



GIUNTA REGIONALE D'ABRUZZO

DIPARTIMENTO RISORSE

PATRIMONIO E DATORE DI LAVORO

Ufficio Ricostruzione e Manutenzione

Oggetto: Affidamento di Servizio di Ingegneria e Architettura per la verifica di vulnerabilità statico-sismica dell'edificio sede del Genio Civile, via Marruvium,75 – Avezzano.

CAPITOLATO TECNICO - PRESTAZIONALE

Il Tecnico

Ing. Giuseppe Cantelmi

Il Responsabile dell'Ufficio

Ing. Monica Cirasa

Sommario

CAPO I – OGGETTO DEL SERVIZIO E DISCIPLINARE PRINCIPALE	4
Art. 1 – Oggetto	4
Art. 2 - Descrizione generale dell'immobile	5
Art. 3 - Descrizione del servizio	5
Art. 4 - Documentazione tecnica di supporto	6
Art. 5 - Fasi	6
Art. 6 - Predisposizione degli elaborati finali e di sintesi.....	9
Art. 7 – Soggetti ammessi alla partecipazione	10
CAPO II - DISCIPLINARE TECNICO DEL SERVIZIO.....	11
Art. 8 - Fase 1: Conoscenza: raccolta dati e piano delle indagini	11
Art.9 - Fase 2: Conoscenza: esecuzione indagini e risultati	14
Art. 10 - Fase 3: Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità sismica e idoneità statica.....	19
CAPO III - MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO	27
Art. 11 - Durata del contratto.....	27
Art. 12 – Documentazione e modalità di presentazione	28
Art. 13 - Corrispettivo	28
Art. 14 - Condizioni dello svolgimento del servizio	28
Art. 15 – Pagamenti.....	29
Art. 16 - Penali.....	29
Art. 17 - Sorveglianza e monitoraggio del servizio	30
Art. 18 - Obbligazioni dell'affidatario del servizio	30
Art. 19 - Verifica di conformità.....	31
Art. 20 - Obbligazioni derivanti dal rapporto di lavoro	31
Art. 21 - Impegni della Stazione Appaltante	32
Art. 22 - Brevetti e diritti d'autore	32
Art. 23 - Riservatezza e diritti sui materiali.....	32
Art. 24 - Trattamento dei dati	33
Art. 25 - Danni e responsabilità	33
Art. 26 - Divieto di cessione del contratto	33
Art. 27 - Subappalto.....	33
Art. 28 - Tracciabilità dei pagamenti	34
Art. 29 - Clausola risolutiva espressa e risoluzione del contratto.....	34
Art. 30 - Codice etico.....	35

Art. 31 - Vincoli	35
Art. 32 - Verifiche della stazione appaltante sullo svolgimento delle attività	35
Art. 33 - Norme di rinvio	36

CAPO I – OGGETTO DEL SERVIZIO E DISCIPLINARE PRINCIPALE

Art. 1 – Oggetto

L'affidamento ha per oggetto il servizio di architettura e ingegneria per la verifica della vulnerabilità sismica e l'idoneità statica, incluse le prove e i sondaggi dell'immobile di proprietà regionale sede degli uffici del Genio Civile di Avezzano, in via Marruvium 75, Avezzano.

Per fornire al concorrente le prime indicazioni sulla tipologia e sullo sviluppo plano-volumetrico dell'immobile, viene di seguito allegata una planimetria schematica del complesso edilizio:



Foto aerea (google map)

Art. 2 - Descrizione generale dell'immobile

L'immobile denominato "Genio Civile di Avezzano" è identificato catastalmente Fg. 27 part.IIa 1247 sub: 1,2,3,4. Trattasi di un fabbricato a 4 piani fuori terra (piano rialzato rispetto al piano strada, piano primo, piano secondo e piano terzo) e un piano seminterrato. L'intero immobile ospita gli uffici del Genio Civile di Avezzano.

Si rimanda all'Elaborato "Allegato A - Fascicolo dell'immobile" in cui sono riportate piante, prospetti e sezioni al fine di fornire informazioni di base circa la consistenza dell'immobile in questione.

Nello specifico, le caratteristiche principali dell'immobile vengono riportate nella seguente tabella al fine di orientare il professionista sulla consistenza dell'edificio:

Piano	Superficie lorda di piano indicativa	Struttura portante	Struttura prevalente degli orizzontamenti	Copertura	Altezza indicativa linea di gronda	Destinazioni d'uso attuali
P _{interrato}	340,00	Intelaiata mista in c.a.	Solaio piano in latero cemento	Inclinata in latero cemento	16 m	Archivi/CT
P _{rialzato}	389,00					Uffici GC
Portico	41,00					-
P _{primo}	429,00					Uffici GC
P _{secondo}	341,00					Uffici GC
P _{terzo}	341,00					Uffici GC
Tot:	1881,00					

Art. 3 - Descrizione del servizio

Il servizio tecnico di ingegneria strutturale che si intende affidare è finalizzato alla verifica del livello di sicurezza sismica e statica dell'edificio sopra descritto e delle strutture, dell'immobile sede del Genio Civile in via Marruvium, 75 – Avezzano, con riferimento ad una **Classe d'uso III**, ai sensi del Par. 2.4.2 delle NTC 2018.

