BOZZA DI CAPITOLATO DI GARA

“Progettazione di una piattaforma cloud interoperabile e scalabile, basata su modello BIM - Building Information Modeling per la gestione digitalizzata di strutture e infrastrutture ad uso commerciale e industriale localizzate nelle aree portuali di competenza di AdSPMAO.”

Art.1 Oggetto

Scopo del progetto pilota oggetto della presente fornitura è la restituzione di un rilievo 2scan to BIM", l'integrazione tra lo stesso e la sensoristica di campo posta in opera nell'edificio pilota ed infine l'analisi dei dati provenienti da questi ultimi, nel tempo. Per raggiungere la perfetta integrazione tra le parti sopra descritte, è necessario realizzare una architettura informatica che, sfruttando software di mercato per la realizzazione e visualizzazione del modello, consenta anche il dialogo con i dati raccolti dai sensori (di varia natura). E' necessario preliminarmente analizzare la dotazione software a disposizione di AdSP MAO, in modo da garantire, ove possibile, l'interoperabilità tra il presente progetto pilota e gli strumenti già a disposizione (pacchetto AEC-Architecture Engineering & Construction Collection di Autodesk, BIM Collaborate PRO di Autodesk).

La fornitura è quindi suddivisa nelle seguenti tre componenti e precisamente:

1) la modellazione BIM di una porzione di edificio ad uso deposito commerciale, opportunamente georeferenziato e correttamente collocato all'interno del capannone n. 71 situato all'interno del Porto Franco Nuovo (PFN) di Trieste, utilizzando i dati di rilievo già messi a disposizione e quelli ulteriori che verranno acquisiti. E' richiesto che il rilievo "scan to BIM" sia eseguito con software Autodesk, per consentire l'integrazione con modelli BIM di altre porzioni di edifici/infrastrutture già eseguiti.

2) La definizione dell'architettura e dei sensori da fornire e installare nel capannone n. 71, ai fini della sperimentazione sul monitoraggio dell'edificio secondo i parametri definiti dalla committenza con riferimento all'impianto di rilevamento incendi, antintrusione, elettrico, alle strutture e ad eventuali aspetti edili connessi. I sensori necessari per garantire la migliore funzionalità del sistema e la risposta ai requisiti di monitoraggio richiesti, saranno distribuiti nel magazzino 71 secondo principi di ottimizzazione per il raggiungimento degli obiettivi di progetto. Per garantire scalabilità e disponibilità futura, la strumentazione (sensori, attuatori, ecc.) proposta dovrà essere comunemente reperibile sul mercato.

3) La progettazione di una piattaforma cloud, interoperabile e scalabile per l'integrazione dei dati rilevati e trasmessi dai sensori e le informazioni di carattere documentale esistenti. La piattaforma dovrà garantire un'adeguata programmazione delle operazioni di *facility management*, da parte di AdSP MAO. Tale piattaforma potrà essere arricchita anche attraverso l'utilizzo di informazioni già a disposizione di AdSP MAO (i.e. collaudi e revisioni degli impianti effettuati, documentazione tecnica relativa all'edificio), in ottica manutenzione predittiva.

Tale piattaforma dovrà essere di tipo cloud, interoperabile e scalabile, per consentire la gestione, l'analisi e la visualizzazione di un modello BIM integrato con i dati e i parametri provenienti dai rilevatori di campo e in particolare:

- impianto rilevamento incendi
- impianto antintrusione
- impianto elettrico

- sensori di umidità
- sensoristica per il monitoraggio strutturale
- sensoristica per il monitoraggio dei componenti edili (copertura, sistema smaltimento acque meteoriche, reti tecnologiche, facciate)

Inoltre, la piattaforma dovrà permettere l'associazione di ulteriori informazioni di carattere documentale, supportando vari formati, con l'obiettivo di garantire l'accessibilità immediata alla documentazione per la gestione ottimale delle manutenzioni dell'edificio.

L'integrazione con i sensori dovrà avvenire sfruttando i più comuni protocolli di trasferimento IoT (MQTT, AMQP).

Art.2 Stato di fatto

IP4FVG del programma strategico ARGO di Area Science Park, ha l'obiettivo di favorire la trasformazione digitale delle imprese e della pubblica amministrazione, attraverso lo sviluppo di soluzioni digitali innovative. In particolare, nell'ambito dell'attività "Smart Constructions" e nel quadro dell'accordo di collaborazione tra Area Science Park (Asset ARGO Insediamenti Industriali Eco-innovativi) e AdSP MAO, si prevede di progettare soluzioni digitali innovative per la gestione integrata degli asset immobiliari e infrastrutturali del sistema portuale.

Nello specifico, a partire dai dati resi disponibili da AdSP MAO, il servizio oggetto dell'appalto si realizzerà su un'area limitata ma rappresentativa dell'ambiente portuale, di cui saranno forniti i seguenti documenti:

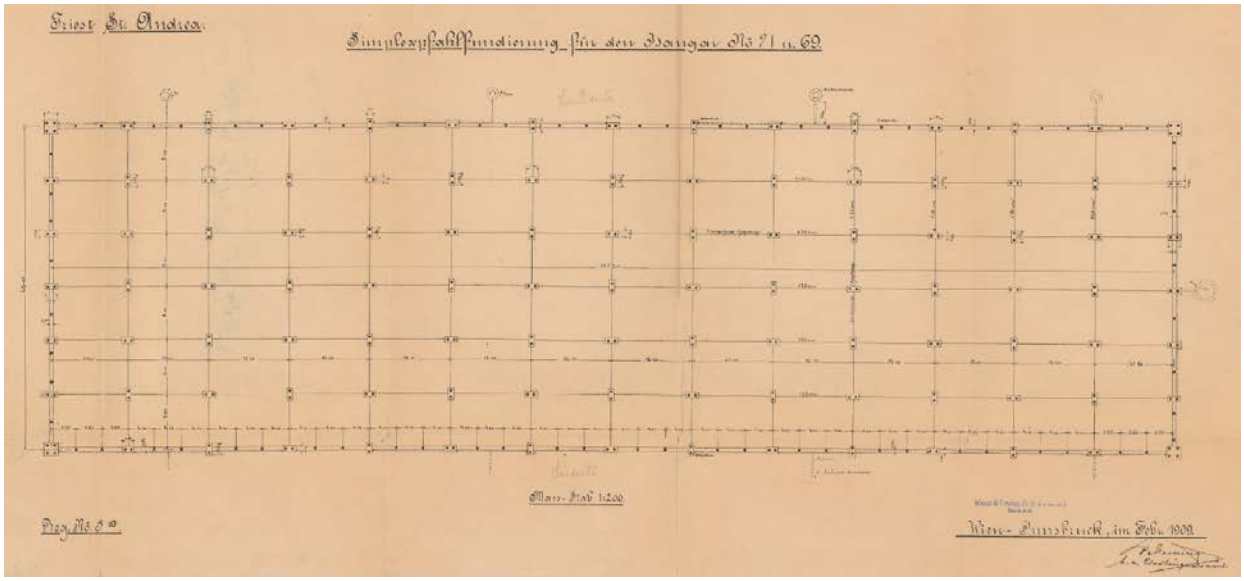
- rilievo laser scanner con restituzione planimetrica di dettaglio scala 1:500 delle aree del PFN;
- rilievo laser scanner con restituzione della nuvola di punti delle aree esterne al capannone n. 71, della banchina prospiciente e della strada sopraelevata retrostante;
- piante, sezioni e prospetti in formato .dwg del magazzino 71, disegni e documentazione d'archivio.

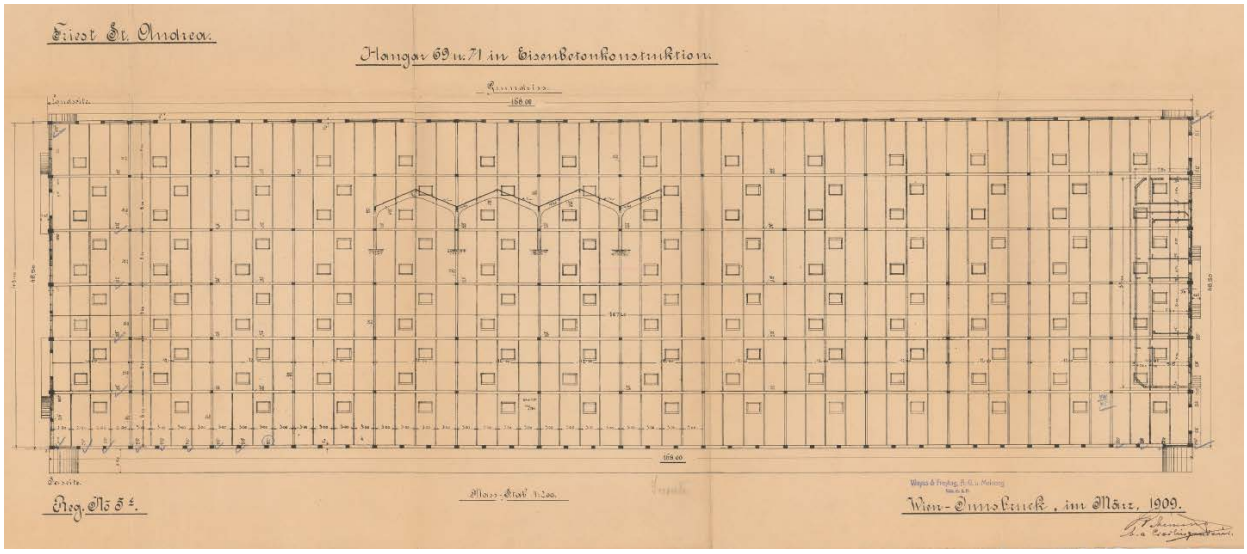
Il capannone n. 71 è un magazzino portuale sito sulla riva prospiciente il bacino delimitato dal lato nord del Molo VII e dal lato sud del Molo VI nel settore portuale del Punto Franco Nuovo del Porto di Trieste.

