

ACCORDO QUADRO – PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI

CAPO 3.1 (nome interno DATALAKE)

Contesto e finalità

Progettazione, sviluppo, installazione e manutenzione di un ecosistema informativo (Datalake) secondo gli standard indicati nel presente capitolato.

Il sistema dovrà acquisire dati da fonti eterogenee (sensoristica, API di terze parti, sistemi di navigazione ecc.) attraverso un Gateway centralizzato e dovrà erogare API per la realizzazione di dashboard di alert e monitoraggio per utenti specifici, con livelli di permessi differenti; portale di consultazione e monitoraggio dei dati; app mobile rivolta a cittadini, turisti, pendolari con servizi di informazione e monitoraggio della mobilità urbana e dei servizi connessi ai fini di una mobilità sostenibile.

L'obiettivo è quello di fornire uno strumento strategico per la raccolta dei dati e l'analisi (in tempo reale e storicizzata) delle informazioni relativamente a traffico e flussi di mobilità in modo da migliorare la qualità e la pianificazione dei servizi di trasporto.

Importo a base di gara

L'importo a base di gara dell'intero capo 3.1 è di 334.262,30 € oltre iva di legge.
Il Contratto Attuativo verrà realizzata con la Provincia di Sondrio.

Non sono stimati oneri per la sicurezza in quanto sono esclusi i rischi da interferenza.

Richieste progettuali generali del capo 3.1

Il proponente deve presentare un progetto con specifiche tecniche, di sviluppo e di soluzioni per la raccolta, normalizzazione, anonimizzazione, organizzazione ed esposizione dei dati provenienti da fonti diverse (sensoristica su strada, app e API), considerando il funzionamento e la manutenzione per 3 anni secondo le specifiche sotto dettagliate.

Il progetto deve avere le seguenti caratteristiche vincolanti:

- deve essere un sistema sviluppato e ceduto al committente;
- le soluzioni adottate si devono basare su linguaggi open source;
- le soluzioni proposte deve garantire interoperabilità con gli altri sistemi componenti il progetto, tra cui il sistema E015 e l'App dedicata per il dialogo con gli utenti.

Il proponente deve indicare eventuali nuove funzioni o modifiche suddivise per tipologie di competenze attivate e dovrà anche considerare eventuali integrazioni, bug fixing e scaling in funzione della tipologia di risorse impiegate

Il proponente dovrà indicare in che modo tecnologie e software saranno ceduti al committente.

Per lo sviluppo di questa parte progettuale dovrà realizzare un documento di dettagliato, in max 30 pagine, in formato A4 con un font compreso tra 10 e 12 punti e una interlinea minima di 1 e massima di 1,5, comprensivo di tabelle con proiezioni future per la gestione dei dati.

Si evidenzia che:

- nella Domanda di partecipazione il concorrente dichiara l'impegno a consegnare, in caso di aggiudicazione e comunque prima della stipula dell' Accordo quadro, senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante, una relazione contenente la stima del costo annuo e il tipo di interventi necessari relativi alla manutenzione c.d. "successiva", in relazione alle annualità conseguenti alla scadenza del termine massimo di 36 mesi di validità dei contratti attuativi, per le prestazioni App; Datalake; Sensoristica;
- L'offerta è esclusa in caso di inserimento di elementi concernenti il prezzo all'interno dell' offerta tecnica o della Documentazione amministrativa, come indicato all'art. 22 del Disciplinare di gara.

ARCHITETTURA DEL SISTEMA DA REALIZZARE

Premesse: la sensoristica

Il sistema deve prevedere la strutturazione di una fase di ingestion dei dati, il cui flusso primario sarà quello che arriva dai sensori di rilevamento traffico posizionati sul territorio, ad hoc per questo progetto.

Questa sensoristica trasmetterà solo stringhe di dati (non flussi video).

Al fine che il proponente possa fare le proprie stime sui volumi di dati da “ingerire”, sulle modalità dei tempi e sulle dimensioni dello spazio di archiviazione da predisporre, indichiamo qui la struttura generale della sensoristica che verrà posizionata già nella fase 1 del progetto.

I sensori previsti in questa fase del progetto e che devono essere considerati per determinare il flusso di dati ed il dimensionamento del progetto si suddividono in:

Telecamere per conteggio ed analisi del traffico veicolare in tempo reale e delle targhe:

- telecamere per conteggio automezzi e lettura targhe – fino ad un massimo stimato di 12 sensori, in questo primo stralcio di attività
- telecamere per analisi code semaforiche – fino ad un massimo stimato di 14 sensori, in questo primo stralcio di attività

Telecamere per conteggio ed analisi degli stalli dei parcheggi

- Telecamere ed installazioni - – fino ad un massimo stimato di 48 sensori, in questo primo stralcio di attività - con trasmissione dati con frequenza inferiore al minuto

Sensori (radar o telecamere) per conteggio ed analisi del traffico veicolare e/o bici + pedoni

- fino ad un massimo di 30 installazioni per autoveicoli, in questo primo stralcio di attività
- fino ad un massimo di 20 installazioni per bici pedoni, in questo primo stralcio di attività, con trasmissione dati in modalità asincrona 1 volta al giorno

Sensoristica su autobus e taxi

Fino ad un massimo di 120 mezzi monitorati con trasmissione di dati per il tracciamento del mezzo.

