

Protocollo d'intesa

Tra le Parti

Comune di Trento, con sede in Trento, via Belenzani 19, C.F. e Partita IVA 00355870221, qui rappresentato da

Trentino Trasporti S.p.A. con sede a Trento, Via Innsbruck, 65 – C.F. e Partita I.V.A. **01807370224**, qui rappresentata da(in seguito denominata in breve “TT”);

Hitachi Rail STS S.p.A., società con socio unico, soggetta a direzione e coordinamento di Hitachi Ltd., con sede in Genova, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di Genova 01371160662, qui rappresentata da (in seguito denominata in breve “STS”);

Clear Channel S.p.A., con sede in Roma, viale Regina Margherita 42, Partita IVA e numero di iscrizione presso il Registro delle Imprese di Roma 03643630282, qui rappresentata da

premesso che

a) PAT ha indetto una procedura di accreditamento per la vendita di titoli di viaggio attraverso smartphone o altri dispositivi di telefonia mobile di accreditamento per la vendita di titoli di viaggio attraverso smartphone o altri dispositivi di telefonia mobile;

b) in relazione a tale procedura, STS ha in corso l’accreditamento presso TT al fine di poter svolgere la vendita dei titoli di viaggio, relativi al servizio pubblico di trasporti della Provincia Autonoma di Trento (relativi al servizio urbano ed extraurbano sia su gomma che su rotaia) agli utenti che potranno procedere al loro acquisto, attraverso smartphone (utilizzando applicazioni apposite) o altri dispositivi di telefonia mobile dei titoli di viaggio del trasporto pubblico provinciale (biglietti di corsa semplice per viaggiare in Trentino);

c) le linee guida tecniche a cui devono attenersi gli operatori di soluzioni Mobile Ticketing che vogliono partecipare alla vendita di titoli della Provincia Autonoma di Trento prevedono al par. 2 che “l’operatore, dovrà realizzare un sistema di validazione dei titoli di viaggio acquistati dall’utente utilizzando i QRcode posti su autobus, stazione o in dotazione al personale viaggiante (o altra modalità che sarà concordata con PAT e gestore dei servizi); i dati dell’ultima validazione dovranno essere visualizzati in modo chiaro per una verifica”;

d) sulla base della suddetta previsione delle Linee Guida è interesse delle Parti sperimentare una modalità di validazione dei titoli di viaggio che, in alternativa ai QRcode,

sia basato su tecnologie 'Be In / Be Out (BiBo) dove la validazione viene gestita elaborando le informazioni generate da una infrastruttura di sensori BLE distribuite sul territorio; la sperimentazione riguarderà inoltre un sistema di info-mobilità per i passeggeri per la componente multimodale, applicabile agli scambi intermodali bus / treno; l'oggetto delle attività risulta descritto nel documento allegato A;

e) STS, che è titolare di una tecnologia idonea a consentire la sperimentazione di cui alla premessa c), è disponibile a mettere la stessa gratuitamente a disposizione di TT, per un periodo di tempo limitato, su una delle linee esercite da TT e per un numero ristretto di utenti; tale disponibilità è funzionale a realizzare la sperimentazione del sistema, nella prospettiva di poter utilizzare la suddetta modalità nell'esecuzione del servizio, anche in adempimento del contratto che verrà stipulato tra STS e TT a seguito dell'accreditamento;

f) al suddetto scopo, in data 11 febbraio 2019, TT ha già autorizzato una sperimentazione delle attività indicate in precedenza per la tratta Trento – Malé; inoltre, in data 11 maggio 2021 la Provincia di Trento ha autorizzato l'installazione di beacons presso le stazioni e sui veicoli della Provincia di Trento nella linea Trento – Malé; infine, con lettera in data 12 maggio 2021, STS ha rivolto analogo richiesta al Comune di Trento al fine di ottenere l'autorizzazione all'installazione sulle pensiline e le paline delle fermate del trasporto urbano sul territorio del Comune di Trento;

g) TT sta sperimentando sui bus urbani un nuovo sistema Bluetooth, di cui sarà necessario verificare la compatibilità con il sistema proposto da STS;

h) come risulta dalle specifiche tecniche allegate sub A, nonché dal successivo Art. 2, la sperimentazione avverrà in tre fasi: la prima sulla tratta Trento – Malé, la seconda su tutto il territorio di Trento (con modalità alternative a seconda che venga accertata, o meno, la compatibilità con il sistema Bluetooth in corso di sperimentazione da parte di TT) e la terza, che sarà oggetto di un separato accordo, in Comuni al di fuori di Trento;

i) il Comune di Trento ha interesse alla sperimentazione sopra descritta nel contesto delle politiche di mobilità sostenibile e raccolta, elaborazione e valorizzazione dei dati relativi anche ai fini dell'adozione delle relative decisioni e visto il progetto di avvio della Smart City Control Room in questo ambito;

j) sono state acquisite, e vengono comunque confermate con la sottoscrizione del presente protocollo d'intesa, le valutazioni favorevoli anche di Clear Channel in qualità di proprietaria di gran parte delle pensiline attualmente installate, nonché quelle di TT in

qualità di proprietaria delle paline, fermo il rispetto delle specifiche tecniche di installazione condivise e indicate nell'allegato B;

l) la sperimentazione potrà avvenire solo a valle dell'avvenuto accreditamento della applicazione on line di STS da parte della PAT secondo quanto stabilito dalla Determinazione del Dirigente della Provincia Autonoma di Trento n. 50 del 26 marzo 2018;
si conviene quanto segue

Art.1

Le premesse costituiscono parte integrante del presente protocollo d'intesa.

Art. 2

Al fine di effettuare la sperimentazione del servizio di cui in premessa, STS viene autorizzata a svolgere l'installazione, eventualmente tramite il subappaltatore Nextome, ovvero altro che dovrà essere previamente concordato, di sensori / *beacon* su ciascun veicolo/fermata/stazione coinvolto nella sperimentazione. In particolare la suddetta autorizzazione viene prestata: i) per quanto riguarda le pensiline, da parte del Comune di Trento e da parte di Clear Channel, ciascuna in relazione alle pensiline di cui è proprietaria che risultano dall'allegato A; ii) per quanto riguarda le paline e i veicoli, da parte di Trentino Trasporti.

I *beacon* dovranno essere conformi alla EN 61000 6-2, 6-4, il tutto secondo quanto risulta dal progetto e dalle specifiche tecniche allegate sub A.

Secondo quanto risulta dalle suddette specifiche tecniche l'implementazione del sistema avverrà in tre step, in conformità a quanto indicato al punto g) delle premesse:

- STEP 1 – sperimentazione del sistema BI-BO e di Info-mobilità sulla Linea ferroviaria Trento-Malé (n.38 fermate e n. 18 veicoli) limitatamente ad un campione di 500 passeggeri;

- STEP 2 – estensione del sistema BI-BO e di Info-mobilità a tutto il territorio di Trento, a seguito dell'accertamento (che dovrà avvenire durante i sei mesi di durata dello STEP 1), da parte di e STS, della possibilità di integrare e interfacciare il sistema BiBo predisposto da STS con il sistema Bluetooth in corso di sperimentazione da parte di TT per il tramite di Trentino Digitale. La sperimentazione avverrà mediante l'installazione di beacons sulle paline alle fermate urbane nelle aree di Trento (n. 589 fermate bus urbane) e

su numero 2 fermate della funivia Trento-Sardagna. TT non assume alcuna responsabilità circa la mancata interfacciabilità del sistema STS con il sistema Bluetooth di bordo. Qualora non sia confermata la fattibilità tecnica di integrare il sistema di STS con le centraline Bluetooth che TT sta sperimentando sui bus urbani nel termine di sei mesi di durata della sperimentazione dello STEP 1, STS si rende disponibile alla installazione dei beacon anche all'interno dei bus urbani delle aree di Trento, Lavis; installazione che dovrà in ogni caso essere preventivamente autorizzata da TT previo parere favorevole della P.A.T.;

- STEP 3 – estensione del sistema BI-BO e di Info - mobilità ai comuni di Lavis (n. 6 fermate), Pergine (n. 34 fermate), Rovereto (n. 18 fermate), Riva del Garda (n. 40 fermate). Per le installazioni nelle aree al di fuori di Trento dovranno seguire contrattazioni dedicate non oggetto del presente accordo, tra STS, TT, PAT e comuni interessati.