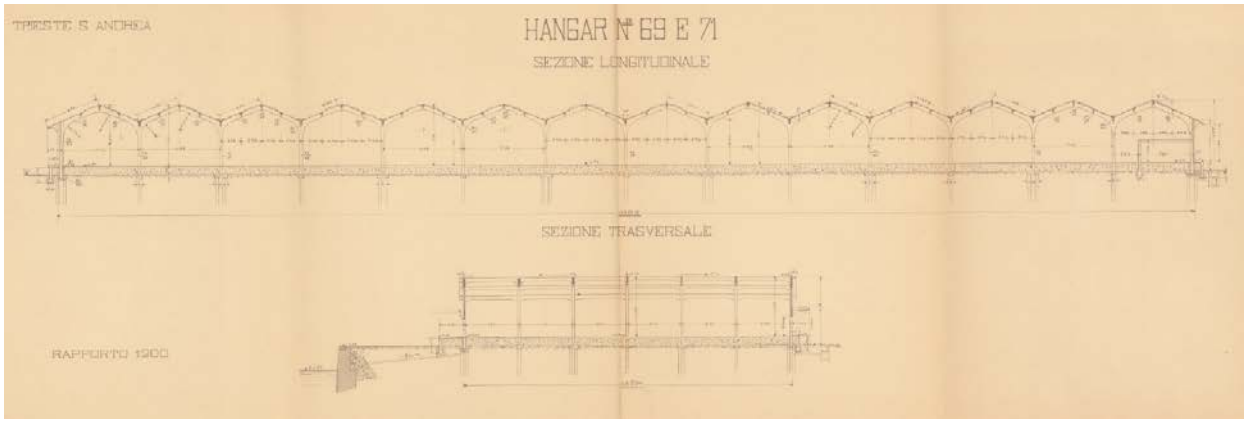
La struttura è stata progettata a partire dal 1908 ed i lavori di costruzione sono terminati tra il 1928 e il 1929. L'edificio ha subito dei danneggiamenti durante la seconda guerra mondiale ed è stato ricostruito parzialmente e riparato tra il 1946 e il 1948 dai danni di guerra.

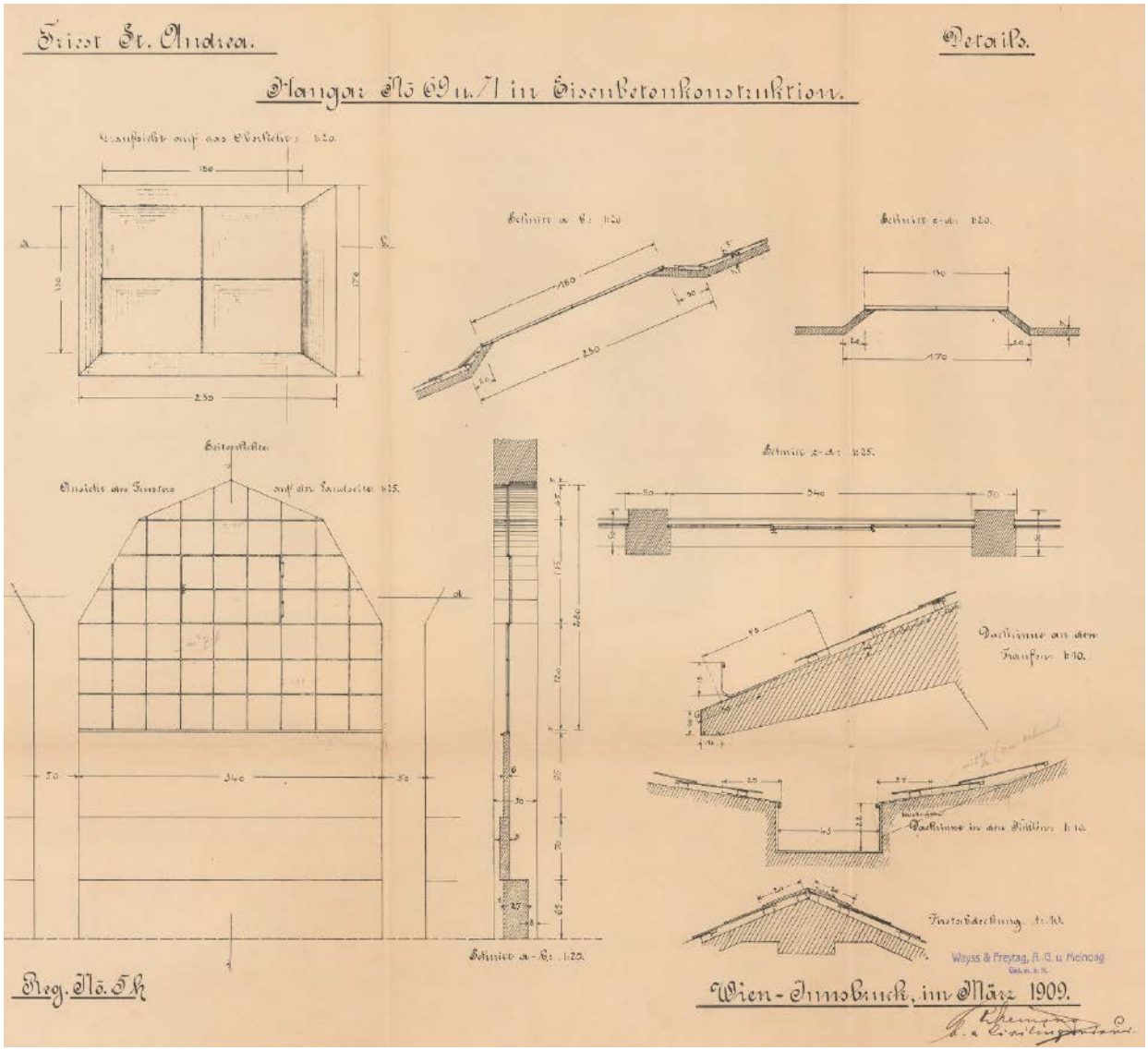
Negli anni '60 e '70 l'edificio ha subito numerose manutenzioni ed adeguamenti impiantistici.

