

La presente deliberazione viene affissa il 10 OTT. 2014 all'Albo Pretorio per rimanervi 15 giorni



# PROVINCIA DI BENEVENTO

Deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri della Giunta Provinciale di Benevento  
n. 148 del 09 OTT. 2014

**Oggetto: Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza sul sistema di Trasporto Pubblico Provinciale – Approvazione del progetto definitivo – esecutivo rielaborato**

L'anno duemilaquattordici il giorno 10 del mese di Ottobre ore 13.00 presso la Rocca dei Rettori è presente il Commissario Straordinario *prof. ing. Aniello Cimitile* per deliberare sull'argomento in oggetto indicato.

Partecipa il Segretario Generale, dr. Franco Nardone

## IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

Preso visione della proposta del Settore OO.PP. e Appalti – Viabilità e Trasporti – Risorse Idriche Ambiente - Rifiuti:

### Premesso che:

- L'Amministrazione Provinciale ritiene che il servizio di trasporto pubblico locale sia necessario per garantire il diritto alla mobilità, sancito dalla Costituzione all'art. 16, e che sia strumentale alla rimozione degli ostacoli di ordine economico e sociale che limitano di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini (art. 3 della Costituzione);
- La Provincia ha la responsabilità della gestione delle risorse finanziarie che mensilmente vengono trasferite alle società affidatarie dei servizi di trasporto pubblico locale di competenza ed effettua il controllo sull'effettivo svolgimento delle corse e degli orari, autorizza la modifica dei programmi di esercizio e procede a sanzionare le società per eventuali inadempienze contrattuali;
- Con deliberazione di Giunta Provinciale n. 533 del 17 settembre 2010 veniva approvato il Progetto definitivo di "Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza sul sistema di trasporto pubblico provinciale – progetto pilota sulla linea Castelvenere V.F. – Benevento" per l'importo complessivo di €. 257.505,20;
- Il finanziamento del progetto di "Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza sul sistema di trasporto pubblico provinciale – progetto pilota sulla linea Castelvenere V.F. – Benevento" è assicurato da mutuo acceso presso la Cassa Depositi e Prestiti – Roma, Pos. 4548994.

**Considerato che:**

- la Provincia svolge, tra le altre funzioni, attività di verifica delle modalità di erogazione dei servizi con poteri di accesso e di acquisizione della documentazione e delle notizie utili nei confronti dei soggetti gestori definiti dai rispettivi contratti di servizio, anche tramite l'organizzazione di apposite rilevazioni sul campo;
- nell'ambito dei compiti affidati assumono particolare rilevanza il monitoraggio dei livelli di servizio erogato.

**Dato atto che** il vecchio impianto prevede il monitoraggio di una sola linea svolta da due vettori con un struttura che tende ad utilizzare strumenti idonei ad un servizio urbano sia nell'indirizzo delle centraline di bordo da utilizzare, sia nella modalità di rilascio dell'informativa all'utenza utilizzando in ambito extraurbano paline elettroniche che normalmente caratterizzano l'informativa all'interno di aree urbane;

**Inoltre** l'investimento eccessivo richiesto per l'installazione delle paline elettroniche in un territorio ostile come quello extraurbano (vandalismo e zone non presidiate) sarebbe vanificato entro breve tempo;

**Tenuto conto** della modernizzazione e dell'innovazione dei servizi nel settore del TPL e dello sviluppo di soluzioni innovative in ambito Info - mobilità, è scaturita la necessità di rielaborare il progetto definitivo già approvato con deliberazione di G.P. n. 533 del 17.09.2010;

**Ritenuto** doversi sviluppare un progetto di "info - mobilità" che racchiude l'insieme dei servizi, dei sistemi e delle tecnologie a supporto dei diversi soggetti o attori coinvolti nella mobilità dei passeggeri;

**Visto** il progetto definito - esecutivo rielaborato che permette di perseguire l'obiettivo di monitorare tutti i mezzi operanti sulla rete extraurbana affidatari del servizio di TPL e garantire una informativa all'utenza a carattere globale utilizzando gli strumenti più idonei ad un servizio extraurbano e innovativi quali piattaforma web ed applicazioni per dispositivi mobili (smartphone, tablet, ecc.);

**Dato atto** che l'importo del progetto definitivo - esecutivo rielaborato è di complessivi € 257.505,20 invariato rispetto alla precedente proposta progettuale, con il seguente quadro economico:

1	<i>Fornitura Hardware</i>	€ 56.500,00
2	<i>Sviluppo piattaforma software</i>	€ 121.500,00
3	<i>Formazione</i>	€ 2.400,00
4	<i>Start up progetto</i>	€ 5.500,00
	<b>Subtotale</b>	<b>€ 185.900,00</b>
5	<i>IVA (22% del subtotale + voce 6)</i>	€ 41.871,63
6	<i>Imprevisti, allacci elettrici, rete, ecc.</i>	€ 4.425,57
7	<i>Collaudo</i>	€ 3.000,00
8	<i>Spese generali (12% del subtotale)</i>	€ 22.308,00
	<b>TOTALE</b>	<b>€ 257.505,20</b>

**Ritenuto** doversi procedere alla sua approvazione;

Per tutte le motivazioni sopra espone si propone:

- di approvare il progetto definitivo - esecutivo rielaborato dall'arch. Carminantonio De Santis e dall'ing. Nicola Ranaldo di "Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza sul sistema di trasporto pubblico provinciale" per l'importo di complessivi €. 257.505,20, che si allega in copia;

- di dare atto che la fonte di finanziamento per la realizzazione del progetto è assicurata da mutuo acceso con la Cassa Depositi e Prestiti – Roma posizione n. 4548994;
- di inoltrare alla Cassa Depositi e Prestiti SPA la comunicazione di variazione del quadro economico del progetto nel limite massimo del mutuo concesso di €. 257.505,20;
- di stabilire che la spesa di €. 257.505,20 graverà sul capitolo di bilancio n. 12261/2010 impegno n. 3742/2010;
- di demandare al Dirigente del settore OO.PP. e Appalti – Viabilità e Trasporti – Risorse Idriche Ambiente – Rifiuti l'adozione di tutti gli adempimenti consequenziali.

Esprime parere favorevole circa la regolarità tecnica della proposta.

Li 09 OTT. 2014

P.O. con Firma Dirigenziale  
ing. Salvatore Minicozzi

Esprime parere favorevole circa la regolarità contabile della proposta.

Li 09 OTT. 2014

IL DIRIGENTE DEL SETTORE  
GESTIONE ECONOMICA

Dott. Raffaele Bianco

**IL COMMISSARIO STRAORDINARIO**

***Delibera***

1. **di approvare** il progetto definitivo – esecutivo rielaborato dall'arch. Carminantonio De Santis e dall'ing. Nicola Ranaldo di "Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza sul sistema di trasporto pubblico provinciale" per l'importo di complessivi €. 257.505,20, che si allega in copia;
2. **di dare atto** che la fonte di finanziamento per la realizzazione del progetto è assicurata da mutuo acceso con la Cassa Depositi e Prestiti – Roma posizione n. 4548994;
3. **di inoltrare** alla Cassa Depositi e Prestiti SPA la comunicazione di variazione del quadro economico del progetto nel limite massimo del mutuo concesso di €. 257.505,20;
4. **di stabilire** che la spesa di €. 257.505,20 graverà sul capitolo di bilancio n. 12261/2010 impegno n. 3742/2010;
5. **di demandare** al Dirigente del settore OO.PP. e Appalti – Viabilità e Trasporti – Risorse Idriche Ambiente – Rifiuti l'adozione di tutti gli adempimenti consequenziali.
6. **di dichiarare** il presente atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, 4° comma del D.Lgs 18.08.2000; n. 267.



# PROVINCIA DI BENEVENTO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza  
sul sistema di trasporto pubblico provinciale.

RELAZIONE TECNICA



Arch. Carminantonio De Santis



Ing. Nicola Ranaldo

## INDICE

1	Premessa.....	3
2	Descrizione del sistema .....	5
3	Funzionalità della piattaforma.....	6
4	Utenti della piattaforma .....	7
4.1	L'amministratore .....	9
4.2	L'autista .....	9
4.3	Il viaggiatore .....	10
5	Architettura della piattaforma.....	10
5.1	Componenti hardware .....	10
5.1.1	Centro Servizi .....	10
5.1.2	Indoor Display .....	11
5.1.3	Terminale di bordo.....	11
5.2	Componenti software.....	12
5.2.1	Software di Centro Servizi (SCS).....	13
5.2.2	Software per Indoor Display (SID).....	18
5.2.3	Software per Terminale di Bordo (STB).....	18
5.2.4	Applicazione Mobile (APP) .....	20
5.3	Aspetti di sicurezza.....	21
5.4	Installazione e configurazione iniziale.....	21

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Azienda / n° automezzi .....	3
---	---

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: utenti della piattaforma.....	8
Figura 2: Architettura software .....	13
Figura 3: Aspetti di sicurezza della piattaforma .....	21

## 1 Premessa

L'iniziativa rientra nelle attività intraprese dalla Provincia di Benevento volte all'incentivazione dell'utilizzo dei mezzi pubblici. La strategia per il raggiungimento di tale obiettivo è quella di realizzare un sistema informativo aperto e basato su tecnologie moderne, che consenta all'utenza di fruire in maniera più efficiente i servizi di trasporto provinciali attualmente presenti sul territorio.

Attualmente sulle strade della Provincia di Benevento operano 14 ditte che svolgono il servizio di trasporto pubblico ciascuna con un differente impegno di mezzi e copertura di percorsi, come più dettagliatamente illustrato nelle seguenti tabelle.

