

## **Sicurezza (nella modalità di manutenzione)**

Una specifica inizializzazione deve essere effettuata per caricare le chiavi sul terminale di scrittura/lettura di carte CSC.

Questa operazione deve essere effettuata in un ambiente sicuro o con una connessione sicura.

Le chiavi vengono caricate sul terminale di scrittura/lettura.

Dopo questo caricamento, le chiavi sono memorizzate direttamente sul terminale, nuove chiavi possono essere, a questo punto, caricate su un terminale remoto con una tripla cifratura DES, anche con una connessione non sicura.

Dopo questa inizializzazione l'apparato è abilitato a gestire le transazioni con la carta CSC.

Le chiavi sono memorizzate nella RAM di Back up (solo scrittura) del terminale di lettura/scrittura.

Se il terminale perde le chiavi (esaurimento della batteria) o il software applicativo le distrugge, la procedura di inizializzazione deve essere ripetuta.

Le funzioni accessibili sono:

- Il caricamento delle chiavi necessarie per gestire:
- La comunicazione con la carta CSC
- Il calcolo del MAC (per la verifica dell'integrità del file di log)

- L'autenticazione di ogni carta del sistema
- La configurazione della sicurezza del terminale di scrittura/lettura di carte CSC

## 1.39.22 Gestione dell'inserimento dei parametri del conducente del bus

I parametri di posizionamento del mezzo vengono normalmente forniti dal CDB attraverso la connessione al validatore VTX-UC.

In caso di scollegamento o di indisponibilità del CDB, gli stessi dati possono essere inseriti direttamente sul validatore dal conducente o dal personale di deposito, utilizzando la MMI (*Man Machine Interface*) così come descritto di seguito.

Le informazioni modificabili sono:

- numero di linea;
- numero identificativo della zona;
- parametri del BUS (BUS ID ...);
- codice CDD e Service Provider Id.

Le operazioni di aggiornamento di queste informazioni sono descritte in dettaglio nei capitoli che seguono.

### 1.39.22.1 Inserimento del numero di linea

Il personale del deposito, o il conducente, possono utilizzare la carta "LINE CSC" per impostare le informazioni sul validatore VTX-UC.

Le informazioni di linea includono:

- Numero della linea.
- Numero di sublinea.
  
- Verso di percorrenza.



Dopo la presentazione della carta vengono presentati, uno alla volta, i valori correnti dei tre parametri. L'operatore può confermarli o variarli utilizzando due appositi tasti di incremento e decremento.

Questa operazione può essere eseguita in ogni momento.

## 1.39.22.2 Numero della zona, inizializzazione e modifica

Il personale del deposito, o il conducente, possono utilizzare la carta "ZONE CSC" per impostare o variare le informazioni di zona sul validatore VTX-UC.

Dopo aver presentato la carta viene visualizzato il numero di zona corrente. L'operatore può incrementarlo o decrementarlo usando due tasti appositi.

Questa operazione può essere eseguita in ogni momento.

## 1.39.22.3 Inserimento dei parametri del BUS

L'inizializzazione e la modifica del BUS ID e del tipo di BUS avviene tramite una carta gestionale CSC speciale la "CSC BUS".

Il compito della "CSC BUS" è configurare:

- Il BUS ID.
- Il tipo di BUS.

Questa operazione può essere eseguita in ogni momento.

Il validatore VTX-UC riconosce e processa la carta "CSC BUS", quindi acquisisce i nuovi parametri (presenti nella carta) e li memorizza al proprio interno.

## 1.39.22.4 Codice CDD e Service Provider Id

L'inizializzazione e la modifica del codice CDD e del provider ID avviene tramite delle speciali carte CSC gestionali: "CSC MANAGER" e "CSC PASSWORD".

Il compito di queste carte CSC gestionali, è quello di configurare:

- Il codice CDD (Proprietario delle transazioni).
- Il Service provider ID (Fornitore del servizio di trasporto).

Queste operazioni possono essere eseguite in ogni momento.

Il validatore VTX-UC riconosce e processa la carte "CSC MANAGER" E "CSC PASSWORD", quindi acquisisce i nuovi parametri e li memorizza al proprio interno.

## 1.39.23 Gestione della versione del software e dei file di dati

Ogni validatore VTX-UC viene gestito tramite un insieme di file: file di configurazione, tabelle tariffarie, Liste, Software applicativo e File di riferimento.