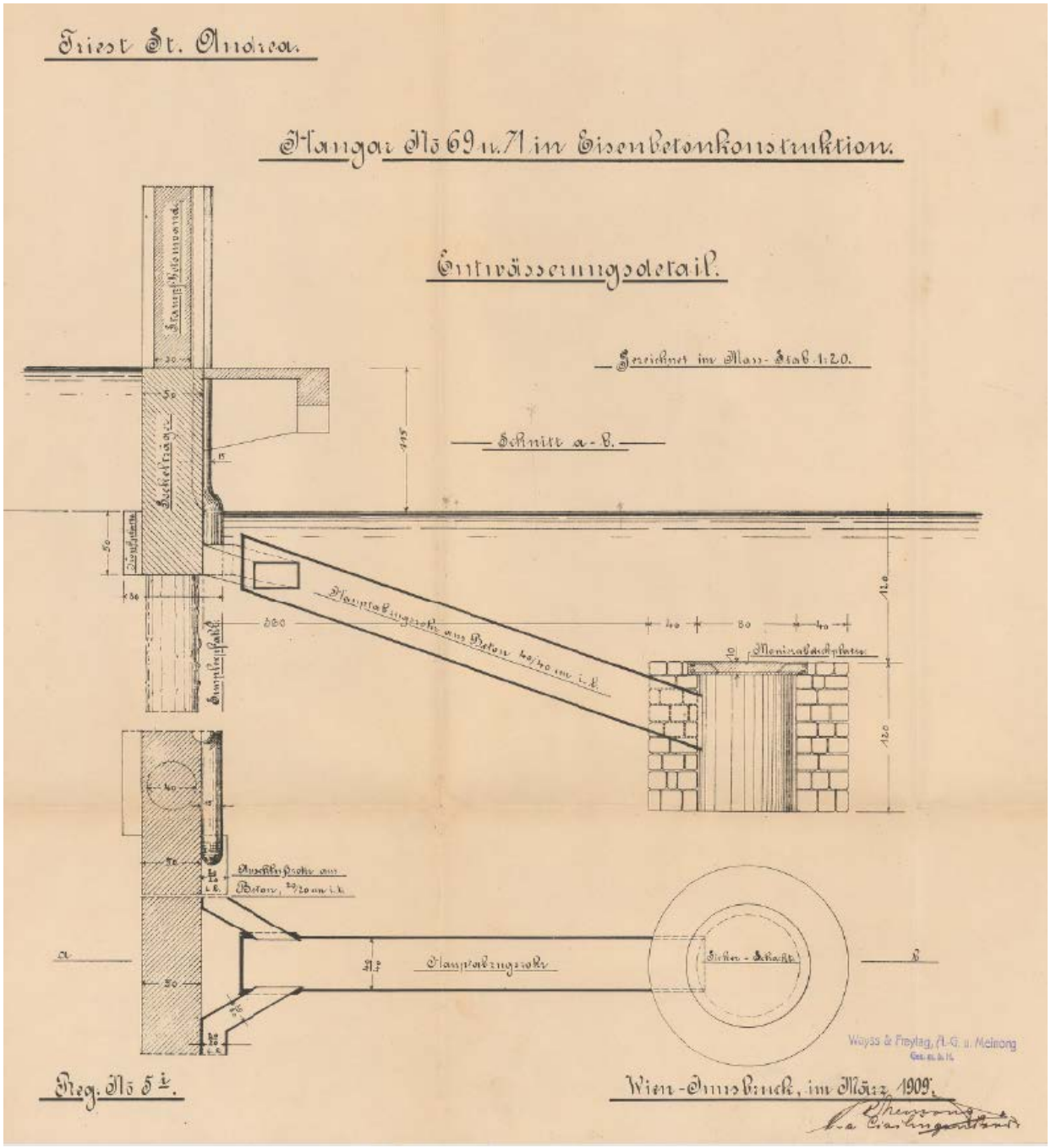
L'edificio era originariamente realizzato con una copertura in piastre di ardesia artificiale (eternite) fissate alla struttura sottostante in cemento armato, successivamente sostituite con tegole a causa di numerose infiltrazioni.

