



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

PON Città Metropolitane 2014-2020

PROGETTO FI.2.2.1.A - IMPLEMENTAZIONE DEI SISTEMI INFOTELEMATICI PER LA RACCOLTA E L'ELABORAZIONE DEI DATI DI INPUT DEL SDT DELLA MOBILITÀ

FORNITURA DI SISTEMI INFOTELEMATICI PER RACCOLTA ED ELABORAZIONE DATI MOBILITÀ – SENSORI BLUETOOTH

Capitolato speciale d'appalto – parte tecnica

RUP

Ing. Giuseppe Carone

PROGETTISTA

Ing. Simone Mannucci

COLLABORATORI TECNICI

Ing. Elena Del Bono

Arch. Cristina Rabatti



Firenze





UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei





UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

INDICE

1. Premessa	4
2. Oggetto della fornitura	5
3. Caratteristiche e requisiti del sistema sensoristico	7
3.1. caratteristiche e requisiti delle unità di rilevamento (LIVELLO PERIFERICO).....	9
3.2. Caratteristiche e requisiti del centro di controllo.....	11
3.2.1. Componente di Back-End	12
3.2.2. Componente di Storage.....	14
3.2.3. Componente Front-End	15
3.3. Interfacciamento con i sistemi esistenti	17
4. Identity management e sicurezza dati.....	20
5. Ciclo di vita degli apparati sensoristici ed indice di disponibilità	20
6. Installazione ed alimentazione apparati.....	21
7. Test e collaudo finale del sistema	22
8. Verifica delle prestazioni di sistema	22
9. Verifiche di affidabilità	23
10. Formazione e supporto	23
11. Manutenzione e assistenza	24
11.1. Manutenzione e assistenza in garanzia	24
11.2. Esclusioni di garanzia	26
11.3. Consegna in custodia di codici e documentazione	26
12. Proprietà dei dati e possibili impieghi dei dati stessi	27
13. Adempimenti al termine del contratto	28
14. Norme applicabili.....	28
15. Allegati	28



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

1. Premessa

Il Comune di Firenze dispone di una piattaforma ITS, il Supervisore del Traffico, che sovrintende al coordinamento dei sottosistemi telematici di controllo della mobilità. Il Supervisore del Traffico (nel seguito SdT) si coordina con una piattaforma informativa multicanale (Piattaforma IF – Infomobilità Firenze) che consente la comunicazione in tempo reale con l'utenza mettendo a disposizione informazioni sulle condizioni del sistema della mobilità e sulle soluzioni di mobilità disponibili.

L'Amministrazione Comunale ha attivato una Centrale Operativa della Mobilità (C.O.M.), che confluirà nella Smart City Control Room cittadina, preposta all'utilizzo del SdT e della Piattaforma IF attraverso i quali gestisce informando i cittadini in tempo reale sia tramite i canali tradizionali (es. Pannelli a Messaggio Variabile) che tramite l'utilizzo di applicazioni mobile e portali web.

Il SdT e la Piattaforma IF elaborano le informazioni in ingresso che ricevono dai sistemi periferici: in particolare il SdT è in grado di ricostruire in tempo reale lo stato della rete a partire da misurazioni di flusso su un insieme di itinerari/tratte stradali e di fornire indicazioni alla COM rispetto ad eventuali situazioni di congestione.

Nell'ambito del progetto PON Metro FI.2.2.1.a "Implementazione dei sistemi infotelematici per la raccolta e l'elaborazione dei dati di input del SdT della Mobilità" l'Amministrazione intende potenziare ed arricchire i sistemi di acquisizione dati in ingresso al SdT dotandosi di un sistema di sensori che sia in grado di fornire informazioni complementari rispetto a quelle fornite dai sistemi di misura di flusso tradizionali, minimizzando al contempo i costi accessori di infrastrutturazione (opere edili, infrastrutturali e impiantistiche) e massimizzando l'investimento in tecnologie e il patrimonio informativo acquisito.

Il presente Capitolato contiene la descrizione e le specifiche tecniche di un innovativo sistema di monitoraggio del traffico su itinerari/tratte di interesse sul territorio del Comune di Firenze tramite sensori Bluetooth, da installare presso armadi stradali esistenti.

Con tale sistema il Comune di Firenze si doterà di uno strumento per determinare in tempo reale una serie di misure dei flussi veicolari che potrà utilizzare per la gestione operativa della rete stradale a mezzo dei sistemi di monitoraggio ed attuazione a disposizione della COM, ma anche per fornire informazioni all'utenza attraverso i canali dell'info-mobilità. I dati raccolti ed archiviati dal nuovo sistema ITS di monitoraggio del traffico potranno inoltre essere utilizzati dall'Amministrazione Comunale per la pianificazione di interventi volti alla gestione di medio/lungo termine della domanda e dell'offerta di trasporto pubblico e privato.



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

Il presente Capitolato illustra le caratteristiche tecniche ed i requisiti di tutte le componenti del sistema richiesto, ovvero, come meglio precisato nel seguito, del sistema periferico costituito dai sensori per il rilevamento dei veicoli, del sistema centrale costituito dal sistema di raccolta ed archiviazione dei dati oltre alle interfacce con il Supervisore del Traffico e la Piattaforma IF, e delle interfacce operatore.

In relazione ad una pluralità di necessità legate all'evolversi della mobilità cittadina non programmabili né predeterminabili, l'Amministrazione ritiene di pervenire ad un coordinamento unitario delle varie necessità tramite apposito Accordo Quadro, disciplinato ai sensi dell'art. 54 del D.lgs. 50/2016, da cui far risultare le condizioni alle quali l'appaltatore si obbliga ad eseguire le prestazioni di fornitura che di volta in volta verranno richieste con appositi contratti applicativi. Resta inteso che con il primo modulo d'ordine l'appaltatore dovrà fornire, contestualmente al lotto di sensori richiesto, tutte le componenti SW del sistema centrale, le interfacce verso il SdT e la Piattaforma IF, le interfacce operatore per la consultazione, l'analisi e l'elaborazione dei dati, con le caratteristiche dettagliate nel seguito e la relativa documentazione, e dovrà assicurare l'attività di configurazione di sensori logici e tratte, manutenzione delle componenti fornite e assistenza all'installazione.

I tempi di consegna della fornitura saranno disciplinati con i vari contratti applicativi ad eccezione del primo, che prevederà la fornitura di almeno 5 sensori e del centro di controllo con le relative interfacce, per il quale si fissa fin d'ora un limite massimo di **180 giorni naturali e consecutivi** dall'ordinativo per la fornitura.

Per le altre questioni di carattere prettamente amministrativo qui non esplicitate si rimanda allo specifico Capitolato Amministrativo.

2. Oggetto della fornitura

L'oggetto della fornitura è un sistema di sensori per il monitoraggio del traffico su itinerari/tratte di interesse della rete stradale del Comune di Firenze, costituito da sensori Bluetooth installati presso armadi stradali esistenti, da un sistema centrale di controllo e raccolta dati costituito da un archivio dati, una piattaforma software per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi dei dati stessi e dotata di un'interfaccia utente di tipo *web-based*.

I sensori saranno posizionati in modo tale da creare una rete di monitoraggio costituita da itinerari/tratte che iniziano con un nodo di origine (O) e terminano con un nodo destinazione (D).

Con il termine “nodo” si intende un punto di misura logico, ovvero un punto sulla rete per il quale si richiede la misurazione dei parametri di traffico veicolare.

In Figura 1 si riporta una ipotesi di rete di monitoraggio da realizzare sul territorio del Comune di Firenze. L’amministrazione si riserva la possibilità di modificare le posizioni di installazione dei sensori o estendere il numero dei sensori ipotizzati in fase di attuazione dei singoli contratti applicativi.

