



# CAPITOLATO TECNICO

**FORNITURA DI UN SISTEMA DI  
LOCALIZZAZIONE, INFOMOBILITA' E  
BIGLIETTAZIONE ELETTRONICA PER I SERVIZI DI  
TPL DI NOVARA E SUA CONURBAZIONE**

**CIG 899219306A**

Novara, 24/11/2021

## INDICE

1	OBIETTIVI STRATEGICI.....	8
	Sistema AVM/AVL di localizzazione e monitoraggio della flotta: .....	8
	Sistema di Bigliettazione Elettronica.....	8
	Contapasseggeri .....	10
	Videosorveglianza .....	10
2	CONTESTO .....	11
	Inquadramento regionale.....	11
	Il protocollo di comunicazione BIPEX.....	12
	Riferimenti normativi.....	13
	Inquadramento locale del bacino di Novara .....	13
	Il TPL di Sun Novara .....	13
	<i>Il territorio servito</i> .....	14
	<i>Il servizio di linea</i> .....	14
	<i>Percorsi e linee</i> .....	14
	Il sistema tariffario attuale.....	15
	Situazione attuale AVM/SBE di SUN Novara: .....	16
	Obiettivi del sistema AVM/AVL.....	19
	Obiettivi del nuovo sistema SBE.....	20
	Interfacciamento con i sistemi esistenti .....	22
	Architetture possibili del Sistema di Bigliettazione.....	22
	<i>I principi di funzionamento dei sistemi Media Based e Account Based</i> .....	22
3	OGGETTO DELLA FORNITURA .....	25
	Progettazione Esecutiva del Sistema .....	25
	Sistemi di Bordo Bus .....	26
	Apparati per la rete di vendita.....	28
	Apparati per la verifica .....	28
	Apparati di deposito.....	29
	Smart Card .....	29
	SAM.....	29
	HSM .....	30
	Software .....	30
	Hosting IaaS.....	30
	Documentazione.....	30
	Avviamento e Inizializzazione del sistema.....	30
	Documentazione tecnica e manualistica .....	31
	Trasporto, immagazzinamento e custodia degli apparati oggetto della fornitura e dei materiali e delle attrezzature necessarie per le attività di installazione.....	31
	Formazione:.....	31
	Assistenza tecnico/operativa .....	31

Manutenzione ordinaria .....	31
4 ARCHITETTURA DEL SISTEMA.....	32
Flussi dati e protocollo di comunicazione tra CCA e CSR.....	33
Connettività.....	33
Caratteristiche e standard della Smart Card ed Utilizzo della carta per altri servizi.....	34
5 CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE (CCA).....	34
Caratteristiche funzionali della componente gestione.....	35
<i>Gestione dei parametri del sistema</i> .....	36
<i>Gestione della raccolta dei dati delle attività</i> .....	38
<i>Analisi statistica e reporting (Business Intelligence)</i> .....	38
<i>Gestione dei dati relativi ai clienti</i> .....	40
Caratteristiche funzionali della componente Operatività SBE e AVM/AVL.....	41
Sistema e procedure per il controllo e la certificazione del servizio.....	41
Sottosistemi dei CCA.....	43
6 REQUISITI TECNICI COMPLESSIVI.....	43
7 SERVIZIO IaaS.....	44
Modello del servizio IaaS.....	44
<i>Migrazione IaaS e soluzioni applicative alla scadenza del contratto</i> .....	45
8 REQUISITI PER LA SICUREZZA.....	46
Risk Assessment.....	46
Business continuity.....	47
Requisiti di sicurezza logica (applicazioni e dati).....	47
Moduli SAM.....	48
9 SISTEMA DI BORDO.....	48
Caratteristiche funzionali e requisiti hardware degli apparati di bordo.....	50
<i>Router di bordo mezzo, antenna e switch LAN</i> .....	50
<i>Computer di bordo e Consolle Autista per il monitoraggio e la bigliettazione</i> .....	52
<i>Altre funzionalità della bigliettazione (integrate nel computer di bordo)</i> .....	53
<i>Validazione ed emissione biglietti</i> .....	54
<i>Emissione cartacea</i> .....	54
<i>Vendita/ricarica</i> .....	55
<i>Comunicazione bordo/terra</i> .....	55
<i>Interfaccia autista</i> .....	55
<i>Specifiche Funzionali del computer di bordo</i> .....	56
<i>Funzioni particolari dell'AVM di bordo mezzo</i> .....	60
<i>Specifiche tecniche del Computer di Bordo/Consolle Autista</i> .....	62
I validatori di bordo.....	63
<i>Specifiche funzionali</i> .....	64
<i>Specifiche tecniche</i> .....	66
Riepilogo dei requisiti Minimi degli apparati di bordo mezzo.....	68
10 SISTEMI DI VENDITA.....	70
Sistema di vendita aziendale/Biglietterie aziendali.....	70

Caratteristiche funzionali delle Biglietterie Aziendali.....	71
Postazione di emissione massiva di supporti chip on paper.....	74
Operatore di vendita.....	74
Caratteristiche tecniche postazione di biglietteria.....	75
Sistema rinnovo/ricarica SMART CARD ed emissione CoP per Agenzie/Rivendite.....	77
Caratteristiche funzionali.....	77
Caratteristiche tecniche del dispositivo e delle periferiche.....	78
TVM (Ticket Vending Machine): apparato per la vendita e il rinnovo/ricarica self-service.....	79
Caratteristiche funzionali.....	80
Caratteristiche tecniche.....	83
Applicazione WEB app e app per la vendita, ricarica e rinnovo.....	87
11 SISTEMI DI DEPOSITO.....	89
La copertura WiFi di deposito.....	89
Autenticazione dei client.....	89
Il concentratore di deposito.....	89
Sistema con concentratore locale.....	89
Sistema con concentratore remoto.....	90
Depositi oggetto di installazione.....	91
Requisiti Minimi Access Point.....	91
12 SISTEMI DI VERIFICA E CONTROLLO.....	91
Requisiti Minimi Dispositivo di Controllo.....	93
13 SISTEMA CONTAPASSEGGERI.....	94
Caratteristiche del sistema contapasseggeri.....	94
Funzionalità del sistema contapasseggeri.....	96
Aggregazione dati ed invio al CCA/CSR.....	96
Collaudo del sistema contapasseggeri.....	96
Requisiti Minimi del Contapasseggeri.....	97
14 VIDEO SORVEGLIANZA.....	97
NVR di bordo mezzo.....	97
Telecamere di bordo mezzo.....	98
Requisiti Minimi del' NVR e Telecamere.....	98
15 PROVA PRATICA - DEMO.....	100
16 DOCUMENTAZIONE TECNICA E MANUALISTICA.....	100
Manuali di installazione "AS BUILT".....	101
Brevetti.....	101
Rilascio licenze Software.....	101
SDK (Software Development Kit).....	101
17 PROGETTAZIONE.....	103
Progettazione installativa di bordo.....	104
Progettazione infrastruttura del Sistema Centrale CCA.....	105
Piano di dettaglio del progetto pilota.....	105

Pianificazione dei lavori/delle attività .....	105
18 ATTIVITA' DI INSTALLAZIONE.....	107
Installazioni bordo Autobus .....	107
Altre installazioni.....	108
19 COLLAUDO E VERIFICHE DI FASE .....	109
Collaudo .....	109
Criteri di valutazione del risultato dei test di collaudo .....	109
Verifiche di fase .....	110
Esito delle verifiche di fase .....	111
Verifiche di fase e fatturazione .....	111
20 MANUTENZIONE IN GARANZIA.....	111
21 SERVIZI DI MANUTENZIONE .....	112
Servizio di manutenzione in garanzia .....	112
Manutenzione Ordinaria preventiva.....	112
<i>Sistemi Centrali</i> .....	112
<i>Postazioni di lavoro</i> .....	113
Manutenzione Ordinaria Correttiva.....	113
<i>Classificazione dei malfunzionamenti</i> .....	114
<i>Tempi di ripristino</i> .....	114
<i>Sistema di registrazione degli eventi</i> .....	114
Manutenzione Straordinaria.....	115
Tabella parametri RAM.....	116
Servizio di manutenzione post garanzia .....	117
Manutenzione ordinaria post garanzia.....	117
Manutenzione in Full Service post garanzia .....	117
22 GESTIONE DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA.....	118
23 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO .....	119
24 FORMAZIONE.....	120
25 FASI E TEMPI DI IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA .....	122
Fase A) Progettazione.....	123
Fase B) Fase Prototipale .....	124
Fase C) Fase di Completamento SBE.....	125
Fase D) Completamento Contapasseggeri e Videosorveglianza .....	126
Fase E) Fase di Assistenza e Manutenzione in garanzia .....	126
26 VERIFICHE DI CONFORMITA' .....	127
27 PENALI .....	128
Penalità per ritardo nella consegna e nel superamento delle verifiche di fase .....	129
Penali per ritardo nei tempi di riparazione e reintegro di un componente guasto nel periodo di garanzia .....	129
Penali per ritardo nei tempi di riparazione e reintegro di un componente guasto nel periodo di manutenzione .....	130

28	PIANO DI FATTURAZIONE E PAGAMENTI .....	130
	28.1 <i>Obblighi di Tracciabilità dei flussi finanziari</i> .....	131
29	MOG E CODICE ETICO .....	131
30	SOSPENSIONE DEL CONTRATTO .....	131
31	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	132
32	CONDIZIONI GENERALI PER L'ESPLETAMENTO DELLA FORNITURA .....	132
	Sopralluogo .....	132
	Fornitura chiavi in mano .....	132
	Precisioni sulla tecnologia e configurazione dei componenti .....	133
	Condizioni generali per l'esecuzione della fornitura.....	133
	Ambiente, sicurezza e salute dei lavoratori .....	134
	ALLEGATI.....	135
	Allegato A - Linee guida per la compilazione del protocollo BIPEX (v. 1.0.1) .....	135
	Allegato B - Specifiche tecniche interfacciamento CSR-BIP .....	135
	Allegato C - Linee guida rete di bordo v4.501 .....	135
	Allegato D - Consistenza parco mezzi attuale e previsto.....	135
	Allegato E - DUVRI (documento unico di valutazione dei rischi da interferenza) .....	135

---

## TERMINI E GLOSSARIO

<b>UB</b>	Unità di Bordo	
<b>AVM</b>	Automatic Vehicle Monitoring	
<b>AVL</b>	Automatic Vehicle Localization	
<b>ABT</b>	Account Based Ticketing	Sistema di bigliettazione Account Based che consente l'accesso al sistema tramite un codice univoco riconosciuto dalle apparecchiature
<b>BIP</b>	Biglietto Integrato Piemonte	Sistema di bigliettazione elettronica definito dalla società 5T S.r.l. per conto della Regione Piemonte.
<b>MBT</b>	Media Based Ticketing	Sistema di bigliettazione Media Based che consente l'accesso al sistema tramite i dati contenuti nei supporti.
<b>EMV</b>	Europay Mastercard and Visa	Standard di emissione e di gestione delle Carte Bancarie (di Credito o di Debito)
<b>VAL</b>	Validatrice elettronica	Validatrice elettronica completa, da utilizzarsi sia come Check-IN che come Check-OUT
<b>TVV</b>	Terminale di Vendita e Validazione	Terminale per la vendita dei titoli di viaggio e la validazione in Check-IN/Check-OUT
<b>VAL-CO</b>	Validatrice elettronica dedicata al Check-OUT	Validatrice elettronica di dimensioni e prestazioni ridotte da utilizzarsi solo come Check-OUT.
<b>PSP</b>	Payment Service Provider	Ente certificato per la gestione delle operazioni sulle Carte Bancarie.
<b>PCI</b>	Payment Card Industry	Ente certificatore per la sicurezza delle transazioni effettuate con le Carte Bancarie
<b>DENY LIST</b>	Elenco carte bancarie non autorizzate	Elenco carte bancarie non autorizzate dal sistema ma in corso di validità; rifiutate da PSP
<b>CoP</b>	Chip on paper	Tipologia di supporto per i titoli contacless di tipo impersonale
<b>CdB</b>	Computer di Bordo	
<b>TdC</b>	Terminale di Controllo	
<b>NVR</b>	Network Video Recorder	Registrazione video per reti ethernet
<b>CDD</b>	Centro Di Deposito	

## 1 OBIETTIVI STRATEGICI

Il progetto prevede l'implementazione di tre componenti principali: il sistema AVM/AVL di nuova generazione e senza il quale nessun sistema a bordo può funzionare, il sistema di bigliettazione elettronica con tecnologia contactless ed applicazioni allo stato dell'arte e nuovi sistemi contapasseggeri e di videosorveglianza (telecamere digitali). A implementazione completata si potranno evidenziare vantaggi sia per i cittadini, sia per l'azienda sia per l'Ente regolatore.

### **Sistema AVM/AVL di localizzazione e monitoraggio della flotta:**

#### Per l'azienda:

- Perfezionare il processo di localizzazione della flotta sul territorio attraverso un grafo semplificato della rete in centrale operativa che mette in relazione la posizione del bus rispetto al servizio programmato.
- Migliorare il controllo del servizio favorendo una maggiore tempestività di intervento/gestione in tempo reale
- Migliorare la comunicazione dalla centrale operativa, e viceversa, con conseguente miglioramento anche della sicurezza del personale viaggiante
- Migliorare la reportistica aziendale, l'attendibilità della stessa in termini di statistiche, sul funzionamento del sistema e sulla qualità del servizio erogato utili a migliorare la programmazione del servizio
- Possibilità di registrare dati diagnostici dei mezzi e degli apparati a bordo bus;
- garantire il funzionamento di tutti gli apparati di bordo fornendo la posizione del mezzo, il tempo di viaggio (SBE, contapasseggeri, videosorveglianza)

#### Per il cliente:

- di fornire dati in tempo reale per alimentare i sistemi di informazione alla clientela (app, web)
- maggiore garanzia di funzionamento degli apparati di bordo
- sviluppo sistemi in ottica MaaS

#### Per il regolatore:

- di fornire in automatico i dati completi e certi di consuntivazione e certificazione del servizio

### **Sistema di Bigliettazione Elettronica:**

#### Per l'azienda:

- manutenzione: nuovi validatori privi di usura meccanica, riduzione sensibile di costi
- semplificazione e razionalizzazione della rete di vendita
- introduzione di nuove modalità di vendita e di validazione (QR-code, EMV (carta di credito), NFC, Borsellino elettronico)
- possibilità di miglioramento delle politiche tariffarie e correlati interventi sulle tariffe
- raccolta completa e puntuale dei dati di vendita in valore e quantità
- raccolta dati per migliorare l'analisi dei flussi di viaggiatori a fini di pianificazione e progettazione del servizio
- controllo sociale e riduzione dell'evasione da tariffa e della contraffazione: emersione del sommerso.



- integrazione/interoperabilità tariffaria multi-operatore e multi-servizio; gestione del clearing
- fidelizzazione del cliente: possibili politiche tariffarie che individuano segmenti di mercato
- possibile incremento dei ricavi da traffico

Per il cliente:

- più veloce nella validazione e nel controllo
- utilizzo di nuove modalità di acquisto e validazione (QR-code, EMV (carta di credito), NFC, Borsellino elettronico)
- maggiore facilità nella ricarica che può essere eseguita anche on-line specie per gli abbonati
- possibile applicazione di politiche tariffarie più legate al reale utilizzo del servizio
- possibili azioni di marketing legate all'utilizzo reale del servizio attraverso concorsi a premi allo scopo di ridurre l'evasione e favorire l'utilizzo del mezzo pubblico
- più durata con eliminazione dei vecchi supporti cartacei, sostituiti da supporti elettronici che consentono per il biglietto riscrivibilità e riciclabilità mentre per la tessera una durata di 5 anni
- la raccolta delle informazioni profilate renderà possibile una pianificazione del servizio più aderente alle esigenze della domanda (obbligo di validazione) e quindi più vicina al cittadino
- la tessera c-less potrà caricare diversi contratti per il TPL e potrà essere utilizzata anche per l'accesso ad altri servizi pubblici e privati.
- con impegno di validazione ad ogni salita si introduce il "controllo sociale": chi non fa "bip" non è in regola con il titolo di viaggio, riduzione dell'evasione
- possibilità di estendere il sistema ad altri bacini garantendo la possibilità di utilizzare un unico supporto grazie all'interoperabilità tra i sistemi.
- maggiore sicurezza con la possibilità di ricaricare il valore in caso di furto o smarrimento.
- sviluppo sistemi in ottica MaaS

Per il regolatore:

- presidiare più efficacemente gli interventi in materia di politica tariffaria
- conoscenza della domanda effettiva di TPL e la definizione dei conseguenti interventi di pianificazione dell'offerta
- conoscere in modo più preciso la domanda (profili) e le abitudini di mobilità
- favorire l'integrazione ferro-gomma attraverso un supporto unico di bigliettazione e regole tariffarie definite, valutando eventuali interventi di efficientamento
- orientare il finanziamento del TPL secondo una logica legata all'utenza (passeggeri trasportati) e non solo alla produzione del servizio (km prodotti)
- presidiare/monitorare la ripartizione dei ricavi tra i vari gestori della rete (di bacino e/o regionale) provenienti dalla vendita dei titoli di viaggio, mediante il clearing
- gestire in modo più preciso i contratti di servizio

## Contapasseggeri

### Per l'azienda:

- valutare i saliti/discesi e i presenti a bordo ad ogni fermata con un errore inferiore al 3%
- consentire la verifica in centrale operativa dell'effettiva occupazione dei mezzi
- se esiste l'impegno di validazione anche per i titoli forfettari, si può valutare in centrale operativa per corse e per linea la differenza tra i presenti a bordo e le validazioni al fine di una stima dell'evasione puntuale
- definire analisi statistiche del carico per corsa e per linea ai fini di una migliore pianificazione del servizio

### Per il cliente:

- conoscenza in tempo reale su smartphone del livello di occupazione dei mezzi
- possibile inserimento nei cartelli indicatori a bordo bus del numero di presenti a bordo in tempo reale per informare ai passaggi alle fermate

### Per il regolatore:

- orientare il finanziamento del TPL secondo una logica legata all'utenza (passeggeri trasportati) e non solo alla produzione del servizio (km prodotti)
- presidio/monitoraggio occupazione dei mezzi

## Videosorveglianza

### Per l'azienda:

- possibilità di immagazzinare un maggior numero di immagini
- collegamento diretto con la centrale operativa azionato in caso di necessità
- attivazione automatica indotta dell'accelerometro in caso di un urto o una decelerazione/accelerazione anomala
- maggiore sicurezza a bordo per il personale viaggiante e per la clientela

### Per il cliente:

- maggiore sicurezza a bordo per la clientela

### Per il regolatore:

- nel caso di autorizzata visione delle registrazioni, rapidità di accesso e visione delle immagini

Il sistema nel suo complesso comporta un upgrade strategico per l'azienda in tutte le sue componenti richiedendo uno sforzo implementativo coordinato. I vantaggi risulteranno però indubbi in termini di minori costi, aumento di efficienza ed efficacia, maggiore apertura verso il cliente, maggiore soddisfazione del cliente con possibile aumento della numerosità e dei ricavi da traffico. In quest'ottica si inquadra di conseguenza una riduzione di impatto ambientale con un possibile shift da mezzo privato a mezzo pubblico.

## 2 CONTESTO

### Inquadramento regionale

Il progetto “Biglietto Integrato Piemonte” (BIP) è stato istituito dalla Regione Piemonte con la DGR n. 34-7051 del 08/10/2007 [1], al fine di ammodernare il sistema del TPL, attraverso il potenziamento dei relativi servizi di infomobilità e la certificazione quantitativa e qualitativa del servizio reso.

Obiettivo principale di detto progetto, che ha previsto, tra l'altro, la realizzazione di un sistema di bigliettazione elettronica regionale basato su tecnologia *smart card contact-less*, è quello di permettere ai cittadini del territorio regionale di soddisfare le proprie esigenze di mobilità potendosi avvalere agevolmente dell'intera rete di trasporto pubblico regionale e locale (il TPL), combinando indifferentemente le diverse modalità di trasporto in essere (interoperabilità e multi-modalità), e di potenziare contestualmente la capacità dei soggetti a vario titolo ed a vario livello interessati alle relative attività istituzionali di pianificazione, programmazione e controllo, tenendo conto che:

- L'esercizio del sistema di Trasporto Pubblico Locale (TPL) è affidato in gestione a una molteplicità di soggetti imprenditoriali, Aziende a partecipazione pubblica o Aziende private, insediati localmente nei diversi bacini di utenza o, caso non raro, aziende con sede in altri territori, caratterizzate da una propria autonomia organizzativa e societaria che effettuano l'esercizio del servizio di TPL in esecuzione di un Contratto di Servizio (CdS) stipulato tra l'Azienda e l'Ente pubblico programmatore dei servizi TPL.
- I Contratti di Servizio delle diverse Aziende disciplinano le modalità e gli standard qualitativi secondo cui il servizio deve essere organizzato ed erogato ai cittadini ed agli utenti sul territorio di riferimento. La remunerazione dei servizi resi, nella totalità dei casi, adotta il modello cosiddetto “a costo netto”. In base a questo approccio contrattuale, la copertura dei costi aziendali del servizio si basa su una duplice forma di compensazione economica: il corrispettivo contrattuale, corrisposto dalla Stazione appaltante ed i ricavi tariffari, provenienti dalla vendita dei Titoli di Viaggio corrisposti agli utenti.
- La struttura tariffaria ossia, le specifiche dei titoli di viaggio, la determinazione delle tariffe in rapporto allo spostamento fruito, i livelli di servizio e le modalità sono determinate nell'ambito di uno specifico Regolamento Regionale che viene periodicamente aggiornato.

Alla luce delle succitate circostanze, considerata l'eterogeneità dei sistemi di trasporto, alla molteplicità delle aziende responsabili della gestione del servizio, alla diversa articolazione delle fonti di finanziamento, è emersa l'esigenza di rendere uniforme le tecnologie, operare per la integrazione dei modi, coordinare tutti i soggetti coinvolti nella gestione dei flussi economici ed informativi. Per questi motivi la Regione Piemonte ha inteso fornire una risposta efficace ed esaustiva avviando il progetto “Sistema di Bigliettazione Elettronica Integrata in Piemonte” (Sistema BIP), favorendo l'uniformità della fruizione del servizio ed accompagnando nel contempo il processo di integrazione delle tariffe, processo che costituisce la necessaria premessa per il successo del progetto e del suo gradimento al pubblico, pubblico che si vedrà nel tempo affrancare da qualsiasi preoccupazione e disagio in rapporto alla semplificazione introdotta per la fruizione del servizio di trasporto.

Il sistema BIP (Biglietto Integrato Piemonte) è il sistema di bigliettazione elettronica definito della Regione Piemonte, basato su smart card con tecnologia contact-less realizzato al fine di:

- Permettere ai cittadini di soddisfare le proprie esigenze di mobilità, potendosi avvalere agevolmente dell'intero sistema di trasporto pubblico locale, regionale e potenzialmente nazionale, combinando indifferentemente le diverse modalità di trasporto in essere (interoperabilità e multi modalità): servizi automobilistici urbani ed extraurbani, servizi di metropolitana, servizi ferroviari, lacustri, ecc...
- Consentire ai competenti uffici regionali e/o agli enti delegati di ricevere le informazioni ed i dati utili per la pianificazione, alla programmazione, il monitoraggio ed il controllo dei servizi di trasporto.
- Consentire ai clienti del TPL di accedere, in tempo reale, alle informazioni per la pianificazione del proprio viaggio sull'intero territorio regionale ed extraregionale.
- Promuovere un sistema di trasporto pubblico interoperabile sul piano territoriale, sul piano modale e tariffario, favorendo lo scambio delle informazioni ed uniformando le tecnologie. Sistemi aperti e dinamicamente aggiornabili ed adeguabili alle volubili esigenze della clientela.
- Semplificare le modalità di accesso alla rete di trasporto ed ai servizi di mobilità in senso esteso garantendo nel contempo un'efficace lotta alla contraffazione ed alla frode.
- Consentire l'acquisizione sistematica di dati significativi ed affidabili relativi ai flussi di domanda per un puntuale e tempestivo adeguamento dei livelli di offerta.
- Garantire una maggiore efficienza della rete di vendita e della distribuzione dei titoli di viaggio, anche attraverso l'apertura di nuovi canali di vendita, in primis il Web e il mobile, con utilizzo esteso di transazioni di pagamento in mobilità.
- Promuovere la sperimentazione di nuove tecnologie di controllo degli accessi, di identificazione automatica dei passeggeri e di validazione dei titoli di viaggio, che risultino tecnicamente efficaci, nel rispetto delle normative di riferimento.

Le soluzioni di bigliettazione elettronica devono ricercare l'equilibrio ottimale tra valore degli investimenti e costi gestionali, nel quadro delle compatibilità economiche regionali e nel rispetto degli obiettivi aziendali di rapporto ricavi/costi.

### **Il protocollo di comunicazione BIPEX**

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

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

La documentazione completa del progetto BIP è accessibile, previa registrazione, sul portale web della società 5T (<https://redmine.5t.torino.it/>) e sul portale ufficiale del BIPEX <http://bipex.eu>.

Verrà fornita tutta la documentazione necessaria relativa al progetto BIP e al protocollo BIPEX.

## Riferimenti normativi

- L.r. 1/2000 e s.m.i. – Artt. 10, 13 e 18
- D.G.R. n. 34-7051 del 8 ottobre 2007
- D.G.R. n. 15-8164 del 11 febbraio 2008
- D.G.R. n. 8-8955 del 16 giugno 2008
- D.G.R. n. 23-1609 del 23 giugno 2015
- Delibera dell’Autorità di Regolazione dei Trasporti (A.R.T.) n. 49 2015
- Progetto BIP - Capitolato Tecnico di Base approvato con D.G.R. n. 15-8174 del 11 febbraio 2008.
- Transmodel: CEN TC278/WG3 ENV 12896 rev. 2004 - Reference Data Model for Public Transport - <http://transmodel-cen.eu/>
- Network Exchange CEN TC 278 WG9 (pre/CEN/TS) – <http://netex-cen.eu>
- Service Interface for Real Time Information CEN/TS 15531 – <http://www.siri.org.uk>
- “Validazione File BIPEX – Guida alla validazione dei file XML del protocollo BIPEX” 06/2016 – IID5T-1573854168-164.
- Nota tecnica BIP Tabella operatori
- Nota tecnica BIP Modalità e protocolli di comunicazione CCA - CSR

## Inquadramento locale del bacino di Novara

Allo stato attuale SUN Novara dispone di un sistema di bigliettazione misto cartaceo ed elettronico. Ad oggi, infatti, il sistema di bigliettazione è prevalentemente di tipo cartaceo ad esclusione di alcuni supporti elettronici, quali le tessere, rilasciate ai clienti possessori di abbonamento.

In questo contesto, il passaggio ad un sistema di bigliettazione elettronica full contact-less di ultima generazione si rende necessario per fornire la giusta risposta ai problemi di integrazione ed interoperabilità tra i sistemi nell’ambito del bacino e dell’intera Regione Piemonte.

Un tale sistema costituisce il logico e necessario passaggio progettuale per ottenere una valida risposta alle esigenze di mobilità sul territorio.

## Il TPL di Sun Novara

Sun S.p.A., il cui nome è acronimo di Servizi Urbani Novaresi, azienda di trasporto pubblico della città di Novara, gestisce il Servizio di Trasporto Locale della nuova conurbazione novarese, costituita dal Comune di Novara (capofila) e dai Comuni Conurbati di Trecate, Galliate, Romentino, Cerano, Cameri, Sozzago e San Pietro Mosezzo.

Oggi l’azienda conta 160 dipendenti, un parco mezzi di 90 unità, e gestisce 9 linee di trasporto pubblico.

La percorrenza annua prevista per l’anno 2021 è di circa 2.354.781 Km e tutti i mezzi sono ricoverati nell’unico deposito sito in Via Pietro Generali, 25 a Novara, sede della presente fornitura.

Il parco mezzi aziendale comprensivo dei mezzi per il servizio TPL ed i mezzi a Noleggio (NCC) è così costituito:

- alimentazione a gasolio naturale: 48 autobus;
- alimentazione a metano: 40 autobus;
- alimentazione elettrica: 3 autobus;

Per quanto riguarda il servizio TPL gestito con il sistema BIP, Sun dispone di un parco costituito da 79 mezzi. In termini di tipologie sono presenti i seguenti autobus così suddivisi:

- n. 11 da 18 metri;
- n. 10 da 15 metri;
- n. 51 da 12 metri;
- n. 2 da 10 metri;
- n. 3 da 8 metri;
- n. 2 mini-bus;

### *Il territorio servito*

Comune	Popolazione (ab)	Superficie (kmq)
Novara	104.279	103,02
Trecate	20.275	38,38
Galliate	15.719	29,54
Romentino	5.550	17,69
Cerano	6.652	32,64
Cameri	10.856	39,65
Sozzago	1.086	12,92
San Pietro Mosezzo	1.926	34,90
<b>Totale</b>	<b>166.343</b>	<b>308,74</b>

### *Il servizio di linea*

Lunghezza della rete feriale: km 146,21.

Numero delle fermate (2021): n. 512 di cui n. 146 con pensilina e panchina.

Distanza medie delle fermate urbane: 300 metri.

### *Percorsi e linee*

- Linea 1: Olengo – Bicocca – Veveri – Cameri
- Linea 2: San Rocco – Stazione – Largo Bellini – Via Chinotto (prol. Via Fara)
- Linea 4: Galliate/Romentino – Pernate – Stazione – Via Ancona
- Linea 5: Via dell'Artigianato – Corso Torino – Via Perrone – Stazione – Via dell'Artigianato
- Linea 6: Torrion Quartara – Stazione – Vignale – Bonfantini
- Linea 8: Lumelloigno – Via Ancona – Stazione – Via Bonzanini – Trecate – Cerano – Sozzago

- Linea 9: Sozzago – Cerano – Trecate – Romentino – Pernate – Galliate – Cameri
- Linea C: Stazione F.S. – Via Generali – Via Adamello – Cimitero – Stazione F.S.
- Linea SP: Casalgiate – S.Pietro Mosezzo – Zona Ind.le – Stazione F.S.

Velocità commerciale media: 17.4 km/ora.

## Il sistema tariffario attuale

Il sistema tariffario attuale prevede l'area Urbana di Novara e la conurbazione che comprende di fatto 2 fasce attorno l'area Urbana di Novara ed i titoli per muoversi all'interno dei comuni stessi della conurbazione.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i titoli di viaggio attualmente venduti da SUN per i quali verrà fornita in sede di progettazione esecutiva una adeguata descrizione.

Il cliente che intende acquistare un contratto di abbonamento urbano e/o extraurbano è tenuto ad acquistare la carta BIP (smart card di riconoscimento definita dalla Regione Piemonte). La carta BIP ha sostituito il vecchio tesserino di riconoscimento a banda magnetica ed è il supporto necessario per il caricamento dell'abbonamento (fatta eccezione dell'abbonamento Park&Bus).

**È possibile richiedere la carta BIP *On line*, con ritiro presso la Biglietteria di C.so Garibaldi 23 a Novara.**

Titolo di viaggio	prezzo 2019
<b><i>Biglietti urbani</i></b>	
ordinari 90 minuti	1,30
ordinari 90 minuti vendita a bordo	2,00
biglietto urbano della conurbazione	1,30
biglietto urbano della conurbazione a bordo	2,00
carnet urbano della conurbazione	12,00
carnet 10 corse	12,00
<b><i>Abbonamenti Urbani</i></b>	
settimanale	9,00
mensile ordinario	30,00
mensile servizio ferroviario	15,00
mensile ferroviario familiare	7,50
mensile giovani	21,00
mensile giovani familiari	10,50
mensile studenti	21,00
mensile carta d'argento	21,00
annuale ordinario	271,00
annuale carta d'argento	188,00
annuale carta d'argento over 75	90,00
annuale giovani	188,00
annuale studenti	200,00
9 mesi	145,00
annuale junior	11,00
annuale over 80	50,00
semestrali studenti	-

<b>Titolo di viaggio</b>	<b>prezzo 2019</b>
<b><i>Biglietti extra-urbani</i></b>	
fascia 2	1,90
fascia 2 vendita a bordo	2,50
fascia 3	2,50
fascia 3 vendita a bordo	3,00
<b><i>Abbonamenti Extra-urbani</i></b>	
settimanale fascia 2	12,40
settimanale fascia 3	15,50
mensile fascia 2	37,50
mensile fascia 3	53,00
annuale fascia 2	360,00
trimestrale fascia 2	97,50
nove mesi fascia 2 giovani	270,00
nove mesi fascia 3 giovani	375,00
annuale fascia 3	500,00

La Ditta incaricata dovrà essere disponibile ad implementare al momento delle installazioni ogni titolo ulteriore attualmente non previsto nel presente elenco nonché ogni titolo che venisse richiesto da Regione Piemonte.

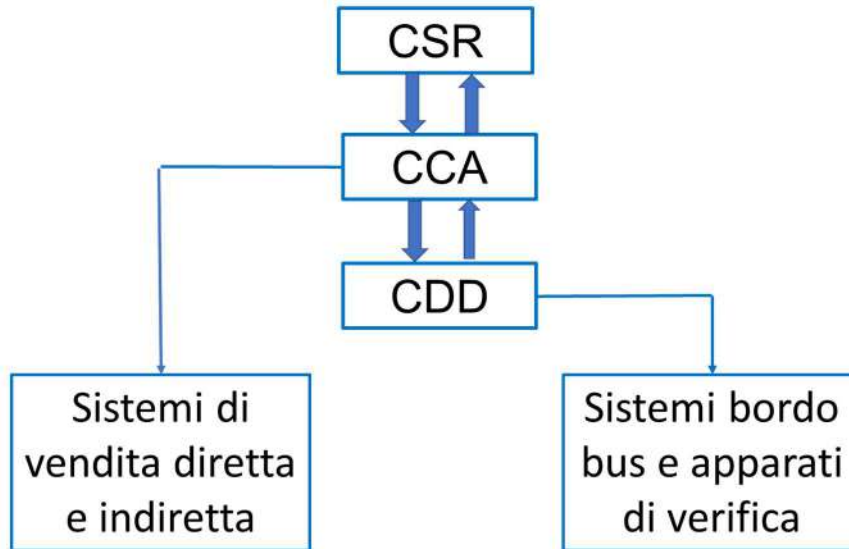
#### **Situazione attuale AVM/SBE di SUN Novara:**

Il sistema completo prevede la fornitura dei seguenti componenti:

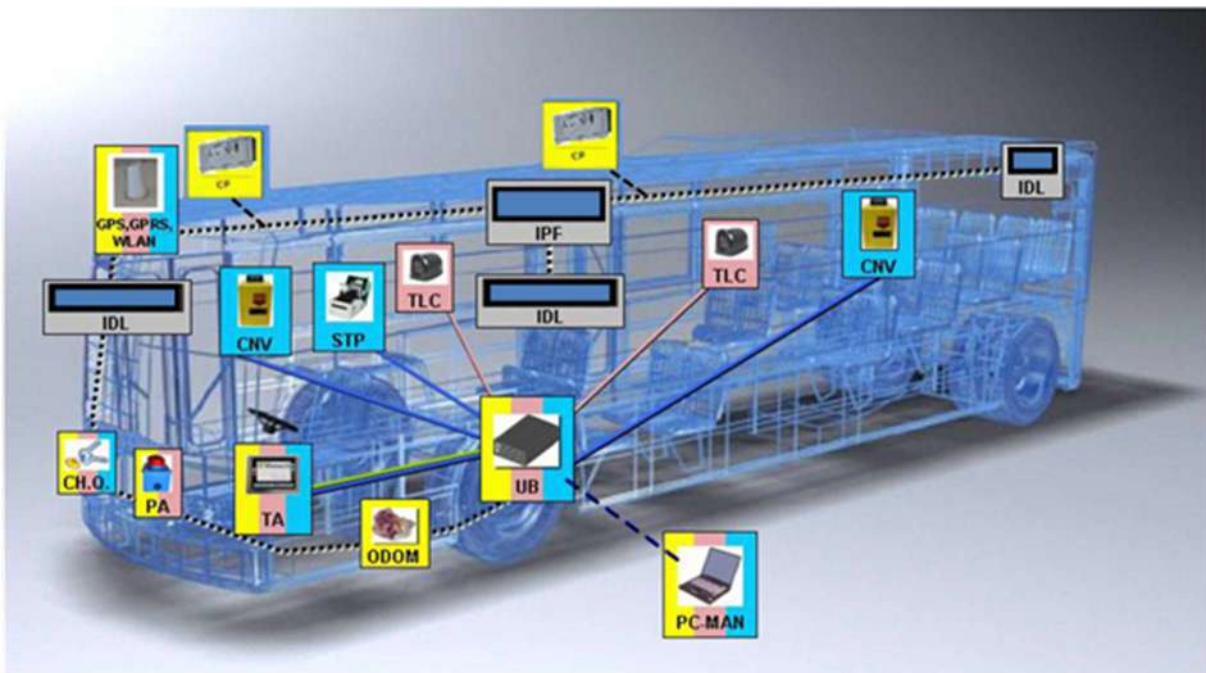
- Sistema AVM/AVL;
- Sistema di bigliettazione elettronica;
- Sistema conta-passeggeri;
- Sistema di videosorveglianza.

Nel 2015 è stato attivato nel bacino di Novara urbano il sistema di bigliettazione elettronica BIP (Biglietto Integrato Piemonte), strutturato su 4 livelli:





La flotta TPL di SUN si compone di 79 autobus. I mezzi sono di diversi costruttori (MAN, Mercedes, Iveco, BYD, Scania, ecc.) e sono stati forniti con almeno 20 configurazioni/allestimenti differenti, che prevedono la presenza o bordo dei seguenti apparati:



**Figura 1 – Sistemi bordo bus**

- Apparati di bigliettazione (evidenziati in azzurro);
- AVM/AVL (evidenziato in giallo);
- Apparati per l'informazione all'Utenza (evidenziati in grigio);
- Videosorveglianza (evidenziata in rosa).

Al momento si rilevano criticità particolarmente evidenti sul sistema di Monitoraggio della flotta, sul sistema di Videosorveglianza e sull'invio dei dati al CSR. Inoltre, rimane da completare la fornitura e l'installazione dei contapasseggeri.

L'azienda SUN, tramite la seguente fornitura, intende raggiungere i seguenti obiettivi:

- Sostituire la centrale operativa AVM e gli apparati di bordo su tutti i mezzi (compresa consolle autista) ormai in "fase-out" e non ancora correttamente interfacciati con il software di programmazione del servizio.
- Completare l'installazione dei sistemi di contapasseggeri passando dagli attuali 12 mezzi al completamento dell'intera flotta oppure, in alternativa, procedere con l'allestimento completo di tutta la flotta sostituendo quelli già installati sui 12 mezzi ed avere uniformità di prodotto. Tutti i contapasseggeri dovranno essere connessi alla rete LAN di bordo per l'invio dei dati al CCA.
- Sostituire l'unità DVR di bordo adibita alla Videosorveglianza prevedendo la possibilità di riutilizzare le attuali videocamere analogiche montate sui mezzi (media 3 a mezzo) modello Samsung SCV-2010F, oppure, in alternativa, procedere con l'allestimento completo di tutta la flotta sostituendo quelle analogiche già installate sui mezzi ed avere uniformità di prodotto, ovvero avere solo telecamere di tipo digitale.
- Sostituire i validatori con un modello più aggiornato negli standard per il trattamento delle card EMV e dei QR code cablando nuovamente tutti i mezzi con cavi di alimentazione e di rete dati Ethernet aggiornati alle nuove Normative.
- Prevedere l'emissione di biglietti a bordo su carta termica.
- Sostituire gli attuali 10 apparati di verifica con apparati che propongano soluzioni più aggiornate per il trattamento delle card EMV e dei QR code nonché un'interfaccia con l'operatore in grado di garantire l'immissione della diretta e stampa della sanzione.
- Migliorare l'usabilità delle applicazioni nelle 2 biglietterie aziendali procedendo ad un completo "up grade" delle applicazioni di emissione/vendita, valutando l'eventuale riutilizzo dell'Hardware presente e riassunto nella tabella che segue:

<b>PC: DELL</b>
MODELLO: OPTIPLEX 3010
RAM: 4Gb
HDD: 500Gb (NO SSD)
OS: WINDOWS 7 32BIT SERVICE PACK 1
MONITOR: DELL P1913S
<b>STAMPANTE RICEVUTE E FINE TURNO: CUSTOM Q3</b>
<b>STAMPANTE TESSERE BIP: EVOLIS DUALYS3</b>
<b>STAMPANTE CoP (FANFOLD) : CUSTOM TK300II</b>

- Sostituire i terminali utilizzati presso le rivendite con dispositivi più fruibili di tipo touch screen migliorando l'usabilità di funzioni quale la ricerca di soluzioni tariffarie.
- La SUN, così come le altre aziende TPL coinvolte nel progetto, ha l'obbligo di inviare periodicamente i dati relativi all'esercizio del servizio TPL (sia il

programmato che quello effettuato) al CSR utilizzando le modalità indicate dal protocollo BIPEX. Su questo fronte vengono segnalate notevoli difficoltà in particolar modo nella regolarità dell'invio dei dati TPL. La SUN auspica la sostituzione completa del sistema attuale valutando di non utilizzare più l'hardware esistente di centrale (server fisico che potrà essere dedicato ad altri scopi), ma ritiene più opportuno che il nuovo servizio di CCA venga erogato in modalità *Cloud*, cioè presso un sito di Hosting offerto da un'azienda selezionata dal fornitore.

- L'attuale scambio dati sul protocollo WiFi presso il deposito attualmente avviene tramite l'utilizzo di un server concentratore fisico presente presso il deposito collegato a 2 hot-spot.

### Obiettivi del sistema AVM/AVL

La SUN ritiene che la soluzione preferibile preveda che i sistemi AVM/AVL e SBE siano integrati in partenza in quanto, da un lato il sistema AVM è di ausilio al funzionamento di tutti i sistemi di bordo che basano la loro computazione sulla geo localizzazione del mezzo; il sistema AVM è in grado di fornire in tempo reale i dati relativi alla posizione ed al servizio a tutte le applicazioni soprattutto ai fini della certificazione del servizio stesso, infine, l'AVM/AVL lavora in perfetta sinergia con il SBE condividendo molti dati come, ad esempio, linea, posizione del mezzo, fermate, velocità, apertura porte ed altri dati che contribuiscono al fine della corretta determinazione della tariffa.

L'AVM dovrà consentire il monitoraggio di una serie di elementi caratteristici della flotta di veicoli in movimento (posizione, velocità, percorso, ritardo ecc.) al fine di supportare l'Operatore di Trasporto nella gestione ottimale dell'esercizio come anche nella erogazione delle informazioni pertinenti al servizio che, se tempestivamente diffuse, aiutano la fruizione del servizio stesso da parte dell'utenza.

Il software dell'AVM dovrà essere dotato di apposite interfacce utente composte da maschere consultabili via WEB con le quali si potrà effettuare il monitoraggio del sistema, maschere utili anche per poter intervenire nello stabilire il valore corretto dei parametri, per impartire i comandi, effettuare le ricerche e le interrogazioni.

Esso dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- Architettura hardware e software di tipo modulare, facilmente espandibile ad eventuali personalizzazioni future;
- Integrazione con altri apparati di bordo per la corretta gestione della bigliettazione elettronica, per la fornitura di servizi di comunicazione sonori e visivi a bordo, per la gestione contapasseggeri e videosorveglianza.
- Localizzazione in tempo reale della posizione dei mezzi della flotta e del percorso su cartografia vettoriale di elevato dettaglio (per ogni mezzo della flotta, il sistema fornisce sia la posizione sia lo stato con i relativi dati puntuali caratteristici quali velocità, anticipo/ritardo, ecc.);
- Sistema caratterizzato da una elevata compatibilità con formati cartografici di ampia diffusione per la visualizzazione dello stato del servizio e la visualizzazione linearizzata dello stato del servizio;

- Sistema di comunicazione completamente automatico tra bordo e terra in modalità *long range* 4G/LTE e *short range* (WiFi);
- Sistema di comunicazione tramite messaggi testuali che la centrale può inviare all'autista e che questi potrà leggere sul display del dispositivo AVM;
- Sistema di comunicazione voce in modalità VoIP tra autista e centrale con sistema di viva voce per consentire all'autista di non togliere le mani dal volante e poter dialogare con un operatore pur mantenendo la massima concentrazione alla guida;
- Possibilità di inviare allarmi SOS da parte dell'autista verso la centrale anche in maniera silente;
- Possibilità della centrale di effettuare un ascolto ambientale in maniera silente successivamente alla richiesta di SOS;
- Condivisione delle informazioni attraverso l'esportazione dei dati sia "real-time" sia "storici" del sistema;
- Certificazione del servizio erogato per la verifica del corretto rispetto del servizio programmato e verifica dei principali indicatori di prestazione;
- Altre caratteristiche eventuali da definirsi in fase di progettazione esecutiva.