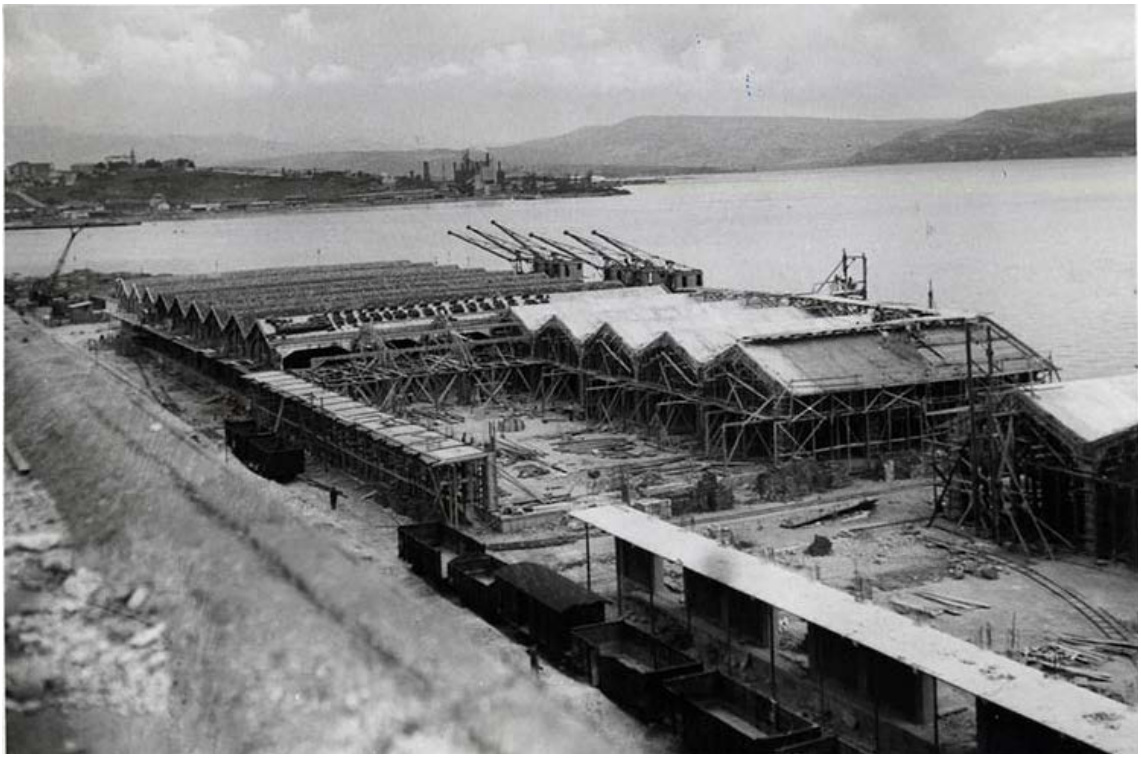

Triest St. Andrea.
Simplexpfahlfundierung für den Hangar Nº 71 u. 69
Wien-Innsbruck, im Feb. 1909.


Triest St. Andrea.
Hangar 69 u. 71 in Eisenbetonkonstruktion
Wien-Innsbruck, im März 1909.

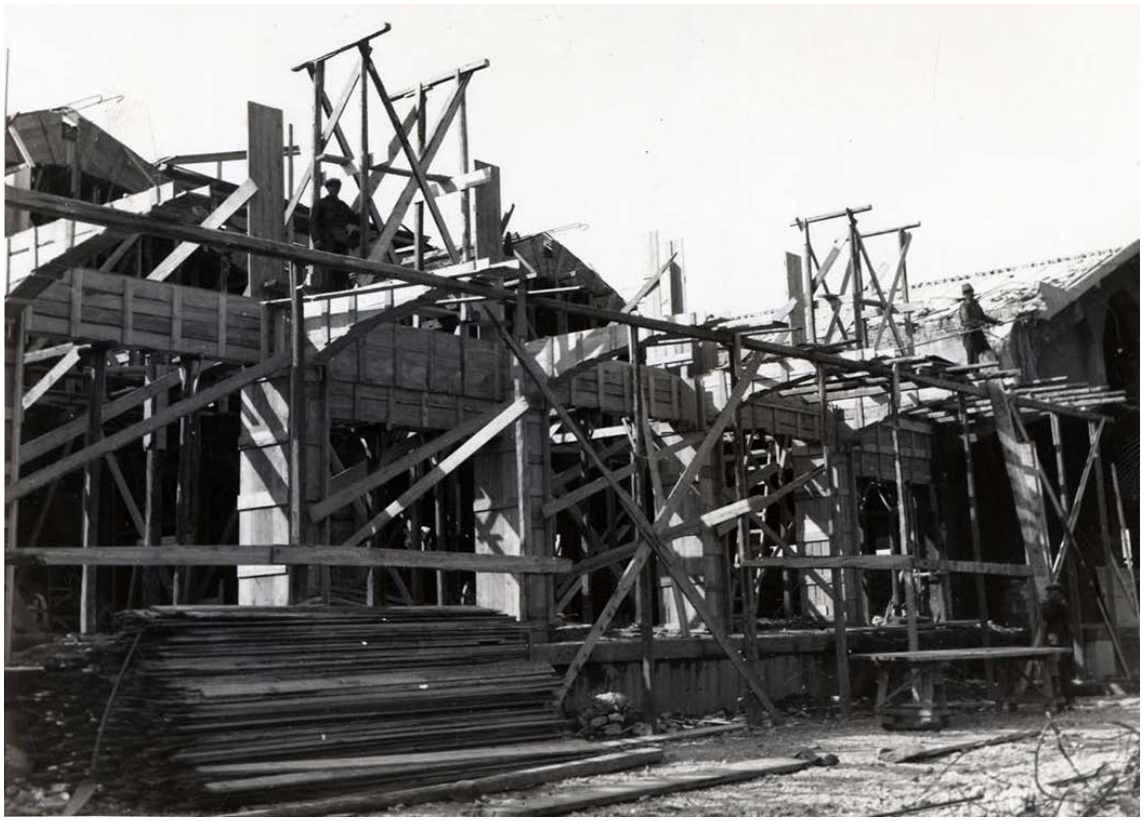

TRIESTE S. ANDREA
HANGAR Nº 69 E 71
SEZIONE LONGITUDINALE
SEZIONE TRASVERSALE
RAPPORTO 1200


Triest St. Andrea.
Details.
Hangar No 69 u. 71 in Eisenbetonkonstruktion.
Wien-Innsbruck, im März 1909.
Reg. No. 5k
Wyss & Freytag, A. G. u. Heinzog


Triest St. Andrea.
Hangar Nr 69 u. 71 in Eisenbetonkonstruktion.
Entwässerungsdetail.
Gezeichnet im Maß-Stab 1:20.
Schnitt a-b.
Hauptsammelkanal aus Beton 40/30 cm i.L.
Revisionsschacht
Ausschlußrohr aus Beton, 20/20 cm i.L.
Hauptsammelkanal
Reg. Nr 5 ½.
Wien-Innsbruck, im März 1909.




