



*Presidenza  
del Consiglio dei Ministri*

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DI GOVERNO PER LA  
REALIZZAZIONE DELLA LINEA 2 DELLA METROPOLITANA  
DELLA CITTÀ DI TORINO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

**LOTTO 3 (CPV 72500000-0) – SISTEMA DI GESTIONE DI BASE DATI PER LA PROGETTAZIONE,  
REALIZZAZIONE, CONFIGURAZIONE E MANUTENZIONE SISTEMA INFORMATIVO CENTRALIZZATO NELLA  
GESTIONE DEI DATI E INFRASTRUTTURA ICT DI INTERFACCIA CON I SISTEMI DI RILEVAMENTO E/O  
PORTALI ESISTENTI O TERZI (SIC)**

## **ALLEGATO 9**

### **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

**CUP: C71F20000020005**

**CIG: B7DEADEF70**

**Il RUP**

**Ing. Barbara SALZA**

**Il Commissario Straordinario**

**Prof. Ing. Bernardino CHIAIA**

Revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Visto/DEC
00	30/06/2025	L. D'Accardi	L. D'Accardi	L. D'Accardi	L. D'Accardi



**INDICE**

<b>1.</b>	<b>OGGETTO DEL SERVIZIO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Obiettivi del servizio .....	3
1.2	Requisiti tecnico-funzionali della piattaforma.....	4
1.3	Accesso al sistema .....	8
1.4	Architettura del sistema integrato .....	8
1.5	Infrastruttura ICT, Hosting.....	9
1.6	Utilizzo di soluzioni open source .....	9
1.7	Software di terze parti.....	9
1.8	Dominio .....	10
1.9	Integrazione con i sistemi interni .....	10
1.10	Interoperabilità con sistemi esterni.....	10
1.11	Licenza e titolarità .....	10
1.12	Documentazione e codice sorgente .....	10
1.13	Manutenzione.....	11
1.14	Formazione .....	11
1.15	Gestione delle richieste e degli interventi.....	11
1.16	Gestioni dei malfunzionamenti .....	12
1.17	Monitoraggio sistemi e applicazioni.....	12
1.18	Gruppo di lavoro .....	12
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEI MONITORAGGI GEOTECNICI-STRUTTURALI E AMBIENTALI .....</b>	<b>15</b>
2.1	Caratteristiche generali dell'infrastruttura civile .....	15
<b>2.1.1</b>	<b>Stazioni .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Pozzi di intertratta .....</b>	<b>16</b>
2.2	Monitoraggio geotecnico, strutturale e ambientale .....	17
<b>2.2.1</b>	<b>Caratteristiche generali del monitoraggio geotecnico-strutturale.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Caratteristiche generali del piano di monitoraggio ambientale.....</b>	<b>18</b>
<b>3.</b>	<b>ESECUZIONE E DURATA DEL SERVIZIO .....</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE TECNICA.....</b>	<b>24</b>



## 1. OGGETTO DEL SERVIZIO

Oggetto del servizio è la progettazione, implementazione, configurazione e manutenzione di un sistema informativo centralizzato (SIC) per la gestione dei dati, comprensivo di infrastruttura ICT, in grado di interfacciarsi con diversi sistemi di rilevamento previsti per la realizzazione della metropolitana linea 2 di Torino.

Il sistema dovrà supportare la direzione lavori durante l'intero periodo di costruzione e includere una collezione di API (Application Program Interface) per l'integrazione con strumenti e piattaforme esterni quali ad esempio quelle installate dalle imprese esecutrici o con piattaforme della SA. Il SIC dovrà pertanto potersi interfacciare eventualmente con altre piattaforme implementate dalla SA o da altri operatori economici, con a carico dell'appaltatore l'interfaccia tecnica e l'infrastruttura ICT necessaria al recupero e alla gestione del dato; è esclusa la strumentazione di monitoraggio prevista a carico del lotto 1 per la parte ambientale e dell'operatore economico che sarà selezionato per le opere civili per la parte geotecnico strutturale.

Il SIC dovrà essere realizzato con tecnologia web – based e dovrà consentire, attraverso opportuni processi a carico dell'operatore economico, la raccolta e la gestione dei dati per il monitoraggio di edifici, infrastrutture, ambiente e traffico nelle aree coinvolte per la realizzazione dell'opera, a partire dalla fase ante operam, durante l'esecuzione dei lavori e nella fase post operam.

Il servizio include quindi la realizzazione coordinata e sinergica di diverse attività progettuali quali:

- definizione di una piattaforma informatica integrata in grado di raccogliere dati da diverse tipologie di fonti (sensori sul campo e altri sistemi di monitoraggio), sia di tipo statico che dinamico, (sensori di monitoraggio strutturale, del traffico, condizioni meteo-ambientali, orari trasporto pubblico, ecc.);
- Personalizzazione delle funzionalità di analisi dei dati presenti in piattaforma attraverso l'implementazione di algoritmi e modelli di rappresentazione dei dati proprietari della Committente in modo da adeguare le funzionalità della piattaforma alle esigenze della Direzione Lavori;
- Predisposizione e gestione delle anagrafiche utili a descrivere le opere d'arte oggetto del sistema di monitoraggio e analisi.
- Definizione e implementazione per l'intero periodo contrattuale dell'infrastruttura ICT e dei software necessari al funzionamento del SIC.
- Progettazione, realizzazione e gestione per l'intero periodo contrattuale, dei servizi di connettività necessari per il servizio di hosting in cloud della piattaforma e per la ricezione dei dati dal campo o dalle altre fonti informative connesse al sistema.

### 1.1 Obiettivi del servizio

Il servizio deve essere sviluppato per soddisfare come minimo i seguenti obiettivi:

- Definizione piattaforma integrata con idonea architettura e funzionalità applicative volte alla raccolta, rappresentazione e gestione dei dati di monitoraggio statico e dinamico comprensiva di interfaccia con portali di altri operatori economici o della SA.
- Personalizzazione configurazione e integrazione delle funzionalità aggiuntive necessarie per integrare nella piattaforma i modelli di analisi e di gestione dei dati richiesti dal Committente.
- La piattaforma deve essere progettata attraverso un sistema modulare e scalabile in grado di crescere nel tempo e deve poter interoperare con altre piattaforme GIS e BIM attraverso opportuni standard di interscambio.
- Il sistema deve consentire il recupero del dato da altre piattaforme e/o direttamente dai dispositivi di monitoraggio, l'analisi e, secondo opportuni processi a carico dell'operatore economico, la



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

validazione, pubblicazione e trasmissione. Il SIC, inoltre, deve prevedere opportuni sistemi di allarme al superamento di soglie condivise con la SA.

- Configurazione e connessione dei flussi di raccolta dati nella piattaforma.
- supporto tecnico durante la valutazione dell'integrità degli edifici durante lavori in adiacenza, come scavi profondi, demolizioni o costruzioni comprendendo le funzioni di monitoraggio continuo e in tempo reale, analisi, anche predittive, basate sui dati rilevati, identificazione precoce dei segnali di cedimenti.
- Fornitura infrastruttura cloud , software, connettività, ambiente cloud necessari al funzionamento della piattaforma comprensivo di operatività continuativa h 24 7su7 per 365 gg/anno, compresi i servizi di cloud computing per il calcolo e la memorizzazione dei dati.
- Gli utenti devono accedere a un unico repository integrato per i dati, con funzionalità di ricerca avanzata e interfaccia user-friendly.
- I servizi devono essere configurati per utenti interni ed esterni, con abilitazioni diverse in funzioni delle attività da svolgere.
- Il sistema di catalogazione deve essere basato su standard internazionali, garantendo una chiara organizzazione delle informazioni.
- Gli utenti devono poter interagire con mappe tematiche, dati GIS, e modelli BIM.
- La piattaforma deve poter essere utilizzata da diverse tipologie di dispositivi (es. Notebook, tablet e smartphone).
- La piattaforma deve massimizzare l'affidabilità e minimizzare i costi operativi.
- Il servizio deve includere la manutenzione adeguativa, correttiva ed evolutiva della piattaforma oltre a idonei corsi di formazione per l'utilizzo nei diversi ambiti di applicazione.
- Assistenza specialistica, presidio per le emergenze e Help desk.
- La piattaforma deve essere progettata integrando sistemi di protezione e backup dei dati secondo le normative vigenti.