Il servizio è sinteticamente riassumibile nelle seguenti attività:

- raccolta della documentazione esistente e analisi storico critica;
- redazione delle specifiche per definire la campagna di indagini necessarie per acquisire il livello di conoscenza richiesto (in ogni caso come da norma e non inferiore a LC2);
- rilievi di dettaglio ed esecuzione delle indagini e interpretazione dei risultati;
- eseguire rilievi di vibrazioni ambientali e/o forzate, ai fini della caratterizzazione dinamica dell'edificio;
- analisi dello structural health status dell'edificio, ai fini della valutazione della vulnerabilità statica e sismica, nel rispetto delle norme vigenti e degli indirizzi regionali;
- modellazioni numeriche, analisi strutturali, verifiche tecniche sull'immobile pervenendo a un giudizio critico in merito alla vulnerabilità sismica e statica rilevata;
- rimettere una prima relazione intermedia;

-
- interfacciarsi, durante l'espletamento dell'incarico affidato, con i Servizi regionali *Servizio Gestione e Patrimonio Immobiliare* e *Servizio Prevenzione dei Rischi di Protezione Civile*, per gli aspetti di competenza;
 - rimettere, altresì, una relazione conclusiva con l'interpretazione dei dati, l'indicazione delle criticità relative sia alle azioni statiche che sismiche nonché una prima ipotesi di intervento;

Art. 4 - Documentazione tecnica di supporto

Nell'eventualità in cui presso l'immobile in oggetto dovessero essere previste delle modifiche al layout distributivo interno, la Stazione Appaltante fornirà all'affidatario, all'inizio dell'incarico, una bozza del layout distributivo di progetto delle future funzioni, redatto dallo scrivente Servizio Patrimonio, al fine di imputare in modo coerente le destinazioni d'uso previste nei vari ambienti interni. L'affidatario dovrà pertanto confrontarsi attivamente con la Stazione Appaltante – *Servizio Patrimonio* e *Servizio Prevenzione dei Rischi di Protezione Civile* dell'*Agenzia Regionale di Protezione Civile* per definire i dettagli delle verifiche da effettuare alla luce delle future destinazioni d'uso.

Art. 5 - Fasi

Il servizio è suddiviso in 3 fasi. All'interno di ciascuna fase vengono descritte le attività specifiche richieste.

La documentazione da produrre al termine di ogni fase è denominata “schema documenti di output”. L'affidatario potrà adottare diversi schemi documentali fermo restando il contenuto da produrre quale sintesi delle singole attività richieste per ogni fase.

5.1 Conoscenza: raccolta dati e piano delle indagini

La prima fase si organizzerà attraverso l'esecuzione delle seguenti attività:

- ***raccolta e analisi della documentazione esistente presso i vari Enti;***
- ***raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici;***
- ***descrizione generale dell'edificio;***
- ***ricostruzione della storia progettuale, analisi storico critica costruttiva e sismica dell'edificio;***
- ***rilievo fotografico, grafico e strutturale dell'edificio;***
- ***rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo e sua interpretazione;***
- ***progetto del piano di indagini per il Livello di Conoscenza atteso dal presente capitolato;***
- ***cronoprogramma delle indagini;***

Al termine di questa fase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui all'art. 8 del presente Capitolato.

5.2 Conoscenza: esecuzione indagini ed elaborazione dati

2.1 Esecuzione delle indagini ed elaborazione dati

In base alle specifiche definite nel punto precedente, **esecuzione delle indagini conoscitive e delle prove** da eseguirsi sui materiali incluso le opere murarie, lo smaltimento del materiale di risulta, l'invio ed il pagamento delle prove dei materiali da eseguirsi nei laboratori.

In maniera non indicativa e non esaustiva:

- **Indagini strumentali sui terreni** per la valutazione della risposta sismica locale;
- **Indagini strumentali sull'edificio** finalizzate all'acquisizione del "Livello di Conoscenza" LC¹, del "Fattore di Confidenza" e delle proprietà dei materiali (privilegiando, per quanto possibile, le prove non distruttive);
- **Elaborazione dei dati acquisiti**, con dichiarazione del Livello di Conoscenza e relativo Fc acquisito attraverso le indagini.

E' compreso il ripristino dello stato dei luoghi, inteso come ricostruzione delle finiture nelle zone dove si interviene per l'esecuzione delle indagini e rilievi e l'approntamento di tutte le protezioni e opere provvisorie atte a salvaguardare finiture, decorazioni e/o arredi nelle zone adiacenti ai punti di indagine e/o che potrebbero subire danneggiamenti in relazione allo svolgimento del servizio richiesto. È inoltre compresa l'esecuzione di tutte opere di ripristino necessarie ai fini della sicurezza statica dell'edificio e della sicurezza e incolumità da parte dei fruitori dell'immobile.

Al termine di questa sottofase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui all'art. 9 del presente Capitolato.

5.3 Modellazione strutturale, verifica di vulnerabilità sismica e verifica di idoneità statica

All'interno di tale fase si richiede lo svolgimento delle seguenti attività:

Modellazione strutturale

- definizione dei dati di base della modellazione strutturale;
- definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio e verifica dell'idoneità statica;
- modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;

Validazione del modello strutturale;

Vulnerabilità sismica

- verifiche di vulnerabilità sismica e statica;
- determinazione degli indicatori di rischio e di sicurezza;
- Valutazioni e interpretazioni dei dati/risultati nonché una prima ipotesi di interventi, al fine della predisposizione del progetto di adeguamento/miglioramento.
- eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione

¹ Per le specifiche del livello di conoscenza LC vedi il successivo articolo 3.

Al termine di questa sottofase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui all'art. 10 del presente Capitolato.

I servizi di indagini e le prove eventualmente necessarie per effettuare la valutazione di vulnerabilità del presente capitolato sono a carico dell'aggiudicatario che provvederà alla redazione delle specifiche per l'immobile, all'esecuzione delle eventuali prove distruttive e non distruttive da eseguirsi, delle relative assistenze murarie, carotaggi. Nel merito si precisa che il piano di indagini, predisposto dall'appaltatore e timbrato e firmato dal professionista abilitato, sarà presentato, per le eventuali necessarie autorizzazioni di altri enti, a cura dello scrivente Servizio Patrimonio del Dipartimento Risorse della Giunta Regionale d'Abruzzo.

