



Struttura per la Progettazione

allegato al prot. DEMANIO.AGDDG01.REGISTRO ATTI STRUTTURA PROGETTAZIONE.295.28-05-2024-I

GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA TELEMATICA, AI SENSI DELL'ARTICOLO 71 DEL D.LGS. 31 MARZO 2023 N. 36, PER L'AFFIDAMENTO DEI SERVIZI ATTINENTI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA RELATIVI ALLA VERIFICA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA, DIAGNOSI ENERGETICA, RILIEVO DA RESTITUIRE IN MODALITÀ BIM E REDAZIONE DEL DOCFAP, PER TALUNI BENI IMMOBILI DI PROPRIETÀ DELLO STATO UBICATI ALL'INTERNO DELLA CASERMA "DEL MONTE" (SCHEDA PSB0150) E CASERMA "CIALDINI" (SCHEDA PSB0021) SITE IN PESARO IN VIA DELLA LIBERAZIONE 7, E PRECISAMENTE:

Lotto 1) - "CASERMA DEL MONTE"

Lotto 2) - "CASERMA CIALDINI"

SERVIZIO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

CUP: E76J24000010001

CPV: 7125000-5 (Servizi architettonici, di ingegneria e misurazione)

Sommario

GLOSSARIO.....	4
ART. 1. FINALITA' DELL'APPALTO E OBIETTIVI SPECIFICI DELLA STAZIONE APPALTANTE	5
ART. 2. OGGETTO DELL'APPALTO.....	6
ART. 3. DOCUMENTAZIONE E IMPORTI A BASE DI GARA.....	13
ART. 4. TERMINE E MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DEI SERVIZI	16
ART. 5. GRUPPO DI LAVORO	17
ART. 6. DESCRIZIONE DEI SERVIZI RICHIESTI.....	18
ART. 6.1. - A - RILIEVO GEOMETRICO, ARCHITETTONICO, TECNOLOGICO, IMPIANTISTICO E STRUTTURALE, DA RESTITUIRSI IN MODALITÀ BIM	19
ART. 6.1.1. Rilievo Laser Scanner 3D.....	21
ART. 6.1.2. Rilievo fotogrammetrico 3D.....	22
ART. 6.1.3. Rilievo fotografico del manufatto.....	22
ART. 6.1.4. Rilievo geometrico-architettonico	23
ART. 6.1.5. Rilievo materico e del degrado dei materiali	23
ART. 6.1.6. Rilievo strutturale e del quadro fessurativo	24
ART. 6.1.7. Rilievo impiantistico.....	24
ART. 6.1.8. Elaborati grafici e livello di dettaglio della metodologia BIM	25
ART. 6.1.9. Redazione relazione archeologica e sorveglianza in fase di indagine.....	25
ART. 6.2. - B- VULNERABILITÀ SISMICA.....	25
ART. 6.2.1. - Fase 1 - Conoscenza del bene e piano delle indagini strutturali sui diversi fabbricati ed eventuali pertinenze.....	27
ART. 6.2.2. - Fase 2 - Modellazione strutturale e verifiche di vulnerabilità	36
ART. 6.2.3. - Fase 3 - Ipotesi alternative di intervento strutturale.....	40
ART. 6.3. - C- DIAGNOSI ENERGETICA.....	40
ART. 6.3.1. Relazione diagnosi energetica	41
ART. 6.3.2. Attestato di prestazione energetica	43
ART. 6.4. - D- REDAZIONE DEL DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)	43
ART. 6.5. - E- RILIEVO VEGETAZIONALE (SOLO LOTTO 2).....	44
ART. 7. ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO.....	44
ART. 8. CONSEGNA E MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE.....	45
ART. 9. CORRISPETTIVO E MODALITÀ DI PAGAMENTO.....	45
ART. 10 PENALI	47

ART. 11 GARANZIE E POLIZZE 48

GLOSSARIO

Il Capitolato Tecnico Prestazionale è preceduto dalla sezione dedicata al Glossario, relativa alla terminologia di riferimento per l'esposizione dei criteri impiegati nello sviluppo del seguente atto e di tutti gli altri documenti afferenti alla presente gara (***Specifica metodologica e Linea guida del processo BIM, Disciplinare e allegati***).

Si intende per:

Bene: unità, edificata o non edificata, patrimoniale o demaniale, di proprietà dello Stato amministrata dall'Agenzia del Demanio. All'interno del *Fascicolo del Bene*, ogni *Bene* è individuato da un codice identificativo (denominato "CODICE BENE") e può essere costituito da una o più entità, edificate o non edificate.

Fabbricato: entità fisica edificata composta da una o più unità immobiliari a cui sono eventualmente collegate strutturalmente e/o funzionalmente una o più unità al servizio del fabbricato. All'interno del *Fascicolo del Bene* ad ogni *Fabbricato* è associato un codice identificativo (denominato "CODICE FABBRICATO").

Pertinenza: eventuale entità fisica edificata, composta da una o più unità immobiliari a cui potrebbero essere collegate strutturalmente e/o funzionalmente una o più unità al servizio dell'edificio. All'interno del *Fascicolo del bene* ad ogni *Pertinenza* è stata associata una lettera identificativa.

Unità immobiliare: L'entità fisica minima costitutiva del manufatto edilizio, caratterizzata da autonomia funzionale e reddituale.

Fabbricato Principale: nel caso di "*Beni*" costituiti da più *Fabbricati* sarà considerato "*Fabbricato Principale*", l'entità fisica edificata a cui corrisponde la superficie lorda maggiore e/o una manifesta complessità strutturale.

Fascicolo del Bene: Insieme di informazioni e documenti afferenti a un singolo *Bene*. Gli eventuali allegati al *Fascicolo del Bene* dovranno essere considerati esclusivamente come elementi conoscitivi preliminari del *Bene*, non potendo rappresentare gli stessi un riferimento di base per le varie attività richieste dal servizio.

Unità strutturale: parte di un aggregato strutturale costituita da uno degli edifici che lo compongono con continuità da cielo a terra per quanto riguarda il flusso dei carichi verticali e, di norma, delimitata o da spazi aperti, o da giunti strutturali, o da edifici contigui costruiti, ad esempio, con tipologie costruttive e strutturali diverse, o con materiali diversi, oppure in epoche diverse, così come definita dalle NTC 2018.

ART. 1. FINALITA' DELL'APPALTO E OBIETTIVI SPECIFICI DELLA STAZIONE APPALTANTE

L'Agenzia del Demanio, allo scopo di approfondire il livello di conoscenza delle caratteristiche architettoniche, strutturali e impiantistiche di beni immobiliari dello Stato, nonché il loro stato di conservazione, ha necessità di affidare il presente servizio di Ingegneria e Architettura finalizzato all'acquisizione di tutti gli elementi tecnico-amministrativi necessari alla gestione e programmazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, con particolare riferimento alle prestazioni strutturali ed energetiche degli stessi, attraverso indagini, studio della vulnerabilità sismica, audit energetico, rilievo geometrico, architettonico, tecnologico ed impiantistico e redazione del DOCFAP, propedeutico allo sviluppo di un progetto di razionalizzazione/valorizzazione di alcuni fabbricati appartenenti ai compendi denominati caserma "Del Monte" e caserma "Cialdini" ubicati nel comune di Pesaro per esigenze di Amministrazioni dello Stato.

Le attività conoscitive dovranno essere effettuate andando ad integrare le risultanze di pregresse attività di indagine che saranno fornite all'Aggiudicatario.

L'Agenzia inoltre, come previsto dal nuovo Codice degli Appalti, ha intenzione di implementare la digitalizzazione delle informazioni relative al patrimonio gestito, tramite l'introduzione della metodologia **BIM** (*Building Information Modeling*) sia in fase di rilievo dei beni che in quella progettuale, avendo provveduto agli adempimenti preliminari previsti per le Stazioni Appaltanti dal Decreto Ministeriale 01/12/2017 n. 560, in termini di formazione del personale, fornitura di adeguati hardware e software nonché dotazione di atti organizzativi aziendali specifici per il processo BIM. A tal fine, con l'obiettivo di rendere confrontabili ed interrogabili i modelli prodotti, nonché standardizzare le procedure inerenti il processo BIM, sono allegate alla presente documentazione di gara le specifiche metodologiche (**BIMSM**) relative alle attività di rilievo e progettazione, le Linee guida di processo BIM (**BIMMS**) contenenti le informazioni necessarie alla definizione e gestione dell'*Opera Digitale*, e la specifica operativa (**BIMSO**) relativa alla compilazione dell'offerta di gestione informativa (**oGI**) parte integrante **del contratto d'appalto**.

L'Agenzia inoltre ha identificato obiettivi specifici in merito ai servizi richiesti, di seguito elencati.

Obiettivi della Stazione appaltante dal punto di vista metodologico

La stazione appaltante persegue obiettivi di standardizzazione delle risultanze dei servizi di cui all'appalto, richiedendo l'uso di metodologie identificabili, ripetibili e all'avanguardia tali da garantire un elevato grado di precisione unitamente ad una rapidità di esecuzione, nonché di procedure individuate in specifici disposti normativi.

Obiettivi della Stazione appaltante dal punto di vista funzionale

La stazione appaltante persegue obiettivi volti al mantenimento in uso del Bene oggetto dell'appalto e di ottimizzazione degli spazi in uso alle Amministrazioni utilizzatrici, anche attraverso scelte progettuali e fasi di cantierizzazione mirate a permettere lo svolgimento delle normali attività lavorative nonché del pubblico servizio o comunque a impedirne l'uso per soli tempi strettamente necessari.

Obiettivi della Stazione appaltante dal punto di vista tecnologico

La stazione appaltante persegue obiettivi mirati al raggiungimento di elevati standard tecnologici, di sicurezza strutturale e di efficientamento energetico, promuovendo l'utilizzo di materiali altamente performanti e tecnologie all'avanguardia per l'esecuzione degli interventi edilizi sul patrimonio immobiliare gestito e indirizzando in tal senso le proprie scelte, sin dalle fasi conoscitive e di indagine,

nel pieno rispetto dei requisiti minimi ambientali, ricercando inoltre soluzioni volte anche a garantire l'efficienza gestionale e manutenibilità nel tempo.

Obiettivi della Stazione appaltante dal punto di vista dell'analisi strutturale e valutazione del rischio sismico

La stazione appaltante persegue obiettivi di conoscenza tecnica del Bene oggetto dell'appalto attraverso l'esecuzione di specifiche e approfondite indagini tali da coinvolgere tutto l'organismo strutturale, nel rispetto dei vincoli e delle tutele cui il Bene è sottoposto, al fine di poter indirizzare le successive fasi di progettazione degli interventi strutturali eventualmente necessari.

ART. 2. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto un servizio attinente all'architettura e l'ingegneria finalizzato all'esecuzione di indagini specialistiche, allo studio della vulnerabilità sismica, audit energetico, rilievo geometrico, architettonico, tecnologico ed impiantistico ed alla redazione del DOCFAP, propedeutici alle successive fasi progettuali finalizzate allo sviluppo di un progetto di razionalizzazione/valorizzazione di alcuni fabbricati appartenenti ai compendi denominati caserma "Del Monte" e caserma "Cialdini" ubicati nel comune di Pesaro. I Beni oggetto del servizio sono di seguito evidenziati:

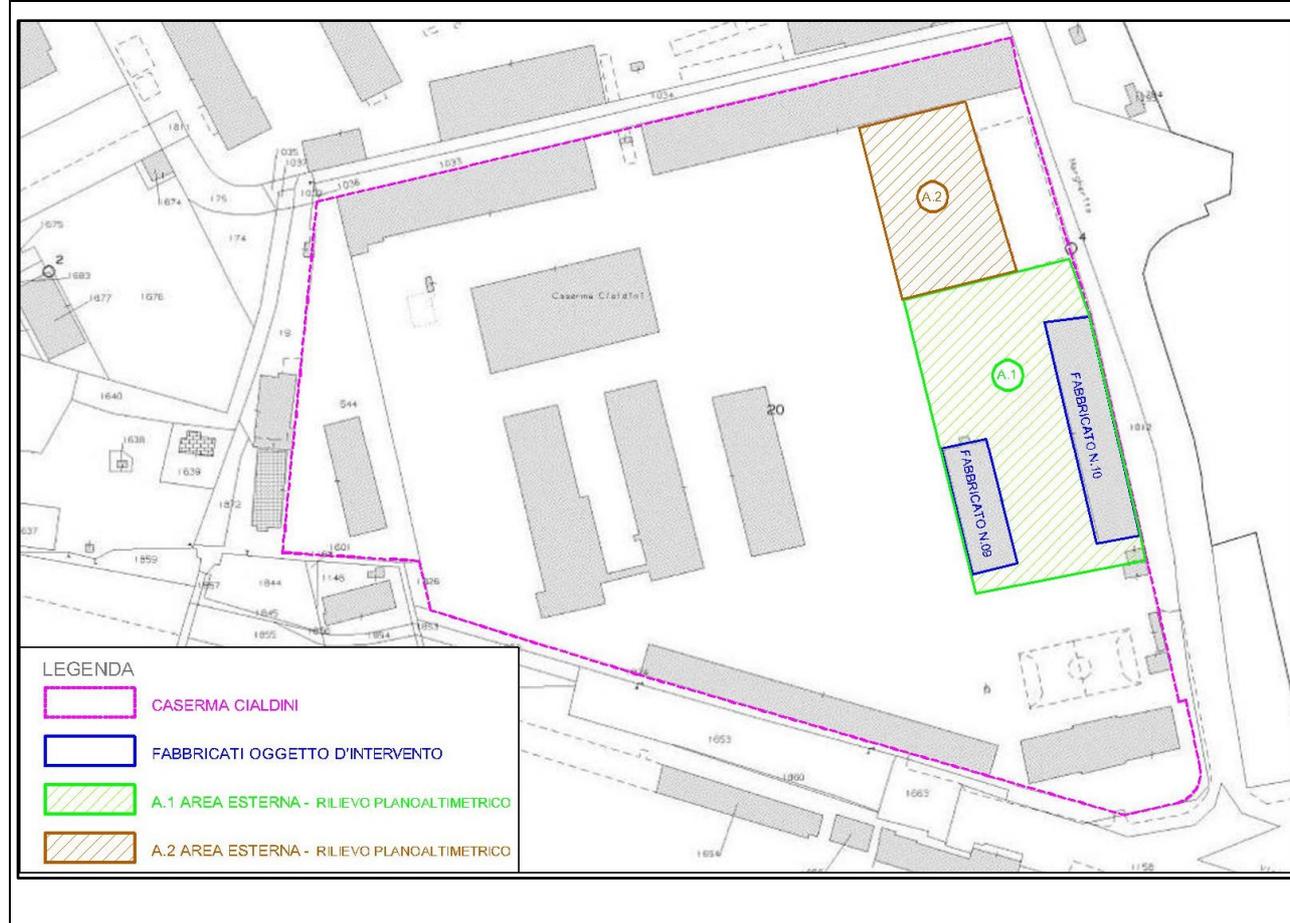
LOTTO 1 – Scheda PSB0150 – Caserma "Del Monte"			
Codice fabbricato	Denominazione	N. piani fuori terra	Sup. Tot. [mq]
PU0054006	Edificio 5	2	2263
PU0054009	Edificio 12	1	229
	A2: AREA ESTERNA – RILIEVO PLANOALTIMETRICO	n.a.	1400
PU0054001	Edificio 13	1	917
	A1: AREA ESTERNA – RILIEVO PLANOALTIMETRICO	n.a.	5100

LEGENDA

- CASERMA DEL MONTE
- FABBRICATI OGGETTO D'INTERVENTO
- A.1 AREA ESTERNA - RILIEVO PLANOALTIMETRICO
- A.2 AREA ESTERNA - RILIEVO PLANOALTIMETRICO

LOTTO 2 – Scheda PSB0021 – Caserma "Cialdini"			
--	--	--	--

Codice fabbricato	Denominazione	N. piani fuori terra	Sup. Tot. [mq]
PU0051006	Edificio 9	2	1324
	A1: AREA ESTERNA – RILIEVO PLANOALTIMETRICO	n.a.	5000
	A2: AREA ESTERNA – RILIEVO PLANOALTIMETRICO	n.a.	2700
PU0051007	Edificio 10	2	2608



Nell'esecuzione del servizio si dovrà tenere in considerazione il raggiungimento dell'adeguamento sismico. Qualora tale obiettivo non sia percorribile, il RUP valuterà, sentita la Stazione Appaltante, le azioni da intraprendere, previa acquisizione di una relazione prodotta dall'affidatario del servizio, contenente gli scenari, l'indice di rischio e le verifiche relative all'intervento di adeguamento/miglioramento sismico, nonché le motivazioni ostative.