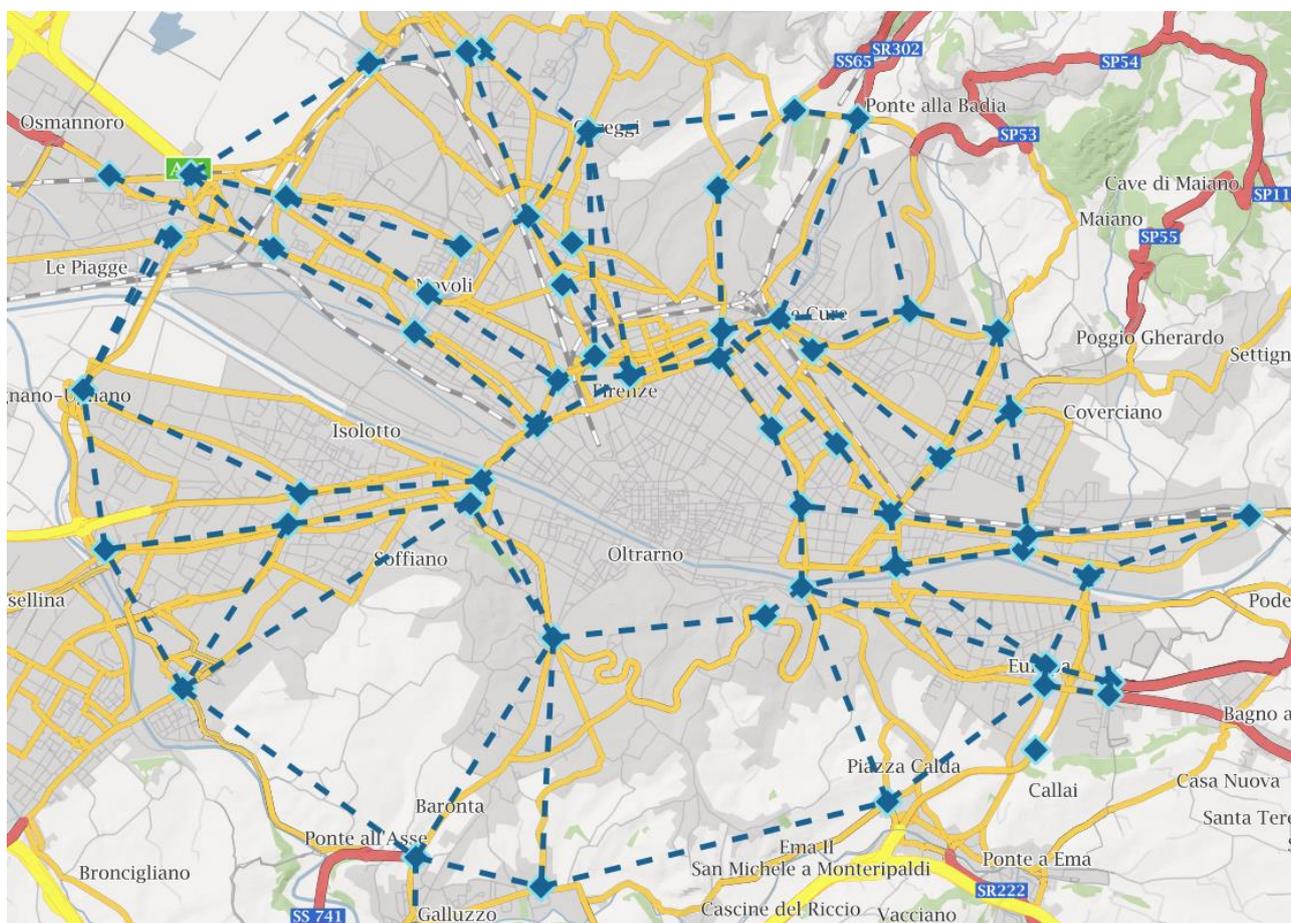


Figura 1: ipotesi posizionamento sensori

Il Comune di Firenze provvederà ad installare i sensori su strada mediante la società partecipata SILFI SpA. L’aggiudicatario della fornitura del sistema di sensori per il monitoraggio del traffico dovrà garantire le necessarie attività di configurazione delle componenti fornite, dei nodi logici e delle



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

tratte richieste dall'amministrazione, di supervisione e assistenza all'installazione, oltre ad un servizio di manutenzione, assistenza e aggiornamento di tutte le componenti del suddetto sistema.

Il sistema di sensori dovrà rilevare tramite tecnologia Bluetooth i veicoli che abbiano al loro interno un dispositivo con la stessa tecnologia attivo (dispositivi portatili, sistemi di bordo, ecc.) e fornire informazioni in tempo reale sui tempi di percorrenza delle tratte stradali monitorate, sul numero di rilevazioni in corrispondenza dei nodi e sulle ripartizioni dei flussi sulle diverse relazioni Origine/Destinazione ritenute rilevanti per la gestione operativa della rete stradale.

Le analisi sui dati rilevati saranno utilizzate come strumento di supporto alle decisioni per la gestione del traffico, la pianificazione di interventi di regolazione del traffico e più in generale la pianificazione dei trasporti.

Sono parte integrante della fornitura anche i moduli SW dedicati all'interfacciamento col SdT e con la piattaforma di infomobilità IF descritti al successivo punto 3.3.

Le diverse componenti software costituenti il Centro di Controllo oggetto di fornitura saranno installate presso il data center del Comune di Firenze. La soluzione dovrà soddisfare i requisiti per il dispiegamento descritti nell'allegato 2.

Nella sezione seguente sono meglio dettagliati i requisiti minimi del sistema e di ciascuna sua componente. Tutti i requisiti funzionali, tecnici, procedurali, di sicurezza, di interfaccia e di affidabilità descritti nel prosieguo del presente documento sono da intendersi come obbligatori. Ogni elemento migliorativo eventualmente proposto dal Fornitore si intenderà in ogni caso remunerato dal prezzo offerto in sede di gara.

3. Caratteristiche e requisiti del sistema sensoristico

Il sistema di sensori per il monitoraggio del traffico sugli itinerari principali della rete stradale del Comune di Firenze sarà costituito da un sistema periferico e un centro di controllo, ovvero da una serie di dispositivi e sensori installati sul campo governati da un sistema di centro.

Le caratteristiche tecniche e funzionali delle singole componenti del sistema oggetto di fornitura nonché le modalità di integrazione delle stesse componenti dovranno essere determinate dal



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

Fornitore assicurando la conformità alle specifiche riportate nel presente Capitolato di appalto e relativi allegati.

Il SISTEMA PERIFERICO sarà costituito dai sensori con tecnologia Bluetooth che l'Amministrazione Comunale provvederà ad installare su strada presso impianti semaforici, armadi di illuminazione pubblica o altre infrastrutture presenti sul territorio del Comune Firenze.

Il livello periferico sarà connesso al livello centrale; la connessione con il sistema centrale consente sia la centralizzazione dei dati sia il controllo centrale automatico delle periferiche e quindi la configurazione e diagnostica di sistema.

In linea generale i singoli sensori costituenti il sistema periferico saranno collegati al sistema centrale attraverso rete mobile (3G/4G); non è tuttavia escluso che, laddove ne ricorrano le condizioni, il collegamento possa essere realizzato anche attraverso altre tipologie di reti geografiche (es. GBE su fibra ottica, ecc.). Le SIM per la connessione dati dei sensori non sono oggetto di fornitura e saranno messe a disposizione dal Committente.