Nella redazione del progetto delle prove si dovrà tenere conto di due distinte attività:

- Lavori finalizzati a messa a vista delle 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 loro volta suddivisibili in quattro tipologie:
 - indagini e prove sui terreni per la valutazione della risposta sismica locale;
 - prove distruttive, tutte ovviamente del tipo diretto, da eseguirsi in opera;
 - prove non distruttive, sia dirette che indirette, da eseguirsi o presso l'edificio e/o con restituzione di laboratorio;
 - elaborati tecnici di riepilogo, sia grafici che 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.

Si precisa che, ai sensi del punto 2.2 della circolare del MM.LL.PP. 7617/STC recante "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai Laboratori per l'esecuzione e certificazione di prove sui materiali da costruzione" di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001" e ai sensi del punto 2.2 della circolare del MM.LL.PP. 7618/STC recante "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai Laboratori per l'esecuzione e certificazione di prove su terre e rocce di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001", nel rispetto del principio di terzietà e incompatibilità di incarichi, il Direttore del Laboratorio incaricato delle prove di laboratorio può svolgere, compatibilmente con il proprio titolo di studio, attività professionale di progettazione, direzione e collaudo di opere con l'obbligo di non effettuare nel laboratorio del quale è Direttore, prove su terre e rocce per le quali sia richiesta certificazione ufficiale, relative a lavori nei quali lo stesso abbia operato o operi come progettista, direttore dei lavori o collaudatore.

Gli interventi di indagine e verifica strutturale, miranti a testare la vulnerabilità sismica delle strutture, dovranno essere conformi a quelle delineate dalle seguenti normative nazionali. Le norme di riferimento sono:

- Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. del 17/01/2018 (nel seguito indicate come DM08);

-
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 esplicativa delle NTC 2018 (nel seguito indicate come istruzioni al DM18);
 - 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” e ss.mm.ii.;
 - Eurocodice 2: Design of concrete structures;
 - Eurocodice 8: Design of structures for earthquake resistance.
 - Circolare MIT n. 7617/STC del 8 settembre 2010
 - Circolare MIT n. 7618/STC del 8 settembre 2010

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

Dal punto di vista dell'impostazione metodologica, si farà riferimento al D.M. 17/01/18, alla relativa circolare esplicativa n 7 del 21/01/2019 e al 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*” e ss.mm.ii. 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 sismica. 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. 17/01/2018, Circolare esplicativa n° 7 del 21/01/2019 e DPCM 09/02/2011 e ss.mm.ii., si richiede il miglior livello ragionevolmente raggiungibile e comunque con un Fattore di Confidenza almeno $F_c = 1,2$.

Il livello di conoscenza dovrà essere attribuito con riferimento ai fattori di confidenza definiti al Punto 4.2 del sopracitato D.P.C.M. del 09/02/2011 e ss.mm.ii.

La determinazione del fattore di confidenza dovrà essere determinato attribuendo i fattori parziali di confidenza della Tabella 4.1 del suddetto D.P.C.M. e ss.mm.ii. a tutti e quattro gli aspetti della conoscenza ivi elencati, in funzione del livello di approfondimento raggiunto dal progettista per ciascuno di essi.

Si rammenta che il raggiungimento di un fattore di confidenza F_c superiore a 1,20, corrispondente, ai sensi del DM 14/01/2008 e ss.mm.ii., ad un livello di conoscenza inferiore a LC2, rende necessaria una specifica relazione che motivi tale livello di conoscenza proposto e che dovrà essere esplicitamente accettato dalla Committenza.

Art. 6 - Predisposizione degli elaborati finali e di sintesi

Per il complesso oggetto di incarico, il tecnico dovrà produrre gli elaborati finali e di sintesi minimi come indicato nella parte tecnica del presente Capitolato.

Art. 7 – Soggetti ammessi alla partecipazione

Possono partecipare alla procedura di gara i soggetti espressamente indicati all'art. 46 co. 1 lettere a), b), c), d), e) ed f) del Codice.

Ai sensi dell'art. 24 co. 5 del Codice, indipendentemente dalla natura giuridica del soggetto richiedente, l'incarico dovrà essere espletato da professionisti iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, personalmente responsabili e nominativamente indicati già in sede di offerta, con specificazione della rispettive qualificazioni professionali necessarie per l'espletamento dell'incarico, unitamente all'indicazione della persona fisica incaricata dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche.

In caso di partecipazione in forma plurima (RT/ConSORZI ordinari) trovano applicazione le disposizioni di cui all'art. 48 del Codice.

Ai sensi dell'art. 48 co. 7 del Codice, è fatto divieto ai concorrenti di partecipare alla gara in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti, ovvero di partecipare singolarmente e quali componenti di un raggruppamento temporaneo o di un consorzio ordinario di concorrenti. Il medesimo divieto sussiste per i liberi professionisti qualora partecipino alla stessa gara sotto qualsiasi forma societaria di liberi professionisti o una società di professionisti della quale il professionista è amministratore, socio, dipendente, consulente o collaboratore.

Di conseguenza, deve essere precisata la natura del rapporto professionale intercorrente fra l'operatore economico partecipante alla gara e i professionisti responsabili delle singole prestazioni. Le unità che svolgeranno l'incarico devono essere dichiarate e inserite nella **Busta A - "Documentazione Amministrativa"**.