API di terze parti per la raccolta di dati di movimento delle persone

Flussi di dati aggregati ogni 24 ore

Successivamente, ma già da prevedere nella strutturazione del sistema di dati, si aggiungeranno anche altre fonti di dati (altri sensori e altri sistemi di monitoraggio del traffico, API di terzi) che popoleranno il datalake e verranno integrate con le analisi (dashboard).

Il proponente dovrà indicare in modo chiaro i volumi di traffico che il sistema sarà abilitato a ricevere nella sua versione proposta in questo capitolato; dovrà

inoltre indicare le scale di upgrade per volumi superiori di dati da integrare nel sistema, con i relativi dimensionamenti o impatti economici.

3.1.1 Gateway: realizzazione del sistema di ingestion dei dati

La sensoristica sarà connessa via cavo o via radio al sistema di trasmissione delle informazioni e qui indirizzata sul Gateway primario del progetto.

I dati (grezzi e/o rielaborati) dovranno essere acquisiti dal sistema determinato da questo Accordo Quadro, catalogati, organizzati e resi fruibili per le attività successive.

Pertanto i dati dei sensori dovranno esser catalogati ed instradati su percorsi differenziati che prevedano: acquisizione in tempo reale e/o ad intervalli con invii programmati.

Anche i dati delle API terze che confluiranno dovranno esistere su un piano di integrazione sicura, con protocolli di autenticazione ed autorizzazione (es OAuth). Potranno esser trasmettiti in modalità asincrona o batch con analisi di tendenze, report o caricamenti massivi di dati storici.

Inoltre il gateway dovrà avere funzioni di pre elaborazione così da filtrare, aggregare o scartare e validare i dati prima dell'invio allo storage.

Il Gateway rappresenta una componente fondamentale nell'architettura di raccolta e gestione dati. Questo sistema avanzato funge da intermediario critico per l'interconnessione tra i diversi sistemi di raccolta dati e la nostra infrastruttura centrale, garantendo che i dati, nella loro diversità di formati e modalità di trasmissione, siano adeguatamente filtrati e sicuri prima della loro integrazione nei sistemi di analisi e archiviazione.

Modalità di Connessione e Tipologie di Dati

Il Gateway dovrà essere equipaggiato o per gestire una vasta gamma di modalità di connessione e tipologie di dati, assicurando flessibilità e robustezza nel trattamento dei flussi informativi:

1. **Connessi in Tempo Reale:** I dati saranno ricevuti in continuo dai sensori e altri dispositivi IoT distribuiti sul territorio, permettendo un monitoraggio immediato delle condizioni di traffico, ambientali e di utilizzo dei servizi di mobilità.
2. **Connessi in Tempo Reale con Trasferimento a Intervalli Stabiliti:** Alcuni dati saranno configurati per essere inviati a intervalli regolari, ad esempio, dati aggregati ogni 15 minuti da stazioni meteo o sensori di flusso veicolare.
3. **Connessi in Tempo Reale con API di Terzi:** Il Gateway integrerà API di terze parti per acquisire dati in tempo reale, come informazioni da app di navigazione o sistemi di trasporto pubblico, garantendo che queste integrazioni siano sicure e conformi ai protocolli di autenticazione e sicurezza.

4. **Connessi in Modo Asincrono:** Dati non critici al tempo reale, come report giornalieri o analisi di tendenza, saranno trasmessi in modo asincrono per ottimizzare la larghezza di banda e le risorse di elaborazione.
5. **Caricati con Procedure Ad Hoc:** Per dati non regolari o episodici, come studi di impatto ambientale o reportistica eventuale, saranno implementate procedure ad hoc per il loro caricamento e integrazione nel sistema.
6. **Caricati con File di Excel o Similari:** Il Gateway permetterà il caricamento manuale di dati attraverso interfacce utente dedicate, per dati come bilanci di mobilità, inventari asset, ecc., che possono essere forniti in formati come Excel o CSV.
7. **Non Connessi e Riversati con Azione Differite Massive:** Per dati storici o archivi che necessitano di essere migrati nel sistema, il Gateway supporterà operazioni di riversamento massivo, garantendo l'integrità e la sicurezza dei dati durante il processo.