STS si impegna a svolgere l'implementazione sviluppando un'applicazione dedicata, in modo tale che gli utenti possano usufruire dei servizi sopra descritti accedendo tramite l'applicazione realizzata da STS. STS inoltre svilupperà, a supporto dell'operatore, una interfaccia centralizzata *web based*.

Art. 3.

Al fine di consentire la sperimentazione del servizio, il Comune di Trento, TT e Clear Channel si impegnano a cooperare con STS nei termini che seguono.

3.1 TT dichiara che i disegni tecnici dei veicoli e la documentazione di supporto sono di proprietà dei costruttori dei veicoli stessi. TT metterà a disposizione di STS, per quanto necessario, la documentazione tecnica dei veicoli.

3.2 Il Comune di Trento, TT e Clear Channel consentono al personale di STS, nonché del subappaltatore Nextome, l'accesso in tutte le aree (previa sottoscrizione di tutti i documenti relativi alla sicurezza quale, ad esempio, i DUVRI) sui quali verranno installati i sensori, nelle date che verranno concordate secondo un programma da definirsi concordemente tra le Parti, al fine di permettere: i) i sopralluoghi dei veicoli, delle stazioni, delle banchine al fine di verificare le modalità di installazione dei sensori ii) l'esecuzione, eventualmente anche da parte del subappaltatore, delle attività di installazione; iii) favorire lo svolgimento, da parte di STS, delle attività di integrazione degli strumenti di identificazione dei soggetti che acquistano i biglietti, nonché di misurazione e controllo e di tutte quelle funzionali allo sviluppo della app che devono essere svolte in loco.

3.3 TT e Comune di Trento si impegnano a fornire collaborazione nel possibile dei limiti dettati dalla natura giuridica della società, per la buona riuscita del progetto.

Art. 4

In considerazione della natura sperimentale delle attività oggetto del presente protocollo, le Parti si danno reciprocamente atto che il Comune di Trento, TT e Clear Channel, fermo il proprio obbligo di fornire le informazioni tecniche relative alle installazioni richieste dal personale STS, non avranno responsabilità alcuna circa l'installazione degli apparati ed il funzionamento del sistema proposto da STS.

Sempre in ragione della natura sperimentale delle attività oggetto del presente accordo, le Parti si impegnano a cooperare in buona fede, compiendo tutti i migliori sforzi al fine di consentire il buon esito della sperimentazione. È peraltro esclusa qualsivoglia responsabilità delle Parti nell'ipotesi in cui la sperimentazione non si concludesse positivamente e, in generale, in caso di inadempimento di STS, anche per il fatto del subappaltatore.

STS resta responsabile per eventuali danni a cose e/o persone o provocati ai veicoli o agli impianti durante la fase di sperimentazione e quella di disinstallazione, nonché conseguenti a eventuali disservizi per indisponibilità dei mezzi, conseguenti ai suddetti danni, per l'erogazione del servizio. STS si impegna inoltre, al termine della sperimentazione, a ripristinare lo stato iniziale dei veicoli o degli impianti che avesse danneggiato e, comunque, a tendere indenni i proprietari dai danni conseguenti allo svolgimento delle proprie attività.

In tutti i casi resta inteso che le Parti non avranno nulla a che pretendere l'una dall'altra qualora, per esigenze connesse all'erogazione del servizio di trasporto, TT non potesse rendere disponibili i veicoli secondo il programma concordato.

Art. 5

TT e STS forniranno reciprocamente all'altra parte l'informativa relativa alla sicurezza e per gli eventuali rischi interferenziali. Per quanto concerne l'accesso ai siti e l'esecuzione delle attività di sperimentazione, STS è responsabile dell'esecuzione delle attività nel rispetto delle norme di sicurezza, nessuna esclusa, e si impegna a fornire, per il

proprio personale coinvolto e per quello dei subappaltatori, informazioni e Dispositivi di Protezione Individuali necessari ad ottemperare alle misure di sicurezza previste dalle normative vigenti.

Art. 6

Le attività di installazione potranno avere inizio a seguito della sottoscrizione del presente protocollo, nonché del preventivo adempimento, da parte di TT, del Comune di Trento e di Clear Channel, delle prestazioni descritte nel precedente Art. 3. L'avvio della sperimentazione avverrà a seguito dell'accreditamento STS per il *mobile ticketing*, per il quale STS ha presentato domanda come indicato in premessa b), nonché della possibilità di accedere al sistema di bordo in corso di installazione sulla flotta di Trentino Trasporti.

Per quanto concerne lo STEP 1, la sperimentazione avrà una durata di mesi 6 (sei) a partire dal completamento delle attività di installazione ovvero, se successivo, dall'ottenimento dell'accreditamento da parte di STS, come da Project Plan sub B, e coinvolgerà, per la sola fase di sperimentazione, i soggetti che saranno individuati da STS. STS a sua cura e responsabilità, si impegna a fornire tutte le informazioni sui trattamenti dei dati personali a ciascun partecipante alla sperimentazione, in qualità di titolare del trattamento. Per quanto concerne lo STEP 2, la sperimentazione avrà durata di 6 (sei) mesi a decorrere dal momento in cui le Parti avranno accertato la possibilità di integrare, o meno, il sistema di STS con le centraline Bluetooth che TT sta sperimentando e, conseguentemente, saranno determinate le modalità con le quali potrà essere realizzata la sperimentazione dello STEP 2.

TT autorizzerà STS a mettere in esercizio il sistema, limitatamente ai soggetti sopra menzionati, a seguito del completamento dell'iter di accreditamento e con esito positivo dei test di integrazione.

L'esecuzione delle prove da parte di STS avverrà durante l'esercizio. Al termine delle attività di sperimentazione, se quest'ultima dovesse avere esito negativo, STS sarà tenuta a rimuovere le attrezzature utilizzate sui veicoli, nelle banchine, nelle pensiline e nelle paline, nelle date che verranno concordate secondo un programma da definirsi di concerto tra le Parti.

Art. 7

In considerazione della natura sperimentale delle attività oggetto del presente protocollo, è escluso qualsiasi corrispettivo in favore di STS, che beneficerà dei risultati e delle eventuali utilità della sperimentazione, consistenti nell'aggio pattuito contrattualmente. È altresì escluso il rimborso delle spese.

Fermo restando quanto pattuito nel precedente Art. 4 e nel successivo Art. 8, i dati raccolti verranno comunque resi disponibili in formato anonimo per il Comune di Trento, per TT e per Clear Channel al fine di valutazioni statistiche, analisi origine – destinazione e, in genere, per utilizzi funzionali all'ottimizzazione del servizio. Inoltre il Comune di Trento, TT e avranno facoltà di eseguire attività di monitoraggio, attraverso periodici incontri tra i rispettivi referenti contrattuali.