CAPO II - DISCIPLINARE TECNICO DEL SERVIZIO

Art. 8 - Fase 1: Conoscenza: raccolta dati e piano delle indagini

Il tecnico dovrà raccogliere i dati afferenti al complesso ed elaborare il progetto “Piano di indagini” da depositare al competente servizio Patrimonio della Giunta Regionale per ottenere l’opportuno **nulla-osta all’esecuzione delle indagini**.

Facendo riferimento a quanto riportato all’ art. 5 del presente documento, le attività afferenti a questa fase sono:

- **raccolta e analisi della documentazione esistente presso i vari Enti;**
- **raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici;**
- **Descrizione generale dell’edificio;**
- **ricostruzione della storia progettuale, analisi storico critica costruttiva e sismica dell’edificio;**
- **rilievo grafico dell’edificio;**
- **rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo e sua interpretazione;**
- **progetto del piano di indagini per il Livello di Conoscenza atteso;**
- **cronoprogramma delle indagini;**

A completamento di detta fase dovrà essere predisposto quanto segue:

- **Relazioni contenenti i dati raccolti e progetto del piano di indagini**, completo di relazione sullo stato dei luoghi redatta sulla scorta delle attività e documentazione raccolta nelle fasi sopradette, completo della tipologia di prove, localizzazione, modalità di esecuzione e ogni dettaglio utile per la loro corretta effettuazione, comprese le indicazioni circa i lavori di ripristino dei luoghi, corredata da piano operativo di sicurezza (POS) e dal cronoprogramma delle prove.

Schema documenti di output:

1	Relazione sulla documentazione esistente
2	Descrizione generale del manufatto
3	Rilievo grafico e fotografico dell’edificio e del quadro fessurativo
4	Progetto piano di indagini
5	Cronoprogramma delle indagini
6	Piano Operativo di Sicurezza

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

8.1 Raccolta e analisi della documentazione esistente

In questo primo momento conoscitivo, si raccoglieranno tutti i documenti progettuali, costruttivi, di collaudo e di manutenzione reperibili principalmente in loco, e da ricercare a cura dell’aggiudicatario presso gli archivi dei Comuni, del Genio Civile, del Provveditorato alle Opere Pubbliche, dell’Archivio di Stato, delle Soprintendenze, Catasto, ecc. atti a fornire notizie sulle caratteristiche della struttura. Saranno rilevate anche le informazioni sulle parti non strutturali che possono contribuire alla resistenza sismica dell’edificio.

8.2 Raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici

Dovranno essere ricercati, a cura dell'aggiudicatario, presso i vari Enti i documenti relativi a eventuali interventi di restauro e/o manutenzione dell'immobile di particolare interesse quali:

- progetto architettonico e strutturale (relazione di calcolo delle strutture, relazione geologica, relazione geotecnica e sulle fondazioni, elaborati grafici, computi metrici, carpenterie, ecc.);
- eventuali varianti in corso d'opera;
- certificati di prove sui materiali;
- relazione e certificato di collaudo;
- foto delle fasi costruttive e dei dettagli strutturali;
- Progetti di ristrutturazione funzionale e architettonica.

8.3 Descrizione generale dell'edificio

La descrizione deve contenere tutte le informazioni di carattere generale utili all'identificazione della tipologia dell'opera. In particolare dovranno essere riportate almeno le seguenti informazioni:

- specifica della tipologia strutturale di edificio da esaminare (cls armato, acciaio, muratura, mista, ecc.), con chiarimento delle sotto-tipologie nel caso di strutture miste;
- descrizione del contesto ambientale dove è collocata l'opera, con riferimento agli eventuali vincoli idrogeologici, ed anche alle informazioni morfologiche desumibili dalle indagini e dalla relazione geologica;
- individuazione dei corpi di fabbrica esistenti, sottolineando in particolare se sono presenti giunti. In tal caso è necessario specificare se questi sono tecnici o sismici, riportando la dimensione del giunto stesso. In ogni caso è necessario che negli elaborati grafici di rilievo strutturale vengano evidenziati i corpi di fabbrica presenti specificando, se del caso, quali sono soggetti a verifica e quali no. Inoltre, nel caso di presenza di più corpi, sarà necessario specificare chiaramente la scelta progettuale di verifica (edifici studiati separatamente oppure no);
- esaminando una unità strutturale facente parte di un aggregato edilizio, dovranno essere fornite tutte le indicazioni preliminari relative ai criteri di verifica utilizzati per tener conto dell'interazione con i corpi di fabbrica collegati;
- descrizione generale del sistema costruttivo che caratterizza l'opera, con riferimento specifico alla tipologia e alla dislocazione dei materiali presenti, alla tipologia di murature, tamponature e tramezzature, alla tipologia dei solai ed a tutte quelle informazioni di carattere strutturale che risultano utili all'identificazione dell'edificio.
- descrizione dell'organizzazione funzionale interna al fabbricato (destinazioni d'uso);
- descrizione geometrica del manufatto, riportando la quadratura per ogni piano della struttura, la specifica delle altezze di interpiano e la cubatura del fabbricato.

8.4 Ricostruzione della storia progettuale, costruttiva e sismica dell'edificio

Descrivere la storia dell'evoluzione strutturale subita nel tempo dall'edificio, evidenziando in particolare se l'edificio sia soggetto a particolari vincoli urbanistici o di tutela. Similmente è opportuno che il progettista elenchi, mediante ricerca, i sismi storici a cui la struttura è stata soggetta.

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

- anno o epoca di progettazione;
- anno o epoca di inizio lavori;

-
- anno o epoca di completamento lavori;
 - anno e tipo degli interventi successivi al completamento dell'opera, con particolare attenzione agli interventi che hanno variato la struttura, rafforzandola (miglioramento, adeguamento sismico) o indebolendola (sopraelevazioni, creazione di piani porticati, riorganizzazione delle aperture nelle pareti murarie, apertura di vani nelle pareti murarie portanti, etc.);
 - storia sismica dell'edificio con riferimento agli eventi subiti ed agli eventuali dati ed ai danni rilevati.