N°69



Art. 3 Caratteristiche della fornitura

L'intervento dovrà essere fisicamente realizzato nel capannone n. 71 di proprietà di AdSP MAO, attualmente in concessione ad un operatore privato, e dovrà essere implementato con modalità tali da permettere l'accesso agli utenti che avranno diritto di visitarlo nell'ambito delle operazioni del suddetto Asset IIE. L'accesso al sistema dimostrativo sarà regolato da una opportuna convenzione tra ASP e AdSP MAO una volta che il sistema realizzato abbia superato ogni necessaria fase di collaudo prestazionale.

La fornitura avrà le seguenti caratteristiche:

Modello BIM:

Il modello informativo dovrà essere realizzato sulla base di rilievi digitali tridimensionali che verranno forniti in parte dal committente e in parte rilevati con le più recenti tecniche di laser scanning. Gli usi ed obiettivi del modello BIM dovranno essere descritti dal concorrente nella relazione metodologica e dovranno garantire l'obiettivo di facility management dell'edificio, ovvero monitoraggio e documentazione dello stato di conservazione e degrado, mutazione dei vincoli nel tempo, programmazione degli interventi manutentivi programmati.

Al fine di ottenere dei modelli con un sistema di coordinate coerente, gli stessi devono essere programmati con i medesimi settaggi e condividere lo stesso Punto di Origine. La localizzazione dell'edificio e/o del sito sul modello architettonico deve essere fissata alla corretta longitudine e latitudine o altro punto di riferimento definito. Il Nord effettivo della localizzazione dell'edificio e/o del sito sul modello architettonico deve inoltre essere impostato correttamente. Tutti i modelli prodotti devono utilizzare un sistema "coordinate condivise" o sistemi analoghi.

Il modello dovrà essere realizzato utilizzando piattaforme di BIM authoring maggiormente diffuse nel mercato (i.e. software del pacchetto AEC-Architecture Engineering & Construction Collection di Autodesk) e dovranno essere forniti in formato nativo ed in formato interoperabile aperto.

Il modello dovrà essere strutturato in modo da garantire la corretta suddivisione in discipline, gli oggetti digitali dovranno essere classificati e strutturati secondo opportuni codici raggruppativi.

Il livello di sviluppo degli oggetti digitali che compongono il modello informativo dovrà essere tale da garantire il raggiungimento degli obiettivi di progetto e dovrà rispettare gli standard delle norme UNI 11337 (serie) e ISO 19650 in uso. Il livello di sviluppo di un oggetto digitale (LOD) è misurato dalla natura, quantità, qualità e stabilità dei dati e delle informazioni costituenti l'oggetto così come definite dal collegamento stabile e strutturato dei suoi attributi di natura geometrica e non geometrica (attributi tecnologici, economici, giuridici, ecc.).

Affinché i dati e le informazioni complessive relative ad un oggetto possano essere considerati nella definizione di un determinato LOD per quell'oggetto, è necessario sia garantito il loro collegamento univoco, anche non parametrico/relazionale, all'oggetto stesso. Detti dati ed informazioni possono essere esterni all'oggetto stesso distribuiti in più e differenti modelli od elaborati informativi (grafici, documentali o multimediali), o nelle schede informative digitali.

Gli oggetti esprimono la virtualizzazione rilevata sul luogo dello specifico sistema esistente (as-built). Le caratteristiche quantitative e qualitative (dimensione, forma, ubicazione, orientamento, costo, ecc.) sono quelle specifiche del singolo oggetto, identificando possibili astrazioni che consentano di raggruppare insieme di oggetti simili o aggregazioni di oggetti coerenti.

SENSORI

Scopo dell'attività è connettere il modello informativo dell'esistente con una rete di sensori, che consenta di monitorare l'andamento di parametri significativi strutturali, e non solo, così da permettere un'analisi evolutiva degli stessi. Nel caso, infatti, di strutture esistenti il monitoraggio serve a valutare le condizioni strutturali e l'integrità della struttura stessa, consentendo di mantenere sotto controllo eventuali fenomeni di degrado che si possono sviluppare a seguito di eventi catastrofici o durante la vita della struttura. La loro comprensione e valutazione può costituire un valido aiuto nella corretta definizione degli interventi di manutenzione e, inoltre, permette una riduzione esponenziale dei tempi di ripristino in caso di eventi naturali come terremoti. Il network di sensori deve garantire il dialogo con software non proprietari per mezzo di protocolli di interscambio aperti così da garantire scalabilità futura ed interazione con altri sistemi che verranno implementati in futuro.

Il sistema dovrà garantire un meccanismo di acquisizione automatica e trasmissione continua o semi continua (a variazioni ad esempio delle grandezze misurate) dei dati, di grandezze fisiche quali (a titolo di esempio): spostamenti, deformazioni, rotazioni, temperature, umidità ecc..

In fase di offerta, il concorrente dovrà predisporre un Piano di Monitoraggio che identifichi i parametri di comportamento che vanno monitorati, le tecniche di monitoraggio idonee e la scelta tecnica di indagine.

La tecnologia proposta dovrà quindi dialogare come sopra specificato con la piattaforma descritta al punto successivo. La piattaforma di collaborazione, con le sue funzionalità aggiuntive, può offrire nuove

opportunità di gestione interdisciplinare delle informazioni mediante sistemi di organizzazione del lavoro collaborativo. L'integrazione su piattaforma BIM di sistemi basati su tecnologie loT associati ad una gestione semiautomatica dei dati supportata da algoritmi per l'analisi ed il post—processamento dei dati di monitoraggio consente di traguardare anche gli obiettivi di una manutenzione di tipo «predittiva». In tale scenario, il Digital Twin, così creato, consente di andare a localizzare i "referti" direttamente sul modello, facendo sì che questo si configuri come l'archivio centralizzato di tutte le informazioni ed attività connesse al processo di monitoraggio e manutenzione.