Fermo quanto previsto nel successivo Art. 8, STS si impegna a fornire al Comune di Trento e a TT le informazioni necessarie affinché, per il solo periodo successivo alla sperimentazione e, quindi, per la sola fase che si è sopra indicata come STEP 2, sia possibile:

- l'utilizzo dei beacon installati tramite APP diverse da quella sviluppata da STS, per fini specifici che verranno concordati con STS, restando precluso qualsiasi utilizzo successivo al termine della sperimentazione, nonché, anche durante la sperimentazione, l'utilizzo dei beacon per il ticketing dei mezzi del TPL (treni, autobus) non coinvolti nella sperimentazione stessa;

- l'accesso tramite modalità di interoperabilità concordate (come ad es. webservices REST/JSON) ai dati raccolti tramite i beacon e alle analytics realizzate a partire dai dati raccolti.

Art. 8

Le Parti si danno atto e riconoscono che tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi al software sviluppato da STS – così come quelli relativi ad ogni conoscenza preesistente - resteranno di esclusiva titolarità di quest'ultima, senza che il Comune di Trento, TT o Clear Channel acquistino alcun diritto di sfruttamento degli stessi. In particolare, tenuto conto della natura sperimentale delle attività, è escluso qualsiasi diritto del Comune di Trento, di TT e di Clear Channel di effettuare riproduzioni o modificazioni per l'uso dei programmi, copie di *back-up*, ovvero atti di *reverse engineering* di qualsivoglia natura, anche se finalizzati a consentire l'interoperabilità con l'applicazione di titolarità della stessa TT. Per

quanto occorrer possa e per maggior chiarezza, le Parti si danno reciprocamente atto che l'eventuale condivisione da parte di STS di informazioni e/o documenti e/o schemi tecnici assoggettati a diritti di proprietà intellettuale di STS stessa non rappresenteranno in alcun modo un trasferimento di tali diritti in favore delle altre Parti, restando quindi esclusivamente in capo a STS.

Al termine della sperimentazione tutti i dati raccolti (in particolare, a titolo esemplificativo, la registrazione, l'*account* del passeggero e dati della transazione) resteranno di titolarità di STS.

Art. 9

In relazione ai dati personali trattati in conseguenza della sottoscrizione ed esecuzione del presente protocollo, le Parti si danno reciprocamente atto che STS agirà in qualità di Titolare Autonomo del Trattamento dei Dati Personali ex art. 4, n. 7), del Regolamento UE 679/2016 (nel prosieguo anche "GDPR").

STS si impegna quindi a mettere in atto misure adeguate ed efficaci e ad essere in grado di dimostrare la conformità delle attività di trattamento con il GDPR, compresa l'efficacia delle misure adottate. Tali misure dovranno tener conto della natura, dell'ambito di applicazione, del contesto e delle finalità del trattamento, nonché del rischio per i diritti e le libertà delle persone fisiche.

STS con il presente protocollo d'intesa garantisce che le attività sono conformi a legge e si impegna comunque a non utilizzare eventuali dati personali acquisiti durante lo svolgimento delle attività, se non per le finalità indicate nel presente accordo e a trattarli in conformità alle regole in materia di *privacy*.

Art. 10

Ciascuna delle Parti, anche attraverso i propri rappresentanti e dipendenti, si obbliga a rispettare integralmente tutte le disposizioni del proprio Codice Etico, Modello di organizzazione, gestione e controllo e policy anticorruzione nonché quelle contenute nel Codice Etico delle altre Parti. Le Parti dichiarano che i Codici Etici sono pubblicati sui rispettivi siti internet.

Art. 11

Le Parti si impegnano, nel termine di 15 giorni dalla sottoscrizione a comunicare reciprocamente il nominativo del rispettivo referente individuato per ciascuna di esse per l'esecuzione ed il monitoraggio del presente protocollo.

Art. 12

Qualsiasi controversia dovesse insorgere in relazione all'interpretazione o all'esecuzione del presente protocollo sarà oggetto di un tentativo di amichevole composizione, che dovrà durare al massimo 90 giorni. Esaurito tale tentativo senza successo, ciascuna Parte sarà libera di adire il Tribunale territorialmente competente.

TRENTINO TRASPORTI BIBO E-TICKETING

ALLEGATO A_ TT-SOLUZIONE TECNICA

Doc. Cod	90001786.S00.EN	Int. Rev.	00.01
Ext. Cod	-	Ext. Rev.	-
File Name	Allegato A_ TT-Soluzione Tecnica IT rev 00.01.docx	Pag 1 of 29	

Scopo del documento

Data	14-Ottobre-2021
------	-----------------

	Cognome e Nome	Ruolo
Autore	-	Project Engineer
Verificato da	-	Lead Project Engineer
Approvato da	-	Lead Project Engineer
Autorizzato da	-	Program Manager

Storia delle revisioni

Rev.	Ext. Rev.	Date	C O	CO Data	Autore	Verificato da	Approvato da	Autorizzato da	Descrizione Revisione
00.00	-	11-Ottobre-2021	-	-	-	-	-	-	First Issue
00.01	-	14-Ottobre-2021	-	-	-	-	-	-	Integrazione dettaglio pensiline Trento

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	6
1.1	Scopo.....	6
1.2	Applicabilità.....	6
1.3	Acronimi e Abbreviazioni.....	6
1.4	Definizioni.....	6
1.5	Documenti di riferimento.....	7
1.5.1	Normative.....	7
1.5.2	Procedure HSTS.....	7
1.6	Descrizione dei cambiamenti rispetto alle revisioni precedenti.....	7
2	OVERVIEW DELLO SCENARIO E DELLA SOLUZIONE.....	8
2.1	Potenziati Vantaggi della soluzione BiBo.....	9
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA.....	11
4	LA RETE DEI SENSORI.....	16
5	SITI COINVOLTI E PIANIFICAZIONE INSTALLAZIONI.....	18
5.1	Siti Coinvolti.....	18
6	DETTAGLI INSTALLATIVI.....	20
6.1	Fermate degli autobus.....	20
6.2	Stazione Ferroviaria.....	23
6.3	Treno.....	26
6.4	App mobile per il manutentore.....	27
7	PROPRIETA' DELLE PENSILINE A SERVIZIO DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE NELLA CITTÀ DI TRENTO.....	29

INDICE FIGURE

Figura 1: Tipico scenario d'uso BiBo.....	8
Figura 2: Architettura Logica della soluzione di E-ticketing per l'accreditamento.....	11
Figura 3: Architettura logica della soluzione BIBO E-ticketing.....	12
Figura 4 – Il beacon.....	16
Figura 5 Test di certificazione.....	17
Figura 6 Durata installazioni del Sistema BiBo per lo Step 1.....	19
Figura 7: Fermate degli autobus con pensilina e palo.....	20
Figura 8: Fermate degli autobus senza pensilina.....	20
Figura 9: Esempio di pensilina di tipo 1.....	21
Figura 10: Esempio di pensilina di tipo 2.....	21
Figura 11: Pensilina Bellitalia.....	22
Figura 12: Pensilina Giugiaro.....	22
Figura 13: Bellitalia installation details.....	22
Figura 14: Modello Giugiaro – dettagli installativi.....	23
Figura 15: Punti di ancoraggio - Lampioni.....	24
Figura 16: Punti di ancoraggio - pensilina.....	24
Figura 17: Punti di ancoraggio – canaline e muri.....	24
Figura 18: Layout di stazione tipo 1.....	25
Figura 19: Layout di stazione di tipo 2.....	25
Figura 20: Layout di stazione di tipo 3.....	26
Figura 21: Compartimento interno del treno.....	26
Figura 22: Installazione sul treno.....	27

1 INTRODUZIONE

1.1 SCOPO

Lo scopo del documento è descrivere la soluzione sperimentale di biglietteria elettronica BiBo (BiBo E-ticketing) rilasciata a Trentino Trasporti con focus su:

- Come funziona il sistema ed i siti coinvolti;
- Infrastruttura dei sensori;
- Dettagli installativi e pianificazione delle attività installative;

1.2 APPLICABILITÀ

Il seguente documento è applicabile alla soluzione sperimentale di biglietteria elettronica BiBo consegnata a Trentino Trasporti

1.3 ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Le tabelle seguenti forniscono definizioni di acronimi e abbreviazioni e termini utilizzati nel documento.