### Obiettivi del nuovo sistema SBE

L'automazione dei sistemi di emissione e di controllo dei titoli di viaggio è un presupposto fondamentale per la realizzazione di un moderno ed efficace sistema tariffario integrato e interoperabile. Esso deve consentire la gestione trasparente e puntuale di tutte le operazioni con particolare riferimento alla vendita dei titoli di viaggio, ai ricavi derivanti la vendita ed alla possibilità di poter effettuare operazioni di attribuzione degli introiti relativi ai titoli di viaggio integrati a livello regionale.

Il progetto di SBE qui proposto dovrà essere un sistema modulare ed espandibile, soprattutto compatibile con il sistema Regionale BIP.

Esso dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- realizzare un sistema interoperabile modulare ed espandibile soprattutto aperto a tutti i servizi della mobilità che saranno erogati in futuro ed a quelli già presenti in Regione Piemonte;
- garantire un'indipendenza del software di base (*sistema operativo, sistema di gestione dati, clearing*) dalle soluzioni hardware e dallo sviluppo dei servizi e applicazioni per il cliente in modo da non vincolare sviluppi futuri a singoli fornitori;
- **sostituire a livello HW e SW il sistema attualmente installato prevedendo, a carico del fornitore, la disinstallazione degli apparati bordo esistenti e la migrazione dei dati da file attualmente in uso;**
- **garantire la migrazione in SBE degli attuali dati (anagrafiche, database clienti, ecc.) con ripresa e riallineamento dati, inclusa la eventuale ri-emissione di tessere identificative, codifiche di servizio, ecc.**
- garantire la sicurezza dei dati trattati in ogni singola transazione;
- garantire la massima efficienza con particolare riguardo ai costi degli apparati hardware di vendita, validazione e controllo;

- velocizzare, automatizzare e rendere trasparenti le procedure di validazione dei titoli di viaggio e ripartizione dei relativi introiti tariffari;
- monitorare i livelli di utilizzo dei servizi offerti e i flussi di traffico;
- acquisire sistematicamente dati significativi ed affidabili sui flussi di domanda per un puntuale e tempestivo adeguamento dei livelli di offerta;
- semplificare le modalità di accesso alla rete di trasporto e ai servizi integrati di mobilità;
- aumentare i canali di vendita, tra i quali quelli “a costo zero” che prevedono l’utilizzo di strumenti già in possesso degli utenti o dei concessionari;
- garantire un’efficace lotta alla contraffazione e alla frode;
- garantire un’apertura alle future evoluzioni ed implementazioni tramite altri supporti, quali telefoni NFC (*Near Field Communication*), smart object, QR-code, Carte di credito EMV c-less e sistemi di pagamento in circolarità quali ad esempio il PagoBancomat, (in generale i sistemi di pagamento denominati *tap and go*) ecc.;
- rendere semplice l’adozione e la configurazione sia di nuove regole tariffarie che di nuove geografie tariffarie;
- la gestione e la conservazione dei dati del sistema in conformità con le norme sulla Privacy.
- garantire l’interoperabilità con i sistemi attualmente in funzione in Regione Piemonte tramite la compatibilità ai requisiti prefissati nelle “specifiche tecniche” emesse dal progetto BIP.

Il sistema dovrà tragguardare anche la possibilità di integrazione con altri sistemi di bigliettazione e vendita a livello nazionale.

In merito alla struttura logica del sistema e dei servizi per la gestione dei titoli interoperabili ITS TPL il sistema offerto dovrà essere coerente con lo standard ISO EN 24014-1:2007 Public Transport - Interoperable Fare Management System (IFMS).

**Obiettivo fondamentale sarà poi quello di garantire il pieno collegamento tra il CCA e il CSR in modo da consentire un necessario e definito flusso dei dati tra SUN Novara e Regione Piemonte. La Regione impone che entro giugno 2022 le aziende di trasporto debbano adempiere alla trasmissione dati in modo automatico. Tale condizione dovrà essere garantita secondo le tempistiche definite in fase di progetto esecutivo ed il non rispetto delle stesse sarà oggetto di penali.**

Il documento **Specifiche tecniche interfacciamento CSR-BIP** che vien fornito in **ALLEGATO B**, descrive le specifiche dei web service che consentono l’interfacciamento tra il CSR-BIP e i vari CCA con specifico riferimento alle relative modalità di autenticazione. Tali web service consentono l’attivazione di servizi relativi alla trasmissione dei flussi informativi BIPEX previsti per l’alimentazione del SIRT, nonché l’erogazione da parte del CSR-BIP di altri servizi, quali ad esempio la diffusione delle White List e Black List regionali delle carte BIP e dei moduli SAM.

## Interfacciamento con i sistemi esistenti

Dovrà essere previsto l'interfacciamento con i sistemi HW e SW attualmente esistenti all'interno di SUN ed in particolare:

Perimetro	Sistema esistente
Contabilità	QuasarX di POKER s.p.a.
Magazzino	QuasarX di POKER s.p.a.
Programmazione del servizio	Iperplan, Dado, ecc. di Maior
Manutenzione	Officina di Pluservice
Sanzioni	Piemme Sapidata s.p.a.

## Architetture possibili del Sistema di Bigliettazione

La presente fornitura dovrà essere in grado di proporre alla Committenza sia soluzioni di vendita, validazione e controllo classiche, che prevedono la gestione dei dati sui supporti smart card dei titoli, sia soluzioni di tipo innovativo che consentano l'utilizzo diffuso dei nuovi canali di vendita diretta di tipo e-commerce e contemporaneamente si svincoli dalla necessità di gestire i dati obbligatoriamente sui supporti smart card.

Quest'ultima scelta deriva dalle nuove opportunità rese disponibili dall'evoluzione tecnologica delle reti informatiche che consentono la continua connessione dei sistemi e la possibilità di spostare l'intelligenza e la sicurezza verso il centro servizi favorendo l'adozione di sistemi estremamente semplificati in periferia per le funzioni di vendita, validazione e controllo.

Potremo quindi avere una architettura di base che prevede un sistema classico "Media Based" in grado però anche di supportare soluzioni di tipo "Account Based".

### *I principi di funzionamento dei sistemi Media Based e Account Based*

I sistemi di bigliettazione elettronica tradizionali utilizzano dei supporti per i titoli di viaggio (**Smart Card di tipo Calypso 3.1 o Chip on Paper tipo Mifare Ultra Light EV1 128 Bytes o Infineon My-d Move 128 Bytes**) in grado di memorizzare tutte le informazioni necessarie per effettuare l'acquisto, la validazione e la verifica di un contratto acquistato attraverso apparecchiature dedicate. Questi sistemi sono definiti "Media Based".

Nei sistemi "Media Based", le transazioni di vendita, validazione e controllo, avvengono localmente tramite la comunicazione, tipicamente wireless di prossimità, tra il supporto del titolo di viaggio e l'apparecchiatura dedicata.

Questo consente l'operatività off-line delle apparecchiature a condizione di implementare nel modo opportuno la sicurezza delle transazioni (es. tramite l'utilizzo di chiavi di sicurezza memorizzate nei moduli SAM).

In un sistema "Media Based", gli apparati di bigliettazione sono più complessi in quanto devono mantenere al loro interno le informazioni necessarie per effettuare il trattamento dei titoli (parametri) e memorizzare i log delle operazioni effettuate (attività) nonché tutti gli elenchi necessari per verificare la validità di uno specifico supporto (black list), di uno

specifico contratto (blu list) o effettuare la ricarica di un contratto acquistato con canali di vendita alternativi (white list).

Lo schema generale di un sistema tradizionale "Media Based".



**Figura 2 - Schema logico di funzionamento di un Sistema di Bigliettazione Elettronica "Media Based"**

Questo tipo di soluzione era, fino a qualche anno fa, l'unica applicabile in quanto il costo dell'accesso alle reti informatiche era tale da non giustificare soluzioni differenti.

Il drastico decremento dei costi delle comunicazioni ha consentito in questi anni l'introduzione di nuovi Sistemi di Bigliettazione Elettronica nei quali le informazioni ed i processi necessari per la vendita, la validazione ed il controllo sono residenti nel sistema centrale e non più sulle apparecchiature periferiche. Questi sistemi sono definiti "Account Based".

Nei sistemi "Account Based" le transazioni di vendita, validazione e controllo avvengono "in rete" tramite un continuo accesso al sistema centrale. In questo modo è sufficiente che sul supporto del titolo di viaggio sia presente esclusivamente un identificativo univoco in grado di collegare il titolo al suo contenuto informativo residente al centro.

Questa tecnica snellisce e semplifica il trattamento dei titoli trasferendo le funzioni di sicurezza presso il sistema centrale. Ciò consente l'utilizzo di apparecchiature estremamente più semplici per la vendita, validazione di bordo mezzo ed il controllo, in quanto ad esse è richiesta la sola capacità di lettura del supporto e la disponibilità della connessione in rete.

I sistemi "Account Based", inoltre, consentono l'utilizzo di supporti non scrivibili, quali ad esempio titoli cartacei con QR Code e Carte Bancarie con standard EMV RFID in quanto non è più necessario presentare un titolo all'accesso ma soltanto essere riconosciuti, sarà poi il sistema a verificare in tempo reale se la persona ha un contratto valido registrato nel suo account.

Il riconoscimento della persona si avvicina molto al concetto introdotto nella pubblica amministrazione con il Sistema Pubblico di Identità Digitale “accedi in un click ai servizi online della Pubblica Amministrazione” denominato SPID.

Lo schema generale di un sistema “Account Based” è mostrato nella seguente figura.



**Figura 3 - Schema logico di funzionamento di un Sistema di Bigliettazione Elettronica "Account Based"**



### 3 OGGETTO DELLA FORNITURA

La presente Procedura di Appalto ha come obiettivo quello della progettazione, realizzazione, installazione ed avvio, gestione e manutenzione del nuovo Sistema di Bigliettazione Elettronica per i servizi di TPL del Bacino di Novara.

Tale sistema dovrà essere realizzato in conformità alle disposizioni ed alle linee guida fornite dalla Regione Piemonte ed emanate dalla società "in house" 5T in merito ai Sistemi di Bigliettazione Elettronica che si sviluppano sul territorio regionale.

Nello specifico le principali attività previste sono:

#### **Progettazione Esecutiva del Sistema**

Per "Progetto Esecutivo" si intende la fornitura della documentazione scritta corredata anche da schemi e grafici per:

- il completamento di dettaglio di ogni parte dell'Offerta tecnica presentata dalla Ditta incaricata;
- la descrizione di ogni particolare relativo alle attività da realizzare, sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia chiaramente ed univocamente identificabile nella forma, nelle tecnologie, nei dettagli di qualità e dimensione in conformità alle richieste contenute nel presente documento di specifiche e/o comunque indicata nei documenti della presente "Procedura di Appalto";
- la presentazione di un cronoprogramma dettagliato di realizzazione delle opere;

Il Committente potrà fornire alla Ditta incaricata informazioni riguardanti gli aggiornamenti e le integrazioni relative all'assetto tariffario vigente nel periodo di svolgimento della progettazione esecutiva. La Ditta incaricata sarà obbligata al recepimento di tali nuove informazioni e le dovrà integrare nelle specifiche progettuali di dettaglio. Nel caso in cui tali aggiornamenti dovessero intervenire in un momento successivo all'approvazione della Progettazione Esecutiva, ma comunque prima della messa in esercizio del sistema, la Ditta incaricata sarà tenuta all'aggiornamento del Progetto Esecutivo ed all'implementazione e all'adattamento del sistema al nuovo assetto tariffario.

Gli adempimenti indicati nel presente paragrafo sono a totale cura ed onere della Ditta incaricata anche per le parti che intervengono successivamente alla approvazione del progetto esecutivo da parte della Stazione Appaltante, in quanto necessari e sufficienti alla realizzazione delle opere/attività/servizi oggetto del presente appalto.

Gli elaborati del progetto esecutivo dovranno avere gli stessi contenuti e requisiti previsti per la progettazione esecutiva nel Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e nel D.P.R. n. 207/2010, nonché, per quanto attiene la sicurezza, ai disposti del D.lgs. 81/2008 e s.m.i..

Il progetto dovrà fornire una descrizione dettagliata di tutte le componenti del sistema di bigliettazione elettronica oggetto della presente procedura e del sistema complessivo con le varie modalità di integrazione delle componenti interne e le interfacce con i sistemi esterni.

Nella redazione del progetto esecutivo, la Ditta incaricata dovrà attenersi alla normativa di settore vigente al momento della stipula del contratto, alle specifiche riportate nel presente documento o ad altri documenti del presente appalto, nonché alle soluzioni tecniche migliorative proposte con gli elementi tecnici dell'offerta.

Il progetto esecutivo dovrà essere preceduto da una complessiva verifica tecnica e funzionale per quanto concerne le compatibilità a livello esecutivo di tutte le soluzioni proposte ed i metodi costruttivi ed impiantistici contestualmente indicati, anche in relazione agli elementi esterni, ovvero agli elementi ed i vincoli preesistenti e/o non modificabili.

Il progetto esecutivo non potrà definire in alcuna sua parte opere, impianti ed attrezzature con standard qualitativi e tecnici inferiori a quelli definiti dal presente capitolato.

La Ditta incaricata dovrà produrre tutti gli elaborati necessari alla realizzazione del progetto presso gli Enti competenti per il rilascio delle autorizzazioni necessarie per il completamento dell'opera.

Il Committente si riserva di far apportare al Progetto Esecutivo le dovute modifiche e/o integrazioni necessarie all'adeguamento del progetto in applicazione di Normative sopravvenute anche successivamente alla sua approvazione, ovvero, durante l'esecuzione della Fornitura. In particolare, il Progetto Esecutivo deve essere adeguato al rilascio delle necessarie autorizzazioni, concessioni, utenze, richieste dalle Amministrazioni e dagli Enti deputati che si rendano necessarie a garantire la effettiva realizzabilità del progetto stesso.

Il progetto esecutivo dovrà essere corredato dal cronoprogramma di tutto lo sviluppo esecutivo della fornitura, dei servizi e delle installazioni previste, anche in relazione ai tempi di acquisizione delle autorizzazioni eventualmente necessarie, ai tempi di fornitura del materiale e soprattutto alle tempistiche indicate nel capitolo 25.

La suddetta documentazione, approvata dal Committente, sarà sottoposta, prima dell'avvio delle installazioni e della fornitura, al Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC) il quale ha la facoltà di formulare osservazioni di merito e richiedere modifiche e/o integrazioni.

In linea con le disposizioni richiamate dal DPR 207/2010, la Ditta incaricata dovrà fornire il "*Piano Manutentivo dell'Opera*" comprensivo di tutta la documentazione, certificazioni, omologazioni, manuali e quant'altro necessario al corretto uso dei sistemi ed alla loro conservazione in piena efficienza nel tempo.

Tutti i documenti progettuali prodotti dalla Ditta incaricata dovranno essere in **lingua italiana** e dovranno essere consegnati al Committente su supporto informatico non modificabile ed una copia su supporto informatico modificabile.

**La documentazione non in lingua italiana dovrà essere corredata da traduzione in lingua italiana, i documenti presentati non tradotti in italiano non verranno accettati.**

## **Sistemi di Bordo Bus**

La presente Procedura di Appalto prevede la fornitura, l'installazione, il collaudo, la manutenzione, la garanzia e l'assistenza post-vendita dei dispositivi hardware che compongono il sistema di bordo mezzo della bigliettazione elettronica. Oltre agli apparati hardware si prevede la fornitura di tutti gli applicativi software necessari ad implementare le funzionalità del sistema richieste.

Viene richiesto il rilascio della piattaforma di sviluppo software che consente le attività di aggiornamento e/o sviluppo nuove funzionalità sui dispositivi di bordo mezzo, con la disponibilità di poter richiedere lo sviluppo di nuove applicazioni da parte di terzi. La piattaforma richiesta dovrà essere rilasciata con licenza perpetua e un numero di utenze illimitato.

Le attività di collaudo (capitolo 19) fanno riferimento sia alla efficienza degli apparati hardware che alle funzionalità del relativo software. Il collaudo prevede, in particolare, la verifica di buona realizzazione “a regola d’arte” dell’installazioni a bordo bus.

Di seguito vengono brevemente elencati gli elementi richiesti per il sistema, per il dettaglio specifico del prodotto si deve fare riferimento al paragrafo specifico. Per quanto concerne le quantità (comprehensive di scorte) si faccia riferimento all'**Allegato 4 - Scheda offerta economica**;

**a.1) CONSOLLE AUTISTA di tipo “ALL IN ONE” con funzione di vendita, validazione e funzionalità AVM/AVL:** la consolle deve includere le funzionalità di gestione dei dati AVM ed anche la funzionalità di validazione titoli su supporti contact-less, di poter emettere titoli al momento sia di tipo QR Code, sia caricandoli su card c-less o CoP con un sistema di emissione predisposto da utilizzarsi lato autista, Il dispositivo deve essere incluso di software con relative licenze d’uso;

**a.2) VALIDATORI di BORDO:** validatori tipo full contact-less certificati EMV Livello 1, Livello 2 o che adottano lettori di carte certificati EMV Livello 1, Livello 2, PCI-PTS per la predisposizione alla gestione delle Carte di Credito con tecnologia EMV RFID, lettura QR code, gestione smart card previste dal sistema BIP, completi di sistema meccanico di montaggio/ancoraggio (a palo o a parete) e dotati di software con relative licenze d’uso;

**a.3) Sistema di Video Sorveglianza:** sistema di video sorveglianza dotato di NVR ed almeno 4 telecamere IP di bordo mezzo di tipo digitale in Full HD alimentate in PoE direttamente dall’NVR. L’NVR dovrà avere almeno 2 slot per HD di tipo SSD e possibilità di RAID di livello 1, deve essere connesso alla rete locale LAN di bordo mezzo per la comunicazione in centrale ed il controllo in remoto del sistema. È gradita la possibilità di effettuare streaming video da remoto sfruttando la connettività 4G (5G se presente) tramite il router di bordo mezzo.

**a.4) Sistema conta passeggeri:** dispositivi conta passeggeri da installarsi su ogni porta del mezzo. I dispositivi devono comunicare con la rete locale via TCP/IP e potersi interfacciare con dispositivi locali di bordo mezzo. Il sistema di conteggio deve avvenire tramite sistema di riconoscimento stereoscopico a doppia telecamera ad alta efficienza in entrambe le direzioni di passaggio.

**a.5) Pulsante SOS di emergenza:** Il pulsante di emergenza è un semplice interruttore a forma di fungo installato nei pressi dell’autista. Quest’ultimo può schiacciare il pulsante in caso di eventi estremi e/o richiesta di aiuto. Il pulsante SOS deve attivare la modalità di registrazione ad alta definizione delle telecamere verso il dispositivo NVR di bordo mezzo e la gestione di uno stato di allarme verso il software AVM di bordo mezzo che viene immediatamente notificato in centrale;

**a.6) Switch Ethernet di bordo mezzo:** switch LAN di layer 2 unmanaged per la connettività di bordo degli apparati IP dotato di un numero sufficiente di porte ethernet da connettere tutti i dispositivi di bordo presenti (minimo 8). Il router deve rimanere con disponibilità di almeno 1 ulteriore connessione ethernet libera per usi futuri;

**a.7) Router di bordo mezzo:** router di bordo con connettività 4G/LTE (in opzione la connettività 5G) dotato di sistema GPS e WiFi. Il router deve essere fornito di relativa antenna in tecnologia MIMO ed i relativi cavi di collegamento coassiali a bassa perdita. I router devono essere forniti di sistema di monitoraggio e aggiornamento remoto con la possibilità di localizzazione della loro posizione geografica su mappa

cartografica. Dotati di doppio slot per SIM e di sistema automatico di gestione delle linee telefoniche per il controllo del flusso dati (volume dati e banda utilizzata).

Tutti gli apparati adibiti alle letture della smart card c-less devono essere dotati **di almeno 1 slot per ospitare un modulo SAM** (Security Authentication Module) per la gestione della sicurezza durante la comunicazione short range con le smart card.

### Apparati per la rete di vendita

La presente Procedura di Appalto prevede la fornitura, l'installazione, il collaudo, la manutenzione, la garanzia e l'assistenza post-vendita dei dispositivi hardware che compongono il sistema di Emissione/Vendita/Rinnovo/Ricarica di titoli di viaggio su smart card e di Emissione/Vendita/Ricarica di titoli di viaggio su chip on paper.

L'installazione prevede l'attrezzaggio dei punti vendita, come specificato nel proseguo del presente documento.

Di seguito vengono brevemente elencati gli elementi richiesti per il sistema, per il dettaglio specifico del prodotto si deve fare riferimento al paragrafo specifico. Per quanto concerne le quantità (comprehensive di scorte) si faccia riferimento all'**Allegato 4 - Scheda offerta economica**:

**b.1) Postazioni di BIGLIETTERIE Aziendali**

**b.2) Postazioni di Stampa massiva e codifica di smart card e CoP**

**b.3) Postazioni di Agenzia/Rivendite presso terzi** (l'apparato può essere utilizzato anche per le finalità di c.1 di seguito descritto)

**b.4) Emittitrici automatiche self-service dette anche Ticket Vending Machine brevemente TVM (Opzionale)**

Le postazioni di biglietteria e le TVM dovranno essere installate a cura del fornitore a meno della relativa predisposizione necessaria per gli allacciamenti alla rete elettrica ed alla connettività dati.

Tutti gli apparati adibiti alle letture della smart card c-less devono essere dotati di 1 slot per ospitare almeno 1 modulo SAM (Security Authentication Module) per la gestione della sicurezza durante la comunicazione short range con le smart card.

### Apparati per la verifica

La presente Procedura di Appalto prevede la fornitura, il collaudo, la manutenzione, la garanzia e l'assistenza post-vendita di apparati HW con SW per la verifica titoli di viaggio contact-less -dotati di lettore carte-, verifica QR code, display (preferibilmente touch screen) per l'immissione della sanzione, stampante scontrini e sanzioni con connessione in circolarità su reti 4G/5G dotati di slot per SIM telefonica.

**c.1) TERMINALI PORTATILI di VERIFICA e CONTROLLO** (per quanto concerne le quantità (comprehensive di scorte) si faccia riferimento all'**Allegato 4 - Scheda offerta economica**).

Gli apparati di verifica dovranno ospitare almeno 1 modulo SAM. **Sarà preferito un apparato di verifica in grado di essere utilizzato anche per la rete di vendita concessa (rivendite).**

## Apparati di deposito

La presente Procedura di Appalto prevede la fornitura, il collaudo, la manutenzione, la garanzia e l'assistenza post-vendita di apparati per l'attrezzaggio dei sistemi di deposito di copertura radio WiFi per consentire lo scambio dati da e verso i BUS. Il sistema di connettività in deposito è alternativo al sistema di connettività dati 4G e consente lo scambio dati senza utilizzare i canali radio a pagamento.

Il sistema di connettività di deposito deve essere costituito da un numero di antenne WiFi da esterno (hot-spot) tale da coprire sufficientemente tutte le aree di parcheggio dei BUS presso il deposito.

Gli hot-spot WiFi possono essere connessi ad una rete di cablaggio LAN fisica dedicata da installarsi ex-novo oppure, in caso si utilizzi una rete LAN preesistente, gli apparati possono connettersi fisicamente alla rete presente ma attestarsi ad una rete logica differente.

Due sono le configurazioni accettate:

**d.1) Sistema di deposito dotato di concentratore fisico locale e connettività verso il sistema centrale in cloud;**

**d.1) Sistema di deposito connesso direttamente verso il sistema centrale in cloud (software concentratore in cloud);**

Il fornitore dovrà verificare la disponibilità della infrastruttura preesistente presso il deposito e proporre un sistema funzionalmente adatto ed adeguato alla connettività richiesta.

Sarà cura del fornitore effettuare le dovute verifiche, **durante il sopralluogo obbligatorio (vedi cap. 29)**, sulla presenza di ulteriori sistemi WiFi che possono inficiare le caratteristiche di connettività di banda disponibile e di proporre soluzioni adeguate ad una corretta copertura dell'area e di garanzia di disponibilità di banda.

## Smart Card

Le smart card BIP non fanno parte della presente fornitura. Esse verranno rese disponibili a cura del Committente secondo quanto predisposto dal progetto BIP. Saranno disponibili lotti di carte per i test di sistema. Le card saranno pronte per essere utilizzate con chiavi di sicurezza già caricate e profilo file system presente.

## SAM

Le SAM Regionali BIP non fanno parte della presente fornitura. Esse potranno essere recuperate anche dagli attuali apparati di bordo che già le contengono durante il disallestimento a carico della Ditta incaricata o verranno rese disponibili a cura del Committente secondo quanto predisposto dal progetto BIP. Saranno acquistate da Regione Piemonte e fornite alla Committenza e devono essere inserite nei vari dispositivi di lettura/scrittura smart card e CoP.

**La numerosità e le varie tipologie di SAM necessarie per il funzionamento del sistema e dei vari dispositivi sarà oggetto di analisi da parte della Ditta incaricata.** Tutti i dispositivi dove è previsto l'uso delle SAM devono essere pronti con le SAM inserite e funzionanti al momento dell'installazione. Nel caso in cui l'installazione dei dispositivi avvenga senza l'inserimento dei SAM sarà onere e carico della Ditta incaricata occuparsi dell'attività di inserimento delle SAM nei dispositivi.

## HSM

La 5T S.r.l., per conto della Regione Piemonte, rende disponibile un servizio WEB di *HSM (Hardware Security Module)* per la gestione della rete di vendita titoli distribuita sul territorio. Il servizio espone una serie di funzionalità accessibili, previa registrazione, per poter eseguire le transazioni di verifica e di rinnovo titoli con le smart card BIP. Esso consente ai dispositivi remoti di poter eseguire le transazioni in maniera sicura pur non avendo la disponibilità di un SAM locale ma avendo la possibilità di operare con una connettività continua e stabile.

La fornitura del servizio HSM non fa parte della presente fornitura. Il fornitore deve però rendere compatibili tutti i sistemi remoti ed i relativi software all'utilizzo di tale HSM Regionale e lasciare la piena facoltà alla committenza di poter utilizzare i dispositivi tramite l'utilizzo di un SAM locale o di una connessione remota verso l'HSM.

## Software

Fornitura dei software di base (sistema operativo, Data base, ecc.), comprensivi di tutte le licenze rilasciate e fornite nella versione correntemente aggiornata;

## Hosting IaaS

Attivazione del servizio di hosting IaaS relativo al Centro di Controllo Aziendale (CCA) ed agli altri sistemi in host. Si prevede l'attivazione del servizio di hosting in modalità IaaS (Infrastructure as a Service) dimensionato in maniera adeguata completa di SW e relative licenze d'uso per ospitare gli applicativi necessari alla gestione ed elaborazione dei dati dello SBE provenienti dalle singole apparecchiature di campo, di bordo e di terra. Il servizio di hosting del CCA deve essere configurato per consentire l'accesso al personale dell'azienda di trasporto per le attività di monitoraggio, di gestione, di controllo e di manutenzione. L'architettura prevista deve tenere presente i seguenti criteri di progettazione che dovranno essere specificamente descritti in sede di offerta:

- architettura in disaster recovery;
- garanzia di business continuity.

La fornitura del servizio di hosting per il CCA deve essere garantita per almeno 8 anni.

## Documentazione

Fornitura della documentazione relativa a tutte le omologazioni e le certificazioni necessarie all'avvio operativo del sistema e dei vari apparati e sottosistemi, in conformità a quanto stabilito dalle normative nazionali e/o internazionali in vigore.

## Avviamento e Inizializzazione del sistema.

La Ditta fornitrice dovrà occuparsi delle attività di inizializzazione ed avviamento del sistema curando il *set up* degli apparati oggetto della fornitura e del relativo software, in particolare dovrà curare con cura del dettaglio l'installazione del software del CCA, della sua configurazione iniziale nonché dell'inserimento di tutti i dati necessari al suo avviamento.

Sarà incarico della Ditta fornitrice mettere in opera tutte le personalizzazioni, sia a livello di software che a livello di procedure operative che si rendono necessarie durante le Fasi

Realizzative del progetto fino a tutto il periodo di garanzia. La Ditta fornitrice dovrà garantire la completa rispondenza del sistema ai requisiti funzionali e tecnici specificati nel presente documento.

### **Documentazione tecnica e manualistica**

Si richiede, a corredo della fornitura, la seguente documentazione:

- Manuali Utente e Manuali Manutentori relativi a tutti i componenti della fornitura;
- Manuali di installazione AS BUILT;
- Omologazioni e Certificazioni di conformità per tutti i componenti della fornitura;
- Licenze di tutti gli applicativi software per l'intero periodo di fornitura (almeno 8 anni).

Tutta la documentazione tecnica e manualistica deve essere fornita in **lingua italiana**.

### **Trasporto, immagazzinamento e custodia degli apparati oggetto della fornitura e dei materiali e delle attrezzature necessarie per le attività di installazione**

Viene intesa, inclusa nella fornitura, la copertura economica ed organizzativa relativa a tutti gli oneri relativi al trasporto, all'immagazzinamento ed alla custodia dei materiali durante il periodo di installazione e messa in esercizio del sistema. Saranno a carico della Ditta fornitrice gli oneri e le spese amministrative per il trasporto delle componenti, delle attrezzature e dei materiali necessari per l'attività da svolgersi presso le varie sedi concordate con il Committente. È altresì incluso l'obbligo di garanzie assicurative a copertura e tutela del valore dei beni per eventi relativi al trasporto ed alla custodia degli stessi materiali.

### **Formazione:**

In sede di Offerta Tecnica il fornitore deve indicare tutte le figure professionali coinvolte nella formazione nonché nella gestione e manutenzione dei vari apparati del sistema. Questi servizi dovranno essere svolti secondo le modalità descritte nel capitolo "FORMAZIONE" e come da Piano di Formazione che dovrà essere prodotto.

### **Assistenza tecnico/operativa**

Dovrà essere fornita sia in loco che in remoto: si rende necessario, al fine di un corretto avvio operativo del sistema e di tutti gli apparati/sottosistemi previsti, nonché alla sua corretta gestione durante l'esercizio, che la ditta fornitrice dovrà sostenere la presenza in loco ed in remoto di tecnici incaricati.

### **Manutenzione ordinaria**

In garanzia per primi 2 anni e Full Service per i successivi 4 anni

Sarà cura dell'offerente garantire la completezza tecnica della configurazione proposta per i vari sottosistemi oggetto di fornitura. Si ricorda, infatti, che non è sufficiente il rispetto delle caratteristiche tecniche minime qui di seguito indicate al fine di garantire un sottosistema completo e funzionante. In particolare, i componenti proposti in fornitura che costituiscono i

sottosistemi come bordo, biglietteria, agenzia, emissione massiva, devono essere considerati come unità interamente ed integralmente funzionanti.

## 4 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

L'architettura del sistema di Bigliettazione Elettronica proposto si integra con il progetto Bigliettazione Integrata Piemonte (acronimo BIP) i cui dettagli di organizzazione e funzionamento sono emessi a cura della società 5T S.r.l. .

Il presente progetto si limita a richiamare schemi e metodi già ampiamente descritti all'interno dei vari documenti rilasciati sul progetto BIP.

Il sistema BIP già dispone di un **Centro Servizi Regionale (CSR)** a livello di territorio regionale gestito direttamente dalla 5T s.r.l., esso rappresenta lo strumento di gestione dell'intero sistema, attraverso il quale viene gestito il flusso di dati generati a livello centrale e periferico. Il CSR è costituito da una piattaforma HW/SW a cui sono collegati tutti gli apparati di bigliettazione e le postazioni di lavoro delle Aziende e degli ulteriori Operatori di servizi di TPL in ambito regionale che ritengono di accedere al sistema BIP.

Il **Centro di Controllo Aziendale (CCA)** è dedicato a ciascuna azienda che esercisce servizio di trasporto pubblico all'interno delle singole Aree e/o bacini della regione Piemonte che aderisce al Sistema BIP. I CCA sono dotati di funzioni proprie, svolte in autonomia, seppur secondo regole condivise, gestite e coordinate dal Centro Servizi Regionale.

Il CSR dispone di un'architettura che garantisce il partizionamento dei dati in modo sicuro e che consente la gestione sia di un livello logico "Regionale" (CSR), sia di diversi livelli logici "Aziendali" (CCA), per permettere alle Aziende di Trasporto/Operatori di condividere i dati comuni, relativi alla tariffazione regionale e di disporre in via esclusiva dei propri dati.

Il CSR ed i CCA condivideranno gli stessi dati, sui quali opereranno con modalità e finalità differenti; ogni operatore accederà in modo controllato e sicuro solamente ai dati di propria competenza, tramite opportune viste e funzionalità implementate nel software di gestione del Centro.

A livello locale si identificano altre entità, costituite da:

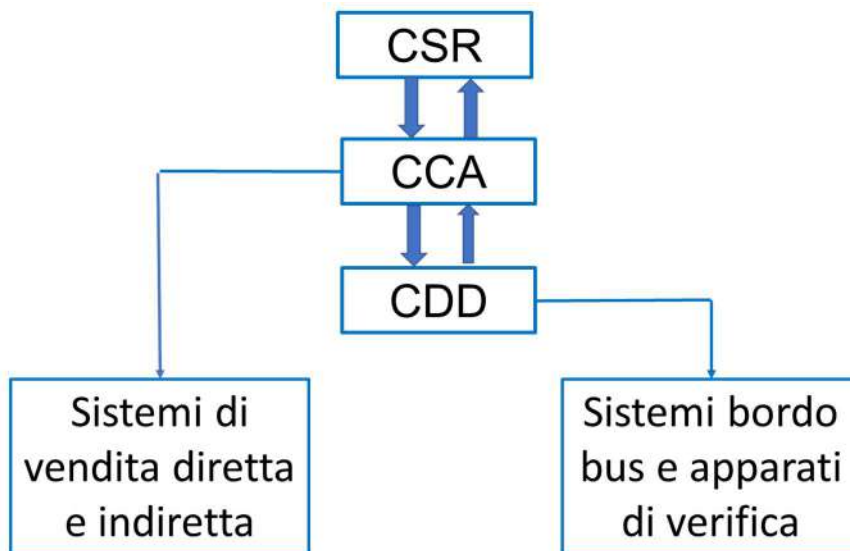
- **impianti** (stazione, deposito, parcheggio, ecc.) che costituiscono il primo livello di aggregazione dei componenti periferici locali;
- **sistemi di campo - periferici** (es. consolle autista, validatori, sistemi per il controllo titoli di viaggio, sistemi di vendita diretta e indiretta) composti dalle apparecchiature di campo che colloquiano direttamente con l'utente e gli operatori del trasporto.

L'architettura BIP calata sull'area di mobilità di Novara prevede la realizzazione di un singolo Centro di Controllo Aziendale CCA. Questo unico CCA interagisce direttamente con il CSR.



Di seguito si riporta la rappresentazione dello schema generale per il sistema di Novara.

#### ARCHITETTURA DEL SISTEMA BIP Novara



#### Flussi dati e protocollo di comunicazione tra CCA e CSR

Lo scambio dati tra il CCA ed il CSR segue le direttive imposte dalla società 5T S.r.l. nel documento tecnico di definizione “**CSR-BIP PROTOCOLLO DI SCAMBIO DATI TPL & SBE**” che descrive le modalità con cui il CCA (in fornitura nel presente bando) dovrà relazionarsi con il Centro Servizi Regionale.

Il Protocollo di Comunicazione definito BIPEX viene descritto nel documento in allegato, sono comunque indicati i riferimenti dove effettuare il download delle specifiche nel presente documento al capitolo 1.

#### Connettività

A livello generale le connettività di base devono essere garantite nella seguente modalità:

- per le comunicazioni tra CCA e CSR deve essere previsto un sistema di comunicazione stabile e ridondato che garantisca la *Business Continuity*. La connettività deve essere preferibilmente in Fibra Ottica.
- I dispositivi di terra presso i Punti Vendita Aziendali devono essere collegati in modo permanente alla rete cablata preferibilmente in Fibra Ottica e comunicano in Ethernet con protocolli TCP/IP. La connettività e la sua predisposizione saranno fornite dal Committente.
- Il deposito è collegato al CCA tramite rete cablata preferibilmente in Fibra Ottica, in alternativa (oppure come soluzione di back up) sarà possibile utilizzare le reti 4G/LTE a patto che venga garantita la *Business Continuity*.
- I punti vendita non aziendali (rivendite presso terzi) e la TVM, deve essere collegata tramite rete cablata preferibilmente in Fibra Ottica, in alternativa (oppure come

soluzione di back up) sarà possibile utilizzare le reti 4G/LTE a patto che venga garantita la *Business Continuity*.

- I sistemi di bordo devono poter essere connessi sia in WiFi tramite la copertura sviluppata presso il deposito, sia in 4G/LTE sfruttando il router di bordo mezzo.
- I terminali di verifica sono connessi mediante 4G/LTE integrato nel dispositivo. Deve essere prevista anche la comunicazione WiFi quando sono sotto copertura di reti WiFi note.

Tutte le comunicazioni tra i vari dispositivi, da e verso il CCA, devono essere protette. Si preferisce comunque una comunicazione gestita tramite rete privata virtuale VPN.

### **Caratteristiche e standard della Smart Card ed Utilizzo della carta per altri servizi**

Per quanto riguarda le specifiche della smart card oggetto del presente bando si fa riferimento al documento tecnico "Specifiche tecniche della smartcard BIP" emesso dalla società 5T s.r.l. .

## **5 CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE (CCA)**

Il Centro di Controllo Aziendale è un complesso sistema composto da Hardware e Software atto ad assolvere tutti quei compiti che riguardano la definizione e la gestione dei parametri di funzionamento, la supervisione, la consuntivazione delle transazioni che scaturiscono dalle attività svolte dai vari sottosistemi periferici aziendali, la certificazione del servizio e tutti gli altri compiti necessari al buon funzionamento sia dello SBE che dell'AVM/AVL.

Il Centro di Controllo Aziendale opera nel rispetto delle regole di funzionamento indicate dal sistema BIP e si integra con il Centro Servizi Regionale per quanto riguarda tutte le funzionalità definite a livello di Bacino e di Regione.

Ciascun CCA è caratterizzato da una serie di funzionalità minime da garantire quali

- *Gestione parametri di servizio;*
- *Gestione dei parametri di bigliettazione;*
- *Raccolta dei dati d'attività;*
- *Analisi statistica e reporting;*
- *Accesso al sistema e gestione dei relativi profili utente e diritti;*
- *Gestione dati struttura tariffaria;*
- *Cruscotto diagnostico e diagnostica apparati;*
- *Sicurezza dei dati;*
- *Gestione e monitoraggio dei magazzini TdV*

Tali funzionalità vengono garantite grazie all'implementazione dei seguenti componenti principali:

- **Gestione SBE e AVM/AVL;**
- **Operatività SBE e AVM/AVL**

Dovranno altresì essere previste le interfacce con Centro di Controllo Regionale (CSR)

### **Caratteristiche funzionali della componente gestione**

La componente gestione ha il compito di sovrintendere il monitoraggio in tempo reale e in differita dell'esercizio svolto dal parco bus ed effettuare le successive elaborazioni dei dati ai fini della certificazione del servizio.

L'AVM dovrà consentire il monitoraggio di una serie di elementi caratteristici della flotta di veicoli in movimento (posizione, velocità, percorso, ecc.) al fine supportare l'Operatore di Trasporto nella migliore gestione dell'esercizio del servizio e nell'erogazione di informazioni pertinenti, tempestive e diffuse all'utenza diretta e potenziale.

Il software della componente gestione, mediante apposite interfacce utente composte da maschere di definizione con le quali stabilire i parametri per effettuare i comandi, le ricerche e le interrogazioni, dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- Architettura hardware e software di tipo modulare, facilmente espandibile ad eventuali personalizzazioni future;
- Interoperabilità delle tecnologie informatiche e telematiche adottate con i sistemi informatici di terra già presenti nelle aziende di TPL;
- Integrazione con altri apparati di bordo per la corretta gestione della bigliettazione elettronica e per la fornitura di servizi di comunicazione sonori e visivi a bordo;
- Localizzazione in tempo reale per la visualizzazione della posizione dei mezzi della flotta e del percorso su cartografia vettoriale di elevato dettaglio (per ogni mezzo della flotta, il sistema fornisce sia la posizione sia lo stato con i relativi dati puntuali caratteristici quali velocità, anticipo/ritardo, ecc.);
- Sistema caratterizzato da una elevata compatibilità con formati cartografici di ampia diffusione per la visualizzazione dello stato del servizio e la visualizzazione linearizzata dello stato del servizio;
- Sistema di comunicazione completamente automatico tra bordo e terra in modalità long range 4G/LTE e short range (WiFi);
- Sistema di comunicazione in modalità testuale per garantire l'invio di messaggi dal centro di controllo all'autista;
- Comunicazione voce con l'autista in modalità VoIP con *viva voce* a bordo mezzo;
- Condivisione delle informazioni attraverso l'esportazione dei dati sia "real-time" sia "storici" del sistema;
- Certificazione del servizio erogato per la verifica del corretto rispetto del servizio programmato e verifica dei principali indicatori di prestazione.

Il sistema AVM dovrà essere composto da un insieme di apparati e applicativi, ovvero componenti hardware e software connessi tra loro, suddivisi in:

1. Sistema di bordo per la raccolta delle informazioni relative al servizio svolto e l'erogazione in continuo della propria posizione;

2. Sistema di terra per l'elaborazione dei dati di localizzazione provenienti dal sistema di bordo e il monitoraggio del servizio erogato.

### *Gestione dei parametri del sistema*

La gestione dei parametri dovrà consistere nella loro definizione da parte di un operatore autorizzato che opera attraverso l'utilizzo di maschere predefinite ed effettua l'aggiornamento dei dati al Database Server. L'insieme delle tabelle e dei parametri dovrà essere raggruppato in una famiglia di file "Parametri". Ogni dispositivo periferico del sistema di bigliettazione dovrà ricevere unicamente le tabelle ed i parametri che lo riguardano.

Ogni operatore avrà autorizzazione ad accedere alle maschere e menu di selezione di propria competenza definite in base alle autorizzazioni concesse dall'amministratore di sistema. Una volta acceduto alle interfacce utente avrà la possibilità di caratterizzare i parametri delle apparecchiature sotto controllo collegate al sistema centrale.

Altri operatori avranno la possibilità di operare alla gestione commerciale accedendo al sistema ed avendo modo di poter osservare e gestire i dati ed i parametri di configurazione di loro interesse.