### **1.2 Requisiti tecnico-funzionali della piattaforma**

La piattaforma dovrà avere la capacità di coprire le esigenze informative della SA, garantendo la raccolta, l'elaborazione, l'aggregazione e la distribuzione delle informazioni necessarie al governo ed alla gestione delle azioni ai vari livelli operativi, rispettando la diversità e la complessità delle competenze. Inoltre, dovrà garantire la diffusione dell'informazione a tutti gli attori del sistema, al fine di fornire supporto al compito dei decision maker.

La piattaforma dovrà essere realizzata con tecnologia web-based con interfaccia WEB user-friendly ed accessibile da cloud con disponibilità h24 7/7 oltre ad essere conforme alle linee guida AGID di sicurezza nello sviluppo delle applicazioni. L'intero sistema dovrà garantire la sicurezza dei dati in termini di cybersecurity e consentire differenti livelli di accesso regolati da password per almeno 3 tipologie di utenze.

Tipo 1) Utenti interni individuati dal commissario straordinario di metro linea 2 per operatività sulla piattaforma.

Tipo 2) Utenti esterni individuati dal commissario straordinario di metro linea 2 per operatività parziale e consultazione.

Tipo 3) Utenti esterni per sola visualizzazione dei dati post processati.

Il processo legato al dato dovrà essere strutturato per l'acquisizione (da strumenti o altri portali), la validazione, l'elaborazione, la comparazione, la pubblicazione oltre alla trasmissione automatizzata verso



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

altri portali. L'operatore economico dovrà quindi prevedere e comprendere nell'offerta un pacchetto completo, comprensivo anche dell'ideale sistema di cybersicurezza e dell'infrastruttura ICT per il DataBase, per l'interfaccia con i sistemi di rilevamento ambientali, geotecnici e strutturali e altri portali/piattaforme di raccolta dati. Il servizio dovrà pertanto includere l'implementazione e pubblicazione di API (*Application Program Interfaces*) per l'importazione di dati da sorgenti esterne e l'esportazione verso sistemi terzi e dovrà consentire l'invio di messaggi allerta a fronte di anomalie riscontrate dall'elaborazione delle misure.

La piattaforma dovrà contenere i dati georeferenziati in formato aperto e standard, in base alla disciplina ambientale, geotecnico e strutturale ed eventualmente ad altri dati, visualizzati su mappe tematiche selezionabili in funzione delle necessità, attraverso un sistema di informazioni geografico GIS.

La piattaforma dovrà pertanto essere in grado di collezionare, storicizzare ed analizzare una serie di dati misurati dai sensori installati sul campo e/o provenienti da altri sistemi informativi e, mediante un'interfaccia grafica interattiva di visualizzazione, fornire un sinottico degli impatti ambientali, geotecnici e strutturali durante tutte le fasi relative metro linea 2 contestualizzati con l'indicazione in tempo reale dell'avanzamento dei lavori. Il sistema dovrà essere scalabile in relazione all'aumento dei sensori e alle esigenze delle elaborazioni dei dati di analisi strutturale.

La piattaforma dovrà essere impostata come repository integrato dei dati relativi le misurazioni, le elaborazioni dei dati di analisi ambientale e strutturale, dei dati geografici e BIM, gestirà tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti di monitoraggio, quali l'anagrafica del punto (codice, denominazione, località, coordinate UTM, altezza s.l.m., ecc.), l'avanzamento in tempo reale (giornaliero/settimanale) delle attività, con visualizzazione grafica su cartografia secondo le WBS impostate per le opere puntuali e per le opere lineari, la visualizzazione interattiva dei modelli BIM in formato IFC delle singole WBS, la relativa documentazione fotografica oltre alle indicazioni di anomalie a condizioni particolari riscontrate con inoltro di opportune comunicazioni tramite mail a indirizzi individuati dal Commissario straordinario dell'opera.

La piattaforma deve obbligatoriamente prevedere almeno i seguenti elementi che costituiscono la cosiddetta "Parte Base" del servizio richiesto:

**SIC-BASE-1.1 "MODULO BASE 1.1" E SIC-BASE-1.2 "MODULO BASE 1.2":**

1. Analisi della documentazione dell'intero progetto ed in particolare per gli ambiti di monitoraggio ambientale e strutturale, incontri con i responsabili di disciplina e con i tecnici dedicati ai monitoraggi. Redazione analisi funzionale dell'intero SIC da sottoporre ad approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione da parte della SA dell'analisi funzionale (punto precedente), redazione analisi tecnica dell'intero SIC e relativa impostazione del piano di lavoro.
3. Demo della piattaforma.
4. Incontri con i responsabili tecnici delle discipline e con i tecnici dei lotti 1 e 2 oltre ai tecnici del futuro affidamento delle opere civili, da remoto o in presenza, per l'intera durata del contratto ogni qualvolta risulti necessario per l'implementazione e la gestione del SIC.
5. Configurazione e fornitura infrastruttura ICT cloud (infrastruttura cloud, software, connettività, dominio, ecc.) necessario all'implementazione dell'intera piattaforma, comprensivo di data base, inclusi sistemi di cybersicurezza e backup secondo le normative in vigore.
6. System testing dell'intero ambiente ICT.



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

7. Attività di progettazione, installazione, configurazione e personalizzazione dell'infrastruttura e della piattaforma WEB based con interfaccia WEB user-friendly per garantire il funzionamento del sistema, comprensivo di tutte le licenze necessarie.
8. User acceptance test per l'operatività del SIC da parte di utenti reali.

**SIC-BASE-2 "MODULI A": Moduli di processo e visualizzazione**

1. Redazione analisi funzionale specifica del modulo A per approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione dell'analisi funzionale, redazione analisi tecnica specifica del modulo A.
3. Modulo impostazione processo di validazione, pubblicazione dei dati e trasmissione degli stessi su altre piattaforme. Il modulo dovrà consentire gli utenti di gestire la documentazione preventiva per definire una baseline delle strutture attraverso un monitoraggio dettagliato dei parametri iniziali, strutturali e ambientali. La piattaforma dovrà quindi consentire di registrare dati di vibrazioni, inclinazioni, deformazioni e ambientali prima dell'inizio dei lavori, creando un riferimento per valutare eventuali variazioni in corso dei lavori e dovrà consentire la possibilità di archiviare foto ex ante delle strutture e delle aree collegate creando apposito archivio fotografico.
4. Modulo di visualizzazione dei sistemi di monitoraggio e dei relativi dati georeferenziati su mappe tematiche, dashboard interattive e heat-map.
5. Modulo di ricerca dei dati parametrizzabile con possibilità di analisi storiche, confronto tra dati e analisi approfondite.
6. Moduli di visualizzazione dei report predisposti con dashboard condivise con la SA comprensivo di esportazione dei dati verso formati Excel, CSV, JSON, PDF, ecc, per audit e reportistica.
7. Modulo di esportazione dei dati parametrizzabile verso software tipo Power BI con impostazione di dashboard definite in accordo alla SA.
8. User acceptance test per l'operatività del modulo A da parte di utenti reali.

**SICA-BASE-3 "MODULI B": Moduli di acquisizione dati**

1. Redazione analisi funzionale specifica del modulo B per approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione dell'analisi funzionale, redazione analisi tecnica specifica del modulo B.
3. Modulo di acquisizione e aggregazione dati in continuo, opportunamente protetti, dalla strumentazione installata ad esempio accelerometri, inclinometri, sensori di deformazione, sensori di umidità, pressione, sensori di monitoraggio ambientale e tutta la relativa sensoristica descritta nel lotto 1 e riassunta nel par. 4.4.2.(E' esclusa la predisposizione di hardware, software e connettività per l'acquisizione del dato oltre la strumentazione di monitoraggio a carico del lotto 1 per la parte ambientale e dell'operatore economico che sarà selezionato per le opere civili per la parte geotecnico strutturale).
4. Modulo di acquisizione e aggregazione dati manuali, ad esempio rinvenuti da analisi di laboratorio, in un modulo appositamente predisposto che presenti anche l'upload di documenti.
5. Modulo di integrazione e acquisizione dati da altre piattaforme operative degli operatori economici che svolgeranno attività di monitoraggio ambientale, geotecnico-strutturale, ecc. tramite la



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

progettazione di opportune API aperte in grado di garantire interoperabilità con software di manutenzione e strumenti di analisi.