Acronyms	Description
HSTS	Hitachi Rail STS
N/A	Not Applicable
TT	Trentino Trasporti

1.4 DEFINIZIONI

1.5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

1.5.1 Normative

Rif.	Source	Cod	Rev.	Titolo
	ISO	9001	2015	Quality Management Requirements

1.5.2 Procedure HSTS

Rif.	Source	Cod	Rev.	Titolo
	HSTS	INS 253	02	Quality Requirements for Suppliers

1.6 DESCRIZIONE DEI CAMBIAMENTI RISPETTO ALLE REVISIONI PRECEDENTI

{Non applicabile alla prima revisione. }

Descrizione dei cambiamenti	Capitolo(i) impattati dalle modifiche

2 OVERVIEW DELLO SCENARIO E DELLA SOLUZIONE

Hitachi Rail STS si sta accreditando come venditore di titoli digitali sul territorio trentino secondo le regole previste dalle linee guida emanate da Trentino Digitale per la vendita dei biglietti digitali nel territorio trentino.

In parallelo, Hitachi vuole testare un sistema di validazione alternativo basato su sensori Bluetooth Low Energy che richiede un intervento del passeggero molto limitato durante la catena di viaggio (sistema BIBO).

Di seguito viene presentato uno scenario tipico di utilizzo della soluzione:

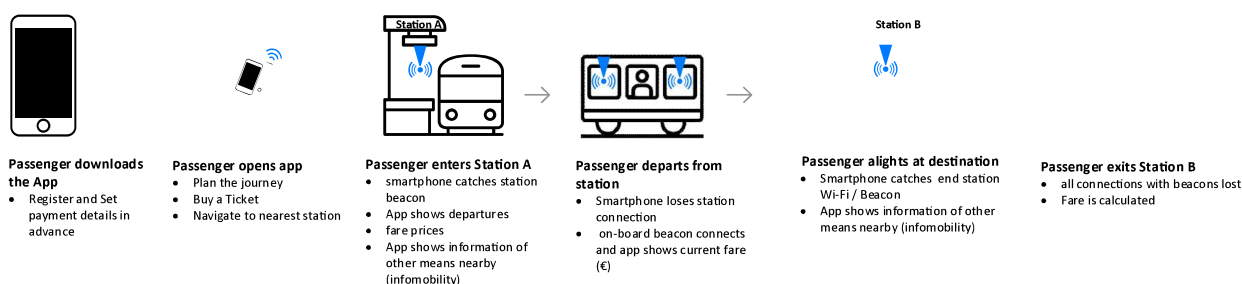


Figura 1: Tipico scenario d'uso BiBo

Il sistema richiede all'utente semplicemente di:

- scaricare un'APP mobile e registrare un nuovo account;
- associare al conto una modalità di pagamento (carta di credito/debito e/o ricarica di credito su portafoglio elettronico);
- pre-acquistare un biglietto
- validare il biglietto attraverso i segnali che il Sistema rileva dalla infrastruttura BLE
- godersi il viaggio

Quando il passeggero inizia il viaggio:

- L'APP mobile rileva la presenza di sensori e mostra un messaggio all'utente per il "check in" (inizio del viaggio - convalida virtuale).
- Quando il passeggero è a bordo, il sistema riconosce la sua presenza e l'app mobile mostra che è a bordo;
- Quando il passeggero lascia la stazione, l'APP mobile rileva l'assenza di sensori e mostra all'utente la fine del viaggio (check out virtuale),

Ai fini di questo esperimento, è necessaria l'installazione di un'architettura tecnologica. Tale infrastruttura consiste nel posizionamento di una serie di sensori Bluetooth low energy, denominati Beacon, al fine di garantire la copertura nelle aree dei siti di interesse, che comprendono la linea Trento-Malè (stazioni e treni).

Questa nuova soluzione sperimentale convive con quella tradizionale e non ha alcun impatto su di essa. Funziona in coerenza con le linee guida MITT senza alcuna modifica ai flussi finanziari e al sistema esistente in termini di accesso ai dati, politiche tariffarie, transazioni monetarie.

2.1 POTENZIALI VANTAGGI DELLA SOLUZIONE BIBO

Oggi la maggior parte dei servizi di trasporto pubblico si basa su un sistema di bigliettazione tradizionale:

- Biglietti cartacei
- Smart Card
- Codice QR
- Nessuna funzione “One-Stop-Shop”
- Costi elevati di O&M

La soluzione BIBO è in grado di integrare altri nuovi servizi senza alcuna modifica a quelli già integrati. La biglietteria intelligente integrata ha il potenziale per migliorare significativamente la connettività sia all'interno che tra le città, tra regioni o tra aree rurali e conurbazioni urbane, ripristinando la fiducia dei clienti e la fiducia nel valore e nella convenienza del trasporto pubblico.

I principali potenziali vantaggi futuri di questa infrastruttura leggera sono:

- I costi dell'infrastruttura sono molto contenuti (rispetto a quelli di un sistema tradizionale);
- I costi di manutenzione sono drasticamente ridotti, grazie a un'infrastruttura più snella. Gli unici costi di manutenzione associati ai sensori BLE sono la sostituzione delle batterie scariche e la manutenzione correttiva per atti vandalici.
- Semplificare la user experience dei passeggeri che non devono conoscere la politica tariffaria della zona, ma si limitano a viaggiare e 'pay as you go' (logica postpagata)
- Aumentare l'efficienza nelle operazioni analizzando i dati di biglietteria digitale: grazie all'utilizzo di sensori BLE, è possibile avere un quadro chiaro (stima) dell'utilizzo in tempo reale del sistema di trasporto al fine di prevenire / reagire meglio alle congestioni della rete (stimando il numero di persone a bordo di un treno specifico, stimando numero di persone in attesa a livello del binario....).

- Aumento dei ricavi da un maggiore utilizzo dei passeggeri: Fornendo maggiori informazioni, i passeggeri sono incentivati a utilizzare il sistema di trasporto perché possono contare sull'efficienza e sulla qualità del sistema;
- Ridurre i costi operativi affidandosi a una struttura più snella.
- In base al posizionamento dei passeggeri è possibile fornire loro informazioni sui servizi vicini (pubblicità) e informarli sullo stato dei servizi di trasporto (info mobilità).
- Elaborando i dati provenienti dai sensori, è possibile elaborare matrici origine/destinazione basate su dati in tempo reale e non stimati su serie storiche.

In questo tipo di scenari, senza barriere e senza biglietto fisico, per ridurre al minimo il rischio di evasione, gli ispettori potranno utilizzare dispositivi con APP mobile dedicata per verificare in tempo reale lo stato dei biglietti dei viaggiatori che utilizzeranno il nuovo sistema e il nuovo sistema implementerà alcune logiche di business per identificare comportamenti fraudolenti sospetti (es. l'utente chiude abitualmente l'APP mobile durante i viaggi...).

