



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**P.O.R. FESR 2007-2013 Competitività regionale e occupazione  
Asse V – Sviluppo urbano**

**Obiettivo operativo 5.1.1 “Ottimizzare la mobilità sostenibile, la rete dei collegamenti e i servizi di accesso”**

**Linea di attività D “Adozione di sistemi di controllo del traffico e di road pricing, di integrazione tariffaria e informativa” (codice 28)**

**FORNITURA E POSA IN OPERA DI UN  
SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE  
ELETTRONICA E MONITORAGGIO DELLA  
FLOTTA-COMPLETAMENTO DEL  
PROGETTO REGIONALE SIBEM RAS**

**Codice Identificativo Gare (CIG): 04582618EE**

**CAPITOLATO TECNICO**

(allegato 1 al bando di gara)



**UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE**



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE**



**REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA**

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## INDICE DEI CONTENUTI

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>GLOSSARIO</b>	<b>11</b>
<b>3.</b>	<b>OBIETTIVI DEL PROGETTO</b>	<b>12</b>
3.1.	FINALITÀ GENERALI	12
3.2.	FINALITÀ SPECIFICHE	14
<b>4.</b>	<b>CONTESTO APPLICATIVO</b>	<b>16</b>
4.1.	SOGGETTI COINVOLTI	16
4.2.	AZIENDE BENEFICIARIE DELLA FORNITURA	16
4.3.	STATO DELL'ARTE DELLE TECNOLOGIE	16
4.3.1.	SIBEM RAS	17
4.3.2.	Sistema CTM Cagliari	17
4.4.	SISTEMA TARIFFARIO VIGENTE	22
<b>5.</b>	<b>OGGETTO DELLA FORNITURA</b>	<b>23</b>
5.1.	PREMESSA	23
5.2.	CONSISTENZA MINIMA DELLA FORNITURA	25
5.2.1.	Definizione di Progetto esecutivo	28
5.2.2.	Attività e tempi di consegna della fornitura	29
5.2.3.	I responsabili della fornitura	30
5.2.4.	Facoltà di sopralluogo	30
<b>6.</b>	<b>MASTER PLAN</b>	<b>31</b>
6.1.	INTRODUZIONE	31
6.2.	GESTIONE DEL PROGETTO	31
6.2.1.	Responsabile di Progetto	32
6.2.2.	Responsabile dello sviluppo software	33
6.2.3.	Responsabile della Produzione	33
6.2.4.	Responsabile della Logistica e Assistenza Tecnica	33
6.2.5.	Responsabile della Qualità	34
6.2.6.	Responsabile del Collaudo	34
6.2.7.	Personale Tecnico (gruppi di lavoro)	34
6.3.	FASI DEL PROGETTO	35
<b>7.</b>	<b>ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE</b>	<b>36</b>
7.1.	DESCRIZIONE GENERALE	36
7.2.	LIVELLO INTERAZIENDALE	37



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

7.3.	LIVELLO INTRAZIENDALE	38
7.4.	SUB LIVELLI	39
<b>8.</b>	<b>SISTEMA TARIFFARIO E TITOLI DI VIAGGIO</b>	<b>41</b>
8.1.	INTRODUZIONE	41
8.2.	CONTRATTI DI VIAGGIO	44
8.2.1.	<i>L'abbonamento a forfait</i>	45
8.2.2.	<i>Il Multicorse</i>	46
8.2.3.	<i>La carta valore</i>	47
<b>9.</b>	<b>INTEROPERABILITÀ DEL SISTEMA</b>	<b>49</b>
9.1.	REQUISITI E CONDIZIONI PER L'INTEROPERABILITÀ CON IL CTM	50
<b>10.</b>	<b>CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE</b>	<b>53</b>
10.1.	PREMESSA	53
10.2.	ARCHITETTURA LOGICO-FUNZIONALE	54
10.3.	CARATTERISTICHE TECNICHE	56
10.4.	FUNZIONALITÀ DEL CENTRO DI CONTROLLO	57
10.4.1.	<i>Gestione dei parametri del Sistema</i>	57
10.4.2.	<i>Raccolta dei dati d'attività</i>	62
10.4.3.	<i>Analisi statistica e reporting</i>	62
10.4.4.	<i>Gestione dei dati relativi ai clienti</i>	66
10.4.5.	<i>Amministrazione del sistema</i>	67
10.4.6.	<i>Salvataggio e ripristino</i>	68
10.4.7.	<i>Gestione degli operatori</i>	68
<b>11.</b>	<b>SOTTOSISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA FLOTTA E DI CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO</b>	<b>69</b>
11.1.	DESCRIZIONE GENERALE	69
11.2.	DESCRIZIONE TECNICO FUNZIONALE SEZIONE DI BORDO	71
11.3.	DESCRIZIONE FUNZIONALE UNITÀ CENTRALE DI ELABORAZIONE DATI LOCALIZZAZIONE-MONITORAGGIO E CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO	74
<b>12.</b>	<b>SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEI TITOLI DI VIAGGIO</b>	<b>76</b>
12.1.	DESCRIZIONE GENERALE	76
12.2.	SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE, VENDITA E RINNOVO/RICARICA AZIENDALE	76
12.2.1.	<i>Emissione delle tessere</i>	78
12.2.2.	<i>Vendita Titoli di Viaggio Elettronici</i>	79
12.2.3.	<i>Emissione e vendita titoli magnetici e chip on paper</i>	81
12.3.	SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEGLI ESERCIZI CONVENZIONATI	81



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

12.4.	SOTTOSISTEMA DI VENDITA E RINNOVO/RICARICA SELF-SERVICE _____	83
12.4.1.	<i>Caratteristiche tecniche</i> _____	84
12.5.	SOTTOSISTEMA DI RINNOVO/RICARICA VIA INTERNET _____	85
<b>13.</b>	<b>SOTTOSISTEMA DI BORDO BUS _____</b>	<b>87</b>
13.1.	PREMESSA _____	87
13.1.1.	<i>Convalida dei titoli magnetici</i> _____	90
13.1.2.	<i>Convalida dei titoli di viaggio di prossimità</i> _____	91
13.1.3.	<i>Selezione di un percorso di viaggio da parte dell'utente</i> _____	92
13.1.4.	<i>Check in e Check out</i> _____	92
13.1.5.	<i>Possibilità di selezionare il numero di viaggiatori</i> _____	93
13.1.6.	<i>Memorizzazione degli eventi</i> _____	93
13.1.7.	<i>Monitoraggio dello stato delle apparecchiature a bordo bus</i> _____	93
13.1.8.	<i>Trasmissione dei dati</i> _____	94
13.1.9.	<i>Ricezione dei dati parametrici di configurazione e aggiornamento</i> _____	94
13.2.	CARATTERISTICHE DEI SOTTOCOMPONENTI _____	95
13.2.1.	<i>Validatore</i> _____	95
13.2.2.	<i>Computer di bordo</i> _____	98
13.2.3.	<i>Consolle autista</i> _____	101
<b>14.</b>	<b>SOTTOSISTEMA FERROVIARIO DI STAZIONE _____</b>	<b>104</b>
14.1.	DESCRIZIONE GENERALE _____	104
14.2.	PICCOLE STAZIONI _____	105
14.3.	MEDIO-GRANDI STAZIONI _____	106
<b>15.</b>	<b>SOTTOSISTEMA DI DEPOSITO BUS _____</b>	<b>108</b>
15.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARATI _____	109
15.1.1.	<i>Concentratore di Deposito</i> _____	109
15.1.2.	<i>Access Point</i> _____	109
<b>16.</b>	<b>SOTTOSISTEMA DI VERIFICA _____</b>	<b>110</b>
16.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE _____	111
<b>17.</b>	<b>DISPOSITIVO PORTATILE DI MANUTENZIONE _____</b>	<b>113</b>
17.1.	CARATTERISTICHE TECNICHE _____	113
<b>18.</b>	<b>CAMPIONI _____</b>	<b>115</b>
<b>19.</b>	<b>FLUSSO DEI DATI _____</b>	<b>116</b>
19.1.	SCAMBIO DATI AL LIVELLO SUPERIORE _____	117



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

19.1.1.	Con gli altri Sottosistemi Aziendali	117
19.1.2.	Con il Centro Servizi Regionale	117
19.2.	SCAMBIO DATI CON I LIVELLI INFERIORI	117
19.3.	TIPOLOGIE DI COLLEGAMENTO	118
19.3.1.	Rete LAN/Ethernet TCP-IP	118
19.3.2.	Rete di bordo bus	118
19.3.3.	Rete Telefonica Commutata (RTC)	118
19.3.4.	Trasmissione Wireless "a corto raggio"	119
19.3.5.	Trasmissione Wireless "a lungo raggio"	119
19.3.6.	Trasmissione Seriale	119
<b>20.</b>	<b>PERFORMANCE E PARAMETRI RAM (AFFIDABILITÀ, DISPONIBILITÀ, MANUTENIBILITÀ)</b>	<b>120</b>
20.1.	I PRINCIPALI PARAMETRI RAM	120
20.2.	AFFIDABILITÀ E DISPONIBILITÀ (RELIABILITY E AVAILABILITY)	120
20.3.	MANUTENIBILITÀ (MAINTAINABILITY)	121
20.4.	TABELLA PARAMETRI RAM	121
<b>21.</b>	<b>SICUREZZA</b>	<b>123</b>
21.1.	ANALISI DEL RISCHIO	123
21.2.	GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLE COMUNICAZIONI	123
21.2.1.	Comunicazioni WLAN	124
<b>22.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE SMARTCARD</b>	<b>125</b>
22.1.	TIPOLOGIE DI SMARTCARD A MICROPROCESSORE MULTIFUNZIONALI	125
22.1.1.	Dimensioni	125
22.1.2.	Protocolli contatti	125
22.1.3.	Protocolli Contactless	125
22.1.4.	Dimensione memoria riscrivibile	125
22.1.5.	Caratteristiche del Sistema Operativo (Sistema Operativo ad Architettura aperta Multiapplicazione)	126
22.2.	APPLICAZIONI PER I TRASPORTI	126
22.2.1.	Struttura dati dell'applicazione trasporti	127
22.3.	APPLICAZIONI AGGIUNTIVE	127
22.4.	SICUREZZA	127
22.4.1.	Algoritmi di sicurezza utilizzati	127
22.4.2.	Modalità di accesso alla struttura dati	128
22.4.3.	Sicurezza delle transazioni	128
22.4.4.	Autenticità e non ripudio delle transazioni	128
22.4.5.	Gestioni delle chiavi di sicurezza	128
22.5.	TIPOLOGIE DI BIGLIETTO C-LESS A MEMORIA A BASSO COSTO	128
22.5.1.	Protocolli Contactless	129



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

22.5.2.	<i>Dimensione memoria riscrivibile</i>	129
22.5.3.	<i>Sicurezza</i>	129
22.5.4.	<i>Modalità di accesso alla struttura dati</i>	129
22.6.	<b>GESTIONI DELLE CHIAVI DI SICUREZZA</b>	129
22.6.1.	<i>Moduli SAM</i>	130
22.7.	<b>PERFORMANCE</b>	131
22.7.1.	<i>Vincoli di durata delle transazioni c-less</i>	131
22.7.2.	<i>Metodi utilizzati per la misura/verifica (c-less)</i>	132
22.7.3.	<i>Vincoli della distanza di funzionamento delle carte c-less</i>	132
<b>23.</b>	<b>NORME DI RIFERIMENTO</b>	<b>133</b>
23.1.	NORMATIVE TECNICHE RIGUARDANTI LE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE E LE SMART CARD	133
23.2.	NORMATIVE PER LA SICUREZZA E LA SALUTE PUBBLICA RIGUARDANTI LE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	133
23.3.	NORMATIVE TECNICHE RIGUARDANTI LE SMART CARD	134
<b>24.</b>	<b>SERVIZIO DI GARANZIA, ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE</b>	<b>135</b>
24.1.	SERVIZIO DI GARANZIA	135
24.1.1.	<i>Estensioni della garanzia</i>	135
24.2.	SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA	136
24.2.1.	<i>Servizio di Call Center</i>	136
24.2.2.	<i>Servizio di Help Desk</i>	136
24.2.3.	<i>Servizio di teleassistenza</i>	137
24.2.4.	<i>Servizio di telediagnostica</i>	137
24.2.5.	<i>Strutture di Pronto Intervento</i>	137
24.2.6.	<i>Modalità di erogazione dei servizi</i>	138
24.3.	SERVIZIO DI MANUTENZIONE	139
24.3.1.	<i>Manutenzione hardware</i>	139
24.3.2.	<i>Manutenzione e aggiornamento software</i>	140
24.3.3.	<i>Servizio di manutenzione oltre il periodo di garanzia</i>	140
24.4.	GESTIONE PARTI DI RICAMBIO E RIPARAZIONI	141
24.4.1.	<i>Magazzino ricambi</i>	141
24.4.2.	<i>Disponibilità delle parti di scorta</i>	141
24.4.3.	<i>Reperibilità delle parti di ricambio</i>	142
<b>25.</b>	<b>FORMAZIONE</b>	<b>143</b>
25.1.	LA PROPOSTA FORMATIVA	143
25.2.	LA PROPOSTA FORMATIVA PER SINGOLA CLASSE DI UTENTI	143
25.3.	MANUALISTICA DIDATTICA	146
25.4.	MODALITA' DI EROGAZIONE DEI CORSI	146



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

25.5. ASSISTENZA ALL'AVVIAMENTO E ALLA CONDUZIONE DEL  
"SIBEM RAS-COM" \_\_\_\_\_ 147



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 Acronimi, locuzioni e relativo significato.....	11
Tabella 5.1 Progetto Esecutivo .....	25
Tabella 5.2 Interoperabilità del Sistema .....	25
Tabella 5.3 Biglietti magnetici, c-less e smart card.....	25
Tabella 5.4 Servizi accessori.....	26
Tabella 5.5 Fornitura Complessiva.....	26
Tabella 25.1 Modulo didattico Sistema di Bordo Bus .....	144
Tabella 25.2 Modulo didattico Sistema di Vendita e terminali portatili di Verifica .....	144
Tabella 25.3 Modulo didattico Sottosistema Portatile di Diagnostica.....	145
Tabella 25.4 Modulo didattico Conduzione operativa Centro di Controllo .....	145
Tabella 25.5 Modulo didattico Sistema Emissione Card e Biglietti .....	146
Tabella 25.6 Modulo didattico Sistema di Vendita/rinnovo/ricarica biglietti e smart card .....	146
Tabella 25.7 Durata attività di assistenza per classe di destinatari .....	148



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 7.1 Architettura logica del SIBEM RAS.....	37
Figura 7.2 Organizzazione SIBEM RAS a livello intraziendale .....	39
Figura 10.1 Architettura logico-funzionale del Centro di Controllo Aziendale .....	54
Figura 12.1 Schema logico-funzionale del sottosistema di vendita .....	76
Figura 13.1 Schema logico-funzionale del Sottosistema di Bordo Bus .....	87
Figura 13.2 Modello di riferimento linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1 .....	88
Figura 14.1 Schema logico-funzionale del Sottosistema di Stazione Ferroviaria .....	105
Figura 15.1 Schema logico-funzionale del Sottosistema di Deposito Bus.....	109



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 1. INTRODUZIONE

Il presente Capitolato disciplina la “Fornitura e posa in opera di un Sistema di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio della flotta – Completamento del progetto regionale SIBEM RAS” (di seguito denominato brevemente “**SIBEM RAS-COM**”).

La realizzazione del sistema è da intendersi “chiavi in mano” e comprende la fornitura e installazione di tutti i dispositivi hardware e software, comprensivi dei relativi servizi e accessori e quanto ritenuto necessario al completamento del sistema funzionante a livello regionale.

Il “SIBEM RAS-COM”, come meglio esplicitato al successivo capitolo 9, deve consentire di strutturare un sistema di bigliettazione e tariffazione unica per tutte le modalità di trasporto pubblico all’interno del territorio regionale.

Il “SIBEM RAS-COM” costituisce l’estensione dell’intervento attualmente in fase di applicazione in Regione Sardegna, realizzato mediante l’attuazione dei progetti:

- SINTAS (Sistemi di Integrazione Tariffaria nel TPL in Sardegna), finanziato nel marzo 2006 mediante risorse del PON Trasporti 2000-2006 (Misura III.4).
- SMART (Sistema di bigliettazione elettronica, Monitoraggio, Acquisizione e Rilevazione dati di Traffico) nell’ambito della misura 6.2 asse VI del programma operativo regionale POR Sardegna 2000/2006.

Il “SIBEM RAS-COM” è uno degli interventi previsti nell’ambito del Programma Operativo Regionale Sardegna FESR 2007-2013 approvato dalla Commissione Europea con Decisione C(2007) del 20.11.2007 (Asse V - Obiettivo Operativo 5.1.1 - Linea di attività D - codice 28).

I dati e le informazioni di descrizione e caratterizzazione del contesto applicativo del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, rappresentano il dato più recente disponibile e saranno oggetto di precisazione e aggiornamento in sede di progettazione esecutiva.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 2. GLOSSARIO

Tabella 2.1

Acronimi, locuzioni e relativo significato

Acronimi, locuzioni	Significato/Definizioni
RAS	Regione Autonoma della Sardegna
COM	Completamento
Aggiudicatario	Il soggetto che, risultando il miglior offerente nell'ambito della presente procedura di gara, sia responsabile della fornitura oggetto dell'appalto
Azienda	Azienda affidataria dell'esercizio dei servizi di TPL nell'area regionale, in base a uno specifico Contratto di servizio o altro provvedimento idoneo dell'Ente competente, cui fa capo – secondo quanto previsto nel seguito – un Centro di Controllo aziendale
C-less	Contactless / Contact-less
Concorrente	Il soggetto cui il Capitolato Tecnico si rivolge fornendo tutte le informazioni, gli obblighi e le condizioni che lo stesso deve prendere in considerazione ai fini della formulazione dell'offerta e colui che, risultando il miglior offerente, sia Aggiudicatario della fornitura oggetto del presente appalto
Contratti	Insieme dei parametri di profilazione (categoria utente, titolo di viaggio, ecc.), caricato su un supporto elettronico, che definisce le condizioni di utilizzo da parte dell'utente dei servizi di TPL cui in base al Contratto medesimo ha diritto
MTBF	Medium Time Before Failure
Operatore	Addetto di ogni singola Azienda/soggetto appartenente al Sistema Integrato abilitato all'utilizzo di singoli apparati/funzionalità facenti parte del Sistema Integrato medesimo
RTC	Rete Telefonica Commutata
SIBEM	Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio
CCA	Centro di Controllo Aziendale
DB	Data Base
TPL	Trasporto Pubblico Locale
ARTIST	Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 3. OBIETTIVI DEL PROGETTO

### 3.1. FINALITÀ GENERALI

L'obiettivo principale che la RAS intende perseguire è quello di consentire, in prospettiva, di **viaggiare su tutta la rete ferro-gomma della Sardegna con un unico titolo di viaggio** valido per tutti i mezzi di trasporto pubblico, facilitando, in tal modo, la mobilità dei cittadini nell'ambito dell'intera regione.

Coloro che attualmente utilizzano uno o più vettori utilizzeranno un unico titolo di viaggio ed inoltre l'importo del viaggio, con questo sistema, potrà anche essere calcolato sulla base delle tratte effettivamente percorse.

In tal modo potranno anche essere sviluppate politiche tariffarie in funzione dei diversi servizi offerti.

Da un punto di vista più generale, gli obiettivi del progetto, raggiungibili anche in virtù dell'introduzione di un Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio, riguardano:

- la promozione di un **sistema di trasporto collettivo** pubblico e privato di supporto alla mobilità locale, il più possibile integrato sul piano modale e territoriale che, attraverso opportune politiche tariffarie di integrazione e incentivazione, permetta una adeguata accessibilità al territorio e il superamento di situazioni di mancata inclusione sul piano sociale, a condizioni di crescente sostenibilità sul piano ambientale, della sicurezza e dei consumi energetici;
- la realizzazione di un **sistema di trasporto pubblico locale** esteso a tutti gli Enti locali competenti e a tutte le aziende affidatarie dei servizi di TPL, concertato e condiviso in tutti i suoi aspetti e in tutte le sue fasi, da quelle iniziali di studio e progettazione a quelle successive di attuazione e governo, dinamicamente adeguato alle esigenze della clientela;
- la promozione di una complessiva **cultura della mobilità**, in cui tutte le componenti di governo e progettuali siano orientate e coordinate così da assicurare al TPL una crescente caratterizzazione in termini di standard di qualità e capillarità del servizio, tempi di percorrenza e continuità dello spostamento, in grado di suscitare e consolidare quegli attributi di attrattività e fruibilità atti a gradualmente migliorare il ruolo complessivo del TPL



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

nella garanzia della mobilità dei cittadini e nella realizzazione delle citate condizioni di sostenibilità;

- la definizione di un **sistema tariffario unitario e coordinato** che, attraverso i criteri di integrazione delle sue diverse componenti – servizi/titoli/tariffe/utenza servita – e di riparto degli introiti conseguenti, promuova un crescente utilizzo del TPL da parte dell'utenza, incentivi e valorizzi l'apporto dei Gestori e garantisca un equo ed equilibrato concorso dei medesimi ai vantaggi che ne conseguono;
- la progressiva introduzione di **meccanismi di definizione delle tariffe** articolati e flessibili che, nel garantire prezzi e soluzioni rapportati a modelli di domanda sempre più diversificati sul territorio e dinamici nel tempo nonché gamme tariffarie personalizzate sui livelli di effettivo consumo e unitariamente decrescenti all'aumentare dello stesso, promuovano un miglioramento delle condizioni di equilibrio tra domanda e offerta e una più equilibrata e sostenibile accessibilità del territorio nelle diverse fasce orarie e specie nelle aree più congestionate e a maggiore rischio ambientale e sul piano della sicurezza;
- l'introduzione di **modelli di regolazione e titoli di viaggio** in grado di assicurare alla clientela un accesso indifferenziato e libero alle diverse modalità e tipologie di servizio offerte sul territorio, la crescente semplificazione e il contenimento dei tempi connessi alle operazioni di emissione e ricarica dei titoli di viaggio e, nel contempo, una efficace lotta a contraffazione e frode in vista di una crescente equità economico-sociale;
- l'**automazione dei sistemi** di emissione dei titoli di viaggio e di controllo degli accessi, quale presupposto per la realizzazione di un sistema tariffario integrato moderno ed efficace, che permetta una gestione trasparente e oggettiva dell'attribuzione degli introiti nel promuovere il perseguimento di livelli di efficacia crescenti del sistema e la valorizzazione del contributo specifico apportato dalle singole imprese componenti il sistema di trasporto medesimo;
- l'**acquisizione sistematica di dati** significativi e affidabili sui flussi di domanda nelle diverse condizioni di esercizio, al fine di promuovere l'elevazione dei livelli di comfort della



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

clientela, attraverso un puntuale e tempestivo adeguamento degli standard di offerta in condizioni di minimo costo e massima efficacia per la collettività e i Gestori;

- la realizzazione e gestione coordinata di **interventi tecnologici di supporto e complementari**, in grado di generare benefici di ordine informativo e di monitoraggio, tecnico ed economico, permettendo di conseguire economie di spesa attraverso la progettazione o gestione condivisa di alcune delle componenti hardware e software presenti nei diversi sistemi;
- la **realizzazione dei presupporti** organizzativi, gestionali e tecnologici in grado di promuovere l'integrazione della mobilità, dei trasporti e delle tariffe su scala sovraprovinciale e sino alla dimensione regionale, allargata alla totalità delle modalità di trasporto e di risposta alle esigenze di accessibilità e fruibilità del territorio, in coincidenza di migliorati livelli di sostenibilità complessiva sul piano ambientale ed economico-sociale.

### 3.2. FINALITÀ SPECIFICHE

Da un punto di vista più specifico, l'implementazione di un sistema integrato consentirebbe di conseguire, oltre ai benefici di carattere generale già illustrati, alcuni ulteriori **risultati specifici**, tra i quali:

- realizzare uno **strumento di pagamento unico** ed indipendente dal vettore;
- costruire un sistema basato su un unico documento di viaggio che permetta di utilizzare più mezzi di trasporto realizzando, per quest'ambito, l'**integrazione tra gomma e rotaia**, l'**integrazione tra trasporto urbano ed extraurbano**, l'integrazione successiva **con servizi diversi** della mobilità come per esempio:
  - parcheggi
  - taxi
  - pagamento accessi
- perseguire l'**innovazione dei metodi gestionali** delle reti materiali e immateriali, ottimizzare l'uso delle infrastrutture disponibili e massimizzare gli effetti derivanti dal loro potenziamento, **elevandone qualità, efficienza e sicurezza** in un contesto generale di trasparenza e di apertura al mercato;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- perseguire il **riequilibrio modale sul versante urbano e metropolitano** che anche attraverso l'integrazione tariffaria, favorisca l'uso del mezzo pubblico sia all'interno delle aree urbane che lungo le direttrici extraurbane di adduzione alle aree urbane e più in generale che favorisca il governo della mobilità nell'intero territorio della regione;
- definire la **standardizzazione dei dati** per ogni singola azienda di TPL;
- individuare sistemi e soluzioni tariffarie integrate con una **soddisfacente ripartizione dei proventi da traffico** tra i vari operatori del settore;
- individuare **nuove tecnologie** informatizzate che consentano la **raccolta di informazioni più dettagliate** relative agli spostamenti dell'utenza;
- acquisire gli strumenti informatici necessari per poter disporre di un **unico data base a livello regionale dell'offerta di trasporto** e, più in generale, **migliorare la programmazione** dei servizi di TPL.
- **incrementare la sicurezza offerta** ai passeggeri e agli operatori mediante l'introduzione di un sistema di monitoraggio della flotta e di gestione delle comunicazioni a bordo;
- **monitorare** in tempo reale **il servizio** introducendo le necessarie modifiche organizzative e di servizio atte a migliorare l'offerta alla clientela e l'efficienza aziendale;
- controllare la coerenza tra servizio programmato e servizio erogato, al fine della **certificazione della effettiva produzione** nell'ottica del contratto di servizio previsto dalla nuova normativa regionale del TPL.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 4. CONTESTO APPLICATIVO

### 4.1. SOGGETTI COINVOLTI

La **Regione Autonoma della Sardegna** (Assessorato dei Trasporti) è l'Ente pubblico promotore del progetto. Le aziende coinvolte nell'ambito della realizzazione del progetto SIBEM RAS-COM sono:

- ARST**
- ARST Gestione FdS**
- ATP Sassari**
- ATP Nuoro**
- ASPO Olbia**
- CTM Cagliari**
- Aziende private raggruppate in ANAV**

Il coinvolgimento di CTM Cagliari nel progetto riguarderà essenzialmente l'interoperabilità del proprio sistema con quello regionale, in quanto ha già realizzato, come meglio descritto nel paragrafo 4.3.2, un sistema di bigliettazione elettronica.

### 4.2. AZIENDE BENEFICIARIE DELLA FORNITURA

Le aziende beneficiarie della fornitura sono nello specifico, in misura differente, le seguenti:

- ARST**
- ARST Gestione FdS**
- ATP Sassari**
- ATP Nuoro**
- ASPO Olbia**
- Aziende private raggruppate in ANAV**

### 4.3. STATO DELL'ARTE DELLE TECNOLOGIE

Attualmente nel territorio regionale i sistemi di bigliettazione elettronica e monitoraggio, applicati all'intera flotta aziendale o solo parzialmente, già realizzati sono il sistema SIBEM RAS e il sistema CTM Cagliari.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### **4.3.1. SIBEM RAS**

Il progetto ha avuto come oggetto la fornitura e posa in opera di un Sistema di Bigliettazione Elettronica, Acquisizione Dati di Traffico Passeggeri e Monitoraggio della flotta (**Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio o SIBEM RAS**).

Il sistema è stato realizzato mediante i due progetti:

- **SIBE SASSARI** (Sistema di Bigliettazione Elettronica) ha interessato le seguenti aziende nel bacino di Sassari:
  - **ATP Sassari:**
    - Ambito urbano di **Sassari e Porto Torres**
    - Collegamenti **Sassari-Marina di Platamona**
  - **ARST Gestione FdS:**
    - Linee extraurbane di adduzione a Sassari
    - Linea urbana di metropolitana di superficie di Sassari
    - Collegamenti ferroviari Sassari-Alghero, Sassari-Sorso e Sassari-Nulvi
  - **Trenitalia:**
    - Collegamento ferroviario Sassari-Porto Torres

- **SIBEM ARST** (Sistema di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio) ha interessato una parte della flotta delle linee extraurbane di **ARST** operanti nell'intero territorio regionale.

#### **4.3.2. Sistema CTM Cagliari**

Il CTM ha avviato da tempo il sistema di monetica contactless basato su tessere di prossimità.

Il Sistema di Monetica CTM (di seguito denominato SMC) è un sistema modulare, costituito da diversi sottosistemi così denominati:

- *S0: Sottosistema apparati di bordo:* è costituito da obliterate contactless e magnetiche che sono in grado di leggere tessere contactless di tipo A, B, C e titoli magnetici ad alta e/o bassa coercitività. Attualmente sono in uso per i titoli su card contactless le carte Mifare tipo A 1 k e per i titoli magnetici biglietti magnetici ad alta coercitività su banda laterale. Tutte le obliterate sono interfacciate con il computer di bordo e gli eventuali aggiornamenti vengono inviati dal computer di bordo. L'interfacciamento con il computer di bordo avviene tramite il protocollo di



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

comunicazione ADLC sviluppato dalla Thales su porta 485. Il totale delle obliterate installate è di circa 585 obliterate combi più 100 di prossima installazione.

- S1: Sottosistema punti esterni POS: è il sistema di ricarica e vendita installato presso i punti vendita esterni. Il terminale di vendita e ricarica è messo a disposizione dei concessionari e le sue funzionalità sono riportate sotto:
  - Vendita e ricarica dei titoli di viaggio su carte CSC
  - Informazioni su contratti di vendita
  - Apertura e chiusura sessione in forma codificata
  - Stampa delle ricevute
  - Down e Upload con il sistema informativo aziendale

L'aggiornamento del terminale e l'invio dei dati di vendita avvengono tramite comunicazione GPRS. In base alla configurazione inviata dal sistema centrale i terminali POS trasmettono al server ftp CTM un file criptato della grandezza di 8 K . Tutti i file quotidianamente vengono importati nel sistema centrale tramite un opportuno software sviluppato dalla Thales. Attualmente sono installati 30 POS più 70 di prossima installazione.

- S2: Sottosistema gestione titoli e statistiche (Sistema centrale): è un applicativo software modulare in cui è possibile la gestione centralizzata di tutto il sistema SMC presente in azienda nonché l'integrazione con gli altri applicativi aziendali (ad esempio SAP). In base al tipo di autorizzazione che l'operatore possiede, è possibile eseguire le funzionalità sotto riportate:
  - Inserimento chiavi di sicurezza sulle CSC
  - Inserimento anagrafica cliente
  - Associazione Card CTM cliente
  - Vendita dei titoli su Card CTM
  - Rilascio duplicato
  - Storno di una vendita
  - Stampa report rendicontazione
  - Stampa report obliterate
  - Rilascio autorizzazioni applicativi



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Configurazioni terminali POS, TVM, OBT, Palmari

Qui avviene il cosiddetto battesimo delle card contactless ossia:

- Inserimento delle varie chiavi di sicurezza sulla CSC
- Associazione card cliente

È anche possibile la gestione centralizzata di tutte le periferiche dislocate nelle varie zone: POS, TVM, OBT, Palmari.

Il sottosistema di gestione e raccolta statistica dei titoli di viaggio consente l'analisi dei principali parametri inerenti le transazioni effettuate. Consente la gestione statistica dei dati provenienti oltre che dalle obliterate anche dagli altri apparati installati. In particolare il software consente le seguenti funzionalità:

- Statistiche per tipologia di titoli
  - Statistiche per linea
  - Statistiche per vettura
  - Statistiche per corsa
  - Statistiche per fascia oraria
  - Statistiche e transazioni effettuate per singolo utente
  - Statistiche per fasce di utenti
  - Statistica Lista delle carte bloccate (black List)
  - Statistiche giornaliere, mensili, annuali (o comunque selezionabili per periodo)
  - Statistiche per verifica
  - Statistica venduto
- S3: Sottosistema di deposito e aggiornamento periferiche: l'aggiornamento di tutte le periferiche SMC avviene in maniera automatizzata senza la necessità dell'intervento dell'operatore. Il tutto viene registrato su dei log opportunamente salvati su server per eventuali verifiche. Nello specifico la tabella sotto riportata illustra le tipologie di collegamento usate per effettuare l'aggiornamento delle periferiche.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

APPARATO	METODO	SITO
OBT	WI FI /GPRS computer di bordo, irda	deposito
POS	VPN\GPRS	punti vendita
PALMARI	Ethernet, RS232, USB	sede
TVM	Ethernet, VPN/GPRS	vari
CENTRALE	Software	sede

- S4: Sottosistema unità portatili di verifica titoli di viaggio: è il sistema di verifica dei titoli contactless. Attualmente avviene con l'utilizzo di palmari di tipo Dat 400 e prossimamente saranno utilizzati palmari di nuova generazione del tipo Psion.

Le funzionalità vengono sotto riportate:

- Validità del titolo in corso
- Obliterazioni effettuate (per linea, fermata, verso)
- Possibilità ricarica titolo
- Lettura stato tessera
- Interfacciamento con l'applicativo sanzione (di prossima integrazione)

#### Titoli di viaggio

I titoli di viaggio magnetici sono biglietti con banda laterale destra rivolta verso il basso e la traccia magnetica utilizzata è la ISO2. La banda magnetica è realizzata con tecnologia per alta coercitività (HICO 2750 oe). È possibile la stampa su più colonne.