In condizioni di normale funzionamento, i dati rilevati dai sensori dovranno essere inviati al centro in tempo reale, e comunque entro 1 minuto (massima latenza) dalla rilevazione; in ogni caso, per ogni rilevazione dovrà essere registrato l'istante temporale in cui ha avuto luogo la rilevazione.

Il CENTRO DI CONTROLLO sarà ospitato presso sedi del Comune di Firenze che saranno precisate in fase di fornitura. Il centro di controllo sarà installato e configurato dal Fornitore; tutte le operazioni di installazione e configurazione dovranno essere documentate per intero dal Fornitore.

Il centro di controllo svolgerà le funzioni di acquisizione, centralizzazione, di verifica e di archiviazione dei dati provenienti dai dispositivi periferici; esso dovrà effettuare le elaborazioni richieste dal presente capitolato e dovrà consentire l'accesso in visualizzazione ai dati; esso dovrà inoltre interfacciarsi con i sistemi terzi – SdT e Piattaforma IF – per l'inoltro dei dati, eventualmente anche in forma elaborato e/o aggregata, come meglio specificato nel seguito.

La comunicazione tra i sensori periferici ed il centro di controllo dovrà essere bidirezionale. In particolare, laddove le singole unità di rilevamento siano composte da più dispositivi connessi da una rete locale (LAN edge), gli apparati che realizzano il collegamento dovranno essere impostate opportune configurazioni (es. NAT/PAT) per garantire che dal centro di controllo e, più in generale, dalla rete del Committente, si possano raggiungere i singoli dispositivi (es. ai fini di configurazione, gestione e monitoraggio).



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

In prima ipotesi, per definire le possibili localizzazioni dei sensori, è stato considerato che un sensore sia in grado di monitorare e raccogliere dati su una strada a più corsie, anche a carreggiate separate, per entrambe le direzioni di marcia. In base alle esigenze di monitoraggio del traffico ed in funzione delle capacità di rilievo ed elaborazione dati dei sensori offerti, verrà fornito in fase esecutiva l'elenco esatto dei punti di installazione.

Con l'avvio della fornitura l'appaltatore dovrà presentare un documento di progettazione esecutiva che illustri l'architettura del sistema, le interazioni tra le singole componenti ed il funzionamento delle stesse, inclusi gli algoritmi utilizzati e la loro parametrizzazione; il progetto comprenderà anche dei mock-up che illustrano le personalizzazioni da apportare all'interfaccia operatore per rispondere alle specifiche del presente capitolato.

3.1. Caratteristiche e requisiti delle unità di rilevamento (LIVELLO PERIFERICO)

Ciascuna unità di rilevamento da installare deve essere dotata di:

1. componentistica e protezioni tali da garantire il corretto funzionamento in esterno, nelle seguenti condizioni ambientali:
 - a) temperatura ambiente: $-20\text{ °C} +50\text{ °C}$,
 - b) umidità relativa dell'ambiente: 20-90%;
2. un sensore Bluetooth non intrusivo, in grado di:
 - a) rilevare gli indirizzi MAC univoci di tutti i dispositivi provvisti di connettività Bluetooth (cellulari, tablet, palmari, dispositivi *hands free*, etc.);
 - b) operare in classe 1;
 - c) rilevare i dispositivi Bluetooth che transitano in un raggio di azione di almeno 60 m.
3. un orologio sincronizzato tramite protocollo NTP, in modo da garantire la corretta elaborazione dei tempi di percorrenza;
4. proprie capacità di calcolo e di archiviazione per soddisfare i seguenti requisiti:
 - a) al fine di garantire adeguati livelli di riservatezza, gli indirizzi MAC Bluetooth contenuti nei dati grezzi dovranno essere immediatamente anonimizzati (es. mediante idonea funzione *hash*, eventualmente integrata con tecniche di *salting*) a livello locale, prima di ogni successiva elaborazione e della trasmissione al centro di controllo;
 - b) i dati grezzi dei passaggi rilevati, prima dell'invio al centro di controllo, potranno essere sottoposti ad un filtraggio di primo livello;

- c) al fine di garantire la completezza e la coerenza della serie storica dei dati, in caso di assenza di collegamento col centro di controllo dovrà comunque essere garantita l'acquisizione e la registrazione dei dati. Si richiede quindi un sistema di archiviazione locale dei passaggi che garantisca la memorizzazione dei dati per almeno 15 giorni, con un volume massimo giornaliero stimato di 45.000 rilevazioni per unità. Onde assicurare un celere recupero delle funzionalità al momento del ripristino del collegamento col centro di controllo, si richiede che l'invio al sistema centrale avvenga secondo una coda LIFO (in modo che siano inviati prima i dati più recenti).
5. componenti e interfacce di comunicazione idonee a realizzare il collegamento necessario per lo scambio di informazioni con il centro di controllo, ed in particolare:
- laddove richiesto in fase d'ordine, un router 3G/4G per il collegamento tramite rete mobile, con le seguenti caratteristiche: GSM/GPRS/UMTS/LTE, interfaccia Ethernet 10/100BT RJ45, funzionalità di sicurezza APN, VPN (IPsec/OpenVPN) e firewall, antenna omnidirezionale rimovibile (inclusa), slot per SIM nei formati attualmente più diffusi;
 - in ogni caso, una porta Ethernet per consentire il collegamento alla rete locale dell'unità di rilevamento (LAN edge), al predetto router (laddove richiesto), o ad un eventuale rete geografica (MAN) per lo scambio di informazioni con il centro di controllo.
6. funzionalità per l'invio dei dati grezzi al centro di controllo conformemente alle seguenti indicazioni:
- in tempo reale, e comunque entro 1 minuto (massima latenza) dalla rilevazione;
 - attraverso un canale sicuro (es. APN, VPN);
 - preferibilmente per mezzo di protocolli standard in ambito IoT (es. MQTT, AMQP), ed in ogni caso adeguatamente documentati (per quanto riguarda sia il trasporto che il payload) e liberamente riutilizzabili dal Committente per realizzare l'interoperabilità con i propri sistemi.
7. funzionalità per la configurazione da remoto, operando direttamente sulla singola unità di rilevamento (interfaccia utente di tipo web-based) o attraverso il centro di controllo.

Si chiede inoltre, ove possibile, di distinguere tra i dispositivi Bluetooth rilevati il traffico veicolare dalle altre rilevazioni (es: pedoni o biciclette).

In taluni casi, in ragione della particolare conformazione stradale (es. estensione, livelli sovrapposti, ostacoli alla propagazione del segnale, ecc.), il raggio di azione del sensore Bluetooth di una singola

unità di rilevamento potrebbe non essere sufficiente per monitorare un nodo complesso, per cui per il monitoraggio del nodo potrebbe rendersi necessaria l'installazione di più unità di rilevamento, così realizzando un unico sensore logico possibile attraverso il raggruppare più sensori fisici. Al fine di garantire che i dati grezzi siano acquisiti, elaborati ed archiviati correttamente, si prevede che questo raggruppamento possa realizzarsi attraverso l'assegnazione di due identificativi per ciascun sensore: un identificativo "logico" che qualifica il nodo, ed un identificativo "fisico" che qualifica il singolo sensore.

Il contenuto informativo minimo di ciascuna rilevazione (dato grezzo) può essere così sintetizzato:

- identificativo (MAC),
- istante della rilevazione (timestamp),
- identificativo fisico,
- eventuale classe (auto-/moto-veicolo, bicicletta, pedone), se riconoscibile alla fonte.

L'identificativo tramite il quale la singola unità di rilevamento è associata ad un nodo logico potrà essere configurato sul centro di controllo, così da semplificare la configurazione del sistema.