6. User acceptance test per l'operatività del modulo B da parte di utenti reali.

**SIC-BASE-4 "MODULI C": Moduli analisi dati**

1. Redazione analisi funzionale specifica del modulo C per approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione dell'analisi funzionale, redazione analisi tecnica specifica del modulo C.
3. Moduli di analisi dei dati per discipline, su sistema georeferenziato in accordo alle esigenze dei responsabili delle discipline, della DL e del Commissario.
4. Modulo per analisi predittive e simulazioni tramite modelli e machine learning per prevedere cedimenti strutturali.
5. Moduli di allerta su piattaforma con invio automatizzato in e-mail e/o cellulare per le eventuali situazioni di emergenza. La gestione degli allarmi dovrà essere impostata con: soglie personalizzabili attraverso la configurazione di livelli critici specifici per ogni settore, allarmi multi sensore con notifiche combinate basate su correlazioni tra vibrazioni, inclinazioni e altri parametri, includendo strumenti avanzati per rilevare schemi anomali, notifiche multi-canale con avvisi tramite e-mail, SMS e notifiche push, log dettagliati con registrazione degli eventi con timestamp e posizione.
6. User acceptance test per l'operatività del modulo C da parte di utenti reali.

**SIC-BASE-5 "MODULI D": Moduli avanzamento attività e BIM**

1. Redazione analisi funzionale specifica del modulo D per approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione dell'analisi funzionale, redazione analisi tecnica specifica del modulo D.
3. Modulo di avanzamento delle attività per opere puntuali e per le gallerie attraverso la scomposizione in WBS e l'impiego dei modelli BIM.
4. Modulo di visualizzazione modelli BIM in formato open delle WBS che compongono l'opera linea 2.
5. User acceptance test per l'operatività del modulo D da parte di utenti reali.

**SIC-BASE-6 "MODULI E": Moduli di supporto tecnico, formazione e manutenzione**

6. Supporto tecnico durante lo svolgimento di tutta la commessa di metro linea 2 attraverso la gestione del SIC al fine di mantenere sempre aggiornata e funzionante l'infrastruttura e la piattaforma comprensivo di help desk.
7. Formazione per l'utilizzo della piattaforma compresi manuali di utilizzo e di gestione del SIC.
8. Manutenzione adeguativa, correttiva e monitoraggio componenti SIC.

Il servizio include anche la "Parte Opzionale" specificata nei paragrafi che seguono

**Nella propria offerta tecnica il concorrente, per ogni singolo elemento del presente Capitolato Speciale d'Appalto, deve esplicitarne i contenuti al fine di rispettare i requisiti funzionali descritti e i relativi obiettivi. Per tutti i moduli sopra riportati si fa riferimento sia alla predisposizione che alla necessaria configurazione per raggiungere gli obiettivi indicati.**



Tutte le attività dovranno essere eseguite in stretto coordinamento con le figure di riferimento/strutture di supporto indicate dal Commissario Straordinario ed in particolare al Responsabile Unico del Progetto (di seguito RUP) ed al Direttore dell'Esecuzione del Contratto del Servizio (di seguito DEC).

### 1.3 Accesso al sistema

L'accesso alle informazioni disponibili nella piattaforma dovrà essere consentito a più tipologie di utenti, anche contemporaneamente. Inoltre, le utenze dovranno essere profilate con vari livelli di accesso, in base a quanto verrà comunicato all'Appaltatore da parte della SA, al fine di consentire anche ad eventuali stakeholder (cittadini, enti di controllo ecc.) di poter accedere alle informazioni che la SA riterrà opportuno, anche mediante apposite rappresentazioni grafiche dello stato di qualità ambientale rilevato.

Il SIC dovrà essere dotato di una piattaforma di Access Management con funzionalità di Enterprise Single Sign-on che implementa un'infrastruttura centralizzata per l'autenticazione e l'autorizzazione rispetto a tutte le applicazioni di tipo web o di tipo desktop oggetto della presente fornitura e riferibili alla piattaforma. L'operatore economico, per le attività relative alle utenze e ruoli di accesso alle applicazioni, in quanto gestore degli stessi, sarà responsabile dell'attuazione delle politiche di sicurezza definite dalla SA. In particolare, si evidenzia che gli utenti amministratori dovranno accedere ai sistemi sempre con la loro utenza personale (nominativa, ad es. nome.cognome) e, a fronte della necessità di compiere operazioni straordinarie, per le quali la loro utenza non è abilitata, dovranno rivolgersi ad un amministratore con privilegi più elevati.

### 1.4 Architettura del sistema integrato

La piattaforma dovrà prevedere un'architettura basata sul front-end e back-end, come da immagine sotto riportata, Inoltre, dovrà dare la possibilità di supportare estensioni tramite varie tipologie di front end, come web application, mobile o desktop application.

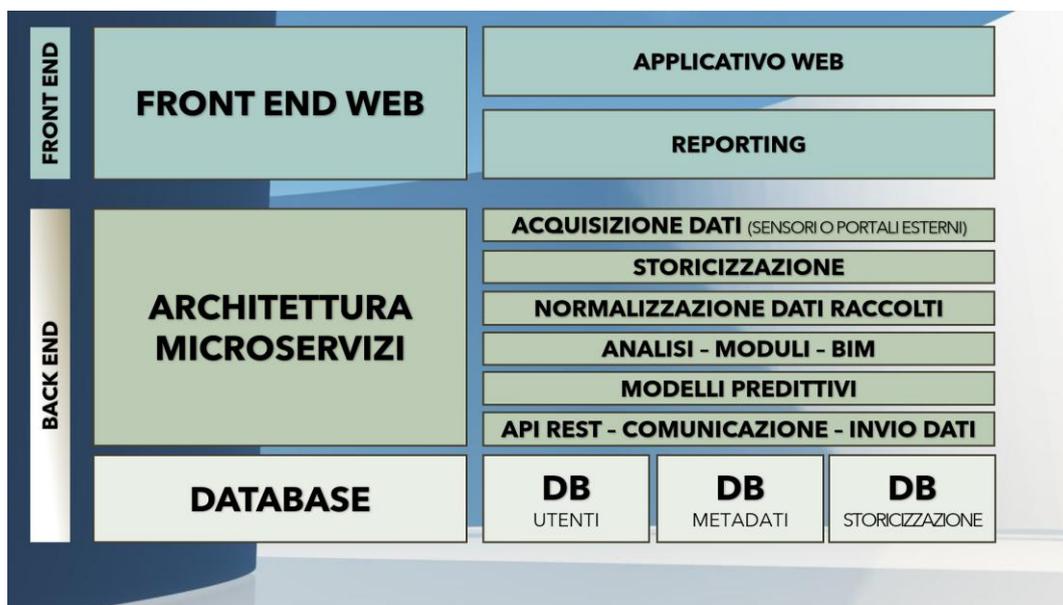


Figura 1: Schema dei moduli che compongono l'architettura di sistema



La soluzione dovrà essere realizzata con le più moderne tecnologie, atte a garantire un adeguato livello di scalabilità, potenzialità evolutiva e interoperabilità con sistemi terzi. **La piattaforma dovrà essere progettata per interagire con i dispositivi/sensori predisposti da altri OE e recuperare il dato automaticamente affinché possa popolare il database opportunamente predisposto dall'affidatario oltre a consentire il caricamento dei dati in modalità manuale.** L'OE dovrà quindi progettare tutti i moduli indicati per visualizzare, acquisire, pubblicare, analizzare ecc, i dati stored in database. E' richiesto all'operatore economico di produrre uno schema operativo di come intende costruire l'intero sistema sia per quanto concerne l'aspetto software, sia per quanto concerne l'ambito ICT.

### 1.5 Infrastruttura ICT, Hosting

L'appaltatore dovrà **fornire la migliore soluzione ICT in termini di prestazioni in funzione delle richieste riportate dalla SA**, predisporre la piattaforma ed erogare il servizio relativo alla gestione della stessa attraverso l'installazione del software su Server e Storage dedicati in cloud, per il quale si possano definire adeguati livelli di Continuous Availability, sistemi di Disaster Recovery, cybersecurity e, dove previsto, rispetto pieno della normativa GDPR relativamente al posizionamento fisico e geografico dei server. La fornitura della piattaforma web e l'infrastruttura IT in Cloud nel suo complesso è a carico dell'Appaltatore per tutta la durata del contratto.