I titoli di viaggio contactless sono card Mifare tipo A 1 k.

Attualmente la mappatura della tessera, oltre ad altre informazioni riservate di CTM, prevede la possibilità di poter caricare un solo contratto di titolo di viaggio.

Sulle tessere di servizio consegnate al personale aziendale oltre al tipo di contratto viene registrato la matricola aziendale per i motivi sotto riportati:

- Presa di servizio autista
- Controllo accessi nelle varie aree aziendali
- Titolo di libera circolazione sull'intera rete CTM



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Nella tabella successiva sono elencati tutti i titoli di viaggio attualmente in uso e i rispettivi supporti in cui sono caricati.

Nome Titolo	Supporto CSC	Supporto HICO
Biglietto ordinario a tempo		✓
Biglietto integrato a tempo		✓
Biglietto integrato giornaliero		✓
Biglietto multiplo da 12 corse		✓
Carta settimanale estiva		✓
Carta integrata settimanale		✓
Mensile oltre i 65 anni	✓	✓
Mensile studenti	✓	✓
Mensile ordinario personale	✓	✓
Mensile impersonale	✓	✓
Annuale oltre i 65 anni	✓	
Annuale studenti	✓	
Annuale ordinario personale	✓	
Tutti i titoli RAS	✓	

A breve i titoli mensili saranno solo su tessere CSC.

#### HW e SW presente in CTM

Nella tabella seguente sono riportate le tipologie e i rispettivi software dei vari componenti del sistema SMC.

Componente	Tipologia e Software
Obliteratrici metalliche	Magnetiche HICO e contactless 6623 (Thales)
Obliteratrici Plastica	Magnetiche HICO e contactless 500 (Thales)
POS ricariche PV esterni	Artema deskv2b (Thales)
Data base centrale	SQL Server 2000
SO Server	Windows Server 2000/2003
SO Client	Windows XP



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

SO VTX	Sviluppato da Thales
SW VTX	Sviluppato da Thales
SW POS	Sviluppato da Thales
SW di configurazione centrale	Sviluppato da Thales

#### 4.4. SISTEMA TARIFFARIO VIGENTE

Per i servizi eserciti dalle Aziende concessionarie del trasporto pubblico nelle aree urbane di Cagliari (CTM), Sassari (ATP), Olbia (ASPO) e Nuoro (ATP) sono attualmente vigenti le tariffe approvate dalla Giunta Regionale con delibera n. 59/27 del 13.12.2005.

Il sistema tariffario dei servizi di trasporto pubblico locale extraurbano ordinario di concessione regionale, il quadro tariffario relativo ai servizi extraurbani denominati "non stop", il quadro tariffario relativo ai servizi extraurbani di collegamento diretto dei porti ed aeroporti attualmente in vigore sono stati approvati della Giunta Regionale con deliberazione n. 59/28 del 13.12.2005.

**Nel corso dell'attività di progettazione esecutiva il Committente potrà fornire all'Aggiudicatario aggiornamenti e integrazioni all'assetto tariffario vigente.** L'Aggiudicatario, in tal caso, è obbligato a recepire tali nuove informazioni e a tradurle nelle specifiche progettuali di dettaglio.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 5. OGGETTO DELLA FORNITURA

### 5.1. PREMESSA

**Oggetto della fornitura è la progettazione esecutiva e la realizzazione del Sistema Integrato di Bigliettazione e Monitoraggio della flotta – “SIBEM RAS-COM”, così come descritto e dettagliato nel presente documento, secondo le direttive e le indicazioni contenute nella architettura ARTIST, basato su una tecnologia conforme agli standard ISO, completo dei relativi sistemi di interfacciamento con il Centro Servizi regionale e di gestione Aziendali (Centri di Controllo) nonché dei relativi sotto sistemi periferici di vendita-rinnovo/ricarica, di fruizione (di bordo e di terra), di comunicazione, di controllo e manutenzione.**

**La fornitura si intende posa in opera “chiavi in mano”, inclusiva di installazione e messa in servizio nonché dei servizi accessori e in particolare ricomprende:**

- **la progettazione e fornitura** di tutti gli **apparati hardware** e dei **relativi software** idonei alla realizzazione del “SIBEM RAS-COM” secondo i requisiti, le specifiche tecnico-funzionali e gli standard qualitativi minimi descritti nel presente Capitolato e nel rispetto degli elementi migliorativi proposti dal concorrente in sede di offerta, tali comunque da garantire espansioni ed integrazioni successive del Sistema oggetto di fornitura;
- **fornitura di servizi accessori**, inclusi quelli connessi all’installazione dei sw, quali formazione, assistenza all’avviamento e alla successiva conduzione del “SIBEM RAS-COM”, in affiancamento alle strutture responsabili di ogni singola Azienda coinvolta, nei termini di cui alla documentazione di gara e all’offerta, ove migliorativa;
- **rilascio della documentazione tecnica** di dettaglio vincolante per l’accettazione della fornitura stessa, come specificatamente descritta nei Capitolato Tecnico e in particolare:
  - protocollo di comunicazione e tracciato dati validatore - dispositivi di bordo;
  - protocollo di comunicazione e tracciato dati computer di bordo – concentratore di terra;
  - protocollo di comunicazione e tracciato dati concentratore di terra – Centro di Controllo Aziendale;
  - protocollo di comunicazione e tracciato dati postazione di ricarica/emissione – Centro di Controllo Aziendale;
  - protocollo di comunicazione e tracciato dati Centro di Controllo – Centro Servizi.
- **rilascio della documentazione tecnico-funzionale di dettaglio** quale:
  - la pianificazione dei test di avanzamento e collaudo;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- la definizione delle modalità di installazione;
- le funzionalità software;
- le modalità operative per i viaggiatori;
- la diagnostica e manutenzione;
- l'assistenza;
- gli algoritmi di sicurezza.

Tutto l'hardware dovrà essere corredato dei driver necessari per il funzionamento del sistema e dovrà essere consegnata una copia dei suddetti driver a ogni singola Azienda.

I database del "SIBEM RAS-COM" dovranno essere nella piena disponibilità e accessibilità della Stazione appaltante e delle aziende di TPL coinvolte ed essere ampiamente documentati con:

- progetto concettuale (modello Entities/Relationship);
- progetto logico (modello logico).

Quanto alle modalità di rilascio del software applicativo sorgente (deposito presso notaio, uso documentazione, uso interno o altro) costituisce elemento di valutazione in sede di gara (vedi Capitolato d'Oneri).

Tutte le licenze dovranno essere intestate alla Stazione appaltante o, secondo i casi e le indicazioni di questa ultima, a diverso soggetto o alle singole Aziende di TPL, e dovrà essere garantita l'assistenza su tutto il software per l'intero periodo di garanzia del "SIBEM RAS-COM", compresi gli aggiornamenti del database. Le licenze dovranno essere corredate da apposito certificato rilasciato dal produttore.

Quanto ai moduli e applicativi software relativi agli apparati facenti parte del "SIBEM RAS-COM" in sede di offerta dovrà essere fornita la quotazione del relativo prezzo unitario per lotti di fornitura appropriati.

Dovrà inoltre essere fornito un certificato che esoneri le Aziende da un qualsivoglia tipo di royalties sull'uso del software e dell'hardware oggetto della fornitura.

La fornitura si intende comprensiva degli obblighi di integrazione ed interfacciamento degli applicativi software e degli apparati hardware, nei termini precisati nel presente Capitolato e segnatamente:

- il "SIBEM RAS-COM" dovrà essere opportunamente realizzato per **consentire la compatibilità e integrazione con altri sistemi di bigliettazione elettronica;**



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- **i software applicativi** del "SIBEM RAS-COM" dovranno essere opportunamente **integrati con i sistemi gestionali** in uso presso i Gestori del servizio TPL e il Centro Servizi. A tal fine, l'Aggiudicatario dovrà garantire la più ampia collaborazione nonché lo sviluppo delle parti di propria competenza.

In offerta dovranno essere preliminarmente individuate le soluzioni di integrazione proposte, da puntualizzarsi in fase di progettazione esecutiva.

Il "SIBEM RAS-COM" dovrà inoltre essere realizzato così da permettere di ottemperare a quanto previsto dal D.Lgs. n. 196/2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali", e successive modifiche e integrazioni.

## 5.2. CONSISTENZA MINIMA DELLA FORNITURA

La **consistenza minima della fornitura richiesta è riportata nelle tabelle che seguono**. Le specifiche tecniche di dettaglio di ogni singola componente della fornitura sono precisate nel seguito del **Capitolato Tecnico**.

**I quantitativi oggetto della fornitura sono evidenziati nelle celle rosse.**

In sede di progettazione esecutiva la RAS fornirà la puntuale indicazione delle aziende presso cui procedere all'installazione della fornitura in oggetto.

La **documentazione e la manualistica previste** per ogni prodotto oggetto di fornitura – apparati, moduli software, card, ecc. - nonché per le attività di assistenza e formazione contemplate nel presente Capitolato, **formano parte integrante della fornitura medesima**.

**Tabella 5.1 Progetto Esecutivo**

Descrizione fornitura	Quantità
Progetto Esecutivo di dettaglio, a completamento di quanto formalmente dichiarato in offerta tecnica	1

**Tabella 5.2 Interoperabilità del Sistema**

Descrizione fornitura	Quantità
Interoperabilità del Sistema così come esplicitato nel capitolo 9	1

**Tabella 5.3 Biglietti magnetici, c-less e smart card**

Descrizione fornitura	Quantità
Biglietto magnetico	2.000.000



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Biglietto c-less ricaricabile "chip on paper"	<b>100.000</b>
Smart card c-less	<b>50.000</b>

**Tabella 5.4 Servizi accessori**

Descrizione fornitura	Quantità
Garanzia delle parti collaudate (dal Collaudo Tecnico)	<b>3 anni</b>
Garanzia dell'intero "SIBEM RAS-COM" (dal Collaudo Definitivo del "SIBEM RAS-COM")	<b>3 anni</b>
Garanzia di reperibilità delle parti di ricambio (dal Collaudo Definitivo del "SIBEM RAS-COM")	<b>10 anni</b>
Formazione	<b>200 gg/u</b>
Assistenza all'avviamento e alla conduzione del "SIBEM RAS-COM"	<b>52 gg/u</b>

**Tabella 5.5 Fornitura Complessiva**

Sistema/sottosist. Apparati	NR
<b>Centro di Controllo</b>	
Sistema Centrale, completo di tutte le sue componenti hardware, atto a gestire, eventualmente prevedendo più apparati server separati, le seguenti funzionalità: - front end Emissione e Vendita/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service; - front end Vendita/Ricarica Punti Vendita Convenzionati; - front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito); - Server Web; - Stampante laser; - 2 Postazioni Client.	<b>3</b>
SW di gestione del Sistema Centrale	<b>3</b>
Terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)	<b>3</b>
<b>Fruizione bordo bus / in stazione</b>	
<b>Validatori</b> (contactless + magnetico)	<b>760</b>
<i>Autofiloviario</i> (n. apparati / mezzo)	<b>685</b>
<i>Mezzi a una/due porte</i> 1	650
<i>Mezzi a tre porte</i> 2	35
<i>Ferrovioario</i> (n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	<b>40</b>



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Sistema/sottosist. Apparati			NR
	<i>Piccole Stazioni</i>	1	10
	<i>Medie Stazioni</i>	2	15
	"Unità di bordo"	(incl. consolle/cambio zona man., W-Lan)	685
	<b>con Vendita bordo</b>	(delta costo incl. sw gestione)	685
	<b>con GPS</b>	(delta costo incl. sw gestione)	685
	<b>Costo installazione</b>	(quanto sopra, con 1 validatore)	650
		(quanto sopra, con 2 validatori)	35
Deposito / Stazione			
		Personal computer con funzione di concentratore, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche e Sistema di comunicazione: - a corto raggio per depositi bus (punti di accesso Radio con tecnologia Wireless LAN) - RTC e GPRS/EDGE/UMTS per stazioni	65
	<b>Concentratori totali</b>		65
	<i>N. depositi</i>	(N. 1 concentratore per Deposito)	40
	<i>N. impianti staz.</i>	(N. 1 concentratore per Stazione)	25
Vendita-Ricarica			
		Personal computer, completo in tutte le sue componenti software (gestione proprie funzionalità e periferiche), completo di: - Modulo di ricarica delle smart card e dei biglietti contact-less - Stampante di personalizzazione delle smart card - Scanner e web cam - Stampante ricevute - Stampante laser - Display cliente	40
	<b>Biglietterie az.li</b>		40
	<i>Autofiloviario</i>	(n. apparati)	25



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Sistema/sottosist. Apparati			NR
	<i>Ferroviano</i>	(n. apparati / impianto, escl. cablaggio)	15
	<i>Piccole Stazioni</i>	0	10
	<i>Medie Stazioni</i>	1	15
	<b>Emissione Titoli Magnetici</b>	Postazione per emissione massiva di titoli magnetici, compreso software	10
	<b>Rivendite convenzionate</b>	Dispositivo da banco (tipo POS), completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)	315
	<b>Self-service</b>	Dispositivo Self-Service, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche)	10
<b>Controllo VTV</b>			
	<b>Palmare (controllo, ricarica, validazione)</b>	Terminale portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni, completo in tutte le sue componenti hardware e software (per gestione proprie funzionalità e periferiche), incluse culle complete di alimentazione e/o dispositivi automatici di scarico dati e stampante integrata o a cintura	50
<b>Localizzazione AVM</b>			
	HW-SW Centrale		3
	SW per la certificazione		3
	HW-SW Client AVM		3

### 5.2.1. Definizione di Progetto esecutivo

Per Progetto Esecutivo si intende:

- la traduzione operativa ed il completamento tecnico di dettaglio dell'offerta tecnica presentati in fase di offerta dal concorrente Aggiudicatario;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- la definizione puntuale e rigorosa di quanto non compiutamente espresso in offerta, in quanto non possibile o rilevante rispetto alle informazioni disponibili;
- la definizione compiuta di tutti gli aspetti che nel presente Capitolato Tecnico è stato chiarito siano da dettagliarsi in forma definitiva in sede di Progetto Esecutivo, pur dovendo essere già considerati e opportunamente sviluppati anche in fase di offerta tecnica.

### **5.2.2.      *Attività e tempi di consegna della fornitura***

**Le tempistiche complessive per l'espletamento della fornitura sono pari a 18 mesi dalla stipula del Contratto e rappresentano il limite temporale massimo ammissibile.**

Il Progetto Esecutivo complessivo dell'intera fornitura, oggetto del presente capitolato, dovrà essere presentato dall'Aggiudicatario entro 60 giorni a partire dalla data di stipula del contratto.

Il Progetto Esecutivo verrà sottoposto a verifica ed all'approvazione da parte della RAS entro i 30 giorni successivi alla consegna dello stesso da parte dell'Aggiudicatario.

Le successive fasi saranno quelle previste nel Master Plan, che come previsto dall'art. 12 del Capitolato d'Oneri costituisce il programma formale dei lavori e sarà utilizzato dalla RAS per il monitoraggio del progetto.

Al fine di consentire all'Aggiudicatario la predisposizione della pianificazione e realizzazione degli interventi previsti nel Progetto esecutivo, si fa presente che i Gestori dei servizi di TPL, saranno tenuti a collaborare rendendo accessibili le aree, il materiale rotabile e gli impianti interessati dagli interventi nonché a identificare e mettere a disposizione presso le sedi interessate specifici locali ove temporaneamente ospitare apparecchiature e attrezzature oggetto di installazione e utili per la messa in opera e collaudo delle medesima.

Se necessario per mantenere le scadenze di progetto, potrà essere valutata e verificata con le Aziende di TPL coinvolte la possibilità di procedere con le attività di fornitura (installazioni, ecc.) anche in giorni pre-festivi e festivi.

Inoltre, se richiesto dal Committente, nel corso della fase di progettazione esecutiva, dovranno essere definite le **modalità, le tempistiche e le specifiche per l'affiancamento operativo del "SIBEM RAS-COM" con l'attuale sistema di bigliettazione cartaceo.**

Infine, per consentire la compatibilità con i sistemi esistenti e con altri sistemi di bigliettazione elettronica, l'Aggiudicatario si impegna a fornire al Committente, al termine della fase di



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

progettazione esecutiva, **tutte le informazioni necessarie e sufficienti a garantire l'interoperabilità e l'integrazione del sistema fornito.**

### **5.2.3. I responsabili della fornitura**

Per lo svolgimento delle attività di integrazione delle prestazioni specialistiche, direzione lavori, coordinamento per la sicurezza, contabilità e misura dei lavori, il Committente nominerà le seguenti figure professionali:

- Tecnico responsabile dell'Integrazione delle Prestazioni Specialistiche;
- Tecnico responsabile della Direzione dei Lavori;
- Tecnico abilitato alle funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- Tecnico responsabile della contabilità e misura dei lavori.

In relazione all'esecuzione della fornitura l'Aggiudicatario nominerà un proprio "Responsabile di Progetto" e "Responsabili di parti di progetto" così come definito al capitolo 6.

### **5.2.4. Facoltà di sopralluogo**

I concorrenti potranno chiedere alla Stazione appaltante l'organizzazione di sopralluoghi delle aree oggetto della presente fornitura, al fine di poter acquisire una completa conoscenza dell'ambiente operativo e di avere cognizione degli immobili, degli impianti, dei singoli beni funzionali e strumentali interessati dall'esecuzione della fornitura nonché di poter valutare lo stato dei luoghi e le eventuali problematiche connesse all'effettuazione delle forniture e dei servizi accessori.

Una compiuta identificazione di quanto sopra sarà fornita dal Committente in sede di progettazione esecutiva.

I sopralluoghi ai luoghi ad accesso ristretto, su appuntamento da concordarsi con la Stazione appaltante nelle forme previste dal disciplinare di gara, potranno essere effettuati dal lunedì al venerdì in orario di lavoro.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 6. MASTER PLAN

### 6.1. INTRODUZIONE

Il Master Plan che il concorrente deve presentare in sede di offerta deve contenere la descrizione completa delle attività finalizzate alla gestione del progetto relativamente a:

- progettazione esecutiva;
- installazione;
- implementazione;
- collaudi.

Il programma dei lavori, da definirsi in un apposito GANTT, deve esaminare:

- le azioni necessarie per la realizzazione del sistema proposto;
- le modalità operative di tali azioni;
- le tempistiche di tutte le attività.

Il Master Plan diventa vincolante per l'Aggiudicatario e costituisce il programma formale di offerta e sarà utilizzato dal Committente per monitorare e controllare il progetto. Ogni eventuale variazione e/o revisione del Master Plan dovrà essere concordata con il Committente.

Il GANTT deve essere redatto in aderenza ai contenuti del Capitolato Tecnico e deve descrivere lo sviluppo temporale, le milestones ed i vincoli legati alla sua realizzazione.

### 6.2. GESTIONE DEL PROGETTO

Il programma di management deve prevedere per ogni tipo di servizio e "step" strategie di minimizzazione dei rischi e prevenzione di eventuali problemi di carattere gestionale che potrebbero insorgere nel corso della realizzazione del progetto.

A tal fine l'Aggiudicatario deve provvedere a nominare il Responsabile di Progetto, adeguatamente qualificato ed esperto, che garantirà:

- il rispetto di tutti gli aspetti tecnico-contrattuali;
- la conformità della produzione;
- la qualità della produzione;
- il rispetto dei piani di installazione.

Al Responsabile di Progetto deve essere affiancata una adeguata struttura tecnica, la cui organizzazione deve prevedere almeno le seguenti figure (Responsabili di parte di Progetto):

- Responsabile dello Sviluppo Software;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Responsabile della Produzione;
- Responsabile della Logistica e Assistenza Tecnica;
- Responsabile della Qualità;
- Responsabile del Collaudo;
- Personale Tecnico (Gruppi di lavoro).

### **6.2.1.      *Responsabile di Progetto***

Il Responsabile di Progetto è la persona che ha la responsabilità, nei confronti del Committente, di:

- rispettare ed ottemperare a tutte le obbligazioni contrattuali pattuite;
- di concretizzare al meglio gli obiettivi tecnico-funzionali definiti in sede di progettazione esecutiva;
- di raggiungere il pieno soddisfacimento del Committente.

Le principali mansioni sono:

- organizzare, pianificare, decidere e controllare il progetto nel suo insieme;
- raccordare il mondo esterno (Committente, Collaboratori, Sub-fornitori, altri) ed interno (azienda): è la figura di riferimento sia per il Committente che per l'organizzazione aziendale per quel progetto;
- individuare e coordinare un gruppo di lavoro, vale a dire l'insieme delle risorse umane, ai diversi livelli della struttura, dedicate al progetto e chiamate a condividere gli obiettivi.

Il Responsabile di Progetto è una persona adeguatamente qualificata ed esperta che deve garantire il rispetto di tutti gli aspetti contrattuali e tecnici prescritti, la conformità e la qualità della produzione, l'installazione e l'attivazione del sistema.

Tra le sue funzioni vi è anche quella di garantire un'unica interfaccia tra l'Aggiudicatario, i tecnici e la Direzione Lavori del Committente (Responsabile Coordinatore di Progetto e Responsabili di Parti di Progetto).

Al Responsabile di Progetto devono dipendere funzionalmente tutte le ulteriori figure professionali e le ulteriori competenze necessarie per la corretta esecuzione delle attività di realizzazione.

Il Responsabile di Progetto provvede a monitorare tutti i lavori eseguiti e assicura il rispetto dei piani di installazione concordati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il Responsabile di Progetto deve avere i poteri necessari per prendere decisioni riguardanti il progetto ed il suo stato di avanzamento, in merito a fattori economici, gestionali, tecnici ed operativi, al fine velocizzare la risoluzione delle eventuali problematiche.

Sotto il coordinamento del Responsabile di Progetto i vari responsabili dell'Aggiudicatario devono assicurare che:

- i lavori siano effettuati rispettando le date previste di consegna;
- tutto sia conforme alle specifiche dei documenti di gara;
- che tutte le attività siano eseguite in maniera professionale.

#### **6.2.2. *Responsabile dello sviluppo software***

È la figura responsabile della conformità delle applicazioni software, della loro personalizzazione alle esigenze del Committente e delle necessarie integrazioni previste e definite in sede di progettazione esecutiva.

#### **6.2.3. *Responsabile della Produzione***

È la figura responsabile della fabbricazione, imballo e consegna di tutti i dispositivi previsti secondo le specifiche del Capitolato Tecnico e definite in sede di progettazione esecutiva. Egli partecipa all'esecuzione delle eventuali prove di fabbrica.

#### **6.2.4. *Responsabile della Logistica e Assistenza Tecnica***

È la figura responsabile della corretta esecuzione delle attività riguardanti l'installazione degli apparati hardware e degli applicativi software prevedendo l'esecuzione delle seguenti attività:

- sopralluoghi dei siti di installazione;
- realizzazione degli schemi e dei disegni per il cablaggio e l'installazione degli apparati a terra e a bordo;
- definizione delle specifiche dei materiali e dei supporti necessari alle attività (cavi, supporti meccanici, piastre attacco rapido, connessioni, ecc.);
- pianificazione, direzione e coordinamento del personale tecnico per le attività di installazione ed attivazione;
- definizione della Documentazione d'uso (Manuale utente, Manuale di installazione);
- definizione della Documentazione per la manutenzione;
- definizione del Programma di Formazione ed Addestramento del Personale Direttivo ed Operativo del Committente;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- supporto all'attivazione ed avviamento del sistema;
- pianificazione, Direzione e Coordinamento del personale Tecnico per le attività di assistenza manutentiva durante il periodo di garanzia e alla scadenza del periodo di garanzia.

Per quanto attiene alle specifiche attività di manutenzione durante il periodo di garanzia oppure successivamente al periodo di garanzia, il Responsabile dell'Assistenza Tecnica è responsabile per le seguenti attività:

- verifica del corretto utilizzo degli apparati;
- gestione delle parti di scorte e di rotazione;
- gestione delle riparazioni;
- organizzazione e pianificazione degli interventi di manutenzione;
- gestione delle attività di manutenzione preventiva;
- gestione delle attività di manutenzione correttiva;
- applicazione dei criteri di sicurezza del lavoro previsti dalle normative vigenti.

#### **6.2.5.      *Responsabile della Qualità***

È la figura responsabile del monitoraggio del livello qualitativo dei prodotti e servizi, supporta, inoltre, il Responsabile della Produzione per garantire il rispetto delle procedure di qualità ISO 9000.

#### **6.2.6.      *Responsabile del Collaudo***

È la figura responsabile delle seguenti attività:

- prove e collaudi di fabbrica;
- eventuali prove di integrazione del sistema;
- prove funzionali e collaudi presso il Committente.

#### **6.2.7.      *Personale Tecnico (gruppi di lavoro)***

L'Aggiudicatario deve mettere a disposizione tutto il personale necessario per la corretta esecuzione del contratto.

Le risorse devono essere adeguate in relazione al carico di lavoro richiesto dal Committente.

Il personale tecnico fornito deve possedere tutti i requisiti di professionalità e le abilitazioni necessarie allo svolgimento dei compiti assegnati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### 6.3. FASI DEL PROGETTO

Il Master Plan deve prevedere delle fasi di attività da svolgersi in serie e/o in parallelo. Per ogni fase deve essere individuato:

- L'**oggetto** che individua l'attività che verrà svolta in quella fase;
- La **durata** che definisce il tempo necessario a svolgere quella specifica attività;
- La **modalità di esecuzione** che illustra i criteri e le modalità esecutive che verranno poste in essere per la conclusione dell'attività.

Le attività previste nel Master Plan devono comprendere almeno le seguenti fasi:

- analisi e definizione delle specifiche tecniche degli apparati hardware;
- analisi e definizione delle specifiche tecniche del software applicativo;
- analisi e definizione della struttura tariffaria (per implementazione fornitura);
- pianificazione delle attività e rilascio della progettazione esecutiva;
- approvazione del progetto esecutivo;
- produzione degli apparati;
- sviluppo del software applicativo;
- test e collaudo in fabbrica degli apparati e del software applicativo;
- preparazione dei siti di installazione;
- installazione degli apparati e del relativo software a terra e a bordo;
- prove, test e collaudo di funzionamento degli apparati e del relativo software installati a terra e a bordo;
- attivazione dell'intero sistema;
- collaudo dell'intero sistema;
- periodo di garanzia;
- manutenzione.

Il concorrente deve allegare un dettagliato cronogramma GANTT dove deve essere evidenziato:

- la durata complessiva del progetto;
- le diverse fasi;
- la loro singola durata;
- i tempi di sovrapposizione delle differenti attività;
- gli eventuali percorsi critici;
- gli eventuali slittamenti condizionati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 7. ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE

### 7.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il "SIBEM RAS-COM" oggetto della presente fornitura è costituito da più Centri di Controllo Aziendali interfacciati con il Centro Servizi Regionale (già realizzato con il progetto SIBEM RAS).

Ad ogni Centro di Controllo sono direttamente connessi i Sottosistemi di Vendita, Bordo Bus, Deposito Bus, Verifica e Manutenzione.

Il Centro Servizi Regionale è lo strumento di "governo" dell'intero sistema, attraverso il quale viene effettuato il controllo dei flussi di dati generati e la definizione dei parametri di funzionamento degli apparati installati.

Esso deve essere in grado di garantire la coerenza e l'allineamento delle informazioni, attraverso procedure automatizzate di invio e ricezione dati dai Centri di Controllo Aziendali.

A questi ultimi deve essere assicurata indipendenza operativa, anche nel caso di mancata e/o parziale attività da parte del Centro Servizi.

Per **dati di attività** si intendono tutte le informazioni relative alle operazioni registrate nei sottosistemi di emissione, vendita, rinnovo/ricarica, validazione e controllo, compreso le informazioni relative allo stato di funzionamento degli apparati.

Per **parametri** si intende l'insieme delle informazioni utili alla definizione delle "regole" del SBE, ossia la rete dei servizi, le regole tariffarie, il calendario e l'ora, la configurazione degli apparati e tutto quanto necessario per il corretto e coerente funzionamento del Sistema.

Lo schema seguente illustra l'architettura logica del SIBEM RAS.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



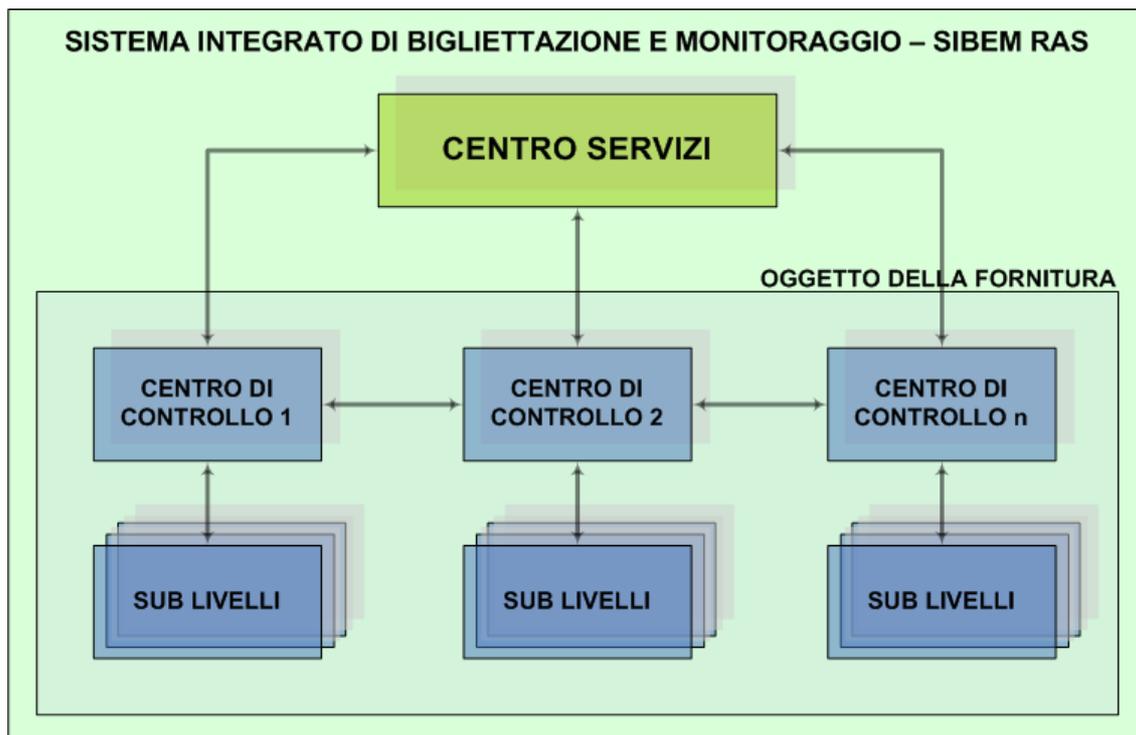
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Figura 7.1**  
**Architettura logica del SIBEM RAS**



## 7.2. LIVELLO INTERAZIENDALE

Il livello interaziendale deve essere di norma basato sul concetto di pariteticità tra le Aziende ed il Centro Servizi in modo che ciascuna Azienda possa gestire i propri dati in modo autonomo, rendendo disponibile, nell'archivio di **Dati Generali SIBEM RAS** (sito presso il Centro Servizi), quelle informazioni di propria competenza che hanno un valore o significato di utilità per il SIBEM RAS, al fine di permettere a tale sistema di procedere alle necessarie elaborazioni di interesse dei diversi soggetti facenti parte del sistema medesimo.

L'accesso ai Dati Generali SIBEM RAS è consentito alle Aziende (loro Centri di Controllo) mediante la definizione di profili di utente e livelli di autorizzazione (identificativi e credenziali di accesso), attraverso i quali è possibile realizzare una visibilità controllata ed autorizzata nella gestione delle applicazioni e dei dati.

Nello specifico, l'organizzazione interaziendale per il flusso dati si assume essere una rete WAN, basata su protocolli TCP/IP, che permette la comunicazione tra tutti i soggetti coinvolti e che potrà essere realizzata anche mediante le infrastrutture già disponibili, siano esse reti IP



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

“pubbliche” (ad es., Internet, RTC) o “private” (Intranet/Extranet aziendali basate su infrastrutture fisiche di proprietà o affittate).

Il livello interaziendale è governato secondo le regole stabilite a livello di SIBEM RAS/Centro Servizi.

### **7.3. LIVELLO INTRAZIENDALE**

Ciascuna Azienda deve essere caratterizzata da una propria struttura di apparati, in funzione della presenza e dislocazione sul territorio dei propri impianti e, in generale, dei mezzi strumentali e funzionali all'erogazione del servizio TPL e in funzione della tipologia di servizio di trasporto erogato.

Tutti gli apparati devono poter colloquiare tra loro, con specifiche conformi o migliorative rispetto a quelle indicate nel seguito come requisiti minimi e secondo quanto previsto nel sistema di valutazione delle offerte.

L'articolazione e l'organizzazione del sistema a livello intraziendale è rappresentabile nei termini di cui al diagramma sotto riportato. Le specifiche tecniche e i requisiti minimi di ogni singolo apparato sono descritti nel seguito.

