



**APPALTO PER LO SVILUPPO DELLA PIATTAFORMA INTEGRATA DI  
INFOMOBILITÀ “MISTIC” NELL’AMBITO DEL PROGETTO H2020 “ELASTIC”  
(L530 – CIG: 8513112A41)**

**DISCIPLINARE TECNICO**

U.O. SIT e Reti Informative

(P.O. Sviluppo Sistema Informativo Provinciale  
e Progetti d’Innovazione Tecnologica)

Ing. Jürgen Assfalg

Firenze, 30/10/2020

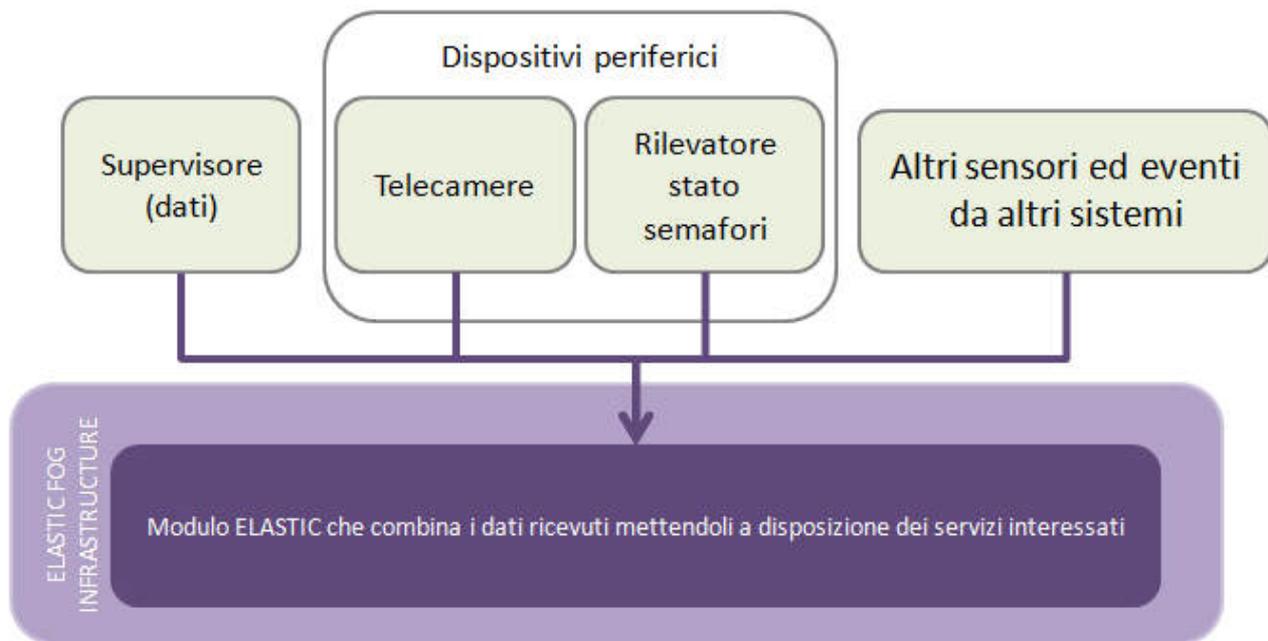
## CONTESTO OPERATIVO

Nell'ambito del progetto ELASTIC la Città Metropolitana di Firenze sta sperimentando l'utilizzo di una particolare architettura di tipo *fog*, cioè un'architettura ibrida *cloud-edge*, con possibilità di assegnare dinamicamente le risorse computazionali alle diverse componenti software. Nell'ambito del progetto si prevede di sperimentare l'adeguatezza dell'architettura per l'implementazioni di casi d'uso tipici del contesto della *smart city*, è più precisamente della *smart mobility*. Ai fini del pilota si è scelto un caso d'uso focalizzato sull'interazione dei diversi modi di trasporto, in cui si prevede la realizzazione di funzionalità che da un lato forniscano informazioni in tempo reale all'utenza (anche nella prospettiva dei futuri scenari di guida assistita e di guida autonoma), e dall'altro raccolgano ed elaborino dati utili ad ottimizzare le prestazioni delle reti di trasporto. Sulla base dell'analisi svolta nell'ambito del progetto, per consentire la concreta realizzazione del pilota si rende necessario svolgere attività di sviluppo, dispiegamento e configurazione volte ad integrare il sistema di supervisione della mobilità "Mistic" in uso presso la Città Metropolitana con l'architettura sviluppata nell'ambito del progetto e con i dispositivi V2X di cui è stato previsto l'acquisto.