È importante notare che questo tipo di sistema può essere installato anche sopra un sistema tradizionale esistente per garantire una migrazione senza problemi.

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

In questa sezione è presentata la descrizione dei principali organic che compongono la soluzione proposta da Hitachi.

Nella figura seguente, presentiamo un'architettura logica della soluzione di e-ticketing Hitachi utilizzata per l'accREDITAMENTO:

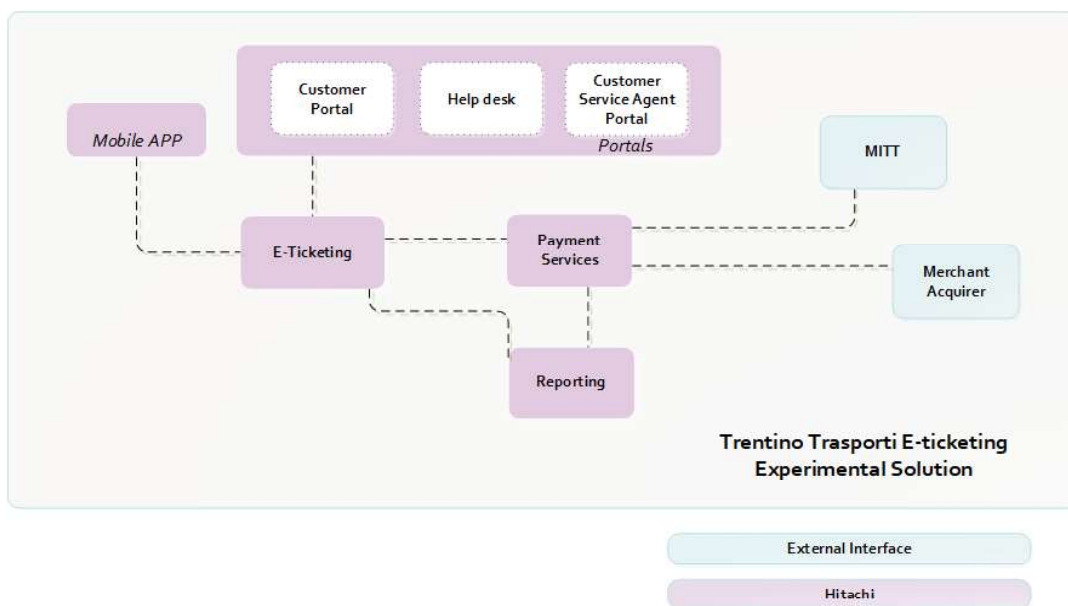


Figura 2: Architettura Logica della soluzione di E-ticketing per l'accREDITAMENTO

L'applicazione mobile dell'utente si basa su servizi di back office per fornire all'utente finale le funzionalità per la vendita di biglietti prepagati.

Abbiamo solo pochi passaggi:

- migliorare la soluzione base con un'infrastruttura periferica basata su beacon;
- estensione del back office con i servizi per la gestione delle informazioni provenienti dai beacon e per il monitoraggio dello stato dell'infrastruttura;
- estendere l'app mobile con le logiche per elaborare le informazioni provenienti dai beacon;

Siamo in grado di fornire la nuova soluzione sperimentale di biglietteria elettronica BIBO presentata nella figura sottostante (in rosso, si evidenziano le modifiche alla soluzione base).

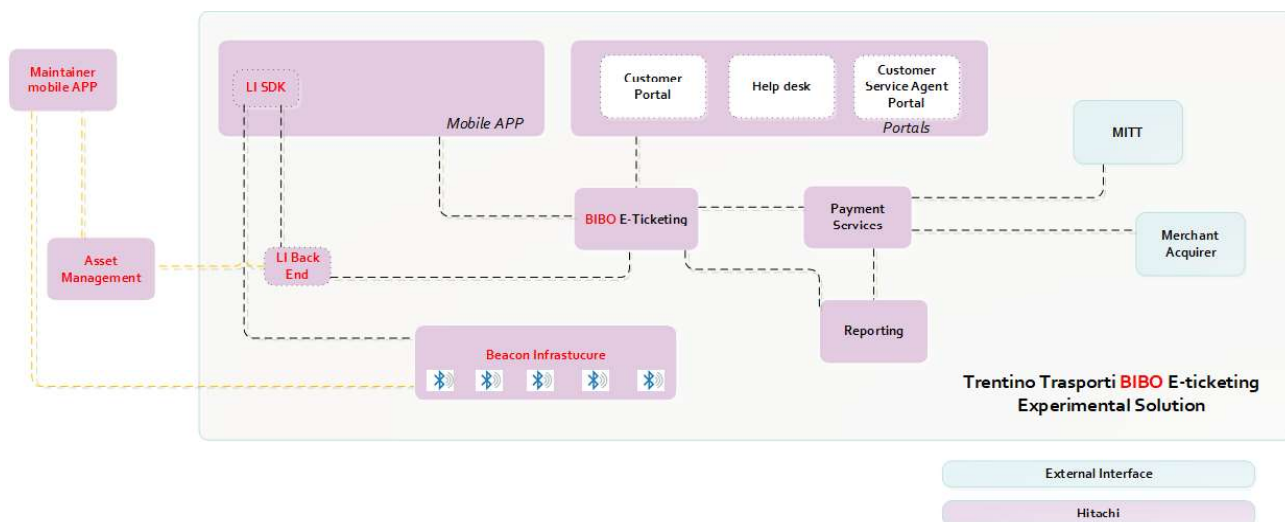


Figura 3: Architettura logica della soluzione BIBO E-ticketing

La soluzione sperimentale è in sovrapposizione a quella di base. Nessuna interfaccia esterna è interessata (la soluzione sperimentale continua a funzionare in coerenza con le linee guida MTT) dai miglioramenti. L'unico grande cambiamento è legato alla possibilità di acquisire da un altro canale le informazioni di viaggio degli utenti grazie alla presenza dei sensori.

I moduli principali sono:

- **BiBo E-ticketing:** è responsabile delle seguenti funzioni:
 - Controllo accessi: gestirà l'ID account e login e password.
 - Pianificazione del viaggio: pianificazione del viaggio porta a porta.
 - Identificazione della posizione: elaborerà e gestirà i dati beacon e GPS dall'APP.
 - Verifica del saldo minimo per i passeggeri che selezionano il metodo E-wallet per BiBo quando viene creata la schermata di imbarco.
 - Gestione antifrode: ha lo scopo di identificare i comportamenti scorretti dei clienti.
 - Motore di calcolo dei percorsi di viaggio
 - Calcolatore tariffa
 - Info Mobilità: Quando i passeggeri raggiungono un luogo dotato di sensori, il sistema è in grado di mostrare le informazioni di altri mezzi di trasporto nelle vicinanze.
- **PGW (Payment Gateway):** che svolgerà le seguenti funzioni chiave:
 - Gestione delle transazioni con carta di pagamento.
 - Gestione del saldo in moneta elettronica (detrazioni/ricariche).
 - Scambio di informazioni sull'elaborazione dei pagamenti con l'acquirente.
 - Raccolta dati della carta di pagamento.

- Elaborazione dei pagamenti come autorizzazione e regolamento.
- Regole del sistema di pagamento Valutazione ed elaborazione del rischio.
- Rilevamento antifrode.