Il livello intraziendale, nel rispetto delle regole adottate a livello di SIBEM RAS/Centro Servizi, è governato secondo le regole stabilite dal proprio Centro di Controllo Aziendale.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



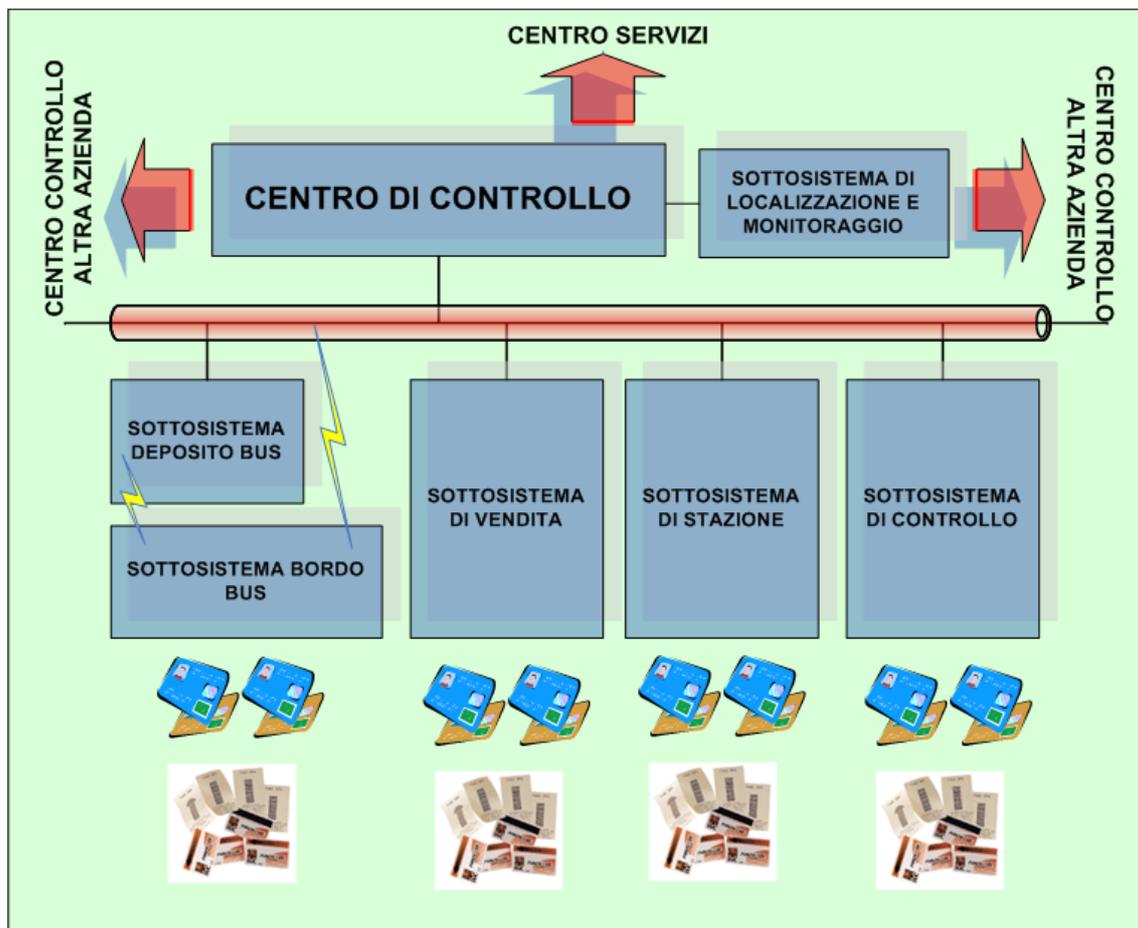
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Figura 7.2**  
**Organizzazione SIBEM RAS a livello intraaziendale**



#### 7.4. SUB LIVELLI

Ciascun Centro di Controllo Aziendale è preposto al “governo” di sub livelli (in seguito definiti anche sottosistemi), che da lui dipendono sul piano logico e funzionale.

In particolare, i sub livelli sono:

- Sottosistema di Localizzazione e Monitoraggio;
- Sottosistema di Bordo Bus;
- Sottosistema di Deposito Bus;
- Sottosistema di Vendita;
- Sottosistema di Stazione;
- Sottosistema di Verifica;
- Sottosistema di Manutenzione.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Ciascun Sottosistema può essere, a sua volta, suddiviso in ulteriori sub livelli. È il caso, ad esempio, del Sottosistema di Vendita, che comprende il:

- Sottosistema di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati;
- Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service;
- Sottosistema di Rinnovo/Ricarica via WEB.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 8. SISTEMA TARIFFARIO E TITOLI DI VIAGGIO

### 8.1. INTRODUZIONE

Il "SIBEM RAS-COM" deve essere in grado di gestire i seguenti supporti per titoli di viaggio:

- ❑ **biglietto magnetico:** biglietto dotato di una striscia magnetica laterale o centrale all'interno della quale sono codificate le informazioni relative al titolo di viaggio. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata (un biglietto singolo, un carnet o un biglietto plurigiornaliero);
- ❑ **biglietto contactless monouso** (per semplicità, smartcard contactless a basso costo): biglietto contenente un chip di memoria con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata (una corsa o un biglietto giornaliero);
- ❑ **biglietto contactless ricaricabile** (per semplicità, smartcard contactless a basso costo): biglietto contenente un chip di memoria con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicato per gestire un'applicazione trasporto di funzionalità limitata, eventualmente rinnovabile/ricaricabile (un carnet multicorse o un biglietto plurigiornaliero);
- ❑ **smartcard contactless:** tessera plastica contenente un microprocessore con interfaccia di comunicazione a radiofrequenza. È indicata per gestire un'applicazione trasporto contenente più titoli di viaggio/contratti;
- ❑ **smartcard dual interface:** tessera plastica contenente un microprocessore con interfaccia di comunicazione a contatti e a radiofrequenza. È indicata per gestire un'applicazione trasporto più applicazioni di altri settori (ad es. sosta, sistema bancario).

Il Sistema deve essere in grado di gestire il sistema tariffario esistente, ma anche in grado di gestire nuovi concetti tariffari. Si richiede pertanto che il sistema sia concepito in modo da poter modificare il "sistema tariffario" senza la necessità di un'evoluzione del software.

La gestione delle tariffe deve basarsi su l'uso di parametri tariffari pertinenti che saranno introdotti a tutti i livelli del sistema (nel database del sistema centrale, nelle apparecchiature periferiche, nelle smartcard).

L'introduzione di nuove tariffe deve essere possibile realizzando una semplice modifica dei parametri sul sistema centrale. La modifica genererà un aggiornamento della tabella delle tariffe



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

del database che, automaticamente, dovrà essere mandato all'insieme dei terminali periferici (emissione, vendita, rinnovo/ricarica, fruizione, controllo).

La politica tariffaria sarà determinata dalla combinazione dei seguenti parametri:

- numero di viaggi
- ambito di validità geografica (coppia O-D, tratta, zone)
- validità temporale
- numero di persone
- modi di trasporto
- profilo utente
- consumo

Allo scopo di avere nei terminali un software di gestione della bigliettazione in grado di trattare le diverse tipologie di carte con la stessa logica, la codifica e l'organizzazione dei dati nelle smartcard dovrà essere elaborata con requisiti tali da:

- gestire la sicurezza secondo tre livelli di chiavi differenti per l'emissione, la vendita/rinnovo/ricarica e la convalida;
- identificare la smartcard (numero seriale, numero di emissione stampato all'esterno, smartcard test ed operativa, validità della smartcard);
- identificare il cliente (nome, cognome, altri dati di anagrafica) nel caso di titoli personali;
- identificare il tipo/profilo di utente (operatore/manutentore o cliente, studente, lavoratore, pensionato, etc.);
- identificare il tipo di applicazione (servizio di trasporto pubblico, sosta, altro);
- gestire i contratti;
- gestire uno storico di vendita;
- gestire uno storico di convalida.

A livello logico, il sistema deve prevedere la progettazione della struttura tariffaria basata su quattro diverse categorie di attributi messi in relazione fra di loro in modo da ottenere la caratterizzazione dei singoli titoli di viaggio.

Le categorie di attributi sono:

- tipologia contratto;
- validità temporale;
- validità spaziale;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- politica prezzi/sconti.

La flessibilità del sistema deve permettere di implementare strutture tariffarie basate sulla coesistenza di diversi tipi di contratti, diversi principi di validità territoriale e temporale e diverse politiche di prezzi/sconti.

- Tipologia contratto
  - Corsa semplice
  - Multicorse (carnet)
  - Abbonamenti
  - Titoli a consumo (carte a scalare)
  - Ecc.
- Validità temporale
  - Oraria (frazioni o multipli di ore)
  - Giornaliera (feriale, feriale incluso sabato, festiva, indistinta, scolastica, ecc.)
  - Settimanale
  - Mensile
  - Trimestrale
  - Calendario scolastico
  - Annuale
  - Ecc.
- Validità geografica
  - Fasce chilometriche
  - Tratte
  - Relazioni O/D
  - Zone
  - Ecc.
- Politiche tariffarie
  - per tipologia di utenza (lavoratori, studenti, pensionati, invalidi, ...)
  - per titolarità (personale, impersonale, famiglia, ...)
  - per linea/operatore
  - per quantità (numero viaggi, ammontare transazioni, .....)
  - per tipologia di servizio (urbano, suburbano, extraurbano, .....)
  - per livello di servizio (ore di punta, ore di morbida, ...).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Gli attributi delle singole categorie concorrono a comporre la definizione del singolo titolo di viaggio a cui associare le tariffe.

Alcuni attributi ne escludono altri (ad esempio un titolo di viaggio non può essere contemporaneamente un abbonamento e una corsa semplice).

Mentre altri possono essere combinati tra loro (ad esempio un titolo di viaggio pensionati nelle ore di morbida).

La soluzione proposta deve permettere di configurare il sistema in modo da ottenere soluzioni basate su tutte le tipologie di tariffazione descrivibili come combinazione degli attributi sopra elencati.

## 8.2. CONTRATTI DI VIAGGIO

A livello concettuale esistono fondamentalmente due tipologie di titoli di viaggio (contratti) all'interno delle quali ricondurre tutte le possibili varianti ottenibili tramite la combinazione dei parametri tariffari esposti precedentemente. In particolare, si tratta di:

- ❑ **titoli a forfait;**
- ❑ **titoli a consumo.**

Nel primo caso (attualmente quello più diffuso), i titoli preferenziali (es. abbonamenti mensili o annuali) vengono acquistati pagando un corrispettivo fisso e prestabilito, indipendentemente dal numero di viaggi che poi saranno fatti con il titolo stesso. È quindi cura particolare dell'utente scegliere il tipo di titolo più adatto alle proprie esigenze, che gli permetta di avere la maggiore convenienza in termini di costo medio per viaggio (pari al rapporto tra costo del titolo e numero di viaggi effettuati).

Nel secondo caso, il titolo viene gestito dall'utente in modo dinamico: si tratta tipicamente di titoli con un credito prepagato (e ricaricabile) da cui, volta per volta, viene sottratta la quota del viaggio effettuato (con registrazione dell'informazione sia sul titolo che sul sistema centrale). Tale sistema permette di effettuare delle politiche tariffarie con notevole flessibilità (es. garantendo all'utente l'accesso a quote di sconto crescenti al superare di una soglia prefissata di spesa o di numero di viaggi, ecc.).

Facendo alcuni esempi, all'interno della famiglia dei titoli a forfait, rientrano tutti quei titoli che permettono un utilizzo illimitato del servizio di tpl offerto su una particolare tratta di viaggio, all'interno di un periodo prefissato di validità che può essere determinato all'atto della vendita o all'atto della prima convalida.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Appartengono a questa categoria di titoli gli abbonamenti con Origine e Destinazione prefissata e validità temporale parametrizzabile:

- giornaliero;**
- settimanale;**
- mensile;**
- annuale;**
- ecc.**

I titoli a consumo (detti anche a scalare o a deconto), al contrario, non hanno una generalmente una validità temporale prefissata in quanto prevedono un valore precaricato spendibile di volta in volta per l'acquisto del servizio TPL offerto, su una determinata tratta di viaggio prefissata o, in alternativa, su qualsiasi relazione di viaggio coperta dal servizio dell'operatore che ha emesso il titolo di viaggio. Appartengono a questa categoria di titoli:

- le carte valore ordinarie:** titolo di viaggio prepagato ricaricabile, utilizzabile su tutta la rete offerta dall'operatore per qualsiasi relazione di viaggio. Ad ogni viaggio l'utente stabilisce la sua destinazione digitandola sul validatore o attraverso procedure di check in – check out e quest'ultimo deconta, dal valore globale della carta, la corrispondente tariffa di viaggio applicando, in genere, uno sconto rispetto al costo del corrispondente viaggio di corsa semplice;
- le carte valore per abbonati:** titolo di viaggio prepagato ricaricabile, con validità limitata ad una relazione fissa su un percorso predeterminato di origine e destinazione, senza limitazione di cambio mezzo. Ad ogni viaggio, attraverso la procedura di validazione, l'importo della carta viene diminuito della tariffa corrispondente al viaggio stesso, associandogli una determinata validità temporale. Solitamente la tariffa di viaggio viene poi scontata di un valore percentuale corrispondente a quel particolare titolo di viaggio e all'ammontare delle transazioni effettuate o del numero dei viaggi effettuati;
- la **corsa semplice** e i **multicorsa (carnet)** sono particolari titoli di viaggio a scalare di cui è nota a priori la validità temporale ad esso associata (ad esempio corsa semplice urbana validità 60 minuti).

### **8.2.1. L'abbonamento a forfait**

L'abbonamento forfettario è un titolo di viaggio con validità limitata ad una relazione fissa su un percorso predeterminato di origine e destinazione, senza limitazione di cambio mezzo. Nel caso



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

di relazione di viaggio interna ad una sola area (tipicamente aree urbane) l'origine e la destinazione coincidono.

Ha validità temporale prefissata (settimanale, mensile, annuale, ecc.) e consente di viaggiare, su quella determinata relazione e all'interno del periodo di validità, un qualsivoglia numero di volte.

L'utilizzo può essere di tipo personale (ha diritto al viaggio solo il titolare dell'abbonamento, gruppi specifici identificati quali familiari, dipendenti, ecc.) o anche impersonale.

In quest'ultimo caso i rischi associati alla perdita o malfunzionamento del documento sono associati al titolare della tessera e non all'Azienda.

L'abbonamento a forfait può essere acquistato dall'utente in uno dei punti vendita abilitati. È sufficiente che egli presenti la propria smart card e indichi l'Origine/Destinazione e il periodo temporale di validità; i dati del contratto acquistato gli verranno caricati sulla tessera. Il prezzo di vendita è funzione della relazione O/D, della durata del periodo di validità (mensile, settimanale, ecc) e della categoria utente (studente, pensionato ecc).

Per rinnovare/ricarica i titoli non è necessario che l'utente si rechi presso uno dei punti vendita in orario di apertura, può acquistarlo anche via internet da casa propria, 24 x 7 (cioè nell'arco delle 24 ore per 7 giorni la settimana). All'acquisto della tessera elettronica l'utente riceve un codice utente e una credenziale di accesso. Questo account gli permette di accedere alla sezione di acquisto del sito internet, ove segue un iter di selezione dei parametri: Origine, Destinazione, intervallo di validità, modalità di pagamento, ecc.

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

### **8.2.2. Il Multicorse**

Il multicorse è un titolo di viaggio che riunisce più corse semplici<sup>1</sup> e può essere utilizzato da una o più persone contemporaneamente effettuando una convalida per ogni utente.

L'utente ha la possibilità di caricare sulla propria tessera dei titoli multicorse, cioè validi per un numero di corse indicato dall'utente stesso. In questo modo decade il vincolo di acquistare un

---

<sup>1</sup> La corsa semplice è un titolo di viaggio impersonale e cedibile con valore forfettario diverso a seconda della tratta percorsa o del numero di zone attraversate dal passeggero (in caso di sistema tariffario zonale). Il biglietto di corsa semplice deve essere convalidato all'inizio del viaggio e, se la struttura tariffaria lo prevede, ad ogni cambio mezzo. Ha la validità temporale prevista dalla struttura tariffaria e consente di viaggiare per la tratta o il numero di zone corrispondente al prezzo pagato.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

carnet con un numero predefinito di corse (es. 10 corse), come avviene attualmente per i titoli cartacei: è possibile scegliere un qualsiasi numero di corse da ricaricare.

Questi contratti prevedono che la tessera elettronica contenga un contatore di viaggi residui che viene scalato ogni volta che l'utente effettua l'operazione di convalida.

Il prezzo unitario della corsa può essere determinato in funzione del numero di corse acquistate: maggiore è il numero, più alto è lo sconto<sup>2</sup>.

I viaggi saranno usufruibili solo all'interno del periodo temporale stabilito dalla data limite di utilizzo (es. validità entro 2 anni dall'acquisto), parametrizzabile a piacimento dal sistema.

Il Sistema deve prevedere la possibilità di limitare la validità geografica del contratto (ad una coppia Origine Destinazione, ad una rete urbana ecc); se l'utente oblitera la tessera al di fuori di questo intervallo il validatore deve emettere un messaggio di errore e il contatore non viene scalato.

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

### **8.2.3. La carta valore**

È un titolo di viaggio prepagato ricaricabile, utilizzabile su tutta la rete per qualsiasi relazione di viaggio. Ad ogni viaggio l'utente stabilisce la sua destinazione digitandola sul validatore (o attraverso la procedura di check in – check out) e si deconta, dal valore globale della tessera, la corrispondente tariffa del viaggio (tariffa di corsa semplice scontata di un valore fisso o variabile legato alla politica tariffaria applicata). La tessera valore può essere utilizzata anche da più persone contemporaneamente (es. famiglia che vuole utilizzare lo stesso titolo di viaggio per uno spostamento comune). In tal caso il passeggero dovrà digitare sul validatore l'eventuale numero di persone che la utilizzano. È necessario convalidare la tessera non solo a inizio viaggio ma anche successivamente nel caso di cambio mezzo.

La tessera valore è un tipo di contratto che permette all'utente di ricaricare la card di un qualsivoglia importo scelto dall'utente stesso. L'importo caricato viene utilizzato a bordo per acquistare il diritto a viaggiare.

Per ricaricare la propria tessera l'utente può recarsi presso uno dei canali di vendita abilitati od operare tramite internet.

---

<sup>2</sup> Si può ipotizzare che: Prezzo del titolo = coefficiente \* Numero di corse. Il coefficiente a sua volta può essere funzione del numero di titoli (es coefficiente=0,90 € da 1 a 5 corse, coefficiente=0,87 da 6 a 10 corse, e così via).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Per quanto attiene alle modalità di pagamento, si rinvia al paragrafo specifico relativo al rinnovo/ricarica via internet.

Nel caso in cui il sistema utilizza una procedura di validazione in modalità solo check in, è obbligatoria per l'utente la digitazione della zona/fermata di destinazione.

Nel caso in cui il sistema utilizzi, per converso, la procedura di validazione in modalità check in – check out, ossia senza l'obbligo di digitazione della zona/fermata di destinazione, non è più obbligatoria per l'utente la digitazione della zona/fermata di destinazione essendo sufficiente per la determinazione della tariffa la stessa procedura di validazione in accesso ed egresso dal servizio.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 9. INTEROPERABILITÀ DEL SISTEMA

L'Aggiudicatario dovrà garantire la fornitura di un sistema di bigliettazione, di monitoraggio della flotta e di certificazione del servizio TPL pienamente **integrato e interoperabile con i sistemi già in essere** presso le singole Aziende di TPL coinvolte nel progetto (come specificato al paragrafo 4.1), garantendo la necessaria collaborazione con il personale e i fornitori di riferimento delle medesime.

Il concorrente dovrà adeguatamente descrivere nella propria offerta, e sarà oggetto di **specificata valutazione di merito tecnico**, secondo quanto previsto nel Capitolato d'Oneri, mediante quali criteri e modalità si impegna ad operare in sede di progettazione esecutiva e di implementazione della fornitura, al fine di garantire il risultato dell'interoperabilità con la massima efficacia ed efficienza possibile per l'Azienda TPL destinataria, argomentando la propria concezione e soluzione di interoperabilità, i vantaggi e i punti di forza che la caratterizzano con riguardo ma non limitandosi agli aspetti seguenti:

- efficacia ed efficienza tecnica;
- impatto economico;
- impatto organizzativo;
- integrazione gestionale;
- installazione e manutenzione;
- aggiornamenti hardware e software;
- formazione del personale;
- condivisione e ottimizzazione dei flussi di dati di attività;
- parametri tariffari;
- fungibilità dei componenti;
- interfaccia operatore;
- interfaccia utente.

Specifiche e dati di caratterizzazione dei sistemi in essere, protocolli di comunicazione e tracciati dati ed ogni altra informazione necessaria al fine dell'implementazione dell'interoperabilità, da indicarsi in sede di offerta, saranno messi a disposizione dell'Aggiudicatario in sede di progettazione esecutiva, ove dovranno essere esaustivamente descritte e documentate, per ogni singolo componente della fornitura e nel rispetto di quanto già precisato in offerta, le modalità secondo cui il requisito dell'interoperabilità sarà soddisfatto.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

L'Aggiudicatario, analogamente, dovrà mettere a disposizione delle Aziende TPL destinatarie della fornitura tutta la documentazione necessaria al fine di garantire la realizzazione e il permanere nel tempo del requisito dell'interoperabilità della fornitura, i sorgenti degli applicativi software, le specifiche degli apparati hardware, protocolli di comunicazione e tracciati dati nonché ogni altro dato e informazione all'uopo necessari e sviluppati in sede di fornitura, come precisati e descritti nell'ambito del progetto esecutivo.

**L'interoperabilità dovrà essere garantita con riguardo a tutti i sistemi / sottosistemi / apparati / supporti e relativi software oggetto di fornitura e coinvolti nella implementazione dei sistemi**, con riguardo ai diversi livelli operativi - regionale, aziendale, modale – in quanto necessari o funzionali a garantire in termini adeguati l'interoperabilità stessa, sotto i diversi profili/aspetti sopra richiamati e come meglio precisato in sede di offerta e di progettazione esecutiva.

Più nel dettaglio, come verrà meglio specificato in sede di progettazione esecutiva, l'interoperabilità tra le aziende coinvolte nel progetto, **al livello dei titoli di viaggio**, dovrà essere garantita solamente tramite tecnologia basata su smartcard contactless (a memoria o a microprocessore).

I concorrenti potranno comunque effettuare, a loro cura e spese, tutti i sopralluoghi che riterranno comunque necessari ed opportuni al fine di accertare qualsiasi circostanza che possa influire sull'offerta sia tecnica che economica, come meglio specificato nel Capitolato d'Oneri.

**La verifica della corretta e adeguata implementazione del requisito dell'interoperabilità formerà oggetto e parte integrante delle procedure di collaudo, secondo quanto previsto nei documenti di gara.**

#### **9.1. REQUISITI E CONDIZIONI PER L'INTEROPERABILITÀ CON IL CTM**

L'offerente dovrà indicare esplicitamente il modo e il metodo con cui intende procedere per realizzare l'interoperabilità con il Sistema di Monetica CTM (SMC), fornendo a CTM tutta la documentazione necessaria per poter valutare eventuali impatti con tutto il sistema informatico aziendale.

Sarà vincolante mantenere l'attuale sistema SMC funzionante durante gli eventuali interfacciamenti con il Sistema di Interoperabilità RAS (di seguito denominato SIR).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Dovrà essere garantita l'operatività del sistema con gli stessi apparati SW e HW già presenti nel sistema SMC, integrandoli ma non sostituendoli.

Il tipo di supporto utilizzato per l'interoperabilità è la card contactless Mifare tipo A 1 k.

Si dovrà stabilire quanti vettori saranno coinvolti e quanti contratti dovranno essere caricati sulle tessere contactless.

Utilizzando lo stesso applicativo già presente nel sistema SMC le funzionalità minime richieste dal sistema SIR sono:

- Possibilità di scelta del vettore con cui eseguire la interoperabilità
- Possibilità di scelta dei numeri di contratto da caricare
- Possibilità di scelta del titolo abilitato alla interoperabilità
- Rilascio e codifica dei titoli card SIR
- Possibilità di rendicontazione dei titoli venduti SIR con esportazione del dato nel sistema SAP o altri applicativi aziendali
- Tracciabilità dei titoli SIR utilizzati nei sistemi CTM

L'interfaccia operatore per il rilascio o codifica dei titoli SIR dovrà essere integrata con il sistema già presente in CTM e comunque di facile utilizzo.

Il fornitore del sistema SIR dovrà:

- consegnare una release beta operativa al fine di poter testare e verificare l'impatto con tutto il sistema SMC.
- consegnare il piano di sviluppo del progetto dell'interoperabilità, che dovrà prevedere almeno le seguenti fasi:
  1. *Fase di analisi e definizione dettagliata delle specifiche funzionali:* da realizzarsi in stretta collaborazione con i tecnici CTM;
  2. *Fase di pre-progettazione del sistema:* realizzata dal fornitore;
  3. *Fase di verifica progetto preliminare:* da realizzarsi in stretta collaborazione con i tecnici CTM;
  4. *Fase di installazione:* realizzata dai sistemisti del fornitore con la supervisione del personale CTM e/o suoi collaboratori.

Il database da utilizzare per la gestione complessiva di tutte le informazioni del sistema SIR, sia a livello di ricarica che a livello di gestione statistica dei dati, dovrà essere compatibile con SQL SERVER 2000 e con S.O. Server 2000/2003 presenti in CTM. Tutto il software dovrà pertanto



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

produrre files compatibili con lo standard individuato. I livelli di accesso a tali database dovranno essere diversi ed in funzione delle attività di lavoro previste. Dovranno inoltre essere possibili interrogazioni o elaborazioni statistiche da postazioni remote.

Qualora si dovesse rendere necessario l'ampliamento o la sostituzione dell'attuale server al fine di poter installare il nuovo sistema SIR, tipo macchina, installazioni, S.O. e tempi d'installazione verranno concordati con CTM.

È assolutamente vietata la sostituzione delle attuali CTM Card in circolazione e degli attuali apparati, inoltre la soluzione proposta non dovrà interferire con il normale funzionamento del sistema SMC presente in CTM e con altri interfacciamenti presenti esempio AVM.

Qualora le attuali obliteratrici non prevedano la possibilità di lettura di altre tessere (e dei contratti in esse contenuti), il fornitore del sistema SIR dovrà trovare una soluzione idonea al fine di risolvere il problema.

Il fornitore è obbligato ad interfacciarsi con il sistema CTM; quindi è assolutamente vietato:

- la sostituzione in parte o in toto delle apparecchiature SW e HW presenti nel sistema SMC;
- l'utilizzo di due software per la gestione della interoperabilità.

Fermo restando che la responsabilità complessiva resta a carico del fornitore, l'installazione del sistema dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- supervisione ed installazione sistemistica (hardware, software) a carico del fornitore;
- tutto ciò che attiene al materiale necessario per l'installazione sarà a totale carico del fornitore;
- il fornitore dovrà inoltre provvedere alla formazione degli operatori.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 10. CENTRO DI CONTROLLO AZIENDALE

### 10.1. PREMESSA

Il Centro di Controllo Aziendale è il centro operativo di ogni singola Azienda, adibito ad assolvere tutti quei compiti che riguardano la definizione e gestione dei parametri di funzionamento del sistema intraziendale e la consuntivazione delle transazioni che scaturiscono dalle attività svolte dai vari sottosistemi periferici aziendali.

Il Centro di Controllo Aziendale opera nel rispetto delle regole di funzionamento individuate a livello di Centro Servizi.

Nel caso in cui il Centro Servizi non fosse operativo in tutte le sue funzionalità, i Centri di Controllo Aziendali devono comunque poter operare in completa autonomia garantendo tutte le funzioni del Sistema di Bigliettazione, compreso la gestione dei titoli di viaggio integrati ed interoperabili. In questo caso i parametri e i dati di attività dovranno essere condivisi, allineati e resi congruenti tra i diversi Centri di Controllo Aziendali attraverso procedure automatiche di invio e ricezione dati.

Nel caso in cui dovesse essere attivato, presso il Centro di Controllo, l'attività di Call Center per la gestione dei rapporti con la cittadinanza/clientela, il Centro di Controllo deve garantire l'accessibilità a tutte le informazioni necessarie all'attività stessa.

Le modalità di accesso alle informazioni saranno concordate con l'Aggiudicatario nel corso della progettazione esecutiva.

Lo schema seguente indica l'architettura logico-funzionale del Centro di Controllo.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



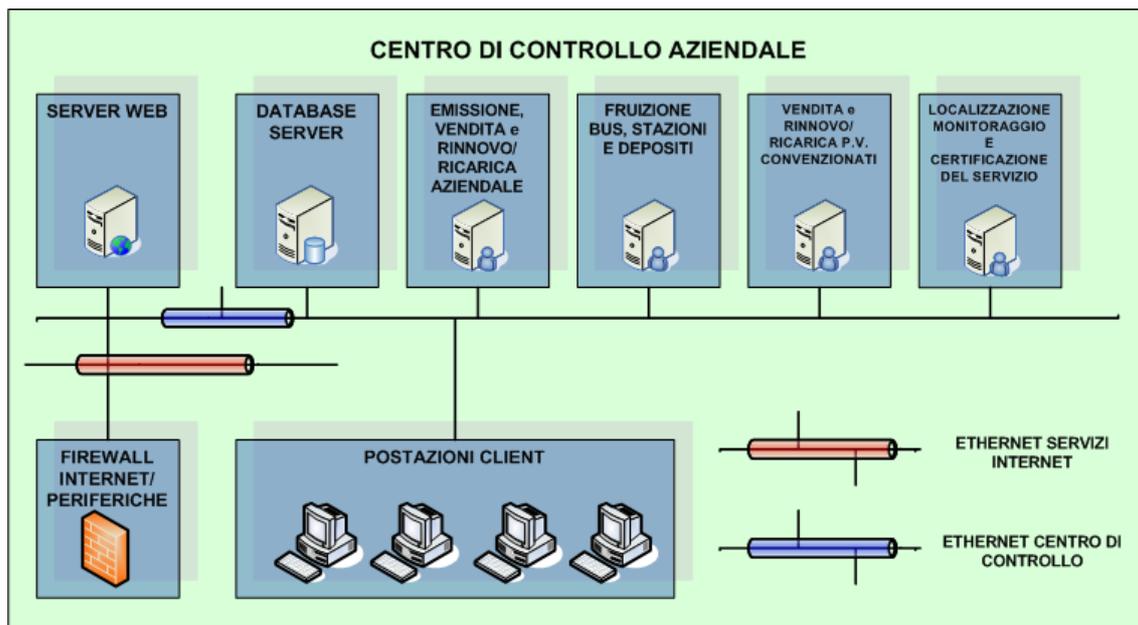
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Figura 10.1**  
**Architettura logico-funzionale del Centro di Controllo Aziendale**



## 10.2. ARCHITETTURA LOGICO-FUNZIONALE

Il Centro di Controllo deve articolarsi nei termini seguenti:

- ❑ **Sistema centrale (Database Server):** è il sistema che racchiude il cuore del progetto a livello di ogni singola azienda facente parte del SBE, in quanto rappresenta il Database Generale a livello Aziendale, ove sono contenuti dati, attività e parametri sia derivanti dal Centro Servizi sia relativi al livello Intraaziendale. Il database aziendale deve contenere i dati di configurazione di tutti i sottosistemi aziendali, deve consolidare le transazioni e tutte le attività svolte dai sottosistemi; attraverso postazioni client, deve mettere a disposizione funzionalità di configurazione, gestione, verifica e riepilogazione statistica dei dati gestiti dal sistema centrale.
- ❑ **Unità Centrale di elaborazione dati localizzazione, monitoraggio e certificazione del servizio:** è il sistema che si occupa di sovraintendere al monitoraggio in tempo reale ed in differita dell'esercizio svolto dal parco autobus ed alla successiva elaborazione dei dati ai fini della certificazione del servizio.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- **Server WEB:** è il server incaricato di gestire le richieste degli utenti di rinnovo/ricarica dei titoli di viaggio attraverso la rete pubblica Internet. Attraverso il server deve potersi procedere alla verifica/validazione degli accessi al sistema e deve potersi mettere a disposizione dell'utente un'applicazione web dotata di tutte le necessarie funzionalità.

Mediante il Sistema centrale oppure mediante apparati server separati e ulteriori, dovranno inoltre essere garantite le seguenti funzionalità specifiche:

- **Front end Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Biglietterie aziendali, Self-service, Dispositivi portatili:** è il sistema incaricato di gestire le comunicazioni con i sottosistemi periferici aziendali di emissione, vendita, rinnovo/ricarica e controllo dei titoli di viaggio. Attraverso il sistema devono potersi inviare ai suddetti sottosistemi periferici le informazioni utili per il loro funzionamento e deve potersi consolidare nel Database Server i dati generati dagli stessi sottosistemi.
- **Front end Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati:** è il sistema che si occupa di gestire le comunicazioni con i sottosistemi di vendita e rinnovo/ricarica degli esercenti convenzionati. Attraverso il sistema devono potersi inviare ai suddetti sottosistemi le informazioni utili per il loro funzionamento e deve potersi consolidare nel Database Server i dati che tali sottosistemi generano.
- **Front end Fruizione (Bus, Stazione, Deposito):** è il sistema incaricato di gestire le comunicazioni con i sottosistemi periferici di fruizione, tra i quali sono ricompresi i sottosistemi di bordo, di stazione, di deposito. Attraverso il sistema deve potersi inviare ai suddetti sottosistemi le informazioni utili per il loro funzionamento e devono potersi consolidare nel Database Server i dati che sono generati dai sottosistemi stessi.

Il Centro di Controllo Aziendale dovrà inoltre essere dotato di:

- **Firewall internet/periferiche:** per il controllo degli accessi alla rete privata del Centro di Controllo dall'esterno (sottosistemi periferici e Centro Servizi).
- **Postazioni Client:** per l'accesso alle informazioni contenute nel Server del sistema e l'elaborazione dei dati, via Intranet e Internet (mediante interfaccia web). La postazione client deve permettere l'accesso al sistema solo dopo che l'operatore che fa richiesta di accedere sia stato correttamente riconosciuto attraverso un adeguato sistema di autenticazione (ad es. nome utente e credenziale di accesso), che ne determini anche le regole di accesso.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### 10.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutte le apparecchiature fornite devono essere adeguatamente dimensionate allo scopo di garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni.