La funzione di gestione dei parametri del sistema dovrà consentire di:

- Definire la rete di trasporto (topologia e condizioni di utilizzo) attraverso la caratterizzazione dei singoli componenti della rete (scaglioni tariffari, zone, singole fermate, linee, percorsi, intercambi, ecc.) i possibili percorsi/fermate fruibili dall'utenza e le regole di funzionamento generale della rete (orari di apertura servizio, restrizioni di utilizzo contratti di viaggio, ecc.);
- Modificare il calendario (calendario tariffario e periodo di validità dei contratti) attraverso la definizione di tariffe differenti in base a periodi specifici, al tipo di giorno, alla fascia oraria;
- Garantire la sicurezza del sistema attraverso la gestione delle autorizzazioni degli Operatori, ossia controllare in ogni istante l'accesso al Sistema Centrale ed eventualmente escludere l'accesso per intero o a sue specifiche funzionalità applicative a specifici operatori;
- Garantire il corretto monitoraggio dei titoli di viaggio in Green List ovvero nella lista di autoricarica che è utilizzata per caricare automaticamente un contratto su una Card quando questa è rilevata su un dispositivo del sistema di bigliettazione e quando tutte le condizioni necessarie per la sua ricarica sono rispettate.
- Garantire la sicurezza dei titoli attraverso la gestione della Black List Titoli (elenco delle tessere di prossimità che non sono autorizzate all'utilizzo del sistema di bigliettazione). Al verificarsi di un dato evento (ad es., denuncia di furto/smarrimento), il sistema dovrà consentire ad un operatore abilitato l'inserimento di un biglietto e/o di una card in "Black List Titoli" al fine di consentirne il rilevamento durante le fasi di rinnovo/ricarica di un titolo, validazione e controllo. Il sistema, al rilevamento, dovrà rendere il supporto non più utilizzabile inviando un particolare comando di blocco alla card e, contemporaneamente, registrando l'evento nei dati di attività dell'apparato

che lo ha rilevato. La Black List Titoli dovrà essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singoli biglietti/card) e codici identificativi multipli (di lotti di biglietti/card) per una capacità almeno pari a 10.000 biglietti/card in modalità dinamica, ossia considerando i soli biglietti/tessere non ancora rilevati nel circuito e non ancora invalidati.

- Garantire la sicurezza e integrità dei titoli a validità sospesa attraverso la gestione della Blue List Titoli (elenco delle card “sospese” dall’utilizzo del sistema di bigliettazione fino al pagamento e rinnovo dei titoli di viaggio). La sospensione della card dovrà riguardare la sola fase di validazione e dovrà essere attivata in caso di mancato pagamento del rinnovo. Attraverso la Blue List Titoli dovrà essere possibile gestire il pagamento rateale di un titolo di viaggio e sospenderne la validità in caso di mancata regolarizzazione da parte del cliente entro un tempo stabilito parametrizzabile. Ogni dispositivo di validazione che dovesse rilevare un titolo presente nella Blue List Titoli non dovrà autorizzare la transazione, senza rendere la card inutilizzabile, memorizzando l’evento nei dati di attività dell’apparato che lo ha rilevato. La Blu List Titoli dovrà essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singole card) e codici identificativi multipli (di lotti di card) per una capacità almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.
- Garantire la sicurezza e integrità dei titoli in uso attraverso la gestione della White List Titoli (elenco delle card contenenti titoli di viaggio autorizzati ad essere utilizzati). La White List Titoli dovrà rappresentare l’elenco delle card autorizzate a essere automaticamente rinnovate/ricaricate in fase di utilizzo. Il sistema, tramite la White List Titoli, dovrà essere in grado di gestire, per ogni card, la ricarica/rinnovo di uno o più contratti in un’unica soluzione. I validatori a bordo dei bus e i dispositivi self-service di vendita/rinnovo/ricarica dovranno effettuare automaticamente il rinnovo/ricarica del contratto al momento del rilevamento della card in White List Titoli, memorizzando l’evento nei dati di attività dell’apparato che lo ha rilevato. La White List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singole card) e codici identificativi multipli (di lotti di card) per una capacità almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.
- Gestire i contratti di viaggio e i profili tariffari in una numerosità pressoché illimitata per ciascuno di essi (non meno di 10.000);
- Definire, configurare, modificare e aggiornare i parametri specifici delle singole periferiche facenti parte dei diversi sottosistemi attraverso l’aggiornamento da remoto del software applicativo e dei dati di parametrizzazione.

I file “Parametri”, una volta generati, dovranno essere inviati automaticamente a tutti i sottosistemi / apparati periferici, al momento di ogni nuova creazione o modifica di quelli già esistenti nonché in modalità evento programmato. Si richiede che venga predisposto da parte della Ditta incaricata, un apposito **ambiente di test** da definire in sede di progettazione esecutiva, nel quale sia possibile verificare le modifiche introdotte prima dell’inoltro.

### *Gestione della raccolta dei dati delle attività*

La raccolta dei dati di attività dagli apparati periferici dovrà essere realizzata utilizzando le differenti modalità di interconnessione disponibili (4G/LTE e WiFi), in modalità automatica oltre che in modalità manuale su richiesta dell'operatore a ciò abilitato.

Di norma dovrà essere l'apparato periferico ad inoltrare la chiamata ed a connettersi periodicamente al Sistema Centrale o al deposito, con periodicità parametrizzabile; dovrà comunque essere sempre prevista la possibilità che sia la centrale a effettuare le chiamate verso i sistemi periferici, anche in questo caso con periodicità parametrizzabile.

La chiamata da parte degli apparati periferici (e viceversa) dovrà poter avvenire:

- ad orari giornalieri predefiniti (caso generale);
- all'inizializzazione dell'apparato, in modo automatico;
- ad eventi imprevisti, ad esempio quando l'apparato perde i dati di parametrizzazione;
- quando lo spazio di memoria occupato dai dati di attività dell'apparato ha quasi raggiunto il limite della capacità complessiva dell'apparato medesimo;
- su iniziativa dell'operatore, in remoto o in locale.

Nel caso di temporanea o straordinaria mancanza di collegamento, lo scambio dati tra la periferica ed il Sistema Centrale o deposito dovrà eseguirsi attraverso un opportuno sistema di back-up (eventualmente attraverso la procedura manuale in modalità degradata), utilizzando delle memorie portatili oppure degli appositi terminali portatili adeguatamente configurati per la funzionalità specifica.

### *Analisi statistica e reporting (Business Intelligence)*

Tutti i dati memorizzati nel Database Server e provenienti dagli apparati periferici dovranno essere disponibili per eventuali analisi al fine di realizzare report di tipo statistico ed anche per successive stampe o elaborazioni ed esportazioni verso i sistemi gestionali aziendali. Ogni flusso di dati, al momento della ricezione, dovrà essere immediatamente e automaticamente analizzato dal sistema al fine di verificarne l'autenticità e la coerenza delle informazioni ivi contenute. In caso di individuazione di un problema, il flusso di dati dovrà essere rifiutato con immediata registrazione dell'evento tramite un messaggio di notifica (warning) indicante l'identificativo dell'apparato che ha generato il flusso dati anomalo.

L'accesso ai dati dovrà essere realizzato in modalità *on line* tramite interfacce WEB. Gli utenti locali e remoti potranno accedere ai dati del Database Server attraverso l'utilizzo di browser WEB standard. L'operatore dovrà poter disporre di un sistema di interrogazione e visualizzazione realizzato mediante maschere predefinite e personalizzabili, che consentiranno l'accesso a tutte le informazioni secondo un formato predefinito (rapporto, grafico, tabelle, matrici), esportabile in altri software applicativi di uso corrente (ad es. pacchetto Office), in forma di rappresentazione estremamente efficaci, chiare e di facile ed immediata lettura.

La consultazione dei dati del Database Server dovrà essere consentita ai soli operatori autorizzati e sui soli dati oggetto di autorizzazione, attraverso una modalità di accesso protetta e sicura.

L'integrità dei dati dovrà essere assicurata in maniera sistematica prevedendo delle procedure periodiche di salvataggio/back-up dei dati e adeguate funzioni / meccanismi / dispositivi automatici di archiviazione e ridondanza. Il Database Server dovrà disporre anche di meccanismi automatici di ripristino e ripartenza in caso di blocchi/interruzioni anche accidentali e di meccanismi di gestione degli accessi concorrenti da parte di più operatori.

L'operatore dovrà poter consultare ed estrarre i dati contenuti nel DB Server secondo periodi temporali personalizzabili (da data a data, da settimana a settimana, ecc.) e differenti criteri di estrazione relativi a:

- Vendita dei contratti di viaggio (e di altri servizi)
  - Ricavi tariffari suddivisi per profilo utente;
  - Ricavi tariffari suddivisi per tipologia di contratto di viaggio;
  - Ricavi tariffari suddivisi per corsa o gruppi di corse;
  - Ricavi tariffari suddivisi per linea o gruppi di linee o percorso o gruppi di percorsi;
  - Ricavi tariffari suddivisi per relazione O/D;
  - Ricavi tariffari suddivisi per aliquote IVA (da prevedere anche se non utilizzabile da subito, per tipologie di servizi diverse dal TPL);
  - Ricavi tariffari suddivisi per Conto di Contabilità Generale;
  - Ricavi tariffari suddivisi per Conto di Contabilità Analitica;
  - Ricavi tariffari suddivisi per codici terminali di vendita, rinnovo/ricarica;
  - Ricavi tariffari suddivisi tra vendita, rinnovo/ricarica e utilizzo;
  - Ricavi tariffari raggruppati per numero di serie dei contratti di viaggio.
- Utilizzo dei contratti di viaggio
  - Transazioni suddivise per profilo utente;
  - Transazioni suddivise per tipologia di contratto di viaggio;
  - Transazioni suddivise per corsa o gruppi di corse;
  - Transazioni suddivise per linea o gruppi di linee o percorso o gruppi di percorsi;
  - Transazioni suddivise per relazione O/D;
  - Transazioni raggruppate per numero di serie dei contratti di viaggio.
  - Traffico passeggeri
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per profilo utente;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per corse o gruppi di corse;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per linee o gruppi di linee o percorso o gruppi di percorsi;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per tipologia di contratto di viaggio;
  - Viaggiatori generati per singola zona/località-nodo tariffario/fermata;
  - Viaggiatori attratti per singola zona/località-nodo tariffario/fermata.

- Viaggiatori suddivisi per relazione O/D
- Manutenzione del sistema
- Utilizzo/anomalie dei validatori;
- Utilizzo/anomalie dei dispositivi di emissione, vendita, rinnovo/ricarica;
- Utilizzo/anomalie dei dispositivi Self-Service;
- Utilizzo/anomalie dei concentratori di Deposito;
- Utilizzo/anomalie dei Terminali Portatili di Verifica;
- Utilizzo/anomalie dei Dispositivi Portatili di Manutenzione.

La centrale dovrà prevedere anche l'estrazione dei dati relativi alla sicurezza del sistema, mediante l'analisi delle emissioni, vendite, rinnovi/ricariche dei contratti di viaggio, degli annullamenti, delle convalide/ricariche fallite, ecc. e il continuo controllo dell'invio dell'attività di ogni apparecchiatura periferica collegata, fornendo la lista dei dispositivi che non hanno trasmesso dati da più di 24 ore (periodo temporale parametrizzabile).

Infine, dovrà essere possibile effettuare estratti conto per ogni tipo di contratto di viaggio / per ogni tipo di card / per singoli contratti / card, secondo uno schema di questo tipo, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- riepilogo temporale dal – al;
- numero di serie card;
- numero transazione;
- data e ora transazione;
- valore residuo (eventuale);
- ammontare transazioni;
- importo transazione;
- zona/località di origine/di destinazione;
- numero linea;
- ID bus / linea / ....

### *Gestione dei dati relativi ai clienti*

Gli operatori autorizzati accedono tramite interfaccia web o terminale client al Sistema Centrale e di Biglietteria Aziendale per la consultazione e la modifica delle informazioni relative ai clienti. Essi si dovranno occupare della gestione di tali informazioni.

L'integrità dei dati dovrà essere assicurata da sistemi di backup periodici automatici e da apposite funzioni di sicurezza, salvataggio e ripristino specifici del software applicativo e gestionale del DB Server.

L'accesso alle informazioni dovrà essere garantito da procedure sicure di autenticazione (ad esempio identificativo utente e credenziale di accesso) che differenziano le possibilità operative di accesso e modifica dei dati in funzione del relativo profilo operatore.



A tal fine dovranno prevedersi le seguenti modalità:

- Gestionale, per le funzioni di creazione / modifica / interrogazione di un cliente e controllo delle ultime 10 (dato parametrizzabile) transazioni eseguite dal cliente;
- Manutenzione, per le stesse funzioni del Gestionale, disponendo inoltre della funzione supplementare di cancellazione logica di un cliente;
- Amministratore, per le stesse funzioni della modalità Manutenzione, disponendo inoltre delle funzioni supplementari di gestione degli operatori (creazione, profilazione, eliminazione, modifica, visualizzazione) e gestione dei clienti particolari/preferenziali (clienti con diritto di libera circolazione, ecc.).

### **Caratteristiche funzionali della componente Operatività SBE e AVM/AVL**

La componente Operatività SBE e AVM/AVL della Centrale dovrà essere il centro operativo adibito ad assolvere tutti quei compiti che riguardano la definizione e gestione dei parametri di funzionamento del sistema e la consuntivazione delle operazioni svolte dai vari sottosistemi periferici.

La componente Bigliettazione (SBE), inoltre, dovrà costituire l'insieme coordinato e integrato dei sistemi, sottosistemi e dispositivi, di terra e di bordo, periferici e centrali, fissi e portatili, hardware e software, atti a gestire e regolare, in forma automatizzata e secondo date scelte architettoniche e tecnologiche, tutte le interazioni volte all'accesso e fruizione dei servizi di trasporto.

La componente Bigliettazione quindi dovrà:

- mettere a disposizione soluzioni adeguate alla vendita, il pagamento, la configurazione e l'abilitazione del titolo di viaggio richiesto;
- per il pagamento dovrà essere possibile utilizzare tutte le modalità e tecnologie consentite compreso il borsellino elettronico, l'EMV, l'NFC; **il sistema dovrà quindi in particolare essere dotato di tutti gli applicativi necessari a consentire il pagamento con EMV (modalità Transit)**
- prevedere efficaci strumenti per il controllo della validità ed il corretto utilizzo del titolo e per la riscossione della sanzione dovuta;
- prevedere opportuni strumenti per la gestione dei dati (di attività degli apparati e di utilizzo del servizio da parte degli utenti) ed il contrasto di possibili tentativi di contraffazione, frode e uso indebito dei titoli.

Le funzioni che la componente dovrà garantire sono sintetizzabili nei capitoli che seguono.

### **Sistema e procedure per il controllo e la certificazione del servizio**

Dovrà essere realizzata una interfaccia operatore appositamente studiata per poter interrogare, analizzare ed eventualmente stampare i dati relativi alla certificazione delle corse effettuate.

Nell'ambito dell'offerta tecnica dovranno essere esplicitate le procedure alla base del servizio di certificazione tale da poter certificare tutte le variabili il cui controllo è previsto nei Contratti di Servizio e le modalità di invio dei dati certificati presso il CSR.

In particolare, in maniera esemplificativa e non esaustiva dovrà certificare almeno:

- il rispetto delle variabili corse, percorsi, chilometraggio effettuato mediante i “*report di consuntivazione*” che danno informazioni puntuali circa il servizio quantitativamente erogato,
- gli standards della qualità erogata del servizio, attraverso tool che permettano di quantificare numericamente i risultati di qualità erogata e gli eventuali scostamenti da quella progettata.

A titolo esemplificativo e non esaustivo il sistema dovrà calcolare e confrontare:

- per ogni corsa pianificata
  - percentuale di fermate servite rispetto a quelle pianificate
  - percentuale di fermate eseguite entro una soglia di tolleranza configurabile rispetto all'orario pianificato
  - ritardo e/o anticipo massimo registrato ad una delle fermate pianificate
  - anticipo/ritardo al capolinea di partenza e/o arrivo
  - km effettuati (calcolati in base alla distanza pianificata delle fermate servite) e km effettivi
  - percentuale km effettuati rispetto ai pianificati
- per ogni linea prevista dalla pianificazione
  - numero fermate pianificate e servite
  - percentuale di fermate servite rispetto a quelle pianificate
  - percentuale corse effettuate correttamente rispetto alle pianificate
  - km effettuati e km effettivi
  - percentuale km effettuati rispetto ai pianificati
- per l'intero impianto
  - numero fermate pianificate e servite
  - percentuale di fermate servite rispetto a quelle pianificate
  - percentuale corse effettuate correttamente rispetto alle pianificate
  - km effettuati e km effettivi
  - percentuale km effettuati rispetto ai pianificati

L'applicazione dovrà mettere a disposizione un cruscotto e strumenti di analysis & reporting per la certificazione del servizio.

Gli utenti dotati di opportuno profilo utente dovranno poter utilizzare l'applicazione in oggetto almeno per le seguenti funzioni:

- consultare indici aggregati di certificazione del servizio per impianto / linea per un periodo di interesse;
- analizzare i dati di certificazione, anche di dettaglio, per impianto / linea / singola corsa di un periodo di interesse;
- stampare ed esportare i dati secondo i più comuni formati;
- inviare i dati al CSR.

## Sottosistemi dei CCA

Il CCA deve essere preposto al governo dei sottosistemi da lui dipendenti sul piano logico e funzionale.

In particolare, i sub livelli sono:

- Sottosistema di Bordo Bus;
- Sottosistema di Vendita;
- Sottosistema di Deposito;
- Sottosistema di Verifica e controllo;
- Sottosistema di Manutenzione inglobato nella fase manutentiva nei singoli sottosistemi.

Il Sottosistema di Vendita è, a sua volta, suddiviso in ulteriori sub livelli che comprendono:

- Sottosistema Aziendale di Emissione delle TSC, Vendita e Rinnovo/Ricarica dei titoli di viaggio su CSC
- Sottosistema di Rinnovo/Ricarica Rivendite;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica via web;

Attraverso il CCA si dovrà poter inviare ai suddetti sottosistemi periferici le informazioni utili per il loro funzionamento.

Attraverso il CCA i dati generati da tutti gli altri livelli inferiori dovranno essere consolidati nel data base del CSR ed anche i dati provenienti dal CSR devono poi a loro volta essere aggiornati dal CCA verso le periferiche.

## 6 REQUISITI TECNICI COMPLESSIVI

Nel presente capitolo vengono dettagliati i requisiti tecnici complessivi del sistema suddividendoli per macro-componenti.

L'architettura hardware del CCA unitamente ai software forniti, devono essere in grado di gestire al minimo una flotta di circa 300 mezzi.

L'architettura hardware e software prevista, deve essere in grado di gestire il sistema con le dimensioni elencate in precedenza e supportare una sua espansione della configurazione pari al 100% senza che si riscontrino ritardi nei processi di alimentazione, elaborazione e fruizione.

La soluzione individuata per l'architettura tecnica della Centrale Aziendale dovrà basarsi su:

- modularità dell'architettura, che comporta la suddivisione delle funzionalità DB Server, Application Server, Web server su macchine virtuali dedicate e replicate (anche più di una volta e in luoghi differenti) dedicate alla funzione specifica;
- alta disponibilità del sistema nel suo complesso HW e SW.

Il sistema e i singoli apparati proposti devono osservare i seguenti principi:

- modularità: l'architettura del sistema deve prevedere un'evidente struttura modulare a livello di piattaforme base sia hardware sia software al fine di rendere possibili future implementazioni;
- espandibilità: intesa sia come possibilità di aggiungere al sistema nuove funzionalità realizzate via software, lasciando, ove possibile, inalterato il numero e le caratteristiche degli apparati utilizzati, sia come possibilità di espansioni hardware;
- accessibilità al sistema: il sistema offerto deve essere il più possibile trasparente all'utente in modo da consentire l'accessibilità, attraverso strumenti di supporto evoluti ed interattivi, anche a personale non specializzato;
- scalabilità: intesa come possibilità di espandere le funzionalità del sistema in termini prevalentemente quantitativi (incremento delle postazioni operatore, incremento delle aree controllate, dei mezzi gestiti, dei depositi, etc.);
- interoperabilità: per garantire che le tecnologie informatiche e telematiche adottate per il sistema integrato assicurino la massima interoperabilità tra tale sistema e altri sistemi informatici presenti nelle aziende di TPL in un ambiente sicuro ed aperto.

## 7 SERVIZIO IaaS

### Modello del servizio IaaS

L'architettura del sistema di centro CCA sarà realizzata con un modello di servizio di tipo IaaS - *Infrastructure as a Service* - con gestione in regime di full Risk a carico della Ditta incaricata per un periodo minimo di 8 anni. Per IaaS (cfr. [www.ietf.org](http://www.ietf.org)) si intende un ambiente di elaborazione standardizzato ed altamente automatizzato ospitato da un fornitore di servizi certificato, dove le risorse di calcolo fisiche implementate mediante computer-fisici o macchine virtuali, integrate da capacità di storage e di rete sono di proprietà del fornitore di servizi e sono offerti alla stazione appaltante in modalità on-demand. I servizi sono resi disponibili alla stazione appaltante in modalità online secondo parametri di accesso, capacità, prestazione, disponibilità e sicurezza concordati; restano a carico del Fornitore gli oneri di garantire che le infrastrutture in termini di risorse fisiche di calcolo e software di base (S.O., layer virtualizzazione, etc.) siano disponibili nelle finestre temporali e secondo i livelli di servizio richiesti, siano scalabili, accessibili secondo i profili d'uso e i privilegi definiti, siano collocati in ambienti protetti, ridondati e sicuri.

Inclusa nell'infrastruttura IaaS è compresa anche la fornitura dei servizi telematici comprensivi di apparati di sicurezza perimetrale (es. firewall), di bilanciatori di carico, di connettività locale dedicata (indirizzi IP privati, reti virtuali VLAN, etc.) e di connettività geografica (indirizzi pubblici, reti MPLS, accesso a Internet mediante network carrier, reti private virtuali VPN, etc.).

La stazione appaltante dovrà avere la possibilità di scalare il livello e la capacità dei servizi in base alle diverse esigenze e mediante processi, procedure e strumenti concordati.

Nello specifico, in fase di offerta tecnica dovrà essere presentato un progetto di dettaglio (a partire dal quale la Ditta incaricata dovrà predisporre il progetto esecutivo a seguito dell'assegnazione dell'appalto) che evidenzia l'architettura IaaS che dovrà supportare la realizzazione del sistema così come l'organizzazione inter-aziendale per il flusso dati su una rete WAN, basata su protocolli TCP/IP, che permette la comunicazione tra tutti i soggetti

coinvolti, siano esse reti IP “pubbliche” o “private” (basate su infrastrutture fisiche di proprietà o affittate) che costituiscono parte integrante della proposta.

### *Migrazione IaaS e soluzioni applicative alla scadenza del contratto*

Sei mesi prima della Data di Scadenza del Contratto di Hosting prevista in 8 anni, l'Appaltatore è tenuto a predisporre l'ambiente completo per una eventuale transizione del sistema garantendo la continuità del servizio ed evitare qualsiasi perdita dei dati.

Durante questo Periodo di Transizione Finale si deve garantire che:

- l'assenza di vincoli di natura tecnica o contrattuale (anche con eventuali sub-fornitori) per la migrazione dell'ambiente completo;
- l'aggiornamento dell'ambiente completo ad una versione la cui data di End of Support dichiarata dei vari fornitori sia almeno pari a 5 anni;
- il trasferimento al Committente o ad altro soggetto da essa indicato, che subentrerà nella fornitura, di tutta la documentazione tecnica atta a descrivere l'ambiente completo (inclusa architettura tecnologica), dell'elenco dei sistemi, delle credenziali di accesso, dell'inventario software di base installato, del database delle configurazioni per ogni componente, dell'architettura di rete, dei contratti in essere con sub-fornitori, etc.;
- il trasferimento al Committente o ad altro soggetto da esso indicato che subentrerà nella fornitura delle conoscenze tecniche ed operative necessarie alla migrazione dei servizi e delle infrastrutture;

La fase di transizione finale sarà attuata su richiesta dal Committente almeno sei mesi prima della naturale scadenza del contratto e dovrà concludersi entro un massimo di sei mesi.

Qualora se ne ravvisasse la necessità e su semplice richiesta da parte dal Committente o di altro soggetto dalla medesima indicato, il fornitore è tenuto ad offrire il proprio pieno supporto operativo con risorse qualificate nel corso dei successivi 6 (sei) mesi a partire dalla data di scadenza contrattuale.

Nell'ambito del documento progettuale che verrà predisposto in sede di offerta, si dovrà prevedere uno specifico capitolo in cui dovranno essere indicate le modalità, le tempistiche nonché le risorse che si impegna a mettere a disposizione per la corretta gestione della fase di transizione finale (in termini di figure professionali ed effort previsto) e dei successivi 6 (sei) mesi da erogare in affiancamento al nuovo Fornitore che verrà individuato.

Per i primi 4 (quattro) mesi successivi alla data di scadenza del contratto in ogni caso dovrà essere previsto un effort minimo pari a quello normalmente impiegato per garantire l'erogazione dell'infrastruttura a regime nel periodo prima della data di scadenza contrattuale.

La Ditta incaricata, per lo svolgimento delle suddette attività, avrà la responsabilità di supportare il Committente nell'ambito delle attività di presa in carico del Servizio presso di sé ovvero presso terzi, in particolare la Ditta incaricata:

- metterà a disposizione le informazioni relative alla modalità di erogazione dei Servizi;
- metterà a disposizione i dati inventariali relativi all'infrastruttura;

- metterà a disposizione le informazioni contenute nei documenti tecnici e operativi;
- metterà a disposizione i dati statistici relativi ai Livelli di Servizio;
- fornirà il proprio supporto al Committente, o ad altro soggetto dalla medesima indicato, nella definizione del Piano di Transizione Finale e concorderà con il Committente, o con altro soggetto dalla medesima indicato, il piano di dismissione e di migrazione dei Servizi IaaS oggetto del Contratto;

La Stazione Appaltante avrà la responsabilità delle seguenti attività:

- nominare il proprio Transition Manager
- concordare con l'Appaltatore, entro i 6 mesi dalla naturale fine del contratto, il Piano di Transizione Finale per la presa in carico dell'infrastruttura presso di sé o presso terzi;
- porre in atto tutte le necessarie azioni per il rispetto dei tempi definiti nel Piano di Transizione Finale attraverso la puntuale verifica che le attività non di competenza dell'Appaltatore avvengano secondo i tempi identificati nel Piano di Transizione Finale concordato;
- richiedere all'Appaltatore il supporto nelle specifiche aree di competenza del Fornitore come definite nel Piano di Transizione Finale;
- nel caso che il presente contratto venga risolto in data precedente alla Data di Scadenza naturale, le attività di Transizione Finale saranno oggetto di specifica valutazione e, se non originate a causa di inadempienza dell'Appaltatore, verranno eventualmente considerate come Richiesta di Nuovo Servizio.

L'Appaltatore dovrà inoltre indicare una figura di riferimento per la richiesta di erogazione di piccoli interventi nei 6 mesi successivi alla fine della fornitura. Il servizio di affiancamento così definito si intende compreso nell'importo complessivo offerto.

Qualsiasi attività/intervento che si renderà eventualmente necessario oltre il periodo di affiancamento di sei mesi successivi alla data di scadenza del contratto relativo al presente Appalto verrà considerata come Richiesta di Nuovo Servizio da contrattualizzate con regolare offerta extra.

## **8 REQUISITI PER LA SICUREZZA**

Si indicano di seguito i requisiti minimi da soddisfare per quanto attiene la sicurezza.

### **Risk Assessment**

L'impresa dovrà fornire al Committente una documentazione completa per quanto concerne l'insieme delle procedure strutturate finalizzate alla gestione, modifica ed aggiornamento del sistema di sicurezza integrato del sistema offerto.

Nell'ambito del ciclo di vita del sistema di sicurezza, il Committente infatti eseguirà annualmente un'analisi del rischio che potrà anche arrivare alla revisione delle politiche di sicurezza da mantenere attive a cura del settore di gestione e manutenzione del sistema.

Tale analisi dovrà prevedere le seguenti attività:

- identificazione degli oggetti da proteggere;
- classificazione degli oggetti e loro valutazione;
- valutazione delle minacce e della vulnerabilità degli oggetti
- individuazione dell'esposizione al rischio;
- individuazione dell'insieme delle contromisure da realizzare per innalzare il livello di sicurezza.

Saranno oggetto di valutazione le procedure delineate dal Concorrente per lo svolgimento della valutazione dell'offerta Tecnica.

### **Business continuity**

Il principale obiettivo è di garantire **la continuità del servizio nella sua globalità** e di prevedere le modalità di funzionamento nel caso in cui parte delle funzioni del sistema si rendano inutilizzabili.

Il sistema offerto deve essere progettato, per quanto più possibile, per rendere minime le conseguenze derivanti da una eventuale imprevista indisponibilità di alcune funzioni ed assicurare, nello stesso tempo, una stabilità organizzativa ed un recupero efficace e tempestivo della piena funzionalità del sistema minimizzando, per tutto il tempo in cui persiste la situazione di emergenza, i disagi al gestore.

A tale scopo, l'Impresa dovrà redigere un apposito "Piano di continuità", anch'esso oggetto di valutazione nell'offerta, che il Committente potrà decidere di adottare, o meno, contestualmente o successivamente all'avvio in esercizio del sistema. Sarà oggetto di valutazione la qualità del progetto descritto ed il funzionamento del sistema in condizioni degradate (es. mancanza di segnale GPS, rete 4G/LTE, validatori fuori uso, ...).

### **Requisiti di sicurezza logica (applicazioni e dati)**

Come già specificato tutte le informazioni residenti all'interno del sistema devono essere accedute esclusivamente attraverso un criterio di selezione degli accessi, al fine di assicurare che nessun operatore non autorizzato possa accedere al sistema in maniera maldestra e che le informazioni in esso contenute non possano essere rivelate, modificate o rese non disponibili.

Gli utenti, per poter utilizzare il sistema o l'applicazione dovranno essere in possesso di un opportuno profilo di autorizzazione che stabilisca quali operazioni possano essere effettuate sui dati (lettura, scrittura, ricerca, stampa, ecc.). Tale profilo sarà in seguito denominato, più semplicemente, "profilo utente".

Il Committente, essendo il proprietario dei dati, potrà identificare le criticità di sicurezza e stabilire i diversi criteri di accesso, definendo, in questo modo, i profili utente.

Il sistema offerto dovrà quindi permettere la costruzione, e successiva modifica, di tali profili sia sui tipi di dato che sulle funzioni (es. stampa, modifica, ecc.).

Le registrazioni degli accessi ai dati devono riportare le seguenti informazioni relative alle operazioni svolte dagli amministratori/operatori/utenti relativamente alle risorse (dati, funzioni, ecc.) che il Committente riterrà critiche per la sicurezza.

Ogni accesso all'applicazione da parte dell'utente con privilegi amministrativi, dovrà essere notificato con un messaggio e-mail allo stesso.

Per il trasferimento di dati da / verso i sistemi del Committente non devono essere utilizzati protocolli che permettano la trasmissione in chiaro del contenuto e che utilizzano meccanismi di autenticazione considerati deboli.

L'Impresa dovrà presentare nell'offerta tecnica un piano dettagliato di backup. Questo permetterà di valutare una serie di parametri aggiuntivi come spazi, tempi di completamento e fattori di criticità delle informazioni da archiviare.

## Moduli SAM

I moduli SAM previsti dal sistema sono stati definiti e descritti dalla società 5T per conto della Regione Piemonte. La società 5T è il soggetto che approva la politica di sicurezza e quindi la stessa è deputata a pre-personalizzare le Carte Regionali denominate BIP.

La 5T gestisce i seguenti aspetti:

- Definizione e distribuzione delle nuove carte Calypso rev 3.1;
- Definizione, gestione e distribuzione delle SAM legate al progetto BIP e regole di firma per l'interoperabilità;
- Definizione puntuale dei valori utilizzati per ogni campo della struttura delle card.

A livello di compatibilità con gli apparati del sistema di bigliettazione elettronica che verranno individuati si dovranno prevedere degli alloggiamenti per più chiavi SAM in modo da ospitare la SAM Regionale, se presente quella aziendale e altre.

I moduli SAM dovranno essere i seguenti:

- *SAM-DV di verifica dati (Sistema Centrale)*
- *SAM-CP di personalizzazione (biglietterie aziendali)*
- *SAM-CL di ricarica e rinnovo (POS)*
- *SAM-CV di validazione (validatori)*
- *SAM-SL di supervisione del receling delle SAM (Sistema Centrale)*

È possibile prevedere l'utilizzo dell'HSM remoto messo a disposizione dalla 5T. Il servizio è in cloud accendibile in modalità WEB Service. In questo modo i dispositivi remoti di periferia possono operare senza SAM fisico ma in connessione remota con l'HSM quando devono eseguire la procedura di sessione di validazione/ricarica sulle carte Calypso e Mifare CoP.

## 9 SISTEMA DI BORDO

Con la dicitura "**Sistema di Bordo Bus**" si intende indicare tutti gli apparati hardware e gli applicativi software necessari ad implementare le funzionalità previste a bordo bus nella seguente procedura di appalto e di seguito elencate.

Il parco BUS esistente è costituito da modelli di diversa manifattura. Ognuno dei BUS in elenco presenta già alcuni dispositivi installati a bordo, questi ultimi dovranno essere a volte rimossi ed a volte adattati al nuovo impianto ITS. Nel presente documento verranno date indicazioni di tipo generale, non specifiche di ogni singolo mezzo. Le attività specifiche su ogni mezzo saranno oggetto di analisi durante la fase di progettazione esecutiva.

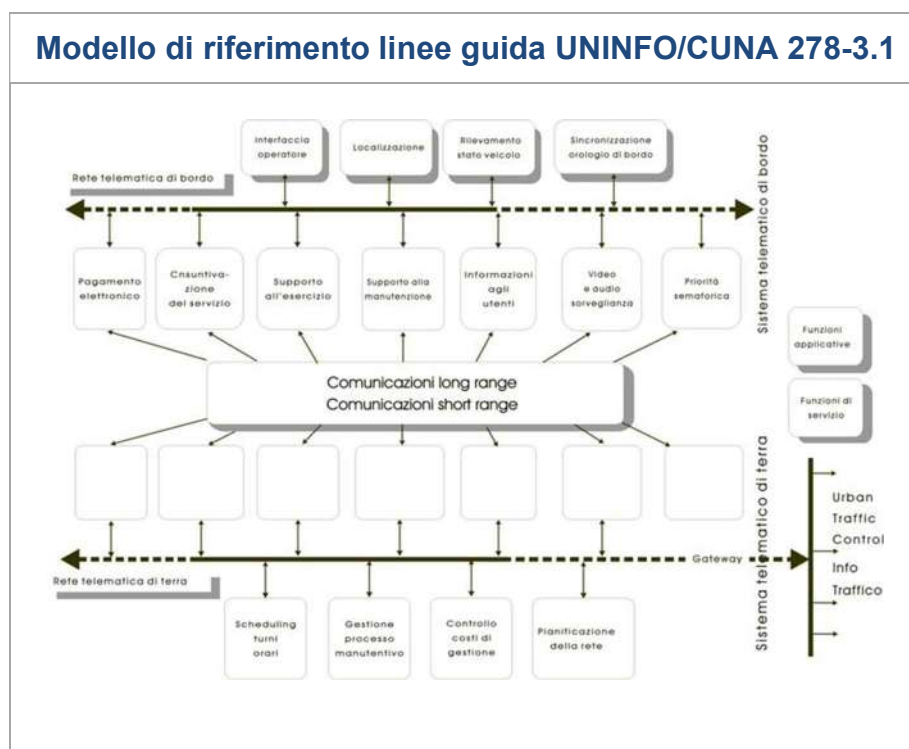


Tutte le apparecchiature dovranno essere predisposte per ricevere alimentazione compresa tra 12Volt e 24Volt (multi-tensione) e disporre di opportune protezioni contro le sovratensioni in compatibilità a quanto richiesto dalla normativa e-Mark ECE\_R10.

Da un punto di vista dell'architettura logico-funzionale, il sistema di bordo deve essere:

- integrato (ovvero, deve consentire l'interconnessione di dispositivi dedicati a singole funzioni specifiche);
- aperto (ovvero, deve garantire la possibilità di un collegamento con altri dispositivi/sottosistemi tecnologici installabili in futuro);
- scalabile (ovvero, deve permettere l'aggiunta di ulteriori dispositivi e/o sottosistemi in conseguenza dell'adozione di programmi di sviluppo o di nuove esigenze operative);
- compatibile (ovvero, deve garantire la compatibilità con interfacce hardware e software standardizzate nel mondo automotive ed informatico).

Le caratteristiche sopra elencate devono essere garantite in coerenza con le direttive dettate dalle linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1 inerenti alla "Architettura di riferimento per la gestione telematica del Trasporto Pubblico Locale su gomma", il cui modello di riferimento è riportato nella seguente figura.



Le tecniche progettuali hardware e software proposte dal Fornitore devono:

- garantire in ogni momento e in qualsiasi circostanza la sicurezza e la disponibilità dei dati, prevedendo la dotazione, ad ogni livello, di adeguati sistemi di memoria di back-up;
- permettere una facile e veloce sostituzione dei suoi singoli componenti hardware, senza la necessità di particolari procedure di inizializzazione, restart o riconfigurazione;

- garantire la possibilità di disabilitare l'apparato, in caso di necessità, attraverso l'immissione di un codice o funzione (es. controllo ispettori);
- consentire una gestione semplice dei dati raccolti.

Gli apparati che costituiscono il sistema di bordo devono presentare, inoltre, le seguenti caratteristiche:

- essere protetti da sovratensioni e/o sovracorrenti;
- non generare interferenze di natura elettromagnetica, termica o di altre specie;
- rispettare tutte le normative antinfortunistiche vigenti;
- non inficiare l'omologazione dei veicoli sui quali sono installati;
- garantire elevata affidabilità e precisione anche in condizioni di funzionamento critiche;
- essere di semplice manutenzione.

## Caratteristiche funzionali e requisiti hardware degli apparati di bordo

### *Router di bordo mezzo, antenna e switch LAN*

Iniziamo con il descrivere gli apparati che compongono il **router** di bordo mezzo, le relative **antenne** di connessione con le reti wireless ed i relativi **cablaggi**, la dorsale di collegamento ethernet con lo **switch** di rete LAN.

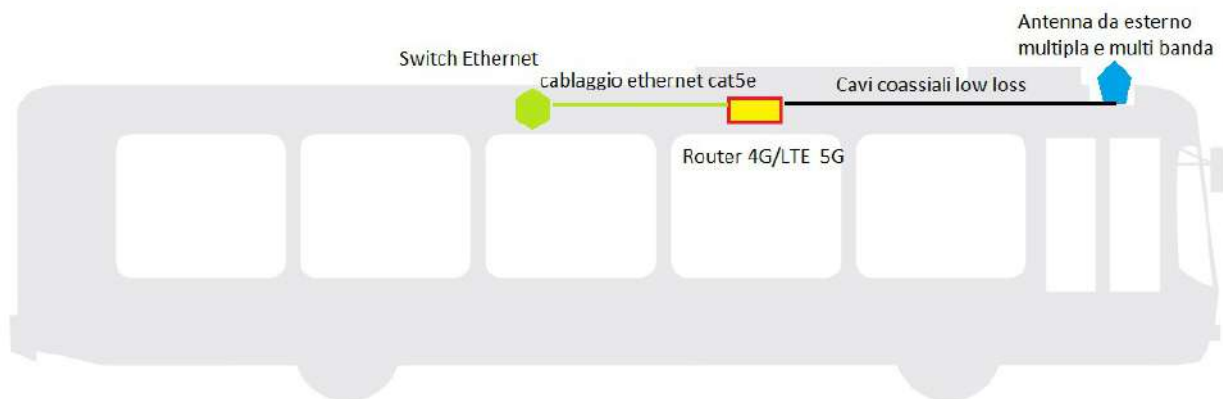


Figura 1 schema di connessione router-antenne-switch

Ogni veicolo dovrà essere attrezzato con un router per la comunicazione dati da e verso la centrale.

Il router dovrà possedere le seguenti funzionalità minime:

- Connessione 4G/LTE;
- Possibilità di avere la compatibilità alle reti 5G;

- Localizzazione tramite dispositivi GNSS con telemetria del veicolo con la possibilità di geo-localizzazione del router su mappa cartografica in tempo reale;
- Aggiornamento del set-up e del firmware da remoto tramite piattaforma di controllo in licenza d'uso illimitata (Remote Management System);
- Possibilità di avere più di due porte ethernet di connessione alla rete locale LAN di cui almeno una di tipo Gigabit-port;
- Connessione alle reti 4G e WiFi preferenzialmente a larga banda con possibilità di utilizzare tecnologie MIMO (multiple input multiple output) almeno di tipo 2x2;
- Dual SIM slot per la linea di back up con la possibilità di poter gestire da remoto il consumo di banda delle singole SIM;
- Possibilità di utilizzare porte ausiliarie di tipo General Purpose I/O digitale per il controllo di stati logici;
- Possibilità di interfacciarsi alla rete CAN/FMS di bordo mezzo;
- Porta USB per gli aggiornamenti in locale;
- Possibilità di autenticazione RADIUS;
- Funzionalità di firewall e di gestione della DMZ;
- Certificato almeno al grado di protezione IP64 ed E-Mark R10 (R110 se necessario);
- Possibilità di configurare il Port Forwarding ed il Node Access Table;
- Possibilità di effettuare connessioni in VPN;
- TIME SERVER -Il router veicolare di bordo deve esporre le funzioni standard di time server secondo il protocollo NTP/SNTP raggiungibile in rete locale all'indirizzo 192.168.0.48. L'apparato in questione è un time server autoritativo di strato 4 o superiore.

L'antenna di bordo mezzo dovrà avere i seguenti requisiti minimi:

- Antenna multipla multibanda contenuta in un solo ed unico contenitore da esterno;
- Attacco da soffitto BUS con guarnizioni in gomma a tenuta completamente stagna;
- Contenitore plastico a tenuta stagna e protetto contro i raggi UV;
- Almeno 2 antenne 4G/LTE in tecnologia MIMO, 50 Ohm omnidirezionale ad alto guadagno;
- Almeno 2 antenne WiFi in tecnologia MIMO, 50 Ohm omnidirezionale ad alto guadagno;
- 1 o preferibilmente 2 antenne GPS – GNSS;
- Cavi coassiali a bassa perdita da 30 cm con connettori tipo SMA.

I cablaggi tra antenna e router dovranno essere effettuati con cavo coassiale a bassa perdita di tipo RG 58 ECE\_R118 e di lunghezza adeguata. Si preferisce avere i cablaggi di antenna quanto più corti possibile e preferire schemi di posizionamento che prevedano il router quanto più prossimo all'antenna.

I cablaggi tra dispositivi di rete ethernet dovranno essere effettuati con cavo Ethernet di tipo Cat.5e o superiore a bassa perdita di tipo ECE\_R118.

I cablaggi e tutti i passaggi dall'esterno verso l'interno devono garantire la massima tenuta stagna del mezzo.

Lo switch ethernet di bordo dovrà possedere le seguenti funzionalità minime:

- Switch unmanaged di livello 2 con certificazione ECE\_R10;
- Almeno 8 porte di tipo IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100BaseFX con connettori RJ45;
- Sarà valutata la proposta di switch con più di 8 porte;
- Sarà valutata la proposta di switch con porte tipo Gigabit;
- Sarà valutata la proposta di switch con porte tipo PoE;
- Alimentazione multi-tensione 12Volt e 24Volt.

#### *Computer di bordo e Consolle Autista per il monitoraggio e la bigliettazione*

Con il termine "Computer di Bordo" (CdB), indichiamo **un dispositivo unico "all in one"** installato come **consolle autista**, in grado di:

- geo-localizzare il mezzo;
- fornire funzionalità di AVM/AVL di bordo;
- garantire le comunicazioni con la centrale;
- fornire l'interfaccia con l'autista per gestire tutte le informazioni utili alla bigliettazione elettronica a bordo.

Il Computer di bordo deve assolvere anche alla funzione di:

- gestire la connessione di tutti i dispositivi di bordo per l'ITS (*scambio di dati con i validatori, archiviazione dei dati, aggiornamento dei parametri di configurazione dei validatori, identificazione del servizio svolto, corsa, piano tariffario, ecc.*),
- gestire l'interfacciamento con il Concentratore di Deposito per lo scarico/carico dati di bigliettazione;
- gestire direttamente l'interfacciamento con il CCA per scarico/carico dati di bigliettazione nei casi in cui non dialoghi con il sistema di deposito, per la diagnostica, download del software e per il collegamento su richiesta da parte del CCA stesso verso il dispositivo,
- gestire interfacciamento del sistema di bigliettazione (BIP) con il sistema AVM/AVL di bordo cui trasferire anche eventuali funzionalità ridondate.