N°	AZIENDA	AUTOMEZZI
1	AUTOLINEE BIZARRO SRL	9
2	AUTOLINEE DAMIANO VINCENZO	4
3	AUTOSERVIZI DI CAPRIO	4
4	E.T.A.C. SRL	40
5	SOCIETÀ ANGELO FERRAZZA & C. SAS	6
6	AUTOSERVIZI I.E. SRL	4
7	IORIO ANGELO SRL	2
8	LAUDATI SRL	7
9	AUTOLINEE GIUSEPPE MARCARELLI	3
10	MAZZONE TURISMO SAS	3
11	MOT.TAM. SRL	14
12	AUTOSERVIZI RISPOLI SRL	4
13	SEQUELLA BUS SERVICE SAS	8
14	AUTOLINEE SELLITTO SRL	8
TOTALE AUTOMEZZI UTILIZZATI PER IL SERVIZIO		<b>116</b>

Tabella 1: Azienda / n° automezzi

Azienda	Linea servita in ambito Provinciale
BIZZARRO	PAUPISI - MONTESARCHIO
DAMIANO	BIANCANO - LIMATOLA - CASERTA
DI CAPRIO	FRASSO - DUGENTA - DURAZZANO - FAICCHIO - CASTELVENERE - S. AGATA DEI GOTI
E.T.A.C.	BENEVENTO - BUONALBERGO
	BENEVENTO - DIR. MOLINARA, S GIORGIO LA MOLARA
	BENEVENTO - DIR. FRAGNETO L'ABATE, REINO, BASELICE, S. BARTOLOMEO IN GALDO
	S. BARTOLOMEO IN GALDO - CASTELVETERE VALFORTORE
	S. BARTOLOMEO IN GALDO - CASTELFRANCO IN MISCANO

FERRAZZA	CIRCOLARE TELESE – FAICCHIO – CERRETO SANNITA -
	CIRCOLARE TELESE – S. SALVATORE TELESINO - PUGLIANELLO
	AMOROSI – TELESE – CERRETO SANNITA - TELESE
MARCARELLI	CASTELPOTO - BENEVENTO
ENTE AUTONOMO VOLTURNO	MOIANO – LUZZANO – AIROLA - BENEVENTO
	S MARCO AI MONTI – S MARIA A TORO – BENEVENTO
	BONEA – MONTESARCHIO – BENEVENTO
	MONTESARCHIO – TUORO – BENEVENTO
	S AGATA DEI GOTI – ARPAIA via S. Tommaso
	S AGATA DEI GOTI – BENEVENTO
	S AGATA DEI GOTI – DURAZZANO
	PAUPISI – MONTESARCHIO
	S AGATA DEI GOTI – ARPAIA
	PAGLIARA - BENEVENTO
	BENEVENTO – B. BARBA – CEPPALONI - BENEVENTO
	TOCCANISI - BENEVENTO
	MELIZZANO - BENEVENTO
	MONTESARCHIO – PAOLISI (circolare)
	PIETRAROIA – BENEVENTO - MONTESARCHIO
	PIANA S LORENZO – CASTELVENERE - TELESE
	GUARDIA SANFROMNDI – BENEVENTO - ARPAIA
	S. GIORGIO DEL SANNIO – CALVI . S. NAZZARO – S. MARTINO
IGNELZI	GINESTRA DEGLI SCHIAVONI – BENEVENTO (via Montefalcone)
	GINESTRA DEGLI SCHIAVONI – BENEVENTO (via Malvizza)
IORIO	MORCONE - BENEVENTO
LAUDATI	S. CROCE DEL SANNIO – BENEVENTO (via Morcone)
	S. CROCE DEL SANNIO – BENEVENTO (via Sassinoro)
MOT.TAM	APICE NUOVA – FORNACI
	APICE NUOVA – S. GIORGIO DEL SANNIO
	APICE NUOVA – BENEVENTO (via S. Arcangelo trimonte)
	APICE NUOVA – BENEVENTO (via Palati)
	CASTELVETERE - BENEVENTO
CASTELPAGANO – COLLE SANNITA	
MAZZONE	APOLLOSA - BENEVENTO
RISPOLI	CASALDUNI - BENEVENTO
SELLITTO	MONTESARCHIO – BENEVENTO - PANNARANO
SAQUELLA	FRASSO – PUGLIANELLO – BENEVENTO – TELESE - AMOROSI
	SOLOPACA - BENEVENTO

Tabella 2: Azienda / percorso origine - destinazione

Mediamente sull'intero percorso viario provinciale sono presenti circa 80 automezzi per il servizio di trasporto.

L'obiettivo del nuovo sistema informativo è quello di effettuare una precisa e puntuale attività di verifica del servizio offerto, sia in termini di quantità che di frequenza delle corse, offrendo nel contempo una partecipazione attiva dell'utenza e una serie di servizi a valore aggiunto fruibili sia attraverso il web che attraverso propri dispositivi mobili (smartphone, tablet, ecc.).

## 2 Descrizione del sistema

Il sistema prevede di monitorare tutte le corse effettuate dalle ditte che offrono il servizio di trasporto pubblico sulla rete viaria della Provincia di Benevento, attraverso dei terminali mobili (terminali di bordo) posizionati a bordo dei mezzi circolanti, che invieranno periodicamente una serie di informazioni verso un Centro Servizi che, in tempo reale, le metterà a disposizione degli amministratori del sistema e dell'utenza fruitrice del servizio.

Inoltre, presso il terminal bus di prossima inaugurazione, sarà predisposto almeno un display connesso al Centro Servizi che mostrerà i dati relativi alle partenze ed agli arrivi.

Dal punto di vista hardware, il sistema complessivo, descritto in dettaglio nei paragrafi seguenti, sarà costituito da:

- un Centro Servizi, allocato all'interno del CED della Provincia di Benevento, che ospiterà i server, le applicazioni e i dati statici (targa automezzo, tipologia, società, ecc.) e dinamici (posizione, velocità, ecc.), in base ai quali effettuare le elaborazioni necessarie al calcolo delle informazioni da fornire all'utenza (prossimi arrivi, tempi di attesa, situazioni di ritardo, tempi medi di percorrenza, ecc.);
- due display informativi (installati presso l'attuale terminal bus di Benevento e di quello in fase di realizzazione) che mostrerà i dati elaborati in tempo reale dal Centro Servizi;
- terminali di bordo che, distribuiti sui mezzi circolanti, alimentano il sistema informativo trasmettendo con cadenza periodica, informazioni relative al percorso che stanno effettuando (dati dinamici).

Dal punto di vista software, il sistema complessivo sarà costituito da:

- software di Centro Servizi, che si occuperà sia di gestire la base della conoscenza (database), elaborare i dati dinamici ricevuti dai terminali di bordo, visualizzare su mappa in tempo reale gli autobus circolanti, fornire informazioni agli utenti del sistema, sia di offrire attraverso tecnologie web l'interazione con gli amministratori di sistema (qualità del servizio offerto, statistiche, ecc.) e con gli utenti della rete Internet (orari di arrivo, tempi di percorrenza, ...);
- software per terminale di bordo che, interagisce con il Centro Servizi per trasmettere e ricevere i dati dinamici;

- software per display per consentire ai monitor installati presso i terminal bus di mostrare le informazioni sulle corse;
- applicazione per dispositivi mobili (smartphone, tablet, ecc.) per l'interazione con gli utenti in mobilità.

### **3 Funzionalità della piattaforma**

La piattaforma consentirà di monitorare in tempo reale i mezzi pubblici impiegati per il trasporto provinciale e di raccogliere tutti i dati necessari alla certificazione del servizio e all'ottimizzazione della rete di trasporto. I veicoli sotto osservazione dovranno pertanto essere dotati di un dispositivo rimovibile, chiamato di seguito terminale di bordo, capace di acquisire la posizione GPS ed altre informazioni utili, come la velocità istantanea del mezzo e la direzione. Tali dati verranno dapprima memorizzati in memoria interna e, in funzione della cadenza temporale o chilometrica configurata dagli amministratori e della disponibilità di connettività, trasferiti periodicamente al sistema centrale, detto Centro Servizi, per l'elaborazione e l'archiviazione. Inoltre, il terminale potrà essere utilizzato per visualizzare, sul proprio display, informazioni relative al percorso seguito dal veicolo ed eventuali messaggi di servizio destinati all'autista.

A valle dell'acquisizione delle informazioni provenienti dai terminali, il Centro Servizi avrà il compito di analizzare i dati ottenuti e derivarne nuovi dati utili per determinare:

- la qualità del servizio offerto;
- gli orari di passaggio per le fermate dislocate lungo i percorsi provinciali;
- i tempi medi di percorrenza dei singoli percorsi;
- eventuali eventi imprevisti;
- altri dati ritenuti di interesse per le diverse tipologie di utenti della piattaforma.

Il Centro Servizi, inoltre, consentirà di esporre la posizione e le altre informazioni relative ai mezzi di trasporto attraverso una rappresentazione cartografica interattiva, erogata attraverso applicazioni web e mobili, al fine di consentirne la visualizzazione in funzione della posizione e del tempo medio di attesa alla fermata. In dettaglio, tale visualizzazione consentirà di evidenziare il tracciato delle linee con le relative fermate e tutte le informazioni ritenute di interesse per l'utenza finale.

Il Centro Servizi sarà in grado di configurare da remoto i display informativi installati presso i terminal dei bus, chiamati di seguito Indoor Display, al fine di consentire la visualizzazione di informazioni in tempo reale sugli arrivi, le partenze ed eventuali altre notizie relative al servizio di trasporto. La visualizzazione deve poter essere configurabile dagli operatori del Centro Servizi, che potranno aggiungere l'esposizione di informazioni "istituzionali" del servizio, news, meteo o altri feed ritenuti di interesse.

Al fine di facilitare la configurazione delle informazioni statiche gestite dalla piattaforma, la stessa metterà a disposizione una modalità di tracciamento dei percorsi delle varie linee, realizzato sfruttando l'interazione tra i terminali a bordo e il centro servizi.