I computer devono essere dell'ultima generazione e configurazione presente sul mercato e devono essere dotati di adeguato gruppo di continuità.

Per i Server del Centro di Controllo Aziendale le caratteristiche minime devono essere le seguenti:

- Server di adeguate performance e capacità di memoria, opportunamente accessoriati e con in dotazione almeno un monitor da 17”;
- Sistema operativo di tipo server come MS Windows 2003 Server, Sun Solaris o equivalenti;
- Data base ORACLE 10 (o successivo) oppure MS SQL Server 2005 (o successivo), la cui licenza dovrà essere opportunamente dimensionata per garantire le funzioni minime richieste e adeguate prestazioni;
- Architettura in alta affidabilità (ad es. Cluster o failover attivo/passivo);
- Ridondanza dei dischi (minimo RAID di tipo 1 oppure 5);
- Dischi "Hot Plug";
- Unità di backup a nastro (DLT o simili);
- UPS;
- Armadio.

Per i Centri di Controllo Aziendale deve essere prevista 1 stampante con le caratteristiche sotto riportate (o con equivalente capacità di stampa):

- Stampante laser condivisa in LAN 24 ppm, b/n, formato A3 e A4, risoluzione almeno 600 dpi, alimentatore almeno da 500 fogli A4, alimentatore da almeno 200 fogli A3, memoria almeno 32 Mb.

Relativamente alla postazione client la dotazione minima prevista deve consistere in un PC di adeguate performance e capacità di memoria, sistema operativo Microsoft da ufficio (es. Windows XP Professional), completo di accessori (tastiera, mouse, ecc.) e comprensivo di monitor lcd 17”, scheda di rete ethernet, masterizzatore DVD.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### 10.4. FUNZIONALITÀ DEL CENTRO DI CONTROLLO

Le funzioni che il Centro di Controllo deve garantire, mediante gli apparati sopra descritti e secondo le modalità meglio descritte nel seguito, sono sintetizzabili nei termini seguenti:

- Gestione dei parametri del sistema;**
- Raccolta dei dati d'attività;**
- Analisi statistica e reporting;**
- Gestione dei dati relativi ai clienti;**
- Amministrazione del sistema;**
- Salvataggio e ripristino;**
- Gestione degli operatori.**

##### 10.4.1. *Gestione dei parametri del Sistema*

La gestione dei parametri consiste nella loro definizione da parte dell'operatore responsabile, attraverso delle maschere predefinite, e la trasmissione di questi al Database Server.

L'insieme delle tabelle e dei parametri definiti a livello di Centro di Controllo deve essere raggruppato in una famiglia di file "Parametri".

Ogni dispositivo periferico del Sistema dovrà ricevere unicamente le tabelle ed i parametri che lo riguardano.

L'insieme di tabelle e parametri definito dal Centro di Controllo Aziendale deve essere unico per tutto il sistema aziendale.

L'operatore autorizzato, attraverso maschere e menu di selezione, deve avere la possibilità di parametrizzare l'insieme di tutte le apparecchiature collegate e definire, in base alle proprie necessità, i dati necessari alla gestione commerciale e tecnica del Sistema Aziendale, nonché tutti i parametri di configurazione e di funzionamento delle singole apparecchiature interessate.

La funzione di gestione dei parametri del Sistema Aziendale deve consentire quanto sotto riportato, fermo restando che talune di tali funzioni potranno essere riservate in via esclusiva al Centro Servizi in sede di regolamentazione del "SIBEM RAS-COM" e progettazione esecutiva:

- definire la rete di trasporto (topologia e condizioni di utilizzo);
- modificare il calendario (calendario tariffario e periodo di validità dei titoli);
- garantire la sicurezza del sistema attraverso la gestione della Black List Operatori;
- garantire la sicurezza dei titoli attraverso la gestione della Black List Titoli;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- garantire la sicurezza e integrità dei titoli a validità sospesa attraverso la gestione della Blue List Titoli e della White List Titoli in “attesa” di perfezionamento di rinnovo/ricarica;
- gestire i titoli di viaggio e i profili tariffari;
- definire, configurare e modificare i parametri delle apparecchiature.

La sincronizzazione oraria del sistema e il cambio ora solare/ora legale devono essere definiti dal Centro Servizi.

Il cambio di tariffa relativamente ai titoli integrati/interoperabili è effettuato dal Centro Servizi mentre per i titoli aziendali deve poter essere effettuato dal Centro di Controllo Aziendale.

I cambi di orario e tariffa devono poter essere effettuati anche attraverso un meccanismo di programmazione dell'evento.

I file “Parametri”, una volta generati, devono poter essere inviati automaticamente a tutte le apparecchiature periferiche, al momento di ogni nuova creazione o modifica di quelli già esistenti nonché in modalità evento programmato.

#### Parametrizzazione della rete di trasporto

Attraverso questa funzione deve essere possibile definire la topologia della rete di trasporto (descrizione dettagliata dei differenti parametri di caratterizzazione dei componenti della rete), i possibili percorsi fruibili dall'utenza e le regole di funzionamento generale della rete.

Il Centro di Controllo deve essere in grado di gestire almeno i seguenti parametri di caratterizzazione della rete:

- zone e/o gli scaglioni tariffari chilometrici;
- polimetriche tariffarie;
- singole fermate;
- linee e relative deviazioni/diramazioni;
- percorsi;
- lista zone e/o scaglioni tariffari chilometrici attraversati da un percorso;
- corrispondenze/interscambi vietati;
- orari di apertura e di chiusura della rete (arco orario di servizio);
- restrizioni di utilizzo dei titoli di viaggio sulle linee.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### Calendario tariffario

La gestione del calendario deve permettere la definizione di tariffe differenti in base a periodi specifici, al tipo di giorno, alla fascia oraria. Più in generale, i parametri che il Centro di Controllo deve permettere di gestire sono perlomeno i seguenti:

- tipo giorno (festivo/feriale, mercatale, ecc.);
- sotto periodi dell'anno (calendario scolastico, ecc.);
- fasce orarie giornaliere;
- cambio automatico tra ora legale e ora solare.

### Gestione accesso e "Black List Operatori"

La gestione di questo parametro deve permettere di controllare in ogni istante l'accesso al "SIBEM RAS-COM" ed eventualmente di escluderne l'accesso o a sue specifiche funzionalità applicative (terminale autista, dispositivo portatile di controllo, terminale di ricarica, sportello di emissione/ricarica, sportello self-service, ecc.) a specifici codici operatore.

### Gestione della "Black List Titoli"

La Black List Titoli rappresenta l'elenco dei supporti dei titoli di viaggio (biglietti magnetici e tessere di prossimità) che non sono autorizzate all'utilizzo del "SIBEM RAS-COM".

Il sistema, al verificarsi di un dato evento (ad es., denuncia di furto/smarrimento), deve permettere l'inserimento di un biglietto e/o di una card in "Black List Titoli".

Tale inserimento nel Database Server e il conseguente aggiornamento della Black List Titoli deve poter essere effettuato esclusivamente da un operatore abilitato, del CCA e/o di una biglietteria aziendale.

L'inserimento dovrà poter essere effettuato in quattro modalità differenti:

- ricerca di un biglietto/card specifica partendo dai dati del cliente;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al serial number;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al codice aziendale identificativo della card;
- ricerca/selezione di un biglietto/card specifica in base al numero univoco della card assegnato dal sistema in fase di emissione.

Il rilevamento da parte del SBE di un biglietto/card in Black List Titoli deve avvenire in sede di:

- rinnovo/ricarica di un titolo;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- validazione;
- controllo

Il sistema, al rilevamento, attraverso una procedura di scrittura sulla banda magnetica del biglietto o sul microchip della card, deve rendere il supporto non più utilizzabile. L'evento deve inoltre essere memorizzato nei dati di attività dell'apparato che lo ha rilevato.

La Black List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singoli biglietti/card) e codici identificativi multipli (di lotti di biglietti/card).

La capacità della Black List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 biglietti/card in modalità dinamica, ossia considerando le sole tessere non ancora rilevate nel circuito e non ancora invalidate.

#### Gestione della "Blue List Titoli"

La Blue List Titoli rappresenta l'elenco delle card "sospese" dall'utilizzo del SBE e serve a gestire il pagamento ed il rinnovo dei titoli di viaggio.

La sospensione della card riguarda la sola fase di validazione e viene attivata in caso di mancato pagamento del rinnovo. Se il cliente regolarizza tale pagamento l'effetto della Blue List di sospensione è neutralizzata fino alla data di scadenza del titolo di viaggio.

Attraverso la gestione della Blue List deve essere possibile, ad esempio, consentire 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.

Le modalità di inserimento delle card in Blue List Titoli sono analoghe a quelle previste per la Black List Titoli.

La Blue List Titoli deve essere in grado di gestire codici identificativi singoli (relativi a singole card) e codici identificativi multipli (di lotti di card).

Ogni dispositivo di validazione che rileva un titolo presente nella Blue List Titoli non deve autorizzare la transazione senza rendere la card inutilizzabile. L'evento deve inoltre essere memorizzato nei dati di attività dell'apparato che lo ha rilevato.

La capacità della Blue List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.

#### Gestione della "White List Titoli"

La White List Titoli rappresenta l'elenco delle card autorizzate a essere automaticamente rinnovate/ricaricate in fase di utilizzo.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il sistema, tramite la White List Titoli, deve permettere di gestire per ogni card la ricarica/rinnovo di uno o più contratti in un'unica soluzione.

Le modalità di inserimento delle card in White List Titoli sono analoghe a quelle previste per la Black List Titoli.

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).

Il sistema deve permettere di abilitare per tale funzione sia il sistema di fruizione, in fase di validazione (validatori), sia il sistema self-service di vendita/rinnovo/ricarica.

Ognuno dei suddetti apparati, deve effettuare automaticamente il rinnovo/ricarica del contratto sulla card nel momento in cui rilevi che tale card è in White List Titoli.

L'evento deve essere memorizzato nei dati di attività dell'apparato che lo ha rilevato.

La capacità della White List Titoli deve essere almeno pari a 10.000 card in modalità dinamica.

#### Gestione dei Titoli di Viaggio

Il sistema deve essere in grado di gestire le famiglie di titoli di viaggio di cui ai capitoli precedenti e un numero di tipi di titolo di viaggio pressoché illimitato (non meno di 60.000).

La creazione e la modifica dei tipi di titolo deve avvenire attraverso la definizione dei relativi parametri (per questo argomento si rimanda al relativo capitolo sui Titoli di viaggio).

#### Parametri dei Sottosistemi

Il Centro di Controllo deve permettere la definizione dei parametri specifici delle singole apparecchiature periferiche facenti parte dei diversi sottosistemi attraverso il telecaricamento del software applicativo e dei dati di parametrizzazione quali:

- parametri del Sottosistema di Bordo Bus (consolle autista, validatori, ecc.);
- parametri del Sottosistema di Stazione/Deposito (validatori, concentratori, ecc.);
- parametri dei Sottosistemi di emissione, vendita, rinnovo/ricarica (terminali da banco, macchine Self-Service, ecc.)
- parametri del Sottosistema di Verifica (Dispositivi Portatili di Controllo).

Ogni sottosistema/apparato deve poter essere aggiornato, quanto a software applicativo e parametri, anche attraverso una connessione in locale, attraverso un dispositivo portatile e un caricamento automatico o manuale.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

L'aggiornamento dei parametri e il controllo dello stato di funzionamento di ogni apparato dovrà poter essere effettuato dal Centro di Controllo, mediante telediagnosi e telemanutenzione.

#### **10.4.2. Raccolta dei dati d'attività**

La raccolta dei dati di attività dagli apparati periferici deve poter essere realizzata utilizzando le differenti modalità di interconnessione rese disponibili dal sistema (RTC, LAN, WLAN, GSM/GPRS/EDGE/UMTS, ecc.), in modalità automatica e trasparente rispetto alle normali attività di gestione.

Di norma è l'apparato periferico che chiama e si connette periodicamente al Centro di Controllo, con periodicità parametrizzabile.

In aggiunta, il Sistema deve poter prevedere anche la possibilità che sia il Centro di Controllo a effettuare le chiamate verso i sistemi periferici, anche in questo caso con periodicità parametrizzabile.

La chiamata da parte degli apparati periferici (e viceversa) deve poter avvenire con le seguenti modalità:

- a orari giornalieri predefiniti (caso generale);
- all'inizializzazione dell'apparato, in modo automatico;
- su caduta, quando l'apparato perde i dati di parametrizzazione;
- quando lo spazio di memoria occupato dai dati di attività dell'apparato ha raggiunto quasi il limite della disponibilità 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 il Centro di Controllo e gli apparati periferici deve poter essere eseguito attraverso un opportuno sistema di backup (eventualmente la procedura manuale in modalità degradata), utilizzando appositi terminali portatili adeguatamente configurati per la funzionalità specifica.

Tutti i file di attività devono poter essere trasferiti in maniera automatica su supporto magnetico esterno o altro mezzo, attraverso applicativi di compattazione dei file.

#### **10.4.3. Analisi statistica e reporting**

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



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### Raccolta e trattamento dei dati di attività

Le informazioni provenienti da tutti i Sottosistemi devono essere trasmesse al Centro di Controllo sotto forma di dati di attività (emissione, vendita, validazione, controllo, ecc.).

Ogni flusso di dati, al momento della ricezione, deve essere immediatamente e automaticamente analizzato dal sistema del Centro di Controllo, verificando l'unicità del flusso dei dati di attività e l'organizzazione logica dei dati, compresa la verifica di coerenza delle informazioni contenute.

In caso di individuazione di un problema, il flusso di dati deve essere rifiutato, con registrazione dell'evento nel Database Server e apposito messaggio di notificazione al Cento di Controllo (il messaggio deve essere corredato di identificativo dell'apparato che ha generato il flusso dati anomalo).

#### Modalità di accesso alle informazioni

La modalità di accesso ai dati deve essere realizzata mediante interfaccia WEB: gli utenti locali e remoti devono poter accedere ai dati del Database (DB) Server attraverso un browser WEB standard (ad es., Netscape, Explorer, Mozilla).

I dati raccolti dalle apparecchiature periferiche devono essere suddivisi nelle seguenti categorie di attività:

- di emissione;
- di vendita, rinnovo/ricarica;
- di fruizione;
- di controllo;
- di manutenzione;
- sullo stato di funzionamento degli apparati.

Il Centro di Controllo deve disporre di un sistema di interrogazione e visualizzazione mediante maschere predefinite e personalizzabili, che permettano all'operatore di accedere a tutte le informazioni secondo un formato predeterminato.

Una volta estratte, le informazioni devono poter essere visualizzate e stampate sotto forma di rapporti, di rappresentazioni grafiche e tabellari e devono poter essere esportate in altri software applicativi di uso corrente (ad es. Word, Excel, Access, ecc.).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### Consultazione dei dati

La consultazione dei dati del DB Server deve poter essere consentita ai soli operatori autorizzati e sulle sole aree dati oggetto di autorizzazione, attraverso una modalità di accesso sicuro (ad es., in base a codice identificativo e credenziale di accesso).

L'integrità dei dati deve 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.

La base dei dati deve anche disporre 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.

### Modalità operative

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

Il seguente elenco, non esaustivo, dei criteri di organizzazione/estrazione dei dati contenuti nel DB Server deve essere garantito dal sistema.

- Dati relativi alle vendite dei titoli di viaggio (e di altri servizi)
  - Ricavi tariffari suddivisi per profilo utente;
  - Ricavi tariffari suddivisi per tipologia di titolo di viaggio;
  - 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
  
- Dati relativi all'utilizzo dei titoli di viaggio
  - Transazioni suddivise per profilo utente;
  - Transazioni suddivise per tipologia di titolo di viaggio;
  - Transazioni suddivise per corsa o gruppi di corse;
  - Transazioni suddivise per linea o gruppi di linee o percorso;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Transazioni suddivise per Contratto di servizio (o Concessione o gruppi di Contratti di servizio/Concessioni);
  - Transazioni suddivise per differenti relazioni O/D;
  - Transazioni suddivise per stazione o gruppi di stazioni;
  - Transazioni raggruppate per numero di serie titolo di viaggio.
- Dati relativi al 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;
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per Contratto di servizio (o Concessione o gruppi di Contratti di servizio/Concessioni);
  - Viaggiatori trasportati suddivisi per tipologia di titolo di viaggio;
  - Viaggiatori generati suddivisi per singola zona/località tariffaria;
  - Viaggiatori attratti suddivisi per singola zona/località tariffaria.
- Dati relativi alla manutenzione del sistema (con aggregazioni su base territoriale oltre che temporale)
- Utilizzo/anomalie dei validatori;
  - Utilizzo/anomalie dei dispositivi di vendita, rinnovo/ricarica;
  - Utilizzo/anomalie dei dispositivi Self-Service;
  - Utilizzo/anomalie dei Dispositivi di Controllo.

Il sistema deve inoltre prevedere l'estrazione dei dati relativi a:

- sicurezza: analisi delle vendite, rinnovi/ricariche dei titoli di viaggio, degli annullamenti, delle convalide/ricariche fallite, ecc.;
- raccolta dei dati di attività: controllo dell'invio dell'attività di ogni apparecchiatura periferica collegata al Centro di Controllo (lista dei dispositivi che non hanno trasmesso dati da più di 24 ore, prevedendo la parametrizzazione del lasso temporale).

Infine, deve essere possibile effettuare estratti conto per ogni tipo di titolo di viaggio / per ogni tipo di card / per singoli titoli/card, secondo uno schema di questo tipo:

- riepilogo dal – al;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- numero di serie tessera;
- numero transazione;
- data e ora transazione;
- valore residuo (eventuale);
- ammontare transazioni;
- importo transazione;
- zona/località di origine/di destinazione;
- numero linea;
- ID bus / linea.

#### Presentazione dei dati

Le forme di rappresentazione dei dati statistici forniti dal Centro di Controllo devono avere una forma estremamente efficace e chiara in termini di facilità di lettura.

Deve essere prevista la rappresentazione tabellare, matriciale e grafica dei risultati e dei report, anche in termini di confronti territoriali e temporali, e la possibilità di estrarre tali elaborazioni in altri software applicativi di uso corrente (ad es. Word, Excel, Access, ecc.)..

#### Organizzazione ed archiviazione delle informazioni

Per ottimizzare i tempi di accesso alle informazioni, dipendenti dal volume di dati immagazzinati, il Centro di Controllo, a periodicità prestabilite e parametrizzabili, deve poter raggruppare i dati contenuti nel DB Server in base ai seguenti criteri:

- dettaglio orario, con un periodo di accumulo mensile;
- dettaglio giornaliero, con un periodo di accumulo annuale;
- dettaglio mensile, con un periodo di accumulo di 5 anni;
- dettaglio annuale, con un periodo di accumulo di 10 anni.

#### **10.4.4. Gestione dei dati relativi ai clienti**

L'archivio clienti deve essere gestito in modalità centralizzata, presso il Centro di Controllo.

Nel caso in cui il Centro Servizi non dovesse fin da subito essere operativo in tutte le sue funzionalità, i Centri di Controllo Aziendali devono comunque poter operare in completa autonomia garantendo tutte le funzioni del Sistema di Bigliettazione, compreso la gestione dei titoli di viaggio integrati ed interoperabili. In questo caso i parametri e i dati di attività dovranno



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

essere condivisi, allineati e resi congruenti tra i diversi Centri di Controllo Aziendali attraverso procedure automatiche di invio e ricezione dati.

Mediante interfaccia browser/WEB gli operatori autorizzati, a livello di Centro di Controllo e di singoli Sottosistemi, si devono poter occupare della gestione, consultazione e modifica delle informazioni relative ai clienti in tempo reale.

L'integrità dei dati deve essere assicurata in maniera sistematica attraverso sistemi di backup periodici automatici e attraverso funzioni di sicurezza, salvataggio e ripristino specifici del software applicativo e gestionale del DB Server.

L'accesso alle informazioni deve essere garantito da procedure sicure di autenticazione (ad esempio identificativo utente e credenziale di accesso) che differenzino le possibilità operative di accesso e modifica dei dati in funzione del relativo profilo operatore. A tal fine devono prevedersi almeno le seguenti modalità:

- Gestionale, per le funzioni di:
  - creazione di un cliente;
  - modifica di un cliente;
  - interrogazione di un cliente;
  - 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 seguenti funzioni supplementari:
  - gestione degli operatori (creazione, profilazione, eliminazione, modifica, visualizzazione);
  - gestione dei clienti particolari/preferenziali (clienti con diritto di libera circolazione, ecc.).

#### **10.4.5. Amministrazione del sistema**

L'amministrazione del sistema deve permettere di assicurare una manutenzione preventiva del Centro di Controllo attraverso:

- l'archivio dei file di attività trattati;
- il salvataggio e il ripristino dell'insieme dei dati di attività e di parametrizzazione contenuti nel DB Server.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

L'accesso a questo strumento deve essere garantito da procedure sicure di autenticazione (ad esempio identificativo utente e credenziale di accesso) e gestione del profilo operatore.

#### **10.4.6. Salvataggio e ripristino**

L'amministratore del sistema deve poter rimettere rapidamente in servizio il Centro di Controllo in caso di distruzione del DB Server. L'operazione di salvataggio consiste nel trasferimento automatico di tutte le informazioni contenute nel DB su di un supporto magnetico esterno oppure su altro disco fisso/rimovibile (in funzione della configurazione hardware proposta), con il quale, sulla base di procedure automatiche predefinite, si possa procedere al ripristino del DB.

#### **10.4.7. Gestione degli operatori**

Il Sistema deve prevedere la possibilità di definire e gestire la lista delle persone che possono utilizzare il Sistema, permettendo di:

- creare/modificare/eliminare un identificativo operatore;
- definire e assegnare i profili operatore;
- modificare la credenziale di accesso operatore da parte dell'operatore medesimo.

L'applicazione deve essere sviluppata ed operare in modalità Web server. L'accesso all'applicazione deve essere di tipo protetto e sicuro (ad esempio identificativo e credenziale di accesso).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 11. SOTTOSISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA FLOTTA E DI CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO

### 11.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il sistema di monitoraggio della flotta e di certificazione del servizio dovrà essere in grado di fornire informazioni sui principali indicatori delle caratteristiche del servizio, mediante la sua verifica continua, e dovrà prevedere una funzionalità di analisi per certificare gli indicatori di prestazione e trasmettere i risultati di tale analisi a soggetti terzi (ente controllore).

Durante la normale percorrenza dell'autobus, il sistema dovrà acquisire ed elaborare una serie di dati per il monitoraggio del servizio, garantendo le seguenti funzionalità minime:

- localizzazione** dei singoli autobus;
- visualizzazione ed analisi dei percorsi** effettuati;
- verifica degli orari di passaggio** in corrispondenza di punti singolari;
- certificazione delle corse effettuate.**

Inoltre il sistema dovrà essere in grado di offrire le seguenti prestazioni di servizio:

- scambio **messaggistica di servizio** con il personale conducente a bordo;
- invio di **chiamate di soccorso**;
- comunicazioni in **fonia**;
- integrazioni** con altri apparati di bordo per reportistica di stato;
- integrazione con apparati di bordo per servizi di comunicazione a bordo sia sonori che visivi.

La composizione del sistema sarà essenzialmente costituita da un insieme di apparati ed applicativi, ovvero componenti hardware e software connessi tra loro, che possono essere così descritti:

- Sezione di bordo;
- Unità centrale di elaborazione dati localizzazione-monitoraggio e certificazione del servizio;
- Rete di connessione e trasmissione dati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Tutto il sistema (apparati compresi) dovrà condividere gli elementi fisici necessari al suo funzionamento con quelli previsti per il sistema di bigliettazione elettronica e di acquisizione dati di traffico, consentendo, ad esempio la condivisione del segnale GPS e la trasmissione dei dati.

La piattaforma tecnologica del sistema localizzazione dovrà essere basata su applicazioni client/server o web-based che consentano la visualizzazione in tempo reale su cartografia digitale, di una serie di informazioni relative ad ogni autobus, in qualsiasi zona del territorio (l'estensione della cartografia comprenderà le aree della Unione europea, con dettaglio).

La localizzazione geografica di ogni singolo veicolo, relazionata anche alla rete stradale, e relativa rappresentazione cartografica, dovrà essere possibile sia in tempo reale che in discontinuo.

Mediante apposito software dovrà essere possibile effettuare in tempo reale delle previsioni su passaggi alle fermate successive in base agli orari registrati.

Di ogni singolo veicolo dovrà essere possibile anche la ricostruzione e rappresentazione, su richiesta, del percorso "storico" effettuato nel mese precedente alla interrogazione. L'accesso a tali tipologie di informazione dovrà essere riservato, mediante autenticazione dell'utente.

Uno dei compiti principali del sistema di AVM è rendicontare e certificare i parametri prestazionali tipici del servizio svolto mediante gli autobus aziendali.

Il sistema di monitoraggio e certificazione dovrà consentire la certificazione in tempo reale delle corse con turno presente in centrale e la determinazione della certificazione in differita (a fine corsa) qualora il turno non sia disponibile o errato. L'autista del mezzo, preferibilmente, non dovrà compiere alcuna operazione a bordo del mezzo.

Il sistema per ogni singola corsa programmata dovrà essere in grado di confrontare il servizio effettivamente svolto con quanto previsto.

A tal fine le funzionalità minime che il sistema di centrale deve poter gestire saranno:

- identificativo del veicolo;
- identificativo del turno di guida;
- identificativo della linea e della singola corsa effettuata;
- l'orario di transito alle fermate;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- ❑ funzionalità di confronto tra programmato ed effettuato con livelli di dettaglio differenti, fino alla determinazione dello scarto temporale della singola corsa alla singola fermata.

I dati di certificazione dovranno risiedere nel server di centrale e dovranno essere resi disponibili tramite protocollo TCP/IP in tempo reale alle altre postazioni client dislocate sul territorio o presso l'Ente affidante.

Ogni singolo utente potrà accedere alle informazioni mediante politiche di restrizione (visualizzazione di un determinato gruppo di autobus, analisi di periodi di tempo ristretti).

## 11.2. DESCRIZIONE TECNICO FUNZIONALE SEZIONE DI BORDO

La sezione di bordo sarà costituita da uno o più apparati, costituenti una piattaforma telematica intelligente, in grado di assolvere principalmente ai compiti di:

- ❑ localizzazione;
- ❑ memorizzazione dati;
- ❑ capacità di elaborazione;
- ❑ trasmissione e ricezione dati, voce, mediante canale GSM/GPRS per il lungo raggio e sistemi alternativi per il breve raggio.

Tale piattaforma deve essere integrata ed interfacciabile con altri apparati a bordo veicolo. Il funzionamento del sistema di trasmissione dati mediante rete telefonica digitale deve essere indipendente dal fornitore del servizio telefonico. Le aziende interessate si faranno carico della fornitura delle SIM necessarie.

È possibile prevedere l'utilizzo di un apparato integrato GSM/GPRS GPS (modulo localizzazione e trasmissione) ed in tal caso esso dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- ❑ alimentazione cc 24 V ( 18 - 35)
- ❑ possibilità di parametrizzazione da remoto
- ❑ scarico configurazioni da remoto
- ❑ modulo telefonico GSM tri-band 900/1800/1900 MHz
- ❑ trasmissione dati GPRS multi slot classe 10 con protocolli PPP-FTP-
- ❑ TCP/IP
- ❑ wi-fi 802.11b o superiore
- ❑ bluetooth classe 1
- ❑ memoria RAM 8Mb



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- memoria flash 16 Mb
- slot per espansione memoria allo stato solido
- GPS 12 canali, frequenza portante LI, codice C/A
- Aggiornamento dati almeno 1 volta/s
- Errore nella misura di posizione inferiore ai 5 m
- Conformità alle prescrizioni direttive 95/54/CE e 99/5/CE
- Temperatura di esercizio da  $-10^{\circ}$  a  $+60^{\circ}$  C

Inoltre dovranno essere presenti i seguenti sistemi di connessione minimi:

- 1 RS485
- 2 RS232
- 2 USB
- 1 can 2.0b
- 1 uscita audio amplificata
- 1 uscita audio non amplificata
- 1 ingressi microfonici
- 6 ingressi digitali
- 1 ingressi analogici
- 1 ingresso tachimetrico

Ai fini della localizzazione dei veicoli la modalità di trasmissione dati utilizzerà preferibilmente la modalità GSM/GPRS (commutazione a pacchetti). Lo scarico dei dati dalla periferica di bordo verso le centrali periferiche dovrà avvenire autonomamente o su interrogazione.

Il dump automatico dei dati avverrà:

- ad intervalli temporali prefissati (spazio/tempo)
- al raggiungimento di un determinato limite della capacità di memorizzazione della periferica di bordo
- se il veicolo si trova in una condizione predefinita (eventi predefiniti)

Ogni periferica durante la sua attività sarà associata ad una condizione che è influenzata dal movimento del mezzo.

In altri termini il sistema di localizzazione dovrà riconoscere lo stato di servizio o inattività del singolo veicolo, in funzione preferibilmente della condizione di quadro acceso/spento.

Il sistema di trasmissione dati dovrà prevedere opportune procedure di sicurezza per garantire la salvaguardia dei dati in caso di cadute della rete di appoggio o di scarsa qualità del segnale.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Deve essere prevista anche una possibilità di recupero dei dati dal singolo apparato di bordo anche in caso di non funzionamento del sistema di trasmissione radio (storico di eventi a bordo in grado di monitorare almeno 3 giorni di operatività).

Per migliorare la accuratezza della misura di posizione, la localizzazione del veicolo potrà essere determinata integrando i dati forniti dal solo sistema satellitare GPS con altre informazioni provenienti da altri apparati (es. odometro di bordo ecc.) e inviarli, automaticamente o su richiesta ad una postazione di controllo ed elaborazione (sistema di terra), per la successiva elaborazione e gestione.

Per la funzionalità del sistema di bordo sarà preferito il sistema che non richiederà alcun intervento di inizializzazione da parte dell'autista, la gestione del turno/macchina/uomo dovrà essere prerogativa della centrale di monitoraggio. Partendo da tale presupposto, il sistema sarà in grado di riconoscere l'esatto momento (data, ora e secondi) relativo al passaggio di ogni autobus davanti ad ogni singolo punto per il quale sia disponibile l'orario di transito programmato (punti singolari).

All'interno del sistema di bordo di ogni singolo veicolo, dovranno essere memorizzate tutte le posizioni georeferite dei punti aventi le caratteristiche precedentemente descritte.

Il sistema di bordo dovrà possedere sufficiente capacità di memoria, eventualmente espandibile attraverso uno o più slot per memorie di tipo SD o Compact Flash o comunque allo stato solido.

Durante la normale percorrenza dell'autobus lungo le linee previste il sistema di bordo, rileva e invia in centrale istantaneamente in corrispondenza delle singole fermate almeno i seguenti dati fondamentali:

- codice univoco autobus
- codice univoco fermata
- identificativo turno e conducente
- linea e corsa svolte
- data, ora e secondi
- velocità di avvicinamento e di allontanamento ~ direzione
- porte aperte/chiusure
- quadro di guida on/off

La centrale dovrà essere in grado di stabilire in automatico in base ai dati presenti o con l'ausilio di eventuali algoritmi di calcolo la linea e la corsa in svolgimento.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### **11.3. DESCRIZIONE FUNZIONALE UNITÀ CENTRALE DI ELABORAZIONE DATI LOCALIZZAZIONE-MONITORAGGIO E CERTIFICAZIONE DEL SERVIZIO**

Sarà costituita da una piattaforma hardware e software e dovrà sovrintendere al monitoraggio in tempo reale ed in differita dell'esercizio svolto dal parco autobus di competenza ed alla successiva elaborazione dei dati ai fini della certificazione del servizio. Gestirà anche le funzioni di allarme e reportistica di stato delle singole apparecchiature di bordo al fine di segnalare tracciare eventuali errori ed indisponibilità dei singoli dispositivi.

Il software di centrale dovrà prevedere la possibilità di consultazione dei dati in modalità intranet e internet TCP/IP.

Il software di gestione consentirà il controllo di tutte le funzionalità del sistema comprese le apparecchiature installate a bordo dei mezzi. Il sistema di localizzazione e certificazione dovrà essere in grado di gestire in remoto gli aggiornamenti di qualsiasi dato relativo ai programmi di esercizio, memorizzato nei sistemi di bordo, in modo automatico o su richiesta. Tale sistema di aggiornamento dovrà gestire tali operazioni discriminando il parco veicoli in funzione delle competenze attribuite alle singole postazioni di controllo.

Il programma sarà composto da due sezioni principali: una di visualizzazione cartografica e controllo formale, l'altra di elaborazione ed analisi dei dati dello storico del mezzo (certificazione).

Nella parte cartografica, completa di cartografia digitalizzata per la visualizzazione in tempo reale delle posizioni dei veicoli e per la rappresentazione grafica dei percorsi effettuati, con segnalazione degli orari di passaggio alle fermate, sarà possibile visualizzare la posizione in tempo reale dei singoli mezzi; di ogni mezzo identificato sarà possibile verificarne lo stato, la posizione, la velocità ed altre informazioni relative agli ingressi provenienti dalle apparecchiature di bordo.

Potrà essere prevista anche una visualizzazione linearizzata del servizio svolto dal singolo veicolo. In tale rappresentazione schematica sarà rappresentata graficamente la ascissa cronologica del veicolo rispetto alle fermate e ai tempi previsti di transito. In base al confronto fra programmato ed eseguito, il sistema di monitoraggio dovrà essere capace di calcolare eventuali ritardi o anticipi sulle fermate successive. Dovrà essere possibile identificare e "listare" tutte le corse effettuate, confrontarle con il servizio programmato e filtrare tutti i percorsi non riconosciuti, ad esempio trasferimenti e corse atipiche, che dovranno essere scorporati dalla gestione del servizio programmato. In particolare le corse atipiche verranno gestite (sia per la localizzazione che per il monitoraggio) attraverso apposito modulo software integrato nella



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

centrale di controllo. Le funzionalità di tale applicativo saranno simili a quelle di gestione ed analisi del programmato.