Nel rispetto delle specifiche tecniche, prestazionali e funzionali del presente capitolato, l'appaltatore ha facoltà di adottare soluzioni atte ad ottimizzare le prestazioni del sistema, in termini sia del volume di dati scambiati tra periferia e centro, sia del carico computazione del centro di controllo. A puro titolo esemplificativo, questo potrebbe includere il filtraggio locale di primo livello (es. finalizzato all'eliminazione alla fonte rilevazioni spurie, passaggi ripetuti in un periodo di tempo predeterminato, ecc.), sia la trasmissione di più rilevazioni in un unico messaggio.

3.2. Caratteristiche e requisiti del centro di controllo

Il Centro di Controllo comprenderà un sistema software che consenta al centro di gestire il sistema periferico coordinando le comunicazioni con i dispositivi periferici, aggiornando i profili ed i parametri di funzionamento ed effettuando il controllo diagnostico del sistema periferico.

A livello logico il sistema sarà composto da una componente di storage, una componente di back-end, una componente di front-end ed una componente di interoperabilità, meglio specificate nel seguito.

Il sistema software oggetto di fornitura dovrà essere opportunamente dimensionato al fine di consentire un'elevata scalabilità della rete periferica di rilevamento del traffico per poter gestire



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

eventuali altre future postazioni periferiche di tipologia equivalente a quella oggetto di fornitura, senza oneri aggiuntivi di licenza; la licenza d'uso del software centrale, quindi, non è limitata né nel tempo, né nel numero di postazioni gestite, né nel numero di utenti.

La fornitura delle componenti software del Centro di Controllo si intende comprensiva di tutte le eventuali licenze software necessarie per il funzionamento del sistema, ivi incluse quelle dell'ambiente operativo (sistema operativo, DBMS, application server, eventuale middleware, librerie, ecc.), fatte salve quelle esplicitamente messe a disposizione dal Committente.

L'aggiudicatario, entro il termine delle attività e prima del collaudo, dovrà consegnare su supporto informatico i manuali d'uso in lingua italiana relativi alla configurazione del sistema e all'uso di tutte le componenti software.

L'aggiudicatario dovrà rendere disponibile adeguata documentazione per la configurazione degli apparati periferici oltre alle specifiche tecniche relative al protocollo di comunicazione tra gli apparati di campo ed il centro.

3.2.1. Componente di Back-End

Si elencano brevemente le funzioni del sistema di back-end:

1. eventuale configurazione e gestione da remoto dei sensori (obbligatorio nel caso in cui l'unità di rilevamento non disponga di propria interfaccia di configurazione e gestione web-based);
2. configurazione dei nodi logici, individuando le diverse unità di rilevamento che concorrono a fornire dati per il singolo nodo, tenendo presente che un nodo logico può comprendere anche una sola unità di rilevamento e che in taluni casi una medesima unità di rilevamento potrebbe concorrere a fornire i dati per più nodi logici (ogni sensore deve essere associato ad almeno un nodo, ma può essere associato a più di un nodo);
3. controllo dello stato di funzionamento degli apparati del sistema ed invio avvisi all'operatore in caso di anomalie o guasti;
4. acquisizione dei dati dai sensori, preferibilmente mediante protocolli standard in ambito IoT (es. MQTT, AMQP), ed in ogni caso adeguatamente documentati;
5. esecuzione di algoritmi di correzione e miglioramento del dato (filtraggio di secondo livello) per i fenomeni di rumore che potrebbero inficiare la qualità del dato (es. eliminazione di dati anomali/aberranti, passaggi ripetuti nell'arco di breve tempo, presenza di più dispositivi a bordo di un medesimo veicolo, ecc.);

6. elaborazioni dei dati di traffico acquisiti e filtrati per determinare le misure (dati di traffico) e gli indici di qualità di interesse:
- numero di veicoli transitati in ogni nodo nel periodo (ovvero numero di veicoli con modulo Bluetooth attivo rilevati nell'unità di tempo);
 - matrici Origine-Destinazione (O-D) dei veicoli tra vari nodi della rete urbana significativi per descrivere la domanda di mobilità;
 - velocità media dei veicoli fra due nodi della rete urbana con relativo numero di campioni su cui è stato elaborato il dato;
 - tempo medio di percorrenza fra due nodi della rete urbana con relativo numero di campioni su cui è stato elaborato il dato;
 - parametro di affidabilità dei tempo di percorrenza e delle velocità;
 - elaborazione statistiche delle misure.

Si precisa che le rilevazioni per un singolo nodo potranno contribuire alla stima delle misure (tempo di percorrenza, velocità media) di più tratte, anche (parzialmente) sovrapposte. In particolare, data una successione di nodi lungo un itinerario (es. P1, P2, P3, P4), deve essere possibile configurare un numero arbitrario di tratte aventi tali nodi come estremi (es. P1-P2, P2-P3, P3-P4, ma anche P1-P4, P2-P4, ecc.); questo consente, fra l'altro, di elaborare le stime su diverse scale, così come una maggiore robustezza delle misure ottenibili dal sistema rispetto al possibile guasto di singole postazioni.

Considerato che l'impiego del sistema è previsto in un contesto urbano, gli itinerari/le tratte oggetto di monitoraggio sono relativamente brevi; è quindi necessario che, oltre alla sincronizzazione degli orologi già specificata per le unità di rilevamento, anche le elaborazioni siano ottimizzate per questo specifico contesto, così da ridurre gli errori di misura dei tempi di percorrenza e la propagazione di questi verso i sistemi a valle. Questo aspetto è particolarmente rilevante nel caso dei nodi logici cui afferiscono più unità di rilevamento: onde evitare che il tempo di attraversamento dei nodi sia imputato al tempo di percorrenza delle tratte tra due nodi consecutivi, il tempo di percorrenza potrebbe essere calcolato prendendo come riferimento l'ultima rilevazione al nodo di origine e la prima rilevazione al nodo di destinazione. Resta inteso che è onere e responsabilità dell'appaltatore verificare la correttezza e la coerenza delle soluzioni implementate per garantire la qualità delle misure.

Al fine di consentire una corretta interpretazione dei dati nonché l'analisi di eventuali anomalie, l'appaltatore dovrà fornire indicazioni circa gli algoritmi utilizzati per la stima dei parametri di output richiesti nel presente capitolato (tempi di percorrenza, velocità medie, numero di veicoli rilevati,



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

ecc.), compresi gli algoritmi utilizzati per ottimizzazione e filtraggio, inclusi con riferimento tanto ai principi di funzionamento quanto ai parametri disponibili per la loro configurazione.

3.2.2. Componente di Storage

Il sistema richiesto dovrà consentire la persistenza dei seguenti dati:

- dati grezzi acquisiti dai sensori, opportunamente anonimizzati;
- risultati delle elaborazioni dei dati grezzi, e cioè misure, indici di qualità e profili più sopra elencati;
- anagrafica e configurazioni delle unità di rilevamento, dei nodi logici e delle tratte;
- tutti gli altri dati necessari al funzionamento dell'applicativo di front-end.

È richiesta la configurazione di un accesso in sola lettura allo schema sul DBMS per la consultazione e l'estrazione dei dati "grezzi", opportunamente anonimizzati in modo che non sia possibile risalire al codice MAC univoco rilevato dai sensori, per poter condurre su di essi ulteriori analisi volte alla individuazione di correlazioni e/o schemi di comportamento non individuati da tratte/itinerari e dalle relazioni O-D prestabiliti.

