



CITTA' DI REGGIO CALABRIA

RELAZIONE TECNICA

**Intervento: RC.6.1.2.b.1 “Forniture per la mobilità sostenibile” a valere sui fondi
del PON METRO REACT – EU 2014/2020**

CUP H30I23000000006

CIG 9770770679

Codice NUTS ITF65 Reggio di Calabria

CPV prevalente 35121700-5

CPV secondario 44112100-9

CPV secondario 72511000-0





Sommario

1. Finalità della fornitura.....	3
1.1. Finalità della fornitura.....	3
2. ALLEGATI.....	6
6.1. Allegato 1: Sistemi ADAS.....	6
6.1.1. I Sistemi di Assistenza alla guida.....	6
6.1.2. Composizione del sistema.....	7
6.1.3. Funzionamento.....	7
6.1.4. Caratteristiche dei componenti.....	7
6.1.5. Dispositivo.....	8
6.2. Allegato 2: Pensiline d'attesa.....	9
6.2.1. Tipologie.....	9
6.2.2. Caratteristiche costruttive pensilina Liberty.....	9
A.1 Struttura.....	9
B.1 Finitura e trattamenti anticorrosivi.....	10
C.1 Fissaggio.....	10
D.1 Certificazioni.....	10
E.1 Impianto fotovoltaico.....	10
6.2.3. Caratteristiche costruttive pensilina Smart.....	11
A.2 Struttura.....	11
B.2 Finitura e trattamenti anticorrosivi.....	11
C.2 Fissaggio.....	12
D.2 Certificazioni.....	12
6.3. Allegato 3: Sistemi informativi per l'utenza.....	13
6.3.1. Generalità.....	13
6.3.2. Integrazione con sistema AVM e traffico dati.....	13
6.3.3. Software di gestione iBus Web.....	13
6.3.4. Sintesi vocale Text-to-Speech.....	13
6.3.5. Display.....	14



1. Finalità della fornitura

1.1. Finalità della fornitura

L'esercizio dei sistemi ITS finora realizzati in tutto il mondo, sia a livello urbano che extraurbano, ha evidenziato come tali sistemi consentono di affrontare efficacemente e con costi contenuti molti problemi connessi alla mobilità. Esperienze condotte in diversi Paesi, sia negli Stati Uniti che in Europa, riportano che in diverse applicazioni sono stati ottenuti risultati estremamente incoraggianti, come la riduzione dei tempi di spostamento nell'ordine del 20%, l'aumento della capacità della rete del 5÷10%, la diminuzione del numero di incidenti del 10÷15%, la diminuzione delle congestioni del 15%, la riduzione delle emissioni inquinanti del 10% e la riduzione dei consumi energetici del 12%. Anche la Città di Reggio Calabria sta cercando di dotarsi di tali sistemi, colmando la carenza di infrastrutture immateriali e servizi a supporto del sistema di mobilità attraverso diversi interventi. Tra questi, riveste un ruolo di fondamentale importanza la realizzazione della Piattaforma ITS e della centrale della mobilità, il cui scopo è garantire il monitoraggio, il controllo e la gestione del traffico, dei parcheggi e della logistica urbana in modo integrato ed interoperabile, in un'ottica di sostenibilità (ambientale, economica e sociale), promuovendo la mobilità dolce (pedonale e ciclabile), la multimodalità e l'intermodalità.

La realizzazione di un'estensione della piattaforma che consenta la gestione del TPL, insieme a misure che incentivano l'utilizzo del TPL, appare fondamentale per aumentare la quota modale su questa tipologia di trasporti, rendendola più efficiente e appetibile per i cittadini. L'impatto del presente progetto sulla collettività è infatti di fondamentale importanza, dal momento che uno degli obiettivi che ci si pone di raggiungere è rappresentato da un progressivo abbandono del mezzo proprio a favore di un maggiore utilizzo del TPL. Durante il periodo emergenziale, infatti, il ricorso ai mezzi pubblici si è ridotto notevolmente per via dei timori e delle restrizioni connessi alla pandemia. Nell'attuale fase di ripresa e in risposta agli effetti generati dal Covid-19, si punta a rendere il trasporto pubblico più attraente ed accessibile attraverso particolari iniziative in grado di facilitare l'utilizzo, come la realizzazione di Piattaforme tecnologiche integrate, in grado di sostenere il ricorso a forme di pagamento digitali, diffondendo la conoscenza del concetto di bonus, borsellino elettronico, ecc. Inoltre, agevolare l'accesso ai servizi di TPL, intesi come sostitutivi della mobilità privata, consentirà di ridurre le emissioni di CO2 e degli altri gas inquinanti e climalteranti.