L'interfaccia utente utilizzerà delle maschere di definizione con le quali sarà possibile stabilire i parametri per effettuare le ricerche.

Ad esempio dovrà essere possibile filtrare e visualizzare i dati ricevuti per determinati periodi temporali quali anno/mese/giorno/fasce orarie, oppure in base al percorso della linea.

Dal confronto fra le posizioni storiche dei mezzi alle fermate e le tabelle di riferimento del programma di esercizio, opportunamente codificate, dovrà essere possibile produrre la certificazione dei parametri caratteristici delle corse, ovvero un sistema di verifica del passaggio mezzi alle fermate ed ai capolinea in grado di definire la qualità del servizio svolto.

Questo strumento di analisi dovrà consentire giornalmente di conoscere la consistenza dei ritardi / anticipi dei mezzi alle fermate fornendo uno strumento di verifica della congruità dei dati assegnati al programma di esercizio.

Sarà quindi possibile apportare al sistema gestionale un correttivo certo, in grado di migliorare il rapporto con l'utenza servita.

Il programma automaticamente e giornalmente, attraverso una stampa sintetica, presenterà tutte le linee riconosciute con evidenziati i ritardi / anticipi medi associando inoltre un grafico di dettaglio che meglio esplicita l'andamento delle corse. Tutti i dati dovranno essere ricercabili storicamente e potranno essere visualizzati su una cartografia di dettaglio.

Il software di centrale dovrà prevedere la possibilità di consultazione dei dati in modalità intranet e internet TCP/IP.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 12. SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEI TITOLI DI VIAGGIO

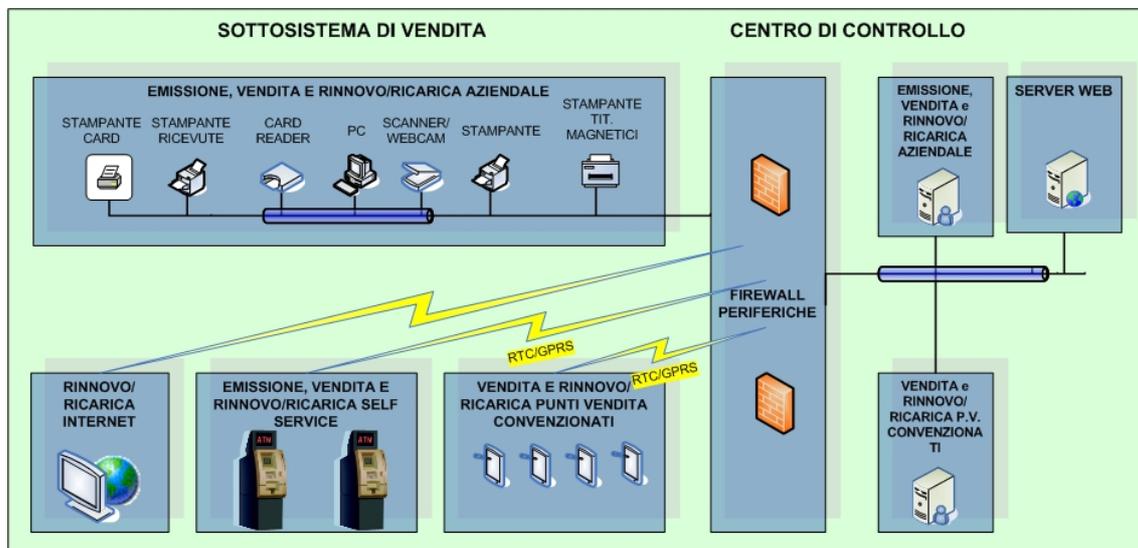
### 12.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Sottosistema di Vendita è composto da:

- ❑ Sottosistema di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica Aziendale;
- ❑ Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Punti Vendita Convenzionati;
- ❑ Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service;
- ❑ Sottosistema di Rinnovo/Ricarica via Internet.

Lo schema seguente indica lo schema logico-funzionale del sottosistema di vendita.

**Figura 12.1**  
**Schema logico-funzionale del sottosistema di vendita**



### 12.2. SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE, VENDITA E RINNOVO/RICARICA AZIENDALE

È il Sottosistema che attrezza le biglietterie aziendali.

Il Sottosistema è composto da:

- ❑ **Personal computer** di adeguate performance e capacità di memoria, completo di accessori (tastiera, mouse, ecc.) e comprensivo di monitor lcd 17", scheda di rete ethernet, unità di back-up dei dati;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- ❑ **Modulo di ricarica delle tessere e dei biglietti contactless**, composto da un dispositivo di ridotte dimensioni allacciato al PC attraverso canali di comunicazione standard (seriale, wi-fi, bluetooth, ecc.);
- ❑ **Stampante di personalizzazione delle tessere a microchip**, per la stampa grafica in monocromia e quadricromia delle smartcard. Il dispositivo deve essere di ridotte dimensioni, avere un caricatore per almeno 80 tessere e completare l'operazione di stampa in quadricromia in un tempo inferiore ai 45 secondi. Deve, inoltre, essere garantita la possibilità di utilizzo della stessa da più postazioni contemporaneamente. La tecnologia di stampa deve essere del tipo a trasferimento termico;
- ❑ **Scanner e web cam** per l'acquisizione della fotografia del titolare della tessera. La postazione deve prevedere entrambi i dispositivi.
- ❑ **Stampante ricevute**, di ridotte dimensioni per l'emissione dello scontrino cliente. Anche per questo dispositivo deve essere garantita la possibilità di utilizzo da più postazioni contemporaneamente.
- ❑ **Stampante laser**, per la stampa dei report e delle fatture.
- ❑ **Display cliente**, costituito da un elemento posizionabile liberamente sul banco dello sportello in modo da facilitare la lettura da parte dell'utente pagante. Il display, di elevata leggibilità, deve essere collegato attraverso canali di comunicazione standard (seriale, wi-fi, bluetooth, ecc.) e visualizzare gli importi da pagare a fronte della richiesta/vendita/ricarica di titoli di viaggio.

È prevista la fornitura di specifici dispositivi per l'emissione massiva di titoli magnetici e di chip on paper. Tali dispositivi potranno essere installati sia presso le biglietterie aziendali sia presso i Centri di Controllo aziendali per l'emissione e la personalizzazione di titoli di viaggio in back office. Le caratteristiche tecnico-funzionali di tali dispositivi sono descritte al successivo paragrafo 12.2.3.

È possibile prevedere soluzioni "all in one", in grado di integrare in un unico apparato più funzioni.

Le funzionalità che il Sottosistema deve assicurare sono le seguenti:

- ❑ emissione delle tessere;
- ❑ vendita titoli di viaggio elettronici;
- ❑ emissione e vendita titoli magnetici.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### **12.2.1. Emissione delle tessere**

La postazione di emissione delle card deve garantire le seguenti funzionalità:

- l'immissione dei dati del cliente;
- la digitalizzazione della foto;
- la gestione della Black List.

La postazione, inoltre, deve permettere le seguenti operazioni:

- personalizzazione del layout delle tessere smart card;
- riemissione di una smart card emessa con un difetto o rovinata o persa;
- ripristino del contenuto di una smart card rovinata o persa;
- stampa di un giornale di produzione e di statistiche accessorie;
- memorizzazione delle attività di produzione sul data base.

Ogni postazione potrà accedere ad una o ad alcune delle funzionalità descritte in seguito; sarà cura dell'amministratore del sistema abilitare o disabilitare le funzionalità in base ai profili dell'operatore.

Si precisa che tutti i dati relativi agli utenti, nonché ai titoli emessi dal sistema dovranno essere registrati direttamente nel Database Server del Centro Servizi e in quello del Centro di Controllo Aziendale.

#### Immissione dei dati dei clienti

Ogni operatore deve avere la possibilità di richiamare un cliente di cui aveva parzialmente inserito i dati oppure di inserirne uno nuovo.

Le informazioni da caricare saranno innanzitutto quelle 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.

Dovrà essere possibile associare l'emissione di titoli di viaggio, di tessere, di tariffe agevolate solo per utenti appartenenti a determinate categorie (ad esempio ad uno studente può essere venduta solo una serie di titoli riservati a quella categoria, oppure una determinata tessere con un preciso layout).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il sistema deve permettere di modificare o cancellare i dati anagrafici ed i dati del profilo utente in qualsiasi momento, sia dalla tessera che dal Data Base del Centro di Controllo Aziendale e da quello del Centro Servizi.

#### Digitalizzazione delle foto

Il Sistema deve prevedere la possibilità di inserire la foto di un utente acquisendola da uno scanner o da una webcam, oppure richiamando il file della foto se questa era stata precedentemente salvata nel sistema.

Le diverse modalità di acquisizione devono essere:

- Tramite scanner in modalità libera. Si utilizza il software di acquisizione dello scanner visualizzando in anteprima l'immagine e selezionando manualmente l'area di acquisizione.
- Tramite scanner in modalità preconfigurata. L'operatore attiva l'acquisizione e il sistema è già stato configurato in maniera da acquisire direttamente una sezione definita dell'area di scansione.
- Tramite webcam. Si acquisisce direttamente l'immagine dall'utente, tramite una fotocamera collocata su di un apposito supporto.

#### Gestione della Black List Titoli

Il sistema deve permettere di bloccare ed eventualmente sbloccare una tessera tramite una semplice procedura. Il blocco potrebbe essere inserito nel caso in cui il titolare non sia più in possesso della tessera per evitare che altri possano utilizzarla impropriamente.

Il sistema deve creare in automatico il file di black list (carte bloccate) da inviare al Centro di Controllo Aziendale e quindi a tutte le periferiche di vendita, fruizione e controllo.

#### **12.2.2. Vendita Titoli di Viaggio Elettronici**

Le funzionalità di vendita dei titoli di viaggio è da intendersi come vendita e rinnovo/ricarica dei contratti su tessera smart card.

Le postazioni di vendita dovranno poter effettuare le seguenti basilari operazioni:

- apertura e chiusura cassa;
- gestione di tutti i titoli di viaggio in vigore;
- lettura dei dati sulle tessere smart card;
- emissione della ricevuta cartacea;
- emissione della fattura;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- tracciamento di tutte le operazioni effettuate in file di log;
- gestione degli allarmi;
- memorizzazione dei dati di parametrizzazione e della black list (con la gestione dei numeri delle versioni);
- gestione della comunicazione con il Centro di Controllo.

#### Vendita di un titolo di viaggio

L'operatore, mediante una procedura sicura (ad es. nome utente e credenziale di accesso), deve poter accedere al sistema e aprire la sessione di lavoro.

La postazione di ogni operatore deve poter essere personalizzata, modificando il layout della maschera di vendita dei titoli, memorizzando i titoli e le soluzioni che emette più frequentemente in modo da poterle richiamare velocemente.

L'operatore deve essere in grado di vendere tutti i titoli di viaggio previsti codificandoli all'interno del chip mediante interfacce user friendly che lo agevolino nello svolgimento delle proprie funzioni.

Eventuali limitazioni all'operatore dovranno essere poste dall'amministratore di sistema attraverso la gestione dei profili operatore.

Su ciascuna tessera deve essere possibile caricare contemporaneamente più tipi di contratto (almeno 4), inclusa una carta valore, e ogni modifica deve essere possibile fino a che non viene conclusa l'operazione di vendita.

L'operatore, su richiesta del Cliente, deve poter utilizzare l'eventuale carta valore presente sulla tessera per caricare uno specifico contratto di viaggio sulla carta medesima.

L'operatore deve poter visualizzare tutte le informazioni (lista dei contratti, ecc.) caricate nella carta, compreso l'elenco delle operazioni effettuate sulla carta come ad esempio le ultime 20 operazioni eseguite (dati contenuti nel database server).

#### Gestione della Black List

Il sistema deve permettere il riconoscimento in tempo reale delle tessere messe in Black List, interagendo direttamente con il Database Server del Centro di Controllo e del Centro Servizi. Le periferiche di biglietteria, una volta riconosciuta una tessera in Black List, devono consentire all'operatore di "bloccare" elettronicamente la carta, in modo da non permettere ulteriori operazioni sulla carta stessa.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Inoltre il sistema deve permettere all'operatore di biglietteria, se abilitato a tale operazione, di mettere lui stesso in Black List una tessera.

#### Gestione della White List

Il sistema deve permettere la gestione delle carte in White List. Nel caso di rinnovo/ricarica di un titolo di viaggio attraverso Internet, deve essere previsto un meccanismo di scrittura dei dati sulla carta in occasione del primo utilizzo/validazione/self service/ecc., per aggiornare le informazioni relative all'operazione effettuata via Internet sul titolo di viaggio codificato sulla tessera.

#### Calcolo della tariffa

Il sistema deve permettere di calcolare la tariffa in funzione dei parametri tariffari definiti dal Centro di Controllo. Nelle operazioni di calcolo della tariffa devono considerarsi anche le eventuali agevolazioni tariffarie previste e impostate nel sistema centrale.

#### **12.2.3. Emissione e vendita titoli magnetici e chip on paper**

Le caratteristiche del dispositivo sono:

- emissione ad alta capacità (capacità di carico di almeno 7000 supporti);
- lettura/scrittura di biglietti magnetici magnetici e chip on paper singoli o a gruppi (fino a 20 titoli).

Il dispositivo deve essere dotato di più fan-fold/rotoli per il caricamento dei supporti. Deve essere possibile specializzare ciascun fan-fold/rotolo con tipologie differenti di supporti (almeno 2 differenti).

Ai fini dell'incremento della capacità produttiva, i dispositivi devono poter essere installati in "batterie", ossia più dispositivi devono poter essere gestiti direttamente da un'unica postazione di controllo.

#### **12.3. SOTTOSISTEMA DI VENDITA DEGLI ESERCIZI CONVENZIONATI**

È il sottosistema che attrezza le rivendite secondarie (tabaccherie, edicole, ecc.).

Le tessere già emesse e i titoli di viaggio devono poter essere venduti e rinnovati/ricaricati presso le rivendite autorizzate, attrezzate con appositi dispositivi da banco.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il cliente potrà effettuare il pagamento del corrispettivo utilizzando moneta contante e altri strumenti di tipo bancario (Bancomat, carte di credito, ecc.) nonché l'eventuale credito disponibile nella carta valore presente sulla tessera.

I dispositivi devono essere collegati con il Centro di Controllo Aziendale, al quale trasmetteranno i dati relativi a tutte le attività effettuate e dal quale riceveranno i dati di parametrizzazione.

Il sistema è composto da un terminale con relativo software applicativo, collegato al Centro di Controllo in due modalità coesistenti:

- Modem interno RTC;
- Scheda GPRS/EDGE/UMTS/....

La scelta della modalità di collegamento sarà effettuata durante la progettazione esecutiva, fermo restando che il dispositivo deve essere equipaggiato per garantire entrambe le modalità di comunicazione.

Il protocollo di comunicazione tra il sottosistema e il Centro di Controllo deve essere del tipo TCP/IP.

I dispositivi da banco devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- dimensioni ridotte compatibili con l'uso in spazi ristretti;
- tastiera ergonomica con buona visibilità in lingua italiana;
- display retroilluminato per operatore con buona visibilità (preferibilmente di tipo grafico);
- (opzionale) display retroilluminato per cliente;
- interfaccia per collegamento a P.C.;
- stampante integrata preferibilmente di tipo termico;
- dispositivi di sicurezza per evitare utilizzi non autorizzati e per consentire interruzioni temporanee del servizio (es. tessera operatore estraibile senza la quale l'apparecchio non funziona);
- procedure di vendita/ricarica/deconto/addebito semplici e guidate dal display con istruzioni in italiano;
- possibilità di gestire almeno tre differenti moduli di sicurezza (SAM);
- batteria tampone per ultimare l'operazione in corso e mantenere i dati in memoria.

Il dispositivo deve integrare tutte le funzionalità EFT/POS richieste attualmente dagli istituti bancari per i relativi pagamenti, consentendo di effettuare pagamenti anche per operazioni di vendita non riguardanti il "SIBEM RAS-COM". Il sistema proposto dovrà possedere le



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

necessarie certificazioni bancarie indispensabili alla attività EFT/POS pur nella coesistenza di applicazioni software relative alle attività di bigliettazione non di natura prettamente bancaria.

A tal fine si richiede che tale terminale sia dotato di dispositivi hardware per la lettura/scrittura di carte microchip/biglietti di prossimità contactless, un lettore per carte a microchip a contatti e un lettore a banda magnetica per carte bancarie.

Le funzionalità che il sottosistema deve garantire sono le seguenti:

- identificazione dell'operatore;
- apertura e chiusura turno;
- vendita titoli di viaggio e rinnovo/ricarica delle tessere;
- annullamento e cancellazione della transazione;
- annullamento ultima operazione effettuata con stampa di relativo scontrino;
- blocco/sblocco del terminale;
- autodiagnosi e inizializzazione;
- stampa della ricevuta di pagamento
- stampa subtotale per verifiche di cassa;
- trasferimento al Centro di Controllo Aziendale dei dati di transazione mediante la modalità prescelta (RTC o GSM/GPRS/EDGE/UMTS/...);
- ricezione dal Centro di Controllo dei dati di parametrizzazione.

#### **12.4. SOTTOSISTEMA DI VENDITA E RINNOVO/RICARICA SELF-SERVICE**

Il Sottosistema di Vendita e Rinnovo/Ricarica Self-Service è costituito da una emettitrice automatica connessa al Centro di Controllo (al concentratore, nel caso di apparato presso stazione ferroviaria) per la vendita dei titoli di viaggio magnetici e la ricarica dei contratti/titoli di viaggio sulle tessere e i biglietti di prossimità.

L'emettitrice automatica consiste in un armadio di dimensioni contenute, provvisto di dispositivi antiscasso e antifurto, adatto per installazioni da esterno.

Essa deve essere progettata in base alle normative vigenti relative alle apparecchiature automatiche di pubblica utilità e destinate al pubblico utilizzo.

Tutte le parti di possibile contatto con l'utenza devono essere realizzate in modo tale da garantire la massima sicurezza (assenza di asperità, di rugosità e di spigoli vivi).

Sia la struttura hardware che quella software devono essere di tipo modulare al fine di garantire un sistema con elevato grado di affidabilità, flessibilità ed adattabilità, aperto alle personalizzazioni ed alle future implementazioni.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

L'emittitrice automatica deve consentire il rinnovo/ricarica dei contratti presenti sulla card previo pagamento con denaro contante o altre modalità di tipo bancario effettuato direttamente dall'utente in modalità autonoma.

Il dispositivo è collegato al Centro di Controllo in tre modalità coesistenti:

- modem interno RTC;
- scheda GPRS/EDGE/UMTS/...;
- LAN Ethernet.

La scelta della modalità di collegamento sarà effettuata durante la progettazione esecutiva.

Il protocollo di comunicazione tra il sottosistema e il Centro di Controllo deve essere del tipo TCP/IP.

Le funzionalità che il sottosistema deve garantire sono le seguenti:

- Vendere i titoli magnetici;
- rinnovare/ricaricare i titoli di viaggio caricati su tessere microchip di prossimità;
- regolarizzare il pagamento con l'accettazione di denaro contante (banconote e/o monete);
- regolarizzare il pagamento con l'accettazione di carte di debito e credito bancarie;
- emettere una ricevuta di pagamento (stampa);
- emettere una ricevuta di credito per transazioni non regolari;
- memorizzare i dati nella propria Base Dati;
- ricevere i dati di parametrizzazione dal Centro di Controllo mediante la modalità di collegamento prescelta;
- inviare i dati di attività al Centro di controllo mediante la modalità di collegamento prescelta;
- funzionare anche in modalità locale;
- garantire il mantenimento dei dati per almeno 7 giorni di eventuale mancato collegamento di scarico dati.

#### **12.4.1. Caratteristiche tecniche**

Le principali caratteristiche sono:

- armadio contenitore in acciaio verniciato, a prova di scasso e provvisto di sistema di allarme apertura porta;
- indicazioni delle operazioni da eseguire da parte dell'utente mediante display LCD (almeno 15") a colori con matrice attiva;
- selezioni operative in modo semplice per mezzo di tastiera o in modalità touch screen;
- visualizzazione degli importi da pagare;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- riconoscimento ed accettazione, mediante controllo elettronico, delle monete metalliche di corso legale;
- riconoscimento ed accettazione di banconote di corso legale (con introduzione nei quattro versi della banconota);
- almeno 2 casse rendiresto non autocaricanti per le monete;
- almeno 2 magazzini rendiresto autocaricanti indipendenti in grado di ospitare ed erogare monete;
- accettazione di carte di credito/debito;
- resa del resto in monete metalliche e in banconote;
- precassa con funzione pentimento;
- emissione di documenti di carattere amministrativo-statistico;
- autodiagnosi, con visualizzazione del codice di guasto, per la rapida individuazione delle anomalie;
- spazio/pannello frontale per l'affissione di informazioni utili all'utente al fine di consentire facilità e la celerità delle operazioni;
- possibilità di selezione della lingua (italiana, inglese, francese, tedesca, spagnolo);
- telecontrollo della macchina da Centro di controllo;
- invio dati di dettaglio al centro di controllo su:
  - data e importo di ricarica di tessere
  - tipologia di banconote/monete inserite
  - chiusura contabile prima e dopo dello scassetamento
- Tensione Ingresso: 220 VAC;
- Tolleranza: +/- 10%;
- Frequenza: 50Hz;
- temperatura di funzionamento: -20°C/+60°C;
- grado di umidità relativa massima: 95% senza condensa;
- Dispositivo U.P.S. per il completamento ed il buon esito delle transazioni in corso e l'integrità dei dati memorizzati;
- Sistema di termoregolazione interna dell'apparecchiatura.

## 12.5. SOTTOSISTEMA DI RINNOVO/RICARICA VIA INTERNET

I contratti di viaggio e la carta valore devono poter essere rinnovati e ricaricati anche mediante un'applicazione accessibile attraverso un browser Internet standard e offrire quindi la possibilità



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

ad un utente già in possesso di una card di effettuare tali operazioni senza necessariamente passare attraverso i tradizionali canali di vendita (biglietterie aziendali e concessionarie).

L'accesso al Centro di Controllo e, in particolare, al Server Web, deve avvenire tramite una pagina di login nella quale l'utente inserisce nome utente e password.

Mediante un apposito form, il cliente deve poter scegliere se effettuare una ricarica della carta valore o rinnovare il titolo di viaggio già caricato sulla tessera. In quest'ultimo caso, il sistema deve automaticamente pre-compilare i parametri di emissione registrati nel Centro di Controllo Aziendale.

Il pagamento del corrispettivo dovuto deve poter avvenire mediante RID, contrassegno postale, bonifico bancario e carta di credito. In quest'ultimo caso il sistema deve collegarsi al negozio virtuale dell'istituto di credito che il Committente indicherà in fase di progettazione esecutiva.

Nel caso il pagamento vada a buon fine, il Centro di Controllo deve provvedere ad inserire nella White List la tessera con il contratto acquistato via internet.

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



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 13. SOTTOSISTEMA DI BORDO BUS

### 13.1. PREMESSA

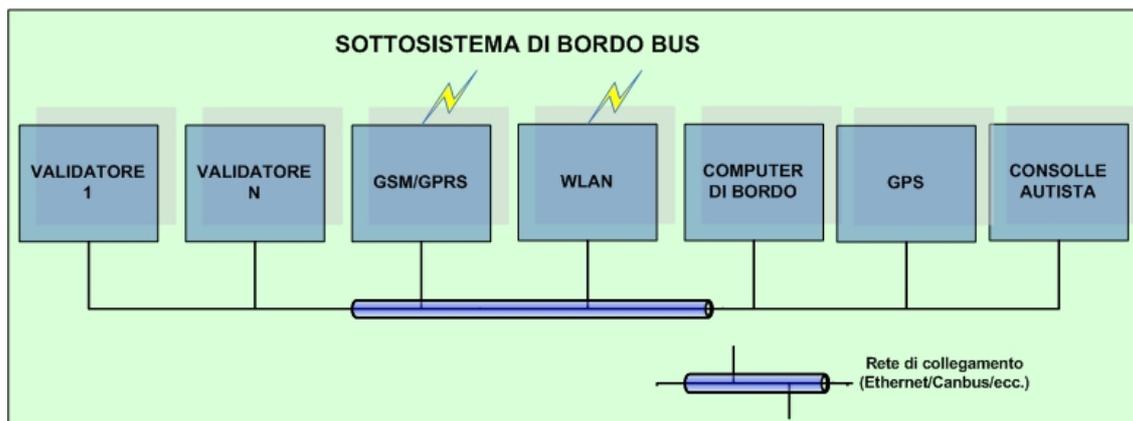
Il Sottosistema di Bordo Bus è il sistema che racchiude la gestione delle transazioni di validazione effettuate dagli utenti a bordo autobus e di tutte le attività che il SBE svolge a bordo dei mezzi.

È composto da:

- ❑ un'unità centrale (computer di bordo);
- ❑ una consolle autista;
- ❑ due o tre validatori (a seconda del tipo di mezzo e della configurazione richiesta);
- ❑ un sistema di comunicazione wireless (WLAN IEEE 802.11b/g e/o GSM/GPRS/EDGE/UMTS, ...) per la trasmissione dei dati a terra;
- ❑ un dispositivo GPS per la localizzazione del mezzo.

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Bordo Bus.

**Figura 13.1**  
**Schema logico-funzionale del Sottosistema di Bordo Bus**



Da un punto di vista architetturale il sottosistema di bordo deve essere:

- ❑ **Integrato.** Consentendo l'interconnessione di dispositivi specializzati a singole attività.
- ❑ **Aperto.** Garantendo il collegamento con i dispositivi e/o sottosistemi già presenti o prevedibilmente installabili in futuro (ad esempio sistema AVM/AVL).
- ❑ **Flessibile.** Permettendo un inserimento graduale nel tempo di dispositivi e/o sottosistemi in funzione di programmi di sviluppo o di nuove esigenze operative.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



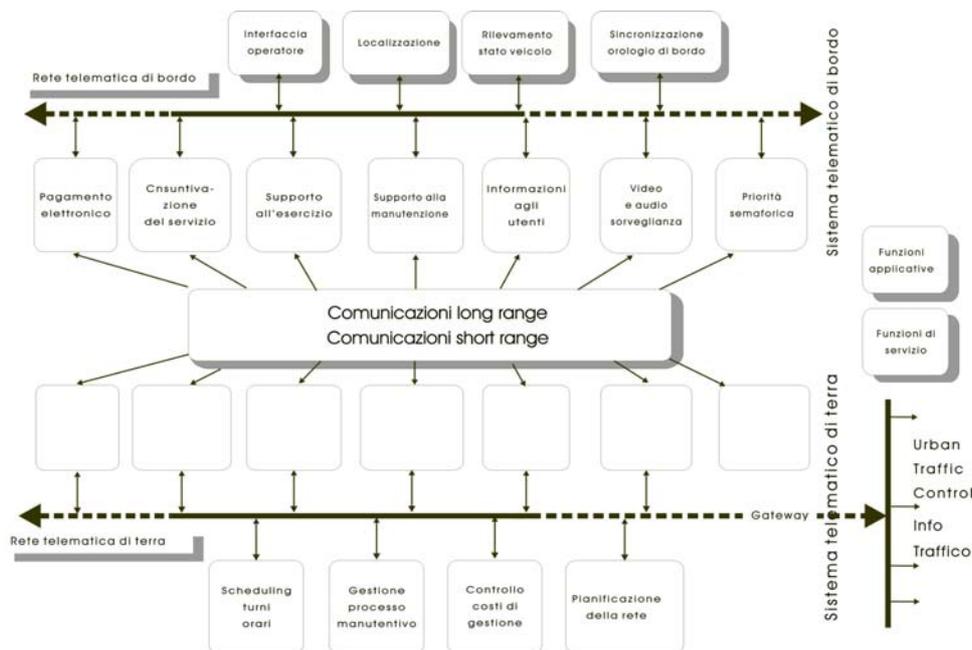
REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- **Compatibile.** Garantendo 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 la “Architettura di riferimento per la gestione telematica del Trasporto Pubblico Locale su gomma” il cui modello di riferimento è riportato nella seguente figura.

**Figura 13.2**  
**Modello di riferimento linee guida UNINFO/CUNA 278-3.1**



Le tecniche progettuali hardware e software si devono caratterizzare per:

- la dotazione, ad ogni livello, di adeguate memorie di back-up per garantire in ogni momento ed in qualsiasi circostanza la sicurezza e la disponibilità dei dati;
- permettere una facile e veloce sostituzione dei suoi componenti senza la necessità di particolari procedure di inizializzazione, restart o riconfigurazione;
- essere disabilitato, in caso di necessità, con l'introduzione di un codice o funzione (es. controllo ispettori);
- consentire una semplice gestione dei dati raccolti;

Gli apparati costituenti il sottosistema di bordo devono presentare, inoltre, caratteristiche quali:



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- protezioni da sovratensioni e/o sovracorrenti;
- nessuna generazione di interferenze di natura elettromagnetica, termica o di altra specie;
- rispetto di tutte le normative anti-infortunistiche vigenti;
- nessuna necessità di riomologazione dei mezzi interessati all'installazione;
- garanzia di elevata affidabilità anche in condizioni critiche;
- semplicità di manutenzione.

Gli involucri dei dispositivi elettronici del sottosistema di bordo devono essere conformi alle prescrizioni della norma del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI 70-1 V1 (relativa al materiale elettrico con tensione nominale inferiore ai 72,5 kV). Il grado di protezione di tali dispositivi deve essere IP54:

- grado di protezione 5** dall'ingresso di corpi estranei. Garantisce la non nocività dei depositi di polveri sull'operatività dei dispositivi;
- grado di protezione 4** dall'ingresso di acqua. Garantisce la protezione dagli spruzzi d'acqua, qualunque sia la direzione di provenienza.

Potranno fare eccezione le componenti di apparato che, per la loro funzionalità, richiedono un accesso fisico dall'esterno.

Per tali dispositivi dovranno essere forniti in dotazione adeguate coperture da utilizzare in occasione del lavaggio interno del mezzo con acqua sotto pressione. Le prove di resistenza alla polvere ed all'acqua, per i dispositivi citati, saranno svolte in laboratorio previa chiusura delle aperture presenti.

Il Sottosistema deve poter essere utilizzato in modo facile e naturale da parte dell'utenza e ogni operazione con il validatore deve essere guidata da opportune scritte in chiaro sul display, visibili in qualsiasi condizione di luce, accompagnate da indicazioni audio (suoni di livelli diversi) e video (luci di colore diverso).

L'architettura di collegamento tra i diversi dispositivi presenti a bordo sarà definita in sede di progettazione esecutiva, tenendo conto delle soluzioni già implementate a bordo dei mezzi interessati dagli interventi e che soluzioni che prevedano architetture di collegamento di tipo Ethernet, con caratteristiche automotive, sono giudicate preferenziali.

Le funzioni previste dal sottosistema sono le seguenti:

- Convalida dei titoli magnetici;
- Convalida dei titoli di viaggio di prossimità;
- Selezione di un percorso di viaggio da parte dell'utente;
- Check In e Check Out (CI/CO);



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Possibilità di selezionare il numero di viaggiatori;
- Memorizzazione degli eventi;
- Inizializzazione del sistema a bordo bus;
- Monitoraggio dello stato delle apparecchiature a bordo bus;
- Trasmissione dei dati relativi alle transazioni e allo stato del sistema al Centro di Controllo e/o al Sottosistema di Deposito;
- Ricezione dei dati parametrici di configurazione e aggiornamento dal Centro di Controllo e/o dal Sottosistema di Deposito.

### **13.1.1. Convalida dei titoli magnetici**

Il Sottosistema di Bordo Bus deve prevedere la validazione obbligatoria dei titoli di viaggio magnetici ogniqualvolta l'utente utilizza il servizio di trasporto offerto.

Le procedure di validazione e i messaggi audio e video che devono essere visualizzati prima, durante e dopo la transazione verranno definite in fase di progettazione esecutiva sulla base dei contratti di viaggio da implementare nel Sistema.

Le operazioni che il validatore deve effettuare sono:

- Riconoscimento del titolo magnetico;
- Verifiche di "sicurezza" (Black List, White List, Blue List, scadenza, rete di trasporto, ecc.);
- Lettura dei dati di trasporto;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del contratto e del viaggio);
- Stampa dei dati dell'avvenuta transazione sul titolo di viaggio;
- Memorizzazione della transazione nel sottosistema di Bordo Bus.

Le informazioni che devono essere stampate sul titolo di viaggio sono le seguenti:

- ora e minuti;
- giorno, mese, anno;
- codice identificativo validatrice;
- codice linea;
- codice corsa;
- vettore;
- numero di corse residue;
- altro (a discrezione del committente).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Dal punto di vista operativo, l'utente deve poter introdurre il titolo di viaggio nell'apposita bocchetta presente sul validatore.

Al fine di evitare danneggiamenti al titolo di viaggio, nel caso in cui l'utente trattenga il biglietto, il validatore deve riconoscere la presenza di un biglietto quando è stato introdotto per almeno 15 - 25 mm e iniziare a trascinarlo quando è stato introdotto per almeno 35 - 45 mm.

La completa gestione di un titolo magnetico deve avvenire in un tempo massimo di **1,3 secondi** nel caso in cui sia richiesta la stampa di una riga di convalida e in meno di **1 secondo** nel caso in cui la stampa non sia prevista.

### **13.1.2. Convalida dei titoli di viaggio di prossimità**

Il Sottosistema di Bordo Bus deve prevedere la validazione obbligatoria dei titoli di viaggio di prossimità ogniqualvolta l'utente utilizza il servizio di trasporto offerto. È perciò prevista la validazione a inizio viaggio (a bordo bus o a terra nelle stazioni) e ad ogni trasbordo necessario a completare il viaggio nonché all'abbandono del mezzo e della stazione (CI/CO), secondo quanto previsto nel seguito.