Standardizzazione e Sicurezza dei Dati

Il Gateway dovrà essere progettato per accettare tutti gli standard di dati riconosciuti, con l'unico vincolo che la fonte dei dati non sia contaminata o compromessa. Dovranno essere implementati meccanismi avanzati di validazione e verifica dell'integrità dei dati all'ingresso, per prevenire l'introduzione di dati errati o maliziosi nel sistema.

Questo approccio dovrà garantire che il Gateway non solo funzioni come un punto di raccolta dati efficiente e sicuro, ma anche come un filtro critico che mantiene la qualità e l'affidabilità dell'ecosistema informativo.

All'interno del modello di sicurezza di tutto il sistema il proponente dovrà indicare eventuali soluzioni proposte per la raccolta dei dati da tutti i router che saranno accoppiati ai sensori posizionati.

Garanzia di Prestazioni nel Cloud

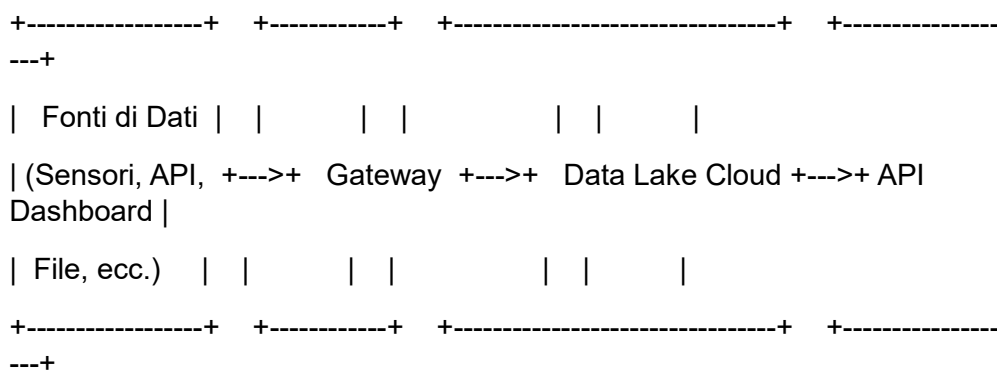
Il provider di servizi cloud scelto deve garantire che il Gateway disponga delle seguenti caratteristiche essenziali per il suo corretto funzionamento:

1. **Alta Disponibilità:** Assicura che il Gateway sia sempre operativo e accessibile, minimizzando i tempi di inattività attraverso un'infrastruttura ridondata e resiliente.
2. **Scalabilità:** Capacità di aumentare o ridurre le risorse computazionali e di storage in base alla domanda, permettendo così di gestire picchi improvvisi di dati o di estendere gradualmente le capacità di elaborazione man mano che aumenta il volume dei dati.

3. **Sicurezza e Conformità:** Implementazione di rigide politiche di sicurezza per proteggere i dati sensibili e garantire la conformità con le normative sui dati applicabili, come il GDPR.
4. **Prestazioni Elevate:** Server e reti di alta qualità per garantire tempi di risposta rapidi e l'elaborazione efficiente dei dati.

Disegno Tecnico del Flusso di Dati

Il disegno tecnico seguente illustra come i dati fluiscono dalle diverse fonti attraverso il Gateway fino al loro salvataggio nel Data Lake:



Descrizione del Flusso:

1. **Fonti di Dati:** I dati provengono da una varietà di fonti, inclusi sensori IoT dislocati sul territorio, sistemi di monitoraggio del traffico, dati ambientali, API di terze parti che forniscono dati in tempo reale, e uploads manuali di file.
2. **Ingresso nel Gateway:** Tutti i dati raccolti entrano nel sistema attraverso il Gateway posizionato nel cloud. Qui, i dati sono sottoposti a processi di validazione, filtraggio e sicurezza per assicurare che siano conformi agli standard richiesti e liberi da eventuali contaminazioni.
3. **Trasmissione via Rete Cloud:** Dopo l'elaborazione iniziale, i dati sono trasmessi attraverso una rete sicura nel cloud, dove sono ulteriormente elaborati se necessario. Questa rete è progettata per garantire la massima velocità di trasferimento e ridurre la latenza.
4. **Salvataggio nel Data Lake:** Infine, i dati sono memorizzati nel Data Lake. Questo ambiente è ottimizzato per l'archiviazione di grandi volumi di dati non strutturati e strutturati, permettendo analisi complesse e l'accesso in tempo reale alle informazioni memorizzate.

Il modello di flusso di dati deve essere progettato per essere estremamente flessibile e scalabile, assicurando che il sistema possa adattarsi alle crescenti esigenze di dati e analisi della Provincia di Sondrio e della Città Metropolitana di Milano.

Le stringhe e protocolli di trasmissione dei dati dalla sensoristica, verranno identificate nel corso dell'assegnazione del contratto attuativo specifico, la progettazione del Gateway deve prevedere tutte le tecnologie di stringhe possibili allo stato dell'arte tecnologico attuale.