Il sistema deve prevedere alcune funzioni di storicizzazione dei dati. In particolare, deve essere prevista la possibilità di configurare in maniera indipendente:

- un periodo di tempo trascorso il quale il sistema elimina automaticamente i dati grezzi acquisiti dai sensori;
- un periodo di tempo trascorso il quale il sistema elimina automaticamente i dati ottenuti tramite elaborazione dei dati grezzi (misure e relativi indici di qualità);
- un periodo di tempo trascorso il quale il sistema elimina automaticamente i dati della diagnostica.

Inoltre, con specifico riferimento all'archiviazione dei dati grezzi, è previsto che il sistema di archiviazione applichi tecniche di anonimizzazione del dato atte a garantire che la riservatezza sia garantita anche nel medio/lungo periodo. Questo, ad esempio, potrebbe concretizzarsi con l'utilizzo di tecniche di *salting* con valore di sale variabile, fermo restando che deve essere possibile ricostruire le relazioni tra rilevazioni diverse riferibili ad un medesimo indirizzo MAC occorse in un intervallo di tempo comparabile con le dinamiche oggetto di osservazione.

Si richiede di prevedere un dimensionamento adeguato per l'archiviazione di dati storici relativi ad almeno gli ultimi tre mesi di rilevazioni da una rete di almeno 300 sensori. La base dati sarà strutturata nel modo che si ritiene più opportuno per far sì che gli algoritmi di elaborazione dati siano efficienti ed il sistema sia performante nel rendere disponibili i dati in tempo reale all'interfaccia utente.

È parte integrante della fornitura la documentazione completa dello schema della banca dati.

3.2.3. Componente Front-End

La componente di front-end è il sottosistema che assicura l'interazione degli utenti col sistema. Si richiede di fornire un applicativo web, fruibile utilizzando i più comuni browser (Chrome, Firefox, Safari, Edge), a cui si accede in base ad opportuna autenticazione. In base alla propria profilazione, l'utente sarà abilitato ad utilizzare funzioni di Visualizzazione/Analisi (utente operatore), di Gestione (utente amministratore) oppure entrambe.

Si richiede che il progetto esecutivo della personalizzazione dell'interfaccia utente sia approvato dal Direttore dell'Esecuzione dell'Appalto prima della sua implementazione, previa presentazione dei relativi mock-up da parte dell'Appaltatore.

Visualizzazione/Analisi

In particolare, sulla base dei dati relativi ai rilevamenti effettuati dalle unità periferiche, la componente di Visualizzazione/Analisi deve consentire l'accesso alle diverse tipologie di dati acquisiti ed elaborati dal sistema:

- anagrafica (posizioni, denominazioni/descrizioni);
- misure;
- indici di qualità.

Il sistema dovrà prevedere funzionalità per

- ricerca (periodi temporali, itinerari/tratte, ecc.);
- consultazione, con rappresentazione di nodi, itinerari/tratti, e delle misure e degli indici di qualità agli stessi associati, in forma:
 - tabellare,
 - grafica,
 - cartografica;
- esportazione dei dati in formato aperto (es. CSV);
- effettuare semplici analisi statistiche dei dati di traffico rilevati.



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

L'interfaccia utente dovrà permettere di visualizzare i tempi di percorrenza di itinerari/tratte. Dovrà essere inoltre possibile rappresentare per ogni tratta il numero di dati validi che hanno contribuito al calcolo del tempo medio di percorrenza delle tratte e la ricostruzione delle matrici O/D.

Relativamente alla visualizzazione dei dati di output, si precisa che dovranno essere visualizzati i tempi di percorrenza di itinerari/tratte come dato istantaneo (ovvero relativo alla rilevazione più recente) e come dato storico riferito ad un intervallo temporale configurabile.

Si richiede una rappresentazione grafica e tabellare del numero di dispositivi rilevati, su intervalli di tempo configurabili, a partire dai quali sono stati derivati i tempi di percorrenza e le velocità medie su ogni tratta e ogni itinerario.

Sui suddetti grafici si richiede di dare evidenza, per ogni tratta, degli intervalli di tempo in cui l'algoritmo ha prodotto risultati validi.

Qualora l'algoritmo sia parametrico, in ogni grafico andranno riportati – oltre al nome dell'itinerario, della tratta e della sua posizione progressiva all'interno dell'itinerario – anche i valori dei parametri dell'algoritmo utilizzati per quella tratta.

Tutti i dati visualizzati a schermo in forma di grafico o tabellare dovranno essere esportabili come file elaborabili (.CSV e/o Excel), sia per singola tratta che per insiemi di tratte.

Gestione

La componente di Gestione del sottosistema di front-end dovrà provvedere alle seguenti funzioni (Interfaccia utente):

- eventuale configurazione e gestione da remoto dei sensori (obbligatorio nel caso in cui l'unità di rilevamento non disponga di propria interfaccia di configurazione e gestione web-based);
- configurazione dei nodi logici;
- configurazione delle tratte e degli itinerari di interesse;
- configurazione delle matrici O/D di interesse;
- configurazione algoritmi di filtraggio di secondo livello;
- visualizzazione e controllo dello stato di funzionamento sulla base delle informazioni di diagnostica degli apparati del sistema, con avvisi/allarmi indirizzati all'operatore in caso di anomalie e/o guasti.

Si richiede una visualizzazione sinottica dei livelli di servizio delle singole tratte nell'arco delle 24 ore, espressi in termini di percentuale del tempo in cui i dati erano disponibili ed affidabili. Si richiede inoltre di evidenziare le cause dell'indisponibilità del dato in uscita (es. fuori servizio della postazione di entrata e/o di uscita, campione insufficiente).



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

3.3. Interfacciamento con i sistemi esistenti

Il Centro di Controllo dovrà essere in grado di dialogare in modo automatico con sistemi terzi, ed in particolare col SdT e con la Piattaforma di infomobilità.

Sono quindi parte della fornitura i moduli SW dedicati all'interfacciamento con il SdT e con la Piattaforma di infomobilità in uso presso il Comune di Firenze per i quali si forniscono le specifiche tecniche di seguito.

Lo scambio dei dati riguarderà:

- i dati di anagrafica dei dispositivi periferici (identificativo, posizione, etc.);
- i dati di configurazione dei dispositivi periferici;
- i dati di diagnostica dei dispositivi periferici;
- I dati grezzi (passaggi dei dispositivi rilevati nei singoli sensori);
- i dati di traffico relativi all'unità di tempo (conteggio, velocità medie, etc. su tratte e itinerari).

In caso di interruzione temporanea del collegamento tra il sistema oggetto del presente Appalto ed i due sistemi suddetti, al momento della riattivazione dello stesso, i moduli di interfacciamento dovranno comunque garantire la disponibilità della serie storica dei dati non trasmessi, permettendo l'interrogazione dei servizi per intervallo di tempo.

Il flusso dati dovrà essere fornito ai sistemi terzi con periodicità configurabile; il periodo minimo configurabile non potrà essere superiore a 1 minuto, e con una latenza massima (ritardo tra l'istante di fine intervallo e l'istante di messa a disposizione dei dati) pari a 1 minuto.

Il sistema dovrà disporre di adeguate soluzioni per potersi integrare con gli altri sistemi e le altre applicazioni in uso, sia presso il Committente sia presso altri soggetti con i quali il Committente collabora. In particolare il sistema dovrà prevedere opportune interfacce (di norma servizi web o API REST JSON/GeoJSON) per l'esportazione dei dati risultanti dalle elaborazioni svolte dal sistema, fra le quali tempi e velocità di percorrenza lungo le tratte e gli itinerari, numero di veicoli misurati sulle tratte, matrice O/D ecc.