L'area di validazione deve essere facilmente individuabile e permettere, al limite, l'accostamento della tessera al dispositivo senza intralciare con i tasti funzionali di cui il validatore sarà dotato.

Le procedure di validazione e i messaggi audio e video che devono essere visualizzati prima, durante e dopo la transazione verranno definite in fase di progettazione esecutiva sulla base dei contratti di viaggio da implementare nel sistema e delle indicazioni della committenza.

Le operazioni che il validatore deve effettuare sono:

- Riconoscimento delle smartcard;
- Verifiche di "sicurezza" (Black List, White List, Blue List, scadenza, rete di trasporto, ecc.);
- Lettura dei dati di trasporto;
- Verifica della validità dei titoli di viaggio secondo criteri geografici (rete, tratte, posizione veicolo, ecc.) e temporali (durata del contratto e del viaggio);
- Scrittura dei dati dell'avvenuta transazione sulla tessera;
- Memorizzazione della transazione nel sottosistema di Bordo Bus.

Le funzionalità che il sottosistema di Bordo Bus deve garantire sono:

- Gestione della Black List;
- Gestione della White List;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Gestione della Blue List;
- Gestione dell'anti pass-back;
- Gestione delle priorità dei titoli di viaggio.

### **13.1.3. Selezione di un percorso di viaggio da parte dell'utente**

L'interfaccia utente del Sottosistema di Bordo Bus 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.

### **13.1.4. Check in e Check out**

Il Sottosistema deve prevedere una modalità di validazione alternativa a quella descritta al punto precedente, per consentire ad un viaggiatore di effettuare il viaggio anche se non conosce il codice della destinazione.

Questa modalità alternativa, detta check-in check-out (CI/CO), deve prevedere che il viaggiatore esegua sempre due convalide per ogni tratta, una alla fermata di inizio e un'altra alla fermata di fine.

All'inizio del viaggio, se non è stato digitato il codice della zona/fermata di destinazione, il validatore, se trova un contratto di viaggio valido sulla tessera, deve automaticamente addebitare la somma prevista per arrivare fino al capolinea e deve registrare sulla tessera un'informazione per indicare che quella tessera sta viaggiando in modalità check-in check-out.

Al termine della singola tratta, quando l'utente scende e convalida una seconda volta, il validatore, riconoscendo la tessera come in modalità CI/CO, deve calcolare l'effettiva tariffa determinando l'importo da restituire facendo la differenza tra, l'importo che era stato addebitato alla prima convalida meno il costo della tratta percorsa.

Se il cliente prosegue il viaggio su un'altra tratta ed effettua ancora una convalida ad inizio tratta ed un'altra a fine tratta, il validatore, deve tener conto che il cliente ha già percorso un tratto di viaggio ed avuto un certo addebito pertanto deve applicare il costo corrispondente all'intero viaggio meno l'importo già pagato.

Medesima procedura nel caso in cui il cliente continui il viaggio su una terza, quarta tratta, ecc.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

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 limitata ad un valore configurabile e legato alla caratteristica del singolo viaggio.

#### **13.1.5. Possibilità di selezionare il numero di viaggiatori**

I validatori devono prevedere la possibilità di selezionare, attraverso appositi tasti funzione, il numero dei passeggeri che intendono pagare il corrispettivo legato al viaggio selezionato o pre-caricato sulla tessera. Il Display del validatore deve fornire indicazioni chiare e facilmente leggibili per l'esecuzione delle operazioni, accompagnando la visualizzazione con messaggi sonori/luminosi di richiesta e conferma selezione.

#### **13.1.6. Memorizzazione degli eventi**

I dati relativi alle transazioni e, più in generale, tutti gli eventi registrati a bordo del mezzo, devono essere memorizzati dal Sottosistema di Bordo Bus per poi essere inviati, attraverso gli appositi dispositivi di comunicazione wireless, ai concentratori e quindi Centro di Controllo.

Il Sottosistema deve essere dimensionato, in termini di memoria, per il mantenimento dei dati relativi alle transazioni e a tutti gli altri eventi per almeno 10 giorni.

La capacità di memoria relativamente alla Black List deve essere dimensionata per la gestione di almeno 10.000 tessere; analogamente, la memoria per la gestione della White List e della Blue List deve avere una capacità per il trattamento di almeno 10.000 smart card ciascuna.

I file di configurazione e il software per i dispositivi di bordo, ricevuti dal concentratore di deposito al fine di poter aggiornare un eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di uno guasto, devono risultare sempre residenti a bordo del bus.

#### **13.1.7. Monitoraggio dello stato delle apparecchiature a bordo bus**

Il Sottosistema di Bordo Bus, in fase di inizializzazione e durante il normale funzionamento, deve eseguire in modo periodico e continuativo la diagnostica di funzionamento di tutti i dispositivi componenti con messaggio sul display e segnalazione ottico/acustica dell'eventuale non corretto funzionamento.

In quest'ultimo caso, deve essere visualizzato il messaggio di fuori servizio anche sul display dei validatori.

L'evento di fuori servizio deve essere memorizzato nella memoria dati dell'unità di bordo e poi inviato al Centro di Controllo Aziendale.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

In caso di malfunzionamento o degrado delle funzionalità del sistema di trasmissione dati bordo/terra, i validatori e il computer di bordo devono poter essere connessi, secondo le diverse modalità previste, a un terminale portatile per la raccolta dei file attività e l'eventuale aggiornamento dei dati di parametrizzazione.

#### **13.1.8. Trasmissione dei dati**

Il Sottosistema di Bordo Bus deve trasferire (e ricevere) tutti gli eventi di bigliettazione memorizzati al Sottosistema di Deposito e al Centro di Controllo secondo due modalità di comunicazione wireless coesistenti a bordo del mezzo:

- Wireless LAN IEEE 802.11b/g
- GPRS/EDGE/UMTS/...

#### **13.1.9. Ricezione dei dati parametrici di configurazione e aggiornamento**

Il Sottosistema di Bordo Bus deve essere in grado di ricevere dal Centro di Controllo Aziendale tutte le informazioni necessarie per poter eseguire correttamente le operazioni di validazione dei titoli di viaggio.

In particolare, i parametri che devono essere aggiornati a bordo Bus sono:

- parametri generali (data/ora Sistema, data/ora apertura e chiusura della rete, data/ora cambiamento stato estate/inverno, ecc.);
- regole di convalida;
- parametri di inizializzazione del Sottosistema;
- descrizione geografica delle linee;
- descrizione geografica delle fermate corrispondenti a ciascuna linea;
- descrizione geografica delle eventuali zone tariffarie;
- definizione dei titoli di viaggio;
- Black List aggiornata;
- White List aggiornata;
- Blue List aggiornata.

Il trasferimento dei parametri sopra indicati deve essere possibile anche mediante un terminale portatile.

Al fine di ridurre il tempo necessario al trasferimento di tutte le informazioni, il Sistema deve prevedere il trasferimento dei soli parametri modificati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 13.2. CARATTERISTICHE DEI SOTTOCOMPONENTI

### 13.2.1. *Validatore*

Il validatore è una macchina di tipo “combinato” ovvero in grado di trattare e gestire sia biglietti magnetici che smartcard di tipo contactless, costituito da un contenitore, in materiale resistente ed idoneo all'uso a bordo dei bus o a terra nelle stazioni, non accessibile dall'esterno.

Esso deve includere:

- una scheda elettronica dotata di:
  - una CPU a 32 bit
  - almeno 8 Mbytes di memoria FLASH per programmi e configurazione
  - almeno 256 Kbytes di memoria RAM per dati (protetta da batteria di backup)
  - almeno 4 canali di comunicazione seriale
- una scheda elettronica per la gestione del dispositivo di lettura e scrittura dei titoli magnetici;
- una o più schede elettroniche per la lettura/scrittura delle tessere contactless e le relative elaborazioni, compreso la gestione delle chiavi di sicurezza;
- un dispositivo di movimentazione dei titoli magnetici;
- un dispositivo di lettura/scrittura dei titoli magnetici;
- una stampante;
- tutte le periferiche per l'interfaccia utente (display, luci, pulsanti ecc...).

La funzione principale del validatore è quella di riconoscere, attraverso un'interfaccia radio a corto raggio nel caso di tessere contactless e attraverso una testina di lettura/scrittura nel caso di biglietti magnetici, i titoli di viaggio caricati nei rispettivi supporti, per poi applicare la corrispondente tariffa di viaggio e il relativo deconto di importo.

L'elettronica deve perciò essere dimensionata per effettuare in tempo reale le funzioni di crittografia, prevedendo un microprocessore almeno a 32 bit in grado di eseguire le operazioni di lettura – decodifica – codifica – scrittura dei titoli di viaggio con gli algoritmi adottati per la sicurezza delle carte.

La custodia deve essere realizzata in materiale resistente agli urti e agli atti vandalici dalle forme arrotondate, in conformità alle attuali normative in materia di sicurezza per la pubblica utenza. Il colore dell'intera carrozzeria sarà decisa in fase di progettazione esecutiva senza alcun onere aggiuntivo.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il validatore deve essere dotato di un meccanismo di *power supply*, con tensione di ingresso variabile da 12 a 32 Vdc, per far fronte ai frequenti sbalzi o cadute di tensione ed all'eventuale interruzione dell'alimentazione del sistema elettrico degli autobus, in modo da garantire che la transazione in corso sia sempre completata con successo.

Se manca l'alimentazione, l'unità power supply segnala al validatore di non iniziare alcuna nuova transazione e garantisce l'alimentazione necessaria a completare ogni transazione già iniziata.

Il validatore deve essere dotato di una piastrina di identificazione, non asportabile, riportante i dati di identificazione dell'Azienda proprietaria ed il numero di matricola del validatore mediante punzonatura.

Le funzioni che il validatore deve garantire sono:

#### Interfaccia utente

- display retroilluminato di almeno 2 righe di 16 caratteri, in grado di emettere diversi messaggi in funzione della situazione;
- tastiera con tasti numerici e tasti funzione;
- almeno tre spie luminose;
- buzzer bitonale con lunghezza programmabile dei toni.

Si precisa che i messaggi emessi dal display, il numero dei tasti e le relative funzionalità saranno decise in fase di progettazione esecutiva su indicazione del committente, senza alcun onere aggiuntivo.

Attraverso i dispositivi descritti deve essere costruita l'interfaccia utente in grado di:

- emettere il risultato della transazione per mezzo di un messaggio, accensione di una spia colorata ed emissione di un tono;
- consultazione delle informazioni contenute nelle smartcard;
- acquisizione dei dati caratteristici del viaggio (tratta, zona, tipologia del titolo, ecc.).

#### Gestione dei biglietti magnetici

Il biglietto magnetico, durante il suo movimento all'interno del validatore deve essere sempre guidato da cinghie dentate o da rullo che ne garantiscano il perfetto trascinarsi, senza lasciare tracce visibili sul titolo di viaggio né danneggiarlo.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

La velocità di trascinamento del biglietto durante le operazioni di lettura e scrittura deve essere almeno pari a 1.200 mm/sec., mentre durante le operazioni di stampa può ridursi a 400 mm/sec.

Quando viene rilevata l'introduzione di un biglietto nella bocchetta, il meccanismo di trascinamento deve essere attivato per un tempo variabile da quattro a cinque secondi per permetterne la "cattura" anche in caso di incertezze o esitazioni.

Il validatore deve essere dotato di testina magnetica ad alta coercitività, composta da due distinti avvolgimenti: uno per la lettura, l'altro per la scrittura.

La testina magnetica deve poter essere posizionata o lateralmente per gestire le tracce ISO 2 e ISO 3 o in posizione centrale. La scelta sarà fatta dal Committente in sede di progettazione esecutiva.

In caso di errore di lettura o scrittura, il validatore deve provvedere a effettuare dei tentativi di rilettura e riscrittura. Il numero di tentativi deve essere un parametro configurabile.

Il validatore deve essere equipaggiato con una stampante ad impatto, che permetta di ottenere la stampa in chiaro dei dati relativi all'avvenuta validazione.

Le righe di stampa possono svilupparsi sia orizzontalmente (parallele al lato lungo del biglietto) che verticalmente (parallele al lato corto del biglietto).

La sostituzione della cartuccia nastro deve avvenire senza rimuovere il validatore dal proprio supporto.

#### Gestione delle carte contactless

Il validatore deve avere le seguenti caratteristiche:

- Requisiti funzionali:
  - gestire smartcard di prossimità ISO 14443 A e B (vedi capitolo specifico sulle smartcard);
  - gestire smart card della famiglia Mifare;
  - gestire smart card della famiglia Calypso;
  - tempo di transazione inferiore a 250 ms.
- Requisiti applicativi:
  - sistema operativo configurabile e parametrizzabile con possibilità di aggiornare le versioni anche da remoto;
  - ambiente di sviluppo applicativi in linguaggio evoluto (C, C++, altri);
  - possibilità di aggiornamento degli applicativi anche da remoto.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

In particolare, si richiede che l'applicativo che gestisce le attività di validazione dei titoli elettronici, fatto salvo quanto già sopra precisato, abbia almeno le seguenti caratteristiche:

- effettuare il controllo di sicurezza, di Black List, White List, Blue List;
- effettuare la verifica temporale e spaziale dei titoli di viaggio;
- determinare la corretta tariffa di viaggio;
- memorizzare sulla carta i dati relativi alle transazioni effettuate, compreso i risultati delle operazioni di verifica e controllo;
- gestire l'anti pass back con periodo configurabile.

#### Manutenzione

La sostituzione dei validatori deve essere un'operazione semplice che si esegue nell'arco di pochi minuti senza l'uso di attrezzi particolari.

Sono preferibili soluzioni che prevedono la configurazione automatica all'inserimento del validatore sulla base a bordo del mezzo, anziché effettuare una prima fase di preconfigurazione a banco con tutti i dati necessari al funzionamento.

Il validatore deve avere una funzione di autodiagnostica allo start-up e una funzione on-line che verifica continuamente la propria funzionalità. Nel caso di guasto grave il validatore si deve porre automaticamente fuori servizio e visualizzare il relativo messaggio indicativo di stato sul display.

Deve essere possibile effettuare il carico/scarico dei dati e la configurazione del software del validatore attraverso un dispositivo portatile, collegabile sia attraverso una porta seriale che in modalità wireless (ad esempio infrarossi).

#### Condizioni ambientali

Temperatura di funzionamento: -20° C / 60 ° C.

Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25 ° C.

Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -20° C / 60 ° C.

#### **13.2.2. Computer di bordo**

Il Computer di bordo è un apparato progettato e omologato per l'uso automotive, di ridotte dimensioni per un facile collocamento in un vano segregato.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il Computer di bordo ha essenzialmente il compito di gestire i validatori, la consolle autista, lo scambio di file con il Sottosistema di deposito e l'interfacciamento con tutti gli altri dispositivi di bordo.

Le principali caratteristiche tecniche sono:

- Alimentazione automotive;
- Sistema di autoritenuta dell'alimentazione per spegnimento temporizzato;
- Orologio funzionante anche a sistema spento;
- Memoria RAM di adeguata capacità;
- Memoria FLASH di adeguata capacità;
- Accensione temporizzata;
- Almeno 3 porte seriali per l'interfacciamento con altri dispositivi.

Il concorrente deve indicare il sistema operativo e i tools di sviluppo utilizzati.

Il Computer di bordo deve garantire le seguenti funzionalità:

#### Gestione della consolle autista

- Inizio e fine servizio con acquisizione della matricola conducente attraverso una smart card e digitazione di PIN o, in alternativa, con input manuale del codice autista;
- Acquisizione o modifica dei dati di servizio, linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica;
- 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 richiesta di abilitazione e disabilitazione dei validatori;
- Gestione della richiesta di fuori servizio con la possibilità di scegliere un particolare validatore o tutti i validatori.

#### Gestione dei validatori

- Inizializzazione dei validatori;
- Invio dei comandi in servizio o fuori servizio;
- Invio del comando di abilitazione e disabilitazione;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Ricezione dei file delle transazioni e degli allarmi;
- Rilevazione dello stato di servizio e della diagnostica;
- Invio ai validatori delle informazioni relative alla linea, corsa, zona tariffaria/fascia tariffaria chilometrica;
- Sincronizzazione dei validatori con la propria data e ora;
- Aggiornamento dei validatori con la propria versione dei file di configurazione e di servizio e del software applicativo.

#### Gestione del colloquio con il concentratore di deposito

- Sincronizzazione data e ora;
- Trasmissione dei file raccolti a bordo;
- Ricezione delle versioni aggiornate dei software applicativi e dei file di configurazione per gli apparati di bordo e per il computer di bordo stesso.

#### Gestione degli archivi su memoria FLASH non volatile

- Memorizzazione dei file delle transazioni e di tutti gli eventi prodotti dal Sottosistema di Bordo Bus, con una autonomia di almeno 10 giorni;
- Memorizzazione dei file di Black list, White List e Blue List per almeno 10.000 tessere per lista;
- Memorizzazione dei file di configurazione e del software per i dispositivi di bordo (ricevuti dal concentratore di deposito) per l'aggiornamento di un eventuale nuovo dispositivo installato in sostituzione di uno guasto.

#### Gestione della localizzazione

- Manuale** – l'acquisizione della zona/frazionamento tariffario avviene mediante un'operazione manuale da parte del conducente che interagisce con la consolle autista;
- Automatico** – la determinazione della zona/frazionamento tariffario avviene con l'adozione di un ulteriore mezzo di localizzazione (modulo GPS). L'apposito modulo hardware, da prevedersi nelle quantità indicate nel disciplinare di gara, deve essere in grado di rilevare il posizionamento del veicolo (coordinate x,y,z) mediante la ricezione dei segnali satellitari e di effettuare la trascodifica delle coordinate terrestri nel codice della zona/frazionamento tariffario. Tale codice deve poi essere inviato all'unità di bordo per le funzioni di bigliettazione.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Nel corso della fase di progettazione esecutiva, l'Aggiudicatario deve garantire la fornitura del servizio di caricamento nella memoria del dispositivo delle coordinate relative agli attraversamenti tariffari.

#### Gestione della manutenzione

- Autodiagnostica delle proprie parti e delle periferiche connesse;
- gestione della connessione con un dispositivo portatile che fa le funzioni del concentratore di deposito (carico/scarico dati e software) ed in più funzioni speciali di configurazione;
- gestione del Computer di bordo stesso;
- gestione data e ora: il Computer di bordo sincronizza l'ora del proprio orologio con il concentratore di deposito; inoltre è in grado di modificare automaticamente l'ora del proprio orologio in corrispondenza del cambio ora da legale a solare e viceversa.

#### Condizioni ambientali

Temperatura operativa: -20° C / 60 ° C.

Umidità: 5% a 95 % senza condensa a 25 ° C.

Temperatura d'immagazzinamento e trasporto: -20° C / 60 ° C.

#### **13.2.3. Consolle autista**

La consolle autista è un apparato progettato e omologato per l'uso automotive, di ridotte dimensioni, per un facile montaggio sulla plancia in corrispondenza del posto di guida, dotato di stampante termografica per il rilascio di ricevute cartacee.

La consolle autista deve assolvere il compito di:

- apertura del turno di servizio;
- chiusura del turno di servizio;
- cambio zona/frazionamento tariffario manuale;
- blocco/sblocco momentaneo dell'attività di validazione;
- rinnovo/ricarica dei Titoli di Viaggio caricati nelle tessere di prossimità;

#### Caratteristiche tecniche

- Interfaccia autista:
  - o stampante termica;
  - o display alfanumerico 2x16 caratteri o grafico;
  - o tastiera alfanumerica o touchscreen.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- ❑ Interfaccia utente:
  - display alfanumerico 2x16 caratteri o grafico;
  - antenna lettura tessere contactless (anche per uso lettura badge autista).
  
- ❑ Caratteristiche generali:
  - alimentazione del tipo automotive;
  - microprocessore a 32 bit o superiore;
  - orologio/calendario;
  - buzzer a tre toni;
  - connessioni di tipo seriale RS232, RS485, RS422; infrarossi, CANBUS, Ethernet;
  - alloggiamento per almeno 3 moduli SAM (Security Access Module) non accessibile dall'esterno.

#### 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.

La funzione di apertura del turno di servizio è attivata dall'autista al momento dell'inizio del servizio giornaliero e permette di attivare le funzioni di gestione della validazione dei titoli di viaggio.

La modalità di apertura del turno deve poter avvenire in due modalità alternative:

- ❑ attraverso l'acquisizione della matricola conducente memorizzata in una smart card (preferibilmente di tipo contactless) e digitazione di PIN;
- ❑ con input manuale del codice autista.

Le operazioni relative alla funzione di apertura del turno di servizio devono poter essere parametrizzate dal Centro di Controllo.

Il buon esito di questa operazione determina la registrazione dell'"Inizio del turno di servizio" nel file degli eventi.

#### Chiusura del turno di servizio

Questa funzione consente la chiusura del turno di servizio 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 chiusura del servizio è eseguita dallo stesso autista che ha eseguito l'apertura.

La buona esecuzione di questa operazione determina la registrazione della "Chiusura del turno di servizio" nel file degli eventi.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### Cambio zona/frazionamento tariffario manuale

In caso di assenza di un sistema automatico di localizzazione, o nel caso di guasto di quest'ultimo, il dispositivo deve consentire all'autista, attraverso la semplice pressione di un tasto, l'aggiornamento della zona/frazionamento tariffario in relazione al luogo ove è localizzato il mezzo.

#### Blocco/sblocco momentaneo dell'attività di validazione

Questa funzione permette di interrompere le operazioni di validazione durante una momentanea assenza dell'autista al fine di rendere inutilizzabile il terminale alle persone non autorizzate. Al termine dell'interruzione l'autista riattiva il servizio mediante le modalità previste (smartcard più PIN oppure digitazione codice autista).

Se il codice autista (o la smartcard più PIN) al momento dell'interruzione è differente da quello introdotto per la ripresa il Sottosistema di Bordo Bus deve effettuare la chiusura forzata del servizio in corso.

Questa funzione è accessibile soltanto se un servizio è aperto.

#### Rinnovo/ricarica dei Titoli di Viaggio caricati nelle tessere di prossimità

I bus del sistema di Bigliettazione devono essere dotati di un apposito dispositivo in grado di emettere un titolo di viaggio cartaceo e ricaricare/rinnovare i contratti di viaggio presenti su una smart card.

Il dispositivo può integrare, oltre alle funzioni di vendita e ricarica dei titoli di viaggio, anche le funzioni di computer di bordo e di consolle autista.

Le principali funzioni del dispositivo, oltre a quelle già specificate per il computer di bordo e la consolle autista, devono essere:

- Interfaccia autista;
- Interfaccia passeggero;
- Emissione biglietti cartacei;
- Validazione, ricarica e rinnovo smart card contactless.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 14. SOTTOSISTEMA FERROVIARIO DI STAZIONE

### 14.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il Sottosistema di Stazione deve svolgere essenzialmente la funzione di concentrazione dei dati provenienti da tutte le apparecchiature installate a terra presso le stazioni stesse e dedicate fondamentalmente al trattamento dei titoli di viaggio (validatori, terminali di ricarica self-service, terminali di ricarica da banco, biglietterie aziendali, ecc.).

Il Sottosistema di Stazione, oltre ad assicurare lo scambio dei dati con il Centro di Controllo Aziendale, deve essere in grado di intercettare gli allarmi emessi da tali apparecchiature e darne immediata comunicazione al personale di stazione (ove presente) e all'operatore del Centro di Controllo Aziendale.

Il collegamento tra il Concentratore di Stazione e i validatori installati nelle stazioni deve essere costituito da una connessione LAN Ethernet con l'utilizzo del protocollo TCP-IP.

Il collegamento tra il sottosistema di Stazione e il Centro di Controllo Aziendale deve essere garantito mediante una delle seguenti tre tipologie di collegamento, tra le quali sarà effettuata la scelta in sede di progettazione esecutiva:

- Rete Telefonica Commutata RTC (attraverso un dispositivo modem);
- Rete LAN Ethernet con protocollo TCP-IP (se la stazione è già dotata di rete ethernet);
- Rete WLAN tipo GPRS/EDGE/UMTS/... (attraverso appositi moduli di comunicazione).

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Stazione.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



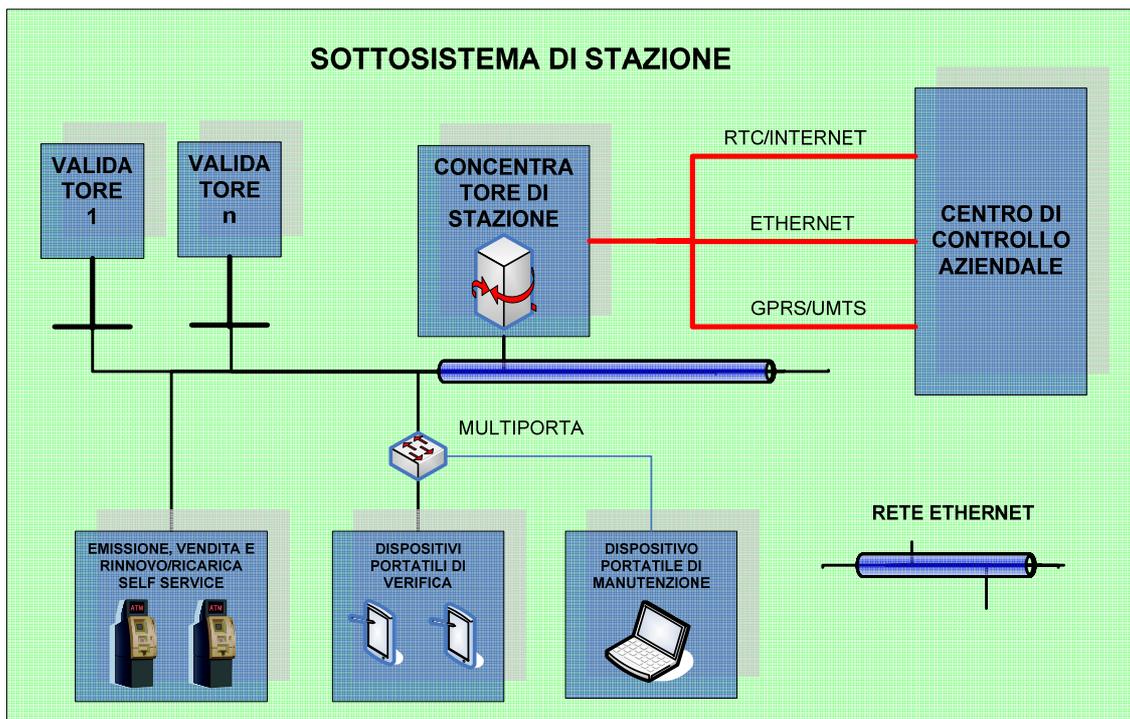
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Figura 144.1**  
**Schema logico-funzionale del Sottosistema di Stazione Ferroviaria**



Le stazioni che devono essere attrezzate sono suddivise in 2 tipologie differenti:

- piccole Stazioni;
- medio-grandi Stazioni.

## 14.2. PICCOLE STAZIONI

Le piccole stazioni da attrezzare sono caratterizzate dai seguenti elementi:

- gli unici ambienti presenti sono quasi sempre solo quelli adibiti al transito e alla sosta dei passeggeri;
- in genere manca il personale di servizio;
- la biglietteria presidiata è generalmente assente o presidiata solo in determinate fasce orarie;
- la biglietteria automatica self-service non è di solito presente;
- il numero di oblitteratrici è ridotto all'indispensabile.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Nelle piccole stazioni, il PC Concentratore (privo di monitor e tastiera e controllabile da remoto) deve essere racchiuso in un armadio termoregolato con serratura meccanica ed installato all'esterno.

Come dispositivi per il Sottosistema di Stazione, in particolare per le piccole stazioni, deve 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.

In particolare, i requisiti minimi sono:

- Concentratori
  - 1 computer di adeguate performance e capacità di memoria;
  - UPS;
  - firewall.
- Validatori
  - Stesse caratteristiche tecnico – funzionali dei validatori previsti per il Sottosistema di Bordo Bus.

### 14.3. MEDIO-GRANDI STAZIONI

Le medio-grandi stazioni da attrezzare sono caratterizzate dai seguenti elementi:

- presenza rilevante di diversi ambienti, con personale addetto a servizi di vario genere;
- presenza di una biglietteria presidiata, a volte con più sportelli attivi contemporaneamente;
- presenza di una o più apparecchiature per la bigliettazione automatica in modalità self-service;
- presenza di un rilevante numero di obliterate, distribuite presso i varchi stazione, gli accessi ai binari e sui marciapiedi dei binari medesimi.

Nelle medio-grandi stazioni, il PC Concentratore deve essere dotato di monitor, tastiera e mouse per l'interfaccia operatore e di scheda di collegamento multiporta (seriale, wlan, ecc.) per la connessione dei dispositivi portatili di verifica.

Come dispositivi per il Sottosistema di Stazione, in particolare per le medio-grandi stazioni, deve 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.

In particolare, i requisiti minimi sono:

- Concentratori



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- 1 computer di adeguate performance e capacità di memoria;
  - UPS;
  - firewall;
  - scheda di collegamento multiporta per dispositivi portatili di verifica.
- Validatori
- Stesse caratteristiche tecnico – funzionali dei validatori previsti per il Sottosistema di Bordo Bus.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 15. SOTTOSISTEMA DI DEPOSITO BUS

È il Sistema che permette la raccolta dei dati registrati a bordo dei bus e li trasferisce al Centro di Controllo Aziendale.

È composto da un computer con funzioni di concentratore e da un sistema di comunicazione a corto raggio in tecnologia Wireless LAN in grado di coprire uniformemente la zona di passaggio, rifornimento e di posteggio.

Il concentratore di deposito da una parte comunica con tutti i dispositivi di bordo attraverso la Wireless LAN mentre dall'altra con il Centro di Controllo. Il collegamento con quest'ultimo dovrà essere effettuato cercando di utilizzare, dove possibile, le connessioni già esistenti.

Il bus, non appena entra nella zona di copertura radio, deve connettersi automaticamente alla rete di deposito trasferendo tutti i file presenti e ricevendo l'aggiornamento di tutti i parametri tariffari, compreso l'ora corrente.

I file da spedire agli autobus sono i file parametrici di configurazione e aggiornamento. I file raccolti dai mezzi e inviati al concentratore sono i file di tutte le attività prodotte a bordo.

Il concentratore di deposito, deve provvedere a scambiare i dati così raccolti con il Centro di Controllo sincronizzando il proprio orologio con quello del Centro medesimo.

La memoria di massa di ogni concentratore deve essere dimensionata in modo da contenere almeno 30 giorni di dati raccolti da tutti i mezzi appartenenti al deposito di competenza.

Nel caso in cui non sia possibile per il concentratore di deposito collegarsi con il Centro di Controllo per un periodo più lungo della sua autonomia, dovrà essere possibile collegarsi con un dispositivo portatile facente le funzioni del Centro stesso, scaricando i dati e aggiornando il concentratore con i parametri più recenti ed eventualmente le nuove versioni dei software applicativi.

Il software installato sui concentratori di deposito deve quindi avere la funzione di gateway tra il Centro di Controllo e i mezzi, occupandosi essenzialmente di trasferimenti di file senza entrare nel merito del loro contenuto (eventuali file crittografati non devono essere decrittografati ma solo trasferiti).

Lo schema seguente indica la struttura logico-funzionale del Sottosistema di Deposito Bus.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



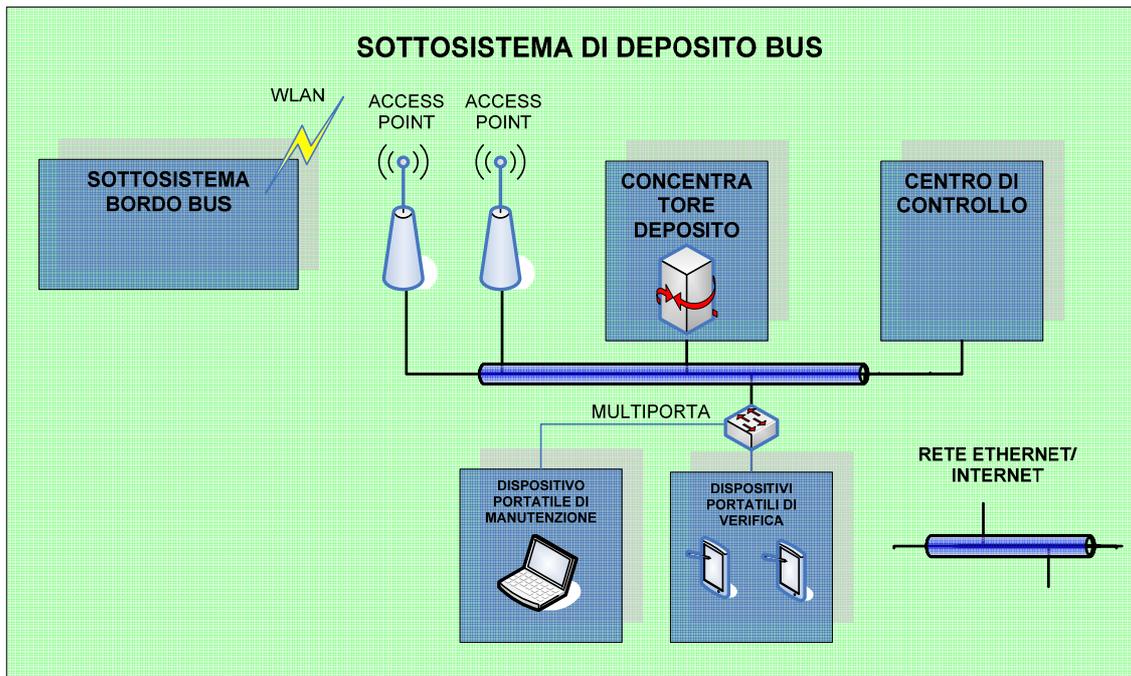
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Figura 15.1**  
**Schema logico-funzionale del Sottosistema di Deposito Bus**



## 15.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARATI

### 15.1.1. *Concentratore di Deposito*

Tutti gli apparati costituenti il Concentratore di Deposito devono essere contenuti in un armadio tipo rack a maggiore protezione del sistema.