8.5 Rilievo grafico del manufatto

Documentazione grafica di rilievo, architettonico-edile nonché strutturale, fondamentale per le successive fasi del servizio. Tali documenti dovranno essere forniti sia su carta che su supporto informatico in formato editabile. Il livello di dettaglio dell'indagine sarà stabilito dall'aggiudicatario in funzione delle documentazioni disponibili e delle verifiche successive da effettuare sotto la sua responsabilità.

Gli elaborati grafici architettonico-edili minimi sono i seguenti:

- piante dei vari livelli del fabbricato con l'indicazione delle destinazioni d'uso degli ambienti (scala 1:100), debitamente quotate;
- pianta della copertura;
- prospetti;
- sezioni architettoniche con indicato il verso delle viste riferibile alle piante. In particolare si sottolinea che le sezioni prodotte devono essere in numero tale da descrivere in modo esaustivo la struttura; pertanto esse saranno riprodotte in un numero che dipende direttamente dalla forma in pianta della struttura stessa (minimo due sezioni incrociate per ogni pseudo rettangolo/cerchio in cui è possibile suddividere la pianta della struttura).

Dovranno essere rilevati eventuali difetti costruttivi ("fuori piombo", "fuori squadra", ecc.), rilevando la presenza, la posizione e le caratteristiche di eventuali deformazioni, lesioni (dovute all'utilizzo dell'immobile), danneggiamenti, cedimenti, dissesti, ecc. ivi presenti e ipotizzando, per ciascun fenomeno, le relative cause e se esso abbia rilevanza ai fini della valutazione della sicurezza strutturale. Il rilievo degli elementi suddetti e delle relative caratteristiche, dovrà essere eseguito tramite metodologie dirette non invasive.

8.6 Rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo

Quadro fessurativo e stato generale di conservazione dell'opera, con indicazione dei punti di vista. L'elaborato deve permettere un'agevole lettura del quadro fessurativo e degli eventuali dissesti rilevati, specificando tipologia e localizzazione delle lesioni (associabili a problemi statici e non, dovute a semplici fenomeni di degrado, riportati a parte nella relazione), per cui è richiesta una documentazione grafica e fotografica idonea allo scopo (prospetti con visualizzazione delle lesioni, piante con evidenziate le tipologie di lesioni, ecc.).

Riguardo ai dissesti in atto o conseguenti ad eventi sismici passati evidenziare:

- cedimenti di fondazione;
- inadeguatezza degli orizzontamenti (solai e travi) ai carichi verticali (manifestata da lesioni nelle strutture o lesioni indotte negli elementi non strutturali, deformazioni eccessive, ecc.);
- inadeguatezza di pilastri e pareti ai carichi verticali (ad esempio: presenza di lesioni verticali, schiacciamenti, spancamenti nelle pareti murarie, etc.);
- degrado e difetti costruttivi (ad esempio: fuori piombo costruttivi, degrado delle malte e/o degli inerti costituenti la muratura, etc.);

-
- descrivere sinteticamente la natura del quadro fessurativo riscontrato in situ, mettendo in evidenza le cause, presunte o dimostrate, del fenomeno e se esso ha rilevanza ai fini della valutazione della vulnerabilità.

8.7 Progetto del piano di indagini

Al fine di completare il quadro conoscitivo con un adeguato livello di conoscenza (di cui alla Fase 2), il tecnico dovrà redigere le specifiche delle prove strumentali da eseguire sui manufatti.

Attraverso l'acquisizione delle informazioni sullo stato generale di conservazione dell'opera e dei dati e informazioni acquisiti durante le attività svolte delle precedenti fasi, dovrà essere elaborato un documento riepilogativo delle prove da eseguirsi per il Livello di Conoscenza atteso, completo di relazione sullo stato dei luoghi redatta sulla scorta delle attività e documentazione raccolta nelle fasi sopradette. Il documento dovrà riportare relazioni descrittive su quantità, tipologie e tecniche utilizzate, l'eventuale piano di sicurezza e coordinamento, nonché l'esatta individuazione delle stesse su elaborati grafici. Il formato dei dati attesi dovrà essere dettagliato nelle specifiche, e ogni dettaglio utile per la loro corretta effettuazione, comprese le indicazioni circa i lavori di ripristino dei luoghi.

8.8 Cronoprogramma delle indagini

Alla luce dei dati raccolti, l'aggiudicatario dovrà redigere un cronoprogramma delle indagini da effettuarsi sull'immobile rappresentando i tempi occorrenti per lo svolgimento di ogni singola attività, suddividendola per le macro lavorazioni da intraprendere (ad esempio: saggi e sondaggi, prove di laboratorio, elaborazione dati, ripristino).

Art.9 - Fase 2: Conoscenza: esecuzione indagini e risultati

Facendo riferimento a quanto riportato all'art. 5 del presente documento, le attività afferenti a questa fase si suddividono in due sottofasi:

9.1 Esecuzione indagini ed elaborazione dati.

Sono ricomprese le prove da eseguirsi sui materiali incluse le opere murarie, lo smaltimento del materiale di risulta, l'invio ed il pagamento delle prove dei materiali da eseguirsi nei laboratori. In maniera non esaustiva:

- Indagini strumentali sui terreni per la valutazione della risposta sismica locale;
- Indagini strumentali sull'edificio finalizzate all'acquisizione del "Fattore di Confidenza" F_c ;
- Elaborazione dei dati acquisiti con dichiarazione del Livello di Conoscenza e relativo F_c acquisito attraverso le indagini.