Tali soluzioni di interoperabilità in generale potranno consistere in web services, interfacce di programmazione "API", batch, ecc. Per predisporre all'occorrenza lo scambio di dati con le altre applicazioni, senza ulteriori oneri né limitazioni all'uso, le soluzioni di interoperabilità saranno opportunamente documentate, liberamente riutilizzabili (royalty free) dal personale tecnico del Committente e/o dei suoi fornitori. Il dettaglio delle modalità di funzionamento delle singole soluzioni per l'esportazione dei dati (es. standard di riferimento, protocolli, modalità

sincrona/asincrona, formati dei dati, ecc.) saranno definite in accordo con il Committente, anche in relazione alle specificità di ciascuna tipologia di dati.

Fra i principali standard che il sistema offerto dovrà supportare si prevedono, sia per l'acquisizione dei dati che per l'esportazione, i seguenti:

- web services tramite protocolli/standard REST (Representational State Transfer), SOAP (Simple Object Access Protocol), o anche attraverso HTTP(S), SMTP(S), FTP(S), sempre in linea con i canoni più recenti pubblicati dal W3C, dall'OASIS e dal WS-I,;
- OGC services (WMS, TMS, WMST, WFS, WFS-T, ecc.).

Nel seguito sono riportati i dettagli per l'interoperabilità con le due piattaforme.

Anagrafiche

L'anagrafica di tutte le unità di rilevamento che forniscono dati di traffico dovrà contenere tutte le informazioni utili per la corretta correlazione dei dati con il sistema di supervisione del traffico. In particolare, si prevedono almeno le seguenti informazioni:

- Unità di rilevamento (sensore)
 - identificativo unità di rilevamento (*IdSensore*),
 - descrizione dell'unità di rilevamento (*DescrizioneSensore*),
 - Latitudine in coordinate WGS84 (*WGS84Lat*),
 - Longitudine in coordinate WGS84 (*WGS84Long*),
- Nodo logico
 - identificativo nodo (*IdNodo*),
 - descrizione del nodo logico (*DescrizioneNodo*),
 - Latitudine in coordinate WGS84 (*WGS84LatNodo*),
 - Longitudine in coordinate WGS84 (*WGS84LongNodo*),
 - unità di rilevamento afferenti al nodo (*ListaSensoriNodo*)

L'anagrafica di tutte le tratte di interesse, per le quali il sistema dovrà elaborare le informazioni richieste, dovrà contenere tutte le informazioni utili per la corretta correlazione dei dati con il sistema di supervisione del traffico. In particolare, si prevedono almeno le seguenti informazioni:

- identificativo tratta (*idTratta*),
- descrizione tratta (*DescrizioneTratta*),
- identificativo del nodo di inizio tratta (*idNodoOrigine*),
- identificativo del nodo di fine tratta (*idNodoDestinazione*),
- lunghezza tratta in metri (*lunghezzaTratta*).

Dati grezzi

Il contenuto informativo minimo di ciascuna rilevazione (dato grezzo: identificativo MAC anonimizzato, istante temporale, identificativo del sensore, ecc.) registrato sull'archivio del centro di controllo sarà reso disponibile attraverso un web service, interrogabile specificando il periodo temporale ed il sensore di interesse; i dettagli della sintassi della richiesta e della risposta saranno definiti in corso d'esecuzione.

Dati di traffico (rilevazioni e tempi di percorrenza)

I dati di traffico (rilevazioni) dovranno essere trasmessi al SdT conformemente agli schemi "Raw Data" (sez. 2.1.1 e 3.1.2) e "Tempi di percorrenza" (sez. 2.1.3 e 3.1.4) dell'allegato 1 ("Progetto S.I.MO.NE. - Definizione del protocollo di comunicazione") e dovranno essere scambiati con frequenza configurabile, comunque non superiore ai 5 minuti; la configurazione da utilizzare per la prima installazione (*push* o *pull*) sarà indicata dal Committente in fase di esecuzione, unitamente ai parametri necessari per il funzionamento.

Modalità push

Il Centro di Controllo predispone ed invia i dati di interesse con la frequenza impostata da configurazione; l'invio viene fisicamente effettuato mediante una chiamata HTTP POST ad un servizio web esposto dal modulo aggregatore del SdT, ed identificato da un URL del tipo http://<host SdT>/post_traffic_data impostato in configurazione.



Modalità pull:

Il Centro di Controllo predispone i dati di interesse con la frequenza impostata da configurazione; il SdT li richiede in maniera asincrona, secondo logiche e temporizzazioni proprie. La richiesta viene fisicamente effettuata dal modulo aggregatore del SdT mediante una chiamata HTTP GET ad un servizio web esposto dal Centro di Controllo ed identificato da un URL del tipo http://<host centrodicontrollo>/get_traffic_data



Inoltre, i tempi di percorrenza elaborati dal sistema saranno esposti tramite web service, interrogabile specificando l'istante e la tratta di interesse; il contenuto informativo restituito dal servizio dovrà essere compatibile con le specifiche minime del formato standard Datex2; i dettagli della sintassi della richiesta e della risposta saranno definiti in corso d'esecuzione.

4. Identity management e sicurezza dati

Le soluzioni tecniche per la gestione dell'autenticazione e delle autorizzazioni dovranno essere progettate e sviluppate per garantire la conformità alla normativa in materia di tutela dei dati personali (D.Lgs 196/2003, Regolamento UE 2016/679 "GDPR").

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza della piattaforma e dei dati da essa trattati, la stessa dovrà essere progettata e realizzata tenendo in dovuta considerazione le problematiche di sicurezza e lo stato dell'arte delle metodologie e delle soluzioni tecniche per limitare le vulnerabilità; a tal proposito si alle richiamano espressamente le linee guida di sicurezza per lo sviluppo del software sicuro (<https://www.agid.gov.it/it/sicurezza/cert-pa/linee-guida-sviluppo-del-software-sicuro>) e le misure minime di sicurezza per le Pubbliche Amministrazioni emanate da AgID (<https://www.agid.gov.it/it/sicurezza/misure-minime-sicurezza-ict>).

5. Ciclo di vita degli apparati sensoristici ed indice di disponibilità

Il concorrente deve garantire un ciclo di vita minimo degli apparati sensoristici di 5 anni.

Qualora la tipologia di sensori richieda attività di manutenzione ordinaria è necessario che la richiesta di accesso agli impianti venga comunicata a Silfi SpA almeno tre giorni prima dell'intervento di manutenzione.

L'intero sistema sensoristico dovrà essere progettato, realizzato e dimensionato per un funzionamento 24 ore su 24 e dovrà garantire un indice di disponibilità trimestrale complessivo non inferiore al 90%.

Tale valore sarà calcolato su base mensile e comprenderà i tempi di intervento e riattivazione degli apparati periferici e/o del software di centro:

$$I_d(\text{indice di disponibilità}) = \frac{P_r - ISS - I_c}{P_r}$$

Dove:

- ISS (Indisponibilità Sistema Sensoristico) = somma delle ore di indisponibilità, nel periodo di riferimento, per ciascuno degli apparati periferici. Sarà contabilizzata la durata dei periodi di guasto o anomalia che impediscano il corretto funzionamento di ciascun sensore. Non saranno conteggiate tuttavia le ore di mancato funzionamento dovuto a:
 - problemi di rete di comunicazione;
 - cause esterne non dipendenti dall'aggiudicatario.
- I_c (Indisponibilità Centro) = T_i (tempo di Indisponibilità Centro) x n (numero di sensori installati). Saranno considerati i soli blocchi del front-end di centro che provochino la perdita dei dati. Non saranno considerati i blocchi dovuti a cause esterne non dipendenti dall'aggiudicatario.
- P_r (periodo di riferimento) = somma delle ore del periodo di riferimento = differenza in giorni tra data finale e data iniziale x 24h x n (numero di sensori installati).