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.

### 15.1.2. *Access Point*

Per ciascun Deposito Aziendale devono prevedersi almeno 2 Punti di Accesso Radio con tecnologia Wireless LAN standard IEEE 802.11b/g, da installarsi presso i punti di rifornimento/pulizia oppure di lavaggio dei veicoli.

Il Punto di Accesso Radio WLAN 802.11b/g è composto da un modulo box contenente tutta la componentistica elettronica ed un'antenna direzionale a lunga portata.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 16. SOTTOSISTEMA DI VERIFICA

Il Sottosistema di Verifica permette il controllo di tutti i titoli di viaggio elettronici previsti dal "SIBEM RAS-COM".

Il personale viaggiante deputato al controllo dei titoli di viaggio sarà munito di un terminale portatile di verifica, consistente in un computer palmare o di un dispositivo tipo "POS" che deve permettere al Controllore di verificare la validità dei titoli contactless degli utenti a bordo dei mezzi di trasporto. I dati relativi alle transazioni effettuate devono essere memorizzati localmente e poi inviati al Centro di Controllo per la realizzazione di statistiche relative all'esercizio.

Le principali funzioni del terminale portatile devono essere le seguenti:

- Funzioni operative
  - Avvio e termine del turno di controllo
  - Apertura e chiusura della località del controllo
  - Visualizzazione di tutti i dati della carta
- Funzioni di controllo
  - Controllo automatico della validità del titolo
  - Registrazione del controllo manuale di un titolo non leggibile (smart card o titolo cartaceo)
  - Registrazione dei dati del titolo relativi al controllo
  - Visualizzazione del risultato del controllo
- Funzioni di validazione
  - Controllo automatico della validità del titolo
  - Validazione del titolo di viaggio
  - Registrazione sul titolo di viaggio dei dati di validazione
  - Registrazione dei dati del titolo relativi alla validazione
  - Visualizzazione del risultato della validazione
- Funzioni di verbalizzazione
  - Selezione del tipo di violazione
  - Registrazione del tipo di pagamento
  - Registrazione dei dati del titolo relativi al verbale di violazione
  - Stampa della ricevuta di pagamento.

Il Terminale di Controllo deve poter operare in due modalità:



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- modalità stand – alone
  - per la verifica dei titoli di viaggio elettronici
  - per la visualizzazione delle informazioni della transazione su titolo contactless
- modalità connesso
  - per il download delle transazioni di verifica e relativi dati
  - per l'upload di dati, nuove versioni sw, liste, parametri, ecc.
  - per la sincronizzazione orologio interno

Sono preferibili soluzioni che adottano come Sistema Operativo Windows CE.

Il dispositivo deve essere dotato di stampante integrata o a cintura con comunicazione wireless (ad es. bluetooth).

### **16.1. CARATTERISTICHE TECNICHE**

Il terminale portatile di controllo, completo di tracolla, deve possedere le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- dimensioni ridotte, materiale antiurto e impermeabilizzato;
- impugnatura ergonomica;
- preferibilmente di peso non superiore a gr. 600 (compresa stampante);
- stampante termica (incorporata o a cintura con collegamento wireless);
- display retro-illuminato e di buone dimensioni;
- tastiera fluorescente o retro-illuminata o touchscreen;
- batterie al litio ricaricabili con autonomia di lavoro di almeno 12 ore);
- temperatura d'esercizio da  $-15^{\circ}$  a  $60^{\circ}$  C;
- memoria sufficiente per registrare almeno n. 5000 titoli di viaggio verificati e 200 ricevute d'incasso;
- memoria sufficiente a contenere l'applicativo per la verifica, la ricarica e la validazione dei titoli di viaggio;
- possibilità di gestire almeno due differenti moduli di sicurezza (SAM);
- unità unica per la ricarica delle batterie e ricezione/trasmissione dei dati al sistema di gestione aziendale (culla); deve essere prevista anche la ricarica della batteria in modalità autonoma (casa, ufficio, ...).
- il tempo totale per il controllo di validità deve essere inferiore ai 250 millisecondi, mentre per ottenere le ulteriori informazioni citate il tempo di risposta dovrà essere inferiore a 1 secondo;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- le unità devono consentire la sostituzione delle batterie senza la perdita dei dati in memoria e senza dover riconfigurare il dispositivo.

La localizzazione fisica delle culle e le relative modalità di connessione alla rete aziendale saranno individuate in sede di progettazione esecutiva, sulla base delle indicazioni della Committenza.

Il concorrente deve presentare i dettagli delle condizioni ambientali nelle quali opera il terminale portatile di controllo, compreso:

- scariche elettrostatiche: livelli di limite di tolleranza senza effetti;
- umidità: fino al 90% senza condensa in una temperatura ambientale di 25° C;
- EMI secondo le normative UE;
- display: basso livello di deterioramento ed alta leggibilità;
- grado di protezione IP.

Per i terminali portatili in uso a bordo dei treni e dei filobus dovrà essere garantito il livello di indifferenza rispetto ai campi elettromagnetici.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 17. DISPOSITIVO PORTATILE DI MANUTENZIONE

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione deve essere uno strumento compatto, affidabile, ergonomico e performante per far fronte alle situazioni di degrado del sistema o della rete di comunicazione tra i vari Sottosistemi.

Le funzioni che il dispositivo deve assolvere sono:

- Trasferimento dei dati:
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Bordo;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Deposito;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Stazione;
  - scambio dati/parametri con il Sottosistema di Vendita;
  - scambio dati/parametri con il Centro di Controllo.
- Manutenzione:
  - test di tutti i dispositivi.

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione deve garantire una valida soluzione di back-up per lo scarico dei dati tra il Sottosistema di bordo Bus ed il Sottosistema di Deposito, ad es. nel caso di malfunzionamento del sistema di trasmissione WLAN/GPRS/EDGE/UMTS/....

### 17.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Il Dispositivo Portatile di Manutenzione, completo di tracolla, deve possedere le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- dimensioni ridotte, materiale antiurto e impermeabilizzato;
- impugnatura ergonomica;
- preferibilmente di peso non superiore a gr. 1.000 (compresa stampante);
- stampante termica (incorporata o a cintura con collegamento wireless);
- display retro-illuminato e di buone dimensioni;
- tastiera fluorescente o retro-illuminata o touchscreen;
- batterie al litio ricaricabili con autonomia di lavoro di almeno 12 ore;
- temperatura d'esercizio da  $-15^{\circ}$  a  $60^{\circ}$  C;
- memoria sufficiente per assolvere le proprie funzioni;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- unità unica per la ricarica delle batterie e ricezione/trasmissione dei dati al sistema di gestione aziendale (culla); deve essere prevista anche la ricarica della batteria in modalità autonoma (casa, ufficio, ...);
- le unità devono consentire la sostituzione delle batterie senza la perdita dei dati in memoria e senza dover riconfigurare il dispositivo.

Il concorrente deve presentare i dettagli delle condizioni ambientali nelle quali opera il Dispositivo Portatile di Manutenzione, compreso:

- scariche elettrostatiche: livelli di limite di tolleranza senza effetti;
- umidità: fino al 90% senza condensa in una temperatura ambientale di 25° C;
- EMI secondo le normative UE;
- display: basso livello di deterioramento;
- grado di protezione IP.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 18. CAMPIONI

Contestualmente alla presentazione dell'offerta dovrà essere consegnato un insieme di dispositivi in grado di riprodurre un sistema complessivo in tutte le sue funzionalità (validazione, scarico dati, elaborazione dati, verifica titoli, ricarica titoli).

In particolare, dovranno essere consegnati almeno i seguenti campioni, che saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione giudicatrice secondo quanto previsto nel Sistema di valutazione delle offerte:

- n° 1 validatore;
- n° 1 unità di bordo, completa di consolle autista e di dispositivo scarico dati;
- n° 1 apparato di ricarica da banco;
- n° 1 terminale portatile di controllo, completo di culla;
- n° 1 Access Point per lo scarico dei dati;
- n° 10 biglietti magnetici;
- n° 10 biglietti c-less ricaricabili;
- n° 10 smart card contact-less;

Congiuntamente ai campioni dovrà essere fornito ogni elemento necessario (hardware – ad es. computer portatile - e software) per la verifica delle loro funzionalità.

I campioni potranno essere sottoposti a prove di funzionamento e affidabilità presso laboratori specializzati.

La data e il luogo di effettuazione della dimostrazione sarà tempestivamente comunicata dal Responsabile del procedimento ai singoli concorrenti, secondo quanto previsto nel Disciplinare di gara.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 19. FLUSSO DEI DATI

La distribuzione dei dati di parametrizzazione verso gli apparati periferici e la raccolta dei dati di attività dagli stessi deve essere realizzata in **modalità automatica** e trasparente rispetto alle normali attività di funzionamento dell'intero Sistema.

La modalità di base dello scambio dati deve essere la seguente: l'iniziativa di chiamata è sempre prerogativa dell'apparato periferico che regolarmente e periodicamente si connette al Centro di Controllo (periodicità parametrizzabile).

La chiamata da parte degli apparati periferici deve poter avvenire con le seguenti modalità:

- ad un orario predefinito (caso generale);
- all'inizializzazione dell'apparato in modo automatico;
- quando l'apparato perde i dati di parametrizzazione;
- quando lo spazio di memoria dei dati di attività dell'apparato ha raggiunto l'80% della disponibilità complessiva;
- a fronte dell'iniziativa dell'operatore.

Nel caso di temporanea o straordinaria mancanza di collegamento di comunicazione, lo scambio dati tra il Centro di Controllo e gli apparati periferici può essere eseguito con procedura manuale ed in modalità degradata attraverso l'utilizzo di un Terminale Portatile di Manutenzione adeguatamente configurato per la funzionalità specifica.

L'interscambio di dati previsto riguarda differenti Sottosistemi, in particolare:

- Al livello superiore
  - lo scambio dati tra il Centro di Controllo e gli altri i Sottosistemi Aziendali esistenti (CED, Contabilità, Magazzino, Personale, altro);
  - lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed il Centro Servizi regionale.
- Con i livelli inferiori
  - lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi di Emissione, Vendita e Rinnovo/Ricarica;
  - lo scambio dati tra il Centro di Controllo e i Sottosistemi Remoti (Stazione, Deposito Bus);
  - lo scambio dati tra il Sottosistema Deposito Bus ed il Sottosistema Bordo Bus;
  - lo scambio dati all'interno del Sottosistema di Stazione tra il Concentratore di Stazione e i validatori di Stazione;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- lo scambio dati tra i Sottosistemi di Deposito Bus e Stazione con i Dispositivi Portatili di Controllo e Manutenzione.
- Lo scambio dati all'interno del Sottosistema di Bordo Bus.

## 19.1. SCAMBIO DATI AL LIVELLO SUPERIORE

### 19.1.1. *Con gli altri Sottosistemi Aziendali*

Lo scambio dei dati tra il Centro di Controllo e gli altri sistemi aziendali (contabilità, personale, magazzino, sistema bancario, altro) dovrà essere realizzato mediante trasferimento di file alla rete Aziendale, utilizzando una LAN Ethernet e protocolli TCP-IP oppure una rete telefonica commutata.

Il Centro di Controllo genera dei file, contenenti i dati prelevati dal Data Base Server, che saranno utilizzati per le successive elaborazioni tipiche di contabilizzazione (transazioni, data, importo, nome cliente, numero tessera, ecc.).

### 19.1.2. *Con il Centro Servizi Regionale*

Anche in questo caso lo scambio dei dati tra il Centro di Controllo ed il Centro Servizi Regionale dovrà essere realizzato mediante trasferimento di file in connessione con LAN Ethernet utilizzando protocolli TCP-IP oppure in connessione con rete telefonica commutata.

## 19.2. SCAMBIO DATI CON I LIVELLI INFERIORI

In generale lo scambio dei dati deve essere realizzato con l'impiego di protocolli TCP/IP. Nel caso vengano utilizzati altri protocolli (ad esempio per collegamenti su linea seriale o telefonica), questi devono essere liberi da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva.

Il meccanismo generale di scambio dei dati è il seguente:

- il Centro di Controllo viene sempre chiamato dagli altri Sottosistemi;
- una volta stabilito il collegamento, il Centro di Controllo invia al Sottosistema chiamante l'elenco dei parametri che lo stesso dovrebbe possedere;
- il Sottosistema chiamante confronta questo elenco con l'elenco dei parametri che realmente possiede e richiede l'aggiornamento e l'invio soltanto dei parametri risultanti difformi;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- in seguito, il Centro di Controllo raccoglie gli ultimi dati di attività generati dal Sottosistema chiamante.

L'orario delle chiamate e la frequenza delle stesse devono essere parametrizzabili direttamente dal Centro di Controllo.

Deve altresì essere possibile la parametrizzazione a livello di ciascun Sottosistema chiamante, fermo restando che la priorità e la verifica della congruenza dell'orario e della frequenza delle chiamate deve rimanere in capo al Centro di Controllo.

### **19.3. TIPOLOGIE DI COLLEGAMENTO**

Il Sistema deve prevedere differenti tipologie di collegamento o interconnessione tra i vari Sottosistemi.

#### **19.3.1. Rete LAN/Ethernet TCP-IP**

Il collegamento di tipo LAN/Ethernet TCP/IP è utilizzato per lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed il Sottosistema di Emissione e Ricarica delle smartcard e tra il Sottosistema di Stazione e gli apparati di validazione installati nella Stazione.

In caso di disponibilità di punti di accesso a rete LAN/Ethernet Aziendale, la soluzione proposta deve consentire l'utilizzo di un collegamento di tipo LAN/Ethernet con protocollo TCP/IP per lo scambio dati tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi Remoti (Deposito, Stazione, Biglietterie, altro).

#### **19.3.2. Rete di bordo bus**

La rete di bordo bus attraverso la quale devono esser collegati tutti i dispositivi di bordo deve essere idonea all'utilizzo su mezzi in movimento e a prova di vibrazioni e sollecitazioni tipiche di installazioni di questo tipo. La soluzione proposta dovrà tenere conto e per quanto possibile utilizzare le modalità di collegamento già esistenti a bordo dei mezzi.

#### **19.3.3. Rete Telefonica Commutata (RTC)**

In considerazione delle caratteristiche e della specificità dei siti di installazione delle apparecchiature (agenzie, esercizi commerciali, distributori, altro), deve prevedersi una connessione mediante modem e linea telefonica commutata.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

La stessa tipologia di connessione potrà essere utilizzata per il collegamento tra il Centro di Controllo ed i Sottosistemi Remoti (Depositi e Stazioni) nel caso di assenza di collegamenti già esistenti.

Il protocollo da utilizzarsi deve essere TCP/IP o altro (in quest'ultimo caso questi devono essere liberi da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva).

#### **19.3.4. *Trasmissione Wireless "a corto raggio"***

La comunicazione bordo/terra tra i veicoli ed i depositi relativi deve essere realizzata con l'utilizzo della tecnologia Wireless LAN basata sullo standard IEEE 802.11b/g e l'impiego del protocollo TCP-IP.

In ciascun Deposito devono essere installati, presso le postazioni di rifornimento e/o di lavaggio, almeno nr. 2 punti di accesso WLAN 802.11b/g, adeguatamente corredati di funzioni di autenticazione all'accesso.

#### **19.3.5. *Trasmissione Wireless "a lungo raggio"***

In considerazione del fatto che alcuni bus non rientrano mai nel deposito aziendale o rientrano solo dopo lunghi periodi e della relativa necessità per una parte del parco veicoli di disporre di una soluzione di comunicazione bordo/terra alternativa a quella proposta e descritta al precedente punto, la soluzione proposta per questi casi deve basarsi sull'utilizzo di tecnologia GPRS/EDGE/UMTS/....

In questo caso il Sottosistema di Bordo Bus dovrà essere equipaggiato con un dispositivo appropriato e un'antenna esterna.

La comunicazione "a lungo raggio" dovrà prevedersi anche per altri dispositivi, quali ad esempio i dispositivi di ricarica da banco, nel caso in cui non possa o non si voglia utilizzare la Rete Telefonica Commutata.

#### **19.3.6. *Trasmissione Seriale***

Alcuni dispositivi possono prevedere il collegamento seriale del tipo RS232 o RS485. In questo caso il protocollo di comunicazione dovrà essere libero da licenza e le specifiche di dettaglio devono essere fornite durante la progettazione esecutiva.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 20. PERFORMANCE E PARAMETRI RAM (AFFIDABILITÀ, DISPONIBILITÀ, MANUTENIBILITÀ)

L'affidabilità degli apparati proposti deve basarsi sulle normative e sul concetto di definizione dei parametri RAM (Reliability, Availability e Maintainability).

### 20.1. I PRINCIPALI PARAMETRI RAM

- **MTBF (Mean Time Between Failure)**  
Tempo operativo medio tra i guasti. È il valore atteso del tempo operativo tra i guasti. Si misura generalmente in ore.
- **MCBF (Mean Cycles Before Failure)**  
Numero medio di cicli prima del guasto. Per indicare l'affidabilità delle apparecchiature elettromeccaniche, si usa indicare il MCBF poiché il tempo medio prima del guasto, essendo presenti parti soggette ad usura, è legato al numero di cicli.
- **MTTR (Mean Time To Repair)**  
È il valore atteso del tempo al ripristino. Tempo al ripristino: l'intervallo di tempo durante il quale l'entità è in uno stato di indisponibilità a causa di un guasto. Si misura generalmente in ore.

### 20.2. AFFIDABILITÀ E DISPONIBILITÀ (RELIABILITY E AVAILABILITY)

Nella progettazione degli apparati, le caratteristiche ed i valori di target relativi all'affidabilità e disponibilità devono essere assunti come linee di sviluppo, determinando criteri di scelta delle tecnologie disponibili e impiegate.

La direttrice progettuale e di sviluppo deve basarsi sul principio di garantire la continuità del servizio e il funzionamento dell'apparecchiatura anche in presenza di anomalie quando queste non siano bloccanti o causa dell'inaffidabilità dei dati rilevati.

Le soluzioni tecnologiche e l'architettura scelta devono essere di tipo "Aperto" e rispondente agli "Standard di Mercato".

Dal punto di vista progettuale, gli apparati periferici in particolare e i Sottosistemi più in generale devono essere di tipo "intelligente", secondo il concetto di "elaborazione distribuita", consentendo alle apparecchiature periferiche di bigliettazione di essere dotate di propria



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

capacità di elaborazione e di trattamento dei dati, potendo, pertanto, funzionare in modo autonomo indipendentemente dall'interconnessione tra i vari livelli dei Sottosistemi.

Il Sistema, inoltre, deve prevedere differenti modalità di connessione tra i Sottosistemi Periferici e il Centro di Controllo, anche in presenza di guasti o interruzione nel link di trasmissione: rete LAN, rete WLAN, linea telefonica, terminali portatili di manutenzione devono fornire una garanzia di continuità di funzionamento dell'intero sistema.

Tutte le apparecchiature proposte devono essere ad ampia diffusione ed installazione con la garanzia concreta di un livello di affidabilità elevato ed attestato dall'uso.

### **20.3. MANUTENIBILITÀ (MAINTAINABILITY)**

La manutenibilità ha un impatto significativo sui costi di esercizio e sulla disponibilità dell'apparato e del suo funzionamento.

Nella progettazione di tutti gli apparati è necessario che si tenga conto dei fattori che determinano il contenimento dei tempi e quindi i costi degli interventi manutentivi:

**autodiagnostica accurata e dettagliata**

Tutti gli apparati devono essere dotati di procedure di autodiagnosi che consentono di individuare nel massimo dettaglio possibile l'elemento non funzionante.

**facilità di accesso ai sottocomponenti con l'utilizzo di strumenti standard e di numero limitato**

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 delle 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.

### **20.4. TABELLA PARAMETRI RAM**

Il concorrente deve obbligatoriamente indicare i parametri RAM di tutte le apparecchiature oggetto dell'offerta, compreso i biglietti magnetici e le smartcard, dettagliando:

**il metodo di calcolo**



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- teorico: se il valore è stato dedotto da quello di apparati simili o tramite calcolo basato sui valori noti dei vari componenti.
- sperimentale: se il valore è stato rilevato tramite valutazioni statistiche basate su osservazione di un campione opportunamente consistente.
- da subfornitore: se il valore è stato fornito dal venditore dell'apparato.

□ **le ore di lavoro di ciascuna apparecchiatura**

Per quanto riguarda le smartcard, l'Aggiudicatario dovrà indicare, per ogni tipologia oggetto di fornitura, la percentuale di difettosità alla consegna e sarà tenuto a mettere a disposizione in fase di consegna della fornitura un quantitativo di carte maggiore della effettiva richiesta, a compensazione delle carte ritenute difettose.

Per una difettosità dello 0,5% l'Aggiudicatario dovrà consegnare almeno lo 0,5% di pezzi in più rispetto alla richiesta senza poter reclamare alcun extra costo.

Le smart card devono risultare funzionanti se soggette ad un corretto utilizzo per il periodo di garanzia del prodotto pari a due anni dalla data di consegna.

In caso di malfunzionamenti varranno le norme di garanzia del prodotto.

Le smart card devono essere dichiarate funzionanti anche per un periodo successivo alla garanzia di almeno altri tre anni, durante questo periodo, in caso di malfunzionamenti o difettosità eccessive al valore del 0,5% varrà richiesta una successiva adeguata integrazione dei prodotti a spese dell'Aggiudicatario.

Non verranno considerati i casi in cui non vi sia stato un corretto utilizzo oppure dove si è in grado di dimostrare la volontarietà dell'utilizzatore di danneggiare il prodotto.

Per difettosità si intende qualsiasi malfunzionamento del prodotto che ne pregiudica le funzionalità originariamente dichiarate dal costruttore. Una smart card che non comunica più via contactless viene considerata difettosa.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 21. SICUREZZA

L'infrastruttura deve garantire i livelli di sicurezza adatti alla natura del servizio erogato e dei dati trattati, attraverso un'analisi del rischio e l'individuazione delle contromisure necessarie per portare il sistema ad un livello di rischio accettabile. Devono, inoltre, essere spiegate le contromisure che si intendono realizzare con particolare riferimento a quanto richiesto a capitolato.

Il progetto di sicurezza dovrà essere meglio dettagliato in sede di progettazione esecutiva, in accordo con le indicazioni del Committente.

### 21.1. ANALISI DEL RISCHIO

L'Analisi del Rischio deve definire il livello relativamente alla gestione della Sicurezza del Sistema Informativo del progetto.

Nell'analisi relativa alla Sicurezza del Sistema, devono essere eseguite le seguenti attività:

- Identificazione dei Beni;
- Analisi delle Minacce;
- Analisi delle Vulnerabilità;
- Studio delle Contromisure;
- Analisi delle Funzioni che Implementano la Sicurezza;
- Individuazione del Rischio Accettato.

### 21.2. GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLE COMUNICAZIONI

Il protocollo di comunicazione utilizzato deve garantire i requisiti di sicurezza necessari al corretto funzionamento del Sistema, assicurando:

- Autenticazione*: deve essere possibile accertare l'identità degli attori che comunicano;
- Confidenzialità*: i dati trasmessi possono essere solo letti dal destinatario;
- Integrità*: i dati trasmessi devono essere ricevuti esattamente come sono stati inviati senza che vi siano delle manipolazioni da parte di terzi.

Oltre ai requisiti di sicurezza espressi sopra, il protocollo utilizzato deve garantire:



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- *Interoperabilità*: indipendenza dal codice utilizzato e dal sistema operativo;
- *Espandibilità*: possibilità di migliorare le potenzialità aggiungendo nuovi algoritmi di crittografia senza variare il protocollo;
- *Efficienza*: velocità delle comunicazioni riducendo il più possibile l'utilizzo degli algoritmi crittografici alle situazioni strettamente necessarie.

### **21.2.1. Comunicazioni WLAN**

Il "SIBEM RAS-COM" prevede una rete WLAN solamente per gli accessi alla rete LAN dei Depositi Bus.

L'Access Point sulla rete LAN dell'Impianto di Deposito fornisce un accesso alla rete cablata del Sistema potenzialmente attaccabile da eventuali hacker. Per ovviare a questa problematica l'Access Point deve prevedere schemi di autenticazione e sicurezza adeguati, da esplicitare in sede di offerta.

I Concentratori Dati dei Depositi, inoltre, dovranno essere provvisti di due schede di rete:

- una scheda di rete accede alla LAN di impianto e viene connessa con la WAN del sistema in modo tale da poter comunicare con il Centro di Controllo per inviare i dati di attività e ricevere i parametri di aggiornamento;
- la seconda scheda di rete sarà connessa a una LAN dove sono attestati solo gli Access Point della WLAN di copertura del deposito. Inoltre su questa scheda LAN dovranno rimanere aperte solamente le porte necessarie alla comunicazione con il sottosistema di Bordo Bus. Tutte le altre porte saranno disabilitate su tale scheda di rete, disabilitando anche l'opzione di IP-forwarding tra le due reti.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 22. CARATTERISTICHE DELLE SMARTCARD

### 22.1. TIPOLOGIE DI SMARTCARD A MICROPROCESSORE MULTIFUNZIONALI

Il sistema di bigliettazione dovrà essere in grado di utilizzare biglietti e smartcard c-less nonché smartcard dual interface, dotati di chip a microprocessore. Le caratteristiche della smartcard dovranno rispettare gli standard normativi di riferimento in vigore elencati di seguito, dovranno avere un sistema operativo sviluppato secondo normative ISO e una sufficiente memoria riscrivibile.

#### 22.1.1. *Dimensioni*

Le dimensioni della smart card dovranno essere compatibili con quanto indicato dallo standard ISO 7816 parte 1 e parte 2

#### 22.1.2. *Protocolli contatti*

Il protocollo a contatti della carta dovrà rispettare gli standard ISO 7816 parte 3 e potrà essere indifferentemente sia di tipo T=0 che T=1.

#### 22.1.3. *Protocolli Contactless*

Il protocollo in radiofrequenza che la carta dovrà supportare dovrà essere conforme allo standard ISO 14443 parte 2,3 e 4 sia di tipo A che di tipo B.

Nel caso in cui la carta utilizzata avesse la possibilità di impiegare sistemi migliorativi del protocollo non contemplati dalla normativa ISO 14443, ad esempio sistemi per migliorare la velocità di trasferimento, l'azienda fornitrice dovrà dare ampia documentazione in merito alle modalità di utilizzo di tali sistemi.

#### 22.1.4. *Dimensione memoria riscrivibile*

Il concorrente deve indicare per ogni carta utilizzata dal sistema la corrispondente memoria riscrivibile. È necessario che il concorrente indichi differenti tipologie di smart card con differenti dimensioni di memoria, indicando per ognuna di queste il corrispondente prezzo unitario in relazione a lotti di diversa e crescente dimensione (5.000, 10.000, 50.000, 100.000 unità).

Il concorrente dovrà indicare la tipologia di memoria utilizzata (EEPROM, altro), il numero massimo di operazioni di scrittura possibili e la massima resilienza dei dati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### **22.1.5. Caratteristiche del Sistema Operativo (Sistema Operativo ad Architettura aperta Multiapplicazione)**

Il sistema operativo dovrà essere compatibile con lo standard ISO 7816 parte 4, 8 e 9. Nel caso fossero presenti dei comandi (APDU) difformi dalla specifica, il concorrente dovrà elencarli e darne una dettagliata descrizione.

Il concorrente dovrà dare ampia documentazione sulle modalità di utilizzo del sistema operativo dettagliando tutti i comandi (APDU) a disposizione.

Il concorrente dovrà indicare se sul sistema operativo offerto vi sono dei vincoli dovuti a brevetti e/o a proprietà intellettive e, in tal caso, dovrà indicarne le modalità previste per soddisfare gli eventuali requisiti / vincoli.

Inoltre, deve essere indicato il metodo con cui si intende implementare la multi applicazione e quali sono le metodologie di protezione dei dati e quali sono le tipologie di file gestite dal sistema operativo.

I comandi amministrativi per la creazione e la gestione del file devono essere descritti e dettagliati, così come le modalità di protezione dei dati sulla carta e le tipologie di chiavi che è possibile creare.

Infine, deve essere descritta la modalità di scrittura delle chiavi di sicurezza, anche per il loro eventuale aggiornamento.

## **22.2. APPLICAZIONI PER I TRASPORTI**

Il concorrente dovrà dare indicazione in merito alle modalità di implementazione della applicazione dedicata ai trasporti.

Il concorrente, in particolare, dovrà dare una descrizione dettagliata della sequenza nonché dei singoli comandi (APDU) utilizzati per le attività di:

- prima emissione della carta;
- registrazione chiavi di sicurezza;
- scrittura di un nuovo titolo di viaggio/contratto;
- rinnovo o ricarica;
- validazione di inizio viaggio e durante le fasi di trasbordo.

Relativamente a quanto sopra, in caso di vincoli dovuti a brevetti e/o a proprietà intellettive, il concorrente dovrà indicare le modalità previste per soddisfare gli eventuali requisiti / vincoli di uso da parte della Stazione appaltante.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### **22.2.1. Struttura dati dell'applicazione trasporti**

Il concorrente deve indicare se l'applicazione trasporti è localizzata in una directory particolare, la struttura del file system utilizzata, il numero di file esistenti all'interno della directory, la tipologia, la dimensione e le relative condizioni di accesso, le modalità di utilizzo dei diversi file e le modalità con cui si intende gestire i contratti.

L'applicazione trasporti dovrà essere in grado di gestire:

- un meccanismo di utilizzo di contatori o soluzione di conteggio equivalente, descrivendone le modalità di gestione;
- un file di "log" per registrare i dati delle ultime operazioni;
- un file per la gestione di un borsellino elettronico.

### **22.3. APPLICAZIONI AGGIUNTIVE**

L'Aggiudicatario dovrà garantire la possibilità di integrare sulle smart card a microprocessore servizi diversi e in aggiunta al servizio di TPL (quali ad es., parcheggi, pagamento/controllo accessi, schemi loyalty, ecc.).

Dovrà quindi essere possibile creare sulle smart card nuove e dedicate aree dati nonché nuove e dedicate chiavi di sicurezza.

Aree dati e chiavi di sicurezza devono poter essere gestite da Aziende terze, con indipendenza e autonomia rispetto all'Aggiudicatario nella scrittura e lettura dei dati e negli aggiornamenti delle chiavi. Tali Aziende terze devono anche poter imporre liberamente le condizioni di accesso ai file.

L'Aggiudicatario dovrà dare ampia documentazione in riguardo alle modalità di creazione di nuove aree dati sulla carta sia prima della sua emissione che dopo, durante il suo utilizzo.

### **22.4. SICUREZZA**

#### **22.4.1. Algoritmi di sicurezza utilizzati**

Il concorrente dovrà descrivere gli algoritmi di sicurezza implementati dal sistema operativo della smart card e in quale modalità vengono utilizzati.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### **22.4.2. Modalità di accesso alla struttura dati**

Il concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire la sicurezza dell'accesso ai file (condizioni di accesso, Secure APDU, altro).

#### **22.4.3. Sicurezza delle transazioni**

Il concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire la sicurezza delle transazioni sia che avvengano tramite protocollo a contatti che contact-less (firma di transazione, MAC, altro).

#### **22.4.4. Autenticità e non ripudio delle transazioni**

Il concorrente dovrà descrivere le modalità utilizzate per garantire e poter verificare l'autenticità e il non ripudio delle transazioni sia che avvengano tramite protocollo a contatti che contact-less.

#### **22.4.5. Gestioni delle chiavi di sicurezza**

Il concorrente dovrà descrivere la modalità con cui si effettua la scrittura delle chiavi di sicurezza per la applicazione dei trasporti, quante chiavi di sicurezza saranno utilizzate dall'applicazione trasporti e quale sarà il loro utilizzo.

Il concorrente dovrà indicare se vi sia la possibilità di aggiornamento delle chiavi dopo la prima emissione.

### **22.5. TIPOLOGIE DI BIGLIETTO C-LESS A MEMORIA A BASSO COSTO**

Il sistema proposto dovrà prevedere l'utilizzo di biglietti c-less a basso costo.

I biglietti potranno essere privi di microprocessore, potranno gestire solamente i comandi elementari di scrittura e lettura, alcuni contatori in EPROM (o soluzione di conteggio equivalente), eventualmente dotati di un algoritmo di identificazione basato su metodi di challenge-response.

I biglietti offerti potranno essere realizzati utilizzando plastiche (PVC) con spessori differenti (0,4 mm; 0,6 mm; ecc.) oppure potranno utilizzare un supporto fisico in composto di cellulosa (carta, cartone, altro).

I biglietti a basso costo potranno essere adottati per un singolo uso, ospitando un titolo di viaggio non rinnovabile. In tal caso sarà previsto un utilizzo usa e getta.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Il biglietto c-less deve anche poter essere riutilizzato attraverso:

- il rinnovo del titolo, caricando nuovamente il contratto di viaggio;
- il riciclo del supporto, riprogrammando il biglietto.

#### **22.5.1.     *Protocolli Contactless***

Il protocollo in radiofrequenza utilizzato dal biglietto dovrà essere conforme allo standard ISO 14443 parte 2, eventualmente anche parte 3 e 4, potrà essere sia di tipo A che di tipo B.