Questi vengono caricati sul validatore tramite la connessione con il CDB, se viene usato un sistema radio (WLAN, GPRS, ecc), oppure con l'utilizzo del terminale di manutenzione.

Il "File di riferimento", utilizzato per evitare ogni discrepanza tra file, contiene i riferimenti di tutti i file che devono essere presenti per garantire il corretto funzionamento dell'apparato.

Ogni file viene identificato tramite un numero di versione, contenuto nel proprio nome. Ogni volta che il contenuto di un file cambia, il numero di versione dello stesso viene incrementato.

Alcuni file possono essere presenti due volte, con differenti numeri di versione, per permettere la coesistenza di una versione attiva e di una versione futura, da attivare dopo una certa data (With Effect From date - **WEF**).

Questa funzionalità viene usata di solito per gli apparati che possono anche operare stand alone. Ad esempio, per permettere il passaggio automatico, in una determinata data, alle nuove tabelle tariffarie, senza essere obbligati a caricare tutti i dati o i programmi nella notte precedente alla variazione.

La verifica del file di riferimento, per conoscere se esistono nuove versioni dei file da caricare nell'account attivo, viene effettuata:

- All'accensione del validatore.
- All'uscita dalla modalità di carico/scarico dati.
- All'inizio d'ogni giornata.

## 1.39.24 Gestione della data e dell'ora

Il validatore VTX-UC è dotato di un real time clock (RTC) con una batteria tampone.

La data e l'ora possono essere modificate:

- Dall'operatore di manutenzione, tramite il terminale di manutenzione.
- Dal CDB, tramite la connessione RS 485.
- Automaticamente in corrispondenza del cambio ora legale solare e viceversa tramite la configurazione del calendario.

## 1.39.25 Gestione della configurazione della chiave "DONGLE"

La chiave hardware "DONGLE" è costituita da una EEPROM seriale dotata di un connettore per facilitarne l'inserimento, situata nella piastra d'installazione.

Come precedentemente accennato, la "DONGLE" deve essere configurata durante la fase di inizializzazione, tramite il terminale di manutenzione.

Alcuni parametri possono essere inizializzati o modificati, tramite speciali carte CSC gestionali.

La “DONGLE” memorizza tutti i parametri di configurazione utili al software applicativo, come il tipo d’apparato, il BUS ID, il tipo di BUS ecc...

La presenza della “DONGLE”, viene controllata all’accensione e, nel caso in cui non fosse presente, il software applicativo del validatore, cancella tutte le chiavi presenti sul terminale di lettura/scrittura al fine di garantire la sicurezza del sistema.

Se il controllo ha esito positivo invece, il software applicativo inizializza l’apparato caricando tutti i parametri memorizzati nella “DONGLE”.

## 1.39.26 Gestione dei parametri di configurazione

Il software applicativo del validatore VTX-UC utilizza I seguenti parametri:

- **D:** Memorizzati nella “Dongle” o nel CDB.
- **M:** Memorizzati nella memoria del validatore.

Alcuni parametri hardware e di configurazione, possono essere memorizzati anche sulla “DONGLE”, o nella memoria interna del validatore.

Nome	Descrizione valore	Mem. usata	Periferica di caricamento	Note
Bus Id	ZZ9999 (10 caratteri)	D	- Bus Card - <b>CDB</b>	Piastra installazione
Logical Bus Number	tipo di BUS: 4 bits (8 possibili tipi: Normale, aria condizionata, scuolabus ....)  matricola del BUS: 12 bits	D	- Bus Card - <b>CDB</b>	Matricola del bus su cui è installato il validatore
Device Id	Codice dell’Azienda: 1 byte Tipo di apparato: 4 bits Matricola dell’apparato: 12 bit	M	- Terminale di manutenzione - <b>CDB</b>	- Definito dal centro di controllo o dal concentratore di deposito - Il tipo di apparato può essere anche memorizzato nella “DONGLE”
Service Provider Id	1 byte	M	- Manager Card - Password Card - <b>CDB</b>	-Proprietario della transazione
DPS code	1 byte	M	- Manager Card - Password Card - <b>CDB</b>	-Proprietario della transazione
Manufacturer Serial Number	- 10 caratteri	M	- Thales (in fabbrica) - Terminale di manutenzione - <b>CDB</b>	- riportato su tutti i documenti a corredo dell’apparato

Tabella 7: Parametri di configurazione del validatore VTX-UC