Il CdB dovrà essere ergonomico, robusto e non invasivo degli spazi di guida e dotato di alloggiamento per badge aziendale per l'attivazione tramite Lettore Contact-less; **dovrà inoltre prevedere un fissaggio al mezzo che ne consenta la facile e rapida rimovibilità in caso di guasto e/o sostituzione.**

Il Computer di bordo deve essere basato su standard di affidabilità e robustezza industriale e deve avere capacità di elaborazione adeguate, nonché memoria di massa opportunamente dimensionata, per poter gestire e contenere:

- i dati operativi di almeno 15 giorni di esercizio del mezzo;
- le white/black/blue list e gli altri archivi necessari al corretto funzionamento del sistema di bigliettazione.

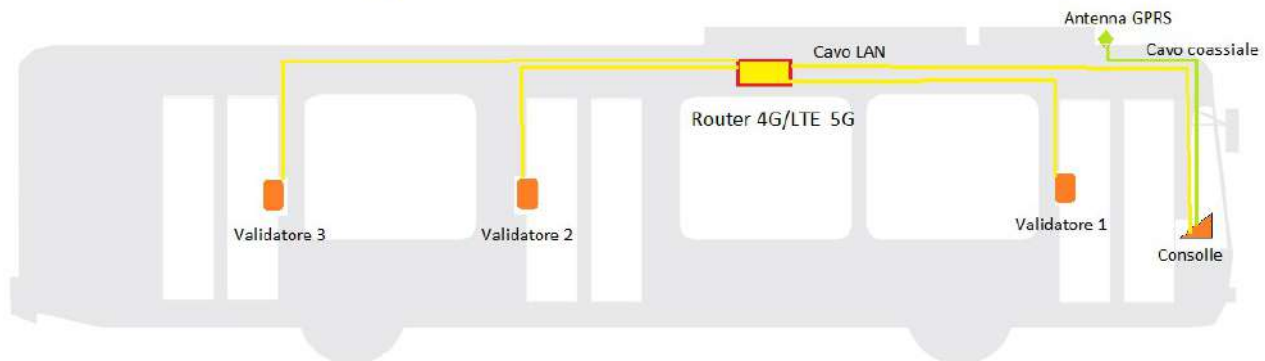


Figura 2 schema semplificato di connessione consolle e validatori

#### *Altre funzionalità della bigliettazione (integrate nel computer di bordo)*

La consolle autista CdB assolve anche le funzionalità di **terminale per la bigliettazione**, esso dovrà essere dotato di un lettore/scrittore di smart card contact-less, conforme agli standard ISO 14443 parti 1,2,3 tipo A e B per la lettura/scrittura delle smart card del sistema BIP.

In sede di offerta dovrà essere specificata la velocità di comunicazione tra lettore/scrittore e smart card (tempo medio di una sessione standard di validazione) e la distanza massima di funzionamento del colloquio card-lettore in relazione alle specifiche della card stessa.

La consolle dovrà inoltre essere dotata di buzzer (cicalino sonoro) con un'intensità di suono di circa 70 dB a 1 m e di segnali luminosi (1 luce verde ed 1 luce rossa) e i segnali luminosi dovranno essere posizionati dalla parte del dispositivo visibile dal cliente che effettua l'operazione di validazione.

La consolle dovrà infine garantire la sicurezza e la compatibilità elettromagnetica secondo i principali standard europei ECE\_R10.

La consolle autista deve poi garantire anche o solo le seguenti funzionalità:

- Validazione;
- Vendita biglietto occasionale (stampa su carta);
- Vendita biglietti su chip on paper (attivazione elettrica al momento del rilascio);
- Controllo titoli di viaggio c-less (lettura e presentazione dello stato del titolo);
- Ricarica contratti su smart card;
- Auto-localizzazione tariffaria con modulo GPS;

- Comunicazione con le validatrici via Ethernet utilizzando il protocollo indicato dalle linee guida della 5T (nota tecnica: Linee Guida Rete Veicolare di Bordo e Protocollo Scambio Dati).

### *Validazione ed emissione biglietti*

La consolle di bordo integrata nel CdB deve essere in grado di gestire la validazione di titoli di viaggio elettronici, garantendo un tempo estremamente breve e tale da dare la sensazione all'utente che tale attività avvenga istantaneamente, dopo la presentazione della smart card o il chip on paper nella zona di copertura del lettore/scrittore. Inoltre, deve poter:

- riconoscere la smart card o chip on paper presentato nel raggio di azione del lettore;
- poter effettuare i controlli di sicurezza: presenza in Black List Card, White List Card, Blue List Card; ecc. ecc;
- poter effettuare la verifica temporale e spaziale dei contratti di viaggio e delle transazioni/viaggi in corso di validità;
- deve essere in grado di determinare la corretta tariffa di viaggio;
- deve riuscire a scrivere sulle card i dati relativi alle transazioni effettuate (LOG), compreso i risultati delle operazioni di verifica e controllo;
- deve poter memorizzare le operazioni effettuate in memoria ai fini della comunicazione dei dati al Centro di Controllo Aziendale;
- deve riuscire a gestire l'anti pass-back (impedire la validazione della card e l'accesso al sistema da parte di una seconda persona) con periodo temporale configurabile;
- deve consentire la validazione del titolo "multicorsa" prevedendo l'interazione del cliente con il validatore per definire il numero di viaggiatori che utilizzano il titolo di viaggio in contemporanea;
- deve poter emettere segnale sonoro ed uno visivo/luminoso all'atto della validazione con conseguente comunicazione del risultato positivo/negativo.

La consolle di bordo CdB deve essere in grado in particolare di consentire le funzionalità che seguono.

### *Emissione cartacea*

- Stampare ed emettere lo scontrino e ricevuta della vendita o della ricarica relativa alla vendita effettuata a bordo mezzo;
- Poter emettere e stampare un "biglietto occasionale" cartaceo;
- Poter stampare il riepilogo di fine turno delle emissioni effettuate.

Il concorrente dovrà indicare in sede di offerta tecnica la tecnologia utilizzata per l'emissione cartacea (stampa):

- tecnologia di stampa ed autonomia prevista;
- sistema di sostituzione rapida della carta;
- larghezza del rotolo;
- larghezza di stampa;

- quantità di biglietti/scontrini stampabili per singolo rotolo;
- spessore carta;
- velocità di stampa;
- modalità di taglio per l'emissione del biglietto/scontrino.

La grafica e i contenuti del biglietto e dello scontrino cartaceo verranno definiti in sede di progetto esecutivo

#### *Vendita/ricarica*

- Vendita/ricarica biglietti chip on paper, attività che consiste nella emissione di un biglietto elettronico programmandolo, quindi scrivendo il titolo in memoria al momento del rilascio;
- Ricarica contratti su smart card: qualora i contratti siano stati rinnovati o ricaricati via WEB, la consolle autista dovrà riceverne informazione dal CCA e provvederà al primo passaggio utile della card ad attivare il contratto; tale passaggio non potrà avvenire prima di 24 ore (tempo massimo per pollare tutti i mezzi del bacino).

#### *Comunicazione bordo/terra*

- Comunicazione Bordo-Terra tramite router; la comunicazione con in deposito per il carico/scarico dati dovrà avvenire tramite il router utilizzando i canali WiFi oppure 4G/LTE; qualora il mezzo non rientri in deposito e si trovi in una zona di copertura della rete cellulare prescelta lo scarico dovrà avvenire a fine giornata tramite rete 4G/LTE.

La consolle autista dovrà inoltre garantire tutte le funzionalità operative e le specifiche tecniche di un validatore come riportate di seguito.

#### *Interfaccia autista*

Tramite la consolle e con l'ausilio del *touch screen*, gli autisti devono poter effettuare con passaggi, semplici e chiari, le seguenti operazioni:

- a) apertura del turno di servizio;
- b) chiusura del turno di servizio;
- c) cambio zona/frazionamento tariffario manuale;
- d) blocco/sblocco momentaneo dell'attività di validazione.

#### **a) Apertura del turno di servizio**

Il servizio di bordo è definito come il periodo intercorrente tra l'apertura del turno e la chiusura del turno di servizio.

La funzione di apertura del turno viene effettuata dall'autista al momento dell'inizio del servizio giornaliero e consente l'attivazione delle funzioni di gestione della validazione dei titoli di viaggio.

L'apertura del turno di servizio deve poter avvenire in due modalità tra di esse alternative:

- Attraverso l'acquisizione della matricola conducente memorizzata in una smart card: se il conducente effettua il log in tramite smart card il CdB acquisisce automaticamente la matricola conducente leggendola all'interno della memoria della card;
- Tramite inserimento manuale del codice Conducente: se il conducente effettua il log in tramite inserimento manuale esso inserisce - digitandola - la matricola conducente.

Se l'associazione turno-autista non avviene automaticamente, l'autista che ha appena effettuato il *log in* deve essere facilitato nella scelta del turno a cui è stato assegnato.

Le operazioni relative alla funzione di apertura del turno di servizio devono poter essere parametrizzate dal Centro di Controllo Aziendale. Al buon esito di questa operazione deve conseguire la registrazione dell'inizio del turno di servizio nel file degli eventi.

**Il cambio corsa all'interno del turno di servizio deve essere gestito automaticamente senza nessun intervento da parte dell'autista: il sistema deve riconoscere il fine corsa ed impostare la corsa successiva.**

#### **b) Chiusura del turno di servizio**

Questa funzione consente la chiusura del turno in corso e la verifica degli stati corrispondenti. Le modalità di chiusura del turno di servizio sono le stesse previste per l'apertura del turno. Questa procedura di sicurezza consente di certificare che la chiusura del servizio è eseguita dallo stesso autista che ha eseguito l'apertura.

Al buon esito di questa operazione deve conseguire la registrazione della "Chiusura del turno di servizio" nel file degli eventi.

#### **c) Cambio zona/frazionamento tariffario manuale**

In caso di guasto del sistema automatico di localizzazione, il conducente del veicolo, attraverso la semplice pressione di un tasto, deve poter effettuare l'aggiornamento della zona/frazionamento tariffario in relazione al luogo ove è localizzato il mezzo.

#### **d) Blocco/sblocco momentaneo dell'attività di validazione**

Questa funzione permette di interrompere le operazioni di validazione, questa azione può essere richiesta sia per la presenza del controllore a bordo (si evita che il passeggero possa tempestivamente validare il titolo all'occorrenza).

#### **e) Blocco/sblocco momentaneo della consolle**

Nel caso di una momentanea assenza del conducente, al fine di rendere inutilizzabile il terminale alle persone non autorizzate, si può procedere all'operazione di blocco terminale.

Al termine del periodo di interruzione, il conducente riattiva le funzionalità del terminale effettuando nuovamente un *log in* tramite *smart card* oppure tramite la *digitazione codice autista*.

Lo sblocco deve essere terminato dallo stesso autista che ha effettuato la procedura di blocco.

Nel caso in cui lo sblocco venga effettuato da un altro conducente (diverso da colui che ha effettuato il blocco), quindi viene effettuato attraverso l'immissione di un codice conducente diverso da quello introdotto per l'apertura del turno di servizio, il Sistema di Bordo deve effettuare automaticamente la chiusura forzata del servizio precedente ed avviarne una nuova associata al nuovo conducente.

### *Specifiche Funzionali del computer di bordo*

Il computer di bordo deve garantire le seguenti funzionalità:

#### **a) Gestione dell'interfaccia autista**



- attività funzionale di gestione inizio e fine servizio, con acquisizione della matricola conducente attraverso una smart card oppure tramite immissione di User ID e digitazione di PIN o con input manuale sul touch screen;
- acquisizione o modifica dei dati di servizio, linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica, ecc.;
- presentazione dello stato dei validatori, segnalando le anomalie di tipo generale (mancanza di collegamento, fuori servizio di un validatore, ecc.) e quelle associate alle singole convalide; per queste ultime vengono date segnalazioni diverse per le carte illeggibili e per quelle che, pur essendo leggibili, presentano una situazione contrattuale non valida in generale o nella situazione specifica di validazione (per esempio fascia temporale sbagliata, linea sbagliata, credito non sufficiente, ...);
- gestione della abilitazione e disabilitazione delle validatrici;
- gestione del fuori servizio;
- gestione chiamate vocali verso la centrale.

#### **b) Gestione delle validatrici**

Il computer di bordo deve garantire la comunicazione con il sistema di bordo BIP composto dalle validatrici.

Il CdB deve poter:

- Inizializzazione le validatrici all'accensione del mezzo;
- Comunicare i dati di servizio e di rotta;
- Inviare alle validatrici i comandi in servizio o fuori servizio;
- inviare il comando di abilitazione e disabilitazione ai validatori di bordo;
- ricezione dei file delle transazioni e del LOG allarmi accorsi durante l'esercizio;
- rilevazione dello stato di servizio e della diagnostica di tutti i componenti collegati alla LAN di bordo;
- invio ai validatori delle informazioni relative alla linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica, ecc.;
- inviare la data e l'ora per la sincronizzazione del sistema di bordo;
- verifica dell'avvenuto aggiornamento software dei validatori con la propria versione dei file di configurazione e di servizio e del software applicativo.

#### **c) Gestione del colloquio con il concentratore di deposito**

È il computer di bordo che deve garantire le funzionalità di comunicazione con il concentratore di deposito. Ad esso sono in carico le seguenti funzionalità:

- Acquisire la data e l'ora ufficiale di bordo mezzo dall'esterno tramite il protocollo NTP/SNTP raggiungibile in rete locale all'indirizzo 192.168.0.48;
- Gestire le attività di trasmissione dei file di attività raccolti a bordo, di acquisizione dei file per gli aggiornamenti data base e applicativi dal sistema centrale.
- In caso di copertura WiFi con il Deposito il CdB deve utilizzare questo canale di comunicazione in via preferenziale. In mancanza di copertura WiFi, sarà possibile

forzare lo scambio file tramite rete 4G/LTE. Come ultimo caso sarà possibile effettuare l'operazione di carico scarico dati manuale tramite Memorie USB e/o dispositivi collegati alla rete LAN di bordo;

- Esso deve gestire le attività di ricezione delle versioni aggiornate dei software applicativi e dei file parametri per sé stesso ed effettuare gli aggiornamenti alle date impostate da sistema.

#### **d) Gestione degli archivi su memoria non volatile**

Una particolare funzionalità viene richiesta al CdB: la conservazione duratura dei dati di bordo mezzo.

Viene richiesto che questo dispositivo abbia le seguenti caratteristiche:

- Capacità di memorizzazione dei file delle transazioni e di tutti gli eventi prodotti dal Sottosistema di Bordo Bus, con una autonomia di almeno 15 giorni;
- Capacità di memorizzazione dei file di Black list, White List e Blue/Green List, per almeno 10.000 smart card per lista in modalità dinamica;
- Capacità di memorizzazione dei file parametri e del software applicativo per i dispositivi di bordo (ricevuti dal concentratore di deposito), per l'aggiornamento dei dispositivi installati a bordo.

La memoria del CdB deve essere di tipo solido (solid state memory) con caratteristiche industriali per la resilienza alle vibrazioni ed agli ambienti ostili (temperatura e umidità). È gradita una forma di ridondanza della memoria anche tramite memorie SD e/o MicroSD o similari semmai anche in gestione RAID 1.

#### **e) Gestione della localizzazione**

Il Computer di bordo deve possedere un dispositivo di geo localizzazione interno. Esso sarà collegato all'antenna esterna GPS prevista. L'informazione ottenuta dal dispositivo viene utilizzata per localizzare il mezzo relativamente al servizio svolto (linea, percorso, corsa/turno, sequenza di fermate). Esso deve acquisire l'informazione di localizzazione GPS e trasformarla in termini di fermata rispetto alla sequenza di fermate e quindi di zona attraversata.

Il Computer di bordo deve pertanto conoscere costantemente la posizione del mezzo sulla rete in termini di:

- fermata, in particolare nei momenti in cui avviene la validazione (di salita o di discesa);
- nodo/arco del grafo;
- zona tariffaria.

In caso di temporanea indisponibilità del dato di localizzazione per interruzione temporanea della ricezione del segnale, l'informazione sul servizio svolto, sulla fermata o sulla zona/frazionamento tariffario viene gestito manualmente da parte del conducente che interagisce con la consolle autista.

In caso di indisponibilità continuata del dispositivo GPS interno al computer di bordo esso deve poter interagire con il Router e verificare il funzionamento del suo GPS locale. In caso affermativo il CdB deve poter interrogare il GPS del router ed utilizzare le sue coordinate ricevute acquisendole tramite comandi TCP/IP e/o UDP esportate a seconda del modello di router offerto.

Solo in caso di impossibilità di ricevere le coordinate GPS per una perdita del segnale che inficia la funzionalità di entrambi i dispositivi GPS presenti a bordo ( GPS del CdB e GPS del router) e la conseguente impossibilità nel calcolo automatico della localizzazione di fermata, viene comunicato immediatamente all'autista che dovrà interagire con il CdB con la possibilità di inserire i dati durante la corsa in maniera semplice ed efficace mediante comunicazioni visive a display e pulsanti di interazioni semplici da utilizzarsi.

Nel corso della fase di progettazione esecutiva, la Ditta incaricata dovrà illustrare alla Committenza come viene gestita la mancata ricezione del segnale GPS e tutte le fasi sopra menzionate.

#### **f) Gestione della diagnosi di bordo mezzo – ausilio alla manutenzione**

Al CdB vengono assegnate anche ulteriori funzionalità, le attività di diagnosi di rete.

Il CdB deve poter interagire con i dispositivi di bordo mezzo per poter acquisire il loro stato di funzionamento.

L'attività di diagnosi deve essere effettuata sempre all'accensione del mezzo prima della messa in esercizio del veicolo, successivamente alla vestizione per verificare che tutti i dispositivi si siano predisposti al corretto funzionamento, all'occorrenza l'attività di diagnosi può essere forzata da parte dell'autista oppure da un manutentore che vuole effettuare una diagnosi al momento.

Alcune funzionalità di diagnosi devono poter essere lanciate anche da remoto tramite connessione TCP/IP remota.

La diagnosi consiste nelle seguenti attività:

- inviare un messaggio PING a tutti i dispositivi di bordo;
- interagire con i dispositivi di bordo tramite azioni logiche per verificare se essi rispondono correttamente alle funzionalità;
- effettuare una verifica di funzionalità di tutti gli elementi a bordo del CdB ad esempio prove GPS, display, prove del touch screen, prova connessione remota, stato di ricezione WiFi e GSM, stato delle memorie, stato stampante ecc;
- verificare lo stato degli altri elementi di bordo, ad esempio effettuare un test di conteggio di un conta passeggeri, verificare la ricezione di segnali CAN/FMS ecc;
- in ultimo tutti i test effettuati possono essere stampati localmente e contemporaneamente deve essere inviato un file di status report alla centrale.

#### **g) Manutenzione del Computer di Bordo**

Per le funzionalità di manutenzione si richiede che il computer di bordo possa avere le seguenti funzionalità:

- possibilità di connettersi con un dispositivo portatile per le funzioni di deposito (carico /scarico dati e software) e in più funzioni speciali di configurazione;
- gestione locale del set up del Computer di Bordo stesso;
- possibilità di aggiornamento dei file tramite memoria portatile USB;
- possibilità di aggiornamento firmware e software locale tramite memoria portatile USB;

- possibilità di forzare l'aggiornamento data e ora tramite protocollo NTP/SNTP raggiungibile in rete locale all'indirizzo 192.168.0.48. In caso di mancato collegamento con il servizio la data e ora sarà impostata manualmente.

### *Funzioni particolari dell'AVM di bordo mezzo*

Integrate nel Computer di Bordo mezzo vi dovranno essere presenti le funzionalità di AVM.

#### **Software di AVM/AVL**

Il software di AVM/AVL attraverso l'acquisizione dei dati provenienti dai vari apparati presenti a bordo e dei dati di localizzazione del GPS dovrà effettuare le opportune verifiche al fine di determinare con precisione la posizione del mezzo. Il dispositivo di localizzazione dovrà garantire le sue funzionalità di base anche nel caso in cui un elemento del sistema dovesse essere guasto o difettoso:

- in caso di guasto al ricevitore GPS del computer di bordo si potranno ricevere i dati di localizzazione dal GPS integrato nel Router;
- in caso in cui sia il GPS del CdB che quello del router siano indisponibili, dovrà essere utilizzata la navigazione stimata;
- in caso di guasto al dispositivo odometrico inerziale il sistema dovrà continuare comunque a funzionare in condizioni di visibilità dei satelliti;
- in caso di guasto al dispositivo per il rilevamento dello stato di apertura/chiusura delle porte il sistema dovrà funzionare in modalità degradata per quanto riguarda la precisione di localizzazione nella navigazione stimata e il riconoscimento fermata dovrà effettuarsi individuando le soste alle fermate programmate.

La distanza percorsa tra un'apertura di porta e quella successiva dovrà essere utilizzata dal software di navigazione sia per la localizzazione del veicolo sia per la ricostruzione della posizione del veicolo che rientra in linea dopo un'eventuale deviazione.

Il Sistema di Bordo dovrà essere corredato da un apparato di localizzazione che consenta di determinare la posizione del veicolo su un grafo o su una sequenza di fermate o su un punto di una linea di trasporto.

Sul computer di bordo dovranno essere presenti una serie di informazioni che permettano al software di bordo di localizzare al meglio e in tutte le condizioni di esercizio il veicolo su una fermata rispetto ad una sequenza di fermate. In particolare, il computer di bordo dovrà contenere l'intera rete su cui opera l'azienda e comunque su cui prestano servizio i propri veicoli, sotto forma di grafo o sequenza di fermate (scaricando dal CCA alla vestizione l'intero grafo o la parte interessata). Per ogni fermata dovranno essere associate la codifica, le coordinate X e Y. A bordo dovrà essere anche presente un archivio della/delle corse sotto forma di sequenze di fermate.

Il Sistema di Bordo dovrà quindi memorizzare tutte le posizioni georeferenziate di tali punti singoli e dovrà possedere capacità di memoria sufficiente, eventualmente espandibile attraverso dispositivi allo stato solido, quali, ad esempio, uno o più slot per memorie di tipo SD o Compact Flash.

Nel dettaglio le funzioni AVM garantite dovranno essere:

1. Inizializzazione del sistema all'accensione del mezzo, autodiagnosi dei dispositivi e delle periferiche collegate, sincronizzazione oraria di tutte le periferiche di bordo con il dato di tempo proveniente dal sistema GPS;

2. Acquisizione dei dati provenienti dalle periferiche collegate e dalle linee di ingresso/uscita dirette (apertura/chiusura porte, dispositivo conteggio metri, pulsanti di emergenza, grandezze motore, ecc....);
  3. Acquisizione del programma di esercizio completo e dei relativi calendari di validità in modalità WiFi (o 4G/LTE);
  4. Vestizione del mezzo attraverso l'acquisizione delle informazioni relative ai turni uomo e ai turni macchina in modalità WiFi direttamente dal "settore Movimento" delle Aziende TPL;
  5. Visualizzazione di informazioni, attraverso il display della consolle autista, riguardanti il servizio (anticipo/ritardo, distanza mezzo corsa precedente/successiva, matricola del mezzo, nome/matricola conducente, ecc.);
  6. Localizzazione del mezzo attraverso l'acquisizione del segnale satellitare GPS e di quello proveniente dall'odometro;
  7. Ri localizzazione del mezzo al rientro del veicolo in linea nel caso di deviazione occasionale sul percorso mediante posizionamento automatico del sistema nell'attività prevista;
  8. Acquisizione automatica della corsa di esercizio, al riconoscimento di un numero minimo di fermate e/o punti significativi della rete;
  9. Navigazione del mezzo, durante lo svolgimento del servizio, a supporto del conducente per il miglioramento della condotta di guida e per l'apprendimento dei percorsi di linea;
  10. Elaborazione dello stato di anticipo/ritardo rispetto all'orario teorico programmato ed invio alla Centrale operativa dello scostamento in secondi, tenuto conto delle eventuali soste programmate (capolinea, ecc.);
  11. Gestione delle coincidenze, attraverso l'indicazione sulla consolle dei punti e delle linee di coincidenza, del tempo di attesa o l'invito a partire per persa coincidenza comunicati dalla Centrale operativa;
  12. Certificazione servizio erogato attraverso il rilevamento continuo degli indicatori di stato del veicolo quali l'accensione/spengimento del quadro elettrico, la sosta con apertura porte, la partenza da sosta con chiusura porte, il tracciamento della posizione con cadenza temporale fissa e ad evento predeterminato, la segnalazione di mancata copertura del segnale 4G/LTE, ecc.;
  13. Memorizzazione dati di bordo, compresi quelli di localizzazione, per almeno quindici giorni di servizio effettuato;
  14. Comunicazione dati di bordo da e verso i concentratori di terra via WiFi o, nel caso di malfunzionamento degli strumenti di comunicazione, mediante dispositivi portatili;
  15. Scambio dati e informazioni con gli altri sottosistemi e dispositivi di bordo;
  16. Erogazione di informazioni relative al servizio attraverso display e altoparlanti;
  17. Aggiornamento e configurazione del firmware e del software di bordo in modalità WiFi;
  18. Acquisizione, in modalità WiFi, di filmati, immagini e informazioni da pubblicare sui monitor di bordo presenti a bordo bus.
- L'operazione di messa in servizio del mezzo (cosiddetta "vestizione") dovrà avvenire secondo una duplice modalità:
- Vestizione con informazioni caricate a bordo.
    - La vestizione del veicolo sarà effettuata direttamente dall'autista il quale, dopo aver provveduto all'accensione del quadro comandi del bus, digiterà

sull'apposita tastiera della consolle il turno macchina e/o il turno uomo e il sistema di bordo provvederà a estrarre le informazioni relative al turno da effettuare (sequenza delle corse, orario di passaggio alle fermate, trasferimenti, ecc.) tra tutti quelli precaricati a bordo. Dopo la vestizione l'autobus invierà alla Centrale operativa il messaggio contenente, oltre al turno macchina, anche il numero di matricola del veicolo, la matricola autista e il turno uomo.

- Vestizione senza informazioni caricate a bordo.
  - Nel caso in cui il sistema di bordo, per qualsiasi motivo, non dovesse avere in memoria le informazioni necessarie per attuare la procedura di vestizione sopra descritta, l'autista procederà comunque con la digitazione del turno macchina e/o turno uomo e il sistema di bordo richiederà alla Centrale operativa di provvedere alla trasmissione WiFi dell'intero turno macchina e delle restanti informazioni di rete.

La vestizione potrà avvenire anche in ritardo, con bus già in servizio di linea: in questo caso il sistema di bordo, mediante un messaggio esposto sulla consolle, esporrà la corsa da effettuare in funzione dell'orario corrente e l'autista confermerà il servizio proposto o scorrerà l'elenco delle corse per selezionare quella corretta. Effettuata la vestizione, il sistema di bordo comunicherà l'informazione alla Centrale operativa.

Le operazioni di digitazione sulla tastiera della consolle da parte dell'autista dovranno potersi effettuare anche mediante l'utilizzo di badge contactless, da prevedersi a corredo della fornitura in numero pari al numero di consolle previste, ove sono caricati nel CCA i dati relativi al turno macchina e al turno uomo.

#### Chiamate vocali VoIP

Un operatore dalla centrale può effettuare una chiamata voce ad un particolare mezzo sia a seguito della richiesta del conducente di un aiuto a seguito dell'avvenuto allarme SOS sia per trasferire informazioni importanti.

Sul mezzo il conducente può rispondere utilizzando un sistema viva voce senza togliere le mani dal volante.

Il CdB deve poter gestire la chiamata tramite protocollo VoIP e la rete LAN di bordo ed il router di bordo mezzo devono essere predisposti per gestire opportunamente il traffico dati voce.

In caso di allarme SOS la centrale può attivare un ascolto ambientale silente.

#### *Specifiche tecniche del Computer di Bordo/Consolle Autista*

Il computer di bordo dev'essere un apparato progettato e omologato per l'uso automotive (certificato ECE\_R10 o superiore), di ridotte dimensioni, adatto ad un facile montaggio sulla plancia nelle vicinanze del posto di guida. Dovrà avere un grado di protezione almeno IP54, dotato di alimentazione multi-tensione 12Volt – 24Volt con sistema di spegnimento temporizzato e batteria tampone per il mantenimento dei dati. Si richiede un microprocessore di nuova generazione con memoria RAM opportunamente dimensionata (*capacità minima pari ad almeno 128 MB*) per il corretto funzionamento del sistema e facilmente espandibile mediante la semplice sostituzione con moduli aggiuntivi di memoria.

Tutti i dati del sistema di bordo dovranno risiedere su memoria allo stato solido tipo SSD industriale di opportuna capacità e modularità (*capacità minima pari ad almeno 1 GB*).

Le principali caratteristiche tecniche sono:

- Alimentazione multi-tensione 12Volt – 24V;
- Sistema di spegnimento temporizzato;
- Orologio funzionante anche a sistema spento (Real Time Clock con batteria tampone);
- Memoria RAM di adeguata capacità;
- Memoria disco tipo SSD industriale di adeguata capacità (minimo 1G);
- Memoria di back up ridondata con possibilità di RAID 1;
- Accensione temporizzata;
- Possibilità di accensione via LAN “Wake on LAN”;
- Almeno 3 porte seriali per l’interfacciamento con altri dispositivi;
- Connettore SMA per collegare Antenna GPS;
- 4 alloggiamenti per moduli SAM;
- Condizioni ambientali di funzionamento e stoccaggio:
  - Temperatura operativa: -5°C / + 50°C
  - Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25°C
  - Temperatura d’immagazzinamento e trasporto: -20°C / 60°C

L’unità centrale, in grado di ospitare sistemi operativi di ampia e nota diffusione (Windows CE, Linux, ecc.), dovrà disporre almeno delle seguenti interfacce:

- nr. 1 porta ethernet 10/100;
- nr. 1 porta seriale RS-485;
- nr. 3 porte seriali RS-232;
- nr. 1 porta CAN-Bus/FMS;
- nr. 3 ingressi digitali opto-isolati;
- nr. 3 uscite digitali opto-isolate;
- nr. 1 ingresso odometrico con relativo circuito di adattamento e protezioni;
- nr. 1 porta USB.

L’unità centrale di bordo per la trasmissione dei dati e la diagnostica dovrà gestire almeno i seguenti protocolli di rete mediante interfaccia a riga di comando:

- Ftp client/server ovvero ssh con sftp;
- Server telnet ovvero ssh.

### **I validatori di bordo**

Il Validatore assolve l’importante funzione dell’interazione con il pubblico: il dispositivo deve avere caratteristiche tali da rendere distinguibile l’esito delle operazioni di verifica del titolo di viaggio. Al momento della verifica il validatore deve segnalare al passeggero se il titolo di

viaggio presentato risulta valido attraverso una sequenza di segnalazioni visive e sonore. Le segnalazioni devono essere chiare ed inequivocabili e devono essere percepite non solo dalla persona che sta effettuando la convalida, ma anche da chi è vicino ad essa ed anche dall'autista.

La funzione tipica del Validatore è quella di poter leggere ed interagire con le smart card ed i chip on paper, poter leggere i QRcode, poter interagire con un dispositivo dotato di protocollo NFC per poi verificare la validità del titolo di viaggio ed applicare la corrispondente tariffa di viaggio ed il relativo importo.

### *Specifiche funzionali*

Le funzioni che il validatore dovrà garantire sono:

- **Interfaccia Utente:** mediante appositi dispositivi e la loro opportuna combinazione deve visualizzare il risultato dell'attività di convalida del titolo di viaggio sia esso su supporto contact-less che QRCode.
- **Consultazione:** il validatore deve anche consentire la possibilità all'utente di consultare lo stato relativo al titolo stesso (esempio: scadenza di un contratto, biglietti residui di un carnet ecc.ecc).
- **Gestione della validazione:** la lettura del titolo di viaggio, sia esso una smart card che un QRCode che un telefono NFC, deve avvenire in un tempo estremamente breve e tale da dare la sensazione all'utente che tale attività avvenga istantaneamente, immediatamente dopo la presentazione del titolo. Le azioni che il validatore dovrà effettuare sono:
  - a. riconoscere il media su cui è inserito il titolo di viaggio ed effettuare una immediata lettura;
  - b. dopo la lettura ed il riconoscimento del media, acquisiti i dati relativi al titolo, scattano i controlli di sicurezza relativi alle di Black List Card, White List Card, Blue List Card e tutti i controlli di sistema e liste di blocco aggiuntive;
  - c. effettuare la verifica del titolo tenendo in conto le variabili temporale e spaziale dei contratti di viaggio e delle transazioni/viaggi in corso di validità onde evitare di scalare la scorretta tariffa di viaggio;
  - d. determinare con esattezza la tariffa di viaggio applicabile;
  - e. nel caso di supporto smart card, scrivere sulla card i dati relativi alla transazione appena conclusa indicando il risultato dell'operazione di verifica e controllo;
  - f. memorizzare l'operazione nel Sistema di Bordo ai fini della successiva comunicazione dei dati al Centro di Controllo Aziendale;
  - g. gestire l'anti pass-back, cioè impedire che più persone utilizzino lo stesso titolo (valido per l'accesso di un singolo passeggero) per l'accesso al mezzo passandosi i titoli "brevi manu". Il periodo temporale di interdizione tra un accesso ed il successivo dovrà essere configurabile.



## **Memorizzazione degli eventi**

I dati relativi alle operazioni di validazione devono essere memorizzati dal Sistema di Bordo per poi essere inviati, attraverso gli appositi dispositivi di comunicazione, al Centro di Controllo Aziendale CCA.

Il Sistema deve essere dimensionato, in termini di memoria, in modo tale da poter conservare i dati relativi sia alle operazioni di validazione che a tutti gli altri eventi registrati dagli altri apparati di bordo, per almeno 15 giorni.

La capacità di memoria relativamente alle liste (Black List, White List ecc. ecc.) deve essere dimensionata per la gestione di almeno 10.000 codici seriali.

I dati di configurazione e l'ultima versione software devono risultare sempre residenti e disponibili a bordo del veicolo al fine di poter aggiornare un eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di un guasto.

L'area di validazione sull'apparato deve essere facilmente individuabile e deve permettere l'accostamento della card al dispositivo senza interferenze con i tasti funzionali di cui la validatrice sarà dotata.

Lo stesso vale per la convalida dei QRCode, il posizionamento del titolo per effettuare la convalida deve essere facilmente individuabile e deve permettere l'accostamento al dispositivo senza interferenze con i tasti funzionali di cui la validatrice sarà dotata.

Le procedure di validazione devono prevedere l'invio di messaggi audio e video al passeggero che sta effettuando la convalida. I messaggi devono essere visualizzati prima, durante e dopo l'operazione di convalida e verranno definiti in sede di progettazione esecutiva.

## **Check in e Check out**

Il Sistema di Bordo deve prevedere la gestione di una modalità di validazione, detta check-in check-out (CI/CO), che consiste nel fatto che il viaggiatore esegue sempre due convalide per ogni tratta, una al momento della salita (check-in) e l'altra al momento di scendere (check-out).

All'inizio del viaggio, se il contratto di viaggio prevede la modalità CI/CO, il validatore deve automaticamente addebitare temporaneamente l'intera somma prevista per arrivare fino al capolinea e deve registrare sul media l'informazione per indicare che si sta viaggiando in modalità check-in check-out.

Al termine della singola tratta, quando l'utente scende e convalida una seconda volta, la validatrice, riconoscendo la modalità CI/CO, deve calcolare la tariffa determinando l'effettivo importo da addebitare. La differenza in eccesso trattenuta al momento del check-in viene automaticamente stornata.

Se il cliente prosegue il viaggio su un'altra tratta ed effettua ancora una convalida (un nuovo check-in) la validatrice deve tener conto che il cliente ha già percorso un tratto di viaggio ed ha già avuto un certo addebito, pertanto, si deve applicare il costo corrispondente all'intero viaggio sottratto l'importo già pagato.

Nel caso in cui il cliente continui il viaggio su ulteriori tratte la procedura del calcolo tariffario sarà ripetuta in maniera analoga.

L'applicazione della procedura di CI/CO presuppone che tutte le tratte appartengano allo stesso viaggio; pertanto, il tempo tra una validazione di discesa e una di salita deve poter essere limitato ad un valore configurabile e legato alla caratteristica del singolo viaggio.

Il sistema deve essere poi in grado, a fronte di una mancata validazione di check-out, di consentire al cliente di compensare la tratta di viaggio non fruita in relazione al contratto di trasporto utilizzato.

### **Selezione viaggio e numero viaggiatori**

L'interfaccia utente del validatore deve prevedere la possibilità di utilizzare titoli di viaggio "aperti", ossia con destinazione non predefinita, da selezionare ad inizio viaggio.

Nel caso di più titoli di viaggio caricati nella medesima carta, il sistema deve prevedere la possibilità di selezionare tra i possibili titoli di viaggio validi e compatibili con la posizione geografica e di servizio del mezzo.

Le validatrici devono prevedere la possibilità di selezionare il numero dei passeggeri che intendono pagare il corrispettivo legato al viaggio selezionato o precaricato sulla tessera o sul CoP (titolo Multi corsa). Il Display della validatrice deve fornire indicazioni chiare e facilmente leggibili per l'esecuzione delle operazioni, accompagnando la visualizzazione con messaggi sonori/luminosi di richiesta e conferma selezione.

Le procedure precise di interazione tra validatore e il cliente nelle varie casistiche verranno definite in modo puntuale in sede di progetto esecutivo

### *Specifiche tecniche*

L'elettronica deve essere dimensionata per effettuare in tempo reale le funzioni di crittografia (con gli algoritmi adottati per la sicurezza delle card) e le operazioni di lettura - decodifica - codifica - scrittura sui contratti di viaggio così come previsto dalle specifiche del sistema BIP Piemonte.

Il sistema operativo deve essere configurabile e parametrizzabile, con possibilità di aggiornamento delle versioni anche da remoto (da CCA). Il carico/scarico dei dati, oltre che via computer di bordo, deve poter essere effettuato attraverso una memoria rimovibile o un dispositivo portatile.

Ogni validatore in fornitura si intende inclusivo di piastra per il fissaggio al palo o a parete. Dovrà inoltre essere dotato di una piastrina di identificazione, non asportabile, riportante mediante punzonatura i dati dell'Azienda proprietaria e il numero di matricola del validatore.

La sostituzione del validatore deve essere un'operazione semplice che si possa eseguire nell'arco di pochi secondi senza l'uso di attrezzi speciali: la configurazione del dispositivo deve essere automatica al momento dell'inserimento sulla base a bordo del mezzo, senza la necessità di effettuare una prima fase di pre-configurazione a banco con tutti i dati necessari al suo funzionamento.

Il validatore inoltre deve mettere a disposizione del software applicativo tutti quei segnali atti ad assolvere la funzione di autodiagnostica dell'intero dispositivo.

Il validatore dovrà essere dotato di una funzione di autodiagnostica allo start-up e in esercizio per la verifica continua delle proprie funzionalità. Nel caso di guasto grave, il validatore si dovrà porre automaticamente e autonomamente fuori servizio e visualizzare il relativo messaggio indicativo di stato sul display, inviando un corrispondente messaggio alla consolle autista.

Il carico/scarico dei dati, oltre che via computer di bordo, potrà essere effettuato attraverso una memoria rimovibile portatile collegabile mediante USB.

Il software applicativo, sviluppato in linguaggio evoluto e con possibilità di aggiornamento delle versioni anche da remoto via unità centrale di bordo, dovrà consentire la configurazione con linguaggio parametrico ad alto livello, senza l'utilizzo di file di configurazione crittografati.

Il validatore deve avere caratteristiche di robustezza e resistenza oltre che di idoneità all'uso nel rispetto delle normative vigenti.

Il computer di bordo/consolle autista dovrà inviare alla validatrice, all'inizio del servizio e/o ad ogni cambiamento dello stesso, tutte le informazioni relative al servizio svolto dal veicolo (linea, percorso, corsa, turno, sequenza di fermate, c.d. "vestizione") ed alla matricola conducente e, costantemente, le informazioni relative alla localizzazione del veicolo (in termini di fermata rispetto alla sequenza di fermate e quindi di zona attraversata). Inoltre, il computer di bordo dovrà fornire alla validatrice la sincronizzazione oraria con gli altri apparati di bordo e con l'orologio ufficiale dell'Azienda di TPL. Le comunicazioni tra il CdB e le validatrici devono avvenire utilizzando il protocollo indicato dalle linee guida della 5T (nota tecnica: Linee Guida Rete Veicolare di Bordo e Protocollo Scambio Dati).