Il proponente deve illustrare le tecnologie, modalità, tempi e soluzioni software con cui intende assolvere a questa richiesta (3.1.1.1)

Nella fase di installazione della sensoristica e dell'avvio della raccolta di dati, il proponente deve specificare come intende assistere gli installatori per fare confluire i dati all'interno del Gateway.

3.1.2 Datalake

Il datalake dovrà esser strutturato in modo da accogliere enormi volumi di dati, provenienti da fonti eterogenee garantendone scalabilità e sicurezza.

Il sistema deve supportare trasformazione ed arricchimento dei dati e dovranno essere previsti moduli di ingestione con connettori e pipeline di caricamento capaci di gestire dati provenienti in tempo reale da sensori quali telecamere o gps, dati provenienti da API di terze parti quali app di navigazione o servizi di trasporto pubblico e dati caricati in modalità batch o asincrona come flussi storicizzati o file csv/excel ecc.

Nel cuore dell'infrastruttura digitale per la mobilità, il DataLake rappresenta una componente cruciale, che deve essere progettata per gestire e analizzare enormi volumi di dati raccolti dalle diverse fonti. La capacità di integrare e processare dati sia strutturati che non strutturati renderà il DataLake uno strumento indispensabile per il supporto decisionale e l'analisi predittiva.

Il DataLake dovrà essere implementato su una piattaforma cloud scalabile che garantisca elevate prestazioni, sicurezza dei dati e ridondanza.

L'uso di tecnologie come Hadoop, Spark e piattaforme di analytics specializzate potrebbero assicurare che il sistema sia capace di gestire il flusso e l'analisi di dati in modo efficiente e sicuro. Il proponente dovrà specificare tutte le scelte di tecnologie che vorrà impiegare nello sviluppo.

Dovranno essere implementati controlli di accesso, crittografia dei dati in transito e a riposo, e audit regolari per mantenere e verificare la conformità alle normative.

Il Data Lake permetterà la fruizione dei dati attraverso due modalità principali, per assicurare sia la trasparenza che la sicurezza:

1. API: tutti i dati saranno accessibili attraverso API robuste e sicure, che garantiranno l'interoperabilità e l'aderenza agli standard imposti dalla Regione Lombardia e dalla MaaS Alliance europea. Questo approccio permetterà agli sviluppatori e ai sistemi automatizzati di accedere ai dati in tempo reale, favorendo l'integrazione in applicazioni esterne e interni sistemi di gestione.
2. Dashboard e Portale Web: Oltre alle API, sarà creato un cruscotto online che presenterà dati aggregati e selezionati, ideali per la consultazione pubblica e il monitoraggio strategico.

3.1.2.1 Progetto tecnologico. Modalità di Funzionamento del Datalake (ipotesi tecniche sono esempi non vincolanti)

1. **Ingestione di Dati:** Il Data Lake dovrà essere configurato per accettare dati da una molteplicità di fonti, sia in tempo reale che in batch. Questo include dati da sensori IoT, feed di traffico, sistemi di trasporto pubblico, dati ambientali e feedback degli utenti. Gli strumenti di ingestione dati, come Apache Kafka o Amazon Kinesis, dovranno essere utilizzati per gestire flussi di dati in tempo reale, mentre strumenti come Apache Sqoop o AWS Glue dovranno essere impiegati per l'ingestione batch.
2. **Storage e Organizzazione dei Dati:** i dati verranno memorizzati in formati raw (grezzi) per garantire che tutte le informazioni originali siano preservate e accessibili. Il Data Lake utilizzerà un sistema di file distribuito, come HDFS (Hadoop Distributed File System) o Amazon S3, per garantire scalabilità e flessibilità. I dati saranno catalogati e organizzati per facilitare l'accesso e l'analisi, impiegando metadati per migliorare la ricerca e la gestione delle informazioni.
3. **Elaborazione e Analisi:** L'elaborazione dei dati dovrà essere supportata da piattaforme di processing come Apache Spark, che permette di effettuare analisi complesse e processing in tempo reale su grandi set di dati. Ad esempio Spark offre librerie avanzate per machine learning, grafici, e processing di flussi che saranno utilizzate per estrarre insights e costruire modelli predittivi.
4. **Accesso ai Dati:** gli utenti autorizzati potranno accedere ai dati attraverso interfacce query standard come SQL o tramite API personalizzate. Strumenti come Apache Hive o Presto permetteranno query ad-hoc sul Data Lake, rendendo i dati facilmente interrogabili per analisti e decision makers.