Si rimanda per i dettagli agli allegati tecnici al presente capitolato: ALLEGATO A – FASCICOLO DEL BENE per ognuno dei Lotti individuati.

In particolare, le attività previste sono:

A - Rilievo delle caratteristiche geometriche, architettoniche, tecnologiche, impiantistiche e strutturali, da restituirsi in modalità BIM, finalizzato all'acquisizione della piena conoscenza dello stato di fatto del Bene.

Obiettivo di questa fase è la realizzazione di un modello multidisciplinare (architettonico, strutturale ed impiantistico) rappresentativo dello stato di fatto di Beni, Fabbricati, Pertinenze e

aree oggetto dell'appalto, ottenuto tramite attività di rilievo multidisciplinare da effettuarsi con l'applicazione della metodologia Laser Scanning 3D e relativa restituzione in modalità BIM.

Nello specifico per ogni Bene si richiede l'esecuzione delle attività di:

- Rilievo delle caratteristiche geometriche attinenti a tutti gli aspetti costituenti l'organismo edilizio (architettonico, strutturale, impiantistico, decorativo, archeologico ecc...) con restituzione del modello federato BIM di ogni fabbricato e pertinenza;
- Rilievo delle aree non edificate, comprensivo delle aree a verde/giardino, nonché dell'arredo urbano e delle alberature, con restituzione in BIM;
- Redazione degli elaborati bidimensionali (piante, prospetti, sezioni) a scala adeguata, realizzate a partire dai relativi modelli BIM;

Andranno inoltre consegnati alla Stazione Appaltante:

- rilievi fotografici dei Beni effettuati in questa fase;
- nuvole di punti realizzate durante la fase di rilievo;

A tal fine si precisa che la prestazione ricomprende la ricerca documentale attinente al servizio richiesto.

Le attività di rilievo e ricerca documentale dovranno essere rese con la massima accuratezza e completezza secondo le specifiche di seguito riportate, per acquisire tutte le informazioni utili allo svolgimento del servizio oggetto dell'appalto e alla definizione del prodotto informatico realizzato con le modalità indicate nel **"BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA"** parte integrante della documentazione di gara.

L'Aggiudicatario dovrà trattare tutte le informazioni e i documenti acquisiti con riservatezza e non farne uso se non per l'esecuzione del servizio.

B -Verifica della vulnerabilità sismica e proposte di intervento possibili per il miglioramento/adequamento sismico.

La prestazione ricomprende, oltre alla propedeutica ricerca documentale già citata, quanto segue:

- Ricerca documentale;
- redazione del "Piano di indagini" relativa alla caratterizzazione dei materiali costruttivi, le indagini geologiche e la caratterizzazione geotecnica a supporto della verifica di vulnerabilità sismica e quelle di tipo ambientale. In merito alle indagini geologiche ed ambientali si dovrà tener conto delle indicazioni contenute negli allegati tecnici al presente Capitolato (vedi ALLEGATO G INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI).
Il piano delle indagini strutturali dovrà essere redatto considerando le conoscenze acquisite nel corso di precedenti campagne conoscitive che saranno fornite all'Aggiudicatario.
- esecuzione delle indagini ambientali, geologiche e di caratterizzazione geotecnica, strutturali necessarie al raggiungimento del livello di conoscenza di cui alle "Norme tecniche per le costruzioni NTC aggiornate con il D.M. del 17/01/2018 (di seguito NTC 2018), compreso il ripristino strutturale e delle finiture e la pulizia degli ambienti;

- Verifica della vulnerabilità sismica;
- attribuzione della classe di rischio sismico di cui D.M. n. 58 del 28/02/2017 e s.m.i.;
- scenari di intervento per il miglioramento/adequamento strutturale;

Per ogni scenario di miglioramento/adequamento proposto, l'Aggiudicatario dovrà rendere chiara e identificabile la migliore tra tutte le proposte di intervento presentate evidenziandone la fattibilità in termini di impatto sull'uso del Bene, nonché la convenienza tecnico-economica a vantaggio della stazione appaltante.

C - Diagnosi energetica

La diagnosi è da rendere a norma di legge, mediante valutazione del comportamento energetico del sistema edificio/impianto eseguito allo scopo di monitorare le prestazioni e le condizioni di comfort ambientale allo stato di fatto dell'immobile, evidenziando eventuali aree critiche suscettibili di miglioramenti nelle performance.

L'Aggiudicatario dovrà individuare tutti i possibili scenari di intervento di miglioramento dell'efficienza energetica, da applicare al sistema edificio-impianto, al fine di ottenere un notevole risparmio economico generato da una sostanziale diminuzione dei consumi energetici.

Per ogni scenario di intervento proposto dovrà essere presentato il quadro dei risparmi in termini energetici ed economici supportato da una previsione di spesa e dai tempi di ritorno dell'investimento. L'Aggiudicatario dovrà rendere chiara e identificabile la migliore tra tutte le proposte presentate.

La prestazione inoltre ricomprende:

- Redazione certificazione APE;
- Scenario di efficientamento energetico.

L'aggiudicatario dovrà inoltre fornire assistenza alla Stazione Appaltante per la predisposizione degli eventuali documenti da produrre per le richieste delle autorizzazioni, nulla osta o permessi comunque denominati da presentare presso gli Enti competenti.

D - Redazione del documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP)

L'attività riguarda la redazione di un documento di fattibilità delle alternative progettuali (di seguito DOCFAP) che dovrà essere redatto sulla base delle risultanze della campagna di indagini conoscitive considerando il quadro esigenziale da soddisfare per ognuno dei lotti presenti in gara che sarà comunicato all'Aggiudicatario.

Si riepilogano sommariamente a seguire gli aspetti che saranno oggetto dell'attività di redazione del DOCFAP per ognuno dei Lotti in gara, i quali saranno dettagliati a seguito di interlocuzioni con la Stazione Appaltante, le Amministrazioni usuarie ed Enti preposti al rilascio dei pareri e/o autorizzazioni (es. Soprintendenza).

Lotto 1 - Caserma "Del Monte":

- Ampliamento del fabbricato 12 per realizzazione infermeria;
- Recupero e riuso degli edifici esistenti (fabbricati 5 e 13) da adibire ad uffici/magazzini;
- Sistemazione dell'area antistante il fabbricato 13 per realizzazione pensilina fotovoltaica;

Lotto 2 – Caserma "Cialdini":

- Realizzazione nuovi edifici ad uso della Questura con criteri contemporanei di qualità e sostenibilità che dialoghi con il contesto storico tutelato;

- Sistemazione delle aree esterne di pertinenza ai fabbricati nuovi ed esistenti ad uso della Questura;
- Recupero e riuso degli edifici esistenti (fabbricati 9 e 10) da adibire ad uffici della Questura;
- Spostamento deposito carburanti (DEPOCEL);
- Segregazione dell'area in uso alla Questura rispetto alla restante area ad uso delle Forze Armate;

In merito alla redazione del DOCFAP si rimanda a quanto specificato dall'allegato I.7 del DLGS 36/2023.

Il DOCFAP potrà essere supportato dalla configurazione di modelli informativi bi- e tri-dimensionali di carattere urbano o territoriale e da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti che permettano di visualizzare analisi di scenario e di identificare alternative progettuali. Trattandosi di un documento prodromico alle successive fasi di progettazione non è strettamente necessario prevedere un Fabbisogno Informativo per la sua redazione. Per le successive fasi di progettazione verranno sviluppati dei capitolati informativi propedeutici alla redazione del progetto.

Il DOCFAP dovrà individuare ed analizzare le possibili soluzioni progettuali con particolare riferimento agli aspetti tecnici, economici, finanziari e manutentivi evidenziando l'incidenza di ogni soluzione progettuale sul contesto territoriale, ambientale, paesaggistico, culturale e archeologico, nonché, per gli interventi sulle opere esistenti, sulle caratteristiche storiche, architettoniche e tecniche. L'analisi delle proposte progettuali descritte nel DOCFAP dovrà consentire l'individuazione della migliore soluzione progettuale sotto il profilo dell'impatto ambientale tenendo conto dei Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 23 giugno 2022.

E - Rilievo vegetazionale (solo LOTTO 2)

L'attività riguarda il censimento delle alberature presenti all'interno dell'area esterna relativa al solo Lotto 2 (superfici esterne A1 e A2, vedi Art.2) finalizzato alla verifica dello stato di salute e di stabilità delle stesse con indicazione delle eventuali alberature da abbattere. Si rimanda per ulteriori dettagli *ALLEGATO G_indagini geologiche ed ambientali* relativo al Lotto 2.

Per l'esecuzione dei servizi di cui al presente articolo e meglio riportati in seguito l'Aggiudicatario dovrà predisporre **entro 10 giorni** dalla sottoscrizione del contratto il **Piano di Lavoro** comprendente tutti gli elementi di riferimento necessari per garantire un corretto svolgimento dei Servizi.

Il Piano dovrà comprendere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- organizzazione e struttura del Gruppo di Lavoro e sue interfacce esterne;
- procedure e metodologie relative ai Servizi;
- elenco degli elaborati e dei disegni;
- struttura ed indice preliminare degli elaborati da emettere;
- programma di esecuzione delle attività;

Il Piano di Lavoro dovrà essere dettagliato ed esecutivo e dovrà riguardare tutte le attività a carico dell'aggiudicatario; dovrà essere redatto sulla base della metodologia, dell'organizzazione proposti in Offerta ed essere costantemente aggiornato.

L'aggiudicatario dovrà inoltre predisporre, entro 15 giorni dall'avvio del servizio, il **Piano di Gestione informativa**, utilizzando il template "**BIMSO – Specifica Operativa**" oGI", messo a disposizione durante la fase di gara per la compilazione dell'offerta di gestione **informativa (oGI)**. Il pGI è un documento dinamico in continuo aggiornamento durante l'esecuzione del servizio.

L'aggiudicatario dovrà inoltre, al termine di tutte le prestazioni sin qui descritte, compilare la **Scheda sintetica del Bene**, nella modalità che gli sarà comunicata a valle dell'aggiudicazione, contenente le risultanze del servizio.

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, un elenco di dati richiesti per la compilazione:

SCHEDA SINTETICA DEL BENE

Codice scheda
Denominazione scheda
Indirizzo
Municipio
Utilizzatore

Dati amministrativi

Codice fabbricato
Denominazione fabbricato
Destinazione d'uso
Indirizzo
Geolocalizzazione (<i>lat. - long.</i>)
Dati Catastali (<i>foglio - particella - sub</i>)
Tipologia edilizia <i>da identificare tra le seguenti scelte: a corte aperta, a corte chiusa, a schiera, a torre, in linea, isolato, altro (descrivere altro)</i>
Edificio isolato/contiguo
Anno progettazione
Anno realizzazione
Anno collaudo
Vincolo diretto
Vincolo indiretto

Dati dimensionali fabbricato

Superficie lorda (m^2)
Superficie lorda entro terra (m^2)
Superficie lorda fuori terra (m^2)
Superficie calpestabile (m^2)
Superficie di sedime (m^2)
Superficie riscaldata (m^2)
Superficie coperta (m^2)
Superficie scoperta (m^2)

Volume lordo (m ³)
Volume netto (m ³)
Volume riscaldato (m ³)
n. piani totali
n. piani interrati
n. piani fuori terra

Dati strutturali e tecnologici

Tecnologia costruttiva
Tipologia fondazioni
Tipologia serramenti
Tipologia impianti
Chiusure verticali
Chiusure orizzontali
Stato manutentivo
Zona sismica
Periodo di riferimento

Vita Nominale
Classe d'uso
Classificazione sismica
Caratteristiche sottosuolo (cat.)
Condizioni topografiche
Dati geomorfologici
Esposizione
Eventi significativi (sisma, alluvione, ecc.)
Breve descrizione di eventuali interventi strutturali già eseguiti sul fabbricato e anno di esecuzione

Dati vulnerabilità

Fattore di confidenza (FC)	
Livello di conoscenza	
Resistenza dei materiali (esiti prove)	
Metodo di analisi	
Normativa di Riferimento	
Verifica Statica	
Capacità (PGA)	
Periodo di ritorno per gli stati limite	
Indice di rischio sismico	(iPGA)
	%

Dati energetici

zona climatica
classe energetica

tempo di utilizzo
illuminazione: tipo - costo- consumo
climatizzazione invernale: tipo - costo - consumo
climatizzazione estiva: tipo - costo - consumo
produzione ACS: tipo - costo - consumo
fotovoltaico potenza
solare termico superficie
geotermico potenza
eolico/microeolico potenza
servizio energia

Stima dell'intervento

Stima dell'intervento

Si precisa che le attività descritte ai punti A, B e C dovranno essere eseguite sia per i fabbricati sia per eventuali strutture accessorie (pertinenze, opere di sostegno, etc.) presenti all'interno del bene.

In fase di assegnazione dell'incarico dovrà essere comunicato alla Stazione Appaltante il nominativo del professionista che si occuperà di svolgere una funzione di collegamento e interfaccia tra l'Aggiudicatario e la Stazione Appaltante e che dovrà partecipare alle riunioni di monitoraggio delle attività, unitamente a quelle che si renderanno eventualmente necessarie presso le sedi di altri Enti deputati ad esprimere pareri sulle attività oggetto dei servizi affidati.

I Progettisti incaricati dovranno sempre garantire la condivisione degli obiettivi e degli indirizzi del servizio con le amministrazioni usuarie, su indicazioni ed attraverso l'ufficio del RUP.

Il controllo e la verifica dell'attività professionale saranno svolti dalla Struttura per la Progettazione, la quale opera attraverso la persona del Responsabile del Progetto che potrà avvalersi di personale tecnico-amministrativo interno o esterno all'Agenzia del Demanio a supporto della propria attività.

L'Affidatario con la propria offerta assume ogni onere relativo allo svolgimento dell'attività oggetto del presente affidamento.

ART. 3. DOCUMENTAZIONE E IMPORTI A BASE DI GARA

Al fine di fornire alcune informazioni necessarie a comprendere la natura del Bene oggetto dell'incarico si allegano al presente Capitolato il:

1) "Fascicolo del Bene" (Contenuti in cartella denominata: ALLEGATO A_FASCICOLO DEL BENE): con le seguenti informazioni ove disponibili:

- Dati generali (DENOMINAZIONE, CODICE BENE, CODICE FABBRICATO);
- Ubicazione (REGIONE, PROVINCIA, COMUNE, INDIRIZZO, GEOLOCALIZZAZIONE);
- Aerofotogrammetria;
- Estratto di mappa catastale;
- Dati Catastali del Bene (FOGLIO, PARTICELLA/E, SUBALTERNO/I);
- Dati Fabbricato (SUP. LORDA, VOL. ecc)
- Dati Pertinenza (SUP. LORDA, VOL. ecc)
- Breve descrizione;
- Planimetrie (ove disponibili);
- Eventuale specifica qualora il Bene risulti di interesse ai sensi D. Lgs. 42/2004.
- Eventuale specifica qualora il Bene sia ritenuto strategico

Le superfici e volumi riportati nel Fascicolo, ove specificati, sono da intendersi quali dati indicativi e non esaustivi.

Le planimetrie presenti nel fascicolo del bene sono fuori scala.

Per una maggiore conoscenza del Bene potrà essere richiesto apposito sopralluogo secondo le modalità riportate nel Disciplinare di gara.

Laddove disponibile, l'Agenzia si riserva di mettere a disposizione del solo Aggiudicatario l'ulteriore documentazione in possesso.