- **MOBILE APP:** che svolgerà le seguenti funzioni chiave:
 - Registrazione e login del cliente.
 - Gestione delle modalità di pagamento.
 - Acquisto di biglietti prepagati.
 - Travel Planner e gestione dell'identificazione della posizione.
 - Gestione viaggi BIBO.
 - Ricarica di moneta elettronica e recupero crediti.
 - Servizi di parcheggio.
 - Ricezione di dati dai beacon

- **CUSTOMER PORTAL:** che includeranno queste attività:
 - Visualizzazione della cronologia di viaggio/pagamento del cliente.
 - Acquisto di prodotti in preacquisto.
 - Gestione dei mezzi di pagamento del cliente.
 - Contattare il servizio clienti.

- **BI&ANALYTICS & REPORTING:** che includeranno queste attività:
 - Matrice origine-destinazione: il sistema è in grado di mostrare le informazioni di inizio e fine viaggio di ogni passeggero
 - Statistica per le fermate
 - Tempo medio di attesa
 - Tempo medio a bordo
 - Diversi punti di vista sui dati

I report statistici saranno utili per gli utenti finali e per l'operatore per l'analisi del business.

- **HELP DESK - CUSTOMER SERVICE AGENT PORTAL:** gestirà:
 - Richiesta di supporto per l'installazione dell'APP.
 - Richiesta di supporto relativa all'APP o al portale utente.
 - Guasti e guasti su APP/portale utente.
 - Errori/problemi di autenticazione.
 - Richiesta di supporto sull'utilizzo del ticketing CIBO/BIBO.
 - Richiesta di supporto a pagamento.
 - Altri problemi tecnici.

- **ADMINISTRATION PORTAL:** che verrà utilizzato da un amministratore per completare qualsiasi configurazione di back-end.
- **Maintainer Mobile APP:** è utilizzato dal manutentore/installatore per mantenere, installare e configurare i beacon sul sito.
- **SDK and LI Back End:** esegue uno scanner Bluetooth per rilevare i beacon nel raggio d'azione. Non c'è connessione tra beacon e app. Il beacon invia i suoi ID in broadcast e l'app esegue la scansione di ogni segnale Bluetooth, abbinando i dati ricevuti con quelli in DB.

I beacon sono resi non collegabili per motivi di sicurezza e installati in ridondanza, in modo da evitare l'interruzione del servizio nel caso uno di essi smetta di funzionare.

Per impostazione predefinita, i beacon Bluetooth trasmettono regolarmente il loro semplice ID Beacon (UUID di prossimità, Major e Minor per iBeacon), per consentire il rilevamento di tutti i dispositivi BLE nel raggio d'azione. In questo modo chiunque può annusare la rete, scoprire gli ID dei beacon e usarli per i loro scopi malvagi come:

Beacon Spoofing (clonazione) - rilevamento e clonazione degli ID beacon per imitare i beacon in altre posizioni.

Beacon Hijacking (Piggybacking) - distribuzione di un'app che utilizza la rete beacon per implementare servizi diversi.

Per evitare ciò, il firmware beacon e l'SDK LI implementano una funzione SecureID: i beacon nascondono il loro ID Real Beacon trasmettendo valori crittografati che cambiano periodicamente.

LI SDK associa il risultato del beacon scanner ai beacon registrati e crea una cronologia di viaggio dell'utente, registrando anche i dati raccolti dal GPS. Queste informazioni vengono utilizzate per restituire lo stato attuale del viaggio all'interfaccia utente dell'app.

Periodicamente durante il viaggio e al termine di questo, il LI SDK invia lo storico del viaggio dell'utente al DTCCO che inoltra i dati al LI Backend.

Una volta che i dati vengono ricevuti dal modulo LI Back End, vengono decompressi, archiviati, aggregati e inviati al • BiBo E-ticketing

- **Asset Management:** memorizza e gestisce le informazioni relative all'infrastruttura beacon.

I moduli di cui sopra saranno ospitati su un'infrastruttura di Azure.

4 LA RETE DEI SENSORI

L'implementazione di un sistema BiBo prevede esclusivamente l'installazione di una rete di sensori (beacons) installati alle fermate, alle stazioni ed a bordo dei mezzi.

I Beacon sono alimentati a batteria ed hanno le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni: 111mm x 62mm x 33mm
- Peso: <100g
- Involucro rugged per installazioni da esterno (IP67)
- Range di temperatura di funzionamento (-20°C ; + 80°)
- Alimentazione a batteria con durata oltre i 5 anni
- Segnale iBeacon Standard criptato
- Installazione non invasiva con biadesivo o con fascetta in plastica resistente ai raggi UV
- Certificati per installazioni in stazioni ed a bordo sia in ambiente ferroviario che in ambiente automotive:
 - ETSI EN300 328 and EN 300 440 Class 2
 - EN 61000-6-4
 - IEC EN 61000-6-2
 - EN 50155:2017
 - UNI EN 45545-2:2015 Railway EMC: Rolling Stock - Equipment (EN50121-3-2:2015)
 - IEC 61373 Railway Shock & Vibration
 - Tempi di installazione: < 0,15 h/ beacon
 - Nessuna maintenance preventiva richiesta (esclusa la sostituzione della batteria)
 - MTBF > 262.000 ore (esclusa la batteria)

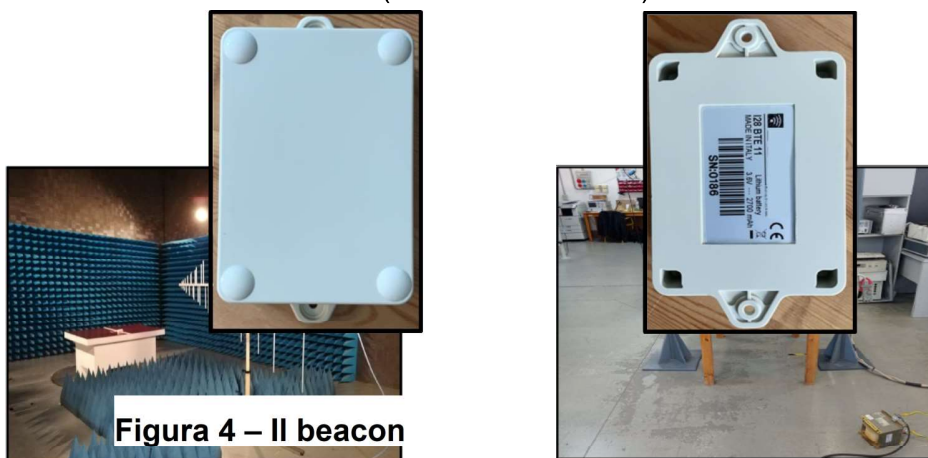


Figura 4 – Il beacon

Figura 5 Test di certificazione

5 SITI COINVOLTI E PIANIFICAZIONE INSTALLAZIONI

In questa sezione viene presentata l'area interessata dalle installazioni e il piano provvisorio necessario.

5.1 SITI COINVOLTI

I siti che saranno coinvolti dal Sistema BiBo sono:

STEP 1: Linea Trento – Malè:

- 38 stazioni della ferrovia Trento Malè Mezzana
- 18 treni della ferrovia Trento Malè Mezzana

STEP 2:

In previsione dell'estensione delle informazioni della matrice Origine – Destinazione ad altre aree al di fuori della linea Trento – Malè, sarà richiesta l'installazione dei sensori anche nelle fermate degli autobus urbani:

- Trento: Per i dettagli sulla proprietà delle pensiline, riferire alla sezione 7;
- Lavis: 6 fermate urbane
- Pergine: 34 fermate urbane
- Rovereto: 18 fermate urbane
- Riva del Garda: 40 fermate urbane

e verificare se il sistema che Trentino Digitale sta installando a bordo degli autobus è in grado di condividere tutte le informazioni necessarie per implementare il servizio Origine-Destinazione.