Indipendentemente dalla particolare tipologia di strumentazione e sistema di acquisizione dati che viene adottato, la posizione di installazione dovrà essere documentata e visualizzata nel modello 3D e lo strumento dovrà essere associato all'elemento o all'area su cui esplica la propria funzione di controllo così da avere a disposizione un inventario della sensoristica utilizzata e sua localizzazione: il modello funge anche da repository di dati per le informazioni fisiche degli oggetti intelligenti. Le prestazioni degli oggetti intelligenti possono essere verificate rispetto ai vincoli noti e i loro layout ottimizzati per le migliori prestazioni funzionali: la virtualizzazione dello strumento consente di programmare su di esso una serie di attività manutentive, quali ad esempio la verifica della corretta taratura, controllo posizionamento, etc. al pari di qualsiasi altro asset presente nel modello.

PIATTAFORMA

La piattaforma cloud dovrà offrire una interfaccia web intuitiva attraverso cui permettere agli utenti di effettuare le funzionalità previste.

La piattaforma cloud dovrà permettere l'autenticazione degli utenti prevedendo la possibilità di identificazione con provider di identità esterni quali Azure Active Directory ma permettere anche l'identificazione con provider di identità locale.

La piattaforma dovrà prevedere una gestione dei ruoli e dei permessi al fine di permettere la segregazione delle informazioni.

La piattaforma cloud dovrà permettere la visualizzazione e navigazione dei modelli 2D e 3D realizzati con i più comuni software di mercato per la progettazione, e nello specifico dovranno essere supportati i seguenti file: IFC, DWG, DWT, DWF, DWFX

La piattaforma cloud dovrà permettere l'organizzazione dei modelli 2D—3D in progetti e dovrà permettere la federazione di più modelli e dovrà permettere la visualizzazione degli elementi del modello 2D—3D in modalità "ad albero". L'interazione con l'albero del modello dovrà corrispondentemente selezionare/filtrare la corrispondente visualizzazione del modello 2D—3D.

La piattaforma cloud dovrà permettere l'associazione di documenti al modello 2D—3D e ne dovrà permettere anche la successiva ricerca.

La piattaforma cloud dovrà permettere l'attribuzione di tag agli elementi del modello per permetterne la classificazione e quindi l'aggregazione secondo i criteri dell'utente.

La piattaforma cloud dovrà permettere l'ingestion dei dati IOT provenienti dai sensori e dovrà permettere la definizione di regole con cui processare i dati in ingresso. Questa funzionalità potrà essere realizzata sfruttando gli strumenti PAAS disponibili nel mercato cloud.

La piattaforma cloud dovrà permettere la visualizzazione dello stato (soglie) dei dispositivi monitorati

direttamente nel modello 2D—3D.

La piattaforma dovrà permettere l'embedding di dashboard PowerBI per permettere l'analisi evoluta delle informazioni disponibili nella piattaforma stessa ma anche informazioni provenienti da sorgenti terze, garantendo la possibilità di definire regole di visualizzazione dei file powerBI differenziate in base al ruolo degli utenti.

La piattaforma dovrà offrire la possibilità di generare report stampabili a partire dalle informazioni acquisite.

La piattaforma cloud dovrà permettere l'installazione sia in hosting cloud PAAS che in hosting tradizionale su Virtual Machine al fine di permettere l'eventuale utilizzo del datacenter presente in AREA.

La piattaforma cloud dovrà essere realizzata con linguaggio di programmazione C# e typescript su framework .NET Core ed Angular. Dovrà essere ceduto il codice sorgente al fine di permettere ad AREA la futura evoluzione.

EVOLUZIONI FUTURE

La naturale evoluzione della piattaforma dovrà permettere di implementare le funzionalità tipiche di un sistema di facility management attraverso cui permettere agli utenti di gestire la manutenzione programmata e la manutenzione straordinaria riportando tutte le informazioni legate all'intervento ed all'eventuale sostituzione di materiali all'interno del modello 2D—3D. Inoltre, si prevede la necessità di visualizzare i modelli 2D—3D presenti nella piattaforma riferendoli a coordinate georeferenziate al fine di poter in futuro sfruttare la navigazione delle informazioni anche su mappa cartografica (GIS).

Si dovrà prevedere in futuro anche la gestione degli spazi all'interno dei modelli 2D—3D al fine di caratterizzarli con informazioni quali il locatario dello spazio ed eventuali altre informazioni inerenti la gestione della sicurezza del determinato spazio individuato.

Art. 4 Assistenza e manutenzione

I servizi di manutenzione e assistenza, di durata pari a 3 anni, hanno lo scopo di ottimizzare il sistema dimostrativo, di mantenerne l'integrità e l'efficienza e di garantire un supporto adeguato in caso di malfunzionamenti. I servizi di manutenzione e assistenza comprendono:

I. **servizio di manutenzione e assistenza correttiva**

Tale servizio avrà come oggetto la risoluzione di problemi direttamente imputabili a:

- malfunzionamenti del software realizzato dall'Appaltatore, compresi i moduli software per la comunicazione, la gestione e il controllo dei diversi componenti hardware;
- malfunzionamenti dell'hardware. Il servizio dovrà comprendere le attività necessarie alla risoluzione del malfunzionamento ed eventuale riparazione dei componenti hardware. La durata della garanzia è quella legale nei rapporti B2B per i contratti d'appalto;
- problemi di configurazione software/hardware.