Accorgimenti Tecnici

1. **Sicurezza dei Dati:** La sicurezza dovrà essere una priorità assoluta. Dovranno essere implementate misure come la cifratura dei dati in transito e a riposo, autenticazione forte per l'accesso ai dati, e controllo degli accessi basato sui ruoli. Inoltre, saranno adottate politiche di backup e disaster recovery per garantire la resilienza del sistema.
2. **Governance dei Dati:** Per mantenere la qualità e la gestibilità del Data Lake, sarà fondamentale una rigorosa governance dei dati. Questo include la definizione di politiche per la qualità dei dati, la catalogazione, la metadata management, e il lifecycle management dei dati. Sarà essenziale anche l'implementazione di linee guida per la conformità normativa, come il GDPR.
3. **Scalabilità:** La piattaforma dovrà essere progettata per essere facilmente scalabile, sia verticalmente che orizzontalmente. Ciò dovrà assicurare che il sistema possa crescere insieme alle esigenze di dati della provincia, senza compromettere le prestazioni.
4. **Interoperabilità:** Il Data Lake dovrà essere in grado di integrarsi facilmente con altri sistemi esistenti e nuovi tool analitici, assicurando che

possa servire come fondamento centrale per tutte le operazioni di analisi e decisione future.

5. Monitoraggio e Manutenzione: dovranno essere implementati strumenti di monitoraggio per tracciare le prestazioni del sistema, l'utilizzo delle risorse e le attività di accesso ai dati. Questo aiuterà a identificare e risolvere rapidamente eventuali problemi, nonché a ottimizzare le prestazioni e la gestione del sistema.

Per la memorizzazione di dati relativi a posizioni puntuali e percorsi complessi in un database relazionale, è fondamentale scegliere il tipo di dati adatto per gestire efficacemente le informazioni spaziali. I database relazionali come PostgreSQL offrono estensioni specifiche, come PostGIS, che sono ottimali per lavorare con dati geospaziali. Ecco una panoramica su come organizzare i dati:

Per Posizioni Puntuali

Le posizioni puntuali, come le coordinate GPS di un luogo specifico, possono essere memorizzate utilizzando tipi di dati spaziali. In PostgreSQL con PostGIS, ad esempio:

- `***GEOGRAPHY(Point, 4326)**` o `***GEOMETRY(Point, 4326)**`: Questi tipi permettono di memorizzare le coordinate latitudinali e longitudinali. `'4326'` si riferisce al sistema di riferimento spaziale WGS 84, comunemente utilizzato per dati GPS. `'GEOGRAPHY'` è adatto per calcoli su grandi distanze, mentre `'GEOMETRY'` è ottimizzato per piccole distanze e operazioni spaziali complesse.

Per Percorsi Complessi

I percorsi complessi, che sono rappresentati da una sequenza di punti (ad esempio, il tragitto percorso da un veicolo), possono essere gestiti come una linea composta da più punti.

Considerazioni Aggiuntive

- ****Indicizzazione Spaziale****: Per migliorare le prestazioni delle query spaziali, è consigliabile utilizzare indici spaziali come GIST su campi GEOGRAPHY o GEOMETRY.
- ****Funzioni Spaziali****: Utilizza le funzioni spaziali fornite da PostGIS per effettuare calcoli complessi, come la distanza tra punti, la determinazione del punto più vicino, o l'intersezione tra percorsi.
- ****Normalizzazione****: Considera la normalizzazione della struttura del database per evitare ridondanze e migliorare l'efficienza nella gestione dei dati, specialmente se il database cresce molto in termini di volume di dati.

Queste configurazioni permettono di sfruttare al massimo le potenzialità dei database relazionali nel trattamento di dati complessi relativi alla mobilità, facilitando sia l'archiviazione che l'interrogazione efficace dei dati spaziali.

Scelta del Modello di Dati

- ****Schema Relazionale****: Adatto per dati strutturati e relazioni complesse, ma può essere meno performante con grandi volumi di dati o query complesse su grandi dataset.

- **Schema NoSQL**: Adatto per dati semi-strutturati o non strutturati, scale orizzontale, e situazioni in cui la velocità di lettura/scrittura è critica.