Per estendere O-D Matrix anche alla funivia, sarà richiesta l'installazione di sensori anche nel veicolo e alle fermate della funivia.

A seguito di uno studio di copertura delle varie aree, è stato definito il numero ottimale di Beacon da collocare in ogni sito ed è stato ipotizzato il numero di giorni necessari per completare le varie installazioni. Nel caso in cui sia possibile intervenire sui veicoli quando vengono recuperati in magazzino, il piano può essere ottimizzato.

Considerando che il team di lavoro è composto da due persone, i tempi sono illustrati nello schema in Figura sottostante:

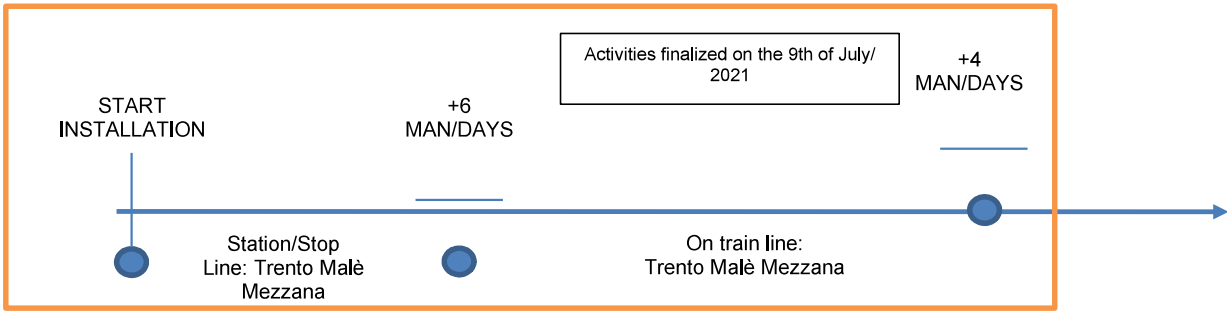


Figura 6 Durata installazioni del Sistema BiBo per lo Step 1

6 DETTAGLI INSTALLATIVI

Per fornire un grado ottimale di copertura dei siti interessati, nell'ambito degli impianti, verranno seguite una serie di regole generali. È stato effettuato uno studio di copertura per ogni tipologia di ambiente ed è stata fornita una mini-guida da seguire durante il posizionamento dei sensori. Per le installazioni verrà utilizzato nastro biadesivo e/o fascette.

Non verranno praticati fori e non verranno utilizzate viti per il fissaggio dell'attrezzatura.

I paragrafi seguenti descrivono le regole generali da seguire per ogni tipologia di sito.

6.1 FERMATE DEGLI AUTOBUS

Le fermate degli autobus sono generalmente costituite da un palo affiancato in alcuni casi da una pensilina. In ogni caso, è prevista l'installazione di due Beacon per fermata.

Se è presente una pensilina, si consiglia di posizionare un sensore sulla pensilina ed uno sul palo. In assenza del riparo, si consiglia di posizionare entrambi i sensori sul palo, spalla a spalla.

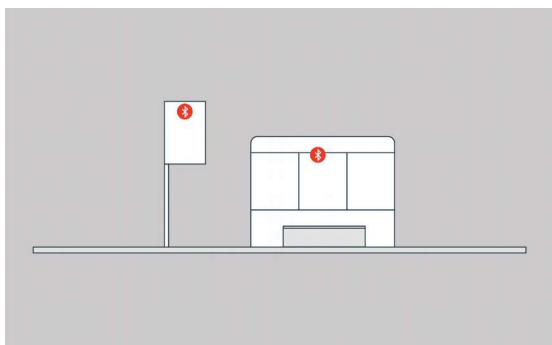


Figura 7: Fermate degli autobus con pensilina e palo

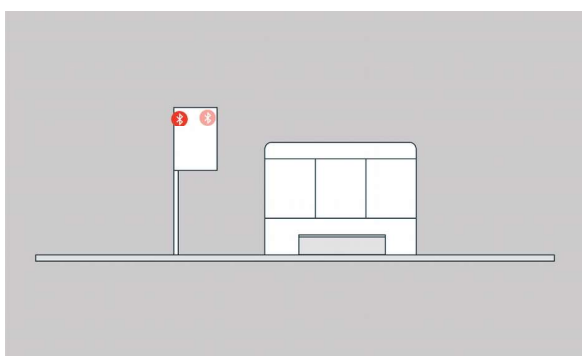


Figura 8: Fermate degli autobus senza pensilina

Le figure seguenti mostrano alcuni esempi di rifugi a Trento.



Figura 9: Esempio di pensilina di tipo 1



Figura 10: Esempio di pensilina di tipo 2

Dopo un sopralluogo con il Comune di Trento e Clear Channel (la società proprietaria delle fermate degli autobus di Trento e responsabile della loro manutenzione), è stata concordata la posizione definitiva dei fari.

Abbiamo individuato 2 diverse tipologie di fermate autobus:



Figura 11: Pensilina Bellitalia

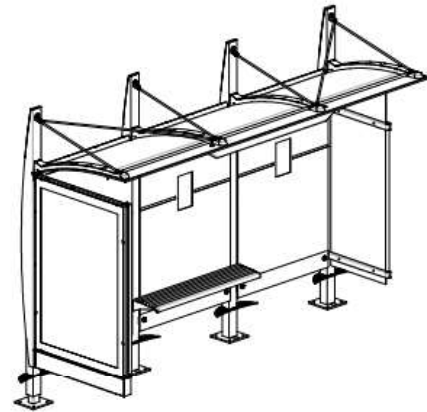


Figura 12: Pensilina Giugiario

Per il modello Bellitalia, l'installazione verrà effettuata sulla sbarra di ferro al centro della fermata dell'autobus, utilizzando semplicemente del nastro biadesivo come in figura sotto:



Figura 13: Bellitalia installation details

Il sensore è completamente nascosto dalla struttura della fermata dell'autobus.

Per il modello Giugiario, i lampeggianti verranno installati utilizzando nastro biadesivo e fascette nere resistenti ai raggi UV come nella figura seguente:



Figura 14: Modello Giugiaro – dettagli installativi

6.2 STAZIONE FERROVIARIA

Le stazioni ferroviarie sono state raggruppate in 3 tipologie in base al numero e alla posizione dei binari e dei marciapiedi.

Le regole generali da seguire per garantire una copertura totale all'interno delle stazioni sono le seguenti:

- in banchina è necessario posizionare un beacon ogni 25m . circa
- posizionare sempre un Beacon in sala d'attesa, se presente
- posizionare i beacon ad un'altezza compresa tra 2 e 3 metri
- orientare le luci con la parte anteriore rivolta verso il basso

A seguito di un sopralluogo, sono stati individuati alcuni punti di ancoraggio dei sensori in elementi come lampioni, pensiline, canaline e muri.



Figura 15: Punti di ancoraggio - Lampioni



Figura 16: Punti di ancoraggio - pensilina



Figura 17: Punti di ancoraggio – canaline e muri

Di seguito sono illustrate le tre categorie di stazioni individuate e le configurazioni ottimali delle posizioni dei fari.

Tipo 1

La prima tipologia comprende un binario, una piattaforma e un'ipotetica sala d'attesa.

La disposizione consigliata dei beacon è mostrata nella Figura 18.