In generale, si può affermare che il progetto rientra in una strategia di mobilità della città, composta da una serie di azioni, che spingono verso l'utilizzo dei mezzi del TPL ed ecosostenibili. Il presente progetto si configura come un'operazione multi-intervento articolata in due sub-interventi tra cui il presente identificato con codice locale RC.6.1.2.b.1 – Forniture per la mobilità sostenibile.

Il presente intervento consentirà di fornire agli utenti alle fermate varie informazioni, tra cui, ad esempio, le informazioni in tempo reale sugli orari di transito degli autobus, attraverso l'acquisto di paline e pensiline elettroniche.

Ancora, si procederà all'adeguamento dei veicoli concessi dall'Amm.ne Comunale in usufrutto al gestore del TPL alle vigenti normative in materia di sicurezza verso terzi (sistemi ADAS).

Infine, tutti i veicoli saranno dotati di nuovi dispositivi per consentire la comunicazione con il modulo TPL della centrale della mobilità e il pagamento elettronico a bordo dei mezzi anche tramite carta di credito



Gli obiettivi generali che s'intendono perseguire con la realizzazione della proposta puntano ad un modello di mobilità sostenibile (sociale, economica ed ambientale) perfettamente coerente con la strategia del Green Deal europeo (2019), che mira a trasformare l'UE in una società dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse. Allo stesso modo, il progetto è perfettamente in linea con i principi della Strategia per la mobilità sostenibile (2020), punta a rendere più sostenibile e sana la mobilità interurbana e urbana, trasformando in realtà la mobilità multimodale connessa e automatizzata, rafforzando la sicurezza dei trasporti e azzerando le emissioni attraverso la diffusione di veicoli a emissioni zero, di carburanti rinnovabili e a basse emissioni di carbonio e delle relative infrastrutture.

Il progetto è, inoltre, coerente con gli obiettivi della terza missione del PNRR, e con i principali documenti di pianificazione in ambito di mobilità a scala europea (ad esempio, il libro bianco sui trasporti, il libro verde sulla mobilità urbana, la Direttiva ITS europea 2010/40/UE), nazionale (ad esempio, PGTL, linee guida del Piano Generale della Mobilità, Piano d'Azione ITS Nazionale, Piano Nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica – PNIRE) regionale (il Piano Regionale Trasporti della Calabria) e locale (il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile dell'area vasta di Reggio Calabria).

Gli obiettivi della proposta sono altresì coerenti con le Linee Programmatiche dell'Amministrazione (Linee guida e atto di Indirizzo per la pianificazione delle infrastrutture e dei servizi di mobilità del Comune di Reggio Calabria - Delibera G.M. n. 141/2015), e il DUP vigente.

Il presente intervento RC.6.1.2.b.1 - Forniture per la mobilità sostenibile, contestualmente al piano di investimenti finanziato dal PNRR che doterà la mobilità comunale di 65 mezzi a trazione elettrica e delle relative stazioni di ricarica, riguarda l'opportunità di acquisire anche dei servizi complementari atti alla corretta gestione di tali mezzi, in modo da aumentare il grado di controllo su di essi e di incrementare e meglio qualificare l'info utenza.

Appare inoltre importante, ai fini gestionali e soprattutto della sicurezza, adeguare la complementare parte del parco aziendale che resterà comunque operativa, con i sistemi ADAS di sicurezza e controllo (frenata assistita, controllo perimetrale anticollisione ecc..).

Di seguito la descrizione sintetica delle forniture:

1. Adeguamento flotta rispetto sistemi di sicurezza ADAS.

Il regolamento UE 2019/2144 nell'articolo 9 specifica che i veicoli delle categorie M2, M3, N2 e N3 devono essere dotati di sistemi avanzati (ADAS) capaci di rilevare la presenza di pedoni e ciclisti situati in prossimità della parte anteriore del veicolo o sul lato del marciapiede e di emettere un segnale di allerta o di evitare la collisione con essi. La configurazione prevista dal Capitolato Tecnico per la fornitura dei bus elettrici comprende i dispositivi ADAS nella loro massima configurazione (livello 3), per cui, al fine di estendere i principi di sicurezza dell'intera flotta, è necessario adottare un idoneo sistema di assistenza alla guida da



implementare sulla parte di veicoli della flotta aziendale a trazione termica, uniformando così lo standard di sicurezza del parco.