L'importo a base di gara del servizio è da intendersi al netto dell'IVA e della cassa previdenziale, come riportato nella seguente tabella "A":

Tabella A

IMPORTO TOTALE A BASE DI GARA (LOTTO 1 + LOTTO 2) <i>Inclusi costi manodopera ed oneri sicurezza</i>	€ 491.046,76
LOTTO 1 - Scheda PSB0150 – Caserma "Del Monte"	
IMPORTO A BASE DI GARA <i>Inclusi costi manodopera ed oneri sicurezza</i>	€ 212.164,02
Di cui costi manodopera	€ 20.027,28
Di cui costi per la sicurezza	€ 4.369,87
IMPORTO TOTALE SOGGETTO A RIBASSO <i>(Spese generali, corrispettivo per esecuzione indagini)</i>	€ 78.315,27
Di cui Spese generali	€ 10.945,16
Di cui corrispettivo per esecuzione indagini (escluso costo della manodopera)	€ 67.370,11
LOTTO 2 - Scheda PSB0021 – Caserma "Cialdini"	
IMPORTO A BASE DI GARA <i>Inclusi costi manodopera ed oneri sicurezza</i>	€ 278.882,74
Di cui costi manodopera	€ 28.301,42
Di cui costi per la sicurezza	€ 5.619,72
IMPORTO TOTALE SOGGETTO A RIBASSO <i>(Spese generali, corrispettivo per esecuzione indagini)</i>	€ 98.717,45
Di cui Spese generali	€ 14.624,41
Di cui corrispettivo per esecuzione indagini (escluso costo della manodopera)	€ 84.093,04

Al fine di fornire l'indicazione sulla determinazione del corrispettivo dell'incarico si allegano, al presente Capitolato, per il "Bene" in oggetto del singolo Lotto il:

2) "Corrispettivo" (Contenuti in cartella denominata: ALLEGATO B_CORRISPETTIVI PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO): con l'indicazione dei singoli importi per le seguenti attività da compiere sul Bene:

Importi soggetti a ribasso:

- "SPESE PER INDAGINI" : indagini sugli elementi strutturali, geologiche, ambientali e vegetazionali (solo Lotto 2).
- "SPESE ED ACCESSORI" che ricomprende oltre alle attività specificate nell'allegato "Corrispettivo" anche le eventuali spese di trasferta sostenute, spese contrattuali di nolo attrezzature e quanto altro occorre per rendere il servizio a regola d'arte.

Importi non soggetti a ribasso:

- "COMPENSO PER VERIFICA DI VULNERABILITÀ SISMICA"
- "COMPENSO PER RILIEVO delle caratteristiche Geometriche, Architettoniche, Tecnologiche, Impiantistiche e Strutturali da restituirsi in modalità BIM"
- "COMPENSO PER DIAGNOSI ENERGETICA";
- "COMPENSO PER REDAZIONE DOCFAP";
- "ONERI SICUREZZA" (D. Lgs. 81/2008 e s. m. i.);
- "COSTI DELLE MANODOPERA";

Inoltre, si precisa quanto segue:

Il corrispettivo delle prestazioni professionali poste a base d'appalto è stato determinato con riferimento alle tariffe del D. M. 17/06/2016.

Per quanto attiene la restituzione in BIM sono state inoltre applicate congrue maggiorazioni rispetto al caso di specie.

Per quanto concerne i costi delle indagini, prove e ripristini compresi nell'appalto, la Stazione Appaltante ha quantificato il relativo compenso mediante una stima economica sulla base dei Prezzari Regionali fermo restando che la definizione puntuale delle indagini da effettuare è comunque onere dell'appaltatore, come meglio specificato nel prosieguo. Pertanto, eventuali integrazioni delle attività che l'Appaltatore dovesse ritenere necessarie al fine di disporre del quadro conoscitivo completo che eccedano la quantificazione operata a monte dalla Stazione Appaltante dovranno essere attuate a propria cura e spese e non potranno costituire causa di riconoscimento di incrementi del corrispettivo.

Al verificarsi della necessità di svolgere ulteriori attività non ricomprese nell'appalto, e nei limiti previsti dalla norma vigente in materia di appalti pubblici, il maggior compenso ad esse connesso verrà determinato applicando il ribasso offerto in sede di gara alle spese e prestazioni ribassabili mentre per le prestazioni di natura intellettuale il compenso sarà determinato ai sensi del D.M. 17/06/2016.

Il Corrispettivo per l'esecuzione del servizio riporta anche il Cronoprogramma delle attività da eseguire sul singolo Bene.

3) "Importi posti a base di Gara" (ALLEGATO C_IMPORTI A BASE DI GARA): riportante i corrispettivi per ogni singolo Bene nonché l'importo totale del Lotto.

La remunerazione comprende tutti i costi e le spese sostenute in relazione all'incarico, sicché nessun rimborso ed oneri aggiuntivi sarà dovuto dalla stazione appaltante così come meglio riportato nel successivo art. 7 del presente capitolato.

Contabilizzazione della verifica di vulnerabilità sismica:

L'importo, stimato a corpo per ogni singolo Lotto, relativo all'espletamento di tutte le attività previste per il servizio di Verifica di vulnerabilità sismica, è calcolato nell'ipotesi che venga conseguito, il livello massimo di conoscenza ottenibile in materia (LC3) per tutti i Beni ricompresi nel singolo Lotto.

Nell'ipotesi in cui il livello di conoscenza LC3 richiesto non sia raggiungibile, per questioni tecniche opportunamente motivate dall'aggiudicatario ed accolte dal direttore dell'Esecuzione del contratto e dal Responsabile unico del progetto, il corrispettivo riconosciuto per il servizio di Verifica della vulnerabilità sismica svolto sarà determinato per ciascun livello di conoscenza effettivamente conseguito relativamente allo specifico Bene (LC1 ovvero LC2), secondo quanto indicato nell' "Allegato C IMPORTI POSTI A BASE DI GARA" del presente Capitolato Tecnico Prestazionale, applicando il ribasso alla sola quota parte ribassabile.

Qualora il Bene sia costituito da più edifici, verrà valutato il livello di conoscenza raggiunto per ogni singolo fabbricato e gli importi eventualmente decurtati saranno determinati in proporzione alle superfici.

Contabilizzazione della Relazione ai sensi dell'art.41, comma 4 del Dlgs 36/2023

L'importo, stimato a corpo, relativo alla voce "Relazione Archeologica" ricomprende tutte le attività prodromiche alla presentazione alla competente Soprintendenza della documentazione prevista all'Allegato I.8 del Codice Appalti.

Tale prestazione comprende anche la sorveglianza durante l'esecuzione delle indagini conoscitive.

4) "Cronoprogramma (ALLEGATO D_CRONOPROGRAMMA GENERALE): indicante la tempistica complessiva stimata per l'esecuzione di ogni singolo Lotto.

ART. 4. TERMINE E MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DEI SERVIZI

La durata complessiva del servizio per ciascun Lotto è specificata nella tabella a seguire:

Tabella B

LOTTO	Durata del servizio [giorni naturali e consecutivi]
1	120
2	135

Tale tempo è da intendersi al netto di quelli per il rilascio di pareri/nulla osta da parte delle Amministrazioni competenti e di quelle usuarie.

Il termine per l'esecuzione di tutte le attività decorre dalla sottoscrizione del verbale di inizio del servizio da parte del DEC, laddove nominato, ovvero dal RUP.

Al citato verbale dovrà essere allegato il programma di esecuzione delle attività redatto in contraddittorio tra l'affidatario del servizio e il RUP. Il programma di esecuzione dovrà essere presentato entro e non oltre **10 giorni** dalla sottoscrizione del contratto assieme al Piano di Lavoro. L'avvio del servizio non potrà aver luogo se detto programma di esecuzione non è stato preventivamente condiviso tra le parti e accettato dalla Stazione Appaltante.

Il programma di esecuzione dell'appalto dovrà indicare la data di consegna del piano delle indagini e la consegna degli scenari di intervento secondo i tempi previsti nel cronoprogramma a base di gara.

Si specifica che verranno applicate le penali per ogni giorno di ritardo rispetto ai tempi contrattuali, con le modalità, importi e termini descritti nel successivo art.10.

Inoltre, il servizio dovrà essere svolto tenendo conto delle esigenze dell'Amministrazione usuaria senza che l'affidatario possa accampare alcuna ulteriore spesa e/o pretesa per danni derivanti da eventuali impedimenti.

ART. 5. GRUPPO DI LAVORO

Per l'espletamento dei servizi oggetti dell'appalto, il gruppo di lavoro, meglio descritto nel Disciplinare di Gara, dovrà garantire la presenza delle seguenti figure professionali minime, in possesso delle abilitazioni, titoli di studio, anni di iscrizioni all'Albo e certificazioni dettagliate nel disciplinare, nominativamente indicate in sede di presentazione dell'offerta:

	RUOLO	REQUISITI
1	n.1 professionista Responsabile della redazione del DOCFAP	Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Architettura ed iscritto all'Albo degli Architetti, Sez. A. (art. 52 del regio decreto 23 ottobre 1925, n. 2537).
2	n.1 professionista Responsabile della vulnerabilità sismica e di sicurezza strutturale nonché delle attività di analisi, indagini, prove strutturali e geotecniche	Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Ingegneria ed iscritto nella sezione A settore ingegneria Civile e Ambientale del relativo Albo o Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Architettura o equivalente ed iscritto nel relativo Albo professionale nella sezione A da almeno 10 anni.
3	n.1 professionista con la qualifica di geologo Responsabile delle attività, delle indagini e prove geologiche nonché della relazione geologica;	Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Scienze Geologiche ed iscritto nel relativo Albo da almeno cinque anni.
4	n.1 professionista Responsabile della diagnosi e certificazione energetica ai sensi del D.Lgs. 192/2005 ss.mm.ii., del D.Lgs. 311/2006 e della Legge 10/1991 nonché di tutte le norme vigenti in materia;	Diploma di Geometra o di Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Architettura, Ingegneria, Fisica, Chimica, oppure del diploma di Perito Industriale, iscritto nel relativo Albo di appartenenza, nell'ambito delle specifiche competenze e in possesso della certificazione EGE settore civile (Esperto in gestione dell'energia).
5	n.1 professionista Responsabile delle attività di rilievo architettonico, impiantistico, strutturale, fotografico, da effettuarsi con l'applicazione della metodologia e relativa restituzione in BIM secondo il capitolato informativo del processo BIM;	Diploma di Geometra o Laurea (Triennale, Quinquennale o Specialistica) in Architettura o Ingegneria ed iscritto nel relativo albo professionale, oppure del diploma di perito industriale, iscritto nel relativo Albo di appartenenza, nell'ambito delle specifiche competenze.
6	n.1 professionista Responsabile del processo BIM;	Diploma di Geometra o Laurea (triennale o quinquennale o specialistica) in Architettura o Ingegneria o laurea equipollente ed iscritto al relativo albo professionale, oppure del diploma di perito

	RUOLO	REQUISITI
		industriale, iscritto nel relativo albo di appartenenza, nell'ambito delle specifiche competenze. Inoltre, dovrà essere in possesso di attestazione di qualifica quale "BIM Manager" o "BIM Coordinator" rilasciata in conformità alla norma UNI 11337-7, o in alternativa di esperienza documentabile di lavoro specifica con il metodo BIM adeguata al profilo professionale richiesto almeno 3 anni e non meno di 5 anni di esperienza di lavoro generica in area tecnica per "BIM Manager" e 3 anni per "BIM Coordinator";
7	n.1 professionista Archeologo Responsabile delle attività di sorveglianza archeologica e redazione della relazione archeologica per le finalità di cui di cui all'art. 41, comma 4, del D.Lgs. 36/2023.	Diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia e dei requisiti di cui all'art. 1, comma 2, dell'Allegato I.8 del D.Lgs. 36/2023 e al D.M. 20 maggio 2019, n. 244.
8	<u>(per il solo LOTTO 2)</u> n.1 professionista Responsabile dei rilievi vegetazionali	Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Scienze Agrarie o Forestali ed essere iscritto nel relativo Albo professionale

È possibile che alcune delle professionalità di cui al punto 1,2,4,5 e 6 possano essere assunte dal medesimo professionista, purché lo stesso sia in possesso delle necessarie qualifiche, abilitazioni e certificazioni.

Si richiede inoltre che:

- Si richiede anche che uno tra i professionisti di cui ai punti 2, 4 o 5 sia abilitato per la sicurezza ai sensi dell'art. 98 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;

In ogni caso il gruppo minimo di lavoro non può essere inferiore a 5 unità.

ART. 6. DESCRIZIONE DEI SERVIZI RICHIESTI

L'aggiudicatario, relativamente ai servizi oggetto dell'appalto, dovrà produrre gli elaborati minimi così come elencati, a titolo indicativo e non esaustivo, nella seguente tabella "C", e descritti nei successivi paragrafi. Per quanto attiene alla corretta codifica degli elaborati, ai formati ammessi, e a quanto non specificamente riportato nel presente Capitolato, si faccia riferimento alla "**BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA**" e alla **BIMMS - METHOD STATEMET PROCESS**".

Tabella C

INDAGINI PRELIMINARI - ELABORATI RICHIESTI			
	Descrizione dell'elaborato richiesto	Formati richiesti	note
1	Relazione inerente la ricerca documentale	.docx;.pdf	
2	Relazione sullo stato degli impianti	.docx;.pdf	
3	Relazione di diagnosi energetica	.docx;.pdf	
4	Attestato di prestazione energetica	.docx;.pdf	

5	Scenario di efficientamento energetico	.docx;.pdf	
6	Piano indagini strutturali	.docx;.pdf;.dxf	
7	Rapporti di prova	.docx;.pdf	
8	Relazione geologica	.docx;.pdf	
9	Relazione sulla modellazione strutturale	.docx;.pdf	
10	Relazione sulla verifica di vulnerabilità sismica	.docx;.pdf	
11	Relazione sulle strategie di intervento	.docx;.pdf	
12	Schede di livello 0,1,2	.docx;.pdf	
13	Relazione tecnico-illustrativa sulle metodologie di rilievo	.docx;.pdf	
14	Planimetria punti stazione topografica	.docx;.pdf;.dxf	
15	Rilievo fotografico	.docx;.pdf;.dxf	Vedi nota (2)
16	Rilievo del quadro fessurativo	.docx;.pdf;.dxf	
17	Modello tridimensionale del bene	.IFC; formato natio	Vedi nota (1)
18	Planimetria generale ed inquadramento (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
19	Piante di tutti piani (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
20	Prospetti (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
21	Sezioni significative (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
22	Abachi elementi architettonici ricorrenti (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
23	Piante degli impianti e relativi schemi funzionali (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
24	Particolari costruttivi (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
25	Pianta delle carpenterie (rilievo)	.docx;.pdf;.dxf	
26	Relazione archeologica	.docx;.pdf	
27	Nuvola di punti 3D	.laz; .las; .pts; .e57; .xyz; formato natio	Come da BIMMS e BIMSM
28	Relazione inerente le analisi vegetazionali	.docx;.pdf	
29	Planimetria con ubicazione delle essenze arboree	.docx;.pdf;.dxf	
30	Rilievo del degrado materico	.docx;.pdf;.dxf	
31	Relazione DOCFAP corredata da allegati grafici e/o modelli informativi	.docx; .pdf; ;.dxf; .IFC; formato natio	

NOTE			
(1)	Elaborati 2D estrapolati dal Modello BIM e integrati con ulteriori dettagli (architettonici, impiantistici, tecnologici, quote, etc.) nonché da informazioni alfanumeriche (identificazione ambienti, identificazioni impianti, stratigrafie etc.) da nominare in accordo alle linee guida BIMMS e specifiche BIMSM.		
(2)	Rilievo fotografico accompagnato da planimetria di riferimento con coni ottici numerati in maniera univoca		

ART. 6.1. - A - RILIEVO GEOMETRICO, ARCHITETTONICO, TECNOLOGICO, IMPIANTISTICO E STRUTTURALE, DA RESTITUIRSI IN MODALITÀ BIM

L'Aggiudicatario, relativamente a questa prestazione, dovrà produrre almeno i seguenti elaborati:

- A) un rilievo laser scanner 3D dello stato di fatto di ogni fabbricato del Compendio, delle eventuali Pertinenze e delle aree che complessivamente compongono i Beni, così come meglio indicato nell'oggetto dell'appalto, finalizzato alla capillare raccolta delle informazioni metriche attraverso la realizzazione di **nuvole di punti 3D (Elaborato n. 27)**, sistematicamente relazionate, georiferite ed organizzate così da poter consentire una rigorosa, puntuale e veloce ricostruzione della morfologia e della geometria dell'edificio in tutte le sue componenti architettoniche, tecnologiche, impiantistiche, strutturali e paesaggistiche come meglio di seguito dettagliato;
- B) **un Modello informativo (Elaborato n. 17)** dei Fabbricati, delle Aree ed eventuali Pertinenze, restituito in formato IFC, ossia Industry Foundation Class, ed in formato nativo, realizzato con un software di modellazione BIM, contenente tutte le informazioni rilevate in sede di sopralluogo e di rilievo, con particolare riferimento a misure e materiali (compreso lo stato di degrado) di tutte le componenti architettoniche, tecnologiche e paesaggistiche costituenti il Bene, nonché delle sole componenti geometriche attinenti le caratteristiche strutturali ed impiantistiche del Bene stesso, come meglio riportato nella "*BIMSM Specifica Metodologica: Rilievo beni immobili*" e nella "*BIMMS Method Statement: Linee guida per la produzione informativa*".
- C) un numero adeguato di elaborati grafico-descrittivi da restituirsi tanto in formato vettoriale che su supporto cartaceo, in scala appropriata leggibile (scala 1:1000/1:500/1:200/1:100/1:50/1:20) dello stato di fatto dei Fabbricati ed eventuali pertinenze costituenti il Bene e del contesto di riferimento, degli impianti tecnologici in esso contenuti e in particolare:
- Relazione tecnico illustrativa delle metodologie e strumenti di misura utilizzati, delle metodologie di calcolo applicate per le misure non rilevabili direttamente (Elaborato n. 13)
 - Planimetria contenente l'indicazione della posizione di eventuali punti di stazione topografica utilizzata (Elaborato n. 14)
 - Elaborati di rilievo fotografico (Elaborato n. 15)
 - Planimetria generale che rappresenti il Bene e i manufatti immediatamente circostanti con indicazione delle altezze (quota di gronda e di colmo) e delle distanze di questi ultimi dal complesso edilizio oggetto del servizio richiesto (Elaborato n. 18)
 - Piante relative a tutti i livelli dei Fabbricati e delle eventuali Pertinenze edificate costituenti il Bene con l'indicazione degli utenti e la destinazione d'uso dei vari ambienti (scala minima di rappresentazione 1:100); (Elaborato n. 19)
 - Prospetti di tutte le facciate (scala minima di rappresentazione 1:100); (Elaborato n. 20)
 - Sezioni architettoniche longitudinali e trasversali, in numero tale da descrivere in modo esaustivo i Fabbricati del Bene, minimo due sezioni incrociate per ogni pseudo rettangolo in cui è possibile suddividere la pianta della struttura (scala minima di rappresentazione 1:100); (Elaborato n. 21)
 - Abachi di tutte le componenti architettoniche ricorrenti quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo: murature di tamponamento, travi, pilastri, solai, infissi esterni, porte, con indicazione della posizione in pianta, con codici identificativi coerenti ai relativi oggetti presenti nel modello BIM (scala minima di rappresentazione 1:20); (Elaborato n. 22)

- Piante di tutti i livelli dei Fabbricati e delle eventuali Pertinenze edificate rappresentative degli impianti esistenti (scala minima di rappresentazione 1:100); (Elaborato n. 23)
- Carpenterie di tutti i livelli dei Fabbricati costituenti il Bene, comprese le fondazioni (Elaborato n. 25)
- Rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo, se presente; (Elaborato n. 16);
- Particolari costruttivi rilevanti ai fini del servizio affidato, opportunamente individuati con codici identificativi richiamati all'interno dei rispettivi elaborati grafici, nonché coerenti con i relativi oggetti presenti nel modello BIM (scala minima di rappresentazione 1:20); (Elaborato n. 24).

L'Aggiudicatario dovrà svolgere un servizio di rilievo globale su tutti i *Fabbricati* ed eventuali *Pertinenze* costituenti il *Bene*, comprese le aree scoperte e le alberature, al fine di acquisire piena conoscenza dello stato di fatto, con riferimento agli aspetti geometrici, architettonici, strutturali ed impiantistici, nonché del **degrado materico** superficiale e degli elementi costruttivi.

L'attività di rilievo è trasversale rispetto alle ulteriori prestazioni previste dall'appalto (B – Verifica della vulnerabilità sismica e C - Diagnosi energetica) e ne dovrà contenere tutte le informazioni.

Il tutto dovrà essere sviluppato secondo la metodologia BIM, con le modalità descritte nella **"BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA"** e nella **BIMMS - METHOD STATEMENT PROCESS"**. restituito in formato *IFC (oltre che nel formato nativo del software utilizzato per la modellazione) editabile, al fine di consentire la massima interoperabilità tra le diverse piattaforme software BIM.

Ove nel corso delle attività, l'Aggiudicatario rilevi la presenza di materiali ritenuti potenzialmente inquinanti o pericolosi (materiali contenenti amianto, rifiuti speciali, altro) dovrà darne tempestiva comunicazione alla Stazione Appaltante con la predisposizione di una apposita relazione tecnica descrittiva, corredata da documentazione fotografica.

Di seguito si elencano le tipologie di rilievo richiesto:

ART. 6.1.1. Rilievo Laser Scanner 3D

Rilievo strumentale funzionale alla rappresentazione dettagliata dello stato di fatto dei Beni, realizzato mediante scansioni laser e georeferenziazione topografica. La campagna di rilievo dovrà essere finalizzata alla capillare raccolta delle informazioni metriche interne ed esterne al Fabbricato ed eventuali Pertinenze costituenti ogni Bene, nonché dei beni mobili in esso presenti, attraverso la realizzazione di nuvole di punti 3d da restituire in uno dei formati standard ammessi dalla Stazione Appaltante (.LAS; .PTX; .PTS; .E57; .XYZ; .RCP; .RCS).

Il rilievo dovrà essere georeferenziato tramite operazioni di collegamento topografico al sistema della cartografia di base, ovvero tramite poligonali tra capisaldi da istituire e da restituire nell'elaborato n.20 di cui alla Tabella C. La rete topografica dovrà essere concepita e materializzata in modo tale da consentire il collegamento e la coerenza georeferenziale dei rilievi da effettuare e relative nuvole di punti 3D.

N.B.: il posizionamento dei target di riferimento finalizzati alla georeferenziazione della nuvola di punti dovranno essere posizionati uniformemente nell'area oggetto di rilievo con tecniche che prevedano la reversibilità e il facile smontaggio senza arrecare danni ai manufatti e ai beni mobili, porzioni di essi o delle loro superfici.

L'esecuzione delle scansioni dovrà essere effettuata in numero atto a garantire un'adeguata e precisa rappresentazione dell'oggetto e dei suoi elementi costitutivi e delle relative criticità. Il passo

della maglia di scansione dovrà essere compatibile con le dimensioni delle singole forme geometriche degli elementi costruttivi e non, in modo da garantire un rilievo dettagliato in conformità alle esigenze dell'appalto.

Si evidenzia che, laddove necessario, il rilievo dovrà essere coadiuvato dall'utilizzo di SAPR (sistema a pilotaggio remoto) con rilievo, ovvero **riprese aeree da drone** (subordinate ai permessi di volo rilasciati da ENAC in aree critiche) finalizzate alla realizzazione di strisciate fotogrammetriche funzionali al rilievo ed alla rappresentazione di tutte le parti dell'edificio (coperture, prospetti, etc.) altrimenti irraggiungibili o invisibili da terra. Tali riprese, che dovranno anch'esse essere collegate alla suddetta rete topografica, verranno utilizzate sia per realizzare nuvole di punti 3D derivate da scansione ottica, che per elaborare eventuali ortofotopiani per le zone in oggetto.

N.B.: Si mette a conoscenza l'Aggiudicatario che talune aree del complesso immobiliare, siano esse interne o sotterranee ovvero esterne, risultano prive di adeguata copertura del segnale GPS; pertanto, si invita lo stesso a tenerne conto ai fini di una pianificazione e programmazione delle attività oggetto d'appalto.

ART. 6.1.2. Rilievo fotogrammetrico 3D

La tecnica della fotogrammetria, basata sull'utilizzo di strumenti tecnologici di rilevamento passivo (es. fotocamere digitali) e software specifici per la ricostruzione in 3D della forma degli oggetti, anche applicata in modalità SfM (Structure from Motion), ovvero attraverso la collimazione automatica di punti da più foto a mezzo di algoritmi di "Computer Vision", potrà essere utilizzata ai fini del rilievo di elementi costruttivi, apparati decorativi e beni mobili di carattere artistico principalmente di dimensioni ridotte e ad estensione planare.

Tale metodologia, laddove l'Appaltatore lo ritenga necessario per motivi tecnico/logistici o dovuti alle caratteristiche materiche del manufatto oggetto di rilievo, potrà essere utilizzata anche ad integrazione della campagna di rilievo Laser Scanner 3D e alla relativa restituzione delle nuvole di punti 3D di cui all'articolo precedente al fine di garantire un adeguato livello di dettaglio e di restituzione tridimensionale degli elementi rilevati pienamente rappresentativo della realtà oggetto di indagine.

ART. 6.1.3. Rilievo fotografico del manufatto

Il Bene oggetto d'appalto dovrà essere rappresentato anche da immagini fotografiche che andranno a costituire un archivio digitale informativo.

Gli scatti fotografici dovranno essere acquisiti con macchina digitale ad alta risoluzione al fine di riprodurre in maniera quanto più fedele ogni dettaglio del patrimonio oggetto di indagine, rispettando le normali tecniche di ripresa e la gestione del colore nell'intero flusso del processo di restituzione. Laddove necessario, ad ogni ripresa fotografica seguirà un processo di post-produzione (a mezzo di specifici software di elaborazione fotografica) al fine di garantire una coerenza e corretta corrispondenza con il colore reale dell'elemento fotografato in termini di livelli di contrasto, di accuratezza dei dettagli e dei valori di gamma tonale.

Ogni Bene dovrà essere fotografato in modo da permettere la visualizzazione di tutti i fronti dello stesso, nonché degli interni nelle sue parti maggiormente significative. Il rilievo fotografico dovrà essere accompagnato da una planimetria che indichi i punti di vista delle fotografie allegate. Analogamente andrà effettuato un rilievo fotografico degli elementi impiantistici, ove ispezionabili, mentre, nel caso si riproduca un particolare costruttivo saliente, la fotografia dovrà essere accompagnata da una descrizione sintetica dell'oggetto, riportata in didascalia, che ne indichi la rilevanza strutturale.

Inoltre, è richiesto all'Appaltatore, in accordo alle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante durante l'esecuzione del servizio, la produzione e consegna di immagini sferiche o panoramiche per la documentazione degli spazi chiusi e aperti maggiormente significativi.

Il processo di acquisizione fotografica dovrà avvenire con postazioni ed attrezzature qualificate, installate direttamente presso gli ambienti oggetto di rilievo, sotto la supervisione di un referente dell'amministrazione aggiudicatrice, garantendo la presenza durante le attività del Responsabile del rilievo facente parte del gruppo di lavoro dell'appaltatore aggiudicatario.

Le riprese fotografiche, scattate in formato .RAW con risoluzione minima pari a 300 dpi, dovranno essere consegnate anche in versione .JPG ad una risoluzione di 96 dpi ai fini di una possibile visualizzazione attraverso web browser.

ART. 6.1.4. Rilievo geometrico-architettonico

Il rilievo geometrico-architettonico dovrà riportare fedelmente:

- la rappresentazione plano-altimetrica di dettaglio dei vari *Fabbricati e Pertinenze* edificate costituenti il *Bene*, delle aree esterne e delle alberature;
- le informazioni tipologiche, nonché i materiali degli elementi costituenti il Bene/Fabbricato/Pertinenza (murature, infissi, volte, canne fumarie, ecc.);
- in rappresentazione planivolumetrica gli eventuali manufatti adiacenti il *Bene* con indicazione delle relative altezze totali (altezza di gronda e di colmo) e della distanza dal *Bene*.

Il tutto come maggiormente dettagliato nella "BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA" e nella BIMMS - METHOD STATEMET PROCESS".

ART. 6.1.5. Rilievo materico e del degrado dei materiali

Il rilievo materico dovrà identificare le tipologie dei materiali costitutivi e le tecniche costruttive di ogni Bene/Fabbricato/Pertinenza anche individuando, mediante il rilievo stratigrafico degli elementi costituenti il Bene, le fasi costruttive originarie e le fasi di trasformazione successive.

Quale approfondimento del rilievo materico si richiede il rilevamento della qualità e lo stato di conservazione dei materiali e degli elementi costitutivi il Bene/Fabbricato/Pertinenza (facendo riferimento alle Norme UNI 11182, UNI 11119, UNI 11035 – 3) anche procedendo ad analisi e diagnosi dei fenomeni di degrado, di deficit funzionali e tecnologici ed eventualmente di dissesto.

I contenuti dei rilievi di cui sopra oltreché restituiti su elaborati grafici (Elaborato 30) bidimensionali (comprendenti piante, sezioni, alzati, dettagli eventuali ecc.) dovranno essere esplicitati in:

- schede o tabelle analitiche relative all'analisi dei materiali, delle tecniche costruttive e di lavorazione rilevate;
- schede, brevi testi con foto o altro con: individuazione motivata delle possibili cause e concause dirette e indirette dei diversi degradi rilevati; individuazione esplicita e motivata del tipo di danno provocato dal fenomeno di degrado al manufatto; valutazione motivata del grado di estensione, diffusione e intensità del fenomeno; valutazione della prevedibile evoluzione del fenomeno (a condizioni invariate del manufatto e quindi senza interventi).

Inoltre, si richiede che il rilievo del degrado dei materiali sia adeguatamente contenuto anche nel modello informativo BIM come maggiormente dettagliato nella "BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA - RILIEVO", nella "BIMMS - METHOD STATEMET PROCESS" e nelle Linee

guida "HBIM: Rilievo e digitalizzazione per edifici di pregio – requisiti informativi per il patrimonio monumentale" (per il solo Aggiudicatario del servizio).

ART. 6.1.6. Rilievo strutturale e del quadro fessurativo

L'attività dovrà essere effettuata andando ad integrare le indagini conoscitive in possesso della stazione appaltante che saranno fornite all'aggiudicatario.

Il rilievo strutturale dovrà riportare fedelmente:

- la tipologia, la posizione e la dimensione tridimensionale degli elementi strutturali (muratura portante, travi, pilastri, rampe scala, spessore ed orditura dei solai a tutti i livelli, fondazioni, muri di contenimento, tiranti, catene e/o ulteriori elementi di rinforzo o di consolidamento, elementi di collegamento tra membrature, ecc..).
- la tipologia, la posizione e la dimensione tridimensionale degli elementi non strutturali anche di particolare valore storico artistico.

Il tutto come maggiormente dettagliato nella "BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA" e nella BIMMS - METHOD STATEMENT PROCESS".

Il rilievo dovrà essere effettuato, a seguito della campagna di indagini sulle strutture e sulle caratteristiche dei materiali, con l'ausilio di modalità e mezzi idonei a garantire la conservazione dello stato di fatto dell'intero *Bene*, privilegiando tecniche non invasive, come maggiormente specificato nei successivi paragrafi.

Trattandosi di immobile tutelato, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., eventuali indagini invasive, qualora effettivamente necessarie, dovranno essere preventivamente concordate con la Stazione Appaltante e subordinate all'autorizzazione della Soprintendenza di competenza.

Ulteriori specifiche relative alle attività da compiere sulle strutture sono riportate al successivo articolo 6.2. - B - Vulnerabilità Sismica.

L'Aggiudicatario dovrà fornire un rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo, se presente, e una planimetria che indichi i punti di vista delle fotografie in conformità alla norma UNI 9124-2 e indicare il livello di certificazione dell'operatore (se in possesso UNI EN 473).

Gli elaborati, in scala opportuna, (prospetti con visualizzazione delle lesioni, piante con evidenziate le tipologie di lesioni, ecc.) dovranno permettere un'agevole lettura del quadro fessurativo e degli eventuali dissesti rilevati, specificando la tipologia e la localizzazione delle sole lesioni, associate a problemi statici e non dovute a semplici fenomeni di degrado, quest'ultimi da descrivere nella relazione tecnica a corredo della Verifica di vulnerabilità sismica, con espressa indicazione di quelle per le quali è opportuno attivare un piano di monitoraggio.

ART. 6.1.7. Rilievo impiantistico

Il rilievo impiantistico, relativo a tutti i *Fabbricati* ed eventuali *Pertinenze* costituenti il *Bene*, dovrà individuare le caratteristiche dimensionali - geometriche, tipologiche di tutti gli impianti tecnologici esistenti come meglio specificato nella "**BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA**" e nella "**BIMMS - METHOD STATEMENT PROCESS**".