È necessario applicare tutte le necessarie politiche, al fine di evitare problematiche di lock-in, predisponendo ed aggiornando costantemente tutta la documentazione necessaria e fornendo il supporto per il trasferimento dei dati ed eventualmente dei sistemi software open implementati per la SA ed ogni altro utile supporto per la migrazione del sistema informativo. L'Appaltatore si renderà disponibile per il passaggio di consegne per il tempo necessario.

### 1.6 Utilizzo di soluzioni open source

La scelta delle soluzioni della piattaforma software e dell'architettura hardware dovrà preferire tecnologie open-source, ovvero componenti software i cui codici sorgente siano, se possibile, disponibili e liberamente modificabili e adattabili alle esigenze della PA, l'acquisizione di programmi informatici di tipo proprietario mediante ricorso a licenza d'uso è consentita solo dopo valutazione comparativa di tipo tecnico ed economico. **È richiesto che la piattaforma software sia compatibile con i sistemi informativi della SA.**

### 1.7 Software di terze parti

Il Sistema può usare prodotti e/o componenti realizzati da terze parti ed utilizzabili secondo i vincoli dettati dalle licenze software alle seguenti condizioni:

- L'eventuale costo delle licenze di S.O. e DB e/o componenti di terze parti deve essere a carico dell'operatore economico per l'intera durata del contratto;
- È richiesto l'uso di sistemi open-source nel pieno rispetto delle regole di utilizzo e integrazione sulla base di quanto sancito nel licensing proprio associato ad ogni componente software;
- Eventuali limitazioni derivanti dall'utilizzo di componenti soggette a licensing con proprie regole devono essere condivise per tempo con la SA, al fine di valutare l'opportunità, o meno, dell'utilizzo delle stesse. Ogni decisione sull'argomento dovrà essere formalizzata in forma scritta.

Non dovrà in ogni caso essere fatto uso di plugin, ambienti di implementazione, application server proprietari che comportino spese di licenza o di utilizzo per la SA.



### **1.8 Dominio**

L'Appaltatore si occuperà della registrazione/integrazione del Dominio su apposito spazio WEB, a suo carico, per tutto il tempo della fornitura con nomenclatura comunicata dalla SA, intestandolo alla SA.

### **1.9 Integrazione con i sistemi interni**

La piattaforma dovrà potersi integrare facilmente con i sistemi/piattaforme presenti o in costruzione nella SA.

### **1.10 Interoperabilità con sistemi esterni**

La piattaforma dovrà essere interoperabile con i sistemi esterni prevedendo attraverso specifica implementazione, laddove previsto e richiesto, Web API tipo REST o Web Services, per lo scambio automatico machine-to-machine di dati verso altri sistemi. L'Appaltatore si impegna a fornire ogni documentazione necessaria per l'utilizzo delle interfacce verso componenti terzi, ovvero dovranno essere utilizzati formati di interscambio basati su tecnologie e formati open standardizzati. L'operatore economico dovrà altresì fornire eventuali sistemi hardware/software necessari per recuperare i dati da altre piattaforme/sistemi di monitoraggio e supportare la SA per tutte le operazioni di interfaccia con gli operatori economici che posizioneranno gli strumenti per poterli correttamente configurare al fine di recuperare i dati all'interno del SIC della SA.

### **1.11 Licenza e titolarità**

La fornitura della piattaforma comprende il rilascio delle licenze (a carico dell'affidatario) necessarie al funzionamento della stessa secondo gli obiettivi e le funzionalità richieste e descritte nei paragrafi precedenti.

### **1.12 Documentazione e codice sorgente**

A fine fornitura la piattaforma realizzata e il relativo SIC verrà consegnato con il codice sviluppato, il database e la relativa documentazione tecnica (analisi, progettazione, implementazione, software, architettura, database, configurazione cloud, algoritmi, ecc.) necessaria per la presa in consegna, per la manutenzione correttiva, adeguativa ed evolutiva, per poter al meglio predisporre la documentazione di una nuova procedura di gara e il relativo passaggio di consegna ad un nuovo fornitore. Alla luce di quanto sopra, tutti i dati, il codice sorgente, le configurazioni, gli script di automazione e il know-how sviluppati o utilizzati dall'Affidatario devono essere di esclusiva proprietà della Committente e devono essere conservati in sicurezza; eventuali prodotti di mercato inclusi nella soluzione dovranno essere intestati alla Committente ma saranno a carico dell'appaltatore fino al termine del contratto.

L'Affidatario deve trasmettere il know-how sviluppato, documentando le procedure di installazione, configurazione ed esercizio, e rendendole disponibili in un repository fornito dalla Committente e le licenze software necessarie per il funzionamento della piattaforma sono a carico dell'Affidatario.

All'avvio del Progetto dovrà essere fornito un manuale della qualità da aggiornare nell'evoluzione del progetto con le indicazioni dei service level agreement (SLA) previsti e dovrà necessariamente essere fornita ogni altra documentazione che il Commissario straordinario di metro linea 2 dovesse ritenere necessaria.

L'Affidatario si impegna a fornire alla Committente:

- Dati, codice sorgente della piattaforma (commentato) e build software;



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

- Configurazioni applicative e ambientali, inclusi aggiornamenti;
- Documentazione tecnica e operativa.
- Al completamento del progetto, la stazione appaltante avrà piena proprietà del codice sorgente e della documentazione tecnica. Questo includerà:
- Codice Sorgente: Accesso completo al repository, con documentazione dettagliata per installazione, setup e manutenzione.
- Documentazione Tecnica: Manuali operativi e tecnici, dettagli API, linee guida per aggiornamenti e per la manutenzione.

### **1.13 Manutenzione**

Deve essere assicurata la manutenzione e l'aggiornamento periodico di tutti i software e i sistemi, al fine di prevenire problematiche di sicurezza, garantire la compatibilità del software con nuove tecnologie e la conformità con l'evoluzione normativa durante tutto lo svolgimento dell'incarico. **Deve essere assicurato un piano per la continua evoluzione del prodotto**, ovvero stabilire una strategia per migliorare il prodotto dopo il lancio, aggiungere funzionalità, correggere problematiche e, più in generale, consentirne l'aggiornamento. La manutenzione e la gestione della piattaforma sono a carico dell'Appaltatore per tutta la durata del contratto.

L'operatore economico prende atto che, nel corso dell'erogazione dei servizi, l'introduzione di nuove tecnologie a fronte delle evoluzioni in ambito ICT potrà comportare significative variazioni del contesto tecnologico di inizio fornitura e si impegna ad erogare i servizi richiesti adeguando le conoscenze del personale impiegato nell'erogazione dei servizi o inserendo nei gruppi di lavoro risorse con skill adeguato, senza alcun onere aggiuntivo per la SA. L'Appaltatore si renderà disponibile per il passaggio di consegne per il tempo necessario.

### **1.14 Formazione**

Deve essere fornita opportuna formazione da parte dell'operatore economico, prima dell'avvio dell'utilizzo della piattaforma, in funzione delle singole discipline attivate, e deve essere redatto da parte dell'operatore economico il manuale di utilizzo da aggiornare ad ogni variazione resasi necessaria per qualsiasi motivo.

### **1.15 Gestione delle richieste e degli interventi**

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei servizi informatici all'utenza di riferimento, l'operatore economico è responsabile della gestione di tutti i casi in cui sia rilevabile una interruzione o un degrado nella fruizione del servizio da parte dell'utente finale, nonché della pianificazione, l'attuazione e la verifica dei cambiamenti dei prodotti programma/middleware, dei prodotti applicativi e delle relative correzioni, necessari a garantire il corretto funzionamento e lo sviluppo del SIC.

L'operatore economico deve proporre un meccanismo per tracciare le attività a carattere operativo nonché le richieste di informazione e di segnalazione di disservizio. A tal fine, è richiesto che vengano resi operativi strumenti di tracciatura che consentano di effettuare la ricezione e la presa in carico nei tempi concordati, di aggiornare le informazioni per ciascuna richiesta con l'effettivo stato/andamento delle attività, di fornire una stima dei tempi di esecuzione e una diagnosi/fattibilità relativa all'intervento da effettuare, di effettuare la chiusura delle richieste (ticket) e gestire gli interventi dei fornitori terzi, per quanto di competenza. L'operatore economico sarà responsabile dell'attivazione di eventuali fornitori terzi e dell'aggiornamento degli strumenti di tracciatura.