La piattaforma dovrà essere realizzata sposando la filosofia dell'Open Source e dell'Open Data, così da non vincolare la Committenza rispetto ad un prodotto proprietario e, nel contempo, essere aperta all'integrazione con altri Enti / Istituzioni che oggi vedono nell'Open Data uno dei capisaldi della strategia per una PA aperta nei confronti dei cittadini. In particolare la piattaforma:

- dovrà essere realizzata utilizzando componenti software Open Source e tutto il codice sorgente sarà rilasciato al committente con una licenza tale da garantire la possibilità di future estensioni o integrazioni con altri sistemi al fine di migliorare il servizio offerto;
- dovrà mettere a disposizione un'apposita interfaccia (API) per consentire l'eventuale accesso ai dati raccolti dalla piattaforma a terze parti, per fornire trasparenza sull'operatività del servizio pubblico e per incentivare l'integrazione della stessa con altri sistemi. Tale API dovrà consentire, previa autenticazione, l'inoltro di messaggi di servizio, per dare la possibilità a terzi di divulgare informazioni attraverso i canali messi a disposizione (ad es. messaggi di allerta da parte della Protezione Civile).
- il software (sia lato server che lato client) dovrà essere progettato e strutturato in modo da poter creare dei "Virtual Domain" ognuno dotato di configurazione autonoma o ibrida (dati, utenti, amministratori, cartografia più o meno condivisi etc.), in modo da poter consentire alla Provincia di attivare convenzioni con altri soggetti pubblici e privati offrendo, limitatamente alla componente "backend", una "partizione" applicativa autonoma (per consentire, ad esempio, mediante l'acquisto di ulteriori terminali, il monitoraggio di reti di trasporto pubblico urbano).

#### **4 Utenti della piattaforma**

Gli utenti della piattaforma differiscono nel ruolo e nelle funzionalità che possono espletare. Come mostrato nella figura 1, gli attori del sistema devono essere almeno tre:

- il viaggiatore,
- l'amministratore,
- l'autista.

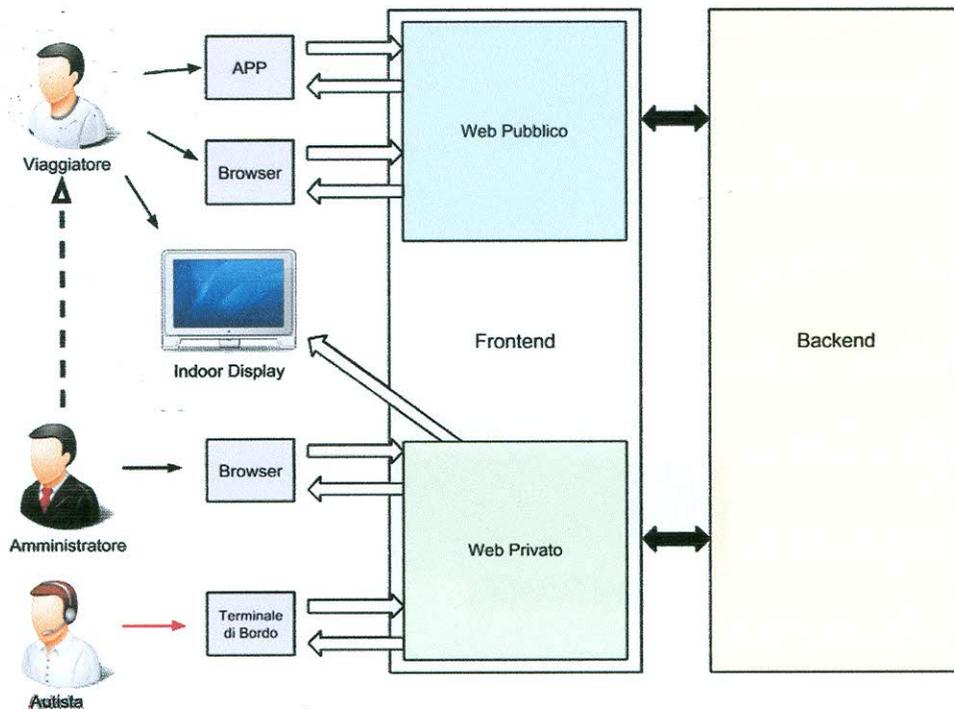


Figura 1: utenti della piattaforma

Il viaggiatore è il cittadino che intende usufruire del mezzo di trasporto, rappresentando pertanto l'utilizzatore finale del servizio offerto. Egli interagisce con la piattaforma in maniera attiva mediante lo scambio continuo di informazioni, attraverso l'applicazione installata sul proprio smartphone, mediante il portale Web della piattaforma, accessibile da un comune browser web, oppure tramite l'Indoor Display collocato al terminal dei bus.

L'amministratore è l'utente che ha il compito di gestire la piattaforma espletando operazioni di configurazione delle componenti della piattaforma e di comunicazione verso i dispositivi e gli altri utenti della piattaforma stessa. Egli interagirà con la piattaforma attraverso il pannello di gestione web accessibile attraverso un accesso sicuro.

L'autista rappresenta il conducente del mezzo di trasporto e, pertanto, interagisce con il terminale di bordo ricevendo informazioni di vario genere.

Di seguito si descrive il ruolo dei diversi utenti della piattaforma evidenziandone le tipologie di interazione con la stessa.

#### 4.1 L'amministratore

L'utente amministratore avrà il compito di configurare e gestire il Centro Servizi attraverso un'apposita interfaccia web, previa autenticazione, da cui potrà svolgere le attività di seguito riportate:

- Consultare in tempo reale tutti i dati (sia statici che dinamici) raccolti dalla piattaforma;
- configurare la frequenza (temporale o chilometrica) di invio dei dati da parte dei singoli terminali di bordo al Centro Servizi;
- inviare comunicazioni di servizio attraverso la piattaforma potendone decidere la divulgazione attraverso tutti o parte dei canali disponibili:
  - portale web,
  - indoor display,
  - applicazione mobile,
  - terminale di bordo;
- configurare tutti i dati statici caratterizzanti il servizio di trasporto:
  - ditte,
  - mezzi di trasporto,
  - autolinee,
  - orari di partenza, di arrivo e delle fermate intermedie;
- gestire la pubblicazione dei dati di esercizio raccolti ed elaborati dal Centro Servizi.

#### 4.2 L'autista

L'utente autista è colui che, conducendo il mezzo di trasporto, sarà responsabile di verificare che il terminale di bordo sia attivo, dal quale riceverà in tempo reale le seguenti informazioni:

- posizione istantanea del proprio mezzo;
- indicazione sulle prossime fermate ed alla destinazione;
- indicazione della eventuale presenza di viaggiatori in attesa alle fermate;
- indicazione visiva dello stato di ritardo/anticipo della corsa rispetto ai tempi previsti;
- eventuali segnalazioni inviate dal Centro Servizi.

### 4.3 Il viaggiatore

L'utente viaggiatore usufruisce del servizio di trasporto e potrà interagire con la piattaforma attraverso il portale web o l'applicazione mobile per svolgere le seguenti attività:

- visualizzare gli orari di partenza dei mezzi di trasporto;
- visualizzare i percorsi delle linee e i tempi di percorrenza;
- ricercare le corse disponibili per raggiungere in un determinato orario da un luogo di partenza una particolare destinazione;
- ricevere, previa registrazione, aggiornamenti in modalità "push" sui disservizi, modifiche di orario o altre eventuali comunicazioni di servizio.

## 5 Architettura della piattaforma

Si riporta di seguito una descrizione di dettaglio delle componenti che dovranno far parte della piattaforma.

### 5.1 Componenti hardware

Si descrivono di seguito le componenti hardware minime della piattaforma.

#### 5.1.1 Centro Servizi

Il Centro Servizi, allocato all'interno del CED della Provincia di Benevento, ospiterà le componenti software, i dati statici (targa automezzo, tipologia, società, ecc.) e dinamici (posizione, velocità, ecc.), in base ai quali effettuare le elaborazioni necessarie al calcolo delle informazioni da fornire all'utenza (prossimi arrivi, tempi di attesa, situazioni di ritardo, tempi medi di percorrenza, ...).

Le istanze server saranno realizzate configurando apposite "Virtual Machines" ospitate su elaboratori di classe server di fascia alta (processori multi-core con hyper-threading e supporto alla virtualizzazione in hardware) e di alta affidabilità (dischi in configurazione RAID accessibili attraverso Storage Area Network iSCSI sostituibili a caldo ed in configurazione high availability con controller e switch ridondati) già disponibili ed in esercizio presso il CED della Provincia di Benevento ed il cui dimensionamento consente ragionevolmente di soddisfare la richiesta di risorse hardware del progetto di che trattasi oltre a consentire eventuali future espansioni. Le macchine virtuali saranno configurate ed installate dal personale del Servizio Sistemi Informativi. Qualora i sistemi operativi o altre componenti software necessarie al pieno e corretto funzionamento del sistema (ivi comprese anche

quelle indirettamente correlate) non fossero disponibili con licenza libera, la ditta appaltatrice provvederà alla fornitura delle necessarie licenze commerciali, atte a consentire la piena funzionalità del sistema, per almeno 3 anni. La connessione dei suddetti sistemi alla rete Internet sarà garantita dagli attuali collegamenti della Provincia di Benevento (155 Mbps +34 Mbps di backup in fibra ottica), che provvederà altresì a riservare almeno un indirizzo IP pubblico tra quelli già disponibili ed a configurare opportunamente i sistemi DNS e firewall in esercizio.

Presso il Centro Servizi dovrà, inoltre, essere disponibile una postazione fissa da cui poter accedere al pannello di gestione per gestire e monitorare tutti gli elementi hardware e software della piattaforma. Tale postazione dovrà essere costituita da un monitor di almeno 32" con risoluzione FULL HD e da un PC dalle caratteristiche hardware tali da garantire buone prestazioni nell'interazione attraverso il browser con applicazioni web di ultima generazione.

#### 5.1.2 Indoor Display

Display LCD da 42" collocati all'interno dei terminal bus a Benevento e mostreranno i dati elaborati in tempo reale dal Centro Servizi. Essi dovranno, inoltre, essere dotati (nativamente o attraverso dispositivo compatto esterno) di connettività Ethernet e/o Wi-Fi, di spazio di archiviazione locale per l'eventuale memorizzazione di contenuti multimediali e di software tipo browser che supporti le tecnologie web più recenti (ad es. HTML5, Javascript 1.8).