L'Aggiudicatario dovrà inoltre produrre una relazione, nella quale descrivere lo stato conservativo degli impianti rilevati. (Elaborato. n 2)

Il rilievo degli elementi suddetti e delle relative caratteristiche dovrà essere eseguito tramite metodologie dirette (a titolo esemplificativo e non esaustivo, mediante l'esecuzione di video-endoscopia, con strumentazione a fibre ottiche, rilevazioni termografiche ecc.) preferibilmente non

invasive o poco invasive, scelte comunque dall'Aggiudicatario, che avrà l'onere del ripristino dello stato dei luoghi.

ART. 6.1.8. Elaborati grafici e livello di dettaglio della metodologia BIM

Il livello di dettaglio del rilievo geometrico, architettonico, strutturale e impiantistico, le modalità di condivisione dei documenti, e quanto altro non specificamente riportato nel presente capitolato, sono esplicitati nella **“BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA” e BIMMS - METHOD STATEMENT PROCESS**”, parte integrante dei documenti di gara.

L'Aggiudicatario dovrà procedere con le attività di rilievo e restituzione BIM per ogni singolo Fabbricato e/o Pertinenza, nonché delle aree scoperte e dei beni mobili presenti in ciascun Bene, come elaborazione dei dati acquisiti in fase di rilievo digitale 3D. A riguardo si evidenzia che il modello informativo BIM prodotto dovrà avere opportuna rispondenza alla nuvola di punti 3D elaborata. Lo scostamento in termini metrici tollerabile tra le superfici parametriche modellate e la nuvola di punti usata come riferimento per la modellazione stessa, dovrà essere congruente alle caratteristiche geometriche e al pregio degli oggetti e degli elementi costruttivi così da garantire la veridicità e completezza del modello geometrico digitale, nonché la minimizzazione nella perdita di informazioni quantitative e qualitative tra quanto costruito e reale e quanto digitalmente modellato.

Le modalità di restituzione, la tipologia degli elaborati, il numero di sezioni e prospetti, il grado di dettaglio e la scala di rappresentazione saranno preventivamente concordati con l'ufficio del R.U.P. ed approvati sulla base delle esigenze e degli obiettivi specifici del servizio, in coerenza con le caratteristiche del modello BIM dell'opera.

Gli elaborati dovranno recepire le indicazioni e le convenzioni previste dalle norme UNI relative al disegno tecnico, tra cui le UNI EN ISO 3098, UNI EN ISO 128-20, UNI EN ISO 5455, UNI EN ISO 5457, UNI 938, UNI 3972, ISO 129-1:2018, UNI EN ISO 7200.

ART. 6.1.9. Redazione relazione archeologica e sorveglianza in fase di indagine

Nel dettaglio, il professionista dovrà svolgere le attività di sorveglianza archeologica alle operazioni di esecuzione delle indagini in fondazione e geognostiche e redigere tutta la documentazione per l'assistenza archeologica sia in caso di esito positivo (presenza di rinvenimenti di reperti e/o stratigrafie d'interesse) che in caso di esito negativo (assenza di rinvenimenti di reperti e/o stratigrafie d'interesse), comprese foto, rilievi, elaborati grafici, giornale dei lavori (scavo/assistenza), relazione finale per la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio e tutto quanto si renda necessario, compreso i riscontri ad eventuali richieste integrative da parte della Soprintendenza e/o Stazione Appaltante. È richiesta a conclusione dell'attività una relazione archeologica in merito alle risultanze delle attività di indagine.

Sarà onere del professionista garantire presenza costante durante tutto il periodo di esecuzione delle indagini e curare ogni genere di rapporto con la Soprintendenza.

ART. 6.2. - B- VULNERABILITÀ SISMICA

Fermo restando la natura delle attività previste per la redazione del documento di Verifica della Vulnerabilità sismica, per i Beni tutelati e/o vincolati il presente servizio dovrà essere eseguito attraverso l'ausilio di modalità e mezzi idonei a garantire la conservazione inviolabile dello stato di fatto degli interi complessi, privilegiando tecniche non invasive. Nel caso di tecniche invasive, per gli immobili vincolati, le attività dovranno essere subordinate all'autorizzazione del Soprintendente di competenza, ai sensi dell'art. 21, comma 4, del D.Lgs. 42/2004, e della Stazione Appaltante.

A tal fine il Piano delle indagini andrà inviato preventivamente alla Soprintendenza competente, tenuto conto che i Beni sono tutelati e/o vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Il Servizio inoltre dovrà essere svolto tenendo conto delle eventuali attività svolte dall'Amministrazione usuaria del Bene e pertanto i sopralluoghi e le attività oggetto del servizio dovranno essere ad esse subordinate, senza che l'Affidatario possa accampare alcuna pretesa per danni derivanti da eventuali impedimenti.

Qualsiasi attività che comporti una modifica, prevista o accidentale, diretta o collaterale, delle condizioni attuali dei complessi e dei suoi arredi e paramenti dovrà essere previsto il ripristino a carico dell'Affidatario e secondo le disposizioni impartite dal RUP e/o dalla Soprintendenza.

L'Aggiudicatario, relativamente a questa prestazione, dovrà produrre almeno i seguenti documenti, sulla base delle specifiche di seguito riportate:

- Piano delle indagini strutturali e geognostiche; (Elaborato n. 6)
- Rapporti di prova e Relazione geologica; (Elaborati n. 7, 8)
- Relazione sulla Modellazione Strutturale e sulla Verifica di vulnerabilità sismica; (Elaborati n. 9, 10)
- Proposte di Intervento strutturale, valutazione economica, Classe di rischio Sismico; (Elaborato n. 11)
- Predisposizione schede di livello 0, 1 e 2 ai sensi dell'Ordinanza n. 3274/2003. (Elaborato n. 12)

Si riporta, a titolo indicativo e non esaustivo, il quadro legislativo di riferimento:

- Norme Tecniche per le Costruzioni aggiornate con il DM del 17/01/2018 (di seguito NTC 2018);
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- D.P.C.M. del 09/02/2011 - Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14/01/2008;
- O.P.C.M. n. 3274/2003 s.m.i.,
- Eurocodice 2 – 8 per quanto applicabili;
- D.M. n. 58 del 28/02/2017 Sisma Bonus e s.m.i. - Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni nonché la modalità per l'attestazione da parte di professionisti abilitati dell'efficacia degli interventi effettuati;
- Normative antisismiche regionali, ove presenti;
- Ulteriori Circolari o norme che dovessero essere emanate a seguito delle NTC 2018;

Si precisa che bisognerà rispettare tutte le normative, anche quelle locali, se dovessero risultare più prescrittive di quelle sovraordinate (a titolo esemplificativo e non esaustivo, dovranno eseguirsi qualora richiesto, le analisi specifiche necessarie alla definizione della risposta sismica locale).

Pertanto, si procederà con le seguenti fasi:

Fase 1: Conoscenza del Bene e piano delle indagini strutturali sui diversi Fabbricati ed eventuali Pertinenze;

Fase 2: Modellazione Strutturale e Verifiche di Vulnerabilità;

Fase 3: Proposte di Intervento Strutturale, valutazione economica degli interventi proposti, attribuzione della classe di rischio sismico del Bene a seguito dell'ipotesi dell'intervento.

Anche se il *Bene* risulta formalmente costituito da un unico *Fabbricato* l'Aggiudicatario dovrà procedere con le attività di rilievo e restituzione BIM per ogni singola unità strutturale.

ART. 6.2.1. - Fase 1 - Conoscenza del bene e piano delle indagini strutturali sui diversi fabbricati ed eventuali pertinenze

In questa prima fase si dovrà raggiungere un livello di conoscenza dei *Fabbricati* e *Pertinenze* edificate, che costituiscono il *Bene*, esaustivo e funzionale alle successive fasi di verifica strutturale.

Nel dettaglio la prima fase si articolerà nelle seguenti attività:

- Raccolta e analisi della documentazione esistente e definizione della storia progettuale, costruttiva e sismica dell'edificio e delle opere di contenimento;
- Indagini strutturali.

Di seguito si illustrano le specifiche minime delle prestazioni richieste per tale prima fase di analisi storico-critica e di rilievo.

RACCOLTA E ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE E DEFINIZIONE DELLA STORIA PROGETTUALE, COSTRUTTIVA E SISMICA DELL'EDIFICIO E DELLE OPERE DI CONTENIMENTO

Al fine di redigere la "Relazione storico-critica" (Elaborato n. 1) si raccoglieranno tutti i documenti progettuali, costruttivi, di collaudo e di manutenzione da ricercare, a cura dell'aggiudicatario, presso gli archivi delle Amministrazioni competenti (Comune, Genio Civile, Provveditorato alle Opere Pubbliche, ecc.).

Dovranno essere ricercati documenti di particolare interesse quali:

- progetto architettonico e strutturale; (relazione di calcolo delle strutture, relazione di calcolo delle opere di contenimento, muri di sostegno, ecc.), relazione geologica, relazione geotecnica e sulle fondazioni, elaborati grafici, computi metrici;
- eventuali varianti in corso d'opera;
- certificati di prove sui materiali;
- relazione e certificato di collaudo finale e collaudi in corso d'opera se redatti;
- foto delle fasi costruttive e dei dettagli strutturali;
- eventuali progetti di ristrutturazione/interventi locali/miglioramento/adequamento sismico e relativi documenti di esecuzione e collaudo;
- progetti di ristrutturazione funzionale e architettonica.

Si evidenzia che la ricerca del progetto strutturale originario è un atto dovuto, pertanto è necessario relazionare sulle ricerche effettuate e sull'esito di queste.

Nel caso non si sia riusciti a reperire da altra fonte documenti strutturali significativi, sarà necessario allegare la copia della richiesta di accesso agli atti presentata presso gli uffici tecnici di riferimento. È importante sottolineare come questa fase sia fondamentale per migliorare il livello di conoscenza dell'opera e determinarne le caratteristiche strutturali, riducendo sensibilmente i costi delle indagini successive.

Le informazioni minime da reperire (specificandone la fonte) sono le seguenti:

- data del progetto (anno o epoca);
- data di realizzazione dell'opera (anno o epoca), indicando preferibilmente data inizio lavori e fine lavori;
- data degli interventi successivi al completamento dell'opera, con particolare attenzione agli interventi che hanno variato la struttura, sia se si tratti di interventi di miglioramento o adeguamento sismico, sia di interventi che possono aver prodotto un indebolimento della struttura, come sopraelevazioni, varchi, architravi, ecc.;
- storia sismica dell'edificio con riferimento agli eventi subiti ed agli eventuali dati e danni rilevati;
- eventuali esiti di monitoraggio del quadro fessurativo.

INDAGINI STRUTTURALI

L'Aggiudicatario sarà pienamente responsabile della definizione delle prove da eseguire, della loro esecuzione, del relativo livello di conoscenza ottenuto, del ripristino dello stato di fatto.

L'Aggiudicatario dovrà redigere il "*Piano delle Indagini Strutturali*" (Elaborato n. 6) da trasmettere alla Stazione Appaltante prima dell'esecuzione delle prove, da sottoporre all'approvazione della competente Soprintendenza. Resta inteso che eventuali prescrizioni impartite dalla Soprintendenza dovranno essere scrupolosamente rispettate.

Si precisa che il piano delle indagini è un documento dinamico, che dovrà essere aggiornato in fase di esecuzione, sulla base dei risultati delle indagini eseguite, al fine di poter confermare il raggiungimento del Livello di Conoscenza richiesto.

Il "Piano delle Indagini Strutturali" dovrà contenere i seguenti elementi minimi:

- Relazione generale contenente le modalità delle prove;
- Capitolato tecnico delle prove e delle indagini sugli elementi strutturali;
- Definizione del numero delle prove per tipologia, in relazione al livello di conoscenza richiesto o proposto e dei saggi stratigrafici;
- Elaborati grafici con l'individuazione dell'ubicazione delle indagini;
- Capitolato tecnico degli interventi di ripristino non solo strutturale ma anche con riferimento alle finiture;
- Misure per la sicurezza ex D. Lgs. 81/08;
- Cronoprogramma.

Il numero delle prove della campagna di indagine, deve consentire il raggiungimento del Livello di Conoscenza **LC3** per un corrispondente Fattore di Confidenza $FC=1.00$.

L'Aggiudicatario può proporre, ove non sia possibile raggiungere il livello **LC3**, dandone specifica motivazione tecnica, una programmazione di opportune prove per il conseguimento del livello di conoscenza **LC2**.

Qualora, a seguito di risultanze operative in corso d'opera, non fosse possibile raggiungere un livello di conoscenza superiore a **LC1**, andranno riportate in modo esaustivo le motivazioni da sottoporre alla Stazione Appaltante.

TIPOLOGIA DELLE INDAGINI SULLE STRUTTURE E SULLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI:

Come previsto §8.5.3 delle NTC 2018 con riferimento alle prove di caratterizzazione meccanica dei materiali, sia per le prove sui materiali da costruzione che per le prove geotecniche, il prelievo dei

campioni e l'esecuzione delle stesse, **devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 comma 2 lett a) c) e c-bis) del D.P.R. 380/2001**. Tale previsione si applica soltanto **alle prove distruttive i cui esiti sono soggetti a certificazione ai sensi dello stesso art. 59 comma 2 del DPR 380/2001 e non alle prove non distruttive** comunque necessarie alla caratterizzazione meccanica dei materiali, così come acclarato dalla Circolare n. 7 del 21.01.2019 del C.S.LL.PP ***"Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"***, pubblicata sulla GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5.

Tutte le prove dovranno essere opportunamente individuate in relazione alla tipologia strutturale del fabbricato e dovranno seguire le indicazioni della norma UNI-EN di riferimento ed eseguite da uno sperimentatore in possesso di adeguato livello di certificazione laddove prevista.

Per ciò che concerne le prove di caratterizzazione meccanica dei materiali, esse devono infatti essere eseguite **e certificate** da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 (ufficiali e autorizzati).

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le tipologie di indagine da eseguire sugli elementi strutturali:

- INDAGINI VISIVE: Le indagini visive hanno lo scopo di rilevare geometria, materiale e stratigrafia degli elementi strutturali indagati;
- INDAGINI SUGLI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO (indagini elettromagnetiche e rilievo del copriferro (pacometro), resistenza a compressione del calcestruzzo e analisi del degrado, carbonatazione, da effettuarsi su prelievi di calcestruzzo, indagini ultrasoniche, sclerometriche, metodologia SonReb, prove a trazione su barre di armatura d'acciaio estratte dalla struttura, indagini magnetometriche, indagini penetrometriche, ecc.);
- INDAGINI SULLE MURATURE (indagini debolmente distruttive quali carotaggi, martinetto piatto sia in configurazione semplice che doppia, indagini endoscopiche, esame videoscopico, indagine sonora, etc.);
- INDAGINI SUGLI ELEMENTI LIGNEI (microcarotaggi per le caratteristiche meccaniche del legno, prove resistografiche, analisi igrometriche, indagini visive);
- INDAGINI SU SOLAI (prove di carico, indagine termografica, indagini magnetometriche, indagini penetrometriche ed ultrasoniche);
- INDAGINI SULLE FONDAZIONI (condizioni delle fondazioni, eventuale stato di degrado);
- INDAGINI GEOLOGICHE E DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E PROSPEZIONI SISMICHE il piano di indagini (vedi ALLEGATO G_INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI) deve essere definito ed attuato sulla base dell'inquadramento geologico della zona e in funzione dei dati che è necessario acquisire per pervenire ad una ricostruzione geologica di dettaglio e ai parametri caratteristici geotecnici e geofisici.

L'aggiudicatario dovrà verificare la concreta fattibilità di eventuali prove distruttive con la Stazione Appaltante e l'Amministrazione utilizzatrice del bene, nonché concordare gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi.

Gli esiti delle indagini dovranno essere documentati attraverso "rapporti di prova" dettagliati e corredati da report fotografici, risultati di laboratorio, schede grafiche relative ai particolari costruttivi.

Le indagini sul calcestruzzo (se presente) dovranno prevedere in particolare:

Ultrasuoni con trasmissione diretta, semidiretta, indiretta – calcestruzzo - UNI EN 12504-4

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di prova;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- temperatura ambiente e del materiale in prova;
- tabella dei risultati di prova relativamente ai tempi misurati e alla velocità calcolata;
- valore di correlazione della resistenza R_c del calcestruzzo indicando la formula utilizzata;
- data di taratura degli strumenti utilizzati.

Indagine di tipo *Pull-out* – calcestruzzo - UNI EN 12504-3:2005

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- identificazione inequivocabile della posizione di prova;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- temperatura ambiente e del materiale in prova;
- tabella dei risultati di prova relativamente alla forza misurata;
- valore di correlazione della resistenza R_c del calcestruzzo indicando la formula utilizzata.