Per l'implementazione del pilota sono state identificate le intersezioni candidate all'installazione dei diversi dispositivi (sensori, unità di elaborazione, stazioni radio base V2I), utili a raccogliere i dati, elaborarli e segnalare eventuali situazioni di pericolo. Nello specifico le intersezioni in questione potranno essere dotate di:

- uno o più unità di elaborazione periferica (*edge computer*);
- una o più telecamere per il riconoscimento automatico di eventi di interesse attraverso tecniche di video analisi;
- uno o più sensori che rilevano lo stato delle lampade semaforiche (TLRM) e lo trasmettono al sistema centrale;
- una stazione radio base V2I per la comunicazione con le unità di bordo dei veicoli (OBU) su canali 802.11p e/o G5 (es. vedere l'apparato Commsigna ITS-RS4).

La piattaforma software messa a disposizione dal progetto ELASTIC si occupa di recuperare i dati dai vari sensori e sistemi identificati e, elaborandoli e combinandoli fra di loro, fornisce i dati necessari per soddisfare i requisiti funzionali del pilota.



## OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto le attività di sviluppo, dispiegamento e configurazione volte ad integrare il sistema di supervisione della mobilità “Mistic” in uso presso la Città Metropolitana con l'architettura sviluppata nell'ambito del progetto e con i dispositivi V2X di cui è stato previsto l'acquisto per soddisfare i requisiti funzionali del pilota. Se utile al perseguimento dell'obiettivo, è ammessa anche la fornitura, la personalizzazione e l'installazione di componenti software già nella disponibilità del fornitore.

Il fine ultimo è l'elaborazione dei dati forniti dall'architettura ELASTIC per l'invio agli utenti della strada (guidatori, pedoni, ecc.), tramite soluzioni di comunicazione V2I (*vehicle-to-infrastructure*), di informazioni (es. condizioni di traffico, previsioni sui cicli semaforici, ecc.) e di allarmi (es. pericoli imminenti, ecc.), nonché la registrazione degli stessi eventi sul sistema di supervisione della mobilità.

Al fine di dimostrare il corretto funzionamento dell'intera soluzione è richiesta altresì la messa a punto di componenti software per la visualizzazione delle informazioni risultanti da parte dell'utenza della strada (*app*) e degli operatori della centrale di supervisione (*dashboard*).

Il dettaglio delle prestazioni richieste viene riportato nel seguito.

---

### 1. Funzionalità

I moduli per l'attuazione delle stazioni radio base V2X dovranno essere installati sull'architettura del progetto ELASTIC e pertanto dovranno essere eseguibili in container (Docker, Kubernetes, ecc.) basati su sistema operativo Linux.

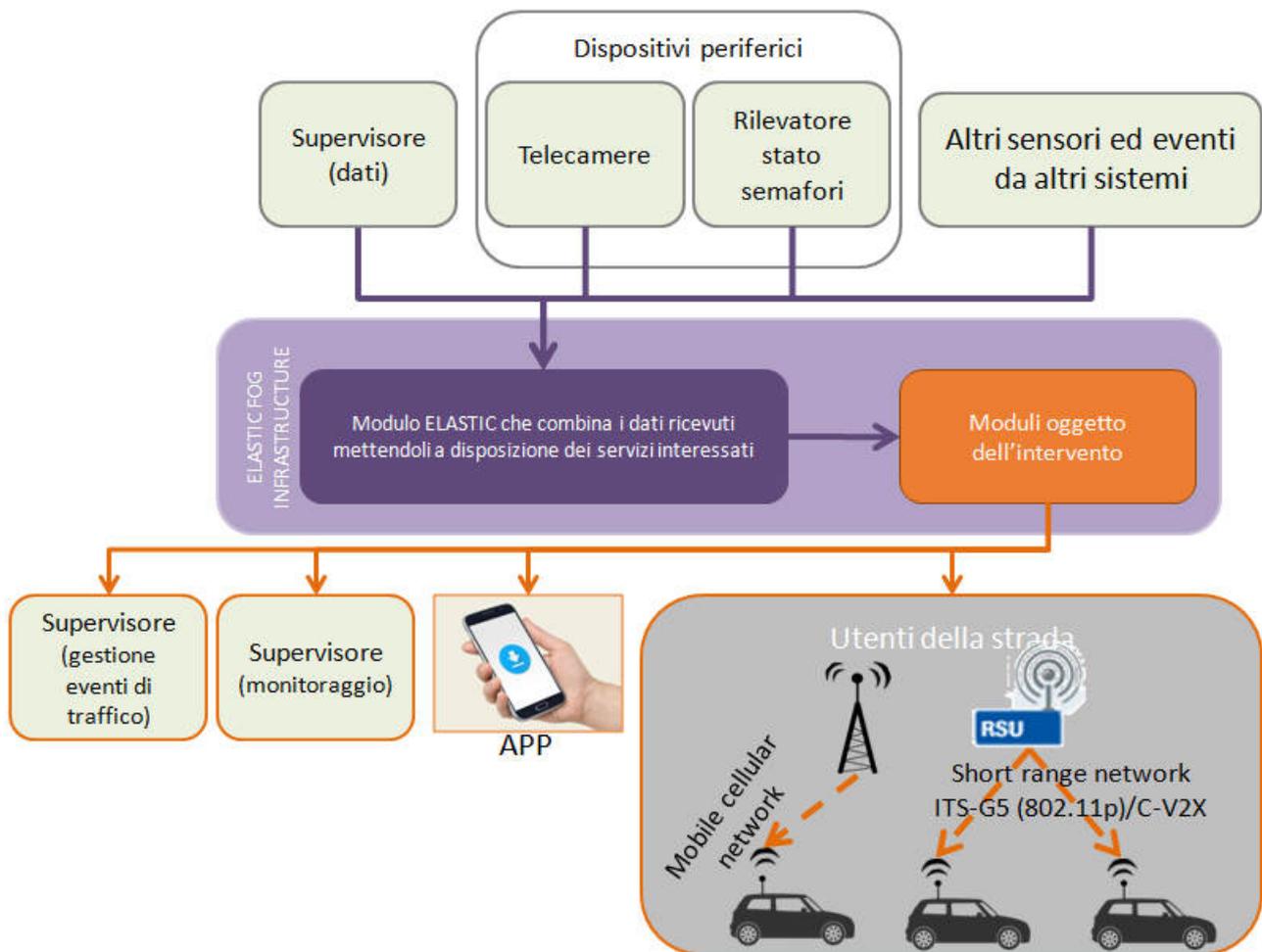
I moduli in oggetto comunicheranno con le altre componenti dell'architettura ELASTIC attraverso protocolli applicativi quali MQTT, AMQP e Kafka connector, così acquisendo dalla stessa architettura gli eventi/messaggi per le aree di interesse; previa trasformazione, i dati saranno quindi inoltrati