Nelle sedi che accoglieranno gli Indoor Display sarà resa disponibile una sorgente di alimentazione ed una connettività ad Internet (ad es. ADSL + Wi-Fi), tali da consentire l'operatività del display e le comunicazioni con il Centro Servizi almeno durante gli orari di esercizio.

#### 5.1.3 Terminale di bordo

I terminali di bordo saranno distribuiti sui mezzi circolanti e alimenteranno il sistema informativo trasmettendo con cadenza periodica configurabile, informazioni relative al percorso che stanno effettuando (dati dinamici). Il terminale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza alle vibrazioni ed alla polvere;

- display LCD con buone condizioni di visibilità anche in ambienti con scarsa o elevata luminosità;
- modulo di comunicazione GSM/GPRS o superiore (per comunicare con il Centro Servizi);
- modulo di comunicazione Wi-Fi (per comunicare con il Centro Servizi durante lo stazionamento presso il terminal); la ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le SIM CARD da installare all'interno dei terminali di bordo, intestandole alla Provincia di Benevento e coprendo le spese di attivazione ed i canoni per la trasmissione "flat" dei dati necessaria a garantire l'erogazione del servizio per almeno 3 anni.
- modulo di comunicazione Wi-Fi (per comunicare con il Centro Servizi durante lo stazionamento presso il terminal);
- ricevitore A-GPS, accelerometro, giroscopio e sensore magnetico (per consentire una buona precisione nel determinare posizione, velocità e direzione del veicolo);
- supporto per sistemi operativi largamente diffusi (ad es. Android).

Il terminale dovrà essere installato su supporto removibile e resistente alle vibrazioni e non richiedere in alcun caso modifiche al veicolo. Il terminale dovrà essere equipaggiato con una batteria tampone ed un led di segnalazione che indichi che segnali la presenza / assenza di alimentazione elettrica dalla spina collegata alla presa accendisigari. Esso, seppur provvisto di batteria, dovrà essere collegato all'alimentazione del veicolo (ad es. attraverso adattatore per accendisigari) in modo da garantire la sua continua operatività durante l'erogazione del servizio di trasporto. Infine, dovrà essere agevole lo spostamento del terminale da un veicolo all'altro senza richiedere alcuna interazione specifica da parte dell'autista, in modo da rendere semplice lo spostamento del terminale in caso di sostituzione del veicolo con uno di scorta o nel caso di sostituzione di un terminale malfunzionante.

Al fine di supportare eventuali estensioni del servizio (ad. es. aggiunta di ulteriori corse), la ditta appaltatrice dovrà garantire la fornitura di ulteriori terminali e SIM a stessi patti e condizioni per 3 anni);

## 5.2 Componenti software

Si descrivono di seguito le componenti software della piattaforma, che saranno principalmente basate su componenti Open Source, di cui si riporta una visione architettonica in Figura 2.

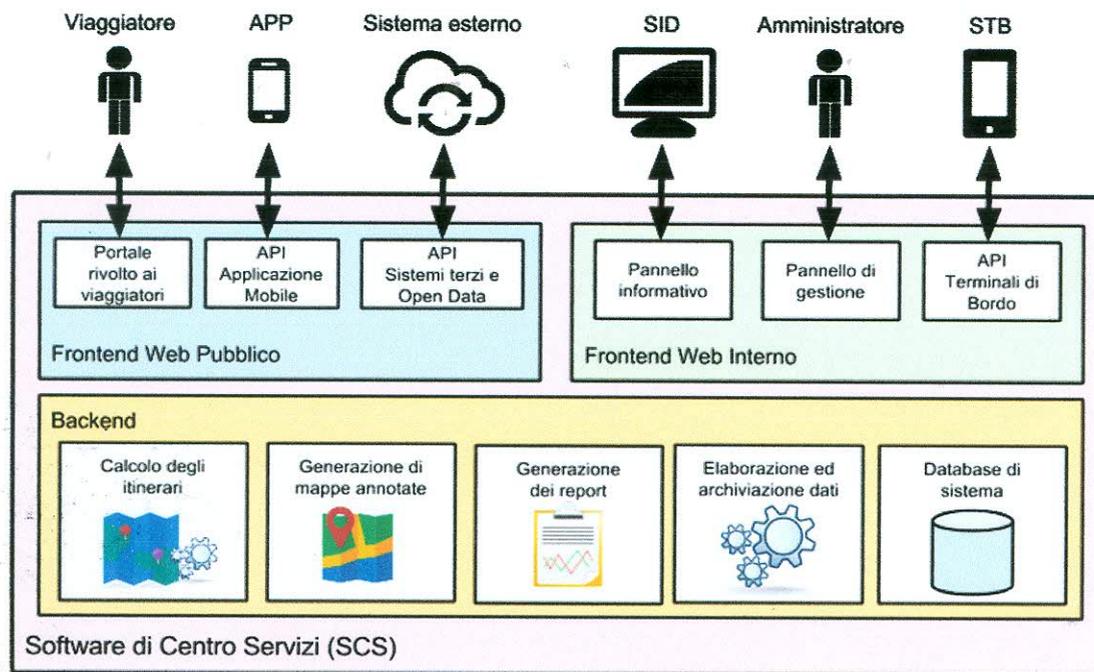


Figura 2: Architettura software

### 5.2.1 Software di Centro Servizi (SCS)

Componente centrale della piattaforma che si occupa della gestione della base della conoscenza (database), dell'elaborazione dei dati dinamici ricevuti dai terminali di bordo e dell'erogazione, su diversi canali (ad es. portale web, applicazione mobile, ecc.) e in diverse modalità (ad es. visualizzazione su mappa dei veicoli circolanti in tempo reale), delle informazioni raccolte sul sistema di trasporto.

L'SCS consente, quindi, la gestione del flusso dati dall'acquisizione, all'elaborazione, all'archiviazione ed alla visualizzazione. In esso sarà concentrata la maggior parte della logica della piattaforma ed è, pertanto, costituito dalle componenti riportate nel seguito:

- **Elaborazione ed archiviazione dati:** si occupa dell'analisi dei dati provenienti dai terminali di bordo, al fine di produrre informazioni derivate (prossimi arrivi, tempi di attesa, situazioni di ritardo, tempi medi di percorrenza, ...), e della loro archiviazione sul database. In particolare, a partire dalle informazioni ricevute e dalla conoscenza dei percorsi e degli orari di tutte le corse, esso è in grado di determinare in maniera automatica le seguenti informazioni:
  - associazione tra veicoli, corse e direzione di percorrenza;
  - posizione dei veicoli rispetto ai percorsi;
  - tempo di arrivo stimato alle fermate successive ed alla destinazione;

- tempo medio di percorrenza;
- stato di anticipo/ritardo;
- stato di eventuale anomalia dei veicoli.
- **Erogazione di servizi web pubblici:** si occupa di erogare i seguenti servizi accessibili via Internet:
  - portale rivolto ai viaggiatori: da esso è possibile consultare tutte le informazioni sia statiche che dinamiche sul servizio di trasporto (linee, compagnie, orari di arrivo, tempi di percorrenza, ...), effettuare ricerche e visualizzare su mappa interattiva la posizione dei veicoli, riportando informazioni di dettaglio aggiornate per ogni veicolo (nome linea, direzione di percorrenza, prossima fermata) e per ogni fermata (nome fermata, linee interessate, prossimi arrivi previsti per direzione di percorrenza);
  - API per sistemi terzi e open-data: interfaccia realizzata seguendo i più recenti standard di interazione tra i sistemi (ad es. RESTful) per consentire a sistemi terzi di accedere ai dati raccolti dall'SCS e, previa autenticazione, di interagire in maniera attiva con il Centro Servizi, ad esempio per inviare segnalazioni in formato testuale da divulgare attraverso uno o più dei canali informativi a disposizione della piattaforma;
  - API per applicazione mobile: interfaccia (ad es. RESTful) per consentire l'interazione tra l'applicazione mobile e l'SCS che consenta, oltre ad espletare tutte le funzionalità del portale web, di ricevere dalla piattaforma notifiche in modalità *push* per mantenere il viaggiatore informato in merito ad eventi eccezionali inerenti la piattaforma, nonché di inviare feedback qualitativo sul servizio accompagnato da eventuali reclami o suggerimenti in formato testuale;
- **Erogazione di servizi web interni:** si occupa di erogare i seguenti servizi accessibili dall'interno della rete:
  - pannello di gestione: consente agli amministratori della piattaforma di configurare e monitorare tutti gli aspetti della piattaforma. Esso dovrà avere le seguenti caratteristiche:
    - Un'interfaccia semplice ed intuitiva per la configurazione di tutti gli aspetti del sistema, come ad esempio le informazioni statiche del sistema, il layout del

pannello informativo (da erogare attraverso l'Indoor Display), i parametri di funzionamento del sistema, ... L'interfaccia dovrà consentire la diagnostica di tutte le componenti del sistema, tra cui lo stato delle comunicazioni con l'Indoor Display e con i terminali di bordo, lo stato di operatività di tutti i servizi erogati, indici prestazionali di sistema per ciascun componente.