### **1.16 Gestioni dei malfunzionamenti**

I malfunzionamenti sono problemi che comporta interruzione o degrado nella fruizione del servizio. Le cause possono essere dovute al software, all'hardware o alla configurazione parametrizzazione/personalizzazione dei sistemi e degli apparati di rete. L'attività di gestione dei malfunzionamenti, completamente a carico dell'operatore economico, deve essere sia proattiva, ovvero rivolta alla prevenzione, che reattiva, ovvero rivolta alla gestione ed infine alla risoluzione di tutti i problemi che comportano interruzione o degrado nella fruizione del servizio.

L'operatore economico, per quanto concerne il software applicativo, deve pertanto:

- identificare il malfunzionamento e risolverlo, anche attraverso l'attività di terze parti.
- Analizzare il verificarsi di problemi ripetitivi.
- Effettuare interventi di bonifica periodica o di evoluzione degli apparati gestiti (in termini di software applicativo e sua configurazione) volti a salvaguardare il buon funzionamento di tutti i componenti oggetto del servizio e al recupero delle criticità evidenziate.
- Analizzare le informazioni derivanti dall'esecuzione delle attività di performance management nonché ricavate da serie storiche e in base a segnalazioni pervenute dai sistemi di gestione e di monitoraggio e l'esecuzione;

L'operatore economico si impegna a garantire la soluzione di eventuali malfunzionamenti del software applicativo oggetto della fornitura secondo il seguente schema:

- Lato client: entro e non oltre 24 ore dalla segnalazione esclusi giorni festivi sabato e domenica
- Lato server: entro e non oltre 48 ore dalla segnalazione

Le attività di gestione e risoluzione delle malfunzioni derivate dal guasto di componenti hardware, a carico dell'operatore economico, dovranno essere risolte entro 72 ore, fatto salvo la disponibilità dei prodotti. In caso di indisponibilità dei prodotti, l'operatore economico proporrà alla SA una soluzione operativa.

### **1.17 Monitoraggio sistemi e applicazioni**

Obiettivo del servizio è mantenere in efficienza tutte le componenti del SIC e, a garanzia di tale servizio, l'operatore economico dovrà predisporre un adeguato sistema di monitoraggio dei sistemi e applicazioni descrivendoli nell'offerta al fine di evitare in maniera proattiva i malfunzionamenti indicati al paragrafo precedente.

### **1.18 Gruppo di lavoro**

L'Affidatario deve costituire e disporre per la durata del contratto di un Gruppo di lavoro composto da esperti aventi i requisiti professionali e le competenze tecniche necessarie alle attività da svolgere, oltre a un minimo livello di esperienza documentata. Il gruppo di lavoro non può essere modificato né nel numero complessivo dei componenti né nella persona dei singoli componenti senza il preventivo assenso del Commissario.

Inoltre, le attività del gruppo di lavoro devono essere concordate e condivise con il Commissario e potranno essere svolte, a meno delle riunioni periodiche con obbligo in presenza, presso la sede dell'operatore economico; per il modulo "E" le attività di supporto tecnico, formazione e manutenzione dovranno invece essere svolte in presenza, presso la sede in Torino che verrà indicata dalla SA, per un minimo di 15 giorni al mese tra le 6 figure professionali previste; a tal fine l'OE dovrà essere dotato dei dispositivi HD, SW e di connettività per lo svolgimento di tali attività in presenza ed il personale che opererà all'interno della sede della SA dovrà essere adeguatamente formato in merito ai corsi di primo soccorso e di gestione delle



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

emergenze. Indipendentemente dalla sede di svolgimento dell'attività, si segnala comunque che il modulo "E" è da garantire in maniera continuativa per tutto lo svolgimento dell'incarico.

Il gruppo sarà gestito da un referente generale, che costituisce il trade union tra i vari soggetti coinvolti nella realizzazione del SIC; è, inoltre, sua esclusiva prerogativa quella della produzione di relazioni di sintesi, di rendicontazione e di caratterizzazione dell'avanzamento della realizzazione del SIC da sottoporre mensilmente all'attenzione della SA ed eventualmente alla DL e al Commissario. Tra le sue mansioni figura quella della nomina del personale specializzato per le attività richieste. Il responsabile, inoltre, ha il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività richieste e degli eventuali aggiornamenti;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti alla progettazione del SIC;
- coordinare le attività di manutenzione del SIC;
- coordinare le attività di help desk del SIC;
- proporre eventuali aggiustamenti e integrazioni necessarie al funzionamento e miglioramento del SIC;
- assicurare il coordinamento e l'interfaccia con gli operatori economici degli altri lotti al fine di raggiungere gli obiettivi illustrati nei paragrafi precedenti;

Il Gruppo di lavoro dovrà contenere al proprio interno una squadra di esperti nelle varie discipline che consentiranno di progettare, configurare e mantenere il SIC oltre a predisporre tutta la infrastruttura ICT necessaria. Di seguito si riportano le seguenti professionalità specialistiche minime:

- 1) Coordinatore responsabile (Deputy)
- 2) Esperto progettazione/realizzazione e manutenzione sistemi informativi centralizzati di dati e relative applicazioni
- 3) Esperto IA per modelli predittivi
- 4) Esperto elaborazione dei dati di monitoraggio
- 5) Esperto progettazione e configurazione ambiente ICT e cloud
- 6) Tecnico informatico help desk

Gli anni di esperienza sono da computare successivamente alla data di conseguimento del titolo di studi. Ai fini del calcolo si precisa che, nel caso in cui il soggetto abbia svolto nello stesso arco temporale più esperienze, il periodo in cui il soggetto ha svolto contemporaneamente le due o più esperienze viene computato una sola volta.

All'interno del gruppo di lavoro proposto, ogni singolo componente non può rivestire più di una figura professionale.

I componenti del gruppo di lavoro dovranno avere comunque adeguate competenze informatiche, perfetta conoscenza della lingua italiana e conoscenza della lingua inglese. I requisiti devono essere posseduti alla data di presentazione dell'offerta e il mancato rispetto di tali requisiti costituisce motivo di esclusione dalla gara. L'eventuale sostituzione di componenti del Gruppo di lavoro, previa richiesta motivata e inoltrata con congruo anticipo alla Committenza/Commissario, è ammessa e autorizzabile solo se i sostituti presentano un curriculum analogo o più qualificato rispetto a quello delle professionalità sostituite, la sostituzione non dovrà in ogni caso pregiudicare lo svolgimento delle attività previste per il servizio o la dilazione della prestazione del servizio stesso.

Il Commissario Straordinario si riserva di valutare la proposta dell'Affidatario e di approvare/non approvare a suo insindacabile giudizio la sostituzione.



*Presidenza  
del Consiglio dei Ministri*

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DI GOVERNO PER LA  
REALIZZAZIONE DELLA LINEA 2 DELLA METROPOLITANA  
DELLA CITTÀ DI TORINO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

Il Committente avrà, in caso di insoddisfazione dell'operato del personale suddetto, il diritto di ottenerne l'allontanamento senza l'obbligo di specificare il motivo e senza che l'Affidatario possa di conseguenza chiedere oneri di sorta.

Il Gruppo di Lavoro dovrà essere composto da un numero di figure professionali sufficiente a adempiere agli obblighi contrattuali, con un numero minimo di 4 unità compreso il Coordinatore responsabile, ma comunque in numero adeguato all'attività di supporto prevista.



## 2. DESCRIZIONE DEI MONITORAGGI GEOTECNICI-STRUTTURALI E AMBIENTALI

Al fine di comprendere nel dettaglio le attività di monitoraggio si illustrano nei seguenti paragrafi i dettagli dell'infrastruttura civile e le tipologie di monitoraggio geotecnico-strutturale ed ambientale previste, per tutti i dettagli tecnici si rimanda integralmente ai CSA dei lotti 1 e 2.

Si precisa che in caso di discordanza tra i dati contenuti nei paragrafi di cui al presente art. 2 ed i dati contenuti nella documentazione posta a base di gara specifica dei lotti 1 e 2 prevarranno e verranno ritenuti validi i dati contenuti nella documentazione posta a base di gara specifica dei lotti 1 e 2.

### 2.1 Caratteristiche generali dell'infrastruttura civile

Nell'ambito della progettazione PFTE ai sensi D.lgs. 50/2016 dell'intera Linea 2 e relativa revisione, come descritto al par 1.2, si specifica di seguito la descrizione delle opere inerenti all'infrastruttura civile al netto delle modifiche ipotizzate per la rimodulazione della tratta 1 Rebaudengo-Politecnico, così come richiesta dal MIT ai sensi dell'art. 32 bis della Legge 56/2024.

