Specifica Tecnica

(Verifiche di vulnerabilità sismica caserma “Campo Marzio” e caserma “Fratelli Bandiera” in Trieste)

Premessa

Il presente documento è parte integrante del Bando di Gara “Servizi Professionali” per l’abilitazione dei fornitori e servizi per la partecipazione al mercato elettronico teso alla fornitura di servizi di valutazione della vulnerabilità sismica.

All’interno della presente specifica sono indicati i servizi non compresi nella base d’asta.

OGGETTO DEL SERVIZIO E DISCIPLINA PRINCIPALE

art.1 Oggetto

L’affidamento ha per oggetto il servizio di ingegneria strutturale per la verifica della vulnerabilità sismica incluse le prove e i sondaggi che dovessero essere necessari al fornitore aggiudicatario per esprimere la valutazione di vulnerabilità e per raggiungere il livello di conoscenza richiesto dalla normativa vigente, compreso il ripristino dello stato dei luoghi ed incluso l’espletamento delle attività di rilievo strutturale degli immobili demaniali di seguito elencati:

Caserma	Indirizzo	Zona sismica	Anno di costruzione	Volume	Quantificazione convenzionale verifica, prevista dall’OPCM nr.3362 in data 08/07/2004([1])
Immobile sede del Comando Regionale e Reparto TLA GDF di Trieste	Via della Fiamme Gialle n.6, Trieste	3	1956	14.700mc	€ 33.460,00
Immobile sede del I Gruppo GDF di Trieste	Molo Fratelli bandiera n.15, Trieste	3	1960	6600mc	€ 16.650,00

art. 2 Descrizione del servizio

Il servizio tecnico di ingegneria strutturale che si intende affidare è finalizzato alla verifica del livello di sicurezza sismica degli edifici elencati al precedente art.1, considerando che gli stessi accolgono funzioni pubbliche (in particolare: Caserme della Guardia di Finanza).

Il servizio è sinteticamente riassumibile nelle seguenti attività: ricerca documentale, redazione delle specifiche per definire le campagne d’indagine necessarie per acquisire il livello di conoscenza richiesto, relative indagini, interpretazione dei risultati, rilievi di

([1]) La quantificazione convenzionale, riferita alla verifica della vulnerabilità sismica, è meramente indicativa dei costi ed è comprensiva degli oneri fiscali.

dettaglio, modellazioni numeriche, analisi strutturali, verifiche tecniche sull'immobile pervenendo a un giudizio critico in merito alla vulnerabilità sismica rilevata.

Il servizio dovrà, inoltre, comprendere il ripristino immediato dello stato dei luoghi e il trasporto dei materiali di risulta alle discariche pubbliche, anche a mezzo di idonea impresa edile all'uopo incaricata, nonché dei costi per la sicurezza da interferenza per singolo edificio (pari al 3% dell'importo stimato) e di quant'altro necessario per fornire la prestazione a perfetta "*regola d'arte*".

art.3 Fasi

Il servizio è suddiviso in 3 fasi che di seguito, sinteticamente, si espongono:

1. <u>Conoscenza: piano di indagini</u>

1.1 raccolta e analisi della documentazione esistente;
1.2 raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici;
1.3 ricostruzione della storia progettuale, analisi storico critica costruttiva e sismica dell'edificio;
1.4 studio sullo stato generale di conservazione dell'opera e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire, per ogni Livello di Conoscenza riportato dalla normativa.

Al completamento di detta fase dovrà essere predisposta una relazione sullo stato dei luoghi redatta sulla scorta delle attività e documentazione raccolta nelle fasi da 1.1 a 1.4 sopradette, del piano di indagini completo della tipologia di prove, localizzazione, modalità di esecuzione e ogni dettaglio utile per la loro corretta effettuazione, <u>comprese le indicazioni circa i lavori di ripristino dei luoghi</u>.