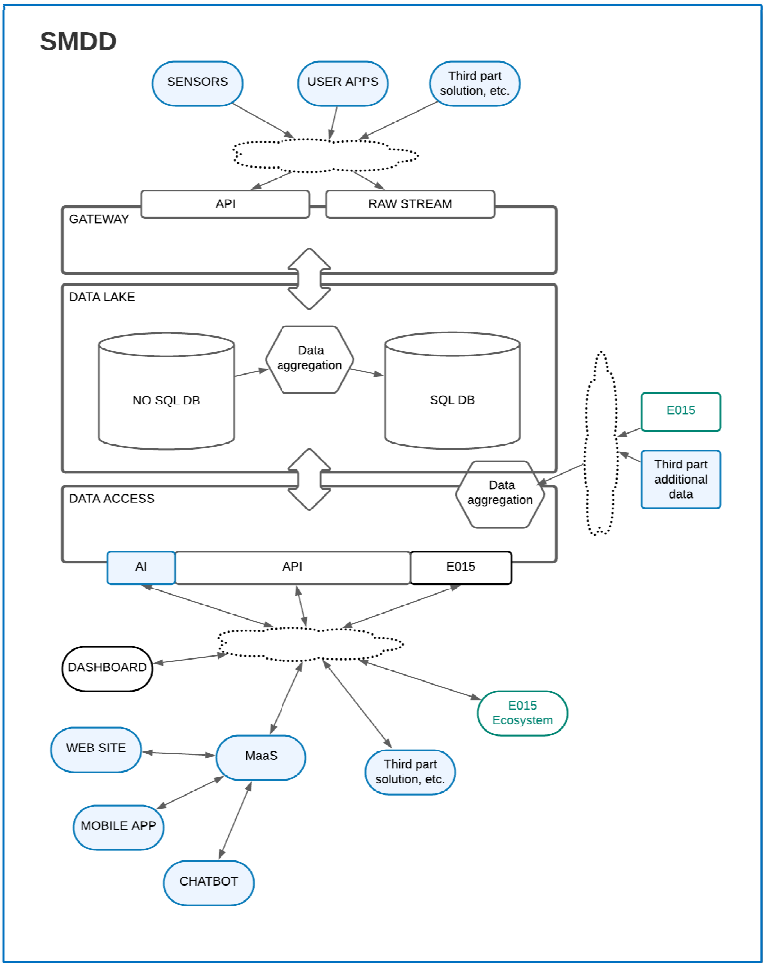
Tecnologie di Database

- **SQL** (MySQL, PostgreSQL): Ottimi per dati con relazioni complesse e integrità referenziale. Sono scalabili verticalmente, ma possono avere limitazioni con enormi volumi di dati.
- **NoSQL**
 - **Document Store** (MongoDB, CouchDB): Buoni per dati semi-strutturati che cambiano frequentemente.
 - **Key-Value Store** (Redis, DynamoDB): Eccellenti per accesso rapido a dati basati su chiave, utili per dati di sessione o cache temporanee.
 - **Wide-Column Store** (Cassandra, HBase): Adatti per gestire grandi volumi di dati distribuiti, ottimi per query su grandi dataset.
 - **Graph Database** (Neo4j, ArangoDB): Utili se le relazioni tra i dati sono al centro dell'analisi.

Considerazioni sulla Scalabilità

- **Scalabilità Orizzontale** (NoSQL come Cassandra): Permette di gestire l'aumento del carico distribuendo i dati su più nodi.
- **Scalabilità Verticale** (SQL come PostgreSQL): Implica l'ampliamento delle risorse su un singolo nodo (CPU, RAM).

Schema logico ed Architettura del flusso dei dati



Il proponente deve illustrare tecnologie, modalità, tempi e soluzioni software con cui intende assolvere a questa richiesta.

3.1.2.2 API da pubblicare

Specificare in che modo verranno pubblicate le API e le specifiche di realizzazione delle richieste qui sotto dettagliate.

API in Ambito Mobilità conformi e da rendere disponibili su E015

1. **Monitoraggio in Tempo Reale del Traffico:** Le API forniranno i dati in tempo reale sui flussi di traffico, categorizzati per tipologia di mezzo, attraverso i principali snodi e incroci viari della provincia. Questa funzionalità dovrà permettere di avere una visione chiara delle condizioni di traffico correnti, facilitando decisioni rapide e informate per gestire il traffico in modo efficace. Specificare le soluzioni proposte.

2. **Monitoraggio in Tempo Reale della posizione dei mezzi del TPL di Sondrio.** Le API forniranno i dati in tempo reale sulla posizione dei mezzi del TPL di Sondrio. Specificare le soluzioni proposte.

3. **Analisi Storica e Comparativa:** le API forniranno accesso ai dati storici dettagliati sull'andamento del traffico, con analisi disponibili per l'ultima settimana, l'ultimo mese, l'ultimo trimestre e dall'inizio del monitoraggio. Questi dati saranno filtrabili per fasce orarie e differenziati tra giorni feriali e festivi, per mezzi, per frequenza di accesso (pendolari), per singola strada e percorsi principali. Specificare le soluzioni proposte.

4. **Stima della Produzione di CO2:** le API calcoleranno e forniranno stime della produzione di CO2 dei mezzi monitorati in tutta la Provincia di Sondrio, includendo analisi dettagliate per specifici sotto-cluster urbani e rurali. Specificare le soluzioni proposte.

5. **Disponibilità di Parcheggi:** le API forniranno i dati di monitoraggio della disponibilità di parcheggi nelle aree selezionate. Specificare le soluzioni proposte.