2. Info-utenza ed arredo urbano.

L'adozione della piattaforma di cui al precedente p.to 1 comporterà la possibilità di fornire le informazioni sul servizio di trasporto urbano della Città di Reggio Calabria. Parimenti, appare necessario rinnovare il parco degli impianti fissi di esercizio (paline e pensiline) aggiornandole con sistemi che consentano la resa delle informazioni all'utenza in tempo reale, attraverso il profondo rinnovamento degli impianti asserviti alle linee di esercizio, adottando nuove pensiline e paline di fermata, tutte dotate di monitor informatici collegati, tramite SIM, alla centrale operativa, eventualmente alimentate con pannello fotovoltaico.

Risultati attesi

- Incremento qualità della vita e dell'aria, attraverso strategie di bassa emissione di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare per le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana sostenibile e di misure di adattamento finalizzate all'attuazione delle emissioni;
- Incremento dell'efficienza del TPL;
- Incentivazione dell'utilizzo dei servizi di TPL;
- Incremento sicurezza, grazie all'installazione degli ADAS su tutti i mezzi utilizzati per il TPL;
- Incremento velocità commerciale autobus;
- Miglioramento della qualità del servizio, che sarà maggiormente orientato alle reali esigenze degli utenti;
- Raccolta di informazioni sullo stato del traffico grazie all'installazione di sistema AVM;
- Fornitura di informazioni real-time all'utente finale attraverso vari canali, tra cui le paline intelligenti già presenti sul territorio il cui numero sarà incrementato grazie al presente intervento;
- Riduzione dell'evasione del pagamento dei ticket. IR09a IR10



2. ALLEGATI

6.1. Allegato 1: Sistemi ADAS

6.1.1. I Sistemi di Assistenza alla guida

Il Sistema di guida autonoma richiesto dovrà rispettare la vigente Normativa Europea nella quale si ritrovano le 6 definizioni di livelli ADAS, che di seguito si riportano:

a. *Livello 0*

Il veicolo non presenta automatismi, fatta eccezione per l'AEB (*Automatic Emergency Braking*), cioè la frenata automatica d'emergenza, che blocca il veicolo nel momento in cui i sensori rilevano un ostacolo di fronte al mezzo stesso.

b. *Livello 1*

E' definibile come tecnologia di supporto al conducente, per esempio nelle fasi di sterzata o accelerazione e frenata. Di questo livello fanno parte il *Lane Centering*, che agisce sullo sterzo per tenere l'auto in corsia, e l'*Adaptive Cruise Control*, che agisce sull'acceleratore e sul freno per mantenere l'auto ad una determinata velocità.

c. *Livello 2*

Il veicolo dovrà essere in grado sia di mantenere la corsia, sia di accelerare/frenare autonomamente. In buona sostanza, se il veicolo è dotato sia del *Lane centering* che dell'*Adaptive Cruise Control* è considerato in guida autonoma di livello 2.

d. *Livello 3*

È il primo step di guida autonoma, pur mantenendo conducente la responsabilità del veicolo, intervenendo in caso di malfunzionamenti o problemi elettronici. Appartiene alle tecnologie di guida autonoma di terzo livello il *Traffic Jam Assist*: attivando il sistema in mezzo al traffico, infatti, è lo stesso a prendere il controllo di acceleratore, freno e sterzo e guidare il veicolo.

e. *Livello 4*

È il primo livello in cui la vettura si guida da sola e il conducente diventa passeggero. Non sono più nemmeno necessari i pedali e lo sterzo. Il limite: i sistemi di automatizzazione possono essere attivati se e solo se sono soddisfatti dei requisiti specifici.

f. *Livello 5*

Rappresenta lo stadio più avanzato: con questo livello i sistemi di automazione sono sempre attivi in qualsiasi condizione e senza limiti. Le vetture dotate di questa tecnologia non hanno pedali e volante.