Indagine con sclerometro – calcestruzzo - UNI EN 12504-2

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- identificazione inequivocabile della posizione di prova;
- marca e modello dello sclerometro con indicazione della classificazione N;
- data dell'ultima verifica sull'incudine di riferimento ed esito delle battute di prova;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- temperatura ambiente e del materiale in prova;
- tabella dei risultati di prova col risultato medio secondo la curva di correlazione dello strumento.

Valutazione della profondità della carbonatazione – calcestruzzo - UNI EN 14630

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche geometriche dell'elemento strutturale da cui si è ricavata la carota;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di estrazione della carota;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);

- temperatura ambiente e del materiale in prova;
- tabella dei risultati di prova indicante lo spessore medio ed i valori massimi e minimi.

Carotaggio – calcestruzzo - UNI EN 12504-1

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'estrazione;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di estrazione;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- temperatura ambiente e del materiale in prova.

Indagini con metodo *SonReb* – calcestruzzo - Norma BS 1881-204, DIN 1045, CP110

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo;

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche tecniche principali delle strumentazioni utilizzate;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di prova;
- età del calcestruzzo (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale del calcestruzzo al momento della prova;
- temperatura ambiente e del materiale in prova;
- tabella dei risultati delle due tipologie di prova relativamente ai tempi misurati dal metodo ultrasonico e relativa velocità calcolata, e agli indici di rimbalzo riscontrati;
- valore di correlazione della resistenza R_c del calcestruzzo indicando le formule utilizzate.

Verifica del profilo di penetrazione dello ione-cloruro – calcestruzzo - UNI EN 206-1

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- il Laboratorio dove sono state eseguite le prove;
- il riferimento normativo;
- la descrizione e l'identificazione del provino;
- lo stato, la forma e la dimensione del provino;
- l'identificazione delle posizioni e delle profondità di prova;
- l'età del calcestruzzo (se conosciuta);
- la data della prova;
- le percentuali di ioni cloruro determinate per ogni campione di calcestruzzo.

Indagini magnetometriche (pacometro) – ferri d'armatura - BS 1881-204

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
 - data e ora della prova;
 - caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
 - caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
 - identificazione inequivocabile della zona indagata;
 - schema delle armature rilevate con indicazione dello spessore di copriferro e del diametro con indicazione della precisione presunta.
-

Prelievo di armature – ferri d'armatura - Norma ASTM C876

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'estrazione;
- identificazione inequivocabile della posizione di estrazione;
- caratteristiche geometriche del provino.

Misura del potenziale di corrosione – ferri d'armatura - UNI 10174

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- descrizione della struttura da ispezionare;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- la procedura di bagnamento della superficie del calcestruzzo;
- le condizioni atmosferiche prevalenti durante la rilevazione delle misure;
- le mappature del potenziale.

Le indagini sulle murature dovranno prevedere in particolare:

Indagini tramite endoscopio – muratura

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di prova;
- età della muratura (se conosciuta);
- condizione di umidità superficiale al momento della prova;
- fotogrammi e schema esplicativi della sezione dell'elemento con indicazione di eventuali anomalie e note dell'operatore;

Indagini con martinetto piatto singolo – muratura - ASTM C1196 - C1197

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- restituzione con tabella e grafico delle pressioni esercitate e delle deformazioni misurate;
- calcolo della tensione di esercizio della muratura.

Indagini con martinetto piatto doppio – muratura - ASTM C1196 - C1197

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- restituzione con tabella e grafico delle pressioni esercitate e delle deformazioni misurate;
- calcolo della tensione di rottura della muratura e del modulo elastico.

Indagini soniche – muratura - UNI EN 12504-4

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella delle velocità misurate e calcolo del valore medio per ogni zona d'indagine.

Sclerometro a pendolo per malte – muratura

Il resoconto di prova deve includere:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- restituzione con tabella degli indici di rimbalzo misurati e calcolo del valore medio per ogni zona d'indagine, mediante la curva di correlazione dello sclerometro si risale alla stima della resistenza a compressione delle malte.

Penetrometro per malte – muratura - ASTM C 803

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- restituzione con tabella delle profondità di penetrazione misurate, scarto del valore massimo e minimo, calcolo del valore medio per ogni zona d'indagine;
- stima della resistenza a compressione del materiale mediante la curva di correlazione fornita dal costruttore dello strumento.

Saggi stratigrafici

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore;
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;

Il modus operandi dovrà essere il seguente:

- prevedere la delimitazione di una superficie quadrata o rettangolare non molto estesa;
- procedere alla progressiva asportazione di uno strato per volta con un bisturi affilato fino a scoprire la muratura grezza;
- verificare l'esistenza di antiche decorazioni, esaminare le caratteristiche delle finiture superficiali e stabilirne la sequenza.

Nel caso degli stucchi cercare tracce di policromie o di antiche dorature.

Le indagini sugli elementi in carpenteria metallica dovranno prevedere in particolare:

Controllo magnetoscopico

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
 - data e ora dell'esecuzione;
 - identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
 - allegati fotografici;
 - tabella dei risultati o relazione sugli stessi.
-

Prova di durezza

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Prova a liquidi penetranti

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Spessometria

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Misura delle coppie di serraggio

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Prova ultrasonica

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Prova diretta e indiretta del tiro di catene

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi.

Le indagini sui solai dovranno prevedere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

Indagine termografica - UNI EN 13187:2000

Il resoconto di prova deve includere

- Nome degli sperimentatori e dei presenti e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);

- Data ed ora della prova/misura;
- Caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- Identificazione dell'oggetto di prova ed orientamento rispetto ai punti cardinali.

Prova di carico statica sacconi o contenitori d'acqua

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome degli sperimentatori e dei presenti e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- caratteristiche geometriche dei sacconi o dei contenitori;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile delle posizioni di carico e misura;
- temperatura ambiente;
- andamento temporale dei valori rilevati sotto forma di tabella e grafico.

Indagini magnetometriche (pacometro) – ferri d'armatura - BS 1881-204

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dello sperimentatore e indicazione del livello di certificazione (se in possesso UNI EN 473);
- data e ora della prova;
- caratteristiche tecniche principali della strumentazione utilizzata;
- caratteristiche geometriche dell'elemento in prova;
- identificazione inequivocabile della zona indagata;
- schema delle armature rilevate con indicazione dello spessore di copriferro e del diametro con indicazione della precisione presunta;
- indagini resistografiche, densitometriche, ultrasoniche per solai in legno.

Le indagini sugli elementi in carpenteria in legno dovranno prevedere in particolare:

L'esame degli elementi costruttivi in legno dovrà prevedere indagini volte alla conoscenza del materiale, in particolare nei riguardi della specie, dello stato di conservazione e delle caratteristiche meccaniche.

Riguardo alla caratterizzazione del materiale, per l'identificazione della specie legnosa si dovrà fare riferimento alla norma UNI 11118 e, per la valutazione dello stato di conservazione e del profilo resistente degli elementi in opera, alla norma UNI 11119.

Date le incertezze delle conoscenze, qualora si ricorra a metodi indiretti di prova, è opportuno confrontare le misure ottenute con metodi diversi, tenendo presente che la variabilità dei singoli parametri è in genere ampia.

A titolo indicativo e non esaustivo, verificandone preventivamente la compatibilità con le esigenze di conservazione del Bene e previa autorizzazione della Soprintendenza si riporta a seguire un elenco delle principale tipologie di analisi eseguibili sulle strutture lignee:

Studio morfoanatomico

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
 - data e ora dell'esecuzione;
 - identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
 - allegati fotografici;
-

- tabella dei risultati o relazione sugli stessi

Analisi dei biodeteriogeni

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi

Microcarotaggio e prova a compressione diretta di campione cilindrico

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi

Prova resistografica

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi

Analisi ultrasonica

Il resoconto di prova deve includere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- nome dell'operatore e indicazione del livello di certificazione (UNI EN 473);
- data e ora dell'esecuzione;
- identificazione inequivocabile della posizione di esecuzione;
- allegati fotografici;
- tabella dei risultati o relazione sugli stessi

Le certificazioni dei risultati delle prove dovranno essere rilasciate dai laboratori autorizzati ai sensi della normativa vigente.

ART. 6.2.2. - Fase 2 - Modellazione strutturale e verifiche di vulnerabilità

In questa seconda fase, si costruirà per ogni Unità Strutturale, costituente il *Bene* ed eventuale *Pertinenza* edificata, un modello numerico della struttura che ne rappresenti il più fedelmente possibile le distribuzioni di massa e di rigidezza effettiva, valutando altresì gli aspetti di regolarità, di idoneità statica e di comportamento strutturale degli elementi costruttivi considerando anche l'interazione con gli elementi non strutturali. A modellazione strutturale compiuta, l'Aggiudicatario dovrà eseguire le elaborazioni di calcolo, le verifiche di vulnerabilità e le considerazioni critiche necessarie ad esprimere un giudizio in merito agli indicatori di rischio utili alle successive valutazioni per gli eventuali interventi da eseguire.

In dettaglio, la seconda fase si articolerà nelle seguenti attività:

- Modellazione strutturale e Valutazione del modello strutturale (intesa ai sensi del § 10 NTC 2018 come “giudizio motivato di accettabilità dei risultati”);
- Verifiche di vulnerabilità.

Al termine di tale fase dovrà essere prodotta una “*Relazione sulla Modellazione Strutturale e verifica della vulnerabilità sismica*” illustrante le verifiche eseguite nonché un’analisi critica delle risultanze delle stesse.

Di seguito si illustrano le specifiche minime delle prestazioni richieste per tale seconda fase.

Ai fini della definizione della classe d’uso da attribuire al Bene si dovrà tener conto della suddivisione indicata al par. 2.4.2 delle NTC2018 tenendo in considerazione la destinazione d’uso finale prevista.

MODELLAZIONE STRUTTURALE E VALUTAZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE

L’Aggiudicatario procederà a definire le azioni da considerare e gli aspetti principali e secondari che influenzano la risposta della struttura. Al termine di tale definizione l’Aggiudicatario dovrà perfezionare il modello da assumere e i metodi di analisi che intenderà utilizzare.

L’analisi di modellazione si articolerà in quattro momenti specifici:

- definizione dei dati di base della modellazione strutturale;
- definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica delle unità strutturali dei fabbricati costituenti il Bene;
- modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;
- valutazione del modello strutturale tenendo conto di quanto prescritto nel cap.10 del DM 17.01.2018.

L’aggiudicatario dovrà effettuare la valutazione della sicurezza con riferimento agli stati limite definiti dalla normativa vigente, con particolare riferimento alle NTC 2018 nonché quelli definiti dalla DPCM del 09/02/2011 per i beni o elementi di particolare valore artistico su esplicita richiesta della/e Soprintendenza competente/i.

L’Aggiudicatario dovrà procedere all’assegnazione della Vita Nominale dell’opera strutturale riferita ad ogni Fabbricato ed eventuale Pertinenza edificata costituente il Bene.

Il numero di anni per il quale la struttura potrà essere utilizzata per lo scopo al quale sarà destinata viene definito ai sensi del presente capitolato in almeno 50 anni, fermo restando la verifica critica della compatibilità di tale valore con la tipologia e con lo stato di conservazione del fabbricato.

Infine, il Calcolo del Periodo di Riferimento (V_R) per l’azione sismica sarà definito nel rispetto dei valori fissati nel §2.4.3 delle NTC 2018.

Azioni sulla costruzione

L’Aggiudicatario dovrà prioritariamente elencare l’insieme delle azioni che verranno considerate nell’ambito della valutazione della vulnerabilità, mettendo eventualmente in evidenza la presenza di carichi particolari, tipo carichi concentrati dovuti a specifici elementi strutturali e non, carichi uniformemente distribuiti solo in alcune zone strutturali, ecc.. Dovrà essere indicata, per la definizione dell’azione sismica, gli effetti della variabilità spaziale del moto (ai sensi del §3.2.4 delle NTC 2018).

L’Aggiudicatario dovrà inoltre determinare, in base ai criteri riportati delle NTC 2018, eventualmente le azioni sulla costruzione relative a:

- vento;

- neve;
- temperatura;
- azioni eccezionali;

Definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica

L'Aggiudicatario dovrà esprimersi in merito ai criteri di valutazione della vulnerabilità sismica, riportando una serie di informazioni preliminari all'esecuzione del calcolo sismico.

L'Aggiudicatario dovrà, inoltre, esprimersi in merito alla idoneità statica del Bene/Fabbricato/Pertinenza nella sua interezza e degli impalcati, sia in relazione alle implicazioni con le successive verifiche di vulnerabilità statica sia prospettando, laddove ritenuto necessario, interventi urgenti alla struttura.

Si procederà obbligatoriamente secondo i seguenti passaggi in conformità alle indicazioni delle NTC 2018:

- Analisi di regolarità.
- Classificazione degli elementi strutturali.
- Presenza di elementi strutturali secondari e di elementi costruttivi senza funzione strutturale sismicamente rilevanti.
- Valutazione dell'idoneità statica della struttura nel suo complesso e degli impalcati.
- Modellazione della struttura e metodi di analisi adottati.
- Metodo di analisi adottato e criteri di ammissibilità.

VERIFICHE DI VULNERABILITÀ STATICA

Sarà cura dell'aggiudicatario riportare in relazione l'esito della verifica statica (combinazione fondamentale SLU) in termini di indicatore di rischio, nonché comunicarlo in via prioritaria alla Stazione Appaltante, qualora non risultasse verificata per il Fabbricato in oggetto.

Costituisce quindi specifico obbligo dell'operatore economico comunicare ogni eventuale criticità statica alla Stazione Appaltante in corso di esecuzione del servizio e quindi prima del completamento dello stesso, al fine di consentire l'adozione di ogni più opportuna determinazione sulle possibili azioni da intraprendere.

In tale eventualità, si dovrà predisporre una **relazione dettagliata** in cui si dia evidenza: delle criticità statiche individuate, del grado di pericolosità (se trattasi di situazioni locali, porzioni del fabbricato o dell'intero immobile), dell'eventuale urgenza di intervento, degli scenari di intervento al fine di risolvere le suddette criticità e le linee d'azione da intraprendere. Inoltre, bisognerà indicare una stima preliminare dei costi di intervento e delle tempistiche realizzative.

L'aggiudicatario dovrà, in presenza di rilevate criticità statiche, anche prestare la massima collaborazione al RUP/DEC nelle attività di verifica che dovesse essere ritenuto opportuno effettuare in merito alla coerenza delle risultanze statiche fornite.

VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA

Si procederà con le verifiche di vulnerabilità, in termini globali e locali, giungendo alla definizione di indicatori di rischio ed effettuando le opportune valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi di adeguamento o miglioramento che l'Aggiudicatario riterrà necessari.

In tale fase sarà inoltre l'Aggiudicatario evidenziare eventuali situazioni critiche, quali strutture non resistenti ai soli carichi verticali.

Tale momento si articolerà in tre passaggi specifici:

- verifiche di vulnerabilità degli elementi strutturali e non strutturali;
- determinazione degli indicatori di rischio (I_R);
- valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi.

Tutti gli aspetti di seguito descritti dovranno essere organizzati ed illustrati in una specifica “relazione sulle verifiche di vulnerabilità” (Elaborato n. 10) eseguite, con l'opportuno corredo di diagrammi, tabulati di calcolo ed elaborati grafici illustrativi.

L'Aggiudicatario dovrà eseguire, e quindi relazionare in merito alle verifiche di vulnerabilità, illustrando i meccanismi di crisi globali e locali conseguenti alle modellazioni strutturali effettuate.

Le verifiche andranno condotte in riferimento alle diverse tipologie costruttive e strutturali rilevate (edifici isolati in muratura, edifici in cemento armato, edifici in acciaio, edifici misti e di aggregati edilizi).

Verifiche di vulnerabilità degli elementi non strutturali

Qualora si ritenga necessario sottoporre a verifica di vulnerabilità elementi non strutturali si dovranno fornire:

- le motivazioni che hanno condotto alla verifica dell'elemento non strutturale;
- gli elaborati grafici con l'indicazione e la posizione degli elementi in questione;
- elaborati grafici con i particolari costruttivi salienti dei collegamenti degli elementi esaminati con le strutture dell'edificio;
- illustrazione dei criteri di verifica e dei calcoli utilizzati per l'analisi di vulnerabilità.