- Un cruscotto interattivo per il monitoraggio in tempo reale dello stato dell'intera rete di trasporto attraverso rappresentazioni su mappa e tabellari riportanti statistiche di rilievo per la valutazione della qualità del servizio offerto. Inoltre, esso riportare notifiche esplicite relative ad eventi anomali riscontrati in maniera automatica elaborando i dati dinamici sul servizio di trasporto (ad es. blocco di un veicolo, ritardo eccessivo, assenza prolungata di comunicazioni). Tali notifiche potranno essere eventualmente accompagnate da un segnale acustico che attiri l'attenzione di un incaricato (presupponendo che la centrale operativa stessa risulterà normalmente "non presidiata" in modo tale da alleggerire l'impegno del personale) e/o dall'invio di email ad un set configurabile di destinatari;
  - API per i terminali di bordo: consente l'interazione tra i terminali di bordo e l'SCS attraverso un canale di comunicazione sicuro ed autenticato per la ricezione dei dati inviati periodicamente dai veicoli e l'inoltro in risposta delle informazioni aggiornate da visualizzare sul display del terminale.
  - Pannello informativo: offre la visualizzazione del pannello informativo da erogare attraverso l'Indoor Display secondo layout configurabili.
- **Generazione di mappe annotate**: si occupa della composizione delle visualizzazioni su mappa da erogare attraverso il portale web, l'applicazione mobile e il pannello di gestione. La rappresentazione topografica visualizzata dovrà essere realizzata utilizzando sistemi e formati GIS aperti e interoperabili ed includere gli elementi riportati nel seguito:
  - Cartografia di sfondo, di livello urbano e provinciale;
  - tracciato delle linee, con evidenziate fermate, capilinea e punti di interscambio;
  - posizione dei depositi;

- posizione e stato (fermo/in movimento, anticipo/ritardo, ecc.) dei mezzi in rete aggiornata in tempo reale (in caso di assenza di comunicazioni da parte dei terminali di bordo, la posizione aggiornata dovrà essere stimata in funzione della velocità media storica registrata sulla tratta nella specifica direzione).

Su di essa dovrà essere possibile effettuare tutte le operazioni di interesse per l'operatore come, ad esempio, selezionare le linee e le opzioni di visualizzazione, variare il fattore di scala, effettuare liberamente scroll in tutte le direzioni, ricercare un particolare veicolo o fermata, centrare la visualizzazione rispetto ad una linea, richiamare i dati di dettaglio e le azioni attivabili relativamente a ciascun oggetto rappresentato. In particolare, selezionando un veicolo si dovrà accedere ad un menu contestuale dal quale sarà possibile inviare messaggi al terminale di bordo e visualizzare tutte le informazioni di interesse, quali, ad esempio:

- identificativo del veicolo;
- nome della corsa e direzione di percorrenza;
- nome della prossima fermata.

Allo stesso modo, selezionando una fermata, dovranno essere visualizzate le seguenti informazioni ad essa associate, quali, ad esempio:

- nome identificativo della fermata;
- elenco delle linee in transito;
- elenco dei prossimi mezzi in transito con tempo stimato di arrivo;
- elenco delle prossime partenze (solo per i capolinea).
- **Calcolo degli itinerari:** si occupa della generazione dei risultati di ricerca in merito ad itinerari di viaggio disponibili in funzione del punto di partenza, della destinazione e dell'orario impostati.
- **Generazione dei report:** si occupa della generazione di report sintetici configurabili a partire dalle informazioni raccolte nella knowledge base, tali da essere riproducibili su carta ai fini della certificazione del servizio.
- **Database di sistema:** ospita tutti i dati, sia statici che dinamici, della piattaforma ed è organizzato nelle aree tematiche riportate nel seguito:

- Rete di trasporto: comprende la descrizione topologica e geografica della rete di trasporto provinciale, oltre alla descrizione dei percorsi, delle linee ad essi associate;
- Orari: comprende la descrizione delle corse e degli orari ad esse associati in funzione dei giorni lavorativi, feriali o scolastici;
- Veicoli: comprende dati descrittivi dei veicoli (tipologia, anagrafica, equipaggiamento) e delle compagnie di appartenenza;
- Messaggi: contiene i messaggi informativi da inoltrare o inoltrati dal centro servizi sui canali a disposizione, tra cui le notifiche rivolte al pannello di gestione o i messaggi rivolti agli autisti;
- Dati di esercizio: contiene tutti i dati inviati dai terminali di bordo, nonché i risultati delle elaborazioni degli stessi ai fini statistici, come ad esempio:
  - tipo di servizio (urbano/suburbano, extraurbano);
  - linea;
  - percorso;
  - coordinate GPS del percorso effettuato;
  - ora di partenza dal capolinea;
  - velocità media;
  - Km percorsi da inizio servizio;
  - stato operativo (in servizio regolare, allarmi, ...);
  - stato funzionamento terminale di bordo;
  - storico dei messaggi informativi scambiati.
- Archivio storico: archivia statistiche derivate dai dati di esercizio finalizzate alla valutazione della qualità del servizio offerto, come ad esempio:
  - sequenza temporale delle attività registrate per ciascun veicolo, con evidenza delle fermate, delle soste ai capi linea ed altri eventi significativi;
  - descrizione sintetica delle corse svolte da tutti i veicoli in servizio su di una linea, con evidenza dei tempi di transito presso punti fondamentali della rete;
  - aggregazione dei dati raccolti per linea, fasci oraria e tipologia di servizio su orizzonte temporale definito dall'operatore.

Tutte le comunicazioni tra il Centro Servizi e le altre componenti della piattaforma dovranno avvenire su protocollo IP attraverso Internet e, laddove necessario, utilizzare protocolli di trasporto affidabili e sicuri. In particolare, la comunicazione tra i terminali di bordo ed il Centro Servizi dovrà essere effettuata utilizzando canali di comunicazione sicuri in cui le controparti siano reciprocamente identificate mediante certificati digitali.

La componente software che consente l'autenticazione degli utenti sui portali pubblici della piattaforma dovrà essere di tipo modulare e consentire l'integrazione con piattaforme terze di social networking come Facebook o Google+.

La componente software che consente l'autenticazione degli utenti sui portali di amministrazione della piattaforma dovrà essere di tipo modulare e consentire l'innesto di diversi "plugin" in modo da permettere agli amministratori di sistema di scegliere il "backend" di autenticazione più opportuno. Dovranno essere forniti almeno due plugin: uno per consentire l'autenticazione operando su elenco utenti e relative credenziali presenti nel db locale, l'altro per consentire invece l'autenticazione integrandosi con il sistema centralizzato di autenticazione in esercizio in Provincia di Benevento, basato sui software OpenLDAP e CAS (Central Authentication Service).

Tutto il software installato dovrà inoltre essere fornito in forma di pacchetti "depoliabili" ed accompagnato dai sorgenti e da documentazione chiara ed esaustiva in modo da consentire agli amministratori del sistema di poter operare senza alcuna limitazione non solo nella gestione ma anche in caso di "rebuild" e reinstallazione "from scratch" di tutto il sistema.

#### 5.2.2 Software per Indoor Display (SID)

Software che si occupa dell'interfacciamento con il Centro Servizi per consentire agli Indoor Display di mostrare le informazioni sul servizio di trasporto provinciale. Tale software incorpora le funzionalità di un browser di ultima generazione per visualizzare il pannello web erogato dal Centro Servizi e dovrà avere la possibilità di memorizzare localmente eventuali contenuti multimediali da mostrare all'interno del layout configurato.

#### 5.2.3 Software per Terminale di Bordo (STB)

Il software del terminale di bordo ha come compito principale quello di gestire le interazioni con il Centro Servizi al fine di trasmettere e ricevere i dati dinamici sullo stato del sistema di trasporto.

Su di esso dovranno essere pre-caricate, a partire dalla base dati del Centro Servizi, tutte le informazioni relative alle corse (fermate ed orari) legate alla specifica azienda di trasporto, in modo da minimizzare successivamente la quantità di dati da scambiare con lo stesso durante l'esercizio. Tali informazioni, qualora necessario, dovranno essere aggiornate puntualmente in maniera automatica comunicando con il Centro Servizi. Prima dell'inizio di ogni corsa, al fine di visualizzare le informazioni corrette sul proprio display, il terminale riceve dal Centro Servizi indicazioni sulla corsa e la direzione di percorrenza, in modo tale da non richiedere intervento esplicito da parte dell'autista. Per consentire eventuali variazioni impreviste in merito all'associazione tra veicolo e corsa, dovrà essere possibile modificare tale associazione interagendo con il display del terminale attraverso un apposito menu; di conseguenza tale informazione sarà propagata al Centro Servizi in modo da mantenere una visione coerente ed aggiornata dello stato dinamico del sistema di trasporto.

Sfruttando il ricevitore GPS, l'accelerometro, il giroscopio ed il sensore magnetico, il terminale sarà in grado di determinare con buona approssimazione la posizione, la velocità e la direzione del veicolo. Di conseguenza, esso provvederà con cadenza periodica configurabile all'invio delle seguenti informazioni verso il Centro Servizi:

- identificativo del veicolo;
- coordinate GPS relative alla posizione del veicolo;
- orientamento del veicolo rispetto ai punti cardinali.

La conferma di ricezione di tali messaggi, oltre a contenere il numero progressivo di riferimento, potrà contenere le seguenti informazioni aggiuntive:

- identificativo della linea e relativa direzione (per associazione dinamica tra veicolo e corsa);
- indicazione delle prossima fermata con relativo tempo stimato di arrivo e dell'eventuale presenza di viaggiatori in attesa;
- indicazione di anticipo / ritardo;
- messaggi di servizio rivolti all'autista.

Qualora la connettività fosse assente all'atto dell'invio dei dati, essi verranno mantenuti localmente ed accodati finché non sarà possibile inoltrarli al Centro Servizi. Le risposte del Centro Servizi a tali messaggi varranno da conferma della ricezione degli stessi e consentiranno al terminale di cancellare i dati accumulati localmente.

Oltre a ciò, il terminale di bordo si occuperà di mostrare sul proprio display informazioni sintetiche sulla tragitto della linea percorsa dal veicolo, indicando le prossime fermate e la destinazione, riportando per esse i tempi previsti e l'eventuale presenza di viaggiatori in attesa. Esso dovrà, inoltre, dare indicazione visiva dello stato di ritardo/anticipo della corsa e visualizzare eventuali segnalazioni in formato testuale ricevute dal Centro Servizi.

L'STBT dovrà "girare" su di un sistema operativo largamente diffuso (ad es. Android) ed essere realizzato utilizzando linguaggi di programmazione ampiamente utilizzati (ad es. Java) al fine di garantire semplicità nello sviluppo e supporto da parte della comunità Open Source nell'eventualità in cui si vogliono effettuare estensioni o modifiche.