API in Ambito Turismo conformi e da rendere disponibili su E015

Nell'ambito del progetto, occorre pubblicare le seguenti API per fornire informazioni dettagliate e in tempo reale a supporto della gestione e la promozione del turismo nella regione.

1. **Monitoraggio degli Accessi ai Luoghi Turistici:** Le API forniranno dati rielaborati che mostrino l'afflusso ai vari punti di attrazione turistica identificati in Madesimo, Chiavenna, Bormio, Livigno, Aprica.
Specificare le soluzioni proposte.
2. **Monitoraggio degli Accessi ai percorsi Ciclabili da parte di ciclisti e pedoni:** utilizzo e frequenza delle piste ciclabili.
Specificare le soluzioni proposte.

ALTRE API richieste (Utenti Fragili)

Il progetto prevede che siano pubblicate in tempo reale informazioni specifiche per supportare gli utenti deboli:

- La disponibilità di parcheggi dedicati agli utenti fragili
- la posizione ed i tempi dei mezzi di trasporto pubblico, con la specifica se sono mezzi abilitati per utenti con disabilità e altre limitazioni;
- la presenza di mezzi privati come Taxi, NCC ed altri vettori con abilitazione e attrezzatura per il trasporto di utenti delle fasce deboli, con possibilità di chiamata diretta tramite App; situazione del trasporto ferroviario in relazione alle carrozze in grado di servire utenti deboli.

Specificare le soluzioni proposte.

3.1.2.3 Infrastruttura di supporto per il progetto (Hosting)

Il proponente deve garantire l'hosting del Datalake su piattaforme SAS accreditate e certificate presso AGID, indicandone le scelte di capacità computazionale, virtual machine, connettività e descrivendone le funzionalità e i livelli di servizio.

In alternativa il proponente può decidere di sviluppare il progetto sull'infrastruttura del PSN (Polo Strategico Nazionale) – con una integrazione dei servizi attivati dalla Città Metropolitana di Milano, indicando all'Ente le specifiche tecniche richieste (individuate in fase di progettazione) ed assumendosi gli oneri relativi.

Al termine dei 3 anni, il proponente deve garantire obbligatoriamente la migrazione sul cloud PSN o su altre piattaforme comunque indicate dagli Enti committenti. La migrazione dovrà avvenire 6 mesi prima della scadenza dell'accordo e dovrà essere a carico del proponente

3.1.2.4 Scalabilità tecnica ed economica

Il proponente deve considerare l'implementazione di nuove funzioni suddivise per tipologie di competenze attivate.

3.1.3 Dashboard DataLake: Business Intelligence solution

Il proponente dovrà realizzare una soluzione di Business Intelligence con dashboard di analisi per mezzo di pannelli di controllo dei dati real-time e storici, con alert e funzioni di reportistica avanzata con un sistema di autenticazione e autorizzazione granulare basata su ruoli e profili dedicata ad amministratori, operatori e stakeholder selezionati.

3.1.3.1 Progetto tecnologico

Elaborazione dei dati elaborati con sistemi grafici e tabelle di sintesi messa a disposizione con un pannello di controllo online che trasferisce un primo livello di informazioni sintetiche e facilmente intelleggibili da tutti.

Il Dashboard del DataLake è progettato per trasformare i grandi volumi di dati raccolti in informazioni utili e facilmente accessibili per una vasta gamma di utenti. Questo strumento online fungerà da interfaccia principale per la visualizzazione, l'analisi e il monitoraggio dei dati raccolti, rendendo il processo decisionale più informato e reattivo alle dinamiche di mobilità e ambientali.

1. Pubblicazione Online dei Dati Elaborati: Il dashboard pubblicherà online i dati elaborati tramite grafici intuitivi, tabelle di sintesi e altre rappresentazioni grafiche
2. Accessibilità e Comprensibilità: Progettato per essere un primo livello di informazione, il dashboard offrirà una sintesi dei dati chiara e intellegibile, assicurando che utenti non tecnici possano facilmente comprendere le informazioni cruciali.
3. Tecnologia e Strumenti: il motore di realizzazione dei grafici e delle analisi sarà basato su Tableau, Power BI o similari a scelta del proponente che supportano personalizzazioni garantendo flessibilità nell'adattamento ai cambiamenti delle esigenze analitiche

Utenti del “secondo layer”

Da 10 a 20 soggetti della P.A. che avranno accessi specifici per la visualizzazione di dashboard personalizzate, con autenticazione ed un super amministratore di sistema che li abiliti.