L'infrastruttura relativa alla metropolitana è caratterizzata dal Deposito-Officina realizzato in parte fuori terra (Palazzina uffici e Posto Centrale di Controllo), oltre ad aree officina e area treni su due livelli interrati, dalla galleria, dai pozzi di ventilazione, dai pozzi con solo accesso di emergenza, dai manufatti di bivio, manovra e parcheggio e dalle stazioni da 1 a 4 livelli rispondenti a varie caratteristiche tipologiche e speciali. È prevista, in aggiunta, la realizzazione di un ulteriore deposito fuori-terra in corrispondenza della realizzazione delle tratte successive 2 o 4.

La linea è prevista in sotterraneo per la circolazione di convogli su doppia via di corsa.

La galleria si distingue nelle seguenti tipologie fondamentali:

- galleria artificiale in cut&cover con opere di sostegno laterali;
- galleria naturale scavata a foro cieco, con metodo tradizionale o meccanizzato, che interessa l'intero sviluppo delle tratte salvo le eventuali diverse soluzioni eventualmente implementate a seguito delle prescrizioni del Ministero dei Trasporti.

Lungo la linea sono realizzati i manufatti a servizio dell'infrastruttura come pozzi di ventilazione, accesso VV.F. ed uscita di sicurezza, deviatori.

Queste strutture sotterranee quali stazioni, pozzi, gallerie artificiali o altre strutture (manufatto di bivio, uscite di sicurezza, etc.) caratterizzate da coperture ridotte saranno realizzate secondo la metodologia costruttiva denominata CUT & COVER (C&C) che risulta essere tipica per questo tipo di strutture anche in ambiente urbano.

Tra le opere sotterranee rientrano le gallerie a foro cieco realizzate con metodo tradizionale, con scavo a piena sezione o a sezione parzializzata per la realizzazione delle gallerie di linea e delle stazioni in caverna, per i tronchini di collegamento tra manufatti isolati (i.e. pozzi intertratta aventi funzione di ventilazione e/o uscita di emergenza), nonché le nicchie per alloggiamento di dotazioni impiantistiche che sono oggetto della prestazione.

Fanno parte dell'infrastruttura stazioni interrate con atrio fuori terra con copertura metallica vetrata per le quali sarà necessario lo sviluppo della progettazione integrata.

#### 2.1.1 Stazioni

Sono presenti diverse tipologie di stazione, sia di tipo superficiale che profondo. La profondità del piano di rotolamento, e di conseguenza anche delle stazioni, è stata determinata in base alla minima copertura della



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

galleria in rapporto al suo diametro o dimensione (per la scatolare), assumendo un valore di ricoprimento in media pari a circa una volta il diametro della galleria stessa, nel caso di gallerie a foro cieco tale valore è pari a circa 1,80 m nel caso di strutture in C&C.

Sono assunti valori della lunghezza delle banchine e della larghezza delle stazioni compatibili con le diverse tipologie di materiale rotabile per metropolitane automatiche di caratteristiche adeguate allo svolgimento dell'esercizio sulla linea in oggetto.

Tutte le stazioni sono caratterizzate da un atrio unico (di tipo aperto verso il piano banchina o architettonicamente separato), una o due linee di controllo (stazioni di corrispondenza con altra infrastruttura) e, per le stazioni con atrio interrato, almeno due accessi di collegamento con il livello stradale.

Ogni accesso è dotato di una scala fissa e di una scala mobile (tranne alcuni casi particolari); in almeno uno dei due è stato previsto un ascensore di collegamento dalla superficie al piano atrio.

In tutte le stazioni sono stati previsti uno o due ascensori per singola via per il collegamento atrio/banchina, utilizzabili sia in condizioni di ordinario esercizio sia in condizioni di emergenza (in relazione alla linea in oggetto) tranne ove diversamente specificato.

Su ogni banchina si innestano almeno due possibili percorsi di sfollamento, possibilmente contrapposti rispetto alla lunghezza della banchina stessa e dimensionati secondo quanto prescritto dal D.M. 21/10/2015. In condizioni di normale esercizio, ad ogni percorso è associato un flusso passeggeri specializzato (entrata o uscita).

Le stazioni seguono le seguenti tipologie primarie:

- Stazioni tipologiche a 1 livello interrato (S1L)
- Stazioni tipologiche a 2 livelli interrati (S2L)
- Stazioni speciali di corrispondenza a 2 livelli interrati (S2LS)
- Stazione speciale a 2 livelli a banchine sovrapposte
- Stazioni tipologiche a 3 livelli interrati (S3L)
- Stazioni tipologiche a 4 livelli interrati (S4L)
- Stazioni speciali a 4 livelli interrati (S4LS)
- Stazioni speciali a 4 livelli interrati di corrispondenza
- Stazioni tipologiche con gallerie di banchina a 4 livelli interrati (S4G)

### **2.1.2 Pozzi di intertratta**

Nel rispetto delle disposizioni del D.M. 21/10/2015 e delle indicazioni contenute nella progettazione di riferimento sono presenti, lungo il tracciato della linea, i pozzi situati nelle intertratte tra le fermate, destinati a svolgere le funzioni di ventilazione, aggettamento, accesso per i Vigili del Fuoco e/o eventuale uscita di emergenza.

A seconda sia della configurazione della linea, quindi della funzione del pozzo, che della posizione individuata a livello strada per le emergenze, sono presenti diverse tipologie di pozzo che, in prima istanza, possono essere distinte tra le tipologie adatte a scavi a foro cieco e quelle per tratte in galleria artificiale.

I pozzi di intertratta e ventilazione seguono le seguenti tipologie primarie:

- Pozzo di ventilazione in manufatto (Rebaudengo, Bologna, Novara)
- Pozzo di ventilazione ad un livello in adiacenza galleria artificiale (Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli)
- Pozzo di ventilazione a due livelli in adiacenza galleria artificiale (Cimarosa/Tabacchi)



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

- Pozzo di ventilazione per galleria a foro cieco (Verona, Mole/Giardini Reali, Carlo Alberto, Porta Nuova, Pastrengo, Politecnico e Caboto)
- Pozzo di accesso/uscita di emergenza (Emergenza Mole)

## **2.2 Monitoraggio geotecnico, strutturale e ambientale**

### **2.2.1 Caratteristiche generali del monitoraggio geotecnico-strutturale**

Il monitoraggio geotecnico-strutturale è un processo complesso che comprende osservazione, misurazione e raccolta di dati relativi a fenomeni deformativi che si possono verificare durante la realizzazione di un'opera in sotterraneo in ambiente urbano. I suddetti fenomeni deformativi dipendono in maniera considerevole dalle variabilità locali della situazione geologico/geotecnica e, soprattutto, dalle reali modalità esecutive adottate.

Per quanto sopra l'Appaltatore delle opere civili dovrà sviluppare il Progetto Esecutivo del monitoraggio delle strutture da realizzare e delle strutture esistenti, e, durante le fasi realizzative della Linea, dovrà mettere in opera a un adeguato sistema di monitoraggio che possa permettere il confronto della situazione teorico/progettuale con le reali situazioni che possono instaurarsi sia durante le operazioni di scavo che sul medio termine.

Il monitoraggio delle strutture esistenti e in fase di costruzione dovrà permettere:

- La verifica dell'efficacia delle soluzioni progettuali prescelte, in ragione della variabilità locale della geologia, attuando misure sullo stato deformativo e tensionale delle strutture.
- La misura della situazione deformativa del terreno determinata in corrispondenza dell'asse della galleria della metropolitana e nella zona circostante di influenza, nonché a tergo delle paratie di diaframmi e/o pali e/o micropali per le zone di influenza degli scavi delle stazioni e dei pozzi.
- La verifica della situazione deformativa sui fabbricati presenti nell'area di influenza degli scavi.

Le attività di monitoraggio dovranno poi permettere la validazione dei parametri utilizzati per la definizione dei metodi di stabilizzazione degli scavi al fine di avallare le scelte effettuate oppure effettuare le necessarie modifiche in corso d'opera. Questo metodo permette, quindi, di garantire la gestione degli imprevisti legati allo scavo. A tal fine saranno predefiniti dei valori di soglia (di attenzione e di allarme) dei parametri chiave, la cui comparazione con i risultati del monitoraggio dovrà permettere, se necessario, l'applicazione di opportune contromisure assicurando la sicurezza dello scavo, delle persone e delle strutture circostanti.