2. <u>Conoscenza: esecuzione indagini</u>

2.1 Raccolta dati

2.1.1 conoscenza geometrica degli elementi strutturali e prestazionale dell'edificio;

2.1.2 descrizione generale dell'edificio;

2.1.3 relazione sulle fondazioni;

2.1.4 rilievo fotografico, grafico e strutturale dell'edificio;

2.1.5 rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo e sua interpretazione;

2.1.6 relazione sullo stato generale di conservazione dell'opera e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire;

2.1.7 cronoprogramma delle indagini.

Al termine di questa sottofase, il tecnico dovrà produrre la seguente documentazione

- relazione contenente i dati raccolti, definizione delle specifiche delle indagini da eseguire, corredata da eventuale piano di sicurezza e dal cronoprogramma delle prove. Se del caso, la relazione dovrà giustificare i motivi ostativi per i quali non sia raggiungibile **livello di conoscenza LC2**.

In caso di indisponibilità degli elaborati progettuali, i saggi saranno finalizzati a verificare la rispondenza tra edificio realizzato e progetto.

2.2 Indagini

In base alle specifiche definite nel punto precedente, esecuzione delle indagini conoscitive e delle prove da eseguirsi sui materiali incluso le opere murarie, di smaltimento del materiale di risulta nonché del ripristino dello stato di fatto, l'invio ed il pagamento delle prove dei materiali da eseguirsi nei laboratori; in maniera non esaustiva:

i. Indagini strumentali sui terreni per la caratterizzazione geotecnica del suolo;

ii. Indagini strumentali sull'edificio finalizzate all'acquisizione del "Livello di Conoscenza" LC([2]), del "Fattore di Confidenza" e delle proprietà dei materiali, incluso il ripristino dello stato dei luoghi;

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- relazione di restituzione dei risultati delle prove e indagini sui materiali, produzione del documento finale denominato "Sintesi conoscitiva e campagna di indagine". Tale documento dovrà quindi contenere le seguenti informazioni:
  - programma delle indagini per la caratterizzazione dei materiali, per l'approfondimento della geometria strutturale, per la ricerca dei particolari costruttivi, ecc.;
  - descrizione delle tipologie delle prove sperimentali, della modalità di esecuzione e della strumentazione utilizzata;
  - localizzazione dei punti di indagine documentata attraverso opportuni elaborati grafici e fotografici;
  - documentazione delle indagini che hanno riguardato la ricerca di informazioni sul sistema di fondazione e relativa relazione descrittiva;
  - documentazione sull'esecuzione delle prove sperimentali distruttive e non distruttive, comprensive dei certificati relativi alle prove di laboratorio, ecc.;
  - documentazione sull'esecuzione delle indagini dirette eseguite sull'edificio (rimozione dei copri-ferri per la determinazione dei diametri di armatura, saggi stratigrafici, saggi pacometrici, rimozioni di intonaci per la verifica dell'organizzazione muraria e degli ammorsamenti tra i maschi murari);
  - documentazione relativa alle indagini ed alle misure effettuate per la definizione del rilievo strutturale dell'edificio, che sarà riportata negli allegati cartacei ed informatici relativi alle relazioni sulla conoscenza del manufatto precedentemente esposte.
  - per le strutture in CA, esplicitazione chiara delle formule di conversione utilizzate per correggere i dati relativi alle singole prove in dati di progetto. In sostanza il tecnico dovrà mostrare quale formula di letteratura e di comprovata affidabilità ha utilizzato per determinare i valori di progetto;
  - per le strutture in CA, riportare i calcoli relativi all'elaborazione dei dati di prova quando essi siano trattati attraverso prove combinate;
  - per le strutture in CA, esplicitazione dei calcoli relativi al procedimento di taratura delle eventuali prove non distruttive attraverso la determinazione del coefficiente di correlazione esistente tra i dati ricavati da una prova di carotaggio e da un Sonreb, effettuato nello stesso punto di indagine;
  - per le strutture in muratura è sempre obbligatorio riportare il valore dei parametri meccanici desunti dalle prove sperimentali, prima di procedere alla loro conversione in dati di progetto, ai sensi delle indicazioni delle Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche;
  - per la caratterizzazione delle murature è inoltre obbligatorio esprimere sempre un giudizio sulla qualità della malta, sullo spessore dei giunti di malta, sul grado di

[2] Per le specifiche del livello di conoscenza LC vedi il successivo articolo 3, nonché le Circolare 617/2009

connessione tra i paramenti murari, sulla presenza di listature, sulla consistenza del nucleo interno ai paramenti, ecc.