#### 5.2.4 Applicazione Mobile (APP)

Applicazione per dispositivi mobili (smartphone, tablet, ecc.) compatibile con i sistemi operativi più diffusi (ad. es. Android, iOS, Windows Mobile) per l'interazione con gli utenti in mobilità. L'applicazione dovrà consentire ai viaggiatori di usufruire in maniera rapida delle stesse funzionalità offerte dal portale web.

In aggiunta, previa registrazione di un account, potrà consentire agli utenti di:

- ricevere notifiche in modalità "push" da parte della piattaforma in merito ad eventuali disservizi, modifiche di orario/percorso o altre comunicazioni di servizio;
- segnalare la propria presenza presso le fermate in attesa di una specifica corsa, in modo da renderlo noto in tempo reale all'autista del veicolo attraverso il terminale di bordo;
- esprimere un giudizio qualitativo in merito allo specifico servizio di cui sta effettivamente usufruendo (funzione abilitata solo se il viaggiatore è effettivamente a bordo del veicolo o presso una delle fermate), eventualmente accompagnato da suggerimenti o reclami in formato testuale.

### 5.3 Aspetti di sicurezza

Per garantire una maggior sicurezza della piattaforma, le diverse componenti software dovranno essere dislocate su più server (fisici o virtuali) di cui solo alcuni saranno accessibili dall'esterno. In Figura 3 si mostrano le modalità di comunicazione delle componenti costituenti la piattaforma. I servizi web pubblici dovranno essere accessibili via Internet attraverso un firewall che limiti allo stretto necessario i servizi accessibili e protegga da eventuali attacchi DoS. Per quanto riguarda i servizi web interni, essi dovranno essere accessibili su canali di comunicazione cifrati ed autenticati mediante l'utilizzo di certificati digitali al fine di identificare in maniera certa entrambe le controparti.

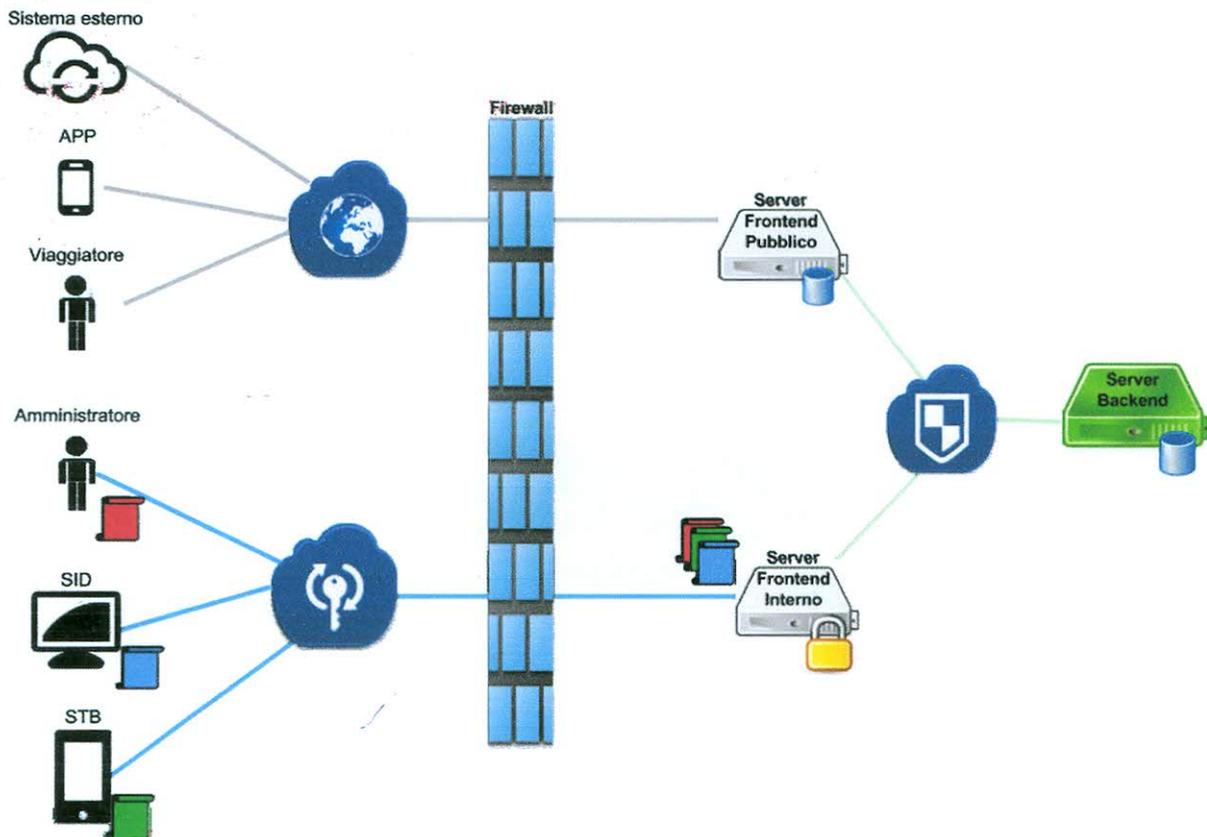


Figura 3: Aspetti di sicurezza della piattaforma

Le comunicazioni tra i server di *frontend* ed il server di *backend* dovranno avvenire su rete privata al fine di proteggere quest'ultimo da attacchi diretti provenienti da Internet. Tali comunicazioni saranno in ogni caso autenticate e operate su canali di comunicazioni sicuri al fine di proteggere i dati ed i servizi anche da attacchi provenienti dalla rete interna.

### 5.4 Installazione e configurazione iniziale

La messa in esercizio della piattaforma sarà a cura dell'aggiudicatario il quale avrà il compito dell'installazione e configurazione di tutte le componenti software necessarie per il corretto funzionamento di tutto il sistema.

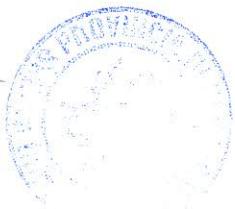
Per quanto riguarda la configurazione iniziale della piattaforma, al fine di selezionare le soluzioni più idonee in funzione dello scenario di utilizzo (tratta, tipo e dotazione del veicolo) in merito alla connettività dei terminali di bordo e la loro collocazione a bordo dei veicoli, sarà necessario effettuare un sopralluogo per:

- valutare la copertura GSM/GPRS offerta dai vari operatori telefonici su ciascuna tratta al fine di selezionare quelli a maggiore copertura;
- valutare la qualità di ricezione del segnale GPS su ciascuna tratta al fine di individuare eventuali zone d'ombra di cui tener conto;
- verificare la collocazione più idonea per il supporto a bordo veicolo per il terminale mobile per massimizzarne la qualità di ricezione del segnale GPS e, al contempo, non ostacolare in alcun modo la visibilità da parte dell'autista e non distogliere il suo durante la guida.

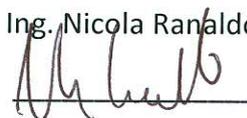
La messa in esercizio della piattaforma dovrà prevedere una fase di configurazione iniziale con l'inserimento nel database, attraverso un'apposita interfaccia del pannello di gestione, di tutte le informazioni statiche sui veicoli delle diverse aziende, sulle corse, sulle fermate etc. Inoltre, per consentire al sistema di identificare quale veicolo intraprenderà quale corsa, sarà necessario effettuare una associazione esplicita tra di essi. Tale associazione potrà successivamente essere aggiornata sia dallo stesso pannello o tramite l'apposita configurazione operata dall'autista interagendo con il terminale di bordo.

Inoltre, al fine di predisporre l'inserimento nel database delle coordinate GPS relative al percorso effettivo di ciascuna linea ed alle relative fermate, si dovrà predisporre una fase esplicita di "mappatura dei percorsi" in cui i terminali di bordo verranno montati sui veicoli ed i dati da essi inviati al Centro Servizi saranno elaborati e confrontati con la sequenza delle fermate (precedentemente configurate) per derivarne in maniera automatica l'associazione di posizione GPS e tempi di arrivo. Tali dati potranno successivamente essere validati manualmente attraverso un'apposita interfaccia parte del pannello di gestione del Centro Servizi.

Arch. Carminantonio De Santis



Ing. Nicola Ranaldo



<b>QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO</b>		
<b>N.°</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>IMPORTO</b>
1	<i>Fornitura Hardware</i>	€ 56.500,00
2	<i>Sviluppo piattaforma software</i>	€ 121.500,00
3	<i>Formazione</i>	€ 2.400,00
4	<i>Start up progetto</i>	€ 5.500,00
<b>Subtotale</b>		<b>€ 185.900,00</b>
5	<i>IVA (22% del subtotale + voce 6)</i>	€ 41.871,63
6	<i>Imprevisti, allacci elettrici, rete, ecc.</i>	€ 4.425,57
7	<i>Collaudo</i>	€ 3.000,00
8	<i>Spese generali (12% del subtotale)</i>	€ 22.308,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 257.505,20</b>

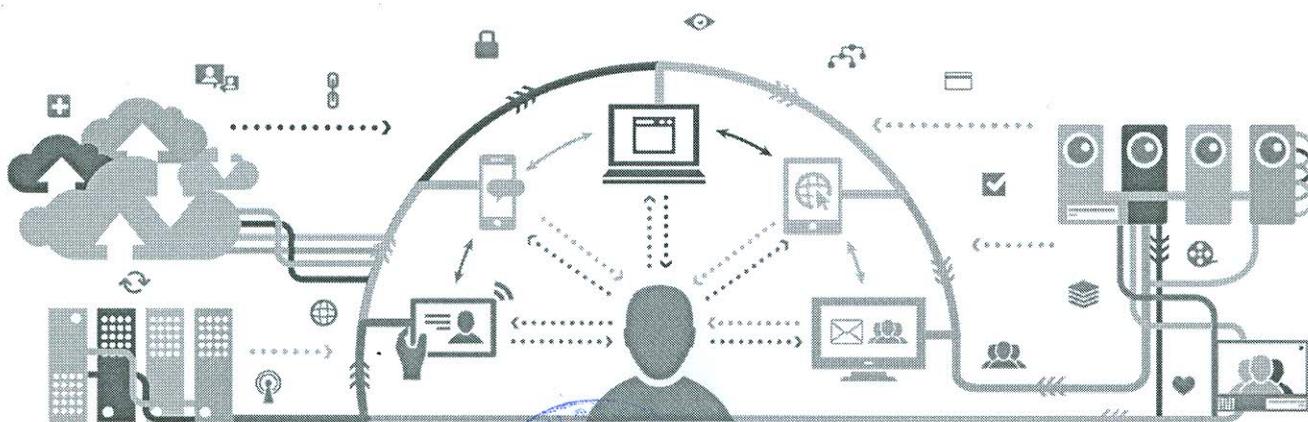


# PROVINCIA DI BENEVENTO

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza  
sul sistema di trasporto pubblico provinciale.