Il progetto esecutivo del sistema di monitoraggio, a carico dell'Appaltatore delle opere civili comprenderà i seguenti elementi:

- Definizione dei parametri chiave del monitoraggio.
- Definizione delle sezioni tipo di monitoraggio e della tipologia di strumentazione da mettere in opera sulle strutture esistenti.
- Localizzazione dei manufatti su cui applicare le strumentazioni.
- Definizione della frequenza delle letture.
- Definizione dei valori (limiti) di attenzione e allarme per le grandezze monitorate.
- Definizione delle contromisure da attuare in caso di superamento dei valori di allarme definiti.
- In funzione delle informazioni derivanti dalle attività di progettazione/calcolo, devono essere previsti sistemi atti a monitorare i seguenti parametri:
- Tensioni, deformazioni e spostamenti nelle strutture sotterranee in costruzione.
- Deformazione sulla superficie del suolo e in profondità.



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

- Spostamenti sia degli edifici sia di altri manufatti esistenti.

I parametri di controllo possono essere suddivisi in funzione della tipologia di opera da monitorare:

Strutture sotterranee in costruzione:

- Deformazioni e convergenze della galleria.
- Sollecitazioni nei conci di rivestimento della galleria scavata con TBM o nel rivestimento definitivo della galleria policentrica realizzata con metodo tradizionale.
- Deformazioni e spostamenti delle paratie delle stazioni.
- Sollecitazioni delle paratie delle stazioni.
- Sollecitazioni negli elementi orizzontali (provvisori e/o permanenti) nelle stazioni e della galleria di linea.

Strutture esistenti:

- Cedimenti del terreno nelle vicinanze della struttura.
- Cedimenti e rotazioni delle strutture poste nelle vicinanze dell'opera.
- Vibrazioni delle strutture.
- Monitoraggio di eventuali fessure esistenti nelle strutture.

Per quanto riguarda il progetto del monitoraggio degli edifici e delle strutture esistenti si richiede all'Affidatario del lotto 2 un'attività di supporto al Commissario per servizi di ingegneria ed assistenza tecnica durante la fase di progettazione esecutiva e in fase costruttiva, ossia nella fase di esercizio del monitoraggio, accedendo al SIC per verificare ed interpretare i dati raccolti.

### 2.2.2 Caratteristiche generali del piano di monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale è un complesso processo che comprende osservazione, misurazione e raccolta di dati relativi ad un determinato ambiente per rilevarne i cambiamenti.

I controlli possono essere effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e la misurazione nel tempo di determinati indicatori biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte durante la realizzazione e la gestione di un'opera.

Il Monitoraggio Ambientale si articola nelle tre distinte fasi:

- Ante-operam: esecuzione dei rilievi prima dell'inizio delle attività di cantiere al fine di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'intervento e per costituire la base di riferimento per l'analisi delle variazioni che potranno intervenire nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.
- Corso d'opera: esecuzione dei rilievi durante la realizzazione dell'opera, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.
- Post-operam: monitoraggio durante le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, con durata variabile, dall'entrata in funzione dell'opera, a seconda dei parametri indagati.

Fanno parte del monitoraggio ambientale tutte le fasi relative le componenti ambientali (ad eccezione della componente vegetazione) previste nel PMA della Linea2 della metropolitana di Torino e comprenderà:

- Perfezionamento del PMA
- Definizione di massima del calendario annuale delle attività di monitoraggio;
- Esecuzione delle indagini così come previste dal PMA;



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

- Caricamento dei dati di monitoraggio;
- Redazione di report periodici e annuali riassuntivi delle attività svolte;
- Partecipazione agli incontri con enti preposti e predisposizione di relativa documentazione eventualmente richiesta.

La struttura del PMA prevede il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- atmosfera
- rumore
- vibrazioni
- acque superficiali e sotterranee
- vegetazione

La tabella riporta le componenti indagate e il novero dei punti di monitoraggio suddiviso per componente/fattore ambientale e per tratta: DRB-SPN (Parte base) e SPN- SPO (Parte opzionale).

Componenti/pressioni ambientali	LOTTO FUNZIONALE 1 DRB- SPN – Parte Base	LOTTO FUNZIONALE 2 SPN-SPO – Parte opzionale
	Stazioni/ punti di monitoraggio	Stazioni/ punti di monitoraggio
Atmosfera	11	1
Rumore	22	3
Vibrazioni	10	3
Acque superficiali	2	-
Acque sotterranee	42 (di cui 8 automatici)	7 (di cui 1 automatico)
Alberate	148	28

I parametri indicatori per componente indagata e per stazione, il numero di indagini complessivo, la frequenza e la durata per le fasi di ante, corso e post operam, suddivise in Lotto funzionale 1 e 2 sono specificati nella documentazione CSA - parte B Lotto 1 relativa al monitoraggio ambientale (AMB).

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato di riferimento 3\_MTL2T1A0DAMBGENR003-0-3 (PMA) ed al "Rapporto istruttorio" allegato n. 1 alla Determina Dirigenziale n. 5223 del 22/09/2023 del Dipartimento Ambiente e Transizione Ecologica -Divisione Qualità Ambiente della Città di Torino.



### 3. ESECUZIONE E DURATA DEL SERVIZIO

L'esecuzione del servizio, comprensivo della realizzazione della piattaforma, della necessaria infrastruttura ICT, del mantenimento e della formazione come meglio riportato nei requisiti funzionali e negli obiettivi minimi, dovrà essere predisposto secondo le seguenti tempistiche:

#### 1 SIC-BASE-1.1 - Modulo Base 1.1: Progettazione, configurazione e personalizzazione SIC - Lotto funzionale 1 "Rebaudengo-Porta Nuova"

- a. Durante l'intero svolgimento dell'incarico sono previsti incontri operativi con i responsabili tecnici delle discipline e/o con altri OE al fine di definire al meglio l'impostazione della piattaforma e i relativi processi.
- b. L'operatore economico, entro 50 gg dai primi incontri tecnici, è tenuto alla redazione dell'analisi funzionale dell'intero SIC comprensiva del Piano di Lavoro comprendente descrizione tecnica delle soluzioni ICT e operativa per ogni singolo punto riportato al par.1, sottoposto all'approvazione della SA.
- c. L'operatore economico, entro 90 gg dall'approvazione del Piano di Lavoro dovrà predisporre la demo della piattaforma contenente home page e macroaree con i processi da sottoporre ad approvazione della SA.
- d. L'operatore economico, entro 30 gg dall'approvazione del Piano di Lavoro dovrà configurare e predisporre l'intero ambiente ICT.
- e. L'operatore economico, entro 90 gg dal termine della configurazione dell'intero ambiente ICT dovrà impostare, progettare, configurare, installare, personalizzare la piattaforma, garantendo il funzionamento del sistema, comprensivo delle eventuali licenze necessarie.

#### 2 SIC-BASE-1.2 – Modulo Base 1.2: Hardware ambiente ICT, cloud, connettività e cyber - Lotto funzionale 1 "Rebaudengo-Porta Nuova":

La disponibilità dell'hardware ambiente ICT, cloud, connettività e cyber avrà inizio insieme alla precedente fase e dovrà essere garantita per la durata complessiva di 8 anni.

#### 3 SIC-BASE-2 "MODULI A"

L'operatore economico, entro 70 gg dal termine della configurazione della piattaforma dovrà completare i moduli "A".

#### 4 SIC-BASE-3 "MODULI B"

L'operatore economico, entro 50 gg dal termine del termine dei moduli "A" dovrà completare i moduli "B".

#### 5 SIC-BASE-4 "MODULI C"

L'operatore economico, entro 70 gg dal termine del termine dei moduli "B" dovrà completare i moduli "C".

#### 6 SIC-BASE-5 "MODULI D"

L'operatore economico, entro 45 gg dal termine del termine dei moduli "C" dovrà completare i moduli "D".

#### 7 SIC-BASE-6 "MODULI E"



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

Il mantenimento tecnico operativo della piattaforma comprensivo di help desk, l'infrastruttura ICT e cloud e tutte le attività necessarie al funzionamento del SIC, dovranno durare fino alla realizzazione completa dell'opera compresa la fase post operam ambientale per complessivi 8 anni dalla stipula del contratto.