Determinazione degli indicatori di rischio (I_R)

L'Aggiudicatario dovrà procedere con la determinazione dell'indicatore di rischio in riferimento alla tipologia strutturale dell'immobile (strutture in cemento armato, strutture in acciaio, strutture in muratura, aggregati edilizi, strutture miste) e in conformità ai criteri riportati nella vigente normativa in materia.

Valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi

L'Aggiudicatario, sulla scorta di tutti i momenti conoscitivi e delle analisi strutturali eseguite per ogni Fabbricato, anche in relazione ai fenomeni di danno e alle carenze esistenti e rilevate, alla vulnerabilità statica e sismica analiticamente determinata e al gradiente del danno al variare e progredire dei fenomeni di collasso locale, dovrà predisporre apposita relazione contenente le proprie valutazioni critiche.

Successivamente dovrà valutare criticamente l'Indice di Rischio determinato per le varie tipologie strutturali.

Come già indicato, al termine della “FASE 2” L'Aggiudicatario dovrà produrre una “Relazione sulla Modellazione Strutturale” e “Verifica della Vulnerabilità sismica” (Elaborati n. 9, 10).

PREDISPOSIZIONE SCHEDE DI SINTESI DI LIVELLO 0, 1 E 2

Al termine della fase conoscitiva, qualora non sia stata precedentemente redatta, dovrà essere prodotta la “scheda di sintesi di livello 0”, di tutti i Fabbricati ed eventuali pertinenze costituenti il Bene, sulla base del modello predisposto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile, secondo quanto indicato nell'OPCM n. 3274/2003 art. 2 commi 3) e 4), tenuto conto dell'aggiornamento delle NTC 2018 e della circolare DPC/SISM n. 31471 del 21/04/2010 e ss.mm.ii.

In considerazione della strategicità del Bene/Fabbricato l'Aggiudicatario dovrà anticipare alla Stazione Appaltante "le schede di sintesi della verifica sismica di livello 1 ed livello 2" (Elaborato n. 12).

ART. 6.2.3. - Fase 3 - Ipotesi alternative di intervento strutturale

Sulla base delle analisi numeriche di cui alla fase precedente, si prevede l'indicazione, da parte dell'Aggiudicatario, di scenari di intervento alternativi per il miglioramento e adeguamento del Bene in analisi (Elaborato n. 11), descritte con particolare riferimento alle tipologie di intervento ai sensi del §8.4 delle NTC 2018, e in particolare:

- **Interventi di miglioramento:** la valutazione della sicurezza e il progetto di intervento dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme. Il coefficiente ζ_e , che misura il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione può essere minore dell'unità. Il valore del coefficiente, a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6., salvo diverse indicazioni legate al particolare pregio del Bene in oggetto, come previsto al § 8.4.2. delle NTC 2018, che andranno in ogni caso concordare con la Stazione Appaltante, sentita la competente Soprintendenza e le Amministrazioni usuarie.
- **Interventi di adeguamento:** il progetto dovrà essere riferito all'intera costruzione e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento. Il coefficiente ζ_e post intervento dovrà essere pari o superiore a 1,0, fatta salva la possibilità di raggiungere un coefficiente ζ_e post intervento inferiore ma coerente con quanto disposto dalle NTC 2018, da concordare con la Stazione Appaltante, sentita la competente Soprintendenza e le Amministrazioni usuarie.

Tali proposte dovranno essere esplicitate in un documento denominato **Relazione sulle strategie di intervento proposte** (vedi elaborato 11), dovranno essere illustrati - per ogni Bene:

- i diversi scenari di intervento in funzione dello stato di rischio attuale;
- il livello di miglioramento desiderato, proponendo **almeno una ipotesi per l'adeguamento strutturale (qualora sia raggiungibile ed applicabile) ed una per il miglioramento;**
- una sintesi sulla vulnerabilità sismica del fabbricato, sulla pericolosità sismica del sito e sugli indicatori di rischio sismico post operam;
- la Classe di Rischio raggiunta post-operam;
- **la stima preliminare dei costi di intervento e delle tempistiche realizzative** per ognuno degli scenari esaminati;

L'Aggiudicatario, inoltre, nel rispetto di quanto previsto dal D.M. n. 58 del 28/02/2017 e relative Linee guida e allegati, dovrà individuare, mediante specifica asseverazione, la **Classe di Rischio Sismico** sia allo stato di Fatto (prima dell'intervento) che allo stato conseguente l'intervento proposto, tramite "metodo convenzionale" **Dovrà inoltre indicare espressamente il valore dell'indice di Sicurezza Strutturale (IS-V) ed il Valore della Perdita Annuo Media (PAM).**

ART. 6.3. - C- DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi energetica sarà volta a fornire un'adeguata conoscenza del consumo energetico dei singoli Fabbricati che costituiscono il Bene, individuandone e quantificandone le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

L'Aggiudicatario dovrà produrre i seguenti documenti, come meglio riportati di seguito:

- Relazione Diagnosi Energetica (Elaborato n. 3) comprensivo di allegato denominato "Scenario di efficientamento energetico" (Elaborato n. 5)
- Attestato di prestazione Energetica (APE). (Elaborato n. 4)

A titolo indicativo e non esaustivo si riportano di seguito riferimenti normativi in materia:

UNI/TS 11300;

UNI EN 12831;

UNI EN 16212;

UNI CEI/TR 11428;

UNI CEI EN 16247;

D.Lgs. n. 192/05 e s.m.i.;

D.Lgs. n. 115/08 e s.m.i.;

D.Lgs n. 28/2011;

Decreto interministeriale 26/06/2015 – Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 16/09/2016 e Linee Guida.

Eventuali nuove norme e linee guida emanate in corso della presente procedura.

ART. 6.3.1. Relazione diagnosi energetica

L'Aggiudicatario dovrà produrre, per ogni Fabbricato costituente il Bene e per ogni singolo sistema "Edificio/impianto", una relazione denominata "Relazione Diagnosi Energetica".

La procedura, volta alla redazione della suddetta Relazione, può essere schematizzata in tre macro – fasi:

- Raccolta di tutti i dati di consumo dei parametri energetici caratteristici della struttura oggetto di indagine e rilievo ed analisi di dati relativi al sistema edifico-impianto in condizioni standard di esercizio.
- Analisi e valutazioni economiche dei consumi energetici dell'edificio sia annuali che mensili.
- Individuazione d'interventi di ottimizzazione gestionale e/o miglioramento dell'efficienza energetica del sistema, tecnicamente validi ed economicamente sostenibili.

La Diagnosi Energetica, in quanto procedura sistematica, dovrà possedere i requisiti indicati nelle Linee Guida della UNI TR 11428 (completezza, attendibilità, tracciabilità, utilità, verificabilità), nonché rispondere ad ogni indicazione prevista DM 23 giugno 2022 n. 256 (criteri ambientali minimi).

Il documento dovrà contenere a titolo indicativo e non esaustivo le seguenti informazioni:

- a) Caratterizzazione del sistema: acquisizione dei dati climatici e di localizzazione del Bene (*dati climatici della località, dati relativi all'ubicazione del Bene, ecc.*), profilo di utilizzo e carichi energetici dei singoli Fabbricati.
 - b) Definizione delle condizioni di comfort richieste;
 - c) Caratterizzazione dell'involucro edilizio: l'Aggiudicatario dovrà raccogliere tutte le informazioni necessarie per identificare le caratteristiche termo-igrometriche dei componenti costituenti l'involucro edilizio. Ai fini della corretta caratterizzazione dell'involucro, relativamente allo stato di fatto, dovranno essere rilevati, tramite misure e verifiche dirette, tutti i parametri dimensionali, geometrici e termo-fisici dei componenti opachi e trasparenti (strutture disperdenti).
 - d) Analisi e caratterizzazione dei sistemi impiantistici presenti;
-

- e) Rilievo dei consumi: andranno reperiti e attentamente analizzati i dati di consumo del combustibile adoperato per il riscaldamento e quello dell'energia elettrica utilizzata direttamente o per gli ausiliari di sistema;
- f) Raccolta dei dati di input al calcolo caratterizzanti lo stato di fatto;
- g) Confronto con i consumi reali;
- h) Individuazione di appropriate tecnologie e interventi *energy-saving* (interventi di incremento dell'efficienza energetica dell'edificio) e valutazione della fattibilità tecnico-economica.

Per effettuare una valutazione di *fattibilità tecnico-economica* è necessario esaminare l'intervento nei suoi diversi aspetti, allo scopo di identificare le condizioni tecnico-gestionali che consentono la realizzabilità dell'intervento. In particolare:

- la fattibilità tecnica dei diversi interventi ipotizzabili, tenuto conto del rispetto dei vincoli paesaggistici, ambientali, architettonici, archeologici ecc.;
- la soluzione più adeguata per l'involucro (superfici opache / trasparenti) e i consumi energetici relativi alla soluzione;
- la soluzione impiantistica più appropriata al caso specifico fra una serie di soluzioni alternative;
- i consumi energetici dell'eventuale nuovo impianto e/o tecnologie a risparmio energetico;
- il risparmio energetico ottenibile rispetto alla situazione precedente l'intervento;
- il sistema di tariffazione;
- i costi di realizzazione e di gestione dell'eventuale nuovo impianto;
- valutazione del tempo di ritorno economico semplice dell'investimento;
- i tempi previsti per l'avvio ed il completamento dell'intervento.

I principali indicatori economici d'investimento che è possibile utilizzare in queste valutazioni sono:

- VAN (valore attuale netto);
- IP (indice di profitto);
- TIR (tasso interno di rendimento) o IRR (internal rate of return);
- TRA (tempo di ritorno attualizzato);
- TR (tempo di ritorno semplice) o SP (simple payback time).

SCENARIO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Sulla base dei risultati delle analisi condotte, individuati i principali interventi migliorativi per la riqualificazione energetica del Fabbricato, dovrà essere prodotta una relazione illustrativa contenente un approfondimento progettuale dello scenario ritenuto maggiormente idoneo al raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e comfort termo-igrometrico, che comprenda:

- a) la sintesi schematica dei dati anagrafici relativi ad ogni bene/fabbricato/pertinenza, delle informazioni relative ad involucro ed impianti, della fornitura energetica e del consumo elettrico e termico
- b) l'individuazione di tutti gli interventi ricompresi nello scenario di efficientamento energetico, riportante:
 - Tipologia dell'intervento proposto, ivi incluse le caratteristiche della componentistica essenziale a e delle opere strettamente connesse alla sua realizzazione;
 - Caratteristiche tecniche dell'intervento, con particolare riguardo al risparmio energetico realizzabile, specificando i parametri di calcolo adottati e i sistemi di misura previsti per la quantificazione dei risparmi ex post;
- c) valutazione economica dell'intervento proposto;
- d) valutazione del tempo di ritorno economico semplice dell'investimento.

ART. 6.3.2. Attestato di prestazione energetica

Oltre alla relazione di diagnosi energetica l'Aggiudicatario dovrà inoltre produrre, per ogni Fabbricato costituente il Bene e per ogni singolo sistema "Edificio/impianto", anche l'Attestato di Prestazione Energetica.

Nel caso in cui un Fabbricato facente parte del Bene sia costituito da più zone termiche, sarà onere dell'Aggiudicatario valutare, conformemente alle norme in materia, le corrette modalità di presentazione della suddetta documentazione sia in termini di Diagnosi Energetica che di certificazione APE.

ART. 6.4. - D- REDAZIONE DEL DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP)

Sulla base del quadro esigenziale che sarà comunicato all'affidatario per ognuno dei Lotti in gara dovrà essere redatto il DOCFAP, in relazione alla specifica tipologia e alla dimensione dell'intervento da realizzare dovrà essere composto da una relazione tecnico-illustrativa (Elaborato 31), così articolata:

- a) analisi dello stato di fatto dell'area d'intervento o dell'opera, nel caso di interventi su opere esistenti, integrabili da modelli informativi bi- e tri- dimensionali e da modelli informativi alle opportune scale che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti;
- b) inquadramento territoriale dell'area d'intervento: corografia, stralcio dello strumento urbanistico comunale, verifica della compatibilità dell'intervento con gli strumenti urbanistici, con la mappa tematica archeologica ove esistente e con i vincoli di settore, ove pertinenti;
- c) individuazione, tramite elaborati descrittivi, cartografici e grafici (es. piante, sezioni, prospetti, rendering, etc.), in relazione al tipo e alla dimensione dell'intervento, delle possibili alternative progettuali e relativo confronto sulla base delle caratteristiche funzionali, tecniche, economico, finanziarie, anche in relazione agli aspetti connessi alla manutenibilità. Tali alternative possono essere illustrate anche mediante modelli informativi;
- d) schemi grafici che descrivano e consentano l'individuazione delle caratteristiche essenziali delle alternative progettuali esaminate. Tali schemi possono essere supportati da simulazioni digitali realizzate tramite dedicati strumenti di schematizzazione parametrica;
- e) indicazione dei tempi previsti per l'attuazione delle alternative progettuali esaminate;
- f) stima sommaria dei costi, mediante l'adozione di prezzi parametrici
- g) confronto comparato delle alternative progettuali, esaminate mediante idoneo strumento a supporto delle decisioni, in relazione al tipo e alla dimensione dell'intervento.

Il DOCFAP, sulla base del confronto comparato tra le alternative prese in considerazione dovrà consentire di pervenire alla individuazione della soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività e per l'ambiente, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire.

Nell'elaborazione delle alternative progettuali si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nei decreti di vincolo (D.Lgs.42/2004), nonché della sostenibilità ambientale e della massima qualità funzionale, tecnica ed architettonica attraverso la valorizzazione e rigenerazione urbana degli immobili e dei contesti ambientali di intervento. Le valutazioni dovranno tener conto anche dei metodi di valutazione della sostenibilità secondo i principi ESG (Environmental -Social – Governance)

individuati dall'Agenzia del Demanio con lo scopo di contribuire, attraverso i propri interventi, agli obiettivi di riduzione degli effetti del cambiamento climatico.

ART. 6.5. - E- RILIEVO VEGETAZIONALE (SOLO LOTTO 2)

L'attività dovrà prevedere l'inquadramento geografico e bioclimatico della zona, l'inquadramento vegetazionale e floristico e la localizzazione georeferenziata, su planimetria quotata, delle essenze vegetazionali presenti e relative caratteristiche e dimensioni. Andranno individuate le alberature di pregio e quelle monumentali eventualmente presenti, oltre all'indicazione delle alberature da abbattere.

L'attività dovrà essere documentata mediante una apposita relazione (Elaborato 28 e 29) finalizzata alla corretta identificazione dell'assetto vegetazionale del compendio. In particolare, dovranno essere sviluppate per ogni pianta apposite monografie contenenti le principali informazioni raccolte quali le coordinate di localizzazione, la specie, la dimensione, la descrizione delle caratteristiche, l'esito delle indagini effettuate, report fotografico e un sintetico giudizio fitosanitario.

ART. 7. ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO

Sono a carico dell'Aggiudicatario tutte le spese necessarie ed accessorie per l'espletamento dei servizi richiesti nell'appalto quali, a titolo indicativo e non esaustivo:

- oneri di trasferta;
- richiesta ed esecuzione delle pratiche per occupazione di suolo pubblico, comunicazioni che si dovessero rendere necessarie prima o durante l'esecuzione del servizio nei confronti degli Enti competenti, documentazione per ottenimento permessi. All'Aggiudicatario saranno rimborsati, dietro presentazione delle quietanze di pagamento, eventuali oneri dovuti alle Pubbliche Amministrazioni per le occupazioni di suolo pubblico, eventuali oneri per richiesta e rilascio permessi;
- spese per l'esecuzione delle indagini strutturali, per l'assistenza edile necessaria all'esecuzione delle indagini strutturali, per assistenza edile al ripristino strutturale degli elementi e delle zone indagate, spese per le opere edili di ripristino delle finiture architettoniche degli elementi e delle zone indagate, spese per l'esecuzione di scavi e saggi in fondazione compreso il completo ripristino della zona indagata, spese per l'esecuzione di scavi e saggi per indagini su opere di contenimento (muri di sostegno, ecc..) compreso il completo ripristino della zona indagata;
- spese per tutte le indagini strumentali necessarie al servizio di valutazione energetica dei componenti edilizi, spese per attività di pulizia degli ambienti ove sono stati realizzati i saggi e le opere edili di ripristino dello stato dei luoghi;
- spese per lo smaltimento dei rifiuti presso discariche autorizzate;
- spese per il rilascio di certificazioni e dei risultati di prova da parte dei laboratori;
- spese per eventuali opere provvisorie, spese per noli a caldo/freddo di piattaforme elevatrici, spese per carico/scarico movimentazione e trasporto eventuali materiali di risulta prodotti nel corso delle indagini e comprensive di oneri di discarica, oneri per l'attivazione di una assicurazione per la Responsabilità Civile per i rischi connessi alle indagini e rimozione di materiale edile in ambiti pubblici e privati, in relazione a persone, animali, piante, edifici, strutture e cose;
- spese per la produzione degli elaborati cartacei da consegnare alla Stazione Appaltante;
- idonea dotazione di attrezzature, mezzi d'opera e personale esperto necessari per l'espletamento del servizio;

- comunicazione tempestiva all'Amministrazione delle eventuali variazioni della propria struttura organizzativa coinvolta nell'esecuzione dell'appalto, indicando analiticamente le variazioni intervenute ed i nominativi dei nuovi responsabili.
- spese relative all'attuazione delle misure di sicurezza necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi specifici connessi alle attività svolte. Pertanto, l'aggiudicatario dovrà quantificare i costi specifici connessi con il presente servizio e indicarli nell'offerta economica ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D. Lgs. 50/2016.