Il sistema da acquisire, secondo la normativa vigente, dovrà essere definito di livello 1, pur se nel dispositivo dovranno essere inseriti tutti gli strumenti software e hardware che compongono i livelli superiori, al fine di permettere, alla Stazione Appaltante e/o all'Azienda di gestione del TPL urbano, di poter implementare, in futuro, nel veicolo livelli di guida autonoma superiori, come da regolamentazione, senza ulteriori modifiche.

Dovrà, in ogni caso essere rispettata la regolamentazione della UE 2019/2144, che nell'articolo 9 specifica: " I veicoli delle categorie M2, M3, N2 e N3 sono dotati di sistemi avanzati capaci di rilevare la presenza di pedoni e ciclisti situati in prossimità della parte anteriore del veicolo o sul lato del marciapiede e di emettere un segnale di allerta o di evitare la collisione con essi."



6.1.2. Composizione del sistema

Il dispositivo di assistenza alla guida oggetto della fornitura, dovrà essere costituito da un sistema munito di radar anticollisione imaging 4D, connesso attraverso un sistema Ethernet ad un dispositivo posizionato sul cruscotto del veicolo che controlla tutti gli input provenienti dai sensori installati.

IL sistema dovrà essere composto da cinque telecamere perimetrali e di una telecamera per il sistema di distrazione e stanchezza (DDAW) richiesto dalla UE (art. 6 comma 3), al fine di consentire l'acquisizione della certificazione di conformità relativa alla richiesta dal regolamento UE 2019/2144, attraverso la documentazione integrativa necessaria per continuare a espletare il servizio con veicoli di categoria M,N,O.

Tutte le telecamere ed i dispositivi ausiliari dovranno essere in possesso di omologazione Automotive.

6.1.3. Funzionamento

Le cinque telecamere di cui non più di due da 12Mpx, e almeno tre da 48Mpx, dovranno gestire gli aspetti legati alla visibilità del sistema stesso, che, attraverso la gestione di due software AI (Artificial Intelligence) rileva ogni singolo ostacolo, pedone o altro, evidenziandone la presenza fino al punto di rottura del sistema con un avviso di attenzione, suddiviso in tre modalità:

- *output visivo*: un display touch-screen, di dimensioni non inferiori a 7", consentirà la visualizzazione delle immagini registrate o l'utilizzazione di eventuali ulteriori applicazioni autorizzate;
- *output uditivo*: attuato rispettando la vigente regolamentazione UE relativamente ai decibel emessi;
- *output tattile*: attuato tramite l'installazione da tre a cinque membrane tattili vibranti sul volante dell'autobus.

Nel momento in cui il radar anticollisione 4D, anche con l'ausilio delle telecamere, rileva un ostacolo, definendolo rosso, cioè a rischio impatto a 70mt, viene avviata una ripresa video in 4k HD, inviata in tempo reale tramite connessione protetta con chiavi crittografiche (LTE Privata – con Sim M2M slot 1 security) ad un sistema Cloud, che ne lavora il dato e effettua lo storage su datacenter, per consentire la visione a posteriori per i rilevamenti.

I dispositivi saranno monitorati dalla centrale operativa aziendale, che si occuperà di gestire il sistema attivando, all'occorrenza, il Sistema di Soccorso e dando le necessarie informazioni alle autorità competenti.

6.1.4. Caratteristiche dei componenti

- Il sistema dovrà basarsi su tecnologia Blockchain Ethereum 2.0 (Piattaforma Polygon); i dati andranno trasferiti su libro mastro e protetti crittograficamente per evitare la manipolazione, l'intrusione e la visione non autorizzata;
- il sistema operativo gestionale dovrà essere del tipo RTOS (Real Time Operation System);
- il dispositivo dovrà utilizzare un processore RB5, di derivazione robotica medica, in grado di elaborare fino a 15 TOPS (triloni di operazioni al secondo), con funzioni DSP interno ottimizzato in grado di eseguire in maniera estremamente efficiente sequenze di istruzioni ricorrenti nell'elaborazione dei segnali digitali provenienti dal set di telecamere, consentendo di fatto l'uso di ogni aspetto di protezione, tra cui il Root of Trust e la Trust of Zone con chiave protette e modulo hardware di crittografia, garantendo di fatto la sicurezza completa nei confronti dei tentativi di violazione del sistema.