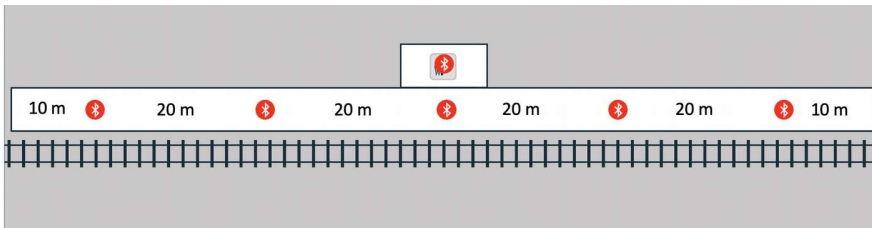


Figura 18: Layout di stazione tipo 1

Tipo 2

La seconda tipologia comprende, nell'ordine, una piattaforma, due binari, una piattaforma e un'ipotetica sala d'attesa.

La disposizione consigliata dei beacon è mostrata nella Figura 19.

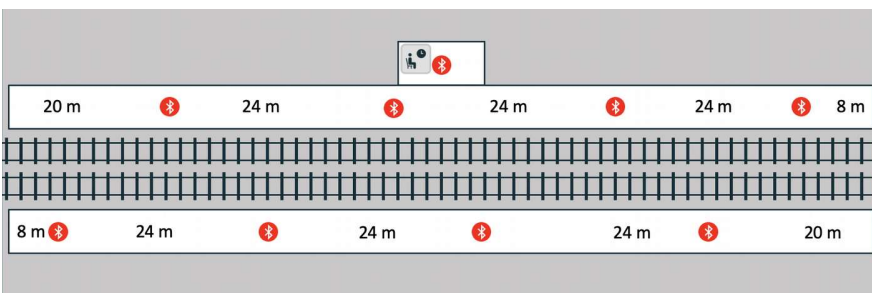


Figura 19: Layout di stazione di tipo 2

Tipo 3

La terza tipologia comprende, nell'ordine, un binario, un binario e due binari, un binario e un'ipotetica sala d'attesa.

La disposizione consigliata dei beacon è mostrata in Figura 20.

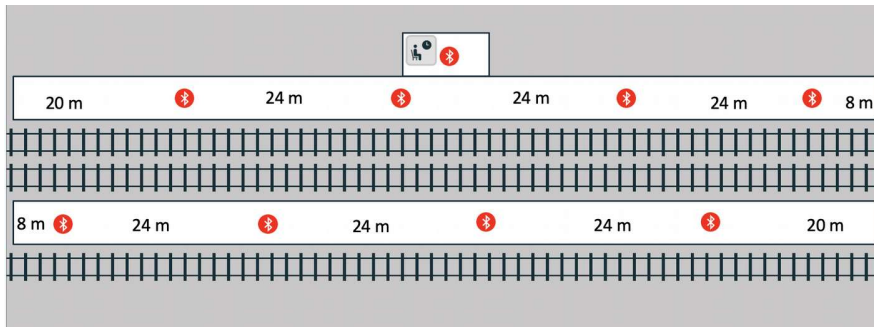


Figura 20: Layout di stazione di tipo 3

6.3 TRENO

Per l'installazione all'interno dei treni è stato posizionato un Beacon per ogni scompartimento, come mostrato in Figura 21.

La Figura 21 mostra un esempio di scompartimento di un treno con un faro installato con nastro biadesivo:



Figura 21: Compartimento interno del treno

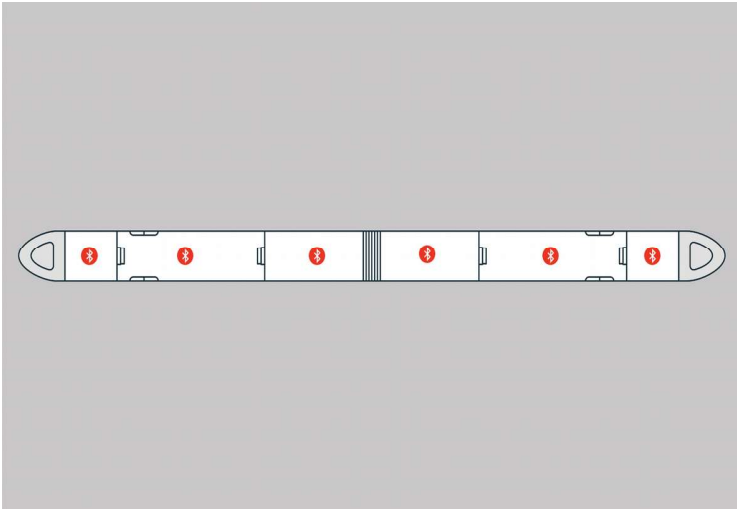


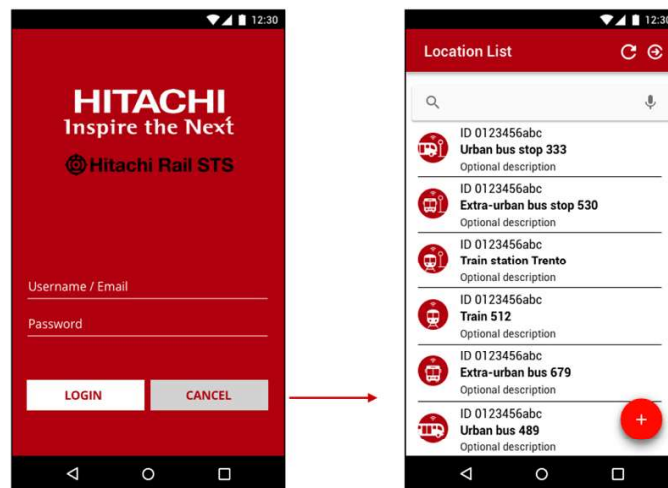
Figura 22: Installazione sul treno

6.4 APP MOBILE PER IL MANUTENTORE

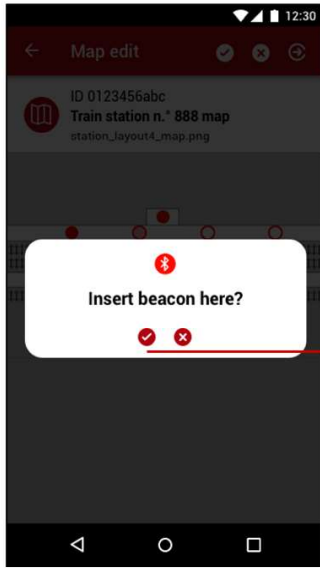
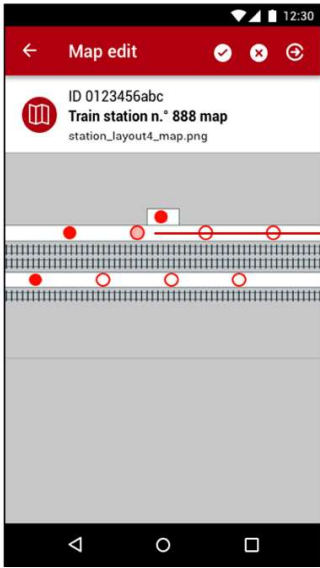
L'installazione della tecnologia prevede una fase di registrazione della posizione dei Beacon, tramite un'applicazione sugli smartphone degli operatori che effettueranno l'installazione.

L'applicazione, denominata 'Maintainer Mobile App', presenta le seguenti interfacce principali:

- Schermate di accesso e selezione del luogo in cui installare



- Registrazione del Beacon nella posizione scelta



7 PROPRIETA' DELLE PENSILINE A SERVIZIO DEL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE NELLA CITTÀ DI TRENTO

Di seguito si riportano i dettagli di posizionamento e proprietà delle pensiline dell'area urbana di Trento.