## Riepilogo dei requisiti Minimi degli apparati di bordo mezzo

Riepilogo dei requisiti Minimi degli apparati di validazione	
<b>AMBIENTE</b>	Temperatura operativa: almeno -15 °C to +50 °C Protezione polveri e liquidi: almeno IP54 Impact protection index: almeno IK7
<b>INSTALLAZIONE</b>	Possibilità di installazione sia palo standard (sezioni 30-35mm) che a parete. Rimovibilità rapida del dispositivo a sgancio rapido con piastra posteriore fissa a palo. Blocco di sicurezza per prevenire furti, smontaggi, degrado e danneggiamenti del dispositivo Collegamento elettrico tramite connettore multi-contatto ad aggancio rapido.
<b>POTENZA</b>	Dispositivo in grado di essere installato a bordo di autobus con tensione nominale da 12Volt a 24Volt dc con assorbimenti non superiori ai 4Ampere. Protezioni necessarie per garantire l'uso anche in caso di rete di alimentazione disturbata (spike, overvoltage, undervoltage, inversione polarità)
<b>DISPLAY</b>	Dimensioni >= 4" TFT, Riproduzione audio/video Sistema touch a prova di vandalo (antifondamento ed antigraffio) Sistema touch capacitivo in grado di funzionare anche con guanti normali
<b>ILLUMINAZIONE</b>	Illuminazione frontale tramite backlight LED alta intensità con possibilità di regolazione in funzione della luminosità ambiente
<b>MODULO SOUND</b>	Loudspeaker, intensità suono molto elevata Riproduzione media WAV or MP3 file Sintesi vocale
<b>INTERFACCE</b>	Almeno 1 Ethernet almeno 100 Mbps base Almeno 1 ingresso digitale "on-off" Almeno 1 uscita digitale "on-off" L'interfaccia dovrà essere in grado di: - comunicare il risultato dell'operazione per mezzo di un messaggio, dell'accensione di una spia colorata e dell'emissione di un tono; - permettere la consultazione delle informazioni contenute nella smartcard e nei titoli QRCode; - informare l'utente sui dati caratteristici del viaggio (tratta, zona, tipologia del titolo, ecc.).
<b>ELETTRONICA</b>	Processore con capacità di elaborazione adeguate alla riproduzione multimediale a video e lettura carte e QRcode con tempi di risposta rapidi
<b>MEMORIA</b>	Memoria interna adeguata con espandibilità tramite SDcard fino a 32GB. SDcard di 8GB di tipo industriale in classe 10 inclusa in fornitura
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	In grado di gestire sistemi operativi Windows o Linux
<b>COMUNICAZIONI</b>	TCP/IP 10/100Mbps Ethernet. USB 2.0/3.0 Bluetooth 5.0
<b>LETTORE CONTACT LESS</b>	Possibilità di processare carte Calypso Rev. 1, 2 & 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight, Mifare Ultralight EV1. Possibilità di processare telefoni NFC (Near Field Communication). Lettore conforme alla specifica EMV Livello 1, Livello 2 o che adottano lettori di carte certificati EMV Livello 1, Livello 2, PCI-PTS. Minimo numero 1 alloggiamento per moduli SAM con protocolli standard e High Speed Protocol Tempo di transazione Calypso inferiore a 250 ms (Selezione Applicazione, Selezione SAM, Apri Sessione, Leggi File, Leggi File, Write Record, Chiudi Sessione).
<b>LETTORE OTTICA</b>	Lettore ottico di codici a barre 1D/2D.
<b>COMPATIBILITA' / STANDARD</b>	Standard RoHS Omologazione AUTOMOTIVE direttiva ECE R10 ed ECER118 non autocertificabile
<b>PIASTRA O ALTRO DISPOSITIVO DI FISSAGGIO</b>	Incluso in fornitura

<b>Riepilogo dei requisiti Minimi del Computer di bordo mezzo</b>	
<b>AMBIENTE</b>	Temperatura operativa: almeno -15° to +50 °C Protezione polveri e liquidi: almeno IP54 a bocchette chiuse Impact protection index: almeno IK7 (per la tastiera tattile o touch screen)
<b>INSTALLAZIONE</b>	Possibilità di installazione sul cruscotto del mezzo in prossimità dell'autista. Rimovibilità rapida del dispositivo a sgancio rapido con piastra. Blocco di sicurezza per prevenire furti, smontaggi, degrado e danneggiamenti del dispositivo Collegamento elettrico tramite connettore multi-contatto ad aggancio rapido.
<b>POTENZA</b>	Dispositivo in grado di essere installato a bordo di autobus con tensione nominale da 12Volt a 24Volt dc con assorbimenti non superiori ai 6Ampere. Protezioni necessarie per garantire l'uso anche in caso di rete di alimentazione disturbata (spike, overvoltage, undervoltage, inversione polarità)
<b>DISPLAY</b>	Dimensioni >= 8" TFT LCD, Riproduzione audio/video Sistema touch a prova di vandalo (antifondamento ed antigraffio) Sistema touch capacitivo in grado di funzionare anche con guanti normali
<b>ILLUMINAZIONE</b>	Illuminazione frontale tramite backlight LED alta intensità con possibilità di regolazione in funzione della luminosità ambiente >=1000 nits.
<b>MODULO SOUND</b>	Loudspeaker, intensità suono molto elevata Riproduzione media WAV or MP3 file Sintesi vocale
<b>INTERFACCE</b>	Almeno 1 Ethernet almeno 100 Mbps base Almeno 1 ingresso digitale "on-off" Almeno 1 uscita digitale "on-off" CAN Bus GNSS L'interfaccia per la validazione a bordo dovrà essere in grado di: - comunicare il risultato dell'operazione per mezzo di un messaggio, dell'accensione di una spia colorata e dell'emissione di un tono; - permettere la consultazione delle informazioni contenute nella smartcard e nei titoli QRCode; - informare l'utente sui dati caratteristici del viaggio (tratta, zona, tipologia del titolo, ecc.).
<b>ELETTRONICA</b>	Processore con capacità di elaborazione adeguate (almeno 1GHz) alla riproduzione multimediale a video e lettura carte e QRcode con tempi di risposta rapidi
<b>MEMORIA</b>	Memoria interna adeguata con espandibilità tramite SDcard fino a 32GB. SDcard di 8GB di tipo industriale in classe 10 inclusa in fornitura
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	In grado di gestire sistemi operativi Windows, Linux o Android.
<b>COMUNICAZIONI</b>	TCP/IP 10/100Mbps Ethernet. USB 2.0/3.0 Bluetooth 4.0 WiFi 802.11 a/b/g/ n/a
<b>LETTORE CONTACT LESS</b>	Possibilità di processare carte Calypso Rev. 1, 2 & 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight, Mifare Ultralight EV1. Possibilità di processare telefoni NFC (Near Field Communication). Minimo numero 1 alloggiamenti per moduli SAM con protocolli standard e High Speed Protocol Tempo di transazione Calypso inferiore a 250 ms (Selezione Applicazione, Selezione SAM, Apri Sessione, Leggi File, Leggi File, Write Record, Chiudi Sessione).
<b>LETTORE OTTICA</b>	Letto ottico di codici a barre 1D/2D.
<b>STAMPANTE</b>	Stampante termica con capacità >= 500 titoli da 60 mm
<b>COMPATIBILITA' / STANDARD</b>	Standard RoHS Omologazione AUTOMOTIVE direttiva ECE R10 ed ECER118 non autocertificabile
<b>PIASTRA O ALTRO DISPOSITIVO DI FISSAGGIO</b>	Incluso in fornitura

Riepilogo dei requisiti Minimi dispositivi di comunicazione	
ROUTER	<p>Dotato di connettività 4G/LTE Cat 4 fino a 150 Mbps            Tecnologia MIMO per sistema 4G            Dual SIM con switch automatico (failover/failback)            Possibilità di valutare la potenza del segnale ricevuto            Almeno 1 interfaccia WiFi 802.11 a/n or b/g/n 300Mbps client            1 x WAN port (can be configured to LAN) 10/100 Mbps            3 x LAN ports, 10/100 Mbps            Certificato ECE R10 ed ECE R118            Dotato di modulo GPS            Remote management system con licenza illimitata            Protocolli supportati VoIP passthrough, H.323 e SIP, TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DNS, HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, SSL v3, ARP, SSH, DHCP            Possibilità di Ping Reboot e Wake On LAN            Autenticazione RADIUS            Possibilità di gestire OpenVPN            Multi alimentazione 12Volt e 24Volt DC</p>
ANTENNA PER LE COMUNICAZIONI	<p>Antenna multipla multibanda contenuta in una solo ed unico contenitore da esterno;            Attacco da soffitto BUS con guarnizioni in gomma a tenuta completamente stagna;            Contenitore plastico a tenuta stagna e protetto contro i raggi UV;            Almeno 2 antenne 4G/LTE -5G in tecnologia MIMO, 50 Ohm omnidirezionale ad alto guadagno;            Almeno 2 antenne WiFi in tecnologia MIMO, 50 Ohm omnidirezionale ad alto guadagno;            1 o preferibilmente 2 antenne GPS – GNSS;            Cavi coassiali a bassa perdita da 30 cm e connettori tipo SMA.            Certificato ECE R10 ed ECER118</p>

## 10 SISTEMI DI VENDITA

Per sistema di vendita si indica un complesso di dispositivi atto alla vendita ed alla emissione e/o rinnovo di un Titolo di Viaggio valido. La vendita ed il rinnovo di un TdV avvengono sempre sotto il controllo del CCA.

Vi possono essere ameno quattro diverse configurazioni di sistemi di vendita:

- **Sistema di vendita aziendale** (dette anche Biglietterie aziendali) atte alla Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica dei titoli di viaggio.
- **Sistema di vendita dell'agenzia** atto alla Vendita, Rinnovo e Ricarica.
- **Sistema di vendita self-service**; è una macchina automatica *stand alone* che effettua la Vendita, il Rinnovo e la Ricarica dei TdV.
- **Sistema di vendita via WEB** atto alla Vendita ed il Rinnovo e Ricarica dei TdV.
- **Sistema di vendita con APP** per l'acquisto diretto di titolo di viaggio

### Sistema di vendita aziendale/Biglietterie aziendali

La biglietteria aziendale è un complesso di dispositivi che consente all'azienda la gestione dell'intero ciclo dei supporti fisici dei titoli di viaggio.

I supporti fisici quali smart card e chip on paper al momento della loro preparazione devono subire differenti lavorazioni di modifica sia grafica che elettronica, pertanto, la biglietteria

aziendale solitamente prevede una serie di strumenti utilizzati in back office che consentono la preparazione dei supporti tramite l'utilizzo di macchine professionali di stampa e codifica ed una serie di strumenti in front office dove gli operatori addetti alla vendita hanno rapporti con la clientela ed effettuano la vendita e la consegna del TdV ed accettano anche il pagamento.

Gli apparati di front office, oltre alle funzionalità di vendita, dovranno anche gestire le attività di acquisizione dei dati utente, registrazione nuovi utenti, consultazione, verifica dello stato di TdV e poter effettuare analisi dello stato dei supporti in generale per dare le giuste informazioni alla clientela.

Effettuiamo innanzitutto una distinzione tra i TdV dematerializzati ed i TdV su supporto elettronico smart card.

I primi non hanno necessità di un supporto fisico e possono essere venduti senza alcun intervento da parte del back office della biglietteria aziendale. Questi titoli sono venduti in formato QRCode (stampati su carta termica e/o carta comune) oppure inviati in formato grafico su telefoni o supporti portatili. Vi sono tra questi anche i TdV gestiti tramite telefoni NFC.

I TdV che necessitano il supporto elettronico (Smart Card e CoP) hanno la necessità di una organizzazione logistica che deve curare alcuni aspetti del processo di emissione quindi del ciclo di vita del supporto. A partire dall'arrivo in magazzino fino alla consegna del cliente, gli applicativi ed i macchinari che compongono il back office devono essere predisposti ad attuare tutte le fasi di preparazione dei supporti con particolare attenzione agli aspetti di sicurezza per evitare che questi possano essere utilizzati in maniera impropria.

Di seguito vengono elencate le caratteristiche funzionali che dovranno avere le varie postazioni di vendita.

### *Caratteristiche funzionali delle Biglietterie Aziendali*

Le biglietterie aziendali dovranno essere attrezzate al fine di garantire le seguenti funzionalità:

#### **1) Gestione del magazzino con memorizzazione del seriale dei supporti in deposito**

- Registrazione dei codici seriali delle smart card in deposito (seriali calypso per quanto riguarda la smart card e l'UID per le carte afferenti alla famiglia Mifare). All'arrivo delle card presso il magazzino deve essere possibile inserire nel data base i codici univoci delle card al fine di tracciarle e renderle inattive (non utilizzabili) fino al momento della loro emissione.

#### **2) Registrazione anagrafica cliente:**

- Registrazione dei dati del cliente, ossia l'operatore inserirà i dati di un nuovo cliente caricando le informazioni anagrafiche (Cognome e Nome, Indirizzo e numero civico di residenza, Località di residenza, Sesso, Data di nascita, Località di nascita, Codice fiscale, Telefono, Telefono cellulare, e-mail, Autorizzazione dell'utente al trattamento dei dati, ecc.). Molti di questi dati possono essere acquisiti dalla Carta di Identità Elettronica tramite un lettore c-less.

- Dovrà essere possibile verificare e conseguentemente registrare l'appartenenza degli utenti a particolari categorie ad esempio studente, over 65 oppure altre categorie particolari previste nel modello tariffario.
- Acquisizione della fototessera del cliente sia da supporti informatici (file inviato con e-mail e/o da memoria USB) in mancanza sarà possibile acquisire la foto utilizzando la fotocamera del PC operatore.
- Il cliente può effettuare la registrazione anagrafica e procedere all'inserimento dei propri dati anche tramite WEB registrandosi presso il sito WEB dedicato alla emissione nuovi Titoli ed inserendo i dati richiesti. Il nuovo titolare dovrà comunque dare visione dei propri documenti (specialmente per particolari categorie di appartenenza) al fine di un controllo all'atto del ritiro del supporto presso la biglietteria designata al rilascio della card.

### **3) Emissione delle smart card**

Distinguiamo a questo punto due categorie di supporti:

1. Supporti personali che vengono associati ad un profilo utente presente nel data base;
2. Supporti impersonali che possono essere emessi a chiunque ne faccia richiesta.

I supporti personali vengono rilasciati dopo aver acquisito i dati del cliente, oppure per clienti già registrati in precedenza che fanno richiesta di sostituzione e rinnovo per scadenza e/o smarrimento e/o danneggiamento del supporto.

L'operatore dovrà scegliere il supporto elettronico adatto alle richieste di viaggio dopodiché il supporto viene preparato graficamente inserendo tutti gli elementi grafici richiesti dalle smart card del sistema oltre quelli richiesti dal sistema Regionale BIP. L'operazione di predisposizione grafica può essere effettuata al momento della richiesta (per postazioni dotate delle attrezzature necessarie) oppure in back office accumulando le richieste e lavorandole in maniera asincrona.

Al momento del rilascio l'operatore, mediante una semplice e veloce procedura sul software di emissione, provvederà alla attivazione della card. Nel caso invece di smarrimento e/o sostituzione esso deve anche provvedere al blocco della card non più utilizzata. La lista delle carte bloccate (Black List) deve essere automaticamente ed immediatamente inviata al CCA e quindi successivamente aggiornata a tutte le periferiche di vendita, fruizione e controllo.

Una volta che la card è attiva sarà possibile acquistare i TdV e caricarli in memoria.

L'acquisto può essere effettuato immediatamente alla consegna della nuova card, successivamente presso tutti i punti predisposti alla ricarica, sul sito WEB piattaforme telematica di vendita TdV.

Un utente registrato può anche chiedere il rilascio di un supporto (tessera) di tipo impersonale (supporto limitato nella possibilità di acquisto titoli) ed associarlo alla propria utenza.

### **4) Emettere Chip on Paper (CoP)**

I Supporti Chip on Paper sono tipicamente supporti impersonali. Essi sono limitati nella capacità di sicurezza informatica per la protezione dei dati e della transazione di verifica pertanto hanno una grossa limitazione delle loro funzionalità.



Un supporto Chip on Paper rimane inattivo fintantoché un terminale di vendita non lo attiva e lo caratterizza elettricamente inserendogli i dati del TdV. Il terminale di vendita ha anche l'onere di comunicare immediatamente al CCA che il Chip on Paper è stato attivato e che su di esso vi è stato caricato un particolare TdV; quindi, invia una serie di dati, tra cui il suo UID ed i riferimenti al TdV su di esso scritto.

Un Chip on Paper può anche essere stato già preparato in back office con un particolare TdV scritto in memoria ma reso comunque inattivo. All'atto della vendita il terminale di vendita lo rende attivo ed invia il report di attivazione al CCA.

## 5) Vendere e rinnovare/ricaricare le smart card ed i CoP

La vendita o il rinnovo dei TdV avviene aggiornando i dati presenti sulle smart card e sui Chip on Paper. L'aggiornamento dei dati sulla memoria delle card non è l'unica operazione da effettuarsi, il terminale di vendita deve inviare immediatamente notifica al CCA contenente tutte le informazioni sulle operazioni effettuate e delle modifiche attuate sulla memoria della card.

La tipica sequenza di operazioni da effettuarsi presso la rivendita è la seguente:

- Apertura e chiusura cassa (l'operatore si autentica tramite log in ed apre un turno cassa);
- Il turno cassa può essere effettuato in connessione continua con il CCA oppure in remoto prevedendo delle connessioni periodiche frequenti;
- Possibilità di vendita di tutti i contratti di viaggio in vigore sia su smart card che in formato QRcode;
- La vendita dei TdV su smart card prevede prima la lettura dei dati sulle smartcard/CoP, successivamente, il terminale, riconoscendo il tipo di supporto ed associandolo ad un profilo utente presente nel data base, consentirà la vendita e/o rinnovo titoli in funzione del supporto presentato e del profilo ad esso associato.
- Contemporaneamente alla vendita vi sarà l'emissione della ricevuta cartacea o della fattura.
- Il terminale dovrà memorizzare le operazioni effettuate in apposito file log e trasmetterle al CCA. In caso di anomalie il terminale dovrà registrare ed anche inviare degli allarmi al CCA.
- Il terminale di vendita dovrà occuparsi di inviare al CCA gli aggiornamenti delle liste Black List, White List ecc. Ecc.
- Il terminale di vendita deve operare preferibilmente on line in collegamento con il CCA oppure, in carenza di linee dati adeguate, deve periodicamente inviare gli aggiornamenti al CCA.

## 6) Vendere i TdV QRcode su carta comune

Oltre alla vendita dei titoli su smart card e CoP l'operatore può effettuare la vendita dei titoli codificati su carta comune in QRcode.

La postazione di vendita deve essere dotata di stampante adatta alla stampa dei QRcode. La stampa dei QRcode può avvenire anche utilizzando la stampante ricevute in dotazione alla strumentazione di biglietteria.

### *Postazione di emissione massiva di supporti chip on paper*

Presso le biglietterie aziendali dovrà essere presente una postazione per l'emissione massiva di CoP.

La postazione sarà composta da una stampante di CoP adatta per la stampa di grossi volumi. Essa sarà predisposta per ricevere i batch di stampa direttamente dai PC della biglietteria da cui un operatore può predisporre la stampa e la codifica di interi lotti di CoP. Il software della postazione di biglietteria metterà a disposizione un modulo dedicato alle stampe massive dove l'operatore potrà inserire i dati relativi sia alla parte di lavorazione grafica sia i dati della programmazione elettrica del chip.

La lavorazione del batch da parte della stampante non deve interrompere le attività del PC di biglietteria che può continuare ad operare per la vendita dei titoli al pubblico.

In caso di interruzioni o di termine lavoro l'operatore verrà avvisato con un messaggio.

La postazione di vendita terrà traccia dei seriali dei CoP emessi generando un aggiornamento del magazzino.

### *Operatore di vendita*

La vendita di un contratto di viaggio è un'attività svolta esclusivamente da operatori autorizzati. Essi, per poter operare, devono effettuare una apertura turno mediante procedura protetta e sicura che gli consente di accedere al sistema e di attivare la sessione di lavoro.

L'operatore può personalizzare la postazione modificando il layout della maschera di vendita dei contratti, memorizzando i contratti e le soluzioni che emetterà più frequentemente, in modo da poterle richiamare velocemente. Eventuali limitazioni all'operatore saranno poste dall'amministratore di sistema attraverso la gestione dei profili operatore.

Sulle smart card sarà possibile caricare contemporaneamente più contratti di viaggio così come indicato dalle specifiche del sistema BIP.

L'operatore, una volta letto il supporto, potrà visualizzare tutte le informazioni (lista dei contratti, ecc.) presenti in esso, compreso l'elenco delle operazioni effettuate dalla card (ad esempio le ultime 20 operazioni eseguite) recuperando i dati direttamente dal Database Server del CCA.

Nel caso in cui il supporto presentato venga riconosciuto in Black List, l'operatore può effettuare l'operazione di "blocco carta" che consiste nell'interdizione delle funzionalità della stessa in modo da non permettere ulteriori operazioni (la carta diviene inservibile ed irrecuperabile).

Nel caso di rinnovo/ricarica di un contratto di viaggio attraverso la modalità Internet il sistema deve prevedere una procedura immediata di registrazione dell'evento sulla White List e consentire un aggiornamento della lista quanto prima verso le periferiche. Alla prima occasione, qualsiasi periferica che entra in comunicazione con la carta in questione, deve effettuare un'operazione di scrittura dei dati in memoria riallineando i valori e scrivendo il titolo acquistato, se nuovo, oppure aggiornando un titolo preesistente.

Le tariffe di vendita titoli vengono definite in funzione dei parametri tariffari inseriti a livello Centrale (un operatore di vendita non può modificare tali parametri).

Il calcolo della tariffa tiene in considerazione della presenza di eventuali agevolazioni tariffarie associate al profilo utente previste ed impostate nel Database.

Presso la postazione di biglietteria sarà possibile effettuare le seguenti operazioni:

- Remissione di una smartcard/CoP già emessa a sostituzione della precedente;
- Ripristino del contenuto di una smart card/CoP che si presenta con dati non congrui;
- Stampa di un giornale di produzione e di statistiche accessorie;
- Aggiornamento del software di vendita e memorizzazione delle attività di produzione sul DataBase.

Le stazioni di emissione e vendita presidiate devono garantire, in aggiunta a quanto sopra esplicitato, le seguenti funzionalità:

- Gestione accessi secondo profili utenti e privilegi differenziati (operatore sportello, amministratore, etc.);
- Memorizzazione dei dati relativi alle operazioni di emissione e vendita effettuate e trasmissione degli stessi alla Centrale;
- Gestione della sicurezza delle transazioni effettuate con smart card contactless tramite utilizzo di modulo SAM (sia esso fisico o remoto);
- Gestione dell'autodiagnostica dell'apparato;
- Creazione del layout grafico per la stampa del modulo di consegna della smart card/CoP, da effettuare tramite compilazione automatica di un template predefinito con i dati anagrafici inseriti dall'operatore;
- Stampa del modulo di avvenuta consegna della smart card/CoP;
- Gestione e memorizzazione su smart card del profilo utente;
- Gestione del layout grafico della smart card/CoP;
- Gestione dell'emissione e della valorizzazione della carta da eseguire anche in assenza di collegamento di rete con la Centrale;
- Lettura/decodifica/codifica/scrittura della struttura dati della smart card;
- Memorizzazione su smart card dei titoli di viaggio/abbonamenti TPL (da effettuarsi anche in assenza del collegamento con la Centrale), con possibilità, da parte dell'operatore, di annullare un'operazione erronea di caricamento;
- Gestione del pagamento tramite carta di credito/Bancomat.

### *Caratteristiche tecniche postazione di biglietteria*

Le postazioni di Biglietteria a cui si fa riferimento dovranno essere complete di tutte le dotazioni necessarie per la gestione di tutti i titoli elettronici.

Di seguito vengono elencati i requisiti minimi dei componenti del sistema di biglietteria. Esso si basa sulla presenza di un PC e di una molteplicità di periferiche ad esso connesse. Il sistema di vendita può essere costituito anche da un PC POS con schermo *touch screen* e periferiche integrate dotato di porte USB per la connessione esterna purché il fornitore dia Garanzia che la soluzione proposta sia conforme ai seguenti requisiti minimi.

<b>Requisiti Minimi Postazione Biglietteria</b>	
PC	Processore: almeno Dual core i5, 64 bit Memoria RAM: almeno 16GB Hard Disk allo stato solido almeno 128GB Porte USB per la connessione dei vari dispositivi previsti per la postazione Hub interno o esterno Lettore DVD

## CAPITOLATO TECNICO

	<p>Monitor almeno 20" in alta risoluzione          Mouse e Tastiera inclusi in fornitura in alternativa monitor <i>touch screen</i></p>
LETTORE/SCRITTORE CONTACT LESS	<p>Possibilità di processare carte Calypso Rev. 1, 2 &amp; 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight C, Mifare Ultralight EV1, Infineon My-d Move 128 Bytes, NFC.          Minimo numero 2 alloggiamenti per moduli SAM con protocolli standard e High Speed Protocol.          Tempo di transazione Calypso inferiore a 250 ms (Selezione Applicazione, Selezione SAM, Apri Sessione, Leggi Registrazione, Leggi Registrazione, Aggiornare Registrazione, Chiudi Sessione)</p>
POS PER PAGAMENTI BANCARI	<p>POS per l'effettuazione dei pagamenti bancari per circuiti EMV Livello 1, Livello 2 e PCI-PTS-DSS per la gestione delle Carte di Credito con tecnologia EMV RFID con la possibilità di avere connessione Multi PSP, sia con un PSP locale che con un PSP globale.</p>
GRUPPO DI CONTINUITÀ	<p>2 ore di autonomia (per la postazione)          Connettività e diagnostica via LAN</p>
DISPLAY DI CORTESIA	<p>o grafico con dimensioni almeno da 7"          o alfanumerico con almeno 2 righe 20 colonne          Sostegno per display incluso</p>
STAMPANTE RICEVUTE	<p>Stampa termica          Interfaccia USB e/o WiFi          Testina di stampa termica <math>\geq 200</math> DPI          Velocità di stampa <math>&gt;40</math> righe al secondo          Scontrino standard          Funzioni di diagnostica del dispositivo          Indicazione di fallimento della testina di stampa          Sensore di fine carta          Sensori di rilevamento carta in esaurimento          Set caratteri personalizzabili          Stampa di codici a barre.          Stampa titoli di viaggio su QRcode.          Taglierina automatica</p>
STAMPANTE SMART CARD	<p>Stampa a sublimazione a colori direttamente sulla carta/trasferimento termico resina solo fronte.          Risoluzione standard 300 x 300 dpi          Risoluzione personalizzabile a 300 x 600 dpi (stampa in monocromia e a colori) o a 300 x 1200 dpi (stampa solo in monocromia)          32 MB di memoria standard (RAM)</p> <p>Velocità di stampa solo fronte:          Colori: 190 - 225 carte/ora          Monocromia: 800 - 1000 carte/ora</p> <p>Porte/connettività:          USB 3.0          Ethernet 100BaseT          WiFi 802.11b/g (opzionale)</p> <p>Gestione e caratteristiche delle carte:          Capacità di carico: 100 carte (0,76 mm - 30 mil)          Capacità dello scarico: 100 carte (0,76 mm - 30 mil)          Tipi di carte: carte PVC, carte PVC composito, carte PET, carte ABS1, vernici speciali1          Formato delle carte: ISO 7810 (53,98 mm x 85,60 mm)</p>
COMPONENTI ACCESSORI	<p>Tutti gli accessori di connessione necessari per il funzionamento della postazione (es. cavi)          Webcam per foto utente in loco con connessione USB 3.0 e risoluzione 4K (fino a 4096 x 2160 pixel)          Lettore BarCode e QRcode con connessione USB 2.0/3.0.          Stampante laser in formato A4.</p>
SCANNER DA TAVOLO (PER FOTOTESSERA)	<p>Tipo di scansione: a colori          Formati di scansione: A4, A5 e A6          Risoluzione di scansione: almeno 300 dpi          SW di gestione immagini</p>

STAMPANTE MASSIVA CoP	<p>Stampante di chip on paper e codificatore c-less integrato per consentire la contestualità tra la stampa del chip on paper e l'inizializzazione elettronica del chip in esso contenuto.</p> <p>Tipo di supporto: biglietti in formato Fanfold o Rotolo</p> <p>Tecnologia di stampa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termico Diretto</li> <li>- TTF aggiornabili</li> <li>- Testina di stampa: termografica</li> <li>- Modulo di stampa: termico lato singolo</li> <li>- Risoluzione di stampa <math>\geq 200</math> dpi</li> <li>- Velocità di stampa <math>\geq 15</math> cm/sec</li> </ul> <p>Possibilità di processare carte MIFARE Classic, MIFARE Ultralight, Mifare Ultralight EV1, SRT</p> <p>Minimo numero 1 alloggiamento per moduli SAM con protocolli standard e High Speed Protocol</p> <p>Posizionamento del biglietto tramite sensore ottico; sensore di presenza del biglietto</p> <p>Separazione del titolo manuale e tramite cutter automatico</p> <p>Volumi minimi di produzione <math>\geq 2.000</math> biglietti/giorno di dimensioni regolabili larghezza <math>&gt; 50</math> mm, lunghezza <math>&gt; 85</math> mm.</p> <p>Tipologia di codici a barra compatibili 1D, 2D compreso QR</p> <p>Sistemi Operativi supportati Windows™ 7 e superiori, Linux</p> <p>Interfaccia USB</p> <p>Temperatura di esercizio in ambiente chiuso min/max almeno: 5°C/40°C</p> <p>Codificatore contactless - ISO 14443 A e B, MIFARE, Desfire HD</p>
-----------------------	---

### Sistema rinnovo/ricarica SMART CARD ed emissione CoP per Agenzie/Rivendite

Presso le agenzie di rivendita si richiede la presenza di un dispositivo tipo *all in one* integrato di facile portabilità e semplice nella gestione complessiva.

Le agenzie di rivendita solitamente non dispongono di adeguati spazi, pertanto, si rende necessario ridurre al minimo gli ingombri del dispositivo senza però rinunciare alle funzioni essenziali dell'attività di vendita ed alla semplicità funzionale dell'oggetto. Va inoltre considerata fondamentale la durabilità dell'oggetto e quindi la sua resistenza agli ambienti ostili e la sua resistenza agli urti ed agli usi maldestri da parte degli utenti. Abbinato al dispositivo si richiede la presenza di una stampante per l'emissione di chip on paper e, laddove non integrato nel dispositivo, un Lettore di smart card c-less.

#### Caratteristiche funzionali

L'Agenzia è un punto vendita, tipicamente un concessionario, preposto all'interazione diretta con la clientela che svolge le seguenti funzioni:

- Acquisizione delle richieste di emissione di smart card personalizzate: un cliente può presentare la richiesta di emissione di smart card personalizzata presso l'agenzia. Quest'ultima, a seguito della presentazione di documentazione adeguata e completa, la trasmette alle biglietterie aziendali preposte.

La consegna della carta personale può, in seguito, avvenire per posta o presso l'agenzia che ne ha presentato la richiesta.

- Vendita e caricamento dei contratti di trasporto e di tutti i titoli elettronici previsti sulle carte personali già in possesso della clientela: un cliente, già in possesso di una smart card, può recarsi presso l'agenzia per acquistare un nuovo titolo oppure rinnovare uno già presente. L'agenzia tramite il dispositivo *all in one* scrive i dati sulla card relativi al nuovo titolo acquistato e procede al pagamento.

- Vendita ed emissione di biglietti CoP. Questa attività consiste nell'emissione diretta di titoli impersonali su supporto CoP (chip on paper) procedendo alla stampa con un lato termico (se prevista) con relativa successiva valorizzazione dei dati in memoria ed attivazione del titolo.
- Vendita ed emissione di biglietti su carta comune QRcode. I clienti possono richiedere la vendita di TdV su carta comune tipo QRcode.

Oltre le attività di vendita al pubblico, le Agenzie devono poter gestire le richieste verso le biglietterie aziendali che solitamente consistono in ordini di fornitura, per il rifornimento di nuovi supporti o consumabili, in richieste di intervento per eventuali malfunzionamenti del dispositivo di vendita.

La fornitura di nuovi supporti o consumabili deve avvenire tramite una form presente sul software del terminale che richieda la compilazione dei seguenti campi:

- tipologia titoli richiesti;
- quantità titoli richieste.

All'atto della richiesta di nuovi supporti il sistema deve garantire, in modalità automatica:

- l'identificazione della stazione di emissione sulla base delle credenziali di accesso;
- l'associazione della stazione con quelli relativi all'ordine in modo tale da permettere la gestione della fase di fatturazione (qualora applicabile);
- la gestione, archiviazione e visualizzazione automatica dei dati relativi agli ordini, a livello di CCA;
- il calcolo automatico degli importi economici di riferimento (qualora applicabile);
- notifica dello stato di avanzamento della consegna dei consumabili (consegnata/non consegnata) e delle relative informazioni (data di consegna, etc.);
- notifica, su base periodica, dei volumi di vendita dei titoli chip-on-paper tramite immissione delle seguenti informazioni minime:
  - tipologia titoli,
  - quantità titoli venduti,

Inoltre, tramite accesso al portale web, il sistema deve garantire la visualizzazione dello storico degli ordini, dello stato dei versamenti e del riepilogo della situazione contrattuale (qualora applicabile).

Nel caso di malfunzionamenti e/o guasti del terminale l'agenzia, tramite accesso al portale web o direttamente, dovrà fare richiesta di supporto tecnico.

#### *Caratteristiche tecniche del dispositivo e delle periferiche*

Il sistema di vendita presso l'agenzia sarà così composto:

- N.1 Dispositivo all-in-one, un dispositivo con funzioni di PC dotato di un display grafico touch screen, stampante di ricevute, display di cortesia utente ed un lettore C-less integrato;
- Ove non integrato, sarà presente un lettore di smart card c-less da tavolo;
- N.1 Stampante termica di chip on paper.
- Eventuale pagamento integrato con bancomat e/o carte di credito

Requisiti Minimi Postazione Agenzia/Rivendita	
PC/POS PC	Processore: almeno Dual core 64 bit $\geq 1$ GHz Memoria RAM: almeno 1GB Hard Disk allo stato solido almeno 8 GB Porte USB per la connessione dei dispositivi esterni Monitor almeno 10" in alta risoluzione <i>touch screen</i> capacitivo con luminosità $\geq 200$ nits Altoparlante interno
SISTEMA OPERATIVO	MS Windows, Android, Linux
LETTORE CONTACT LESS	Possibilità di processare carte Calypso Rev. 1, 2 & 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight C, Mifare Ultralight EV1, Infineon My-d Move 128 Bytes Minimo numero 1 alloggiamento per moduli SAM Tempo di transazione Calypso inferiore a 250 ms (Selezione Applicazione, Selezione SAM, Apri Sessione, Leggi Registrazione, Leggi Registrazione, Aggiornare Registrazione, Chiudi Sessione)
CONTINUITÀ DI ESERCIZIO	Possibilità opzionale di gestire la mancanza di alimentazione della rete elettrica tramite sistemi UPS.
DISPLAY DI CORTESIA	o grafico con dimensioni almeno da 7" o alfanumerico con almeno 2 righe 20 colonne Sostegno per display incluso
STAMPANTE RICEVUTE	Stampa termica da 80mm con taglio integrato Se non integrata nel dispositivo Interfaccia USB o Bluetooth, o WiFi Testina di stampa termica $\geq 200$ DPI Velocità di stampa $\geq 150$ mm/s Scontrino standard Funzioni di diagnostica del dispositivo Indicazione di fallimento della testina di stampa Sensore di fine carta Sensori di rilevamento carta in esaurimento Set caratteri personalizzabili Stampa di codici a barre Taglierina automatica
COMPONENTI ACCESSORI	Tutti gli accessori di connessione necessari per il funzionamento della postazione (es. cavi) Ethernet/Wi-Fi 4G/LTE porte USB per dispositivi esterni scanner Q-code qualora non fosse integrato

### **TVM (Ticket Vending Machine): apparato per la vendita e il rinnovo/ricarica self-service**

Si prevede la fornitura, posa in opera e messa in servizio di emettitrici di titoli di viaggio elettronici automatiche non presidiate (TVM) da installare in punti non presidiati e relativamente protetti dalle intemperie.

Le emettitrici automatiche consentiranno le operazioni di:

- Vendita di biglietti contact-less;
- Vendita di biglietti QRcode;
- Rinnovo/Ricarica dei titoli di viaggio caricati sulle smart card.

Le operazioni devono avvenire in modalità Self- Service.

Si tratta di emettitrici con prestazioni di alto livello, provviste di dispositivi antiscasso e antifurto, adatte per installazioni da esterno ed in grado di accettare il pagamento con monete, banconote e carte bancarie. Dovrà altresì essere previsto il modulo di lettura QR code.

Le emettitrici dovranno inoltre essere dotate di *rendi resto* a tubi auto-ricaricanti e di sistema per la gestione del pentimento.

### *Caratteristiche funzionali*

Le emettitrici automatiche devono garantire, almeno, le seguenti funzionalità minime:

- Vendita delle smart-card a basso costo (chip on paper).
- Rinnovo/ricarica dei contratti di viaggio caricati sulle smartcard e sulle card a basso costo (in grado di processare carte Calypso Rev. 2 & 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight C, Mifare Ultralight EV1, Infineon My-d Move 128 Bytes).
- Lettura di titoli su QRcode; il lettore ottico deve essere posizionato in maniera da essere facilmente identificato dal cliente.
- Regolarizzazione del pagamento con l'accettazione di denaro contante (banconote e/o monete).
- Regolarizzazione del pagamento con l'accettazione di bancomat e carte di credito bancarie.
- Gestione dell'inserimento di contanti e monete, gestione della cassa, calcolo e restituzione del resto.
- Gestione del pagamento tramite carta di credito/Bancomat.

Inoltre:

- L'accettore di monete deve gestire 5 coni (a partire dal conio da 10 cent fino al conio da 2 euro) con 5 Hopper e deve essere in grado di eseguire anche l'esame della lega delle monete;
- L'accettore di banconote deve essere in grado di convalidare tutte le banconote in corso legale; è preferibile un accettore in grado di riconoscere le banconote inserite nei quattro versi. I pagamenti sia con moneta, sia con banconote devono prevedere la funzione pentimento;
- il resto deve essere erogato utilizzando gli hopper con sistema auto ricaricante.
- Stampa e rilascio della ricevuta di pagamento attestante l'operazione effettuata.
- Stampa e rilascio di una ricevuta di credito per transazioni non regolari.
- Gestione dell'interfaccia utente tramite:
  - Menù guida disponibili in versione multilingua (italiano, inglese, spagnolo, tedesco);
  - Visualizzazioni a supporto dell'operatività dell'utente;
  - Gestione della selezione delle diverse opzioni e digitazione da parte dell'utente;
  - Apposizione di pittogrammi adesivi informativi per segnalare i punti di interazione cliente-macchina.
- Gestione dell'identificazione dell'operatore e precisa gerarchizzazione degli operatori per l'effettuazione delle operazioni di manutenzione e gestione cassa.
- Calcolo degli importi relativi all'emissione dei "chip-on-paper", acquisto dei titoli TPL e rinnovo degli abbonamenti TPL.



- Gestione dell'interazione con la smart card secondo le regole di processo del protocollo Calypso, in tempi compatibili con l'operatività dell'utente.
- Gestione della sicurezza delle transazioni effettuate con smart card contact-less tramite utilizzo di moduli SAM.
- Gestione delle liste smart card valide / non valide.
- Lettura/decodifica/codifica/scrittura della struttura dati della smart card.
- Memorizzazione, gestione e trasmissione dei dati relativi alle transazioni ed operazioni di vendita con back-up interno delle attività (transazioni e warning) per consentire ricostruzioni delle operazioni in qualunque caso controverso.
- Visualizzazione dei dati contenuti sulla smart card per info utenza;
- Gestione della comunicazione dati con la CCA e, in particolare, ricezione dei dati di parametrizzazione dalla CCA;
- Gestione della visualizzazione dello stato di funzionamento dell'apparato in modo tale da poter essere consultabile all'esterno da parte di un operatore;
- Gestione dell'autodiagnostica dell'apparato, da effettuarsi secondo due diverse modalità:
  - Ad intervalli temporali predefiniti e configurabili dal CCA, l'emettitrice automatica deve notificare al CCA lo stato di funzionamento;
  - Ad eventi, l'emettitrice automatica deve notificare il guasto o malfunzionamento e la causa dello stesso;
- Invio, verso il CCA, delle seguenti informazioni minime:
  - Specifica transazioni, tipologia di pagamento e dettaglio monetario ad ogni carico/scarico della macchina, sia nelle casse che negli hopper automatici rendi resto;
  - Ammontare degli incassi e delle transazioni;
  - Stampa riepilogo di cassa ad ogni apertura della TVM
  - Data, ora, numero progressivo e importo dell'ultimo/i prelievo/i effettuato/i;
  - Segnali di preallarme relativi a:
    - la necessità di procedere alle operazioni di rifornimento o vuotatura della cassa,
    - la necessità di procedere al rifornimento dei biglietti, carta/titoli "chip-on-paper",
    - particolari problematiche riscontrate nella gestione delle periferiche;
  - Segnali di allarme relativi a:
    - tentativi di effrazione e scasso, la TVM deve essere dotata di sensori inerziali in grado di interpretare se vi è in corso un tentativo di effrazione e/o scasso;
    - guasti e malfunzionamenti dei singoli componenti.
    - Problemi di connessione remota del dispositivo.

- Funzionamento anche in modalità off line con memorizzazione dei dati in locale;
- Mantenimento dei dati di almeno 15 giorni di attività, per un eventuale mancato collegamento di scarico dati.

In sede di offerta dovranno essere specificati produttore e modello dei dispositivi inseriti nelle emettitrici (es. lettore di banconote, lettore monete, ecc.).

#### **Processo emissione titoli**

Deve essere specificato il funzionamento dell'emettitore di carte contact-less a basso costo sia pre-codificate, sia da codificare; dovranno essere specificate altresì il funzionamento del sistema di ricarica/rinnovo delle smart card contacless per abbonamenti; dovranno essere indicati gli standard di riferimento processabili e la gestione dei moduli SAM.

Il display di funzionamento esterno, in pochi passaggi, deve dare le giuste indicazioni all'acquirente. Le emettitrici devono permettere la semplice selezione di un titolo di viaggio da una lista o con pochi passaggi di un menù mediante l'utilizzo di un display.

La cassa di raccolta monete deve essere distinta dalla cassa raccolta banconote entrambe facilmente estraibili e sostituibili. La fornitura deve prevedere una dotazione di cassette monete e banconote in numero necessario al prelievo e ripristino con sostituzione in ogni emettitrice. Tutte le casse monete devono avere la stessa chiave, così anche le casse banconote. L'estrazione delle casse monete e banconote deve avvenire mediante apposita chiave di sblocco.

La diagnostica deve prevedere come minimo: la gestione e l'informazione del raggiungimento limite capacità casse, termine prossimo di biglietti e resto monete, avarie meccaniche, ed elettroniche in genere.

Deve essere specificata la capacità di titoli di viaggio che l'emettitrice è in grado di immagazzinare: deve essere specificato il numero di titoli vendibili senza sostituzione di rotoli o fan folder.

### Processo rinnovo/ricarica titoli

Il cliente, in base alla tipologia di titolo di viaggio da ricaricare/rinnovare, interagisce con il dispositivo self-service tramite il video *touch screen* che lo guida in tutte le fasi di acquisto. L'importo dovuto per il pagamento sarà mostrato sul display dalla emettitrice. L'emettitrice potrà incassare la somma dovuta in denaro contante (banconote e/o monete) oppure mediante pagamenti elettronici (pago-bancomat e carta credito). L'erogazione, del resto, viene gestito tramite dispositivi hardware predisposti all'emissione di monete/banconote (rendi-resto).

Nel caso di utilizzo di smart card, il cliente deve avvicinare il supporto elettronico alla zona identificata da un "logo" che richiama l'area di gestione del titolo. La TVM riconosce la presenza del supporto elettronico e, dopo aver letto il contenuto, propone quali operazioni possono essere eseguite: per abbonamenti verrà proposto il rinnovo con l'importo da ricaricare (eventualmente scelto fra più contratti presenti nella tessera) dando visibilità sulla data di inizio e di fine validità.

Dovrà essere possibile anche l'operazione di acquisto di TdV singoli o carnet con numero di corse determinato che potrà essere attivato a discrezione del Committente.

Il cliente può interagire con la TVM utilizzando le informazioni proposte dall'applicazione. I dati sensibili del cliente, per questioni di privacy, possono anche non essere visualizzati a video, ovvero verranno visualizzate solo le informazioni del titolo: abbonamento, carta a scalare ecc.

Una volta selezionata l'operazione da eseguire, rinnovo o ricarica, l'utente procede al pagamento. A pagamento avvenuto la TVM procede alla scrittura dei dati aggiornati sulla smart card ovvero alla memorizzazione del titolo acquistato al termine della quale viene rilasciata una ricevuta come attestazione dell'avvenuta transazione.

Trattandosi di una gestione self-service, le operazioni di interazione tra macchina e cliente devono essere ridotte al minimo.

Le operazioni effettuate durante una transazione devono essere memorizzate e rese disponibili per successive analisi e statistiche.

Il concorrente deve descrivere le caratteristiche costruttive specificando le sicurezze passive adottate (armadio, apertura, cerniere, casse, ecc.) ed attive (blocchi, sensori, sirene)

Si richiede la descrizione dei passaggi di accesso e regolamentazione degli accessi.

### Caratteristiche tecniche

Le emettitrici automatiche devono garantire almeno i seguenti requisiti tecnici minimi:

- Struttura meccanica ad alta resistenza, capacità di resistere ai tentativi di apertura e di scasso.
- Internamente il denaro deve essere protetto da cassaforte dotata di adeguati sistemi di protezione e sicurezza;
- Resistente agli agenti atmosferici contro l'ossidazione, dotata delle caratteristiche tecniche adeguate all'installazione ed al funzionamento dell'apparato in ambiente esterno (protetto da pioggia diretta);
- Ampio vano di custodia dei titoli "chip-on-paper".

- Facile accessibilità al vano tecnico ed ai singoli componenti per l'effettuazione delle operazioni di scassetamento e/o di manutenzione;
- Dotato di sistemi di controllo dell'apparato;
- Display retroilluminato antisfondamento ed antigraffio (almeno IK9), per la visualizzazione dei messaggi anche in condizioni di scarsa visibilità (mancanza di luce, etc.);
- Tastiera software e menù a bottoni per la gestione delle funzionalità e le selezioni dell'utente;
- Bocchetta, lettore/apparati per la gestione del pagamento tramite banconote e gettoniera;
- Presenza del POS per la gestione del pagamento tramite carta di credito/Bancomat;
- Bocchetta per l'emissione del biglietto e della ricevuta di pagamento;
- Emissione dei biglietti CoP con codifica elettrica all'atto della consegna;
- Stampante termica per l'emissione della ricevuta di avvenuto pagamento, secondo formati personalizzabili sulla base delle richieste formulate dal Committente in fase di Progettazione Esecutiva e con utilizzo di carta dalle caratteristiche (filigrana, etc.) individuate in accordo con il Committente in fase di Progettazione Esecutiva;
- Sostituzione del materiale consumabile che non comporti la sostituzione dell'intero blocco della stampante;
- Modulo per lettura/scrittura titoli contact-less.