- Hard disk da 1TB con 8GB di RAM interamente dedicata al sistema operativo, 4 porte usb, una porta HDMI e una Type-C, per consentire la connessione fino a 48 sensori differenti (tra telecamere e altri sensori aggiuntivi);
- porta Ethernet per connessione al router WI- FI 6 aggiunto in backup al modulo di connettività già inserito nel dispositivo;
- connettività 4.5G e 5G ready, 5 sistemi GPS (Glonass – QZSS – Galileo – Beidu – GPS);
- connettività router Airlink, destinato alle applicazioni mission-critical, completamente crittografata per sfruttare il direct link verso AWS, anche in caso di assenza totale di segnale telefonico e accesso alla torre del provider telefonico.

6.1.5. Dispositivo

Il dispositivo dovrà preferibilmente installato in appoggio sul cruscotto del veicolo, consentendo alle telecamere di avere una visione diretta attaccandosi al parabrezza. Il radar anticollisione, dovrà, di preferenza, essere montato su una barra inserita nel vano motore.



6.2. **Allegato 2: Pensiline d'attesa**

6.2.1. *Tipologie*

Le nuove pensiline di attesa bus dovranno essere conformi alle seguenti configurazioni:

- *Pensilina Liberty*: n. 7 pensiline con struttura in acciaio con pareti laterali e panca di seduta. L'alimentazione dell'area interna è assicurata da apposito impianto fotovoltaico con circuito di alimentazione a bassa tensione (12 V in cc); dimensioni minime (380 x 190 x h265)mm;
- *Pensilina Smart*: n. 20 pensiline a sbalzo con struttura portante in acciaio e copertura con telaio in profilati metallici e pannelli in policarbonato; panca interna estesa possibilmente per tutta la lunghezza della pensilina; pannello fotovoltaico integrato nella struttura atto ad alimentare in bassa tensione l'illuminazione della pensilina e un dispositivo di ricarica wireless Qi. e una doppia presa USB; dimensioni minime: (310 x 170 x h245)mm.

Per entrambe le tipologie sarà obbligatorio il rispetto della normativa EN 1090-1: 2009 + A1: 2011 ad applicazione obbligatoria a partire da 1° Luglio 2014 in qualità di elemento di carpenteria metallica per uso strutturale.

6.2.2. *Caratteristiche costruttive pensilina Liberty*

A.1 *Struttura*

Struttura composta da cinque colonne che partiranno dal basso in forma poliedrica, per diventare, nella parte superiore, a struttura tonda; tutta la colonna sarà in acciaio zincato con al centro un elemento decorativo in acciaio tornito separatore della parte inferiore da quella superiore. Le colonne termineranno in alto, con un capitello ornamentale. Ogni singola colonna dovrà essere completata dalla flangia alla base.

La copertura, in puro stile "liberty", dovrà essere realizzata in acciaio zincato, con cornici perimetrali a sbalzo racchiudenti decori caratterizzati da intagli decorativi floreali stilizzati. Il tetto poggerà sui capitelli delle colonne, assicurato alle pareti tramite quattro decori geometrici; la copertura interna presenterà un movimento a volta e sarà realizzata in policarbonato alveolare tipo opaco sostenuto da archi in tubo rettangolare di acciaio zincato.

Le pareti di fondo dovranno essere costituite da uno scatolato di acciaio zincato di spessore non inferiore a 12/10. Nella metà superiore dovranno essere ricavate due bacheche espositive munite di anta apribile a libro e chiusura a chiave per l'inserimento di avvisi pubblicitari o di comunicazioni istituzionali. Il lato di lettura è realizzato in policarbonato compatto trasparente, infrangibile, protetto ai raggi UV e particolarmente adatto per l'esterno.

Le pareti laterali dovranno essere costituite da un telaio perimetrale in profilato angolare di acciaio zincato di spessore non inferiore a 30/10 con pannellatura trasparente in policarbonato compatto, infrangibile, protetto ai raggi UV e particolarmente adatto per l'esterno. La tenuta ed il fissaggio della pannellatura è assicurata da profili in tubo rettangolare di acciaio zincato di adeguate dimensioni. E' raccomandata, nella parte inferiore, la presenza di una ringhiera, realizzata con archetti in tubo quadro di acciaio zincato con barre verticali ed anelli centrali in tondo pieno zincato.