- agli utenti della strada attraverso i dispositivi V2X,
- al supervisore del traffico attraverso specifiche API.

Gli apparati V2X che il committente metterà a disposizione esporranno delle API per la pubblicazione di messaggi secondo gli standard di riferimento per lo specifico contesto, quali ETSI DENM, SPATEM / MAPEM.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, gli eventi gestiti potranno comprendere: attraversamento pedoni, attraversamento pedoni con il rosso, affollamento, tram in arrivo, coda, tempo di attesa per il verde al semaforo (TLA), velocità ottimale per arrivare al semaforo verde (GLOSS), violazione di segnaletica inerenti la sicurezza delle intersezioni, informazioni per il reinstradamento (*rerouting*) del traffico, informazioni per la protezione degli utenti della strada vulnerabili (pedoni e ciclisti), avvisi cooperativi di rischio di collisione e altri eventi di traffico che si verifichino in prossimità delle intersezioni. La soluzione dovrà consentire anche la gestione di eventi attualmente non previsti dagli standard di riferimento; per questo si prevede l'uso di campi generici nonché l'associazione (ai due estremi del canale V2X, attraverso file di configurazione) di simboli e messaggi alle singole tipologie di eventi.

Presso almeno un'intersezione è prevista l'attivazione della funzionalità per effettuare delle previsioni per il tempo di attesa del verde (TTG – *Time to green*) e per comunicare agli utenti della strada che velocità dovranno tenere per arrivare al semaforo quando questo sarà verde (GLOSA – *Green Light Optimal Speed Advice*). Per questo caso, oltre alle attività di sviluppo, installazione e configurazione, è richiesta anche la calibrazione necessaria per raggiungere un'adeguata qualità del risultato.



Come evidenziato nello schema riportato sopra, le uscite dei moduli oggetto dell'intervento dovranno essere funzionali ad una molteplicità di utilizzi, al fine di rispondere adeguatamente ai requisiti individuati per il caso d'uso; in particolare, queste dovranno servire a fornire informazioni agli utenti della strada attraverso il canale di comunicazione costituito dalle Road Side Unit e dalle OBU a bordo

dei veicoli, ad arricchire l'insieme dei dati elaborati dal supervisore (in particolare gli eventi di traffico) per le relative funzioni di controllo e monitoraggio (comprese dashboard), ed una specifica applicazione mobile utile sia a supportare le attività di calibrazione e verifica sia a fornire una soluzione prototipale per l'informazione all'utenza (fra cui quella debole, che tipicamente non dispone di OBU).