In detta relazione, a seguito delle elaborazioni sopra effettuate, il tecnico dovrà dichiarare il Livello di Conoscenza ed il relativo FC acquisito attraverso le indagini, per poi definire i valori dei parametri di calcolo utilizzati nel modello per la valutazione della vulnerabilità.

In particolare si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- criteri di definizione dei Livelli di Conoscenza in relazione alle indicazioni ed alle tabelle presenti al §C8.A - Allegato A - delle Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche DM08;
- eventuale applicazione del criterio di ripetibilità dei risultati delle prove *in situ*;
- relazione sul grado di affidabilità delle prove eseguite e sulla omogeneità dei materiali presenti nell'edificio in termini di caratteristiche meccaniche.

3. <u>Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità</u>

3.1 Modellazione strutturale

3.1.1 Definizione dei dati di base della modellazione strutturale;
3.1.2 Definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio;
3.1.3 Modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;

3.2 Validazione del modello strutturale (intesa ai sensi del capitolo 10 delle NT costruzioni DM 14/1/2008 come "giudizio motivato di accettabilità dei risultati" a cura del progettista);

3.3 Vulnerabilità sismica

3.3.1 verifiche di vulnerabilità
3.3.2 determinazione degli indicatori di rischio e di sicurezza

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- **Redazione del documento "Valutazione della vulnerabilità sismica"** in cui saranno illustrati i risultati delle verifiche eseguite e procedere ad un'analisi critica dei risultati delle stesse.

- "**Schede di sintesi della verifica sismica per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico**" secondo la scheda conforme all'Ordinanza n. 3274/2003 - articolo 2, commi 3 e 4, D.M. 14/01/2008.

I servizi d'indagine e prove necessarie per effettuare la valutazione di vulnerabilità della presente specifica <u>sono a carico dell'aggiudicatario</u> che provvederà alla redazione delle specifiche per l'immobile, all'esecuzione delle prove distruttive e non distruttive da eseguirsi, delle relative assistenze murarie, <u>carotaggi e ripristini</u>. Si fa presente che il piano delle prove è soggetto ad approvazione da parte della Committenza. Nella redazione del progetto delle prove si dovrà tenere conto di due distinte attività:

- lavori finalizzati a mettere a vista le strutture da indagare, di assistenza alle prove in sito e di ripristino delle porzioni di edificio e/o struttura investigate;

- indagini strutturali ad intere porzioni di edificio e/o a singoli elementi costruttivi, con caratterizzazione dei materiali di base costitutivi, a sua volta suddivisibili in quattro tipologie:
  - prove geologiche e geotecniche, comprensive della cantierizzazione generale;
  - prove distruttive, tutte ovviamente del tipo diretto, da eseguirsi in opera;
  - prove non distruttive, sia dirette sia indirette, da eseguirsi o presso l'edificio e/o con restituzione di laboratorio;
  - elaborati tecnici di riepilogo, sia grafici sia descrittivi in formato immediatamente cantierabile per l'esecuzione delle prove.

I risultati delle prove di laboratorio dovranno essere certificati da laboratori accreditati ai sensi della vigente normativa.
Gli interventi d'indagine e verifica strutturale, miranti a testare la vulnerabilità sismica delle strutture, dovranno essere conformi a quelle delineate dalle seguenti normative nazionali, privilegiando, per quanto possibile, le prove non distruttive.