La struttura dovrà comprendere l'installazione di una panca costituita da supporti realizzati in lamiera zincata; ogni singolo supporto sarà provvisto di flangia alla base, profili esterni in acciaio zincato ad angolo stondato e profili interni in tubo tondo di acciaio zincato completi di tappi terminali in PVC a testa sferica.



B.1 Finitura e trattamenti anticorrosivi

- *Pretrattamento*: La struttura dovrà essere pretrattata attraverso lavaggio a spruzzo con liquidi sgrassanti ed asciugatura in essiccatoio;
- *trattamento anticorrosivo*: per la protezione contro gli agenti atmosferici, il manufatto sarà sottoposto ad un primo ciclo di verniciatura attraverso fondo anticorrosivo in polvere termoindurente a base di resine epossidiche, seguito da polimerizzazione attraverso cottura nel forno di verniciatura;
- *verniciatura*: Il manufatto sarà sottoposto a ciclo finale di verniciatura con polvere termoindurente a base di resine poliestere, attraverso apparecchiature a spruzzo elettrostatico; la finitura base per le parti metalliche dovrà avere colore "canna fucile", caratterizzato da una cromia grigio scura dall'effetto metallico;

C.1 Fissaggio

La pensilina dovrà essere dotata alla base di fori di fissaggio al suolo o a pedana in lamiera da predisporre appositamente a spese e cura dell'Aggiudicataria, mediante tirafondi e tasselli ad espansione; tutti gli organi di fissaggio ed i collegamenti filettati dovranno essere in acciaio.

D.1 Certificazioni

Le Ditte concorrenti dovranno dimostrare, in sede di offerta, il possesso delle seguenti certificazioni:

- Sistema di gestione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015
- Sistema di gestione delle saldature conforme alla norma UNI EN ISO 3834-4:2006
- Attestazione di "Centro di Trasformazione" conforme al D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni"
- Marcatura CE ai sensi della norma EN 1090-1:2009 in classe di esecuzione EXC 1.

E.1 Impianto fotovoltaico

Non essendo possibile, nei siti di installazione, l'utilizzazione della rete elettrica, la pensilina dovrà essere dotata di un impianto fotovoltaico a 12V in cc, le cui caratteristiche sono riportate in seguito.

- *pannello fotovoltaico*: in silicio policristallino ad alta efficienza con capacità non inferiore a 240 Wp, resa del 90% fino 10 anni e 89% sino 25 anni; dimensioni consigliate 164x100 mm;
- *regolatore di carica*: attivato da microprocessore per controllo dello stato della batteria e la gestione ottimale dell'illuminazione notturna, attivata da funzione crepuscolare attivata dallo stesso pannello fotovoltaico;
- *batteria*: del tipo piombo/gel a 12V ad alta efficienza per impianti fotovoltaici, senza manutenzione, idonea ad installazione in prossimità di persone o apparecchiature elettroniche; durata minima garantita 8 anni;
- *corpo illuminante*: striscia LED funzionante a 12V in cc, immessa tramite regolatore di carica avente funzioni di centralina di controllo per la gestione energetica e i tempi e modalità di accensione;



- *struttura portante*: montante di sostegno in tubo tondo in acciaio zincato di colore identico alla pensilina; vano elettrico di accesso per ispezione e manutenzione, cavo di alimentazione con uscita inferiore e allaccio alla pensilina, posta a distanza variabile da 1 a 3 mt.