Le aree di analisi delle dashboard:

- Statiche: situazione in tempo reale per luogo, tipologia di mezzo, strade, utente
- Dinamiche: flussi di traffico degli utenti e dei mezzi
- Statistiche: dati aggregati modulati per spazio, tempo, tipologia.
- Predittive: proiezioni di dati
- Integrate con altri elementi da fonti API: ad esempio il meteo

Sono previsti in fase iniziale 4 macro soggetti che avranno una propria dashboard personalizzabile, con le specifiche qui sotto indicate.

Dashboard Dati Prov. Sondrio

Obiettivi dati:

Traffico veicolare in ingresso ed uscita dalla Provincia (Gate), con analisi targhe in tempo reale

- Gate: Analisi numerica
- Gate: Analisi ricorrenza (pendolarità o turismo),
- Gate: Analisi provenienza targhe
- Gate: Tipologia mezzi

Traffico veicolare su tutte le strade monitorate all'interno della Provincia (flussi)

- Flussi: analisi flussi sui percorsi identificati (dato statistico)
- Flussi: analisi intensità traffico veicolare (dato in tempo reale, dove rilevato)
- Flussi: analisi tipologia di mezzi per ogni punto rilevato
- Flussi specifici (camion) su tratti specifici (strade provinciali con ponti)
- Flussi di ingresso ed uscita dalla Provincia (con analisi dei varchi e delle targhe)

Traffico Ciclistico:

- Flussi slow ciclabile: analisi numerica e su scala temporale nelle varie ciclabili e strade rilevate
- Flussi slow pedonale : analisi numerica e su scala temporale

Mezzi Pubblici e privati

- Autobus: geolocalizzazione in tempo reale, analisi tempi percorsi (statistici)
- Taxi ed Ncc: geolocalizzazione in tempo reale, analisi densità dei movimenti (statistici)

Dashboard Dati Comune di RHO

Semafori (5 siti)

- dati in tempo reale delle code ai semafori
- dati statistici sui passaggi di automezzi, con relativa classificazione

Parcheggi (2 siti)

- Posti auto disponibili: dati in tempo reale dei posti liberi/occupati
dati statistici sugli assi dei giorni, delle fasce orarie, dei
flussi di ingresso ed uscita
dati statistici sui parcheggi dei fragili

Traffico veicolare nei passaggi del Comune (statistici)

- Flussi: analisi numerica
- Flussi: tipologia mezzi
- Flussi: scala temporale

Dashboard Dati Comune di Bollate

Parcheggi (5 siti)

- Posti auto disponibili: dati in tempo reale dei posti liberi/occupati
dati statistici sugli assi dei giorni, delle fasce orarie, dei
flussi di ingresso ed uscita
dati statistici sui parcheggi dei fragili

Traffico veicolare nei passaggi del Comune (statistici)

- Flussi: analisi numerica
- Flussi: tipologia mezzi
- Flussi: scala temporale

Dashboard Dati Comune di Cormano

Parcheggi (2 siti)

- Posti auto disponibili: dati in tempo reale dei posti liberi/occupati
dati statistici sugli assi dei giorni, delle fasce orarie, dei
flussi di ingresso ed uscita
dati statistici sui parcheggi dei fragili

Traffico veicolare nei passaggi del Comune (statistici)

- Flussi: analisi numerica
- Flussi: tipologia mezzi
- Flussi: scala temporale

Il proponente deve illustrare tecnologie, modalità, tempi e soluzioni software con cui intende assolvere a questa richiesta.

Il proponente dovrà indicare i parametri che verranno presi in considerazione per il calcolo dell'intensità del traffico e i valori selezionati per ogni tipologia di strada analizzata (Statale, provinciale o altro)

Il proponente deve considerare l'implementazione di nuove funzioni o modifiche suddivise per tipologie di competenze attivate.

3.1.3.2 Il proponente dovrà indicare eventuali proposte aggiuntive o integrative nella presentazione dei dati ai vari enti committenti.

3.1.4 TEAM (approfondimento integrativo al team definito nel punto 2.1.4)

Il proponente deve indicare come intende approcciare lo sviluppo del progetto e garantire le fasi di sviluppo

In particolare deve specificare:

- L'organigramma
- Il flusso di lavoro previsto
- Gli strumenti di scambio documentazione e di avanzamento
- Gli strumenti di validazione del progetto
- Gli strumenti di test

3.1. 5 CRONOPROGRAMMA (approfondimento integrativo al cronoprogramma definito nel punto 2.1.5)

Il proponente deve indicare come intende approcciare lo sviluppo del progetto e garantire le fasi di sviluppo, per completare gli applicativi, consegnare e testare il sistema nei tempi determinati dall'Accordo Quadro e dai contratti attuativi.

Ogni Fase deve essere determinata e concordata all'inizio dell'avvio del progetto.

FASE 1

Analisi funzionale

FASE 2

Gateway

FASE 3

Datalake
Pubblicazione API

FASE 4

Dashboard
Testing& Bugfixing
Go-Live