- RELAZIONE TECNICA PIATTAFORMA DI FLEET MANAGEMENT
- STIMA APPARATI
- STIMA SVILUPPO PIATTAFORMA e COSTI DI AVVIAMENTO
- QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO
- CRONOPROGRAMMA



Arch. Carminantonio De Santis



Ing. Nicola Rapaldo

1	Premessa.....	3
2	La piattaforma software .....	3
3	Funzionalità attese.....	4
3.1	Componente SID (Software Indoor Display) .....	4
3.2	Componente STB (Software Terminale di Bordo) .....	4
3.3	Componente APP (Applicazione su dispositivo <i>mobile</i> ).....	4
3.4	Componente di amministrazione della piattaforma .....	5
4	Piano di lavoro .....	5
4.1	Gantt.....	5
4.2	Risorse coinvolte .....	6

## **1 Premessa**

Questo documento ha lo scopo di dettagliare il set di funzionalità minime attese dalla Committenza relativamente alla piattaforma software da sviluppare, già descritta nella "Relazione Tecnica generale", e di definire il piano di lavoro per il progetto nel suo complesso.

## **2 La piattaforma software**

La piattaforma dovrà essere realizzata sposando la filosofia dell'Open Source e dell'Open Data, così da non vincolare la Committenza rispetto ad un prodotto proprietario e, nel contempo, essere aperta all'integrazione con altri Enti / Istituzioni che oggi vedono nell'Open Data uno dei capisaldi della strategia per una PA aperta nei confronti dei cittadini. In particolare la piattaforma.

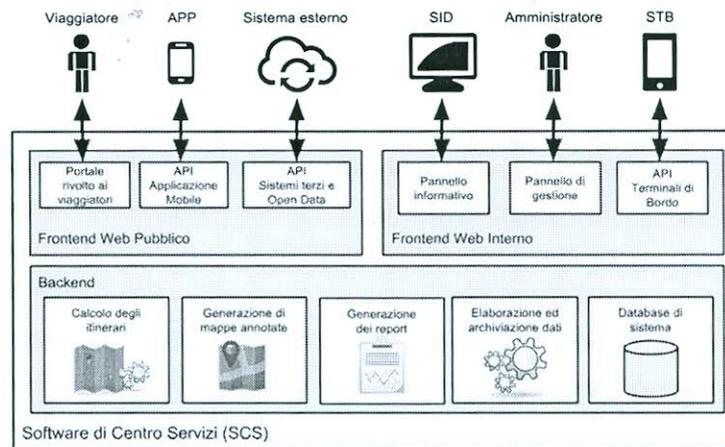
Dovrà essere realizzata utilizzando componenti software Open Source e tutto il codice sorgente sarà rilasciato al committente con una licenza tale da garantire la possibilità di future estensioni o integrazioni con altri sistemi al fine di migliorare il servizio offerto.

Dovrà mettere a disposizione un'apposita interfaccia (API) per consentire l'eventuale accesso ai dati raccolti dalla piattaforma a terze parti, per fornire trasparenza sull'operatività del servizio pubblico e per incentivare l'integrazione della stessa con altri sistemi. Tale API dovrà consentire, previa autenticazione, l'inoltro di messaggi di servizio, per dare la possibilità a terzi di divulgare informazioni attraverso i canali messi a disposizione (ad es. messaggi di allerta da parte della Protezione Civile).

I componenti della piattaforma software sono:

- Software di Centro Servizi, che si occuperà sia di gestire la base della conoscenza (database), elaborare i dati dinamici ricevuti dai terminali di bordo, visualizzare su mappa in tempo reale gli autobus circolanti, fornire informazioni agli utenti del sistema, sia di offrire attraverso tecnologie web l'interazione con gli amministratori di sistema (qualità del servizio offerto, statistiche, ecc.) e con gli utenti della rete Internet (orari di arrivo, tempi di percorrenza, ...);
- Software per terminale di bordo che, interagisce con il Centro Servizi per trasmettere e ricevere i dati dinamici;
- Software per display per consentire al monitor installato presso il terminal bus di mostrare le informazioni sulle corse;

- Applicazione per dispositivi mobili (smartphone, tablet, ecc.) per l'interazione con gli utenti in mobilità.



### 3 Funzionalità attese

Di seguito si riportano, seguendo la suddivisione in componenti illustrata nella precedente figura e descritte nella "Relazione Tecnica Generale", le funzionalità minime attese dalla piattaforma software da realizzare.

#### 3.1 Componente SID (Software Indoor Display)

- Ricercare informazioni sulle prossime partenze / arrivi dai Terminal Bus di Benevento
- Visualizzare, in tempo reale, informazioni sugli arrivi e le partenze dei mezzi dai Terminal Bus di Benevento

#### 3.2 Componente STB (Software Terminale di Bordo)

- Trasmettere al Centro Servizi, periodicamente, la posizione GPS, la velocità istantanea e la direzione del mezzo di trasporto pubblico;
- Visualizzare sul display la rappresentazione cartografica del percorso e la propria posizione istantanea
- Indicazione della eventuale presenza di viaggiatori in attesa alla prossima fermata;
- Indicazione dello stato di ritardo/anticipo della corsa rispetto ai tempi previsti.

#### 3.3 Componente APP (Applicazione su dispositivo mobile)

- Visualizzare gli orari di partenza dei mezzi di trasporto;
- Visualizzare i percorsi delle linee e i tempi di percorrenza;

- Ricercare le corse disponibili (incluse eventuali coincidenze) per raggiungere un determinato luogo di destinazione;
- Ricevere, previa registrazione, aggiornamenti in modalità "push" su disservizi, modifiche di orario o altre eventuali comunicazioni istituzionali;
- Segnalare la propria presenza presso le fermate in attesa di una specifica corsa, in modo da renderlo noto in tempo reale all'autista del veicolo attraverso il terminale di bordo;
- Esprimere un giudizio qualitativo in merito al servizio di trasporto pubblico.

### **3.4 Componente di amministrazione della piattaforma**

- Definire utenti e ruoli della piattaforma;
- Configurare la frequenza di invio dei dati da parte dei mezzi mobili sul territorio;
- Configurare i parametri di funzionamento della piattaforma (frequenza del backup dati, ecc.);
- Configurare i dati statici caratterizzanti il servizio di trasporto (aziende, targhe veicoli, timetable, ecc.);
- Definire i layout di visualizzazione dell'Indoor Display;
- Visualizzare statistiche e dati storici sul servizio offerto;
- Visualizzare su mappa interattiva la posizione istantanea dei mezzi di trasporto in circolazione;
- Monitoraggio delle componenti hardware e software del sistema complessivo (Terminale di Bordo, Indoor Display, Software di Centro Servizi, ecc.)

## **4 Piano di lavoro**

La conclusione del progetto è prevista entro 6 mesi solari dall'aggiudicazione del bando e dettagliata nei seguenti paragrafi.

### **4.1 Gantt**

Il diagramma di Gantt è riportato nella figura seguente:

Attività	MESE 1				MESE 2				MESE 3				MESE 4				MESE 5				MESE 6			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
Definizione specifiche funzionali	■	■																						
Progetto definitivo piattaforma			■	■																				
Realizzazione componente SCS					■	■	■	■	■	■	■	■												
Realizzazione componente STB									■	■	■	■	■	■	■	■								
Realizzazione componente SID													■	■	■	■	■	■	■	■				
Realizzazione componente APP																	■	■	■	■	■	■	■	■
Collaudo																					■	■	■	■
Avviamento																					■	■	■	■
Formazione																								■

## 4.2 Risorse coinvolte

Per pervenire alla determinazione dei costi dell'intervento, in questa sede si fornisce una stima delle figure professionali necessarie alla realizzazione di ogni elemento, utilizzando i costi del personale tipicamente adottati dalla Regione Campania.

Sviluppo della piattaforma: saranno coinvolte 6 risorse (1 Project Manager, 2 Analisti senior e 3 Analisti programmatori) per 90 giorni di attività.

Formazione: sarà coinvolta una risorsa (Formatore Senior) per 10 giorni di attività per la formazione al personale interno individuato dalla Committenza.

Avvio in esercizio: sarà coinvolta una risorsa (Analista senior) per 30 giorni di attività per le attività di collaudo, setup del sistema, inizializzazione e configurazione dei diversi componenti hardware, software di base e software applicativo.