6.2.3. Caratteristiche costruttive pensilina Smart

A.2 Struttura

Struttura dovrà essere in elementi in acciaio zincato, preferibilmente composta da montanti verticali e traverse superiori in tubolare, pannelli sagomati laterali con intagli stilizzati e piastre di base dotate di fori per il fissaggio al suolo; le pareti laterali saranno costituite da sagome in vetro stratificato trasparente sorrette da appositi morsetti in acciaio inox, la parete di fondo in profilati di acciaio zincato, suddivisa in tre moduli ciascuno composto da sagoma in vetro stratificato trasparente assicurata da appositi morsetti in acciaio inox. Si esprime preferenza per pannello centrale in lamiera zincata caratterizzato da intagli stilizzati ricavati da taglio laser. La seduta dovrà svilupparsi per l'intera larghezza della pensilina ed essere realizzata con listoni sagomati in legno tipo Okumè, dotata di supporti intermedi sagomati, realizzato in profili di acciaio zincato. La copertura dovrà essere costituita da telaio in profili rettangolari di acciaio zincato e tamponamento superiore in policarbonato, colore fumè, di tipo infrangibile, protetto ai raggi UV e particolarmente adatto all'uso in ambienti esterni. La parte anteriore della copertura, a mezzo presso-piegatura, è realizzata una bandella per l'apposizione di un adesivo in PVC, la cui fornitura è obbligatoria, stampato su materiale ad alta resistenza. La parte posteriore presenterà sagomatura per la costituzione della gronda per lo scolo delle acque meteoriche. Come per la parete posteriore, è consigliato che il tetto presenti nella parte centrale un pannello caratterizzato da intagli stilizzati ricavati da taglio laser.

La pensilina fotovoltaica adotterà un pannello fotovoltaico installato sulla parte superiore del tetto per generare energia elettrica da immagazzinare in un accumulatore. La seduta avrà funzioni di contenitore, ispezionabile, finalizzato all'alloggiamento dell'elettronica necessaria per rendere la pensilina un prodotto stand-alone. L'energia immagazzinata nell'accumulatore viene riutilizzata durante tutta la giornata allo scopo di alimentare un dispositivo di ricarica wireless Qi unitamente ad una presa USB e, nelle ore che vanno dal tramonto all'alba, per illuminare il pannello led posto al centro del tetto. La pensilina dovrà essere progettata affinché, in condizioni ottimali di carica, sia in grado di mantenere un'autonomia energetica per 2 giorni anche in presenza di cielo nuvoloso o parzialmente soleggiato.

B.2 Finitura e trattamenti anticorrosivi

Vale quanto espresso al precedente *p.to B.1*, fatta eccezione per il fatto che la finitura base per le parti metalliche di questo prodotto si compone di due colori, RAL 820M e RAL 3004 per il pannello centrale posteriore e del tetto. La Stazione Appaltante, in ogni caso, definirà al momento dell'aggiudicazione i colori individuati alla ditta Aggiudicataria. Il manufatto verniciato sarà sottoposto ad una cottura finale al forno per 20' a temperatura di 160°C. Qualora la panca venga realizzata con listoni in legno, gli stessi saranno trattati con finitura colore mogano chiaro.

Particolare attenzione dovrà essere posta relativamente al vetro stratificato di sicurezza, assemblato con due lastre con intercapedine in PVB (polivinilbutirrale). Il legname dovrà essere caratterizzato da durame dal roseo chiaro al rosso cupo, alborno bianco grigiastro, tessitura media. il legno deve essere preferibilmente derivato dalla *Aucoumea klaineana*.



C.2 Fissaggio

Vale quanto espresso al *p.to C.1.*

D.2 Certificazioni

Vale quanto specificato al *p.to D.1.*, oltre al possesso della Dichiarazione Ambientale di Prodotto UNI EN ISO 14021:2012 – Etichetta di Qualità Ecologica di tipo II.



6.3. **Allegato 3: Sistemi informativi per l'utenza**

6.3.1. **Generalità**

I display, da 13" e 32", dovranno, stante l'impossibilità del collegamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, della tipologia ad inchiostro elettronico (e-ink), al fine di presentare un'elevata risoluzione grafica e leggibilità in qualsiasi condizione di illuminazione.

La struttura meccanica dei display dovrà essere personalizzata nella grafica e nel colore. E' richiesta la possibilità di avere sistemi di aggancio a testa palo, a bandiera o a muro. Dovrà essere prevista, inoltre, l'installazione e/o l'integrazione dei display all'interno di pensiline esistenti.

Dovrà essere installato, per i display da 13" delle pensiline e per quelli da 32", il modulo audio opzionale, costituito da un pulsante wireless, altoparlante integrato nel display e software Text-to-speech, che vocalizza le informazioni visualizzate sul display. Il tempo reale sarà "true real time", ovvero gli aggiornamenti di dati e la loro visualizzazione dovranno avvenire con latenza di massimo di 10 secondi, utilizzando il roaming completo su 4G/5G LTE.