Si precisa che tali oneri non rappresentano per l'Operatore economico un corrispettivo aggiuntivo rispetto a quello indicato nell'offerta economica, bensì una componente specifica della stessa.

L'aggiudicatario dovrà tenere conto, in sede di offerta, di ogni onere per le attività sopra indicate, nessuno escluso.

Per quanto riguarda le prestazioni indicate nel presente capitolato la Stazione Appaltante accetterà solamente elaborati regolarmente timbrati e firmati da professionisti abilitati per la prestazione professionale richiesta, in base alla normativa vigente e indicati nel citato gruppo di lavoro.

ART. 8. CONSEGNA E MODALITA' DI PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

L'Aggiudicatario effettuerà il servizio assegnando autonomamente l'ordine di esecuzione dei Beni costituenti il Lotto nel rispetto del relativo programma di esecuzione da redigersi in contraddittorio con il Direttore dell'Esecuzione del Contratto (DEC) ovvero con il Responsabile Unico del Progetto (RUP) i quali, potranno comunque, nel corso dell'esecuzione del servizio, variare l'ordine di priorità concordato.

Le risultanze delle attività predisposte su ogni Bene dovranno essere consegnate alla Stazione Appaltante secondo l'ordine di esecuzione condiviso e nel rispetto del citato programma di esecuzione.

Tutta la documentazione (modello BIM, relazioni, grafici, doc. fotografica, risultanze indagini, prove in sito ecc.) di cui ai capitoli precedenti del presente capitolato, dovrà essere nominata, organizzata e consegnata alla Stazione Appaltante con le modalità indicate nella "**BIMSM - SPECIFICA METODOLOGICA**" e nella "**BIMMS – METHOD STATEMENT PROCESS**" ed inoltre

- su supporto informatico (CD o DVD) nei formati previsti dalla Tabella C;
- su supporto informatico (CD o DVD), nel formato per documenti non editabile, PDF, firmate digitalmente dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato;

Alla Stazione Appaltante dovranno essere fornite, tutte le risultanze delle indagini, verifiche e prove *in-situ*, di cui alla verifica di vulnerabilità sismica, in originale, almeno in duplice copia, così come acquisite dagli enti certificatori, oltre che in formato digitale PDF firmati digitalmente assieme ad ogni altra documentazione riguardante l'oggetto dell'appalto.

ART. 9. CORRISPETTIVO E MODALITÀ DI PAGAMENTO

Il corrispettivo è determinato in base all'offerta presentata dall'Aggiudicatario in sede di gara sul valore stimato dei Servizi meglio descritti al precedente art. 2.

Il corrispettivo determinato a "**corpo**" si intende comprensivo di tutto quanto necessario per la puntuale esecuzione dell'Appalto in ogni sua componente prestazionale, in osservanza alle normative applicabili e alle disposizioni del presente Capitolato, all'Offerta e alle disposizioni contrattuali, pertanto gli importi di seguito riportati s'intendono remunerativi per ogni attività e in nessun caso potranno essere addebitati alla Stazione Appaltante oneri aggiuntivi o rimborsi per spese sostenute nello svolgimento del servizio.

I pagamenti dei corrispettivi dei Lotti avverranno, con le modalità di seguito esposte:

- 1) **Primo acconto pari al 70% del corrispettivo calcolato per le attività A, B, C, D ed E** (recuperando in proporzione la quota dell'anticipazione già corrisposta) per ogni Bene costituente il Lotto. Il pagamento sarà subordinato al buon esito della verifica dei contenuti quantitativi e qualitativi degli elaborati consegnati, inerenti al completamento delle seguenti attività di cui al presente capitolato e dalla BIMMS Specifica Metodologica, eseguita da parte del Direttore dell'Esecuzione del Contratto, laddove nominato, ovvero dal RUP:
 - A - Rilievo geometrico, architettonico, tecnologico, impiantistico e strutturale, da restituirsi in modalità BIM;
 - B - Vulnerabilità sismica;
 - C - Audit energetico.
 - D – Redazione del DOCFAP
 - E – Rilievo vegetazionale (**solo Lotto 2**)

I corrispettivi riconosciuti per ogni acconto saranno determinati applicando la percentuale del ribasso unico offerto dall'Appaltatore alla quota parte del compenso ribassabile.

Si precisa che gli elaborati consegnati saranno oggetto di verifica e che tale attività potrà portare alla richiesta di integrazione dei documenti prodotti, senza che l'aggiudicatario abbia nulla a pretendere dalla Stazione Appaltante. I ritardi nella consegna di tali integrazioni comporteranno l'applicazione di quanto previsto dall'art. 11 del presente Capitolato.

- 2) **Il pagamento della rata di saldo**, pari al 30% dell'importo del corrispettivo previsto per ogni Lotto verrà corrisposto previa verifica della completezza e conformità dello stesso alle prestazioni richieste, eseguita da parte del RUP, a seguito dell'attività di supporto al RUP ai sensi dell'art. 116 del D.Lgs 36/2023, nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali corrispondendo l'importo residuale dovuto con le stesse modalità sopradescritte.

All'esito positivo delle suddette verifiche e prima di ogni pagamento, il Responsabile Unico del Progetto rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della relativa fattura.

Modifiche e varianti contrattuali potranno essere ammesse, a discrezione della stazione appaltante, nei limiti di cui all'art. 120 del D.lgs 36/2023

Relativamente al Compenso per la Verifica di Vulnerabilità sismica lo stesso verrà definito rispetto al livello di conoscenza effettivamente conseguito su ciascun Bene (LC1, LC2 ed LC3), secondo quanto indicato nell'*Allegato "C"* del presente Capitolato.

Il certificato di pagamento è rilasciato nei termini di cui all'articolo 125 del Codice e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione della cauzione o garanzia fideiussoria bancaria/assicurativa di cui all'art. 117, comma 9, del D.Lgs 36/2023.

Il pagamento di ogni corrispettivo da parte della Stazione Appaltante è sempre effettuato previa verifica della regolarità contributiva attestata dal DURC o altro documento equipollente e al netto di eventuali penali comminate ai sensi del successivo art. 10 del presente Capitolato.

Ai sensi dell'art. 125 del D. Lgs. 36/2023 sul valore del contratto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione. L'erogazione dell'anticipazione è comunque subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. L'importo della garanzia verrà gradualmente e automaticamente ridotto nel corso dell'esecuzione della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

ART. 10 PENALI

Per eventuali ritardi rispetto ai tempi contrattuali stabiliti al art. 4 per ogni Lotto è applicabile una penale per ogni giorno di ritardo pari all'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, fino ad un massimo del 10% dell'importo contrattuale, pena la risoluzione del contratto.

L'importo delle penali sarà detratto direttamente mediante compensazione finanziaria dai corrispettivi maturati dall'Appaltatore nella prima fattura utile, ovvero mediante escussione della garanzia definitiva prestata, senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario.

Ai fini del calcolo della penale si devono considerare i compensi per tutti gli atti tecnici da redigere o predisporre, anche qualora il ritardo riguardi uno solo di tali atti. L'applicazione della penale lascia impregiudicato il diritto della Stazione Appaltante al rimborso delle spese eventualmente sostenute per sopperire alle infrazioni dell'Appaltatore e non esclude la responsabilità di quest'ultimo per i maggiori danni alla stessa procurati dal ritardo sopracitato. La rifusione delle spese suddette avverrà con le stesse modalità di applicazione della penale.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali idonei a dare luogo all'applicazione delle penali verranno formalmente contestati all'Appaltatore per iscritto dal RUP a mezzo PEC. L'Appaltatore dovrà quindi comunicare sempre a mezzo PEC le proprie deduzioni al RUP nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla contestazione. Qualora dette deduzioni non vengano ritenute fondate ovvero l'Appaltatore non trasmetta alcuna osservazione entro i termini concessi, verranno applicate le penali di cui sopra.

Con le medesime modalità, verranno contestati all'Appaltatore eventuali carenze e/o inadempimenti (ad esempio, consegna di documentazione carente, erronea, insufficiente a consentire i livelli di conoscenza indicati nel presente Capitolato), tali da comportare la necessità di rieditare documenti e/o ripetere attività e verifiche. In tal caso, l'Appaltatore dovrà rieditare documenti e/o ripetere attività e verifiche come richiesto dalla Stazione Appaltante eliminando le carenze e/o inadempimenti che la Stazione Appaltante avrà cura di contestare. In tal caso, la riedizione dei documenti e/o la ripetizione di attività e verifiche non comporterà alcuna estensione, né proroga dei tempi di durata contrattuale, con la conseguenza che – ove si verificassero ritardi – verranno applicate le penali di cui al presente paragrafo. E' fatta salva ogni valutazione della Stazione Appaltante in ordine all'inadempimento, alla sua gravità anche ai fini della risoluzione, all'approntamento di eventuali azioni sostitutive e di tutela ed, in ogni caso, al risarcimento del maggior danno.

Restano salve eventuali sospensioni del servizio disposte dal DEC/RUP conformemente a quanto previsto nell'art. 121, commi 1 e 2, del d.lgs. n. 36/2023 e nell'Allegato II.14.

Per motivi validi e giustificati la Stazione Appaltante potrà concedere proroghe, previa richiesta motivata presentata.

ART. 11 GARANZIE E POLIZZE

L'aggiudicatario dovrà produrre, prima della stipula del contratto, le seguenti garanzie:

- a. Una garanzia definitiva, con le modalità previste ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs 36/2023.
- b. una polizza per la copertura dei rischi di natura professionale, (polizza di responsabilità civile professionale) ex art. 1917 del codice civile, con una copertura minima pari almeno due volte l'importo del servizio (Lotto 1 Caserma Del Monte € 424.328,05 e Lotto 2 Caserma Cialdini € 557.765,48), per i rischi derivanti dallo svolgimento di tutte le attività di propria competenza, così come quantificati ai fini della determinazione del compenso professionale posto a base di gara e con ultrattività per almeno dieci anni. Tale polizza deve coprire i rischi derivanti anche da errori o omissioni progettuali, che abbiano determinato a carico della Stazione Appaltante nuove spese di progettazione e/o maggiori costi.
- c. Almeno dieci giorni prima della data prevista per l'avvio dell'esecuzione delle indagini, l'aggiudicatario dovrà presentare una garanzia di responsabilità civile per danni ai sensi dell'articolo 117, comma 10, del D.Lgs 36/2023, mediante trasmissione della relativa polizza assicurativa, che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione connessi alle indagini e prove di laboratorio preliminari alla progettazione, alla campagna di indagini e le opere edili di ripristino dello stato dei luoghi, con massimale non inferiore a 500.000 euro. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

In caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

Per quanto concerne la polizza per la copertura dei rischi di natura professionale (polizza di responsabilità civile professionale) ed in caso di raggruppamenti temporanei, la copertura minima richiesta dovrà essere garantita dal raggruppamento nel suo complesso secondo una delle opzioni di seguito indicate:

- a) la somma dei massimali delle polizze intestate ai singoli operatori del raggruppamento dovrà corrispondere al doppio dell'importo del contratto di appalto e, in ogni caso, ciascun componente il raggruppamento dovrà possedere un massimale in misura proporzionalmente corrispondente all'importo dei servizi che esegue;
- b) una unica polizza intestata alla mandataria per il massimale indicato, con copertura espressamente estesa a tutti gli operatori del raggruppamento.

L'Aggiudicatario è il solo responsabile, senza riserve ed eccezioni, nei confronti della Stazione Appaltante relativamente alla gestione del servizio reso con il proprio personale impiegato, ed è responsabile dei danni materiali e patrimoniali a chiunque causati, personale, utenti o terzi e cose in genere, in relazione all'espletamento del servizio o a cause ad esso connesse.

Sono da ritenersi a carico dell'Aggiudicatario gli oneri ed i rischi derivanti dall'utilizzo di attrezzature, materiali e quant'altro necessario per lo svolgimento del servizio stesso.

L'aggiudicatario solleva la Stazione Appaltante da qualsiasi pretesa, azione o molestia che possa derivargli da terzi per mancato adempimento degli obblighi contrattuali ricadenti su di esso e/o da ogni eventuale responsabilità penale e civile verso terzi comunque connessa alla realizzazione ed all'esercizio delle attività di servizio affidate, incluso l'esecuzione delle prove sulle strutture.

Nessun ulteriore onere potrà dunque derivare a carico dell'Amministrazione, oltre al pagamento del corrispettivo contrattuale.

Nessuna responsabilità potrà essere imputata alla Stazione Appaltante per furti, dispersioni o danni a materiali ed attrezzature di proprietà dell'aggiudicatario verificatisi presso il luogo del servizio.

Il Responsabile Unico del Progetto

CAIOLI SAMUEL
Ing. Samuel Caioli



ALLEGATI:

LOTTO 1 - CASERMA DEL MONTE - (SCHEDA PSB0150):

- Allegato A_Fascicolo del Bene con documentazione fotografica;
- Allegato B_Corrispettivi per l'esecuzione del servizio;
- Allegato C_Importo a base di gara;
- Allegato D_Cronoprogramma generale dell'appalto;
- Allegato E_DUVRI ricognitivo;
- Allegato F_Documenti BIM;
 - ADD2023-ADD-METHOSTP-XX-MS-Z-G00001 - "BIMMS – Method Statement -Linee guida per la produzione informativa”;
 - ALLEGATO A_ProprietàModello;
 - ALLEGATO B_ProprietàACDat;
 - ALLEGATO C_ProprietàElementiOggettiVegetazione;
 - ALLEGATO D_CodificaElementi;
 - ALLEGATO E_CodificaSpazi;
 - ALLEGATO F_DestinazioniUso;
 - ALLEGATO G_AutorizzazioniUpDATE;
 - PSB0150-ADD-SPECIFRIL-XX-SM-Z-S00001- "BIMSM - Specifica metodologica – Rilievo (AS-IS) - BENI IMMOBILI”;
- Allegato G_Indagini geologiche ed ambientali.

LOTTO 2 - CASERMA CIALDINI - (SCHEDA PSB0021):

- Allegato A_Fascicolo del Bene con documentazione fotografica;
- Allegato B_Corrispettivi per l'esecuzione del servizio;
- Allegato C_Importo a base di gara;
- Allegato D_Cronoprogramma generale dell'appalto;
- Allegato E_DUVRI ricognitivo;
- Allegato F_Documenti BIM;
 - ADD2023-ADD-METHOSTP-XX-MS-Z-G00001 - "BIMMS – Method Statement -Linee guida per la produzione informativa”;
 - ALLEGATO A_ProprietàModello;
 - ALLEGATO B_ProprietàACDat;
 - ALLEGATO C_ProprietàElementiOggettiVegetazione;
 - ALLEGATO D_CodificaElementi;
 - ALLEGATO E_CodificaSpazi;
 - ALLEGATO F_DestinazioniUso;
 - ALLEGATO G_AutorizzazioniUpDATE;
 - PSB0021-ADD-SPECIFRIL-XX-SM-Z-S00001- "BIMSM - Specifica metodologica – Rilievo (AS-IS) - BENI IMMOBILI”;
- Allegato G_Indagini geologiche ed ambientali.