6. Installazione ed alimentazione apparati

I dispositivi dovranno essere completi di armadietto contenitore da esterno e di quanto necessario per la loro installazione su strutture esistenti quali pali semaforici o di pubblica illuminazione da parte della ditta che ha in manutenzione gli impianti; a tale scopo dovranno essere forniti, oltre agli armadietti contenitori, gli elementi di raccordo tra la staffa dei dispositivi e l'infrastruttura esistente i cui diametri saranno indicati di volta in volta con i relativi moduli d'ordine.

I concorrenti dovranno proporre soluzioni che evitino tassativamente di forare le carpenterie metalliche esistenti ed il cui ingombro, peso ed impatto visivo sia il più ridotto possibile.

Il montaggio dei dispositivi come pure gli allacci per le utenze elettriche degli apparati saranno effettuati dalla società partecipata SILFI SpA, che fornirà in opera un interruttore per sezionare l'alimentazione dai quadri elettrici sotto la supervisione del personale tecnico dell'Aggiudicatario. L'Aggiudicatario dovrà fornire la propria disponibilità per tale servizio di assistenza sulla base di un cronoprogramma delle installazioni che sarà trasmesso dal Committente con un preavviso di almeno 7 giorni solari.

I connettori necessari all'installazione e gli strumenti specifici eventualmente necessari per l'installazione dei cavi sono compresi nella presente fornitura.

L'Aggiudicatario dovrà supportare il Committente durante la fase di posa in opera degli apparati sensoristici, garantendo l'attività di supervisione e assistenza all'installazione.

Al termine dell'installazione del sistema sensoristico l'Aggiudicatario dovrà configurare le componenti fornite, configurare correttamente i nodi logici della rete, compresi gli eventuali nodi realizzati da più sensori, configurare le tratte richieste dal committente e procedere infine al collaudo del sistema.

7. Test e collaudo finale del sistema

Al termine del periodo di integrazione del sistema, il Fornitore procederà ad un esaustivo test di sistema al fine di verificarne tutte le funzionalità ed evidenziare e correggere eventuali malfunzionamenti.

Il collaudo avverrà secondo le procedure che saranno specificate dal Fornitore in accordo con il Direttore Esecutivo del Contratto. Sarà parte integrante del collaudo anche la procedura di verifica delle prestazioni di sistema descritta al paragrafo seguente.

L'aggiudicatario dovrà prestare in fase di collaudo tutta l'assistenza necessaria all'esecuzione dei test. Un eventuale risultato negativo del collaudo provocherà l'interruzione dello stesso. Il Fornitore sarà tenuto a porre rimedio sollecitamente, nel termine massimo di 10 giorni solari, ai problemi riscontrati senza nulla pretendere. Il collaudo sarà ripreso su richiesta formale del Fornitore. Qualora una simile situazione dovesse presentarsi per tre volte, il Comune di Firenze potrà risolvere il contratto.

8. Verifica delle prestazioni di sistema

Il Comune di Firenze, a titolo di procedura di collaudo, potrà eseguire delle verifiche atte a certificare la corrispondenza tra le prestazioni richieste e le reali prestazioni del sistema installato.

A tal fine il Comune potrà verificare in particolare:

- Il range operativo del sensore;
- La capacità di anonimizzare il dato alla fonte (codice MAC) senza perdere la capacità di analisi delle rilevazioni (tempi di percorrenza, O/D etc.);
- Capacità di raggruppare più sensori fisici in un unico sensore logico;
- Verifica della capacità di trasmissione dei dati dal singolo sensore considerando un intervallo di campionamento pari a 5 minuti ed una latenza massima nella trasmissione del dato pari ad 1 minuto;

Qualora il risultato delle verifiche fosse negativo, il Comune di Firenze solleciterà formalmente l'aggiudicatario a porre rimedio alla inadempienza in un tempo di 15 giorni lavorativi, terminati i quali le verifiche saranno ripetute.

Qualora i risultati delle nuove verifiche fossero ancora negativi, si applicheranno le penali come descritto nel documento di capitolato.

9. Verifiche di affidabilità

In sede di collaudo il Comune di Firenze potrà anche verificare il rispetto dei parametri di affidabilità richiesti ed in particolare dell'indice di disponibilità (id) del singolo sensore. Qualora i valori di disponibilità non raggiungano i livelli richiesti, il periodo di esercizio durante cui la manutenzione pre-garanzia e l'assistenza restano a carico del Fornitore potranno essere prolungati fino al raggiungimento delle prestazioni dichiarate.

10. Formazione e supporto

Il Fornitore dovrà supportare il Comune di Firenze nella fase di avvio del servizio operativo nel periodo che precede il collaudo finale. In questo periodo l'aggiudicatario dovrà fornire il massimo supporto affinché il personale si impadronisca del funzionamento del sistema e vengano risolti tutti gli eventuali problemi che si presentassero connessi alla gestione quotidiana dello stesso.

In particolare il Fornitore dovrà eseguire le seguenti prestazioni:

- **FORMAZIONE:** somministrazione di corsi di formazione e di addestramento agli operatori che saranno individuati dal Comune di Firenze. Si dovranno prevedere almeno i seguenti differenti corsi dedicati alle relative figure professionali:
 - *corso per operatori*, destinato al personale che gestisce il SdT o ad altro personale indicato dal Comune di Firenze, con l'obiettivo di fornire una capacità di utilizzo del sistema. La formazione dovrà quindi vertere sulle procedure operative e sulle funzionalità del sistema. In accordo con il Comune di Firenze saranno eventualmente individuate varie categorie di operatori con differenti profili cui potrà eventualmente essere somministrato un differente iter formativo;
 - *corso per manutentori di primo intervento*, fornendo la formazione necessaria per svolgere le operazioni di primo intervento in caso di caduta delle postazioni periferiche.È da intendersi compresa nella fornitura almeno un'edizione per ciascuno dei corsi suddetti che dovranno avere una durata non inferiore a 16 ore complessive. I corsi si dovranno tenere a Firenze presso una sede che sarà indicata dal Direttore Esecutivo del Contratto successivamente alla sottoscrizione del primo contratto applicativo.

- **SUPPORTO:** il fornitore sarà tenuto a supportare l'avvio del funzionamento del sistema coadiuvando i tecnici del Comune e di SILFI SpA nell'apprendimento dei modi di funzionamento del sistema, nella messa a punto dello stesso, nella soluzione di eventuali problemi legati all'avvio e alla gestione quotidiana e nell'installazione dei singoli sensori.

11. Manutenzione e assistenza

È inclusa nella fornitura la manutenzione in garanzia per un periodo di 2 anni. Il concorrente in sede di offerta economica dovrà altresì formulare un'offerta per l'eventuale estensione del periodo di manutenzione ed assistenza in garanzia per ulteriori 3 anni. Tale estensione, che non costituisce impegno di alcun tipo da parte dell'Amministrazione Comunale, potrà essere attivata su richiesta della stessa al termine dei 2 anni già inclusi nella fornitura.

11.1. Manutenzione e assistenza in garanzia

Il Fornitore è tenuto a fornire garanzia sul sistema fornito per i 2 anni che partiranno dal momento del collaudo finale dell'ultimo contratto applicativo sottoscritto nell'ambito dell'Accordo Quadro.



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

Si precisa altresì che è inoltre a carico del Fornitore la garanzia dalla data di accettazione del sistema al termine del collaudo.

La garanzia dovrà coprire eventuali errori o vulnerabilità del software che dovessero essere rilevati anche successivamente al collaudo e per tutto il periodo di garanzia.