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- **Relazione di elaborazione e restituzione dei risultati** delle prove e indagini, tra cui la produzione del documento finale denominato "Sintesi conoscitiva della campagna di indagine". Tale documento dovrà 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 (saggi stratigrafici, saggi magnetometrici, 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 relative alla conoscenza del manufatto precedentemente esposte.
- 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 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 Fattore di Confidenza 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 Fattori di Confidenza con riferimento al Punto 4.2 del D.P.C.M. del 09/02/2011 e ss.mm.ii.
- 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.

Schema documenti di output

1	Relazione "Sintesi conoscitiva della campagna di indagine"
2	Relazione sulle fondazioni
3	Relazione sulle indagini geofisiche
4	Relazione sugli approfondimenti conoscitivi degli elementi strutturali
5	Valutazione critica delle risultanze dei rilievi e delle indagini eseguite

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

9.2 Esecuzione indagini ed elaborazione dati

Il rilievo visivo ed alcune indagini possono consentire di giungere ad una buona conoscenza. Tuttavia la modellazione strutturale può richiedere la conoscenza di parametri meccanici di resistenza e deformabilità e il rilievo di elementi strutturali nascosti che richiedono l'esecuzione di prove debolmente distruttive o distruttive, anche se su porzioni limitate. La calibrazione di prove distruttive con prove non distruttive possono essere utilizzate per ridurre l'invasività delle indagini di qualificazione.

Le prove potranno includere le indagini geognostiche e geotecniche per gli aspetti relativi alla caratterizzazione dei terreni fondali nonché della classificazione sismica degli stessi, finalizzate a completare il livello di conoscenza dello stato attuale della struttura, definendo

le principali caratteristiche meccaniche dei materiali e dei terreni funzionali alla successiva modellazione strutturale e analisi di vulnerabilità. **Il tecnico sarà pienamente responsabile della definizione delle prove da eseguire, della loro esecuzione e del relativo livello di conoscenza ottenuto.** Le prove dovranno essere eseguite da soggetti qualificati ad operare su beni di particolare pregio sotto il profilo storico artistico. Le prove di caratterizzazione dovranno essere eseguite da laboratori certificati a spese dell'aggiudicatario (ricompreso nell'ammontare dell'appalto) che dovranno presentare le relative attestazioni.

9.2.1 Indagini strumentali sull'edificio per l'acquisizione del Livello di Conoscenza, del Fattore di Confidenza e delle proprietà dei materiali

Il tecnico, attraverso le indagini arriverà a definire:

- il Fattore di Confidenza F_c ;
 - le ipotesi di base per la modellazione locale o globale delle strutture;
- i parametri meccanici dei materiali da utilizzare nel calcolo.

Ai sensi del presente capitolato e sulla scorta delle indagini minime previste progettualmente, si richiede che il Livello di Conoscenza sia quello migliore ragionevolmente raggiungibile.

Come già specificato, fattore di confidenza F_c sarà attribuito facendo riferimento al Punto 4.2 del DPCM 9/2/2011 e ss.mm.ii., in funzione del livello di approfondimento raggiunto dal progettista per ciascuno di essi.

Qualora, a seguito di risultanze operative in corso d'opera, non fosse possibile raggiungere un Fattore di Confidenza inferiore a 1,20 (corrispondente ad un Livello di conoscenza $LC=2$), andranno riportate in modo esaustivo le motivazioni che comunque la Committenza si riserva di accettare.

Dovranno essere privilegiate, ove possibile, le tecniche di indagine del tipo "non distruttivo" e a minore invasività.

Le specifiche delle indagini strumentali minime sull'edificio richieste dal presente capitolato sono quelle previste dalla norma vigente: resta comunque nella responsabilità del tecnico disporre le verifiche necessarie. A scopo meramente esemplificativo si riportano alcune specifiche minime da tener conto nella redazione del progetto e capitolato delle prove e indagini.

Per le **strutture in muratura**, è opportuno effettuare prove con martinetto doppio in numero pari al numero di tipologie di muratura significativamente presenti nell'edificio, per determinare lo stato tensionale e la resistenza della muratura.

Si raccomanda, inoltre, di verificare l'omogeneità delle caratteristiche della malta sull'intero edificio, ad esempio attraverso prove penetrometriche, sismiche e/o prove chimiche sulla malta.

Nel caso il tecnico rilevi la necessità di effettuare indagini più approfondite sui **solai**, le stesse verranno previste nel piano delle indagini. Il tecnico dovrà assicurare comunque, per tale elemento costruttivo, il perseguimento delle seguenti finalità:

- determinazione delle stratigrafie degli impalcati;
- analisi dello stato di degrado delle strutture dell'impalcato;
- verifica dello stato deformativo dell'impalcato;
- grado di connessione alle pareti, oltre che all'eventuale cordolo, nel caso di strutture in muratura;
- determinazione delle caratteristiche meccaniche degli elementi lignei.

Di fronte a solai che mostrino significativi segni di deformazione permanente o di cui si abbiano dubbi circa la prestazione strutturale statica per carichi verticali, dovranno essere eseguite specifiche prove.

Ad illustrazione di tale fase conoscitiva, il tecnico dovrà produrre le seguenti relazioni esplicative:

- relazione sulle indagini eseguite sull'edificio;
- relazione sulle caratteristiche dei materiali;
- relazione sugli approfondimenti conoscitivi dei **solai**.

9.2.2 Conoscenza geometrica degli elementi strutturali e prestazionale dell'edificio

Informazioni geometriche, materiche e prestazionali desumibili dalle attività di sopralluoghi e rilievi da eseguire sulla struttura.