6.3.2. **Integrazione con sistema AVM e traffico dati**

I display dovranno disporre dei necessari protocolli software per l'interfacciamento con sistemi AVM, tra cui gli standard VDV, GTFS-R, SIRI. In ogni caso l'Aggiudicataria dovrà adattare il proprio software al protocollo che l'AVM potrà mettere a disposizione, senza quindi necessità di sviluppi da parte del fornitore di AVM.

Ricevuti i dati dal sistema AVM, la gestione e responsabilità della distribuzione ai display è in carico al Fornitore, incluso il traffico dati. I display dovranno essere forniti completi di SIM dati con contratto multioperatore, al fine di garantire la massima connettività indipendentemente dal sito di installazione.

6.3.3. **Software di gestione iBus Web**

La fornitura dovrà comprendere il software web di gestione dei display. Qualora il cliente disponga di infrastruttura è richiesta la convergenza dei dati nella IT al cliente; in caso contrario o in attesa di piattaforma del cliente, è richiesto il collegamento con il server AVM.

Il software dovrà consentire il controllo dei display ed il monitoraggio dello stato di carica delle batterie. Dovrà essere possibile l'invio automatico di e-mail al personale di manutenzione in caso di allarmi.

Il software dovrà consentire la gestione di messaggi testuali per i display, anche nel caso che questa funzionalità sia già disponibile nel sistema AVM.

6.3.4. **Sintesi vocale Text-to-Speech**

Il dispositivo dovrà leggere il contenuto del display quando si preme il pulsante di attivazione; la funzione di sintesi vocale ai display consente che le informazioni in tempo reale e i messaggi su perturbazioni del servizio diventino accessibili ai viaggiatori ipovedenti.

Tale dispositivo dovrà essere installato sui display da 13" a corredo delle pensiline e delle paline a 32".

Il dispositivo di Sintesi vocale Text-to-Speech dovrà includere:

- altoparlante incorporato nel display, con possibilità, qualora necessaria, dell'utilizzazione di un altoparlante esterno;
- pulsante di attivazione wireless;
- modulo di sintesi vocale Text-to-speech, per l'utilizzazione di voci di altissima qualità.



6.3.5. Display

- *Caratteristiche costruttive*
 - * installazione senza utilizzazione di cavi;
 - * durata operativa senza previsione di ricariche;
 - * cambio batterie: non inferiore a tre anni;
 - * reti di trasmissione dati: roaming su 4G/5G LTE;
 - * modulo audio;
 - * possibilità di alimentazione esterna aggiuntiva;
 - * involucro protetto da vandalismi ed agenti atmosferici;
 - * trasmissione, attraverso il collegamento con l'IT e l'AVM aziendale, di informazioni essenziali, orari pianificati e messaggi testuali;
 - * gestione di non meno di 120 linee.

- *Dati fisici*
 - * colore personalizzabile sulle indicazioni della Stazione Appaltante;
 - * dimensioni: 13" in orizzontale (pensiline), 13" in verticale (paline) 32" in verticale (paline);

- *Parametri ambientali*
 - * temperatura operativa: -10° ÷ 70°C;
 - * temperatura di operatività ridotta: -25° ÷ 10°C operatività ridotta;
 - * gradiente di umidità: 10 ÷ 100%;
 - * MTBF minimo: 80.000 ore;
 - * IP65, IK09, protezione UV .

- *Display*
 - * tipo: EPD 13" B/W (E-ink);
 - * risoluzione: min 1650 x 2200 (200 dpi);
 - * illuminazione: LED frontale;
 - * monofacciale.

- *Grafica*
 - * area grafica completamente configurabile;
 - * numero caratteri per Linea/Destinazione/Ora personalizzabile;
 - * messaggi testuali per perturbazioni o altro;
 - * dati real-time, mappe, immagini ecc.

- *Accessori / opzioni*
 - * modulo audio Text-To-Speech integrato, altoparlante e pulsante wireless;
 - * sensore temperatura;



- * GPS;
 - * Palo per installazione paline di fermata comprensivo di posa in opera.
- *Parametri operativi*
- * tipologia batteria: al Litio;
 - * durata min della batteria: 36 mesi;
 - * trasmissione dati: 4G/5G;
 - * antenne: integrate.

Per ATAM SPA

Ing. Russo Antonino

Il RUP

D.ssa Carmela Santagati