Il modulo per la lettura/scrittura dei titoli contact-less dovrà essere così composto:

- un coupler radio conforme allo standard ISO/IEC 14443 (type A, type B e Mifare),
- minimo 1 alloggiamento per il modulo SAM,
- un modulo ASIC per Mifare,

e dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- conformità allo standard Calypso (fino a versione 3.2),
- gestione di carte e biglietti contactless di tipo ISO 14443 A e B;

- Modulo di connessione e Comunicazione wireless. L'apparato dovrà essere predisposto alla eventuale integrazione di una unità di connessione 4G/LTE completa di antenna esterna;
- Sensori allarme
  - casseforti monete e banconote: aperta, piena, riserva,
  - cassaforte deposito resto: aperto, riserva, esaurito, fuori servizio,
  - bocchetta emissione biglietti ostruita,
  - feritoie introduzioni monete, banconote e card di pagamento ostruite;
- Modulo allarme antintrusione. La macchina dovrà prevedere un sistema di allarme e di opportuni sensori a corredo. Il sistema dovrà essere complessivamente dotato delle seguenti tipologie di sensori per il rilevamento di:
  - apertura della porta esterna (switch porta aperta/chiusa);
  - apertura dei meccanismi di protezione dell'area dove viene immagazzinato il denaro;
  - urti/movimentazione/ribaltamento;

- consistente variazione di temperatura interna (antincendio);
- tentativi di perforazione cassa esterna e/o di taglio;
- immissione di gas all'interno dell'involucro della macchina.
- Solo gli operatori autorizzati possono accedere all'apertura della TVM tramite autenticazione con una particolare Smart Card operatore e password di identificazione da digitare sulla testiera touch. La procedura di autenticazione disabilita automaticamente l'allarme;
- Solo alcuni operatori sono autorizzati anche ad accedere all'area cassaforte dove viene conservato il denaro, per poter effettuare lo scassetamento;
- La funzionalità di allarme si attiva non appena la TVM viene richiusa dopo la manutenzione con un tempo detto di ripristino;
- Internamente la TVM deve essere dotata di sirena posta in una posizione non facilmente accessibile e adeguatamente protetta;
- La sirena farà anche da segnalatore acustico agli operatori segnalando con un breve suono la disattivazione dell'allarme successiva all'autenticazione del manutentore e segnalando con due brevi suoni la riattivazione della funzionalità di allarme dopo la chiusura del portello della TVM;
- La sirena deve entrare in funzione in caso in cui il sistema di protezione segnali dei tentativi di effrazione e/o scasso;
- Sul frontale della TVM nell'area dove il cliente effettua le operazioni di acquisto devono essere presenti delle luci di colore rosso/verde poste in prossimità di ogni modulo che indicano chiaramente lo stato di funzionalità (rosso=fuori servizio, verde=in servizio). In particolare, dovranno essere presenti le luci sui seguenti moduli:
  - Accettore di monete.
  - Accettore di banconote.
  - POS (lettore carte e tastierino).
  - Modulo gestione carte contact-less.
- kit completo per l'installazione dell'apparato,

Modulo Accettore Banconote	<p><b>Modulo Accettore Banconote</b></p> <p>Il modulo accettore in banconote deve essere in grado di accettare i tagli in euro da 5 a 50, inseriti nei 4 versi possibili.</p> <p>Il modulo dovrà almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● effettuare controlli anticontraffazione con elevata affidabilità di funzionamento,</li> <li>● avere una pre-cassa di pentimento di almeno 2 banconote.</li> </ul> <p><b>Cassa Banconote</b> - La cassa banconote deve contenere un minimo di 500 pezzi ed un sistema di segnalazione stato di cassaforte troppo piena.</p>
Modulo gruppo monetario	<p><b>Modulo Accettore Monete</b></p> <p>Il modulo accettore di monete deve essere in grado di accettare tutti i cono in euro, con esclusione dei cono da 0,01, 0,02 e 0,05 euro.</p>

Il modulo deve effettuare la lettura e il riconoscimento dei conii previsti operando attraverso l'esame di alcuni parametri quali l'esame della lega, il suono, il diametro e lo spessore delle monete.

Le monete riconosciute come valide devono essere inviate alla cassa moneta.

Le monete rilevate come non valide vengono espulse direttamente nella vaschetta di recupero. Il modulo deve avere una pre-cassa di pentimento di almeno 5 monete.

#### **Modulo Rendiresto Autoricaricante**

Il gruppo monetario deve essere dotato di un sistema rendi resto auto ricaricante a ricircolo di monete fino a 5 conii, con una capacità di almeno 40 pezzi per ciascun conio.

#### **Modulo Cassa Monete**

Il gruppo monetario deve essere dotato di una cassa monete. La cassa monete accetta le monete inserite dopo il loro controllo e dopo che i rendi resto auto ricaricanti si sono riempiti.

La cassa monete deve avere una capienza di circa 1.000 monete ed un sistema di segnalazione stato di cassaforte troppo piena.

#### **Moduli Rendiresto Massivi**

Il gruppo monetario deve essere dotato di almeno 2 moduli rendi resto massivi (hopper) con capacità nominale di almeno 500 pezzi (con riferimento al conio di 1 euro).

I rendi resto massivi devono essere facilmente estraibili e devono essere dotati di doppia serratura, una per lo sgancio ed estrazione ed una seconda per l'apertura della cassa.

Il dispositivo dovrà essere collegato al (CCA) secondo una o più delle seguenti modalità:

- Connessione tramite presenza di router FTTH/FTTC;
- router interno 4G/LTE dotato di antenna;
- LAN Ethernet connessa ad una rete aziendale.

La scelta della modalità di collegamento (variabile a seconda della localizzazione/tipo del dispositivo) sarà effettuata durante la progettazione di dettaglio. Il protocollo di comunicazione tra il sottosistema e il (CCA) dovrà essere del tipo TCP/IP.

La macchina deve essere verniciata con vernice resistente ad atti di vandalismo e al degrado derivante dall'irraggiamento solare. Il tono di colore RAL sarà indicato alla Ditta incaricata in fase di consolidamento della progettazione tecnica.

I cablaggi elettrici e di rete devono entrare dalla parte inferiore della macchina; per tutti i cavi in ingresso e uscita dallo chassis devono essere previsti appositi passacavo.

Gli apparati e le componenti interne dovranno risultare conformi alle vigenti normative. La macchina deve essere conforme alle normative per l'utilizzo da parte di persone diversamente abili.

Le varie aree funzionali di interazione con i clienti devono essere facilmente identificabili. I singoli elementi funzionali devono essere raggruppati in aree ben definite (esempio: area elementi di pagamento).

L'accesso alle componenti interne, per operazioni contabili e di manutenzione, dovrà avvenire attraverso uno sportello posto sul fronte dell'apparato.

**Tutte le componenti dovranno avere proprietà tecniche e prestazionali uguali o superiori a quanto indicato nel presente Capitolato; dovranno inoltre essere di nuova fabbricazione, non riciclate o riadattate.**

La fornitura deve comprendere il software da installarsi su CCA, finalizzato alla gestione delle emittitrici per gli aspetti contabili e manutentivi, inclusa la licenza per l'utilizzo dello stesso.

La posa in opera a carico della Ditta incaricata comprende tutte le opere civili (inclusive di relazioni, calcoli strutturali dei basamenti e degli eventuali ancoraggi a parete, che dovranno essere consegnate in fase di offerta, debitamente firmate da professionista abilitato)

Gli allacciamenti elettrici (cavi, interruttori di protezione, etc.) fino al punto di presa verranno predisposti a cura della Committenza.

Nella proposta, oltre alle specifiche che dimostrino il rispetto delle caratteristiche tecniche sopra riportate, dovranno essere specificate con relazione, schema e foto/disegni ove necessario:

- a. dimensioni e peso,
- b. descrizione display touch screen (dimensioni, tecnologia, protezione, prestazioni),
- c. documentazione fotografica,
- d. caratteristiche generali degli elementi che compongono l'emettitrice,
- e. posizionamento e descrizione di tutti i dispositivi di interfaccia nella parte frontale: display, vaschetta ritiro titoli, accettatore monete, accettatore banconote, lettore carte bancarie, ecc..., devono risultare fruibili anche da persone diversamente abili; le bocchette devono avere il massimo livello di sicurezza.
- f. schema e procedura di montaggio con ancoraggio a terra.

**Si precisa che la fornitura della TVM verrà valutata dalla Committenza come OPZIONALE; il possibile acquisto verrà quindi definito in sede di progetto esecutivo. La cifra offerta non sarà oggetto di valutazione economica dell'offerta.**

### **Applicazione WEB app e app per la vendita, ricarica e rinnovo**

I clienti avvezzi all'utilizzo delle piattaforme informatiche potranno utilizzare una WEB app oppure una mobile app (Android e IOS) dedicata alla info mobilità ed all'acquisto dei TdV.

Chiameremo di seguito Piattaforma di vendita WEB (brevemente PVweb) qualsiasi interfaccia web a disposizione dell'utente - sia essa tramite PC o mobile - che consenta le operazioni di acquisto dei TdV.

La piattaforma sarà fruibile attraverso un comune browser Internet standard oppure attraverso un dispositivo mobile con versioni di sistema operativo Android e IOS aggiornate.

Tramite la piattaforma un utente può:

- Acquistare un TdV su QRcode in formato grafico da stampare o mostrare sul display del dispositivo mobile;
- Se è già in possesso di una card può effettuare il rinnovo di un TdV già esistente oppure può effettuare l'acquisto di un nuovo titolo;
- Consultare le informazioni disponibili di info mobilità;
- Accedere alla propria area privata ed al proprio profilo anagrafico;
- Effettuare la registrazione utente sulla piattaforma;
- Richiedere l'emissione di una smart card personale compilando un apposito forum dedicato all'inserimento dei dati necessari.

L'accesso al servizio dovrà avvenire tramite log in inserendo le proprie credenziali di accesso ("user name" e "password"). Se non ancora registrato la piattaforma darà possibilità di registrarsi sia a nuovi utenti che ad utenti la cui anagrafica è già nota al sistema.

Il cliente potrà scegliere il contratto di viaggio da rinnovare già caricato sulla smart card e il sistema gli dovrà proporre automaticamente i parametri precompilati.

Il pagamento del corrispettivo dovrà avvenire mediante carta di credito: il sistema si collegherà al negozio virtuale dell'istituto di credito scelto dall'operatore di trasporto.

L'utente, all'atto della richiesta di acquisto, esprime in maniera esplicita l'intenzione di rinnovo tramite Internet, rilasciando a tale scopo il numero di carta di credito col quale gestire la transazione economica.

Nel caso il pagamento dovesse andare a buon fine, il sistema centrale dovrà provvedere ad inserire nella White List il seriale della smart card con le indicazioni relative al contratto "acquistato" via web.

L'organizzazione del sito, delle informazioni e servizi ivi forniti e le modalità di accesso alle diverse funzionalità previste dalla piattaforma WEB dovranno essere realizzate nel rispetto di quanto previsto dalla L. 9 gennaio 2004, n. 4 (cosiddetta legge Stanca), recante disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti diversamente abili agli strumenti informatici.

Il Fornitore dovrà predisporre tutti i dispositivi ed i processi in grado di consentire all'utente la fruizione del nuovo TdV acquistato entro 24 ore. Entro questo tempo tutti i dispositivi di validazione e verifica dovranno avere informazioni relative al titolo di viaggio acquistato e quali modifiche apportare sulla memoria della card.

In particolare, poi SUN dispone già di una App, per il momento con funzioni di ricerca orari; si richiede, in ottica MaaS (Mobility as a Service) una soluzione che consenta di attivare le seguenti funzionalità:

- Ricerca orari
- Visualizzazione degli anticipi/ritardi di un mezzo in tempo reale
- Acquisto di un biglietto
- Ricarica abbonamenti
- Storico dei biglietti acquistati.



## 11 SISTEMI DI DEPOSITO

Il Sistema di Deposito è un insieme di apparecchiature che consentono la connessione dei BUS sulla rete WiFi locale e che permette lo scambio dati da e verso i BUS.

### La copertura WiFi di deposito

Presso le aree di parcheggio del deposito dovrà essere installata una rete di antenne WiFi da esterno tali da coprire tutti gli spazi utili ad un buon collegamento con i BUS parcheggiati.

I bus, non appena entrano nella zona di copertura radio, dovranno automaticamente connettersi alla rete WiFi di deposito consentendo al CdB di bordo mezzo il trasferimento di tutti i file presenti e ricevendo l'aggiornamento di tutti i parametri tariffari e di servizio, compreso l'ora corrente.

Gli aggiornamenti potranno essere trasferiti in qualsiasi momento della permanenza del BUS nel deposito. In particolare, all'accezione del BUS prima dell'inizio del Turno, il collegamento WiFi e la relativa rete di comunicazione deve essere adeguata al volume dati da trasferire e tale da rendere il trasferimento quanto più rapido possibile.

La tipologia di WiFi da utilizzarsi sarà di tipo WLAN 802.11b/g/n/ac dove le comunicazioni in banda 5GHz saranno preferite allorché i canali della banda 2,4GHz saranno occupati o non utilizzabili.

La rete ethernet di collegamento delle antenne dovrà essere almeno in classe cat6e, sarà possibile utilizzare un cablaggio preesistente oppure crearne una ex novo dedicata all'impianto di deposito.

La copertura delle antenne esterne dovrà essere verificata da sistemi di mappature del campo irradiato e dovranno essere prodotte le planimetrie tipo "mappa di calore". Sarà verificata l'efficacia della rete in ogni punto utile del deposito.

In particolare, si dovrà prevedere un numero adeguato di Access Point (il numero esatto dovrà essere stimato dal Concorrente) con tecnologia Wireless LAN di cui sopra, da installarsi presso i punti di rifornimento/pulizia oppure di lavaggio e stallo dei veicoli ma comunque in grado di garantire il completo interfacciamento di tutti i mezzi che entrano e/o transitano dal deposito oggetto della installazione.

Deve essere previsto un numero adeguato di switch di connessione per la creazione della rete LAN (se necessari).

### *Autenticazione dei client*

I BUS che si connettono alla WiFi di deposito lo fanno in modalità client e devono utilizzare il protocollo RADIUS per la loro autenticazione. I dettagli sulle tecniche di autenticazione saranno oggetto di approfondimento durante le fasi di Progettazione Esecutiva.

### Il concentratore di deposito

Due sono i possibili schemi adottabili:

- Deposito con concentratore locale;
- Deposito con concentratore in remoto (presso il CCA in cloud).

### *Sistema con concentratore locale*

Dovrà essere composto da un computer presente presso il deposito con funzioni di concentratore connesso alla rete Wireless tramite LAN.

Il concentratore di deposito da una parte dovrà comunicare con tutti i dispositivi di bordo attraverso la Wireless LAN mentre dall'altra comunicherà con il CCA. Il collegamento con quest'ultimo dovrà essere effettuato cercando di utilizzare, dove possibile, le connessioni già esistenti oppure potrà essere utilizzata una connessione dedicata di tipo FTTC Fiber to Cabinet oppure FTTH Fiber to Home. I file raccolti dai mezzi e inviati al concentratore dovranno essere i file di tutte le attività prodotte a bordo. Il concentratore di deposito dovrà provvedere a scambiare i dati così raccolti con il CCA ed anche dovrà provvedere ad aggiornare tutti i file che di volta in volta dovranno essere spediti ai mezzi per gli aggiornamenti dati e applicativi.

La capacità di memoria del concentratore dovrà essere dimensionata in modo da contenere almeno 30 giorni di dati raccolti da tutti i mezzi presenti nel deposito. La memoria del concentratore dovrà essere adeguatamente dimensionata e dovrà offrire almeno un livello di ridondanza di tipo RAID1. Il software installato sui concentratori di deposito dovrà quindi avere la funzione di gateway tra la Centrale e i mezzi, occupandosi essenzialmente di trasferimenti di file senza entrare nel merito del loro contenuto (eventuali file crittografati non dovranno essere decifrati ma solo trasferiti).

Tutti gli apparati costituenti il Concentratore di Deposito dovranno essere contenuti in un armadio tipo rack.

Come Computer di deposito dovrà essere fornito un prodotto commerciale che, relativamente alle condizioni del mercato all'istante della fornitura, sia il più idoneo a soddisfare le esigenze del sistema in termini di prestazioni, potenza di elaborazione e sicurezza.

#### *Sistema con concentratore remoto*

Dovrà essere composto da un router presente presso il deposito con funzioni di gateway verso il concentratore in cloud.

Le funzioni di concentratore saranno svolte da una macchina computazionale in cloud connessa al CCA, essa sarà in comunicazione alla rete locale presso il deposito tramite un router che effettuerà una connessione in VPN, In questo modo il server remoto sarà direttamente connesso agli hot-spot WiFi e, di conseguenza, a tutti i BUS connessi presso il deposito attraverso la Wireless LAN. Il collegamento con quest'ultimo dovrà essere effettuato cercando di utilizzare, dove possibile, le connessioni già esistenti oppure potrà essere utilizzata una connessione dedicata di tipo FTTC Fiber to Cabinet oppure FTTH Fiber to Home. I file raccolti dai mezzi saranno memorizzati in cloud ed immediatamente a disposizione del CCA. La tipologia di router e la modalità di connessione in VPN verso il cloud del concentratore sarà oggetto di definizione durante le fasi di Progettazione Esecutiva.

## Depositi oggetto di installazione

Il deposito oggetto dell'installazione sarà presso la SUN S.p.A. via P. Generali, 25 Novara.

### Requisiti Minimi Access Point

Requisiti Minimi Access Point	
TPO DI MONTAGGIO	Montaggio a parete o a palo, La fornitura si intende completa di agganci e/o supporti.
INTERFACCIA WIFI	Wireless IEEE802.11a/b/g/n/ac MIMO 2T2R PoE WAN: 1 x 10/100/1000BASE-T, auto-MDI/MDIX, 802.3at PoE In
ANTENNE	Antenne connesse direttamente all'Access Point tramite connettori tipo N.
BANDE	2.4GHz: ETSI: 2.412~2.472GHz 5GHz: ETSI: 5.180~5.700GHz
CANALI UTILIZZATI	2.4GHz: 1~13 Channels 5GHz: ETSI: 36, 40, 44, 48, 100, 104, 108, 112, 116, 132, 136, 140 (12 Channels)
TEMPERATURA OPERATIVA ED UMIDITA'	-40°C fino a +70°C 10-90% non condensante
GRADO IP RICHIESTO	Ip67
LAN	Static IP / DHCP Client Supports IP-MAC binding
VLAN	IEEE 802.1Q VLAN (VID: 3~4094) SSID-to-VLAN mapping up to 4 SSIDs

## 12 SISTEMI DI VERIFICA E CONTROLLO

Il sistema di Controllo permette di leggere ed esaminare tutti i TDV previsti dal sistema SBE.

Il controllore, persona incaricata alla attività di verifica dei titoli di viaggio, sarà dotato di un Terminale di Controllo (in seguito TdC) che sarà un dispositivo di dimensioni piccole tali da essere portatile, da poter essere gestito in una sola mano, integrato con tutte le sue periferiche. Il Controllore, utilizzando questo dispositivo, potrà effettuare la lettura di tutti i titoli di viaggio previsti dal sistema SBE e poterne immediatamente verificarne la validità.

Il dispositivo proposto dovrà prevedere l'utilizzo di una connessione di tipo 4G/LTE per poter interagire con il CCA e per poter utilizzare una serie di servizi raggiungibili in rete WAN utili alla funzionalità del dispositivo stesso.

Oltre alla Verifica dei titoli di viaggio il dispositivo dovrà prevedere la funzionalità di gestione delle sanzioni con la possibilità di acquisire le generalità del passeggero e di emettere immediatamente, tramite stampante, la sanzione. Se possibile l'acquisizione delle generalità del passeggero dovrà avvenire tramite la lettura dati dalla Carta di Identità Elettronica oppure tramite fotografia del documento di identità presentato.

Il TdC dovrà consistere in un computer palmare robusto, compatto, affidabile, ergonomico e performante, idoneo ad essere utilizzato in movimento e in ambienti difficili. Dovrà essere dotato di display touch screen a colori di generose dimensioni, lettore di smart card contactless in grado di leggere e scrivere tutte le card previste dal sistema BIP, dotato di lettore QR code, stampante termica, connessione 4G/LTE, WIFI client, protocollo Bluetooth 4.0 e BLE.

Esso deve essere alimentato a batteria che dovrà essere di ultima generazione (ioni di litio) di adeguata capacità, la ricarica dovrà avvenire tramite porta USB (connessione micro USB/micro USB C). Si potrà prevedere un sistema di culla/alloggiamento dove poter lasciare

i terminali in ricarica durante i periodi di inattività. Quando il terminale viene lasciato sulla sua culla di ricarica esso dovrà effettuare automaticamente la connessione presso il CCA per gli eventuali aggiornamenti firmware e/o software e per un eventuale trasferimento di dati.

I dati relativi alle attività, siano esse di verifica che di sanzione, devono essere trasferiti immediatamente verso il CCA in tempo reale. Nel caso di mancata connessione i dati dovranno essere memorizzati localmente e poi inviati direttamente al CCA tramite rete 4G/LTE oppure tramite copertura WiFi quando connessi al WiFi di deposito

Il terminale deve anche potersi geo localizzare (acquisire la posizione GPS), scambiare informazioni con un BUS per l'acquisizione del turno e degli eventi di bordo.

Il terminale dovrà soprattutto essere certificato EMV Livello 1, Livello 2 e PCI-PTS per la gestione delle Carte di Credito con tecnologia EMV RFID per poter effettuare pagamenti delle sanzioni e/o biglietti tramite bancomat e/o carta di credito.

Le principali funzioni del terminale portatile dovranno essere quelle riportate in tabella.

Tipologia	Descrizione
<b>Funzioni operative</b>	Avvio e termine del turno di controllo (log in – log out operatore) Apertura e chiusura della località (zona, linea/percorso) del controllo Visualizzazione di tutti i dati presenti sulla card sottoposta a verifica
<b>Funzioni di controllo</b>	Controllo automatico della presenza di un contratto valido di viaggio Registrazione dei dati del contratto relativi al controllo Visualizzazione e memorizzazione del risultato del controllo
<b>Funzioni di validazione</b>	Verifica della presenza di un contratto valido per la corsa Validazione del contratto di viaggio Registrazione sul contratto dei dati di validazione Registrazione dei dati del contratto relativi alla validazione Visualizzazione e memorizzazione del risultato della validazione
<b>Funzioni di verbalizzazione e pagamento</b>	Acquisizione dei dati anagrafici Lettura dati tramite Carta di Identità Elettronica o fotografia del documento di identità presentato Selezione del tipo di violazione Selezione delle modalità di pagamento Eventuale pagamento con carta bancaria Bancomat o Carta di Credito Registrazione dei dati del contratto relativi al verbale di violazione Stampa della ricevuta di pagamento

Il terminale deve segnalare al controllore se un TDV è già stato verificato nel contesto di quella specifica corsa e deve dare indicazione al controllore dell'ora dell'avvenuta ultima validazione.

Il terminale dovrà avere una batteria tale da garantire un'adeguata autonomia della durata di almeno un intero turno uomo.

Il Terminale dovrà poter operare in due modalità:

- **Modalità stand alone – senza connessione al CCA;**
- **Modalità connesso al CCA.**

Quando in stand alone devono sempre essere garantite le seguenti funzionalità:

- la verifica dei contratti di viaggio sia elettronici che su QRcode;
- la visualizzazione delle informazioni della transazione sulla smart card;

- la visualizzazione delle informazioni della transazione su QRcode;
- la funzionalità di verbalizzazione in caso di violazione.

I dati relativi alle operazioni svolte vengono conservati in memoria locale per poi essere trasferiti alla prima occasione di connessione al centro.

Quando il terminale ha la connessione attiva:

- Ha le stesse funzionalità del caso stand alone con la possibilità di effettuare dei controlli immediati al CCA;
- Effettua periodicamente gli aggiornamenti dati con il CCA l'upload di dati, nuove versioni software applicativi, Black/Blue/White List Card, parametri, ecc.;
- Effettua ad intervalli regolari il download delle transazioni di verifica, validazione, verbalizzazione e relativi dati;
- Effettua la sincronizzazione dell'orologio interno;

Il dettaglio di ogni operazione d'ispezione sarà registrato in un file di attività con associato il timing degli eventi occorsi. Il file sarà trasmesso con cadenza regolare (minimo almeno una volta al giorno) al CCA per l'analisi.

Il terminale di controllo dovrà ricevere l'aggiornamento dei parametri tariffari, Black/Blue/White List Card e la sincronizzazione dell'orologio interno almeno una volta al giorno.

Lo scambio dati con il CCA potrà avvenire sia in modalità 4G/LTE che in WiFi quando il terminale si trova in zone coperte da WiFi aziendale. Lo scambio dati/aggiornamento può avvenire periodicamente, impostando la frequenza sul software dall'operatore di sistema, oppure può essere forzato manualmente dal controllore ed ancora, può essere richiesto esternamente dal CCA.

Le principali caratteristiche tecniche che il dispositivo dovrà possedere sono riassunte nella tabella seguente:

### Requisiti Minimi Dispositivo di Controllo

Requisiti Minimi Dispositivo di Controllo	
ELETTRONICA	Processore: almeno Dual core 64 bit $\geq 1\text{GHz}$ Memoria RAM: almeno 1GB Hard Disk allo stato solido almeno 8 GB Porte USB per la connessione dei dispositivi esterni Monitor almeno 5" in alta risoluzione <i>touch screen</i> capacitivo con luminosità $\geq 200$ nits Altoparlante interno Impugnatura ergonomica, dimensioni ridotte e dotato di custodia paracolpi per il trasporto. Lettura titoli su QRcode con tempi di risposta rapidi. Fotocamera integrata con almeno 3 Mpx e flash integrato. Scanner 2D integrato con lettura codici a barre e QR-code. GPS integrato. Temperatura operativa: da almeno $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ fino a $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ Connettore di ricarica tipo USB micro o USB micro C. Slot per una SIM card ed almeno una SAM.
SISTEMA OPERATIVO	MS Windows, Android, Linux
PAGAMENTI BANCARI	Certificazione EMV Livello 1, Livello 2 e PCI-PTS

LETTORE CONTACT LESS	Possibilità di processare carte Calypso Rev. 1, 2 & 3, MIFARE Classic, MIFARE Ultralight C, Mifare Ultralight EV1 Minimo numero 1 alloggiamento per moduli SAM Tempo di transazione Calypso inferiore a 250 ms (Selezione Applicazione, Selezione SAM, Apri Sessione, Leggi Registrazione, Leggi Registrazione, Aggiornare Registrazione, Chiudi Sessione)
CONTINUITÀ DI ESERCIZIO	Batterie al litio ricaricabili ed un secondo pacco batterie incluso in dotazione (La sostituzione delle batterie non deve causare la perdita dei dati in memoria e la riconfigurazione del dispositivo). Il terminale deve garantire una autonomia di lavoro di almeno 12 ore.
STAMPANTE RICEVUTE	Stampa termica da 80mm con taglio integrato Se non integrata nel dispositivo Interfaccia USB o Bluetooth, o WiFi Testina di stampa termica >=200 DPI Velocità di stampa ≥ 150mm/s Scontrino standard Funzioni di diagnostica del dispositivo Indicazione di fallimento della testina di stampa Sensore di fine carta Sensori di rilevamento carta in esaurimento Set caratteri personalizzabili Stampa di codici a barre Taglierina automatica
COMUNICAZIONI	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/a 4G/LTE Bluetooth 4.0 porte USB per dispositivi esterni

### 13 SISTEMA CONTAPASSEGGERI

La Regione Piemonte intende dotare tutto il parco veicoli TPL sia di nuova acquisizione che forniti successivamente all'anno 2015 di sistemi contapasseggeri così quanto previsto dal Decreto Interministeriale n.345 del 28/10/2016.

Il sistema conta passeggeri di bordo deve consentire il conteggio del numero di utenti in salita ed in discesa ad ogni fermata in modo da rendere immediata la valutazione del numero di passeggeri trasportati e, conseguentemente, stimare il load factor di linee e veicoli e poter effettuare (tramite un incrocio dati con il sistema SBE) una valutazione di evasione tariffaria.

Il sistema di bordo contapasseggeri deve effettuare la stima dei passeggeri saliti e discesi ad ogni fermata e trasmettere i dati al CSR così da alimentare la banca dati del Sistema Informativo Regionale senza che questi possano essere alterati e/o manipolati, prevedendo l'utilizzo degli opportuni sistemi di sicurezza informatica tali da garantire l'autenticità dei dati.

#### Caratteristiche del sistema contapasseggeri

Ogni singola porta di ingresso/uscita del parco veicoli dovrà essere dotata di un dispositivo adatto al conteggio dei passeggeri in salita e discesa.

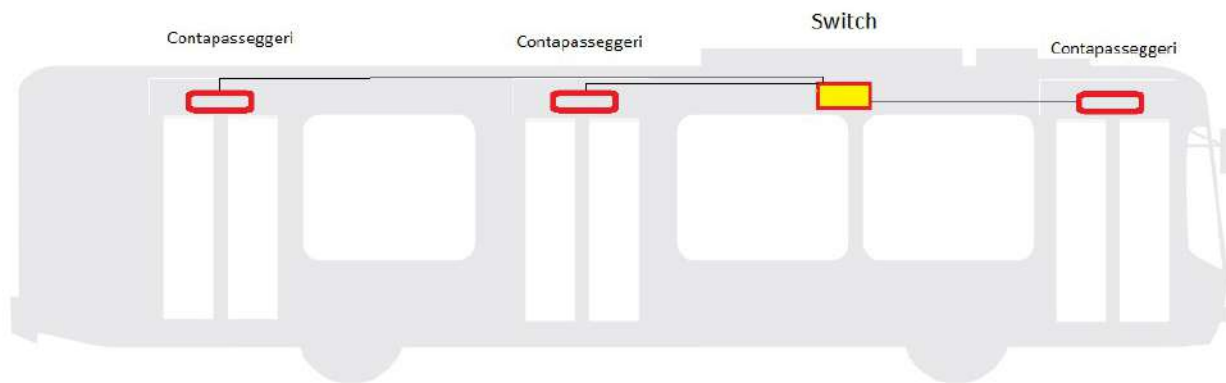


Figura 2 schema di connessione contapasseggeri-switch

I dispositivi conta passeggeri dovranno essere installati ad incasso sotto il montante delle porte in posizione centrale.

La connessione dati con la rete locale deve essere di tipo Ethernet con cavi di categoria almeno cat6e o superiore. Essi devono essere connessi singolarmente allo switch ethernet di bordo. I connettori dovranno essere di tipo M12 come da raccomandazioni EN13149.

Il dispositivo deve effettuare il conteggio soltanto quando la relativa porta risulta aperta.

I dispositivi contapasseggeri dovranno possedere le seguenti funzionalità minime:

- Alimentazione multi-tensione 12Volt o 24Volt (da 9 a 36V dc secondo standard Automotive);
- Intervallo di temperatura da -15°C a 55°C;
- Possibilità di alimentazione PoE (in caso di alimentazione PoE anche lo switch dovrà essere adeguato);
- Collegamento dati tramite LAN;
- Doppia camera a visione stereoscopica;
- Conteggio in entrambe le direzioni ingresso/uscita;
- Certificato almeno al grado di protezione IP65;
- Certificato E-Mark ECE\_R10 (R110 se necessario) oppure in alternativa certificazione EN 50155/EN 61373;
- Conteggio con incertezza minore del 98%;
- Adattamento automatico alle fonti di luce, ai riflessi ed agli oggetti fissi presenti nell'area di conteggio;
- Possibilità di definire la soglia di ingresso via software e di determinare le aree di monitoraggio oppure di escludere via software alcune aree dall'attività di conteggio;
- Aggiornamento set up e firmware update possibile da remoto o localmente tramite porta USB o connessione Ethernet tramite la LAN di bordo.

## **Funzionalità del sistema contapasseggeri**

La sistema contapasseggeri vengono richieste le seguenti funzionalità:

- Effettuare il conteggio con la precisione indicata anche in presenza di traffico promiscuo (passeggeri in salita e discesa dalla stessa porta);
- Funzionare correttamente in qualsiasi condizioni di luminosità e situazioni particolari (pioggia-superfici bagnate, riflessioni di luce, buio, notevoli vibrazioni ecc.);
- Autodiagnostica; ogni eventuale malfunzionamento deve essere immediatamente segnalato al sistema di bordo mezzo e consentire all'autista di poter prendere i dovuti accorgimenti. L'autodiagnostica deve comunicare tempestivamente al CCA gli eventuali malfunzionamenti e consentire immediatamente un intervento di ripristino delle funzionalità in particolar modo all'accezione del mezzo presso il deposito;
- Il sistema deve funzionare anche con il BUS spento al capolinea con le porte aperte distinguendo la funzionalità a quadro spento ed a quadro acceso. Necessario inserire temporizzatore a quadro spento.

## **Aggregazione dati ed invio al CCA/CSR**

La sistema contapasseggeri deve poter memorizzare i seguenti dati e successivamente poter inviarli al CCA/CSR:

- Passeggeri saliti e discesi per ogni
  - Fermata;
  - Corsa;
  - Veicolo;
  - Linea e direzione;
  - Fascia oraria;
  - Data anno/giorno/mese /ora;
  - Situazione del quadro elettrico (quadro acceso/quadro spento);
  - Stato Porta e ora della movimentazione (porta aperta/chiusa- ore/secondi).

I dati raccolti devono essere memorizzati per un periodo di almeno di 30 giorni.

La trasmissione dei dati verso il CCA/CSR deve avvenire utilizzando il protocollo BIPEX.

La trasmissione può avvenire a consuntivo, i dati vengono aggregati agli altri dati di aggiornamento che vengono scambiati periodicamente, oppure in real-time se la centrale invia una richiesta immediata di verifica dei dati correnti e dello storico presente in memoria.

## **Collaudo del sistema contapasseggeri**

La sistema contapasseggeri verrà collaudato successivamente alla sua installazione da parte dell'azienda regionale 5T, la quale effettuerà le verifiche di funzionamento e di congruità del sistema ai requisiti richiesti dalla Regione e dall'Agenzia di Mobilità Regionale.



## Requisiti Minimi del Contapasseggeri

Requisiti Minimi Contapasseggeri	
TPO DI MONTAGGIO	Ad incasso sul montante porta.
CONNESSIONE	Ethernet 10/100/1000BASE-T connettori M12
ALIMENTAZIONE	Multi tensione 9-36Vdc oppure PoE
TECNOLOGIA	Doppia camera a visione stereoscopica
TEMPERATURA OPERATIVA ED UMIDITA'	-25°C fino a +55°C 10-90% non condensante
GRADO IP RICHiesto	Ip65
CERTIFICAZIONI	Certificato E-Mark ECE_R10 (R110 se necessario) oppure in alternativa certificazione EN 50155/EN 61373
INCERTEZZA DELLA MISURA	Conteggio con incertezza minore del 98%

## 14 VIDEO SORVEGLIANZA

Tutti i BUS dovranno essere dotati di sistema di videosorveglianza di ultima generazione.

Si dovrà prevedere l'allestimento completo di tutta la flotta, sostituendo gli attuali sistemi di videosorveglianza analogici installati sui mezzi con solo telecamere di tipo digitale in modo da avere uniformità di prodotto.

### NVR di bordo mezzo

Il sistema di video sorveglianza dovrà essere composto da una unità di controllo di registrazione digitale NVR ed almeno 4 telecamere IP di bordo mezzo di tipo digitale in Full HD alimentate in PoE direttamente dall'NVR. Le connessioni all'NVR dovranno essere di tipo M12. L'NVR deve essere installato in un luogo sicuro e tale che l'HDD deve rimanere chiuso sottochiave per evitare che possa essere asportato da persone non autorizzate.

Le registrazioni sono memorizzate in modalità FIFO, con un sistema di memorizzazione circolare criptate, fatto salvo il caso di attivazione del tasto del panico SOS da parte del conducente o da un'attivazione automatica indotta dell'accelerometro in caso di un urto o una decelerazione/accelerazione anomala. L'NVR provvederà a registrare e a memorizzare le immagini in HD su di un file separato rispetto alla memorizzazione circolare con un tempo "PRE" e "POST" programmabile in funzione degli eventi.

L'NVR dovrà avere almeno 2 slot per HD di tipo SSD e possibilità di RAID di livello 1, deve essere connesso alla rete locale LAN di bordo mezzo per la comunicazione in centrale ed il controllo in remoto del sistema. Possibilità di effettuare streaming video da remoto sfruttando la connettività 4G (5G se presente) tramite il router di bordo mezzo.

Il sistema a bordo deve avvisare in tempo reale sia presso il Sistema Centrale che in locale i seguenti casi di errore che portano al blocco delle registrazioni, i casi più comuni sono elencati di seguito a titolo di esempio:

- errore di registrazione;
- disco pieno,
- errore di rete;
- conflitto IP;
- login non corretta;
- mancanza di segnale video;
- oscuramento delle immagini video;
- Motion detection.

### Telecamere di bordo mezzo

Le camere di bordo mezzo devono essere di tipo fisso con risoluzione di 1920x1080 pixel (Full HD) con un frame rate di 25fps, Progressive Scan CMOS, con una sensibilità minima garantita di 0,0005Lux@F 1.2 in modalità a colori e 0 Lux con gli IR, e devono integrare un obiettivo a focale fissa da 2.8 mm, con angolo di ripresa sia in orizzontale che in verticale superiori a 90°. La commutazione delle riprese da colori a bianco e nero (e viceversa) dovrà essere impostabile in automatico (in base alle condizioni di luce della scena ed alle regolazioni di sensibilità sulla telecamera).

La qualità delle riprese notturne deve essere ottimale, pertanto, la camera deve essere dotata di sistemi automatici di controllo dell'intensità dell'illuminatore IR integrato (Smart IR), tale che con l'avvicinamento del soggetto ripreso alla telecamera l'intensità d'emissione dell'illuminatore IR viene ridotta in modo dinamico ed automatico, così da avere sempre un'immagine con la migliore esposizione possibile (prevenzione sovraesposizione).

### Requisiti Minimi del' NVR e Telecamere

Requisiti Minimi NVR	
CARATTERISTICHE GENERALI	Video Compressione H.264 200 fps di registrazione massima Capacità di 2 Hdd-inch SATA HDDs/SSDs Capacità di 1TB per ogni Hdd Registrazione dei canali Audio Ricerca tramite interfaccia ethernet per data, eventi/ allarmi o accelerometro. Ritardo di spegnimento configurabile ((0 min~6h) Modulo G-Sensor o accelerometro per registrazione avviare registrazione
ALIMENTAZIONE	Multi tensione 12V-24Vdc automotive Alimentazione PoE erogata alle telecamere connesse
CONNESSIONI	Ethernet 10/100/1000BASE-T connettori M12
SOS ALLERMI	Possibilità di impostare allarmi di tipo digitale (SOS button)
Tecnologia	NVR controllabile da remoto via WEB
TEMPERATURA OPERATIVA ED UMIDITA'	-25°C fino a +55°C 10-90% non condensante
GRADO IP RICHIESTO	Ip65
CERTIFICAZIONI	Certificato E-Mark ECE_R10 (R110 se necessario) oppure in alternativa certificazione EN 50155/EN 61373
STORAGE	2 x 2.5 inch HDD/SSD. Almeno 1 2 TB ognuno HDD/SSD Possibilità di utilizzare SD card

Requisiti Minimi Telecamere	
CARATTERISTICHE GENERALI	Rilevatore a colori a Full HD (1920 x 1080) @25 fps. Microfono integrato Ottica fissa 2.8/3.6 mm con angolo di visione > 90° Sensore 1/3" Progressivo Scan CMOS Illuminazione minima 0.0005 Lux @ F1.2, 0 Lux con IR Soppressione del rumore DNR Wide Dynamic Range 120 dB Controluce BLC / compensazione Highlight HLC Impostazione di luminosità, contrasto, saturazione, possibilità di ruotare l'immagine digitalmente Portata di illuminazione IR fino a 20 metri
CONNESSIONE	Ethernet 10/100/1000BASE-T connettori M12
ALIMENTAZIONE	PoE su cavo integrato con connettore M12.
TEMPERATURA OPERATIVA ED UMIDITA'	Condizioni operative -40/+60° 10-90% non condensante

**CAPITOLATO TECNICO**

GRADO IP RICHIESTO	Ip65 ed IK08
CERTIFICAZIONI	Certificato E-Mark ECE_R10 (R110 se necessario) oppure in alternativa certificazione EN 50155/EN 61373
COMPRESSIONE VIDEO	Video Compressione H.264

## 15 PROVA PRATICA - DEMO

Al fine di consentire alla commissione una corretta valutazione dell'offerta il concorrente è tenuto alla consegna, contestualmente alla presentazione dell'offerta, a titolo di conto visione, dei seguenti componenti:

- Consolle di bordo funzionante con simulazione percorso virtuale;
- Una coppia di validatori di bordo mezzo con relativo software demo ed alimentatori;
- Un router di bordo dotato di SIM e funzionante, si effettueranno test di funzionalità del router;
- Una coppia di sistemi conta passeggeri con relativa staffa per una simulazione di conteggio;
- Una postazione di rivendita di agenzia con software demo funzionante;
- Un terminale palmare di controllo con software di test.

I dispositivi devono essere funzionanti ed alimentati. Dovrà essere disponibile un software di test che possa dare visibilità del corretto funzionamento e delle potenzialità del sistema proposto.

Tutti i dispositivi consegnati saranno restituiti a conclusione di tutto il procedimento di gara.

Il Concorrente verrà chiamato ad illustrare alla commissione di gara le funzionalità dei campioni. In quella sede potrà avvalersi di un PC o altra strumentazione per meglio presentare il prodotto.

## 16 DOCUMENTAZIONE TECNICA E MANUALISTICA

Il fornitore dovrà provvedere alla consegna della seguente documentazione tecnica esclusivamente **in italiano**:

- a) Manuale operativo Amministratore del sistema CCA nel suo complesso (configurazione, parametrizzazione e diagnostica di tutti i dispositivi che compongono il sistema, creazione, modifica e cancellazione dei profili utente, gestione della trasmissione dati tra tutti i sottosistemi / componenti, etc.);
- b) Manuale di manutenzione del software di centrale CCA (descrizione ed esecuzione delle procedure di Back-Up, modalità di diagnostica/ricerca dei guasti, ecc.);
- c) Manuale Operatore della Centrale CCA (per la gestione delle funzionalità della Centrale stessa);
- d) Manuali Utente e manutentore (configurazione, rimozione/montaggio componenti, etc.) sui dispositivi in fornitura comprensiva delle specifiche dei materiali di consumo degli stessi;
- e) Manuali di installazione AS BUILT che sono redatti con lo scopo di descrivere l'installazione dei diversi dispositivi installati a bordo bus;
- f) Documento con la descrizione della struttura dei database gestiti dal CCA con il dettaglio delle entità, relazioni e descrizione a livello di singolo campo;
- g) Documento con la descrizione di dettaglio del protocollo di comunicazione utilizzato per la comunicazione
  - dei vari sottosistemi/apparati;

- tra sottosistemi e CCA.
- h) Documento con gli schemi di messa in opera dei sottosistemi/componenti e la Biglietteria Aziendale;
- i) Documentazione relativa alle omologazioni e certificazioni necessarie all'avvio operativo dei vari apparati, in conformità a quanto stabilito dalle Normative nazionali e/o internazionali;
- j) Documentazione sulle licenze d'uso per tutti i prodotti classificabili come software di base;

La documentazione dovrà essere fornita in lingua italiana, in formato cartaceo ed elettronico elaborabile e stampabile. La documentazione sarà in formato elettronico su supporti elaborabili e caricata su uno dei server installati, in un'area dedicata alla gestione in rete della documentazione (Repository), con accesso diversificato per classi di utenti.

**Ai fini dell'aggiudicazione definitiva, dovranno essere presentate le certificazioni EMV, "automotive" (normativa e-Mark ECE\_R10) e quelle relative alla compatibilità radioelettrica, da inserire nella busta "DOCUMENTI"**

### **Manuali di installazione "AS BUILT"**

Il Manuale di installazione AS BUILT è il documento redatto dal fornitore a seguito dell'accettazione dell'installazione "prototipale" da parte del Committente.

Il manuale costituisce il documento di riferimento per l'effettuazione delle ulteriori installazioni sulla relativa tipologia di mezzo; infatti, il documento ha lo scopo di descrivere l'installazione ed è finalizzato ed effettuare l'attività installativa conformemente al prototipo approvato ed alla relativa documentazione tecnica (*Progetto Installativo*).