Dovrà essere effettuato un rilievo delle strutture: in particolare ed in modo non esaustivo, dovranno essere verificati direttamente lo spessore dei solai a tutti i livelli, con modalità a scelta del tecnico e comunque specificando la metodologia utilizzata (a titolo esemplificativo e non esaustivo, mediante l'esecuzione di video-endoscopie, con strumentazione a fibre ottiche, ecc.). Si dovranno effettuare ispezioni anche sulle murature portanti e tamponature, per determinarne la geometria interna e le caratteristiche dei materiali (mattoni pieni, forati, blocchetti di calcestruzzo, etc.); analoga indagine deve essere svolta sulle tramezzature. Inoltre, verranno analizzati anche gli elementi non strutturali per poter tenere conto, nella successiva modellazione numerica, del contributo delle tamponature e delle tramezzature inserite nelle maglie strutturali, considerando l'eventuale incremento della capacità dissipativa dell'edificio. Dovranno essere privilegiate tecniche non invasive, mentre, nel caso di tecniche invasive, dovranno essere specificate le prove da eseguire, dove e con quali strumenti e quali dati fornire come output.

Particolare attenzione deve essere rivolta all'approfondimento delle cause di eventuali lesioni, dissesti o stati di degrado, mettendo a vista la struttura in corrispondenza di eventuali fessure e lesioni ed effettuando saggi accurati. L'attività ricognitiva, sia visiva che strumentale, dovrà riguardare sia la geometria dell'opera e sia la presenza di eventuali dissesti in atto.

9.2.3 Rilievo fotografico, grafico e strutturale dell'edificio

Il rilievo fotografico deve essere accompagnato da una cartografia che indichi i punti di vista delle fotografie allegate. Vanno fotografati tutti i particolari costruttivi salienti. La fotografia deve essere accompagnata da una descrizione sintetica dell'oggetto, riportata in didascalia, sottolineandone la rilevanza strutturale.

La documentazione grafica dovrà essere fornita sia su carta che su supporto informatico in formato editabile. Il livello di dettaglio dell'indagine sarà stabilito dal tecnico in funzione delle documentazioni disponibili e delle verifiche successive da effettuare sotto la sua responsabilità.

Gli **elaborati grafici strutturali** minimi sono i seguenti:

- **carpenterie dei vari livelli** del fabbricato con riportate tutte le indicazioni materiche e dimensionali degli elementi strutturali di interesse, in funzione della tipologia costruttiva (interassi, altezze, sezioni degli elementi strutturali, orditura e tipologia dei solai, dei corpi scala, ecc.). In particolare, per gli edifici in muratura è obbligatorio riportare la posizione e dimensione delle singole aperture (o di eventuali vuoti murari, la dimensione, tipologia e collocazione nella sezione trasversale degli architravi, la natura e consistenza dei sopra e sotto finestre, gli eventuali cordoli perimetrali, gli eventuali incatenamenti, ecc., specificandone in tutti i casi l'efficienza strutturale. E' necessario, sempre per la muratura, indicare graficamente l'eventuale utilizzo di più sotto-tipologie murarie, anche riferibili alla evoluzione storica del fabbricato;

-
- **pianta della copertura**;
 - **sezioni** con indicato il verso delle viste relative alle carpenterie. In particolare si sottolinea che le sezioni prodotte devono essere in numero tale da descrivere la struttura per il livello di conoscenza da raggiungere, così come precedentemente esposto;
 - **particolari costruttivi** ritenuti significativi per il completamento del rilievo, oltre che per la definizione e comprensione del modello di calcolo adottato per la verifica;
 - è altresì necessario identificare l'organizzazione strutturale dei corpi di fabbrica adiacenti alla unità strutturale in esame, al fine di individuarne il contributo nel comportamento in continuità.

9.2.4 Relazione sulle fondazioni

Il tecnico dovrà sempre esplicitare, comunque, la logica di attribuzione dello **schema fondale ai fini delle verifiche**, per cui, nel caso in cui non sia stato possibile acquisire informazioni complete sull'apparato fondale stesso, dovranno essere specificate le motivazioni di tale assunzione (presa d'atto delle informazioni desunte dagli elaborati originari, presa d'atto di altri tipi di informazioni ricavate diversamente, ecc.). E' comunque sempre facoltà del tecnico, procedere ad ulteriori investigazioni, al fine di raggiungere il livello di conoscenza desiderato. Qualora l'affidatario ritenga di procedere ad analisi conoscitive dell'apparato fondazionale comportanti scavi, si precisa che sarà onere dell'affidatario garantire l'eventuale onere di sorveglianza archeologica, qualora previsto, e il relativo nullaosta della competente Soprintendenza, con oneri a proprio carico.

9.2.5 Relazione sullo stato generale di conservazione dell'opera

Descrivere in modo esaustivo lo stato generale di conservazione dell'opera, analizzando la possibile influenza che lo stato di degrado ha nei confronti della vulnerabilità sismica generale del complesso.

A seguito dei dati acquisiti attraverso **i rilievi e le indagini eseguite**, il tecnico dovrà evidenziare e descrivere, anche attraverso elaborati grafici specifici, quelle che sono le carenze rilevanti dell'edificio che emergono già dalla fase di conoscenza. L'obiettivo è quello di indicare tutti quegli aspetti sismicamente negativi che, a prescindere da qualsiasi calcolo condotto sul modello globale dell'edificio, possano già essere individuati come critici ed influenzare il comportamento sismico d'assieme e pregiudicare la validità del modello di calcolo stesso.