---

## 2. Modalità di svolgimento

Per l'esecuzione dell'appalto si prevede lo svolgimento delle seguenti attività:

- analisi di dettaglio e progettazione esecutiva;
- partecipazione alle riunioni con il partenariato di progetto, limitatamente alle attività connesse alle componenti oggetto dell'affidamento;
- sviluppo e verifica della soluzione, anche con consegne intermedie di componenti funzionanti laddove richiesto dall'Amministrazione;
- produzione e/o aggiornamento della documentazione come meglio specificato nel seguito;
- formazione all'uso ed alla gestione della soluzione, con modalità *training-on-the-job*;
- collaudo finale.

Tali attività non devono essere svolte necessariamente in maniera sequenziale; anzi, l'Amministrazione richiede che, laddove non sussistano vincoli di dipendenza bloccanti, esse siano svolte in parallelo. Al fine di assicurare la piena rispondenza della soluzione alle specifiche dell'Amministrazione così come la compatibilità con il contesto in cui essa sarà calata, è esplicitamente richiesta l'adozione di un approccio iterativo che prevede un costante coinvolgimento dell'Amministrazione nelle diverse fasi; secondo questa logica la soluzione ed i prodotti complementari evolveranno gradualmente verso il risultato finale (es. il progetto esecutivo potrà evolvere verso l'*as-built*, un prototipo orizzontale/verticale potrà evolvere verso la soluzione finale, ecc.).

Le verifiche finalizzate all'accettazione della soluzione includeranno l'esecuzione di test di non regressione volti a dimostrare il regolare funzionamento della piattaforma di supervisione nella configurazione risultante dalla fornitura in opera dei moduli di cui trattasi. Saranno in particolare verificati la conformità al piano esecutivo presentato ed alla configurazione in essere per il collaudo, con particolare riferimento a gestione PMV, gestione eventi, georeferenziazione impianti

---

## 3. TEMPI

Lo svolgimento delle attività è previsto secondo il seguente crono programma

- febbraio 2021 – dispiegamento, personalizzazione e configurazione di componenti software che realizzano la catena di elaborazione dati come sopra specificata;
- maggio 2021 – completamento attività di personalizzazione, configurazione e calibrazione delle predette componenti software;
- termine progetto (30/11/2021, fatte salve eventuali proroghe) – assistenza tecnica necessaria per l'acquisizione, l'elaborazione e la restituzione dei dati funzionali alla validazione dell'architettura e delle singole componenti con riferimento allo specifico caso d'uso.

---

## 4. Consegna dei prodotti dell'esecuzione dell'appalto

Al termine delle prestazioni oggetto dell'appalto, e preliminarmente alla verifica della regolare esecuzione, l'appaltatore dovrà consegnare all'Amministrazione:

- codici sorgenti ed eseguibili, laddove applicabile;
- documentazione tecnica (architettura, protocolli e API, ecc.) e sistemistica (requisiti, configurazioni, ecc.), in forma sia sorgente che compilata, relativamente alla soluzione di cui trattasi;
- eventuale manualistica utente;

- il piano di collaudo, comprendente sia i test di unità che i test di integrazione, così come gli strumenti (script, ecc.) ed i dati impiegati per verificare il corretto funzionamento della soluzione.

Il saldo del corrispettivo per le prestazioni oggetto dell'appalto è subordinato alla verifica ed all'accettazione dei prodotti sopra elencati. Al momento della comunicazione di disponibilità al collaudo, l'Appaltatore dovrà trasmettere gli esiti del pre-collaudo, ovvero gli esiti dell'esecuzione del piano di collaudo sui propri sistemi.

---

## **5. Manutenzione**

Il software fornito nell'ambito dell'appalto sarà garantito da malfunzionamenti dovuti a difetti documentati e riproducibili, per un periodo di garanzia della durata di 12 mesi a partire dalla data di collaudo con esito positivo.

Lo svincolo della cauzione definitiva costituita ai fini dell'affidamento dell'appalto avrà luogo, previo benestare dell'Amministrazione, al termine del periodo di garanzia.

---

## **6. 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.

E' 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.

Nell'ambito dell'esecuzione del contratto sarà messa a disposizione la documentazione tecnica relativa al progetto ELASTIC utile per il perseguimento del fine di cui al presente disciplinare. Per la parte di detta documentazione non destinata alla pubblicazione, l'appaltatore è obbligato alla massima riservatezza e ne conserverà copia per il solo tempo strettamente necessario all'esecuzione del contratto.

---

## **7. 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. Al fine di verificare la correttezza, la completezza e l'avvenuto aggiornamento dei diversi prodotti l'Amministrazione potrà richiedere una nuova esecuzione del collaudo secondo il piano presentato (ed eventualmente aggiornato per riflettere le modifiche apportate nel periodo di garanzia).

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