- 8 L'operatore economico, entro 30 gg dal termine di ogni "modulo" dovrà predisporre delle sessioni formative specifiche per l'utilizzo della piattaforma.
9. I manuali di utilizzo e gestione del SIC dovranno essere prodotti entro l'erogazione dei corsi di formazione, i quali dovranno essere svolti secondo le disponibilità della SA e nel suo complesso entro 4 mesi dal completamento dei moduli "D".
10. Durante l'intera esecuzione del contratto dovrà essere garantito il funzionamento di tutto il portale assicurando eventuali sostituzioni/aggiornamenti hardware e software indispensabili per quando sopra indicato.
11. In fase di recupero del dato da strumenti di monitoraggio e/o da altre piattaforme prodotte da terzi, l'operatore economico garantirà, per tutta la durata del contratto, l'affiancamento e la cooperazione nella conduzione delle attività d'integrazione al SIC oggetto del presente CSA;
12. Al termine della configurazione del portale si richiede la predisposizione di un manuale di gestione per l'intero SIC, contenente l'indicazione del dettaglio dell'installazione, delle configurazioni e delle procedure di gestione (implementazione monitoraggio, procedure di salvataggio della configurazione, script di start/stop dei prodotti, dipendenze con altri server ecc...); L'operatore economico deve rendersi disponibile per il passaggio di consegne per il tempo necessario a tale operazione.

13 SIC-OPZ-1.1

Il mantenimento del SIC dovrà essere garantito nel caso dell'attivazione del lotto "Porta Nuova – Politecnico" per ulteriori 2 anni e deve comprendere l'interfaccia con altri operatori economici oltre le eventuali integrazioni necessarie al funzionamento.

14 SIC-OPZ-1.2

Hardware ambiente ICT, cloud, connettività e cyber - Lotto funzionale 2 "Porta Nuova-Politecnico": La disponibilità dell'hardware ambiente ICT, cloud, connettività e cyber avrà inizio insieme alla precedente fase e dovrà essere garantita per la durata complessiva di ulteriori 2 anni.

Il Fornitore è tenuto farsi parte proattiva nel proporre e analizzare modifiche agli apparati gestiti, al fine di mantenerli allineati alle ultime fix, release e versioni del software applicativo installato. Tali modifiche dovranno preventivamente essere sottoposte all'approvazione della SA attraverso degli incontri periodici almeno trimestrali.

Il periodo temporale in cui devono essere sviluppati i moduli rientranti nella parte base è di **8 anni**, per un impegno stimato di **1634 giorni** non consecutivi.

Il periodo temporale in cui devono essere sviluppati i moduli rientranti nella parte opzionale è di **2 anni**, per un impegno stimato di **286 giorni** non consecutivi.

**3.1 Parte Base e parte opzionale**

**Parte base (SIC-BASE-1, 2, 3, 4, 5, 6)**



**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

La parte base si applica al Lotto funzionale 1 "Rebaudengo-Porta Nuova" che attualmente ha copertura finanziaria.

**Opzione (SIC-OPZ-1)**

L'Opzione è rappresentata dal mantenimento del SIC già attivato per la tratta "Rebaudengo-Porta Nuova" in termini di infrastruttura ICT, dall'eventuale integrazione/aggiornamento dei moduli da "A" a "D" e dalla continuità del modulo E per la tratta "Porta Nuova – Politecnico" nelle stesse modalità della tratta precedente "Rebaudengo-Porta Nuova". L'opzione sarà attivata in caso nuovi finanziamenti pubblici stanziati nel prossimo futuro.

**3.2 Modalità di svolgimento dell'incarico-organizzazione**

L'esecuzione del servizio dovrà svolgersi nelle seguenti modalità:

1. Analisi della documentazione dell'intero progetto ed in particolare per gli ambiti di monitoraggio ambientale e strutturale, incontri con i responsabili di disciplina e con i tecnici dedicati ai monitoraggi. Redazione analisi funzionale dell'intero SIC da sottoporre ad approvazione da parte della SA.
2. Ad approvazione da parte della SA dell'analisi funzionale (punto precedente), redazione analisi tecnica dell'intero SIC e relativa impostazione del piano di lavoro.
3. Predisposizione demo della piattaforma (home page compresa) e di processo dei dati che dovrà essere illustrata alla SA per approvazione.
4. Configurazione e fornitura infrastruttura ICT cloud (infrastruttura cloud, software, connettività, dominio, ecc.) necessario all'implementazione dell'intera piattaforma, comprensivo di data base, inclusi sistemi di cybersicurezza e backup secondo le normative in vigore.
5. System testing dell'intero ambiente ICT.
6. Attività di progettazione, installazione, configurazione e personalizzazione dell'infrastruttura e della piattaforma WEB based con interfaccia WEB user-friendly per garantire il funzionamento del sistema, comprensivo di tutte le licenze necessarie.
7. User acceptance test per l'operatività del SIC da parte di utenti reali.
8. Redazione analisi funzionale per ogni modulo per approvazione da parte della SA e redazione analisi tecnica specifica per ogni modulo.
9. Completamento del SIC secondo i punti indicati al paragrafo precedente e secondo i moduli richiesti da "A" a "D" e agli obiettivi riportati al par. 1.
10. User acceptance test per l'operatività di ogni modulo.
11. Avviamento del SIC nei tempi indicati al par. precedente.
12. Fornitura manuali di utilizzo e corsi di formazione nelle modalità che saranno concordate con la SA.
13. Fornitura manuali di gestione del SIC.
14. Affiancamento tecnico manutentivo, help desk e interfaccia lotti 1 e 2 e opere civili per il funzionamento del SIC.

Per l'esecuzione delle attività, occorre che il soggetto affidatario presenti una organizzazione ben strutturata composta da un numero di figure professionali sufficiente a adempiere agli obblighi contrattuali, è pertanto



*Presidenza  
del Consiglio dei Ministri*

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DI GOVERNO PER LA  
REALIZZAZIONE DELLA LINEA 2 DELLA METROPOLITANA  
DELLA CITTÀ DI TORINO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE B LOTTO 3 (CAPITOLATO PRESTAZIONALE)**

richiesto all'operatore economico di fornire un organigramma del gruppo di lavoro con indicati i riferimenti rispetto le attività richieste, mettendo in evidenza i contatti dei tecnici che dovranno poi mantenere l'intera piattaforma e l'intera infrastruttura ICT necessaria al funzionamento.



#### 4. DOCUMENTAZIONE TECNICA

La documentazione tecnica consta degli elaborati progettuali disponibili in dataroom appositamente allestita, il cui accesso è garantito ai sensi del Disciplinare di gara (ALLEGATO 2) e di seguito elencati:

- a) Progetto di Fattibilità tecnico economica (Città di Torino 2019) FTE conforme al D.lgs. 50/2016 dell'intera linea 2 e relativi prolungamenti nord e sud;
- b) Revisione del Progetto di Fattibilità tecnico economica conforme al D.lgs. 50/2016 della tratta stralcio "Politecnico-Rebaudengo" del 2021;
- c) Progetto Definitivo conforme al D.lgs. 50/2016 (validato dal RUP nel dicembre 2023) per la tratta 1 "Politecnico-Rebaudengo".

All'interno della documentazione progettuale soprariportata (lettera "c") è possibile visionare gli elaborati relativi al piano di monitoraggio delle pre-esistenze (cartella 10) a cui si rimanda per ulteriori chiarimenti e approfondimenti.

All'interno della documentazione progettuale soprariportata (lettera "c") è possibile visionare elaborati relativi allo Studio di Impatto Ambientale (cartella 16) quali il Piano di Monitoraggio Ambientale (rif. elaborato 03\_MTL2T1A0DAMBGENR003-0-3) a cui si rimanda per ulteriori chiarimenti e approfondimenti.

Detto progetto è stato sottoposto a procedimento PAUR ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 conclusosi con provvedimento finale -D.D. n. 5223 del 22/09/2023. L'approvazione si intende operata sotto l'espressa condizione che siano rispettate e adottate tutte le condizioni ambientali e raccomandazioni apposte dagli Enti e dalle Amministrazioni che hanno preso parte al procedimento.

Detto progetto è stato sottoposto a validazione dall'Organismo accreditato RTP costituito tra ITS CONTROLLI TECNICI SPA (Mandataria) e SOCOTEC CONSTRUCTION SAS (Mandante). All'esito dell'iter procedimentale, è stato validato il Progetto Definitivo dell'Intervento da parte del RUP della Città di Torino in data 22 dicembre 2023.