I termini di garanzia dovranno necessariamente prevedere anche il rilascio – senza oneri aggiuntivi per il Comune – di eventuali aggiornamenti e upgrade software del sistema che si dovessero rendere necessari per far fronte ad anomalie di qualsiasi tipo riscontrate nell'uso e/o nel funzionamento del sistema. La garanzia, comprensiva degli eventuali aggiornamenti rilasciati dai relativi produttori, si intende estesa nei medesimi termini anche a qualunque prodotto software di terzi incluso nella fornitura.

Il compenso per tale prestazione s'intende compreso nel corrispettivo previsto per l'appalto.

La manutenzione in garanzia prevede le seguenti prestazioni:

SENSORI

- Sostituzione o riparazione delle componenti difettose. In tale attività non è compreso lo smontaggio e rimontaggio dei componenti, che sarà eseguito dalla società SILFI SpA, ma graveranno sull'appaltatore i costi di spedizione del materiale che dovrà essere sostituito.

SW

- La manutenzione del software applicativo e il ripristino del funzionamento in seguito ad ogni problema possa occorrere. Il Fornitore si dovrà dotare di un sistema di teleassistenza per la manutenzione da remoto del software; tutti gli oneri, anche di esercizio, di tale sistema sono di esclusiva competenza del Fornitore;
- La manutenzione evolutiva, consistente nella fornitura e nella installazione degli upgrade del software di sistema (sia quello proprietario sia i software tools eventualmente impiegati dal sistema).

Relativamente ai componenti Sw la garanzia va intesa come pronto intervento rivolto al sollecito ripristino delle funzionalità ed all'eliminazione rapida dei guasti.

Il ripristino dovrà essere garantito tempestivamente dalle ore 09.00 alle ore 17.00 dei giorni feriali (sabato e prefestivi inclusi), e l'intervento dovrà avvenire entro e non oltre le 8 (otto) ore successive alla segnalazione.

Per segnalazione s'intende una comunicazione da parte del Comune di Firenze (o soggetto incaricato) mediante mail, telefono fisso e/o idoneo strumento di CRM che garantisca la tracciabilità dell'inoltro della segnalazione. L'Aggiudicatario dovrà comunicare un riferimento mail o telefono fisso cui comunicare in lingua italiana le segnalazioni.



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

A fronte di ogni segnalazione dovrà pervenire al Comune di Firenze (o soggetto incaricato) un report di intervento che riporti almeno:

- data e ora della segnalazione,
- descrizione del guasto segnalato,
- descrizione del guasto riscontrato,
- descrizione dell'intervento,
- data e ora di risoluzione.

In caso di inosservanza dei tempi di intervento sopra indicati il Comune di Firenze potrà applicare le penali riportate nel documento di Capitolato Amministrativo.

11.2. Esclusioni di garanzia

La garanzia dovrà coprire ogni tipo di malfunzionamento hardware o software, sia sulle parti realizzate dal Fornitore sia su quelle acquisite da terze parti. Esclusivamente per quei casi nei quali la copertura di garanzia non può essere prevista, quali calamità naturali, vandalismo, improprio utilizzo del sistema, l'offerente dovrà allegare all'offerta economica un listino che includa il costo di fornitura dei più comuni componenti di sistema. Tale listino avrà validità durante il periodo di assistenza in garanzia. Il listino deve essere compatibile con l'offerta (es. somma prezzi unitari * quantità = prezzo offerto).

11.3. Consegna in custodia di codici e documentazione

A tutela dell'investimento effettuato dall'Amministrazione, l'appaltatore dovrà consegnare in custodia ("escrow") ad una terza parte la documentazione tecnica (architettura, specifiche d'integrazione, ecc.), i codici – sorgenti ed eseguibili – delle componenti software (software applicativo costituente il sistema centrale, ma anche eventuali software embedded e/o firmware installati sulle postazioni periferiche), le istruzioni necessarie per la compilazione, i sorgenti della manualistica, ed ogni altra informazione utile a consentire la gestione e la manutenzione della soluzione oggetto di fornitura.

In caso di liquidazione del Fornitore senza previo trasferimento della proprietà intellettuale ad altro soggetto (di cui il Fornitore dovrà comunicare i recapiti all'Amministrazione), in caso in cui il Fornitore non risponda alle richieste dell'Amministrazione entro il termine di 60 giorni dalla richiesta di manutenzione preventiva, correttiva ed evolutiva della soluzione, oppure in caso in cui il Fornitore



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

dichiari di non essere più in grado di garantire adeguatamente la manutenzione della soluzione stessa, a fronte di semplice richiesta scritta da parte dell'Amministrazione la terza parte dovrà dare alla stessa Amministrazione i codici conservati in custodia.

Il servizio di custodia ad opera di una terza parte dovrà essere attivo per tutto il periodo della garanzia e, laddove richiesto dall'Amministrazione, anche per il periodo di assistenza oltre la garanzia. Nel caso in cui durante il periodo di garanzia o nell'eventuale successivo periodo di assistenza oltre la garanzia il Fornitore aggiorni alcune componenti del sistema in conseguenza di attività di manutenzione preventiva, correttiva o evolutiva, lo stesso Fornitore dovrà provvedere all'aggiornamento delle copie in custodia fornendone evidenza all'Amministrazione. L'Amministrazione si riserva la facoltà di effettuare controlli circa l'ottemperanza ai predetti obblighi. L'eventuale inottemperanza è sanzionata con l'applicazione di una penale.

12. Proprietà dei dati e possibili impieghi dei dati stessi

Salvo diversa indicazione, i dati forniti dall'Amministrazione all'Appaltatore durante l'esecuzione del contratto ed i dati raccolti ed elaborati dall'Appaltatore nell'ambito dell'esecuzione del contratto sono di proprietà dell'Amministrazione. L'Appaltatore potrà utilizzarli per i soli fini delle prestazioni oggetto dell'appalto, salvo che l'Amministrazione disponga diversamente.

È inoltre esclusa la comunicazione, distribuzione e pubblicazione dei dati da parte dell'Appaltatore senza il previo consenso dell'Amministrazione, fatti salvi gli obblighi di legge e le prescrizioni da parte dell'Amministrazione (ivi incluse quelle incluse nel presente capitolato ed in eventuali disposizioni impartite in corso d'esecuzione del contratto).

Lo sfruttamento commerciale dei dati da parte dell'Appaltatore senza il previo consenso dell'Amministrazione può essere causa di risoluzione del contratto, fatto salvo il maggior danno.

Ai sensi del D.Lgs 196/2003 ("Codice in materia di protezione dei dati personali") e del provvedimento del Garante del 27/11/2008, per il periodo di garanzia e nell'eventuale periodo di manutenzione ed assistenza post-garanzia, l'affidatario sarà individuato quale incaricato del trattamento dei dati ed i relativi tecnici preposti all'esecuzione degli interventi sui sistemi di cui trattasi saranno singolarmente nominati quali amministratori esterni.



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

13. Adempimenti al termine del contratto

Al termine dell'appalto l'Appaltatore dovrà consegnare l'ultima versione dei diversi prodotti (codici, documentazione, dati, ecc.) secondo le modalità e nelle forme indicate dall'Amministrazione.

Il benessere allo svincolo della cauzione definitiva è subordinato alla verifica ed all'accettazione delle ultime versioni dei prodotti costituenti la soluzione.

14. Norme applicabili

Le caratteristiche degli apparati forniti dovranno soddisfare tutte le norme di legge ed i regolamenti vigenti alla data di installazione.

15. Allegati

Allegato 1:

"Progetto S.I.MO.NE. - Definizione del protocollo di comunicazione" (simone-definizione_protocollo_comunicazione_40.pdf)

Allegato 2:

"Descrizione dell'infrastruttura informatica che ospiterà il sistema oggetto di fornitura"