Nel caso in cui la soluzione utilizzata abbia la possibilità di impiegare sistemi migliorativi del protocollo non contemplati dalla normativa ISO 14443, ad esempio sistemi per migliorare la velocità di trasferimento, il concorrente dovrà dare ampia documentazione in merito ai vantaggi e alle modalità di utilizzo di tali sistemi.

#### **22.5.2.     *Dimensione memoria riscrivibile***

Il concorrente deve indicare per ogni tipologia di biglietto proposta per il sistema la corrispondente dimensione di memoria riscrivibile. Il Committente dovrà indicare differenti tipologie di biglietti con differenti dimensioni di memoria e, per ognuno, argomentare le specificità di utilizzo cui si rivolgono e i relativi vantaggi.

#### **22.5.3.     *Sicurezza***

Il concorrente deve descrivere le modalità di sicurezza implementate per la protezione dei dati sui biglietti contactless a memoria a basso costo.

Il biglietto potrà presentare protezioni logiche, utilizzando un sistema di autenticazione tipo challenge-response che possa garantire l'autenticità del supporto, o altre modalità di sicurezza, implementate a livello applicativo, per garantire l'autenticità dei dati ed evitare che possano essere alterati da terzi non autorizzati.

#### **22.5.4.     *Modalità di accesso alla struttura dati***

Il concorrente deve descrivere le modalità di scrittura e lettura della memoria, i comandi utilizzati, i tempi impiegati dal biglietto per terminare correttamente l'esecuzione dei comandi.

## **22.6.    GESTIONI DELLE CHIAVI DI SICUREZZA**



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Le chiavi di sicurezza per l'accesso alle aree di memoria delle smart card dovranno essere scritte in maniera sicura all'interno di moduli SAM.

Per modulo SAM indichiamo una smart card con capacità di elaborazioni crittografiche (SAM hardware). Tutti gli apparati del sistema che avranno il compito di effettuare letture e scritture sulle smart card dovranno avere la possibilità di utilizzare uno o più moduli SAM hardware.

### **22.6.1. Moduli SAM**

#### Tipologie di moduli SAM utilizzati

Il concorrente dovrà indicare le caratteristiche tecniche dei moduli SAM hardware che intende utilizzare. In particolare sarà necessario indicare:

- chip utilizzati per la produzione dei SAM (produttore e codice);
- caratteristiche quali Memoria EEPROM, RAM e velocità computazionali;
- protocolli di comunicazione;
- sistema operativo del SAM, comandi APDU sviluppati nel S.O.;
- presenza di co-processor matematici (DES, RSA ecc.);
- algoritmi crittografici sviluppati via software ed integrati al S.O.;
- eventuale presenza di comandi proprietari, indicarne le funzionalità;
- diverse versioni di prodotto, se esistenti.

#### Modalità di approvvigionamento

Il concorrente deve indicare al committente la modalità di acquisto e approvvigionamento dei moduli SAM, ulteriori a quelli compresi nella fornitura.

Oltre alla fornitura dei moduli SAM inerenti al progetto si dovrà indicare al Committente quali altre aziende commercializzano e vendono i moduli SAM oggetto dell'offerta.

L'Aggiudicatario dovrà lasciare il Committente in piena autonomia nella gestione dei moduli SAM per quanto riguarda l'acquisto, l'immagazzinamento e la messa in esercizio.

Nel caso in cui per la caratterizzazione elettrica dei moduli sia necessario un applicativo software particolare soggetto a licenze e/o copyright l'Aggiudicatario sarà tenuto a darne indicazione e chiarire la politica di distribuzione di tale software, il costo della licenza e quante licenze sono considerate all'interno della fornitura del sistema.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### Modalità di gestione, immagazzinamento e distribuzione

Il Committente dovrà poter operare in piena autonomia ed indipendenza nell'effettuare l'approvvigionamento dei moduli SAM al momento che ritenga più conveniente e dal fornitore che ritiene più affidabile.

Al momento della messa in esercizio dei moduli e della loro distribuzione il Committente dovrà poter operare in piena autonomia per la caratterizzazione elettrica e l'inserimento delle chiavi di sicurezza nella memoria riscrivibile.

#### Sicurezza durante le fasi di immagazzinamento, caratterizzazione e distribuzione

Al momento dell'acquisto e durante le fasi di immagazzinamento i moduli SAM dovranno essere protetti da una chiave di trasporto.

La chiave di trasporto potrà essere concordata all'atto dell'acquisto da parte del committente.

Al momento della distribuzione deve avvenire la caratterizzazione elettrica consistente nella creazione della struttura dati e registrazione delle chiavi di sicurezza.

## **22.7. PERFORMANCE**

### **22.7.1. Vincoli di durata delle transazioni c-less**

Le applicazioni che utilizzano il protocollo c-less per comunicare con la smart card devono essere ottimizzate per la durata minima.

Maggiore importanza deve essere data alle applicazioni di bordo veicolo che permettono al validatore elettronico la verifica dei titoli di viaggio che deve avvenire in tempi estremamente brevi, tali da dare la sensazione all'utente che le attività di verifica avvengano istantaneamente, immediatamente dopo la presentazione della smart card nella zona di copertura del validatore elettronico.

Il tempo computazionale non deve essere superiore ai 200 millisecondi. Per le operazioni di verifica che richiedono particolari attività, rinnovi e/o ricariche, valutazioni onerose O/D, ripristino di alcune aree di memoria ecc. il tempo computazionale potrà essere superiore ai 200 millisecondi ma mai eccedente i 500 millisecondi.

Per queste ultime operazioni il validatore elettronico deve richiedere all'utente di rimanere in attesa della conclusione delle operazioni. La sensazione percepita dall'utente deve essere di lieve ritardo, mai di una lunga ed obbligata attesa.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

### **22.7.2. Metodi utilizzati per la misura/verifica (c-less)**

Il tempo computazionale dovrà essere misurato dal validatore stesso. Dovrà essere possibile attivare una routine software all'interno del sistema operativo residente sul validatore. Questa, quando attiva, dovrà indicare il tempo di elaborazione della smart card a partire dalla ricezione del Reqa/Reqb fino alla ricezione degli status words di corretta terminazione dell'ultimo comando.

La routine dovrà creare un file in cui verranno registrate, il codice della carta e l'istante di ricezione in coordinate temporali prese dal real time clock, oppure riferite in termini di numero di cicli del processore.

Il file creato deve poter essere trasferito, dopo le prove, per la sua lettura su un computer esterno, potrà essere consultato tramite messaggi immediati a display e potrà essere visionato tramite debugger su computer esterno connesso in via seriale/parallela o similare.

### **22.7.3. Vincoli della distanza di funzionamento delle carte c-less**

La distanza operativa della smart card c-less è dettata dalle specifiche ISO 14443. Queste indicano una distanza operativa fino a 10 cm.

Per il corretto funzionamento delle carte a microprocessore e al fine di non eccedere con le emissioni elettromagnetiche emesse dai sistemi RF si ritiene accettabile una distanza operativa di 5/6 cm.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 23. NORME DI RIFERIMENTO

### 23.1. NORMATIVE TECNICHE RIGUARDANTI LE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE E LE SMART CARD

Tutti i prodotti, i materiali e le apparecchiature fornite dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle normative Europee ed Italiane, dovranno essere contrassegnate dai marchi CE e debitamente verificate da enti certificatori preposti.

Il Committente si riserva il diritto di chiedere all'Aggiudicatario in qualsiasi momento i documenti riguardanti l'avvenuta certificazione di un prodotto/materiale/apparecchiatura oggetto di fornitura.

Nella tabella di riferimento vengono indicate le principali normative di riferimento:

Omologazione secondo direttiva Europea 95/54/CE non in autocertificazione
Dichiarazione di sicurezza intrinseca EN 60950
Dichiarazione di grado di protezione IP secondo CEI 70 - 1
Impianti elettrici realizzati a regola d'arte in conformità alla legge 46/90
Dispositivi elettronici installati a bordo veicolo conformi alle EN50155, EN50261 ed idonei a sopportare severità specificate di vibrazioni aleatorie e larga banda secondo le norme EN60068
I cablaggi a bordo veicolo dovranno essere realizzati secondo normative UNI EN ISO 8092 parti 1, 2, 3, 4

### 23.2. NORMATIVE PER LA SICUREZZA E LA SALUTE PUBBLICA RIGUARDANTI LE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Tutti i prodotti, i materiali e le apparecchiature fornite dovranno essere conformi alle normative vigenti in termini sicurezza e di salvaguardia della salute umana, in particolare i sistemi di comunicazione in radiofrequenza devono rispettare i limiti di intensità del campo elettromagnetico trasmesso. In particolare gli apparati dovranno rispettare i seguenti decreti:

- Decreto 381/98 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibile con la salute umana" ed il decreto attuativo pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica serie generale n°257, 3 novembre 1998.
- Decreto 18 maggio 1999 "Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica....." ai sensi della direttiva EMC 89/336/CEE.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

I sistemi di comunicazione via radio dovranno avere potenze di lavoro minime ed utilizzare una banda dello spettro di frequenza tale da non prevedere alcuna licenza di utilizzo e canoni per concessioni di autorizzazioni.

### **23.3. NORMATIVE TECNICHE RIGUARDANTI LE SMART CARD**

- Le smart card proposte dovranno essere conformi a quanto indicato al capitolo “Caratteristiche delle Smart Card”.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 24. SERVIZIO DI GARANZIA, ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE

Il presente capitolo definisce i termini e le modalità di esecuzione del **servizio di assistenza tecnica** HW e SW e di **manutenzione** previsto durante il **periodo di garanzia** per tutti gli apparati componenti il SBE.

Il servizio di garanzia, assistenza tecnica e manutenzione avrà una durata non inferiore a 36 (trentasei) mesi a decorrere dalla rispettiva data di “Collaudo Tecnico” del SBE presso ogni singola azienda coinvolta, come meglio specificato nell’art. 20 del Capitolato d’Oneri.

Tale servizio in garanzia deve prevedere gli interventi sugli apparati e sui processi software per l’eliminazione di guasti e malfunzionamenti e la consulenza per garantire il funzionamento del SBE e la soluzione di problemi critici.

### 24.1. SERVIZIO DI GARANZIA

Il sistema e tutte le sue componenti sia hardware che software dovranno essere coperte da garanzia per un periodo non inferiore ai trentasei (36) mesi. La garanzia di ogni singolo sistema aziendale avrà decorrenza dalla data del relativo “Collaudo Tecnico”.

Durante il periodo di validità della garanzia l’Aggiudicatario deve intervenire per eliminare le eventuali anomalie e/o malfunzionamenti riscontrati alle parti del SBE siano esse hardware che software assumendosi tutti gli oneri relativi agli interventi necessari (spese di trasporto, trasferta, installazione ecc. ).

La garanzia è da intendersi estesa secondo quanto stabilito dalla direttiva 85/375/CEE (DPR 24/5/88 n. 224) sulla responsabilità per danno da prodotto difettoso.

#### 24.1.1. *Estensioni della garanzia*

Nel caso in cui, durante il periodo di validità della garanzia, il sistema risultasse difettoso in maniera superiore a quanto dichiarato dall’Aggiudicatario, la garanzia si intenderà automaticamente estesa per ulteriori dodici mesi.

Il concorrente potrà integrare nella sua offerta una quotazione economica del corrispettivo richiesto per una estensione del periodo di reperibilità delle parti di ricambio (estensione a 10+5 ovvero a 10+10 anni).



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

La Stazione appaltante si riserva di accettare tale offerta in via separata e non subordinata al presente appalto.

## **24.2. SERVIZIO DI ASSISTENZA TECNICA**

Il servizio di assistenza tecnica dovrà prevedere i seguenti strumenti operativi:

### **24.2.1. Servizio di Call Center**

Il Call Center, da prevedersi presso una sede dell'Aggiudicatario, rappresenta il punto di contatto tra il Committente e le strutture di assistenza tecnica dell'Aggiudicatario e, come tale, accoglie e registra tutte le informazioni indispensabili per la corretta ricezione e smistamento delle richieste provenienti dal Committente stesso e dalle varie strutture preposte al servizio.

A fronte di una richiesta di assistenza, il Call Center attiva, con le modalità descritte in seguito, le strutture di Help Desk e/o di teleassistenza in sede oppure le strutture di Pronto Intervento in sito.

### **24.2.2. Servizio di Help Desk**

L'Help Desk, inteso come unità organizzata per supportare il personale del Committente nella risoluzione di qualsiasi dubbio o difficoltà riguardante i processi software, il funzionamento degli apparati, gli aspetti funzionali e operativi del sistema deve svolgere anche il compito di aiutare e facilitare l'inserimento operativo di nuovo personale del Committente che si avvicina nella gestione operativa.

L' Help Desk dovrà essere composto da tecnici esperti di tutti gli aspetti hardware/software del Sistema.

Tramite il servizio di Help Desk devono essere risolte anche anomalie di minore entità relative agli apparati o ai processi software; qualora l'anomalia risulti di maggiore rilievo, invece, i tecnici di Help Desk devono attivare il servizio di teleassistenza, in grado di supportare il Committente con personale altamente specializzato.

Nel caso in cui il malfunzionamento segnalato richieda l'intervento in sito, i tecnici di Help Desk devono attivare le strutture di Pronto Intervento.

L' Help Desk, inoltre, deve fornire al Committente tutte le informazioni inerenti la gestione degli interventi sia mediante risposte telefoniche che mediante emissione di appositi report, costituendo il riferimento per la verifica dello stato di corretto mantenimento del Sistema e di regolare svolgimento del servizio.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### **24.2.3. Servizio di teleassistenza**

La teleassistenza, attivata dall'Help Desk o direttamente dal Call Center, deve fornire un supporto specialistico continuativo, sia nei confronti del personale operativo del Committente e delle Aziende di TPL che del Pronto Intervento dell'Aggiudicatario, al fine di individuare la causa del malfunzionamento tra le diverse e complesse componenti costituenti il "SIBEM RAS-COM". Gli addetti alla funzione di teleassistenza si collegano, tramite il sistema di telediagnostica, sia al Centro di Controllo che ai sistemi remoti per effettuare diagnosi ed interventi finalizzati all'analisi e, ove possibile, alla soluzione da remoto del problema.

#### **24.2.4. Servizio di telediagnostica**

È il servizio che permette agli addetti di teleassistenza di collegarsi dalla propria sede ai server del Centro di Controllo.

Tramite questo servizio deve essere possibile analizzare le diagnostiche emesse a seguito dei malfunzionamenti dei processi software, identificare la causa dei malfunzionamenti, eliminarle, quando possibile, e comunque, riattivare i processi.

Gli strumenti per la telediagnostica messi a disposizione dall'Aggiudicatario devono garantire la massima sicurezza affinché non vi siano intrusioni non autorizzate nella rete utilizzata dal Sistema di Bigliettazione.

#### **24.2.5. Strutture di Pronto Intervento**

Il servizio di assistenza tecnica deve prevedere l'utilizzo di strutture di Pronto Intervento organizzate direttamente dall'Aggiudicatario e dislocate opportunamente nel territorio su cui opera il Sistema di Bigliettazione.

I tecnici di Pronto Intervento devono essere in grado di diagnosticare e ripristinare i malfunzionamenti degli apparati del Centro di Controllo e di quelli periferici di bordo e di terra, con l'eventuale supporto degli addetti di teleassistenza.

Per la sostituzione degli apparati guasti essi dispongono di un magazzino di parti di scorta da utilizzare.

Nel paragrafo seguente sono indicate le modalità operative delle strutture di Pronto Intervento.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

#### Interventi correttivi in sito

Gli interventi di tipo correttivo devono essere finalizzati a rimuovere una qualsiasi situazione di guasto al Sistema, nelle sue componenti hardware e software sia a livello centrale che periferico.

Oggetto degli interventi correttivi sono tutti i sistemi-sottosistemi e relativi apparati del SBE:

- ❑ Centro Servizi;
- ❑ Centro di Controllo (server, software applicativi e di sistema);
- ❑ Sistemi di deposito e di stazione (concentratori, dispositivi di ricarica, dispositivi di emissione/ricarica tessere, dispositivi portatili, unità di carico/scarico dati e ricarica batterie);
- ❑ Apparati di bordo (validatori, dispositivi di cambio zona, sistemi di comunicazione wireless);
- ❑ Tutte le attrezzature fornite.

Gli interventi correttivi devono essere effettuati dalla struttura di Pronto Intervento ed eventualmente dagli addetti di teleassistenza.

In caso di gravi malfunzionamenti verificatisi nel Centro Servizi, nel Centro di Controllo o negli altri Sottosistemi (escluso quello di Bordo Bus), devono essere garantiti interventi risolutivi entro 24 ore solari dalla ricezione della chiamata, in tutti i giorni dell'anno, festività comprese.

In caso di guasto o cattivo funzionamento degli apparati del Sotto Sistema di Bordo Bus, gli interventi dovranno essere effettuati dai tecnici del Pronto Intervento presso i depositi delle Aziende e consistono nella sostituzione, con tempestività dal momento in cui il mezzo stesso è reso disponibile, dell'apparato con un ricambio prelevato dal magazzino appositamente costituito presso le strutture di Pronto Intervento.

A conclusione di ogni intervento deve essere redatto un rapporto di intervento, controfirmato dal referente indicato dal Committente e archiviato dal servizio di Help Desk.

Tutti gli oneri relativi agli interventi (spese di trasporto, spese di trasferta, di vitto e alloggio, materiali di consumo e minuterie, etc.) sono compresi e compensati nel servizio offerto.

#### **24.2.6. Modalità di erogazione dei servizi**

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 del sabato;



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

**ASSESSORATO DEI TRASPORTI**

SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

- Teleassistenza attiva tutti i giorni dell' anno, festività comprese, 24 ore su 24.

Dovranno prevedersi le seguenti modalità di chiamata al Call Center:

- Chiamata telefonica (numero verde attivo 24 ore su 24);
- Fax;
- E-mail.

I servizi di assistenza tecnica, accessibili tramite un numero verde, 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 teleassistenza e di Pronto Intervento.

Nel caso di utilizzo del fax o della posta elettronica, devono prevedersi modalità di invio della richiesta analoghe a quelle previste per la comunicazione telefonica; nel caso in cui il fax 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.

### **24.3. SERVIZIO DI MANUTENZIONE**

#### **24.3.1. Manutenzione hardware**

Oggetto del presente paragrafo è quello di indicare le modalità operative con cui l'Aggiudicatario deve erogare, durante il periodo di garanzia, il servizio di manutenzione hardware on site allo scopo di garantire il corretto funzionamento degli apparati e l'individuazione di guasti o malfunzionamenti e l'attività di ripristino delle condizioni di efficiente funzionamento.

#### Manutenzione correttiva

Correzione di un eventuale malfunzionamento o guasto. A seguito della rilevazione di un malfunzionamento gli interventi devono essere opportunamente gestiti fino al completamento dell'intervento ed al ripristino del corretto funzionamento.

In particolare, per gli apparati di bordo mezzo, deve essere previsto l'intervento in campo dei tecnici per la risoluzione del guasto. L'intervento consisterà nella sostituzione delle parti guaste con quelle di scorta intervenendo a bordo mezzo nel luogo e nel periodo indicato dal responsabile di progetto e dal coordinatore del deposito.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Per gli apparati installati presso uffici o locali o depositi, deve essere previsto l'intervento in campo dei tecnici per la risoluzione del guasto. L'intervento consisterà nella sostituzione delle parti guaste con quelle di scorta.

Nel caso di guasto ad un computer o server del sistema, i tecnici devono riparare in campo le parti difettose e prevederne immediatamente il ripristino immediato delle funzionalità. Si deve prevedere, a seguito di un intervento hardware ad un computer e/o server, la necessità di effettuare un riavvio software del sistema ed effettuare contestualmente il ripristino di tutte le applicazioni software necessarie al suo corretto funzionamento.

Le parti difettose devono essere inviate ai centri di assistenza per la riparazione del guasto, e la successiva re-introduzione del pezzo nel parco scorte nei magazzini.

#### **24.3.2.     *Manutenzione e aggiornamento software***

L'Aggiudicatario, all'atto della consegna ed installazione di qualsiasi computer appartenente al sistema, deve fornire tutte le indicazioni riguardanti gli applicativi installati. Tra gli applicativi installati devono essere chiaramente indicati quali fanno capo al fornitore dell'apparecchiatura e quali sono di competenza dell'Aggiudicatario. I primi compongono gli applicativi di sistema quali: Sistemi Operativi, drivers, applicativi di sistema e/o di controllo, questi sono soggetti alla garanzia ed alla manutenzione data dal produttore stesso. I secondi compongono l'insieme dei software applicativi del sistema di bigliettazione, la cui manutenzione è a carico dell'Aggiudicatario.

Il servizio di garanzia deve comprendere anche la fornitura, senza ulteriori oneri aggiuntivi, degli aggiornamenti del software di base ed applicativo che fossero rilasciati dall'Aggiudicatario per il Sistema in oggetto.

L'aggiornamento sarà effettuato secondo modalità e tempistiche che verranno concordate in sede di progettazione esecutiva.

#### **24.3.3.     *Servizio di manutenzione oltre il periodo di garanzia***

Il partecipante, in sede di offerta, deve presentare un "Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria" di tutti gli apparati e processi software del "SIBEM RAS-COM" oltre il periodo di garanzia e per l'intero ciclo di vita del sistema. Tale Piano, che sarà dettagliato in fase di progettazione esecutiva, dovrà evidenziare le operazioni di manutenzione previste e i relativi costi annui che saranno oggetto di valutazione da parte della Commissione di gara.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 24.4. GESTIONE PARTI DI RICAMBIO E RIPARAZIONI

### 24.4.1. *Magazzino ricambi*

Per assicurare un tempestivo ripristino dell'operatività degli apparati a seguito di avarie, durante il periodo di garanzia, deve essere predisposto un adeguato magazzino ricambi presso le strutture di Pronto Intervento.

L'apparecchiatura di ricambio prelevata per la riparazione di un guasto dovrà essere reintegrata nel magazzino entro e non oltre i venti giorni lavorativi previsti per la riparazione dell'apparecchiatura guasta.

I quantitativi minimi di scorta giacenti in magazzino devono essere stimati in funzione alla:

- Affidabilità dei prodotti installati ed il loro failure medium time (FMT) dichiarato dal costruttore;
- Dislocazione territoriale dei locali adibiti a magazzino;
- Tempi di risoluzione intervento previsti;
- Tempi di approvvigionamento del ricambio.

L'Aggiudicatario deve definire i livelli di scorta minima per ogni parte.

### 24.4.2. *Disponibilità delle parti di scorta*

L'Aggiudicatario, all'atto della definizione del progetto esecutivo, è tenuto a fornire un documento con indicate tutte le parti di ricambio necessarie ad effettuare la manutenzione dell'intero sistema ed agli impianti di trasmissione ("Lista parti di ricambio").

Presso i locali adibiti a magazzini, dove fisicamente verranno conservate le parti di scorta, si dovrà assicurare sempre la disponibilità di una scorta minima di ricambi.

La lista delle parti di ricambio deve indicare, per tutte le apparecchiature in uso nel sistema, i ricambi previsti, i loro codici di riferimento, il costo del ricambio ed i tempi di approvvigionamento.

Per i sistemi di trasmissione devono essere, inoltre, indicate tutte le procedure di installazione e di messa in esercizio dei sistemi (procedure di tuning per i ponti radio e/o di ripristino delle comunicazioni per i punti di comunicazione invio/ricezione dati).

Per i sistemi che prevedono l'installazione di applicativi software deve essere predisposto e disponibile il sistema di set up per il ripristino delle corrette installazioni dei sistemi con a corredo una illustrazione chiara riguardante la procedura di installazione ed il riavvio della



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

apparecchiatura in questione. Devono essere indicate le modalità di acquisto per eventuali nuove licenze di installazione nel caso di ulteriori successive installazioni.

#### **24.4.3. Reperibilità delle parti di ricambio**

L'Aggiudicatario dovrà garantire la reperibilità di tutte le parti di ricambio necessarie al funzionamento del sistema per un periodo non inferiore ai 10 anni a partire dalla data del "Collaudo Definitivo" (collaudo dell'intero sistema, successivo al completamento dei collaudi tecnici di ogni singolo sistema aziendale). Le parti di ricambio oggetto della garanzia saranno quelle elencate dall'Aggiudicatario in un documento "lista parti di ricambio", completo di indicazione dei relativi prezzi unitari, che dovrà essere messo a disposizione del Committente a partire dalla data del Collaudo Provvisorio.

Nel periodo dei dieci anni, nel caso in cui una parte di ricambio e/o componente non sia più disponibile (non reperibile e/o non più in commercio), l'Aggiudicatario dovrà avvertire tempestivamente il Committente, sarà tenuto a reperire nuovi ricambi e/o componenti analoghi ai precedenti (compatibili con il sistema) e sarà tenuto a comunicare eventuali variazioni di costo. Nel caso in cui il nuovo ricambio e/o componente non sia perfettamente compatibile con il precedente, l'Aggiudicatario dovrà assumersi gli oneri economici per effettuare tutte le modifiche necessarie per rendere compatibile il nuovo ricambio, nell'ottica di conservare la piena funzionalità del sistema.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

## 25. FORMAZIONE

### 25.1. LA PROPOSTA FORMATIVA

I piani formativi sono l'insieme dei corsi cui **ciascuna classe di utenza** dovrà partecipare per acquisire le competenze specifiche necessarie allo svolgimento operativo della propria funzione lavorativa.

A tutte le classi di utenza individuate verranno inoltre illustrate l'architettura generale e le funzionalità del sistema per dare una visione globale sostanzialmente mirata a promuovere e sensibilizzare alla "cultura del cambiamento" che comporta l'introduzione di un nuovo sistema di informatizzazione.

Un mese prima dell'attivazione dei corsi di formazione, dovrà essere svolta dall'Aggiudicatario un'attività finalizzata a:

- individuare, in funzione delle specifiche procedure informatiche, le conoscenze che ciascuna figura professionale dovrà acquisire per svolgere le funzioni lavorative di propria competenza;
- definire il piano formativo delle diverse figure professionali ed i programmi dei singoli corsi che compongono il piano.

Per ogni classe di utenti individuata sono riportati, nelle pagine seguenti, i contenuti dei moduli didattici costituenti il percorso formativo necessario alla preparazione specifica di ognuno e le relative durate complessive, con specificazione se da intendersi per ogni singola Azienda oppure rivolte a tutti in sessione unica.

Tutta la documentazione impiegata per le attività di formazione e messa a disposizione dei partecipanti ai corsi dovrà essere redatta in lingua italiana.

### 25.2. LA PROPOSTA FORMATIVA PER SINGOLA CLASSE DI UTENTI

#### ▪ **Conducenti autobus/filobus**

Al fine di consentire a questa classe di destinatari di utilizzare il sistema di bordo rapidamente e in autonomia, il tipo di formazione prevista consisterà in addestramento sia teorico sia on the job.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

La strategia di addestramento ritenuta più opportuna per questa classe di utenti consisterà nell'individuare un gruppo ristretto di personale (tutor), che opportunamente formato da docenti qualificati, si occuperà dell'addestramento on site del restante personale. Ogni risorsa, selezionata per esperienza e capacità ed opportunamente formata, potrà agevolmente istruire altre 20 persone circa nel tempo di una giornata lavorativa.

Il modulo didattico necessario alla preparazione di questa classe di utenti è il seguente:

**Tabella 25.1**  
**Modulo didattico Sistema di Bordo Bus**

IL SISTEMA DI BORDO	
Durata	2 giorni per 4 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Descrizione del sistema di bigliettazione; Funzionalità operative della strumentistica di bordo; Esercitazione pratica on site.

▪ **Addetti alla verifica dei titoli di viaggio a bordo dei mezzi**

Il piano formativo dovrà prevedere per questa classe di utenti un unico modulo didattico:

**Tabella 25.2**  
**Modulo didattico Sistema di Vendita e terminali portatili di Verifica**

IL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE E I PALMARI	
Durata	1 giorno per 4 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Principio di funzionamento del sistema di bigliettazione: gli apparati di bordo; Descrizione delle funzionalità e delle modalità di utilizzo del dispositivo portatile con funzioni di verifica/rinnovo/ricarica titoli di viaggio ed emissione verbali/sanzioni a bordo dei mezzi; Esercitazione pratica on site.

▪ **Addetti alla manutenzione degli apparati**

Il piano formativo dovrà prevedere per questa classe di utenti un unico modulo didattico:



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Tabella 25.3**  
**Modulo didattico Sottosistema Portatile di Diagnostica**

IL SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE E I PALMARI	
Durata	1 giorno per 4 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Principio di funzionamento del sistema di bigliettazione: gli apparati di bordo; Descrizione delle funzionalità e delle modalità di utilizzo del terminale portatile con funzioni di diagnostica e manutenzione apparati, gestione parametri e scarico dati; Esercitazione pratica on site.

▪ **Addetti al Centro Controllo Aziendale**

Di seguito è riportata la scheda del modulo didattico previsto:

**Tabella 25.4**  
**Modulo didattico Conduzione operativa Centro di Controllo**

LA CONDUZIONE OPERATIVA DEL CENTRO DI CONTROLLO	
Durata	5 giorni per 4 sessioni
Contenuti	Descrizione architettura e funzionalità generale del sistema; La gestione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'elaborazione e il salvataggio dei dati dell'intero sistema;</li> <li>• Interpretazione della messaggistica;</li> <li>• Gestione dei malfunzionamenti;</li> <li>• L'attivazione e la disattivazione dei principali sottosistemi;</li> <li>• Il monitoraggio del sistema e dell'intera rete;</li> <li>• Gestione dei back-up;</li> <li>• Gestione del database;</li> <li>• I pacchetti software applicativi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo sw di gestione: sistema di bigliettazione;</li> <li>• Utilizzo sw di gestione: sistema elaborazione dati Consorzio;</li> </ul> </li> <li>• La documentazione tecnica</li> </ul>



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

▪ **Addetti alle funzioni del Centro di emissione (e alle biglietterie aziendali)**

Sarà previsto un modulo didattico:

**Tabella 25.5**  
**Modulo didattico Sistema Emissione Card e Biglietti**

IL SISTEMA DI BIGLIETTAMENTO EMISSIONE CARD E BIGLIETTI	
Durata	3 giorni per 4 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Principio di funzionamento del sistema di bigliettazione; Gestione delle tessere (inizializzazione, emissione, etc.); Esercitazione pratica.

▪ **Addetti alla vendita, rinnovo/ricarica smart card (esercizi convenzionati)**

Il personale delle rivendite e delle agenzie sarà formato durante la fase di installazione dei terminali di vendita; è comunque previsto un modulo didattico:

**Tabella 25.6**  
**Modulo didattico Sistema di Vendita/rinnovo/ricarica biglietti e smart card**

La vendita e il rinnovo delle smart card	
Durata	1 giorno per 4 sessioni
Contenuti	Architettura e funzionalità generale del sistema; Funzioni di identificazione e sicurezza; Funzioni di vendita/rinnovo.

**25.3. MANUALISTICA DIDATTICA**

L'Aggiudicatario dovrà provvedere alla fornitura del materiale didattico necessario alla corretta effettuazione dei corsi e alla consegna della documentazione e/o manualistica per il corretto utilizzo delle apparecchiature.

**25.4. MODALITA' DI EROGAZIONE DEI CORSI**



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Tutti i corsi di formazione, di tipologia e di contenuto variabili a seconda dei destinatari, saranno erogati presso le strutture messe a disposizione dal Committente e previamente concordate.

Le aule didattiche saranno dotate di tutti quei mezzi ritenuti idonei ai fini di una corretta erogazione del servizio.

La formazione dovrà essere condotta in una fase in cui il personale addestrato possa, ritornando nel suo ambiente di lavoro, mettere in pratica quanto ha appreso.

#### **25.5. ASSISTENZA ALL'AVVIAMENTO E ALLA CONDUZIONE DEL "SIBEM RAS-COM"**

Oltre ai corsi di formazione in aula sarà assicurata l'assistenza all'avviamento e alla conduzione del "SIBEM RAS-COM", ossia l'attività di affiancamento agli utenti durante la fase di primo rilascio del sistema in esercizio.

Questa fase si colloca alla fine della formazione, quando massimo è l'impatto organizzativo per l'entrata in esercizio del nuovo sistema informativo e vede come protagonisti gli utenti del sistema che saranno affiancati dal personale dell'Aggiudicatario nel ruolo di consulenti applicativi e sistemistici.

Questa fase di affiancamento ha l'obiettivo di fornire supporto al personale operativo nello svolgimento di elaborazioni complesse o periodiche e di dare risposte ai dubbi che possono sorgere nell'utilizzo delle funzioni applicative o nella risoluzione di casi particolari.

Le tematiche di eventuali giornate supplementari di formazione in questo periodo, a rinforzo e focalizzazione del know-how degli utenti in relazione ad aspetti procedurali e all'utilizzo di funzioni emersi in fase di affiancamento come problematici o non adeguatamente assimilati e risolti in termini operativi dagli utenti medesimi, verranno concordate con il Committente a seconda delle necessità evidenziate dal personale utente del "SIBEM RAS-COM".

Nella tabella seguente si riporta la durata dell'attività di assistenza per ciascuna classe di destinatari.



UNIONE EUROPEA  
FONDO EUROPEO DI SVILUPPO  
REGIONALE



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

ASSESSORATO DEI TRASPORTI  
SERVIZIO DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI DI TRASPORTO

**Tabella 25.7**  
**Durata attività di assistenza per classe di destinatari**

<b>DESTINATARI</b>	<b>ADDESTRAMENTO ON THE JOB (numero giornate-uomo)</b>
Conducenti	8 gg
Controllori	4 gg
Manutentori	4 gg
Addetti al Centro Controllo	20 gg
Addetti al Centro di emissione	12 gg
Personale esercizi convenzionati	4 gg
<b>TOTALE</b>	<b>52 gg</b>