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. del 14/01/2008 (nel seguito indicate come *DM08*);
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture del 02 febbraio 2009 nr.617, esplicativa delle NTC di cui al D.M. del 14/01/2008 (nel seguito indicate come *istruzioni al DM08*);
- Linee Guida del Consorzio ReLuis (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica) sulle modalità d'indagine delle strutture e dei terreni per i progetti di riparazione-miglioramento-ricostruzione di edifici inagibili;
- Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive;
- Normative ISO-UNI (o equivalenti) di riferimento per la specifica tipologia di prova in esame.

In caso di abrogazioni, modifiche o integrazione delle sopra elencata disposizioni normative si considerano parimenti valide le norme in vigore al momento della pubblicazione del Bando di Gara.

I costi relativi alle pratiche per l'occupazione di suolo pubblico, la predisposizione della documentazione necessaria e l'ottenimento dei permessi, certificati di prove in laboratorio ed in genere tutti gli oneri relativi sono a carico dell'aggiudicatario.

Dal punto di vista dell'impostazione metodologica, per quanto non modificato dal DM08, si farà riferimento anche alle indicazioni dell'O.P.C.M 3274/2003 s.m.i , nonché alle ulteriori normative e linee guida Statali e Regionali emanate in materia. Alle medesime norme si dovrà fare riferimento per l'esecuzione delle verifiche di vulnerabilità. In ogni caso dovranno essere riportate le ipotesi per la modellazione strutturale con le relative giustificazioni supportate da basi scientifiche e/o da modelli scientificamente validi riportati nella letteratura specialistica.

Per quanto riguarda il livello della conoscenza dell'edificio, come definito dal D.M. 14/01/2008 e Circolare esplicativa successiva n° 617/2009, si richiede il miglior livello ragionevolmente raggiungibile specificando che, per gli immobili oggetto della verifica, in base al livello di conoscenza richiesto, è stata stabilita, a titolo indicativo e non esaustivo, la quantificazione convenzionale prevista dall'O.P.C.M. nr.3362 in data 08/07/2017, riportata nella tabella all'art.1 del presente documento.

Si precisa che il raggiungimento di un livello di conoscenza inferiore al LC2 rende necessaria una specifica relazione che motivi tale livello di conoscenza proposto e che dovrà essere esplicitamente accettato dalla Committenza.

Art.4 Predisposizione degli elaborati finali e di sintesi

Per gli edifici oggetto dell'incarico, il tecnico dovrà produrre gli elaborati finali e di sintesi minimi come indicato nella presente Specifica Tecnica e nel Bando di Gara.

Art. 5 Gruppo di lavoro

Per l'espletamento del servizio devono essere presenti le seguenti figure professionali minime nominativamente indicate in sede di presentazione dell'offerta allegando il curriculum di ciascuno:

a. n.1 professionista Coordinatore scientifico;
b. n.1 professionista Responsabile strutturale e della calcolazione delle strutture;
c. n.2 professionisti Responsabili delle attività di rilievo, analisi, indagini e prove strutturali e geotecniche;
d. n. 1 professionista Responsabile delle attività d'indagine e prove geologiche.

Per quanto riguarda le figure professionali di cui ai punti "a" e "b" e "c" dovranno essere in possesso di Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Architettura /Ingegneria Civile, Ingegneria Edile, ed iscritti nei rispettivi albi professionali da almeno 10 anni.

Per quanto riguarda la figura al punto "d", dovrà essere in possesso di Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Scienze geologiche, ed iscritto nel relativo albo da almeno 5 anni e dovrà asseverare le relative relazioni.

Si considerano parimenti validi i titoli e le iscrizioni ad albi equivalenti nell'ambito dei Paesi U.E.

03 Giugno 2021

IL CAPO SEZIONE INFRASTRUTTURE
(M.A. Biagio Guerrazzi)

Documento firmato in originale
IL COMANDANTE DEL REPARTO T.L.A.
(Col. Fabio Cedola)