II. **servizio di manutenzione e assistenza evolutiva**

Tale servizio consisterà nell'aggiornamento sistematico delle versioni dei software forniti, previa valutazione, da parte di entrambe le parti, della possibilità di generare conflitti di versioni con altri software e della reversibilità delle modifiche.

Le attività di manutenzione e assistenza sopra descritte potranno essere erogate mediante i seguenti canali:

- Interventi da remoto
- Installazione di aggiornamenti da remoto
- Interventi presso il capannone n. 71
- Installazione di aggiornamenti presso il capannone n. 71

Tutti gli interventi da remoto dovranno essere basati su connessioni sicure e aderenti a un protocollo, da concordare, che garantisca gli standard di sicurezza minimi previsti dall'Amministrazione committente.

Art. 5 Formazione

La Formazione richiesta per il personale dedicato (di Area Science Park e AdSP MAO) alle attività del sistema dimostrativo dovrà essere organizzata per rendere sufficientemente autonomo il personale nel costruire nuovi casi d'uso e nell'implementare delle nuove applicazioni di controllo qualità.

Il personale dovrà essere formato per:

I. Utilizzare operativamente il sistema del dimostratore per impostare e realizzare delle sessioni di acquisizione e classificazione di nuovi data set. Il personale dovrà quindi essere in grado di operare sui dispositivi hardware, riconfigurare i sistemi di controllo/automazione dell'hardware, configurare la piattaforma software per operare su nuove sorgenti dati, …;
II. Riconfigurare i parametri software utilizzati nei casi d'uso dichiarati in fase di offerta tecnica dall'Appaltatore, per operare anche con stessi algoritmi sui nuovi data set;
III. Riconfigurare le interfacce di output o sviluppare applicativi specifici per la presentazione dei dati sia grezzi acquisiti sia elaborati.

La formazione dovrà prendere avvio **entro 15 giorni lavorativi dalla data di accettazione della verifica di conformità/collaudo** del sistema completo richiesto per il dimostratore. In totale si dovrà prevedere almeno **8 ore di attività formativa**, eventualmente suddivise in più giornate anche non contigue, che dovranno tenersi presso il dimostratore sia in un contesto d'aula, sia prevedendo sessioni di utilizzo pratico delle tecnologie implementate sia hardware che software. La formazione dovrà prevedere sia inquadramenti teorici che esercitazioni pratiche. Al termine della formazione il personale di Area Science Park e AdSPMAO dovrà essere in grado di gestire il sistema, utilizzando con proprietà tutti gli strumenti presenti e sviluppando nuovi moduli software ad hoc.

La formazione dovrà comprendere inoltre tutto quanto risulta necessario per un corretto uso e una manutenzione conservativa del dimostratore da parte del personale di Area Science Park e AdSPMAO.

L'Appaltatore dovrà produrre e consegnare all'Amministrazione committente durante lo svolgimento del piano formativo tutto il materiale di supporto presentato e utilizzato in formato digitale e in lingua

italiana.

Art. 6 Luogo di esecuzione

Il dimostratore, una volta realizzato, dovrà essere consegnato e istallato presso un'area edificata di competenza AdSPMAO.

In particolare, i sistemi di rilevazioni, trasmissione dati e relativi cablaggi verranno situati al piano terra del suddetto capannone n. 71 in una porzione di locali adibiti a uso di stoccaggio di beni. Il capannone n. 71 è già dotato di impianti di illuminazione, prese di corrente, impianto antincendio.

Art. 7 Termine di consegna e durata dei servizi

Il termine di consegna è fissato in massimo 150 gg dalla stipula del contratto con l'Appaltatore. Il committente nella proposta può proporre una consegna anticipata che sarà oggetto di valutazione della gara.

L'attività oggetto della gara dovrà svilupparsi secondo le seguenti fasi:

Fase	*Descrizione attività*	*Deliverable/Output*
I	*Acquisizione dei dati di rilievo messi a disposizione da parte di AdSPMAO*	*Rapporto di analisi dei dati già a disposizione e definizione della campagna di rilievo da effettuare*
II	*Campagna di rilievo all'interno del magazzino 71*	*Rilievo tramite tecniche di laser scanner delle porzioni di edificio non ancora acquisite (edificio, impianti, infrastrutture di rete) ed eventuali limitate porzioni esterne da integrare rispetto ai dati già messi a disposizione*
III	*Integrazione delle nuvole di punti acquisite*	*Restituzione del modello BIM che integra il modello 3D del magazzino 71, con le aree di banchina immediatamente prospicienti e con la retrostante porzione di strada sopraelevata, come da planimetria allegata. Descrizione del livello di dettaglio geometrico garantito e la struttura di dati e informazioni necessarie.*
IV	*Fornitura e posa in opera di sensori*	*Sulla base dell'architettura descritta nella relazione metodologica, si prevede la fornitura e la posa in opera a regola d'arte dei rilevatori e di tutto quello che si rendesse necessario per garantire la comunicazione con la piattaforma.*

V	*Fornitura della piattaforma per la visualizzazione del modello e della struttura informativa*	*Piattaforma cloud interoperabile e scalabile, che consenta la navigazione del modello BIM, opportunamente georeferenziato e la visualizzazione delle informazioni ad esso associate.*
VI	*Integrazione dati provenienti dai sensori sulla piattaforma*	*Visualizzazione 3D dei dati acquisti dai sensori su piattaforma cloud e accessibilità alla documentazione relativa all'edificio*