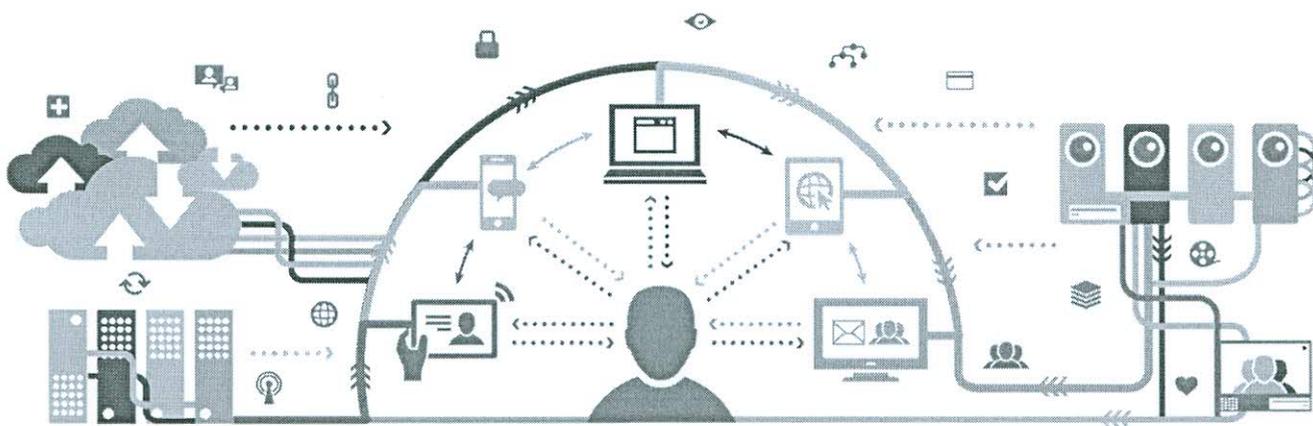


# PROVINCIA DI BENEVENTO

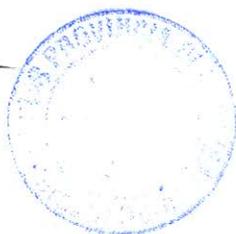
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza  
sul sistema di trasporto pubblico provinciale.

STIMA SOMMARIA APPARATI



Arch. Carminantonio De Santis



Ing. Nicola Ranaldo

N.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Q.TÀ	IMPORTO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
		<b>APPARATI CENTRO SERVIZI: POSTAZIONE OPERATORE</b>				
1	COMP-1	Fornitura in opera di Personal Computer con (minimo) processore Intel® Core™ i5, RAM 8GB, HDD 1TB, display 27", scheda video con almeno 2GB di RAM, unità DVD ± RW, connettività Ethernet 10/100/1000 Mb, scheda wireless 802.11 a/b/g/n, porte USB 2.0, ingresso HDMI, tastiera e mouse ottico USB, altoparlanti e attacco Kensington Lock	N.	1	€ 2.500,00	€ 2.500,00
		<b>APPARATI TERMINAL BUS: INDOOR DISPLAY</b>				
2	COMP-2	Fornitura in opera di Indoor display con monitor LCD Touchscreen a 46" completo di supporto a muro, risoluzione 1920x1080 pixel, 16 milioni di colori, luminosità fino a 700 cd/mq, contrasto fino a 4000:1, tempo di risposta < 8 sec, angolo di visione 178°/178°, protezione IP30, temperatura in esercizio 0°- 40°C, MTBF > 10000 h (lampade escluse) equipaggiato con PC dalle seguenti caratteristiche minime: processore Intel Dual Core i3, 2.13 GHz, cache L2 3MB, memoria: 2GB DDR3 1066, HDD a stato solido 128GB, scheda video: Intel Gfx Gen 5.75 o similare, n. 2 porte Ethernet 10/100/1000 Mb, n. 2 porte USB 2.0, uscita HDMI, VGA, porta RS-232, n. interfacce 2 PS/2	N.	2	€ 4.000,00	€ 8.000,00
		<b>APPARATI A BORDO VEICOLO: TERMINALE DI BORDO</b>				
3	COMP-3	Fornitura in opera di Tablet con display touchscreen capacitivo da 7" con processore Dual Core 1.5GHz, RAM: 1 GB, risoluzione 1280x800, HDD > 8GB, Bluetooth, Wi-Fi, 2G (GPRS/EDGE), 3G (HSDPA), A-GPS, sensore magnetico a 3 assi, sensore accelerometrico a 3 assi, giroscopio, supporto da auto per dispositivo mobile resistente alle vibrazioni, equipaggiato con SIM dati con traffico prepagato di almeno 250MB/mese per 12 mesi	N.	100	€ 460,00	€ 46.000,00
					<b>TOTALE HW</b>	<b>€ 56.500,00</b>



# PROVINCIA DI BENEVENTO

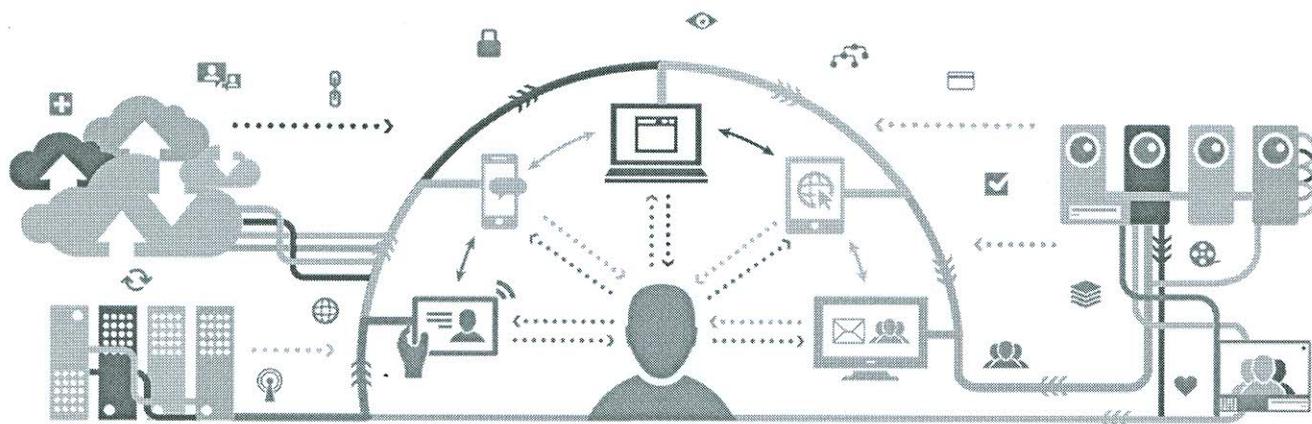
## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Razionalizzazione, informatizzazione e sicurezza  
sul sistema di trasporto pubblico provinciale.

STIMA SOMMARIA SVILUPPO PIATTAFORMA

e

COSTI DI AVVIAMENTO



Arch. Carminantonio De Santis



Ing. Nicola Ranaldo

N.	FIG. PROF.	DESCRIZIONE	U.M.	Q.TÀ	IMPORTO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
		<b>SVILUPPO PIATTAFORMA SOFTWARE</b>				
1	PM	Project manager con esperienza ...	gg.	90	€ 400,00	€ 36.000,00
2	AN-1	Analista software con esperienza ...	gg.	90	€ 250,00	€ 22.500,00
3	AN-2	Analista software con esperienza ...	gg.	90	€ 250,00	€ 22.500,00
4	AP-1	Analista programmatore con esperienza < 5 anni	gg.	90	€ 150,00	€ 13.500,00
5	AP-2	Analista programmatore con esperienza < 5 anni	gg.	90	€ 150,00	€ 13.500,00
6	AP-3	Analista programmatore con esperienza < 5 anni	gg.	90	€ 150,00	€ 13.500,00
		<b>Formazione e avviamento in esercizio</b>				
7	FORM	Formatore con esperienza ...	gg.	6	€ 400,00	€ 2.400,00
8	AN	Risorsa con esperienza ... per avvio in esercizio del sistema	gg.	22	€ 250,00	€ 5.500,00
					<b>TOTALE</b>	<b>€ 129.400,00</b>

<b>QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO</b>		
<b>N.°</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>IMPORTO</b>
1	<i>Fornitura Hardware</i>	€ 56.500,00
2	<i>Sviluppo piattaforma software</i>	€ 121.500,00
3	<i>Formazione</i>	€ 2.400,00
4	<i>Start up progetto</i>	€ 5.500,00
<b>Subtotale</b>		<b>€ 185.900,00</b>
5	<i>IVA (22% del subtotale + voce 6)</i>	€ 41.871,63
6	<i>Imprevisti, allacci elettrici, rete, ecc.</i>	€ 4.425,57
7	<i>Collaudo</i>	€ 3.000,00
8	<i>Spese generali (12% del subtotale)</i>	€ 22.308,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 257.505,20</b>



Verbale letto, confermato e sottoscritto

**IL SEGRETARIO GENERALE**  
(Dr. Franco Nardone)

*Handwritten signature of Franco Nardone*

**IL COMMISSARIO STRAORDINARIO**  
(Prof. Ing. Aniello Cimitile)

*Large handwritten signature of Prof. Ing. Aniello Cimitile*

N. 2724 Registro Pubblicazione

Si certifica che la presente deliberazione è stata affissa all'Albo in data odierna, per rimanervi per 15 giorni consecutivi a norma dell'art. 124 del T.U. - D. Lgs. 18.8.2000, n.267

BENEVENTO 10 OTT. 2014

**IL MESSO**

*Handwritten signature of the messenger*

**IL SEGRETARIO GENERALE**  
*IL SEGRETARIO GENERALE*  
*Dr. Franco Nardone*

*Handwritten signature of Dr. Franco Nardone*

Si dichiara che la su estesa deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio e all'albo on line secondo la procedura prevista dall'art. 32, comma 5, della Legge n. 69 del 18.06.2009 per quindici giorni consecutivi dal \_\_\_\_\_.

Si attesta, pertanto, che la presente deliberazione è divenuta esecutiva, ai sensi n. 134 del T.U. - D. Lgs. 18.8.2000, n. 267, in data \_\_\_\_\_ decorsi 10 giorni dalla sua pubblicazione.

li \_\_\_\_\_

**IL RESPONSABILE SERV. AA. GG.**

**IL SEGRETARIO GENERALE**

\_\_\_\_\_  
=====

Copia per

SETTORE <u>Imp. (F. Frasi)</u>	il _____	prot. n. _____
SETTORE <u>Sett. Economico</u>	il _____	prot. n. _____
SETTORE _____	il _____	prot. n. _____
Revisori dei Conti	il _____	prot. n. _____