### **Brevetti**

Con riferimento alla fornitura oggetto dell'appalto, l'appaltatore dovrà garantire il committente per tutte le azioni e per tutti i danni derivanti da eventuali violazioni da parte dello stesso di brevetti, diritti d'autore, marchi di fabbrica e da altri diritti salvaguardati dalle leggi vigenti.

### **Rilascio licenze Software**

Tutte le licenze software rimarranno in capo alle singole aziende presso le quali saranno installate, dovranno essere intestate alle aziende firmatarie dei contratti, le licenze dovranno essere "licenze OPEN" senza limiti temporali. Il committente potrà utilizzarle senza limitazioni nel contesto del Sistema di Bigliettazione Elettronica nell'ambito del proprio gruppo, fatto salvo l'eventuale uso commerciale verso terzi.

### **SDK (Software Development Kit)**

Per SDK si intende l'insieme di strumenti di sviluppo, librerie, kernel, filesystem incluse librerie e configurazioni specifiche del filesystem necessari per consentire, a sviluppatori indipendenti, la creazione e la messa a punto del software applicativo.

Per consentirne l'impiego sul computer dell'utilizzatore, l'SDK non dovrà essere fornito sotto forma di una macchina virtuale monolitica, che costringerebbe lo sviluppatore ad abituarsi ad un nuovo ambiente preconfigurato, ma dovrà costituirsi come uno o più componenti

indipendenti, facilmente installabili nel sistema operativo ospite, che potrà essere Windows, Linux o simile.

In ogni caso l'installazione ed il test di ciascun SDK è in carico al Fornitore secondo modalità da convenire e senza costi aggiuntivi per il Committente.

È inoltre a carico dell'Aggiudicatario il corso di formazione per programmatori come specificato nella sezione specifica nominata "Formazione" del presente documento.

In considerazione

- della complessità raggiunta dai moderni Sistemi di Bigliettazione Elettronica;
- della complessità degli applicativi software destinati ad operare sugli apparati di bordo;
- della necessità di garantirsi negli anni la possibilità di evoluzione e adattamento alle prevedibili mutazioni delle esigenze del Committente;

gli obiettivi della fornitura includono la possibilità di conseguire l'indipendenza dall'Aggiudicatario per la realizzazione o la gestione futura degli applicativi software degli apparati di bordo.

Gli apparati forniti dovranno pertanto rispettare i seguenti requisiti:

- in conformità al Decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83, Decreto Sviluppo (in supplemento ordinario n. 129/L alla Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 147 del 26 giugno 2012), utilizzare preferibilmente un sistema operativo a codice sorgente aperto ("open source"). disponibilità del "Software Developer's Kit" (SDK), ossia del "pacchetto di sviluppo per applicazioni" consistente nell'insieme degli strumenti necessari per consentire, a sviluppatori indipendenti, la creazione e la messa a punto del software applicativo
- fornitura di almeno numero 3 (tre) esemplari di SDK per ciascun modello di apparato in fornitura.
- Non è prevista la consegna di SDK relativa ad apparecchiature di commercio facilmente reperibili sul mercato (es: Personal Computer, Stampanti da Ufficio, Apparati di Rete ecc.).

### Requisiti minimi SDK

Componenti

L'SDK dovrà includere:

- documentazione sul linguaggio di programmazione per il quale l'SDK è stato sviluppato e sugli strumenti a disposizione nell'SDK stesso;
- librerie dotate di interfacce pubbliche dette API (Application Programming Interface);
- tutti i tool necessari per lo sviluppo di applicazioni software sui dispositivi in fornitura;
- Dovrà essere fornita tutta la documentazione necessaria, anche in solo formato elettronico che descriva dettagliatamente tutte le funzioni delle librerie, in particolare quelle di tipo non standard, ossia proprie dell'apparato fornito.
- Librerie:

- Gestione del display grafico.
- Gestione della comunicazione su rete mobile cellulare: la configurazione e la gestione del modulo di comunicazione 4G/LTE deve essere effettuata in modo semplice.
- Gestione della comunicazione su rete: la configurazione e la gestione del modulo di comunicazione delle reti deve permettere di monitorare tutte le connessioni e di configurarle in modo semplice e per macro-funzioni.
- Gestione dell'interfaccia Bluetooth®: la configurazione e la gestione del modulo di comunicazione BT deve permettere di monitorare tutte le connessioni e di configurarle in modo semplice e per macro-funzioni.
- Tutte le periferiche come LED, segnale chiave, lettore codice a barre, sensori temperatura, linee di I/O, lettore contactless ecc. devono poter essere gestite attraverso link simbolici.
- Libreria per la gestione delle smart card organizzata per macrofunzioni semplificate, senza necessità di inviare singoli APDU. Librerie per carte Calypso (con gestione automatica dei moduli SAM), MIFARE 1K, MIFARE Ultralight EV1.
- Il sistema deve rendere possibile la realizzazione dell'aggiornamento remoto in sicurezza delle applicazioni e delle altre componenti del sistema (kernel, filesystem, applicazioni, driver, librerie ecc.) in cui l'eventuale interruzione della comunicazione non possa provocare alcun tipo di danno né la necessità di intervenire manualmente sull'apparato.
- Sistema per la gestione incrementale degli aggiornamenti in modo da consentire la gestione remota degli aggiornamenti senza dover re-inviare ogni volta l'intera immagine della memoria.
- Applicazione DEMO: Dovrà essere inoltre fornito, completo di codice sorgente, un'applicazione dimostrativa minimale da usare come base per lo sviluppo, capace di eseguire le seguenti funzioni esemplificative:
  - inizializzazione;
  - interfaccia utente minimale;
  - validazione elementare di una carta Calypso 3.0
  - validazione elementare di una carta Mifare 1K
  - validazione elementare di una carta Mifare Ultralight EV1;
  - comunicazione WiFi;
  - comunicazione 4G;
  - comunicazione Ethernet;
  - comunicazione Bluetooth;
  - lettura di codice a barre 2D;
- Scopo di questa applicazione è solo quello di costituire una base per facilitare l'inizio dello sviluppo e deve quindi risultare semplice, essenziale e ben documentata.

## 17 PROGETTAZIONE

L'attività di progettazione si concretizza nella predisposizione di "*documenti di progetto*" e di "*programmazione dei lavori*", che sono sottoposti ad approvazione del Committente.

Eventuali modifiche e/o integrazioni degli stessi che si rendessero necessarie o opportune devono essere sottoposte ad approvazione del Committente: i documenti modificati e/o revisionati dovranno richiamare le modifiche apportate alla precedente revisione/edizione.

Ogni documento deve riportare l'indicazione della Fornitura e deve essere opportunamente identificato univocamente con un codice, un "*Titolo*" che ne richiama il contenuto e dallo stato della revisione/edizione.

I documenti saranno consegnati al Committente in formato elettronico pdf ed in formato editabile e devono prevedere sia le specifiche HW sia le specifiche funzionali; il Committente potrà effettuare delle proprie osservazioni e/o richieste nel merito rispetto alle quali la Ditta incaricata fornirà opportuni chiarimenti e/o risposte per procedere all'eventuale approvazione dei documenti finale.

L'attività di progettazione si suddivide, in linea di massima, in:

1. Progettazione installativa;
2. Progettazione HW e SW dell'infrastruttura delle Centrali di Controllo Aziendale;
3. Progettazione del sistema di bordo bus;
4. Progettazione del sistema di vendita locale (punti vendita aziendali, Web)
5. Progettazione del sistema di vendita distribuita (concessionari e TVM)
6. Progettazione sistema contapasseggeri
7. Progettazione sistema di videosorveglianza
8. Piano di dettaglio del progetto pilota
9. Pianificazione dei lavori.

### Progettazione installativa di bordo

L'attività consiste nella predisposizione di documenti che descrivono le varie fasi di installazione delle componenti di bordo mezzo, gli accessori utilizzati, il materiale consumabile e tutto ciò che è necessario alla corretta installazione a bordo nonché le necessarie predisposizioni da attuarsi in ottica di eventuali rischi o pericoli per gli installatori:

- a) Progetto Generale di Installazione di bordo (**primo documento da consegnare**);
- b) Progetti installativi bordo bus (documenti finali redatti a valle di verifiche e sopralluoghi, distinti per tipologia di mezzi e tipologia di intervento)

Il **Progetto Generale di Installazione di bordo** costituisce il riferimento per l'approntamento dei prototipi di installazione. Nel **Progetto Generale di Installazione** di bordo la Ditta incaricata deve dare evidenza dell'architettura completa del bordo bus inquadrando le componenti caratteristiche riportate nel presente Capitolato Tecnico. Nel progetto è riportata la localizzazione degli apparati ed il loro posizionamento, il sistema di fissaggio lo schema di passaggio cavi, i collegamenti elettrici, l'elenco dei materiali di cui si stima l'impiego, le fasi realizzative l'intervento e la tempistica realizzativa stimata, oltre ad eventuali ulteriori evidenziazioni (es. livello di complessità dell'installazione). È inoltre richiesto l'utilizzo di schemi e grafici nonché di rendering 3D.

Il **Progetto Installativo** è il documento di riferimento progettuale per le installazioni ed i cablaggi degli apparati di bigliettazione a bordo. Il numero dei progetti installativi è determinato a valle dei sopralluoghi e tiene conto delle varie tipologie di autobus e degli allestimenti: deve essere predisposto un progetto per ogni tipologia di autobus.

Nel progetto installativo deve essere riportata nel dettaglio il posizionamento e il sistema di fissaggio degli apparati, gli schemi di passaggio cavi, i collegamenti elettrici, l'elenco dei materiali (distinta di base), le fasi di intervento comprensive di durata e numero di tecnici necessari per l'operazione della fase descritta. È inoltre richiesto l'utilizzo di disegni quotati, schemi e grafici nonché di rendering 3D.



Le modifiche installative che si dovessero rendere necessarie per eventuali varianti di allestimento riscontrate in sottofamiglie della tipologia in oggetto devono essere opportunamente documentate dalla Ditta incaricata, redigendo le necessarie integrazioni alla documentazione precedentemente rilasciata. La documentazione integrativa deve riportare, almeno, le seguenti informazioni: l'indicazione dei mezzi della sottofamiglia interessati alla modifica, la descrizione delle varianti di allestimento riscontrate nella sottofamiglia di mezzi che hanno motivato l'effettuazione delle modifiche installative, l'evidenziazione delle modifiche apportate rispetto al mezzo "prototipale" di riferimento.

### **Progettazione infrastruttura del Sistema Centrale CCA**

L'attività consiste nella predisposizione del documento di **progetto dell'infrastruttura server e di rete** della Centrale di Controllo Aziendale che, al pari di ogni altro documento di progettazione, viene sottoposto all'approvazione del Committente.

Il documento deve contenere:

- la descrizione dell'architettura proposta anche attraverso l'utilizzo di schemi;
- l'elenco con relative caratteristiche e requisiti delle componenti dell'infrastruttura;
- marca, modello e codice prodotto di ogni componente dell'infrastruttura;
- elenco dei software di base e relative licenze d'uso incluse nella fornitura;
- Indicazioni sulle prestazioni minime necessarie per la rete informatica;
- progetto della sicurezza informatica.

Inoltre, il documento deve evidenziare eventuali varianti proposte rispetto alle infrastrutture di CCA richiesta, evidenziando le motivazioni della proposta, fermi restando requisiti e caratteristiche minime indispensabili.

### **Piano di dettaglio del progetto pilota**

L'attività consiste nel definire i perimetri minimi necessari per poter effettuare l'installazione, l'attivazione e l'avviamento di un progetto pilota atto a poter verificare in modo completo tutte le funzionalità previste nel sistema.

In particolare, il documento dovrà contenere:

- Descrizione dettagliata del progetto pilota;
- Modalità di attivazione del progetto pilota;
- Modalità di test delle funzionalità del progetto pilota.

### **Pianificazione dei lavori/delle attività**

La Ditta incaricata deve predisporre i documenti di pianificazione delle attività di cui nel proseguo che, al pari di ogni altro documento di progettazione, sono sottoposti all'approvazione.

I documenti sono di seguito elencati:

- a) Piano della Fornitura;
- b) Piano delle Installazioni;

c) Piano della Formazione;

d) Procedure di Collaudo delle componenti in fornitura e delle installazioni.

Il **Piano della Fornitura** specifica per ogni componente hardware i quantitativi in consegna per ogni fase realizzativa con l'indicazione della settimana stimata di consegna con la pianificazione del luogo di consegna e metodo di immagazzinamento.

Il **Piano delle Installazioni** riporta i seguenti contenuti minimi:

- Calendario delle installazioni prototipali - quantità di prototipi e relative tipologie di bus, durata del fermo macchina previsto per ogni mezzo coinvolto, numero di stalli richiesti nel sito o nei siti installativi coinvolti, numero di tecnici coinvolti;
- Calendario delle installazioni che specifica per ogni fase realizzativa gli stalli richiesti nel sito o nei siti installativi coinvolti, per ogni sito installativo tipologia e quantità di mezzi da installare, durata del fermo macchina previsto per ogni tipologia di mezzo coinvolto, numero di squadre di lavoro/giorno coinvolte e orario di attività prevista in ciascun sito installativo coinvolto (giorni della settimana e orario di inizio primo turno lavorativo/giorno e orario di fine ultimo turno lavorativo/giorno);
- Tabella con l'indicazione del numero di mezzi/giorno, distinti per tipologia di cui l'Appaltatore chiede la disponibilità per effettuare le installazioni.

Il **Piano della Formazione** contiene la descrizione delle modalità previste per la formazione (es. corsi formativi, affiancamento on site, formazione on line), il calendario previsto per le attività con indicazione dei destinatari (leggi figure aziendali del Committente). Il Piano deve essere articolato sulla base delle componenti previste in fornitura e deve tener conto delle tempistiche di consegna degli stessi, di cui al Piano della Fornitura.

In particolare, il documento dovrà comprendere:

- Denominazione e descrizione del singolo corso di formazione;
- Durata minima del corso di formazione;
- Numero massimo di partecipanti ammessi ad ogni singolo corso di formazione;
- Strumenti necessari e prerequisiti per ogni corso di formazione.

Le **Procedure di Collaudo** delle componenti in fornitura e delle installazioni descrivono, per ogni componente in fornitura:

- Modalità di effettuazione del collaudo con indicazione dell'eventuale strumentazione hardware o software utilizzata;
- Condizioni di collaudo;
- Test di collaudo "case test" proposti;
- Piano delle attività di collaudo.

## 18 ATTIVITA' DI INSTALLAZIONE

### Installazioni bordo Autobus

L'attività di installazione degli apparati del Sistema consiste nell'installazione degli apparati e nei cablaggi ed include le attività e materiali funzionali a tale scopo quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- laddove necessario, la rimozione e/o spostamento delle validatrici attualmente installate, dei supporti e connettori e dei relativi cavi di collegamento e la loro sostituzione con nuovi cavi appositamente predisposti per il collegamento Validatori - Computer di Bordo;
- l'installazione degli apparati in fornitura;
- fornitura eventuale paleria e/o capacità ad apportare modifiche alla paleria esistente;
- fornitura degli accessori quali dispositivi di protezione elettrica (leggi interruttori magnetotermici e fusibili), connettori necessari alle interconnessioni dati e connettori per connessioni elettriche di potenza;
- cavi dati e alimentazione;
- fornitura dei materiali di consumo necessari.

Le installazioni saranno effettuate presso il sito installativo indicato dal Committente durante i sopralluoghi previsti.

I cavi di connessione devono risultare adeguatamente protetti e non accessibili dall'esterno, passando, laddove possibile, all'interno del palo di sostegno oppure, in caso contrario, all'interno di corrugati di caratteristiche adeguate. Ulteriori specifiche tecniche per l'effettuazione dell'attività di cablaggio saranno concordate, da parte della Ditta incaricata e del Committente, all'interno della Progettazione Esecutiva del Piano Realizzativo.

Le installazioni e cablaggi devono essere realizzati a regola d'arte in conformità alla legge 46/90 e s.m.i. I cablaggi a bordo dei mezzi devono essere realizzati in conformità alle norme UNI EN ISO 8092-1, 8092-2, 8092-3, 8092-4. I cavi devono essere costituiti da materiali isolati autoestinguenti secondo norma ECE R110 e non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22/II ed ISO 6722-1:2011.

Le Validatrici e i Computer di Bordo dovranno essere posizionati secondo le indicazioni fornite dal Committente e riportate nei **Progetti Installativi**, nel rispetto, comunque, della normativa vigente (UNI ENV 12796). Le validatrici dovranno essere dotate di un'apposita piastra di supporto che prevede la possibilità di sgancio del dispositivo.

La Ditta incaricata deve effettuare l'installazione dei mezzi in modo tale che non sia necessaria alcuna variazione nella validità di garanzia e/o omologazione del mezzo e deve assumere, inoltre, la completa responsabilità per qualsiasi danno provocato alle dotazioni e all'allestimento del mezzo su cui esegue i lavori d'installazione delle validatrici.

L'attività di installazione e cablaggio a bordo sarà effettuata, per i mezzi appartenenti alla stessa tipologia, previa accettazione, da parte del Committente, dell'installazione "prototipale" per ciascuna tipologia.

Il prototipo è predisposto sulla base del **Progetto Generale di Installazione di bordo** e degli esiti di un sopralluogo congiunto (Committente e Ditta incaricata).

A seguito dell'accettazione dell'installazione "prototipale" da parte del Committente, la Ditta incaricata ha l'obbligo di consegnare al Committente il **Manuale di installazione AS BUILT**.

Le modifiche installative che si dovessero rendere necessarie per eventuali varianti di allestimento riscontrate in sottofamiglie della tipologia in oggetto devono essere opportunamente documentate dalla Ditta incaricata, redigendo le necessarie integrazioni alla documentazione precedentemente rilasciata. La documentazione integrativa deve riportare, almeno, le seguenti informazioni: l'indicazione del numero dei mezzi della sottofamiglia interessati alla modifica, la descrizione delle varianti di allestimento riscontrate nella sottofamiglia di mezzi e che hanno motivato l'effettuazione delle modifiche installative, l'evidenziazione delle modifiche apportate rispetto al mezzo "prototipale" di riferimento.

Durante le Fasi Realizzative della fornitura, il Committente garantirà la disponibilità giornaliera di un certo numero di mezzi sulla base di quanto convenuto e risultante nel Piano delle Installazioni.

Eventuali variazioni nel numero e nell'orario di disponibilità dei mezzi devono essere concordate, di volta in volta, tra Ente Aggiudicatore e Ditta incaricata.

In corrispondenza della riconsegna del mezzo dopo l'installazione, Committente e Ditta incaricata certificheranno, tramite la sottoscrizione di apposite schede proposte indicanti:

- lo stato di funzionamento del mezzo;
- la presenza di eventuali danni alle dotazioni di bordo;
- le modalità di effettuazione delle attività di cablaggio, installazione e connessione delle validatrici;
- il funzionamento di base degli apparati installati sulla base di test di verifica adeguati preliminarmente concordati tra Committente e Ditta incaricata.

Nel caso in cui il Committente proceda all'acquisto di nuovi mezzi, attualmente non inclusi nella propria flotta, la Ditta incaricata ha responsabilità di:

- provvedere al trasporto e consegna delle validatrici presso la fabbrica dell'Impresa fornitrice dei nuovi mezzi, nelle quantità da installare;
- consegnare, all'Impresa fornitrice dei mezzi stessi, le specifiche tecniche per l'effettuazione, in fabbrica, dei cablaggi ed installazione delle validatrici;
- fornire, da remoto, il supporto tecnico necessario e, qualora richiesto dall'Ente Aggiudicatore, supervisionare, anche tramite l'intervento di propri responsabili presso la fabbrica dell'Impresa fornitrice, le attività di installazione;
- effettuare la verifica della congruenza tecnica e funzionale dell'attività effettuata dall'Impresa fornitrice.

### **Altre installazioni**

L'attività di installazione delle componenti HW previste in fornitura deve essere realizzata a regola d'arte in conformità alle normative vigenti.

## 19 COLLAUDO E VERIFICHE DI FASE

### Collaudo

Ogni componente oggetto della fornitura deve essere sottoposto a collaudo congiunto Ditta incaricata-Committente.

La Ditta incaricata è tenuta a proporre al Committente le date per l'effettuazione delle sessioni di collaudo con un anticipo di almeno dieci giorni naturali di preavviso sulla data proposta per l'inizio delle prove.

Il collaudo di componenti hardware potrà essere effettuato anche su un campione significativo della fornitura, fermo restando la facoltà del Committente di effettuare ulteriori sessioni di collaudo sugli apparati consegnati ma non sottoposti a collaudo congiunto per la constatazione della corrispondenza della fornitura ai requisiti tecnici. Questa facoltà è valida fino alla conclusione della Fase Assistenza e Manutenzione in Garanzia. Il Committente si riserva, inoltre, il diritto di effettuare verifiche in corso d'opera.

Non è ammesso il collaudo a campione delle installazioni autobus: gli autobus andranno collaudati tutti al 100%. Le modalità di effettuazione dei collaudi sono riportate nel documento Procedure di Collaudo prodotto dalla Ditta incaricata, che è sottoposto alla approvazione del Committente.

I collaudi saranno organizzati per gruppi di "casi di test" che avranno la seguente struttura minima di informazioni:

Id Test	Descrizione Test	Risultato atteso	Esito riscontrato	Note

### Criteri di valutazione del risultato dei test di collaudo

Il Committente esaminerà il risultato dei singoli casi di test e il risultato del collaudo potrà essere:

- **Accettato (A) - SUPERATO POSITIVAMENTE;**
- **Accettato con Riserva (AR) - SUPERATO POSITIVAMENTE CON RISERVA.** In questo caso viene fissata una data entro la quale ripetere i test di collaudo. Tale data non potrà essere oltre i 30 giorni naturali dalla data del primo collaudo. Se al secondo collaudo uno o più test precedentemente accettate con riserva presentassero ulteriori malfunzionamenti si considererà NEGATIVO, applicando conseguentemente quanto previsto in materia di penali.
- **Rifiutato (R) - NON SUPERATO, ESITO NEGATIVO,** applicando conseguentemente quanto previsto in materia di penali.

Il criterio di valutazione dei rilievi verte su due ambiti di analisi:

- a) La GRAVITÀ del rilievo, intesa come entità (peso/importanza/dimensione del danno provocato) dell'anomalia;
- b) L'ENTITÀ DELLA MODIFICA necessaria alla piena ripristinabilità dell'uso.

La classificazione delle anomalie è orientata all'utilizzo, nel senso che si valuta il grado di danno che l'errore porta all'uso di quanto oggetto del collaudo.

Si definiscono errori di gravità:

- G1-Bassa quelli che non influiscono sull'utilizzo;
- G2-Media quelli che ne rendono difficoltoso l'utilizzo;
- G3-Alta quelli che in certi casi, o addirittura sempre, ne impediscono l'utilizzo.

Le modifiche necessarie a rimuovere l'anomalia sono:

- M1-Lievi quando le specifiche della modifica sono note, la loro realizzazione è facile e non si prevedono effetti collaterali;
- M2-Medie quando le specifiche della modifica sono note, la loro realizzazione è difficoltosa ma non si prevedono effetti collaterali;
- M3-Pesanti quando le specifiche della modifica non sono note e sono possibili effetti collaterali.

Sulla base dell'esito dei test è redatta la seguente **matrice di decisione** che guida la valutazione degli eventuali errori riscontrati e delle modifiche richieste in fase di collaudo.

La matrice descrive in modo sintetico quale decisione verrà presa in funzione delle eventuali anomalie rilevate durante il collaudo. Queste regole per l'accettazione sono utilizzate per esplicitare al massimo i criteri adottati durante il collaudo, in modo da minimizzare i conflitti dovuti alle ambiguità provocate da regole o aspettative soggettive e non condivise.

Gravità degli Errori	Entità delle Modifiche		
	<i>M1 Lievi</i>	<i>M2 Medie</i>	<i>M3 Pesanti</i>
<i>G1 Bassa</i>	A	A	AR
<i>G2 Media</i>	A	AR	R
<i>G3 Alta</i>	AR	R	R

### Verifiche di fase

Alla scadenza di ciascuna Fase Realizzativa è effettuata la verifica sullo stato di avanzamento dei lavori, denominata Verifica di Fase o stato di avanzamento lavori.

L'esito della Verifica di Fase viene riportato nel **Verbale di Verifica di Fase** che è sottoscritto per accettazione da Ditta incaricata e Committente.

Il Verbale di Verifica di Fase contiene:

- la tabella con la sintesi delle componenti della fornitura consegnate e delle installazioni effettuate con l'evidenza degli eventuali scostamenti rispetto a quanto previsto;
- l'esito dei collaudi effettuati;
- l'esito della Verifica di Fase.

## Esito delle verifiche di fase

La Verifica di Fase può avere i seguenti esiti:

- **Accettato (A) - SUPERATO POSITIVAMENTE** nel caso in cui non si riscontrino ritardi rispetto a quanto previsto e nel caso di superamento dei collaudi (leggi nessuna anomalia);
- **Accettato con Riserva (AR) - SUPERATO POSITIVAMENTE CON RISERVA** nel caso in cui non si riscontrino lievi ritardi rispetto a quanto previsto tali da non comportare lo slittamento temporale delle fasi successive realizzative ed il termine finale di consegna della fornitura e/o nel caso di superamento con riserva dei collaudi.

La Verifica di Fase Accettata con Riserva (AR) deve essere ripetuta entro 30 giorni naturali dalla data della precedente Verifica. Durante tutto questo periodo, i pagamenti previsti per il SAL, al quale il collaudo è legato, sono bloccati da parte del Committente.

Se alla seconda Verifica si riscontrassero ritardi tali da comportare lo slittamento temporale delle fasi successive realizzative ed il termine finale di consegna della fornitura e/o l'esito di uno o più test di collaudo precedentemente accettato con riserva presentasse ulteriori malfunzionamenti, l'esito della Verifica si considererà **NEGATIVO**, applicando conseguentemente quanto previsto in materia di penali.

**Rifiutato (R) - NON SUPERATO, ESITO NEGATIVO**, applicando conseguentemente quanto previsto in materia di penali.

## Verifiche di fase e fatturazione

La fatturazione dei SAA/SAL da parte della Ditta incaricata presuppone il superamento con esito Positivo della verifica di fase.

L'effettuazione di ciascun pagamento da parte del Committente comporta automaticamente l'acquisizione della proprietà degli apparati di qualsiasi genere forniti e/o installati e sottoposti con esito positivo alle relative Verifiche di Fase. Conseguentemente alla ricezione di ciascun pagamento il Fornitore perde ogni diritto alla restituzione dei suddetti beni.

## 20 MANUTENZIONE IN GARANZIA

Il periodo minimo di garanzia su tutta la fornitura e su ogni singolo componente o sottosistema deve essere almeno di **24 (ventiquattro) mesi** e deve decorrere dalla data di approvazione definitiva, con esito positivo, della Verifica.

È elemento di valutazione un **periodo di garanzia più esteso** che il Concorrente indica nella propria Offerta Tecnica. In tal caso **la Commissione Giudicatrice valuta l'estensione proposta all'interno dell'Allegato 3- Scheda servizi aggiuntivi.**

Nel corso del periodo di Garanzia il Committente effettua la verifica del raggiungimento dei valori obiettivo previsti secondo quanto precisato nel presente capitolato, sulla base di **un piano di verifica intermedio** che verrà predisposto in sede di progetto esecutivo.

Al termine del periodo di Garanzia, l'esito positivo determina il superamento della verifica finale in coerenza con il **piano di collaudo** che verrà predisposto in sede di progetto esecutivo.

In caso di esito negativo di una verifica intermedia e/o del Collaudo Definitivo il periodo di garanzia sarà automaticamente prolungato del periodo che intercorre fino al superamento con esito positivo della verifica intermedia e/o del Collaudo Definitivo stesso.

Difetti sistematici a livello di software del Sistema, non imputabili all'uso operativo del sistema, rilevati anche oltre il Collaudo Definitivo, devono essere soggetti a garanzia illimitata fino alla loro completa e definitiva eliminazione.

Il servizio di assistenza e manutenzione in garanzia della fornitura deve essere eseguito nel rispetto delle modalità e dei livelli di servizio riportati nel seguito.

## **21 SERVIZI DI MANUTENZIONE**

### **Servizio di manutenzione in garanzia**

Il servizio di manutenzione nel periodo di garanzia della fornitura, così come offerto dal Concorrente, è incluso nel prezzo e deve comprendere almeno le seguenti attività:

- manutenzione preventiva;
- manutenzione ordinaria correttiva;
- manutenzione straordinaria.

Al termine del periodo di garanzia e/o alla fine del periodo di manutenzione contrattualizzata, il fornitore dovrà prevedere il riallineamento dei sistemi operativi alle versioni ultime disponibili.

Di seguito sono definite le specifiche relative ai tre livelli di manutenzione previsti in garanzia.

### **Manutenzione Ordinaria preventiva**

La manutenzione preventiva è caratterizzata da interventi di manutenzione periodica, atti alla prevenzione di malfunzionamenti hardware per usura e all'aggiornamento software. Tutti gli interventi che la Ditta incaricata effettuerà dovranno essere rendicontati al Committente.

#### *Sistemi Centrali*

Per la manutenzione preventiva del CCA e tutte le altre componenti centrali devono essere previste le seguenti attività:

- Mantenimento in stato di efficienza di tutti i componenti con effettuazione di interventi di manutenzione preventiva, controllo e verifica dello stato delle differenti periferiche, controllo e verifica delle postazioni di lavoro e relativa rete (con frequenza trimestrale);
- Upgrade costante del sistema operativo ed installazione dei service pack (con frequenza semestrale);
- Aggiornamento delle release del SW di base qualora queste si rendano necessarie per supportare eventuali aggiornamenti del SW applicativo;



- Mantenimento di un elevato livello d'efficienza e d'affidabilità del sistema attraverso il controllo delle risorse di sistema, l'archiviazione e la pulizia dei log file e dei buffer del database (con frequenza semestrale);
- Mantenimento in stato di efficienza di tutte le procedure del software applicativo (con frequenza trimestrale);
- Gestione del salvataggio dati su supporti di backup (con frequenza mensile);
- Reportistica degli interventi effettuati.

Gli interventi ed attività di manutenzione preventiva della Centrale Operativa (comprensiva di tutti i componenti), saranno effettuati:

- nei giorni feriali, dalle 9:00 alle 18:00, in caso di interventi che non provochino alcun blocco del sistema;
- nei giorni feriali, dalle 18:00 alle 22:00, in caso di interventi che richiedano il fermo temporaneo del sistema **secondo date e tempistiche concordate con la Committenza.**

### *Postazioni di lavoro*

Per la manutenzione preventiva delle stazioni di lavoro la Ditta incaricata deve prevedere, con frequenza minima bimestrale, almeno, i seguenti interventi e attività:

- Mantenimento in stato di efficienza di tutti i componenti con effettuazione di interventi di Manutenzione preventiva su hardware, controllo e verifica dello stato delle differenti periferiche e relative connessioni di rete;
- Mantenimento di un elevato livello di efficienza e di affidabilità delle stazioni;
- Mantenimento in stato di efficienza di tutte le procedure dei software applicativi;
- Reportistica degli interventi effettuati.

Gli interventi e le attività di manutenzione preventiva delle postazioni di lavoro devono essere effettuati:

- nei giorni feriali, in orario lavorativo, in caso di interventi che non provochino un eventuale blocco anche parziale del Sistema;
- in orario da concordare tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore, in caso di interventi che provochino un eventuale anche parziale totale del Sistema.

### **Manutenzione Ordinaria Correttiva**

La manutenzione ordinaria correttiva è caratterizzata da interventi per riparazioni hardware o adeguamenti delle applicazioni software, dovuti al verificarsi di un certo tipo di malfunzionamento, non causato da danni provocati da terzi.

Gli eventi che caratterizzano le attività di manutenzione correttiva sono classificabili in:

- manifestazione del malfunzionamento;
- segnalazione del malfunzionamento da parte della Stazione Appaltante o ente terzo autorizzato dalla stessa;
- presa in carico della segnalazione del malfunzionamento da parte dell'Appaltatore;

- intervento per verifica del malfunzionamento;
- ripristino del malfunzionamento;
- reintegro del componente di scorta (ove necessario).

Il personale della Ditta incaricata dovrà effettuare tutti gli interventi di manutenzione sui dispositivi centrali e sulle postazioni di lavoro.

La modalità di invio della segnalazione di avvenuto malfunzionamento avviene tramite e-mail oppure tramite un sistema dedicato di segnalazione guasti e gestione dei ticket di segnalazione.

### *Classificazione dei malfunzionamenti*

Si definiscono due tipologie di malfunzionamenti:

- **Malfunzionamenti di tipo A)**

malfunzionamenti HW/SW bloccanti che pregiudicano l'operatività ed utilizzazione complessiva del sistema e/o del sottosistema/componente soggetto al malfunzionamento stesso;

- **Malfunzionamenti di tipo B)**

malfunzionamenti HW/SW non bloccanti che non pregiudicano l'operatività ed utilizzazione complessiva né del sistema né del sottosistema/componente soggetto al malfunzionamento stesso.

La classificazione di dettaglio degli interventi sarà confermata nel corso della Progettazione Esecutiva.

### *Tempi di ripristino*

Il servizio di manutenzione correttiva ordinaria per tutti i componenti delle **Centrale di Controllo Aziendale** deve garantire tempi di ripristino del malfunzionamento  $\Delta Tr$ :

- inferiori alle 4 ore solari consecutive dall'istante della segnalazione, per malfunzionamenti di tipo A;
- inferiori alle 8 ore solari consecutive dall'istante della segnalazione, per malfunzionamenti di tipo B;

Il servizio di manutenzione correttiva ordinaria delle postazioni di lavoro deve garantire tempi di ripristino del malfunzionamento:

- inferiori alle 8 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione, per malfunzionamenti di tipo A;
- inferiori alle 12 ore lavorative consecutive dall'istante della segnalazione, per malfunzionamenti di tipo B.

### *Sistema di registrazione degli eventi*

Dopo ogni intervento manutentivo (sia di tipo hardware che software) deve essere rilasciato dalla Ditta incaricata un report relativo alla operazione effettuata in cui vengono forniti in dettaglio le motivazioni dello stesso.

Tutti gli interventi citati oltre che su apposita modulistica, devono essere registrati tramite un apposito sistema di gestione che deve essere ospitato sul sistema centrale; tutte le fasi dell'intervento devono essere registrate online e il sistema, facente parte dell'offerta tecnica, deve

- Consentire l'accesso in lettura al personale della Stazione Appaltante;
- Garantire la disponibilità di report puntuali sugli interventi;
- Garantire la disponibilità di report di sintesi con diversi filtri attivabili quali a titolo non esaustivo sulla tipologia degli interventi per:
  - difettosità HW;
  - malfunzionamenti applicativi;
  - tipologie di canali;
  - reintegro scorte, ove necessario.

Il sistema dovrà garantire automaticamente la classificazione in linea del malfunzionamento (tipologia A e tipologia B); inoltre dovrà garantire tramite specifiche mail la segnalazione di sfioramento delle soglie per i malfunzionamenti di tipo A, e la segnalazione del superamento del livello di soglia delle scorte.

Le modalità operative sulla gestione di tali segnalazioni saranno concordate dalla Stazione Appaltante e dalla Ditta incaricata durante la fase A e dovranno essere espressamente approvate dalla Stazione Appaltante in tale fase.

### **Manutenzione Straordinaria**

La manutenzione straordinaria è caratterizzata da interventi dovuti a malfunzionamenti causati da eventi non imputabili al sistema (ad esempio atti di vandalismo, ecc.). La definizione della casistica di dettaglio inclusa negli interventi di manutenzione straordinaria sarà concordata tra le parti in corrispondenza della Progettazione Esecutiva.

Per la manutenzione straordinaria, nei casi assimilabili alla manutenzione ordinaria correttiva, devono essere previsti gli stessi livelli di servizio definiti per la manutenzione correttiva ordinaria, fatto salvo che il costo di sostituzione/riparazione del componente è a carico della Committenza.

Nello specifico, in caso di guasti la riparazione e, ove necessario, la sostituzione dei componenti mal funzionanti, esclusi i materiali di consumo, avverrà in forma gratuita se i componenti sono ancora coperti da garanzia del produttore.

In caso di guasto, invece, ad apparati non più in garanzia, la Ditta incaricata provvederà all'acquisto ed alla sostituzione del pezzo originale da cambiare. Verrà corrisposto unicamente il prezzo del pezzo di ricambio.

In ogni caso la sostituzione del ricambio deve essere preventivamente autorizzata.

Tutte le riparazioni o sostituzioni effettuate dovranno essere condotte utilizzando componenti originali nuovi, oppure, per i soli componenti non più reperibili sul mercato, qualitativamente idonei allo scopo. In ogni caso le caratteristiche tecniche non devono essere inferiori ai pezzi sostituiti.

## Tabella parametri RAM

L'affidabilità degli apparati proposti deve basarsi sulle normative e sul concetto dei parametri RAM (Reliability, Availability e Maintainability):

- **MTBF (Mean Time Between Failure)**  
Valore atteso del tempo operativo medio tra i guasti. Per MTBF si intende la somma di due tempi: MTTF e MTTR. Si misura generalmente in ore.
- **MTTF (Mean Time To Failure)**  
Valore atteso della funzione di distribuzione statistica dei guasti. Si misura generalmente in ore.
- **MTTR (Mean Time To Repair)**  
Valore atteso del tempo medio di ripristino, intervallo di tempo durante il quale l'apparato è in uno stato di indisponibilità a causa di un guasto. Si misura generalmente in ore.

Le soluzioni costruttive adottate devono garantire un'alta modularità degli apparati, per cui, individuato il sottocomponente guasto, deve essere possibile sostituirlo in tempi estremamente contenuti con l'utilizzo di strumenti standard;

- Minimizzazione della manutenzione preventiva
- Riduzione della tipologia di parti di ricambio

Tutti i dispositivi devono avere caratteristiche costruttive il più omogenee possibile, utilizzando un numero limitato di componenti, al fine di ottimizzare le scorte e il lavoro dei manutentori, con conseguenti riduzioni dei tempi di intervento e una migliore esecuzione delle relative operazioni.

Il Concorrente dovrà obbligatoriamente indicare nella propria offerta i parametri RAM di tutti gli apparati locali del sistema di vendita oggetto di fornitura dettagliando:

- *le ore di lavoro di ciascuna apparecchiatura*, su scala sia annuale sia giornaliera.
- *la quantificazione e il metodo di calcolo dei parametri MTBF, MTTF, MTTR:*
  - *metodo teorico (MT)*: se il valore è stato dedotto da quello di apparati simili o tramite calcolo basato sui valori noti dei vari componenti;
  - *sperimentale (MS)*: se il valore è stato rilevato tramite valutazioni statistiche basate su osservazioni di un campione opportunamente consistente;
  - *da subfornitore (MSF)*: se il valore è stato fornito dal produttore dell'apparato.

Il Concorrente dovrà inserire nella propria offerta tecnica la compilazione della seguente tabella:

Apparato	Metodo di calcolo	MTBF (ore)	MTTF (ore)	MTTR (ore)
Terminali di rivendita presso terzi				
Consolle autista				
TVM (Emettitrici self-service)				
Terminali di controlleria				

Validatrici

Contapasseggeri

Videocamere

### Servizio di manutenzione post garanzia

Al concorrente è inoltre richiesto di quotare il costo manutentivo annuo per ulteriori 4 anni rispetto al termine del periodo di garanzia secondo le seguenti ipotesi:

#### A) Contratto di manutenzione ordinaria:

Nell'ambito dell'offerta tecnica dovrà essere descritta la proposta della Ditta Fornitrice per quanto concerne la manutenzione ordinaria preventiva, correttiva e straordinaria e quotate in offerta economica ove dovranno essere evidenziate le prestazioni non comprese.

#### B) Contratto di manutenzione in Full Service:

Nell'ambito dell'offerta tecnica dovrà essere descritta la proposta della Ditta Fornitrice per quanto concerne la manutenzione FULL SERVICE e quotata in offerta economica ove dovranno essere evidenziate le eventuali prestazioni non comprese.

Si tratta di due prestazioni eventuali e tra loro alternative che il Committente potrà o meno decidere di attivare al termine della garanzia.

### Manutenzione ordinaria post garanzia

Il concorrente dovrà garantire quale livello minimo compreso nella quotazione del servizio annuo un pacchetto di manutenzione comprensiva di:

- a) Manutenzione ordinaria preventiva (come specificato al par. 22.1.1.)
- b) Manutenzione correttiva

La Ditta dovrà specificare in sede di offerta tecnica il livello di correttiva compreso nella quota del canone e modalità di gestione dei ricambi, specificando anche eventuali sconti proposti al Committente

- c) Manutenzione straordinaria

La Ditta dovrà specificare in sede di offerta il livello di manutenzione straordinaria eventualmente offerto e modalità di gestione dei ricambi specificando anche eventuali sconti proposti al Committente

### Manutenzione in Full Service post garanzia

La Manutenzione Full Service include l'intero complesso dei sistemi, sottosistemi e apparati facenti parte dell'oggetto della fornitura e comprende tutti gli oneri relativi agli interventi (spese di trasporto, spese di trasferta, di vitto e alloggio, fornitura di tutti i materiali e attrezzature necessarie allo svolgimento del servizio, etc.).

Il servizio deve prevedere la riparazione o sostituzione di tutte le parti danneggiate in modo da ripristinare la perfetta efficienza e funzionalità degli apparati, compresa la verifica del

costante, regolare e di perfetto funzionamento dell'hardware e del software applicativo installato e il suo eventuale ripristino in caso di malfunzionamento.

Tutte le riparazioni o sostituzioni effettuate dovranno essere condotte utilizzando componenti originali nuovi, oppure, per i soli componenti non più reperibili sul mercato, qualitativamente idonei allo scopo. In ogni caso le caratteristiche tecniche non devono essere inferiori ai pezzi sostituiti.

Resta onere della Ditta Fornitrice provvedere al ritiro delle eventuali apparecchiature difettose secondo le modalità definite con il Committente.

Al fine di garantire il miglior servizio di Full Service la Ditta Fornitrice dovrà specificare in particolare:

- funzionalità Help Desk (si veda anche cap.23)
- servizio di teleassistenza (si veda anche cap. 23)
- servizio di intervento on-site, al tale proposito sarà valutato positivamente l'utilizzo di personale qualificato e specializzato residente nelle vicinanze dell'Azienda
- servizio di manutenzione hardware
- servizio di manutenzione ed aggiornamento software
- scorta e reperibilità delle parti di ricambio; il quantitativo dei componenti di scorta necessari a garantire la corretta manutenzione del sistema dovrà essere indicato per tutti gli apparati oggetto della fornitura. Dovrà inoltre essere garantita la reperibilità di tutte le parti di ricambio originali necessarie al funzionamento del sistema per un periodo non inferiore agli 8 anni a partire dalla data del "Collaudo Definitivo". Nel caso in cui una parte di ricambio e/o componente non sia più disponibile (non reperibile e/o non più in commercio) nel corso di questo periodo, la Ditta Fornitrice dovrà reperire nuovi ricambi e/o componenti analoghi ai precedenti e, se necessario, garantire tutte le modifiche necessarie per rendere compatibile il nuovo ricambio, nell'ottica di conservare la piena funzionalità del sistema.

## **22 GESTIONE DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA**

I servizi in cui si articola l'assistenza tecnica in garanzia dovranno essere erogati con le seguenti modalità:

- Call Center, per ricezione delle chiamate di richiesta di intervento, attivo tutti i giorni dell'anno, festività comprese, 24 ore su 24;
- Help Desk attivo dalle 8.00 alle 17.00 nei giorni lavorativi dal lunedì al venerdì, e dalle 8.00 alle 12.00 il sabato;
- Pronto Intervento attivo tutti i giorni dell'anno, festività comprese, 24 ore su 24.

Dovranno prevedersi tutte le modalità di contatto chiamata telefonica e e-mail.

I servizi di chiamata telefonica, accessibili tramite un numero verde attivo 24 ore su 24 e attivato a carico della Ditta incaricata, devono prevedere il seguente profilo di risposta:

- Dal lunedì al venerdì 08.00: 17.00 Servizio con operatore,
- Dal lunedì al venerdì 17.00: 08.00 Servizio di casella vocale,
- Sabato, domenica e festivi 00.00: 24.00 Servizio di casella vocale.

Il servizio di casella vocale deve comportare l'attivazione automatica delle strutture di Pronto Intervento. Nel caso di utilizzo della posta elettronica, devono prevedersi modalità di invio della richiesta analoghe a quelle previste per la comunicazione telefonica; nel caso in cui l'email pervenga oltre le 17.00 dei giorni lavorativi, le richieste in esso contenute dovranno essere elaborate a partire dalle 8.00 del primo giorno lavorativo successivo.

Le tipologie di intervento che potranno essere richieste sono le seguenti:

- eliminazione degli inconvenienti che hanno determinato la richiesta di intervento;
- ripristino delle normali condizioni di funzionamento;
- fornitura e sostituzione delle parti di ricambio rotti, usurati o in avaria con accessori originali della relativa apparecchiatura;
- installazione e configurazione applicativi;
- installazioni e configurazioni periferiche, compresi eventuali modem;
- installazione software ed aggiornamento del sistema operativo che l'Ente indicherà;
- salvataggio su supporto esterno di dati installati su attrezzature di lavoro ed il loro eventuale trasferimento su altra attrezzatura di lavoro, ove ciò venga richiesto.

Tale elenco non è esaustivo e pertanto potranno rientrare nel servizio di assistenza tecnica altre tipologie di intervento non compresi nell'elenco sopra riportato.

Tutte le parti o gli elementi sostituiti dovranno essere smaltiti a cura e spese della Ditta incaricata.

Nel caso in cui non sia possibile riparare il guasto in loco, la Ditta incaricata provvederà a trasportare, a suo carico e spese, l'apparecchio guasto nella propria struttura per le procedure idonee alla riparazione dello stesso.

In caso di fermo prolungato per più di 3 giorni dell'apparecchio il fornitore, provvederà a sue cure e spese, all'immediata sostituzione con altro apparecchio simile, fornito in comodato d'uso. L'attrezzatura in comodato d'uso potrà essere recuperata dall'operatore economico affidatario solo nel momento in cui sarà restituita l'apparecchiatura riparata.

## 23 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO

Durante la realizzazione della fornitura, il Committente svolgerà attività di supervisione e controllo, includendo le seguenti attività:

- pianificazione degli obiettivi da raggiungere, relativamente al progetto;
- controllo delle attività progettuali;
- accettazione dei *deliverable* prodotti dalla Ditta incaricata;
- partecipazione ai test finali ed ai collaudi di supporto alla valutazione finale;
- reporting di progetto tramite la raccolta e l'evidenziazione dei dati di avanzamento lavori e degli elementi necessari alla valutazione dei risultati.

La Ditta incaricata ha in carico l'intero Progetto ed esegue le varie attività che lo costituiscono. La Ditta incaricata si farà carico del project management, nominando un **Responsabile di Progetto** (Project Manager) che coordinerà i vari servizi progettuali.

La Ditta incaricata deve comunicare al Committente il nominativo del *responsabile di progetto* entro 5 (cinque) giorni lavorativi dalla data di decorrenza del contratto.

Il *responsabile di progetto* deve agire come referente ufficiale e unico, per conto del Fornitore, per tutte le attività e incombenze inerenti alla realizzazione della fornitura, fino al superamento, con esito positivo, del Collaudo Definitivo. Il *responsabile di progetto* provvederà a riportare lo stato di avanzamento delle attività mediante la redazione di un Piano realizzativo e di una analisi dei rischi di progetto con una *rendicontazione bisettimanale dello stato di avanzamento* (status report) completa di aggiornamento dello stesso Piano realizzativo.

Il Committente supervisionerà il progetto nominando un **Direttore dell'Esecuzione del Contratto** (DEC) ed istituendo un eventuale tavolo di Steering Committee.

Il DEC ha delega per le funzioni di vigilanza sulle attività della Ditta incaricata per ogni aspetto della fornitura e di coordinamento. Il responsabile della commessa, incaricato dal Committente può:

- gestire per conto della Committenza il Progetto Esecutivo;
- sovrintendere a tutte le attività di consegna, installazione, verifiche e collaudo;
- disporre la sostituzione di una fornitura che non abbia i requisiti previsti e l'ulteriore effettuazione di un'attività che non abbia raggiunto i risultati attesi;
- dare disposizioni al responsabile della fornitura di sostituire, a suo insindacabile giudizio, una o più risorse umane impiegate nelle attività di fornitura;
- inoltrare alla Ditta incaricata le prescrizioni finalizzate al pieno rispetto di quanto previsto dal contratto;
- disporre la temporanea sospensione di alcune o di tutte le attività, senza che l'Appaltatore possa legittimare riserve;
- Seguire in contraddittorio le varie fasi di collaudo e di verifica di fase.

Qualora l'interruzione sia disposta a causa di inadempienza della Ditta incaricata è fatto salvo ogni eventuale diritto di rivalsa da parte della Ditta incaricata.

*Il responsabile di progetto e il Direttore dell'Esecuzione del Contratto possono delegare ad uno o più assistenti attività o funzioni specifiche, fermo restando la loro responsabilità.*

Le parti possono sostituire il proprio responsabile delegato, dandone comunicazione scritta all'altra parte, senza che ciò sia causa di una sospensione dei lavori.

## 24 FORMAZIONE

La fornitura include specifiche attività di formazione necessarie a rendere pienamente operativi i tecnici del Committente sia dal punto della gestione dell'impianto, sia dal punto di vista della manutenzione dello stesso.



L'attività formativa dovrà essere strutturata in modo da proporre anche delle simulazioni atte a definire le condizioni reali di funzionamento delle componenti oggetto della fornitura al fine di presentare delle situazioni corrispondenti alla realtà per gli operatori in fase di formazione.

Sono inoltre richiesti i seguenti corsi di formazione per:

- Programmatori/sistemisti, della durata di minimo tre giorni per illustrare le funzionalità di base;
- Utilizzatori che dovranno essere in grado di trasferire le conoscenze necessarie in relazione ai ruoli e alle mansioni ricoperte in azienda (personale viaggiante, ufficio commerciale e vendite, verificatori, ecc.).

Qui di seguito si riportano a titolo esplicativo e non esaustivo, la tipologia di formazione richiesta, gli obiettivi principali, le aree aziendali coinvolte ed il numero di addetti che verranno coinvolti.

Tipo di formazione	Principali obiettivi	Aree coinvolte	Numero persone
Management Operativo – Formazione di Livello I	Far acquisire le necessarie competenze manageriali a coloro che, per area di appartenenza, devono definire, gestire e monitorare le procedure che governano il sistema.	Responsabili di area	5/6
Management Operativo – Formazione di Livello II	Far acquisire le necessarie competenze operative a coloro che, per area di appartenenza, devono analizzare/presentare dati statistici e report.		
Livello non manageriale - manutentori SW	Far acquisire le necessarie competenze operative a coloro che curano la gestione della manutenzione SW e che, per attività definite, svolgono interventi di manutenzione.	Area tecnica	2/3
Livello non manageriale - utilizzatori HW	Far acquisire le necessarie competenze operative a coloro che, per area di appartenenza, devono utilizzare il sistema	Autisti, Centrale operativa, VTV, Commerciale , altre figure coinvolte	135
Livello non manageriale - manutentori HW	Far acquisire le necessarie competenze operative a coloro che curano la gestione della manutenzione HW e che, per attività definite, svolgono interventi di manutenzione.	Area Tecnica, Manutenzion e, VTV	10

La Formazione dovrà essere corredata da idonea documentazione cartacea e/o multimediale che sarà fornita comunque anche in formato digitale; tutto il materiale dovrà essere in **lingua italiana**.

Salvo diversa indicazione da parte del Committente, l'attività di formazione dovrà effettuarsi su effettivi turni di lavoro del personale interessato.

Ogni attività formativa sarà documentata da un registro di formazione contenente l'elenco del personale coinvolto, l'indicazione del o dei docenti, l'argomento, riferimenti dei materiali di supporto eventualmente forniti oltre alla data, orario e luogo e quant'altro ritenuto rilevante annotare.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le modalità di erogazione della formazione possono svilupparsi a seconda dei casi in:

- Corsi in aula;
- Corsi in laboratorio e/o ambiente di test;
- Corsi on line;
- Attività di affiancamento in loco.

Le modalità di formazione e le tempistiche con l'indicazione dei destinatari dell'attività (leggi figure aziendali del Committente) sono riportate nel **Piano della Formazione redatto dalla Ditta incaricata proposto in offerta, affinato in sede di Progettazione Esecutiva e sottoposto ad approvazione del Committente.**

## 25 FASI E TEMPI DI IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA

La fornitura complessiva oggetto della presente gara, deve essere installata, approntata, resa operativa nella sua totalità **in 425 gg. lavorativi ovvero 21 mesi** dalla data di sottoscrizione del contratto, rispettando un *Piano Realizzativo* modulare, che preveda specifiche Fasi Realizzative, relative Verifiche di Fase, Collaudi con indicazione di costi, tempi, propedeuticità delle attività, risultati e rischi.

**Il piano realizzativo, che dovrà in linea di massima rispettare quanto indicato nella presente sezione, deve essere inteso come impegnativo per Ditta incaricata ed in base ad esso saranno determinate le scadenze di consegna e le eventuali penalità.**

**La Ditta incaricata potrà in sede di offerta indicare eventuali modifiche che migliorino il piano realizzativo indicandone le relative motivazioni.**

La fornitura si deve intendere consegnata di tutte le certificazioni/omologazioni richieste dalla Normativa.

Gli elementi oggetto della fornitura devono essere consegnati, approntati, resi operativi, collaudati e mantenuti, durante il periodo di garanzia.

La realizzazione per fasi deve permettere, di volta in volta, l'uso operativo da parte del Committente delle componenti collaudate in ciascuna fase.

Il processo realizzativo deve seguire le seguenti macro-fasi:

- A.** Fase A) è la **Fase Progettuale** che si deve concludere entro **65 gg.** dalla data di sottoscrizione del contratto;
- B.** Fase B) è la **Fase di Implementazione Software ed attività Prototipale** che si deve concludere entro **80 gg.** dalla data di verifica della Fase A);
- C.** Fase C) è la **Fase di Completamento della Fornitura** che si deve concludere entro **200 gg.** dal superamento della Verifica di Fase B)

**D.** Fase D) è la **Fase di Completamento Contapasseggeri e Videosorveglianza** che di dovrà concludere entro **80 gg.** dal superamento della Verifica Fase C)

**E.** Fase D) è la **Fase di Assistenza e Manutenzione in garanzia** (periodo minimo di durata di numero 24 mesi dalla data di superamento della Verifica di Fase D)

L'eventuale prolungamento di ciascuna fase non comporterà lo slittamento temporale delle Fasi successive ed il termine finale di consegna della fornitura stabilito.

Il Piano Realizzativo della fornitura si riferisce al caso in cui l'Appaltatore rispetti tutti i tempi di consegna e superi tutte le Verifiche Intermedie / Collaudo (Verifica Finale) nel rispetto delle tempistiche definite dal Piano Realizzativo.

Fermo restando la prescrizione temporale per l'Appaltatore rispetto al cronoprogramma indicato, lo stesso dovrà presentare un Piano Realizzativo dettagliato con temporizzazione delle attività, carichi di lavoro e relazioni tra attività ed individuazione delle responsabilità necessarie alla realizzazione e messa a regime del sistema.

**Farà fede il Piano Realizzativo proposto dall'Offerente ed approvato dal Committente nell'ambito della progettazione esecutiva.**

Il Piano Realizzativo deve identificare con chiarezza, per ogni fase realizzativa, le strutture e risorse che il Committente deve mettere a disposizione.

**L'Allegato F** riporta il **Piano Realizzativo proposto dalla Committenza.**

## **Fase A) Progettazione**

La Fase Progettuale prevede:

**A.1)** l'effettuazione dei Sopralluoghi di dettaglio;

**A.2)** la consegna, l'analisi, la revisione ed accettazione dei seguenti documenti di Progettazione, dovrà avvenire entro 65 giorni lavorativi dalla sottoscrizione del contratto:

- Progetto Generale di Installazione di bordo (progettazione installativa);
- Progetto dell'infrastruttura HW/SW e di rete del Centro di Controllo Aziendale;
- Piano della Fornitura con il dettaglio per singolo componente previsto dal presente Capitolato;
- Piano delle Installazioni;
- Piano della Formazione;
- Procedure di Collaudo delle componenti in fornitura e delle installazioni.

**A.3)** la verifica di Fase A).

Con riferimento ai documenti di Progettazione di cui al precedente punto A.2) si specifica quanto di seguito descritto.

La Ditta incaricata deve consegnare la Progettazione Fase A) in modo da consentire alla Committenza l'analisi della documentazione e la sua eventuale revisione in contraddittorio con la Ditta incaricata entro 65 giorni solari consecutivi dalla decorrenza del contratto.

Il Committente nell'ambito del tempo stabilito per la progettazione esecutiva dovrà

procedere all'accettazione della Progettazione salvo non intervengano elementi non coerenti con quanto richiesto a Capitolato o rispetto alle necessità della Committenza, che richiedano specifici affinamenti e valutazioni tali da non consentire l'approvazione della Progettazione.

In caso di mancata accettazione motivata il Committente richiederà alla Ditta incaricata di integrare la documentazione fornita in modo tale da soddisfare tutti gli elementi passibili di ulteriore approfondimento; a questo scopo il Committente indicherà le scadenze di consegna della/e versione/i aggiornata/e da sottomettere all'eventuale successiva accettazione.

L'eventuale prolungamento di questa fase (*in caso di mancata accettazione della documentazione consegnata dalla Ditta incaricata, alla scadenza del termine indicato*) non comporterà lo slittamento temporale delle Fasi successive ed il termine finale di consegna della fornitura.

Il Committente si riserva la facoltà di risolvere il Contratto, in ogni momento, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 1454 c.c. (Diffida ad adempiere) nei seguenti casi:

- 1) in caso di accumulo di un ritardo superiore a 30 giorni solari consecutivi rispetto al termine massimo di presentazione della Progettazione di Fase A);
- 2) in caso di mancata accettazione della Progettazione di Fase A.

Nulla sarà dovuto alla Ditta incaricata in caso di mancata accettazione, da parte del Committente, della Progettazione.

## **Fase B) Fase Prototipale**

La Fase Prototipale deve durare al massimo **4 mesi** dalla data di approvazione della progettazione esecutiva (ovvero al massimo complessivi 7 mesi, a partire dalla data di decorrenza del contratto).

La Fase Prototipale prevede:

**B.1)** la consegna dei progetti Installativi e la realizzazione delle Installazioni Prototipali nella misura di almeno una linea completa urbana e una linea completa suburbana in modo tale di risultare sufficientemente rappresentative del servizio complessivamente erogato; in ogni caso la definizione ottima del perimetro della Fase Prototipale verrà correttamente definito nell'ambito della progettazione esecutiva. **Lo smontaggio e l'alienazione dei componenti presenti attualmente sui bus e che verranno sostituiti, sono a carico della Ditta incaricata.**

**B.2)** Consegna ed installazione HW e SW centrale AVM/AVL (CCA Hosting)

**B.3)** Consegna ed installazione HW e SW SBE (CCA Hosting) e dei concentratori di deposito il tutto con relative licenze d'uso;

**B.4)** la consegna del numero di Validatori completi di piastra nella configurazione offerta con relativa licenza d'uso necessari all'installazioni prototipali;

**B.5)** la consegna del numero Consolle autista (Computer di Bordo) nella configurazione offerta con relativa licenza d'uso necessari alle installazioni prototipali;

**B.4)** la consegna degli apparati per l'attrezzaggio di n.1 (una) postazione di Biglietteria Aziendale con relative licenze d'uso;

- B.6)** la consegna degli apparati per l'attrezzaggio di n.2 (due) postazione di Rivendita con relative licenze d'uso;
- B.7)** la consegna di n.1 (uno) Emettitrice Automatica con relativa licenza d'uso;
- B.8)** la consegna di n.2 (due) apparato per il Controllo e la Verifica con relativa licenza d'uso;
- B.9)** la consegna di n. 100 (cento) Smart Card Calypso 3.1 predisposte all'uso (i supporti verranno forniti dalla Committenza)
- B.10)** la consegna di n. 10.000 (diecimila) Chip on Paper Mifare Ultralight EV1 (i supporti verranno forniti dalla Committenza)
- B.11)** l'avvio della Formazione se previsto nel Piano di Formazione approvato;
- B.12)** avvio della fase di Prototipale
- B.13)** la Verifica di Fase B).

L'eventuale prolungamento di questa fase non comporterà lo slittamento temporale delle Fasi successive ed il termine finale di consegna della fornitura.

### **Fase C) Fase di Completamento SBE**

La Fase di Completamento deve essere perfezionata entro 10 mesi dall'approvazione della Fase B e prevede:

- C.1)** il completamento delle attività di Formazione previste;
- C.2)** il completamento delle installazioni e dei cablaggi autobus previsti (estensione dei prototipi di Fase B); **lo smontaggio e l'alienazione dei componenti presenti attualmente sui bus e che verranno sostituiti, sono a carico della Ditta incaricata.**
- C.3)** la consegna dei Progetti Installativi a completamento del totale previsto;
- C.4)** completamento della consegna dei Validatori previsti in fornitura completi di piastra con relative licenze d'uso;
- C.5)** completamento della consegna delle Consolle autista (Computer di Bordo) previste in fornitura con relative licenze d'uso;
- C.6)** completamento della consegna degli apparati per l'attrezzaggio delle postazioni di Biglietteria Aziendale previste con relative licenze d'uso;
- C.7)** completamento della consegna degli apparati per l'attrezzaggio delle postazioni di Rivendita previste con relative licenze d'uso;
- C.8)** completamento consegna delle Emettitrici Automatiche previste con relative licenze d'uso;
- C.9)** completamento della consegna degli apparati di Controllo e Verifica previste con relative licenze d'uso;
- C.10)** consegna ed installazione di tutti gli apparati previsti per l'attrezzaggio delle postazioni di emissione massiva;
- C.12)** consegna dei Manuali di Installazione bordo bus AS BUILT;
- C.13)** definizione del **piano di migrazione** dal vecchio al nuovo sistema, dai vecchi ai

nuovi supporti;

**C.14)** la consegna della Documentazione prevista;

**C.15)** il Collaudo delle componenti consegnate e installate;

**C.16)** la Verifica di Fase C).

### **Fase D) Completamento Contapasseggeri e Videosorveglianza**

La Fase di Completamento Contapasseggeri e Videosorveglianza deve essere perfezionata entro 4 mesi dall'approvazione della Fase C) e prevede:

**D.1)** completamento fornitura contapasseggeri per tutti i mezzi;

**D.2)** montaggio e collegamenti a consolle autista;

**D.3)** collaudo apparati e SW di gestione sia a bordo mezzo, sia in centrale operativa;

**D.4)** sistema di videosorveglianza: aggiornamento e collegamento a sistema esistente;

**D.5)** collaudo sistema di videosorveglianza completo;

**D.6)** verifica di fase D).

### **Fase E) Fase di Assistenza e Manutenzione in garanzia**

La **Fase di Assistenza e manutenzione in garanzia** avrà decorrenza dalla data di superamento della Verifica di Fase D) (o comunque dall'ultima attività di progetto verificate) denominata "collaudo finale", e avrà una durata minima di numero 24 mesi.

La Fase E) decorre dalla data di approvazione, con esito positivo, della Fase D ed è composta da due sotto-fasi:

**D.1)** Collaudo definitivo ossia Verifica di Conformità Finale.

**D.2)** Assistenza e Manutenzione in garanzia della durata minima di 24 mesi a partire dalla data di approvazione, con esito positivo, della Fase D; nello specifico dovrà poi essere definita una modalità aggiuntiva di gestione della garanzia per i componenti del progetto pilota e per l'avviamento dei componenti durante la fase di migrazione.

La Fase D) prevede quindi l'effettuazione delle seguenti Verifiche:

**V.1)** Collaudo Definitivo (*da effettuarsi in corrispondenza del sesto mese, a decorrere dalla data di approvazione, con esito positivo, della Verifica positiva della Fase D e comunque entro il termine dell'attività di Assistenza e Manutenzione in garanzia*).

**V.2)** Verifica alla fine del periodo di garanzia

Nel caso in cui, nel corso della Fase E, il Collaudo Definitivo e/o la Verifica Finale non fossero superate dalla Ditta incaricata, fermo restando le penali di cui nei successivi capitoli, la Fase E risulterà automaticamente prolungata del periodo temporale che intercorre dalla data di effettuazione della Verifica/Collaudo (con esito negativo) fino alla data di superamento, con esito positivo, della sessione di ripetizione della suddetta Verifica/Collaudo. Gli ulteriori oneri relativi alla fornitura del servizio di assistenza e manutenzione in garanzia ed al mantenimento dei livelli di servizio richiesti, che si venissero a determinare nei suddetti periodi temporali, saranno a totale carico della Ditta incaricata.

## 26 VERIFICHE DI CONFORMITA'

A conclusione di alcune fasi di progetto e delle verifiche sul sistema per le fasi in cui esse sono previste saranno effettuate verifiche di conformità intermedie e una verifica finale per accettazione della fornitura.

Le verifiche sono tese ad accertare la conformità delle prestazioni alle specifiche indicate nel presente capitolato, nell'offerta della Ditta incaricata e, comunque, nel contratto; nello specifico:

- la rispondenza, per ciascuno dei componenti oggetto di fornitura, a tutte le specifiche richieste;
- la regolare esecuzione delle fasi di consegna e assemblaggio (compreso il ritiro degli imballi), installazione, configurazione, test funzionale e messa a punto, compreso il rilascio - da parte del fornitore - della completa documentazione, dei driver, delle licenze software e - in generale - di quanto espressamente richiesto dal presente capitolato come elemento di fornitura;
- l'avvenuta esecuzione delle attività di configurazione, test e messa a punto con ricorso a personale sistemistico competente e specializzato;
- l'avvenuto rilascio di tutte le richieste certificazioni e delle garanzie (compresi i tempi di validità) e attestazione della originalità dei prodotti;
- la registrazione dei prodotti dai vari produttori presso gli organi competenti e/o il rilascio dei codici identificativi per le rispettive registrazioni;
- l'avvenuto rispetto dei termini di scadenza posti per l'esecuzione della fornitura e sua installazione;
- l'assenza di danni.

Nello specifico, ciascuna Verifica di Conformità Intermedia e Finale del Sistema comprende:

- I. la verifica ispettiva dell'installazione dei componenti, atta a verificare la congruenza tecnica ed operativa dell'attività (verifica ispettiva);
- II. la verifica del livello di funzionamento base degli apparati, atta a certificare, nel contesto operativo di riferimento, un grado di affidabilità tale da rendere significativa l'effettuazione della verifica funzionale (verifica di funzionamento di I livello);
- III. il test di accettazione funzionale dei singoli componenti (verifica funzionale);
- IV. la verifica prestazionale.

Il Committente comunicherà tempestivamente e con congruo avviso alla Ditta incaricata la data, l'ora, il luogo e le modalità da seguirsi per ogni verifica sul sistema prevista.

Le risultanze delle verifiche di conformità saranno documentate da apposito verbale e saranno soggette ad approvazione formale da parte del Committente e della Ditta incaricata.

Il verbale di verifica di conformità, con esito positivo, determina l'accettazione definitiva delle prestazioni e il diritto al pagamento totale del corrispettivo dovuto a SAA/SAL nei limiti definiti nel capitolo relativo al corrispettivo, fatturazione e pagamento.

I SAA/SAL saranno redatti e certificati dal DEC sulla base delle accettazioni definitive delle prestazioni e secondo le percentuali di avanzamento riportate nel Capitolo "Fatturazione" e trasmessi al RUP.

Le verifiche di conformità dovranno essere eseguite secondo le tempistiche e le fasi di progetto e in accordo con le verifiche precedentemente effettuate come dettagliato nella Tabella del capitolo "Fatturazione". In caso di esito negativo delle verifiche la Ditta incaricata è obbligata a provvedere in merito alla risoluzione delle difformità riscontrate entro il congruo termine formalizzato dal DEC, periodo al termine del quale il Committente provvederà all'esecuzione di nuova verifica.

L'esecuzione di interventi correttivi, necessari a garantire la conformità del sistema, non interrompe i tempi richiesti contrattualmente per il completamento e regolare esecuzione della fornitura e potrà dare comunque adito all'applicazione delle penali di cui al successivo capitolo.

Il superamento delle Verifiche e, quindi, l'uso operativo di un determinato apparato o componente del Sistema non equivale, di per sé, all'accettazione del sottosistema / componente sottoposto a verifica, dal momento che questa deve avvenire solo dopo l'esito positivo della Verifica Finale del sistema complessivo (Fase D – V2).

Resta inteso che essendo la fornitura un sistema complesso, la realizzazione dello stesso deve, comunque permettere, di volta in volta, l'uso operativo dei sottosistemi e apparati installati, in modo tale che la relativa accettazione sia corrispondente alle reali esigenze espresse dalla Committente.

Il *Piano complessivo delle verifiche* sul sistema dovrà essere, comunque, definito e concordato, in termini di procedure, criteri di valutazione, tempi e modalità tra il Committente e la Ditta incaricata, sulla base delle specifiche fornite dalla Ditta incaricata stesso nella Progettazione Esecutiva (Fase A), coerentemente con quanto stabilito sui tempi di completamento della fornitura.

Il Committente si riserva la facoltà di integrare le "*Procedure di Verifica*" proposte dalla Ditta incaricata con tutte le prove necessarie a verificare la rispondenza della fornitura alle specifiche tecniche, funzionali e operative indicate nel presente capitolato.

Il Committente si riserva, inoltre, il diritto di effettuare verifiche in corso d'opera per la constatazione della corrispondenza della fornitura ai requisiti contrattuali.

## **27 PENALI**

Nei casi di seguito descritti sono applicate le penalità sino alla concorrenza del 10% del corrispettivo complessivo del contratto.

L'applicazione delle penali per ritardo non escluderà il risarcimento del danno ulteriore e diverso rispetto a quello dovuto dal semplice ritardo, nonché la possibilità di procedere all'esecuzione in danno.

La contestazione delle penali sarà effettuata per iscritto ed indicherà espressamente l'inosservanza contestata, la quantificazione della penalità che si intende applicare e le motivazioni che hanno condotto a tale quantificazione. La Ditta incaricata potrà proporre le proprie controdeduzioni entro un termine pari a 5 (cinque) giorni. In caso di mancata presentazione o mancato accoglimento di controdeduzioni, la Committente procederà all'applicazione delle suddette penali.

Ferma restando l'applicazione delle penali di cui sopra, il Committente si riserva di chiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto dall'art. 1382 c.c., nonché la risoluzione del contratto qualora l'ammontare delle penali comminate ai sensi dei commi precedenti dovesse superare il 10% dell'importo contrattuale.



All'applicazione delle penali si procederà nel rispetto di quanto previsto all'art. 298 del D.P.R. n. 207/2010. Il relativo importo sarà detratto dai corrispettivi dovuti per le prestazioni regolarmente eseguite ovvero potrà essere prelevato dalla cauzione definitiva, che dovrà essere successivamente reintegrata.

In ogni caso, il Committente si riserva il diritto al risarcimento del maggior danno che possa derivare dai ritardi e/o dalle inadempienze della Ditta incaricata.

### **Penalità per ritardo nella consegna e nel superamento delle verifiche di fase**

In caso di mancato rispetto delle scadenze, definite nel Capitolato Tecnico, per la consegna della fornitura relativa alle Fasi e/o per il superamento delle relative Verifiche di Fase e/o dei Collaudi di Fase, si applicano le penali con le modalità specificate nel seguito:

- qualora non vengano rispettati i tempi delle Fasi A e B, indicati nel Piano Realizzativo, il Fornitore deve corrispondere al Committente, a titolo di penale, un importo pari allo 0,03% (zerovirgolazerotreper cento) (esclusa IVA) dell'importo contrattuale, per ogni giorno solare consecutivo di ritardo;
- qualora non vengano rispettati i tempi relativi alla Fase C, indicati nel Piano Realizzativo, il Fornitore deve corrispondere al Committente, a titolo di penale, un importo pari allo 0,1% (zerovirgolaunoper cento) (esclusa IVA) dell'importo contrattuale, per ogni giorno solare consecutivo di ritardo.
- qualora i tempi medi di fermo macchina per installazione dei dispositivi di bordo dovessero eccedere quanto dichiarato in sede di offerta tecnica, il Fornitore deve corrispondere al Committente, a titolo di penale, un importo pari a 100,00 € per bus (Euro cento/00) per ora di ritardo. I tempi medi di fermo macchina (differenza tra il momento di rilascio del veicolo a installazione completata da parte del fornitore e il momento di messa a disposizione del veicolo da parte del committente) saranno calcolati per ciascun contratto e per tipologia di mezzo (bus 1 o 2 porte e bus 3 o 4 porte), alla fine della Fase C. Saranno considerate solo ore intere per difetto.

Il montante complessivo delle penali non può eccedere il 10% dell'importo contrattuale; oltre tale limite il Committente si riserva la facoltà di risolvere il contratto ai sensi del Art. 1454 C.C.

### **Penali per ritardo nei tempi di riparazione e reintegro di un componente guasto nel periodo di garanzia**

- Durante il periodo di garanzia, nel caso di ritardo rispetto alla durata massima prevista per i tempi di reintegro di un componente dall'istante temporale della segnalazione di malfunzionamento da parte del Committente, il Fornitore deve corrispondere una penale pari a 200,00 (Euro duecento/00) per ogni giorno lavorativo consecutivo a partire dal suddetto tempo massimo di reintegro.
- Nel caso in cui il numero delle scorte delle validatrici o dei computer di bordo risultasse inferiore alla metà del numero inizialmente previsto, il Fornitore deve corrispondere una penale pari a 150,00 (Euro centocinquanta/00) per ogni giorno lavorativo consecutivo in cui tale condizione si verifica e non viene ripristinata.
- Disponibilità del servizio di reperibilità: per ogni evento di mancata disponibilità del servizio al di fuori degli standard previsti, sarà applicata una penale pari 150 € (Euro

centocinquanta/00) per ogni ora riscontrata e documentata. Saranno considerate solo ore intere per difetto.

### **Penali per ritardo nei tempi di riparazione e reintegro di un componente guasto nel periodo di manutenzione**

- **Disponibilità:** nel caso di indisponibilità delle centrali di controllo e delle postazioni di lavoro per ciascun committente e per le componenti comuni, al superamento del tempo di ripristino, sarà applicata una penale in misura pari al 250 € per ogni ora di ritardo. Saranno considerate solo ore intere per difetto.
- **Tempo di ripristino:** nel caso in cui la percentuale su base trimestrale (media complessiva per ciascun committente e per le componenti comuni) del numero dei guasti non ripristinati entro i tempi indicati superi il 5% del totale, sarà applicata una penale del 1% del canone trimestrale per ogni punto percentuale tra il 5% ed il 10% e del 2% per ogni punto percentuale oltre il 10%;
- **Affidabilità:** per mancato raggiungimento degli obiettivi MTBF e MTTR dichiarati in Offerta Tecnica per le specifiche componenti (tipologie di apparati):
  - Una diminuzione del canone di manutenzione (mensile o trimestrale) per la tipologia di apparati in questione pari all'1% per ogni punto percentuale di scostamento per scostamenti compresi tra il 5% ed il 20% e pari al 2% per ogni punto percentuale di scostamento per scostamenti superiori al 20%;
  - Inoltre, qualora lo scostamento fosse superiore al 20%, il Fornitore dovrà provvedere alla sostituzione degli apparati interessati con altri di nuova fornitura, con eventuale ri-ingegnerizzazione, in modo da raggiungere i valori dei parametri dichiarati in offerta;

Le penali di cui ai punti precedenti potranno essere cumulate. La somma di tutte le penali non potrà in ogni caso eccedere il 20 % del valore del canone trimestrale.

In ogni caso, contestualmente alla sottoscrizione del contratto i committenti e la Ditta incaricata sottoscriveranno la ripartizione pro-forma del canone di manutenzione da utilizzarsi al fine del calcolo delle penali.

## **28 PIANO DI FATTURAZIONE E PAGAMENTI**

Le scadenze di fatturazione e di esecuzione dei pagamenti previsti per l'intera fornitura sono definite nella Tabella sotto riportata ed avranno luogo solo dopo il superamento ed accettazione delle Verifiche di Fase.

L'effettuazione di ciascun pagamento da parte del Committente comporta automaticamente l'acquisizione della proprietà degli apparati di qualsiasi genere forniti e/o installati e sottoposti con esito positivo alle relative Verifiche di Fase. Conseguentemente alla ricezione di ciascun pagamento il Fornitore perde ogni diritto alla restituzione dei suddetti beni.

Anno solare	Fasi	% importo complessivo del contratto aziendale	Quando
I	0	5% (cinquepercento)	alla firma del contratto di fornitura
	A	5% (cinquepercento)	all'approvazione da parte del committente del progetto esecutivo (Verifica Fase A)
	B	20% (ventipercento)	alla fine della fase di prototipazione (Verifica Fase B)
II	C	35% (trentacinquepercento)	Alla fine della fase di completamento fornitura SBE – (Verifica Fase C)
III	D	25% (venticinquepercento)	Alla fine della fase di completamento della fornitura di contapasseggeri e videosorveglianza (verifica Fase D)
	E	10% (diecipercento)	All'esito positivo di collaudo definitivo dell'intero sistema (sottofase V1)

L'emissione delle fatture dovrà avvenire con l'osservanza delle disposizioni di legge vigenti al momento dell'emissione. Ogni conseguenza relativa all'inosservanza di tali disposizioni sarà ad esclusivo carico della Ditta incaricata. Qualsiasi clausola inserita unilateralmente dalla Ditta incaricata nelle fatture varrà considerata come non apposta.

Il pagamento dei relativi corrispettivi avrà luogo nel termine di 60 giorni data fattura fine mese a mezzo di bonifico bancario presso l'Istituto Bancario indicato dalla Ditta aggiudicataria, a seguito di emissione delle relative fatture come indicato all'art. precedente. Il pagamento sarà effettuato previa verifica da parte di SUN sia della validità del D.U.R.C.- Documento Unico di Regolarità Contributiva in corso - sia di ogni altra eventuale verifica necessaria ed eventuale adempimento.

È fatto divieto alla Ditta aggiudicataria cedere i crediti maturati a terzi senza la preventiva autorizzazione di SUN S.p.A.

### *28.1 Obblighi di Tracciabilità dei flussi finanziari*

La Ditta aggiudicataria si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi della legge 136/2010 e s.m.i., impegnandosi espressamente ad applicare quanto previsto all'art.3 della citata legge, prendendo altresì atto che, in caso di mancato adempimento degli obblighi fissati dal suindicato art.3, il contratto è da ritenersi risolto a tutti gli effetti di legge.

## **29 MOG E CODICE ETICO**

La Ditta prende atto e assume gli obblighi e le disposizioni relativi al M.O.G. (Modello Organizzativo Gestionale) e al Codice Etico di SUN, documenti integralmente disponibili e consultabili sul sito aziendale [www.sun.novara.it](http://www.sun.novara.it)

## **30 SOSPENSIONE DEL CONTRATTO**

Si fa riferimento a quanto indicato all'art. 107 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

## 31 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La risoluzione del contratto è disciplinata dall'art. 108 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Ferma restando l'applicazione delle penali di cui all'art. 27, il Committente si riserva di chiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto dall'art. 1382 c.c., nonché la risoluzione del contratto qualora l'ammontare delle penali comminate ai sensi dei commi precedenti dovesse superare il 10% dell'importo contrattuale.

## 32 CONDIZIONI GENERALI PER L'ESPLETAMENTO DELLA FORNITURA

### Sopralluogo

Al fine di poter accertare qualsiasi circostanza che possa influire sui prezzi di offerta, le Ditte Concorrenti avranno obbligo di effettuare, prima della formulazione dell'offerta stessa, a loro cura e spese, il necessario sopralluogo presso il deposito dell'azienda Committente sito in Via Pietro Generali, 25 a Novara.

Tale sopralluogo permetterà alle Ditte concorrenti di visionare gli impianti onde evitare che a seguito di aggiudicazione, la Ditta incaricata possa appellarsi ad imprecisioni ed insufficienza di dati per richiedere, durante o al termine delle attività, il riconoscimento di oneri non previsti in sede di offerta.

In particolare, con l'assistenza di personale tecnico incaricato dalla Committenza, verranno valutati:

- la situazione logistica;
- le condizioni dei locali, della viabilità di accesso, le capacità e gli spazi disponibili per l'installazione dei sistemi richiesti;
- tutto quanto necessario per la formulazione dell'offerta e per la corretta messa in opera dei beni e servizi richiesti.

**La presa visione dei luoghi** dove avverranno le installazioni a bordo dei veicoli e la gestione degli stessi in ingresso ed in uscita, **potrà essere effettuata previa richiesta obbligatoria secondo quanto previsto dal Disciplinare di Gara**; il sopralluogo è da intendersi quale elemento essenziale per la formulazione dell'offerta e la sua mancata effettuazione è **causa di esclusione** dalla procedura.

### Fornitura chiavi in mano

L'intera fornitura, rispondente ai requisiti tecnici e di dimensionamento precedentemente specificati, deve essere omnicomprensiva di tutti i componenti necessari, accessori, manualistica a corredo, servizi di installazione, configurazione e tuning, formazione e assistenza all'avviamento e servizi accessori di garanzia e manutenzione e quant'altro necessario per dare la fornitura completa, funzionante nonché pienamente rispondente alle specifiche del presente documento.

La fornitura dovrà pertanto essere compiuta in modalità "chiavi-in-mano" restando a carico del fornitore l'identificazione, la consegna e installazione di tutti i necessari componenti atti a consentire la messa in esercizio ed il regolare funzionamento dei sistemi richiesti (*anche se non analiticamente specificati nelle descrizioni di cui sopra*).

Componenti accessori e/o prerequisiti all'espletamento della fornitura, anche se non precisamente individuati dalla stazione appaltante, dovranno pertanto costituire comunque

oggetto di fornitura ed essere evidenziati e descritti in offerta quali elementi a requisito della corretta e completa esecuzione della fornitura stessa ed essere dimensionati e valorizzati nella determinazione dell'importo offerto.

### **Precisazioni sulla tecnologia e configurazione dei componenti**

I componenti richiesti in fornitura, ancorché non identificati puntualmente in marca e modello, e caratterizzati come singoli prodotti, o come aggregazione modulare di una combinazione di prodotti, dovranno essere identificati nell'offerta formulata del fornitore.

Con la propria offerta tecnica il fornitore dovrà quindi descrivere le forniture proposte e la precisa identificazione dei singoli componenti, e dovrà fornire le opportune giustificazioni e/o valutazioni di opportunità tecnologia a riguardo delle scelte progettuali che hanno portato alla scelta e integrazione dei componenti stessi.

### **Condizioni generali per l'esecuzione della fornitura**

L'esecuzione della fornitura dovrà essere compiuta secondo le seguenti modalità:

- componenti accessori e/o prerequisiti all'espletamento della fornitura, anche se non precisamente individuati del Committente, dovranno pertanto costituire comunque oggetto di fornitura, essere evidenziati e descritti in offerta quali elementi a requisito della corretta e completa esecuzione della fornitura stessa, ed essere dimensionati e valorizzati nella determinazione dell'importo offerto;
- i prodotti oggetto di offerta dovranno essere già identificati (in termini di marca, modello, codice e dotazioni accessorie comprese in fornitura) all'atto della presentazione dell'offerta stessa; in caso di omessa o solo parziale indicazione del dettaglio descrittivo il Committente si riserva di richiedere integrazioni e per accertare univocamente le caratteristiche precise e la chiara identificazione dei prodotti offerti;
- eventuali prodotti che hanno costituito oggetto dell'offerta e che dovessero non risultare più presenti nel listino ufficiale del produttore all'atto dell'aggiudicazione e/o di consegna della fornitura, dovranno - senza alcun costo aggiuntivo per il Committente - essere sostituiti con prodotti analoghi, del medesimo costruttore e dovranno presentare caratteristiche uguali o superiori a quelle offerte;
- tutti i prodotti oggetto di fornitura dovranno essere originali, nuovi di fabbrica, non usati o rigenerati, recanti il marchio del costruttore e il marchio europeo CE;
- il Committente resta diretto destinatario dei prodotti e prima licenziataria di qualsiasi licenza del software e quanto più in generale quello incluso nella dotazione dei prodotti stessi;
- ad avvenuta "*Verifica sul sistema complessivo*" devono essere trasferite al Committente tutte le utenze, le password e credenziali di accesso ai sistemi con profilo a livello di administrator, nonché le copie di backup delle configurazioni applicate;
- è onere della Ditta incaricata produrre tutta la documentazione prevista in **lingua italiana**, rilasciare le copie del software, i manuali tecnici dei prodotti, gli schemi riferiti alle attività di installazione e configurazione condotte per la consegna, configurazione, test e messa in esercizio delle forniture.

## Ambiente, sicurezza e salute dei lavoratori

Le attività oggetto dell'appalto dovranno svolgersi nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia di prevenzione infortuni e igiene del lavoro.

In particolare le attività di fornitura e installazione non rientrano nel Titolo IV del Decreto Legislativo 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, conseguentemente non è stato redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento (di seguito PSC). In sostituzione del PSC è stato redatto l'**Allegato E- Documento Unico di Valutazione dei Rischi di Interferenza**, nel quale sono descritti i rischi particolari del Committente di cui l'Appaltatore dovrà tener conto. Prima dell'inizio delle attività sarà svolta una riunione di coordinamento per informare l'Assuntore circa i rischi specifici del Committente, ai fini della riduzione dei rischi d'interferenza, come previsto dall'art. 26 del Decreto Legislativo 81/2008 e s. m. ed i. Nel corso dei lavori la ditta avrà la possibilità di proporre altre variazioni, aggiornamenti del DUVRI.

Si ricorda, comunque, l'obbligo del rispetto di tutte le norme e leggi nel campo della sicurezza, nei confronti delle quali la ditta rimane totalmente responsabile.

La ditta non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo. Resta inteso che l'eventuale accoglimento da parte del DEC delle modificazioni e integrazioni proposte dall'Appaltatore non può in alcun modo giustificare variazioni od adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

L'Appaltatore deve fornire tempestivamente gli aggiornamenti alla documentazione sopra richiamata, ogni volta che mutino, per qualsiasi motivo, le condizioni del lavoro ovvero i processi lavorativi utilizzati. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in danno.

L'Appaltatore s'impegna, in particolare, al rispetto di tutte le norme previste dal D.Lgs. n° 81/2008 s.m.i., in materia di rispetto dei diritti dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza.

Il DUVRI di cui sopra è allegato al contratto ed è specifico per ciascun lotto.

La ditta inoltre si dovrà organizzare in modo da impegnarsi nel rispetto delle norme vigenti in materia ambientale (emissioni, rifiuti, acque, sversamenti, sostanze chimiche, ecc).

In particolare, per quanto concerne la gestione delle attrezzature dismesse che, secondo il progetto di cui ai capitoli precedenti, risultano a carico dell'appaltatore, questi dovranno essere gestiti in conformità delle normative ambientali, e in coordinamento con SUN. Le modalità operative saranno definite e concordate in fase di riunione di coordinamento.

## **ALLEGATI**

Allegato A - Linee guida per la compilazione del protocollo BIPEX (v. 1.0.1)

Allegato B - Specifiche tecniche interfacciamento CSR-BIP

Allegato C - Linee guida rete di bordo v4.501

Allegato D - Consistenza parco mezzi attuale e previsto

Allegato E - DUVRI (documento unico di valutazione dei rischi da interferenza)

Allegato F- Piano Realizzativo proposto dalla Committenza.

*Novara 24/11/2021*

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Sergio Gallelli

L'Amministratore Unico  
Ing. Gaetanino D'Aurea

*(documento firmato in originale)*