Eventuali rischi che dovessero emergere da questa prima analisi che richiedono interventi urgenti di messa in sicurezza dovranno essere evidenziati con le misure da adottare al fine di consentire all'Amministrazione di intervenire con la dovuta tempestività.

9.2.6 Indagini strumentali sui terreni per la caratterizzazione dei suoli

Qualora il tecnico rilevi la necessità di integrare la conoscenza del terreno, potrà dare avvio ad indagini geologiche per consentire di valutare le proprietà sismiche del terreno di sedime. I risultati delle prove dovranno più estesamente essere relazionati in elaborati debitamente firmati ed asseverati da professionisti abilitati nel settore di competenza.

Relazione sulle indagini geofisiche

Da eseguire al fine di caratterizzare la **categoria di sottosuolo** utile alla definizione dell'azione sismica. La relazione dovrà contenere le seguenti informazioni minime:

- programma di indagine per la caratterizzazione geofisica del volume significativo di terreno;
- indicazione delle modalità esecutive delle prove effettuate e della strumentazione utilizzata;

-
- localizzazione dei punti di indagine documentata attraverso opportuni elaborati grafici e fotografici.
 - certificati di laboratorio e documentazioni tecniche di indagine (grafici della velocità di propagazione delle onde all'interno dei substrati, ecc.);

Qualora l'indagine, per motivi che dovranno essere esplicitati, non abbia raggiunto la profondità di 30 metri o la quota ritenuta significativa dalle norme come area di influenza del terreno sulle fondazioni, sarà comunque necessario caratterizzare il sottosuolo fino a quella quota di riferimento, anche attraverso deduzioni tecnicamente coerenti con i dati disponibili o ricavati dalle indagini eseguite. Nel caso di terreni rientranti nelle categorie S1 ed S2, sarà necessario relazionare sull'effettuazione delle specifiche analisi richieste dalla normativa per la definizione delle azioni sismiche.

Il tecnico dovrà relazionare anche in merito a situazioni particolari e complementari alla valutazione della vulnerabilità, ad esempio per aree soggette ad esondazione desumibili dalla cartografia, ecc.

Art. 10 - Fase 3: Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità sismica e idoneità statica.

Con riferimento alle informazioni dedotte dalle fasi precedenti, il tecnico procederà con la verifica strutturale dell'immobile, la risposta sismica della costruzione nel suo complesso o singole sue parti significative (macro-elementi) e il comportamento strutturale degli elementi costruttivi evidenziando le eventuali criticità strutturali riscontrate.

In questa fase, il tecnico costruirà 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 e di comportamento strutturale di elementi costruttivi secondari che condizionano la successiva fase di verifica. Pervenuti a tale modellazione strutturale, il tecnico 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 desunti necessari alle successive definizioni e valutazioni degli interventi di miglioramento da doversi prevedere.

Per le costruzioni in muratura, oltre all'analisi sismica globale, è da considerarsi **l'analisi di tutti i meccanismi locali**, ai sensi delle indicazioni riportate al §C8.7.1 della Circolare n. 7 del 21.01.2019. L'esperienza, acquisita a seguito dei passati eventi sismici, ha infatti mostrato come, per gli edifici storici in muratura, il collasso sia raggiunto, nella maggior parte dei casi, per perdita di equilibrio di porzioni limitate della costruzione. A tal senso si faccia riferimento a quanto indicato al punto 2.2 e punto 5.3.3 del DPCM 09/02/2011 e ss.mm.ii. in merito al "*livello di valutazione*" LV3.

Facendo riferimento a quanto riportato all'art. 5 del presente documento, le attività afferenti a questa fase sono:

10.1 Modellazione strutturale

10.1.1 *definizione dei dati di base della modellazione strutturale;*

10.1.2 *definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio e verifica dell'idoneità statica;*

10.1.3 *modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;*

10.2 *Validazione del modello strutturale;*

10.3 *Vulnerabilità sismica;*

-
- 10.3.1** verifiche di vulnerabilità sismica e statica;
10.3.2 determinazione degli indicatori di rischio e di sicurezza;
10.3.3 valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi
10.3.4 eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione

A completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- Redazione del documento “Valutazione della vulnerabilità sismica e idoneità statica” in cui verranno illustrati i risultati delle verifiche eseguite e si procederà ad una analisi critica delle risultanze delle stesse.
- Schede di sintesi della verifica sismica secondo Ordinanza n. 3274/2003 e ss.mm.ii. – Articolo 2, commi 3 e 4, e ss.mm.ii.

Schema documenti di output

1	Relazione di valutazione della vulnerabilità sismica e idoneità statica
2	Schede di sintesi della verifica sismica

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

10.1 Modellazione strutturale

In questo primo momento di analisi strutturale, il tecnico procederà a definire le azioni da considerare e gli aspetti principali e secondari che influenzano la risposta della struttura a tali azioni. Al termine di tale definizione il tecnico 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 del fabbricato;
- modellazione della struttura e metodi di analisi adottati.
- validazione del modello strutturale come “giudizio motivato di accettabilità dei risultati” a cura del progettista.

Tutti gli aspetti di seguito descritti dovranno essere organizzati ed illustrati in una specifica relazione sulla modellazione strutturale.

10.1.1 Definizione dei dati di base della modellazione strutturale

Il tecnico dovrà esprimersi in merito agli aspetti di base e alle azioni che caratterizzeranno la modellazione strutturale da sottoporre a verifica, nei termini di sotto dettagliati.

10.1.1.a Valutazione della sicurezza

Il tecnico deve effettuare la valutazione della sicurezza con riferimento agli stati limite definiti dalle norme con particolare attenzione verso lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV). Il tecnico dovrà quindi specificare la valutazione di sicurezza per gli stati limite con l'utilizzo dei criteri previsti nella Circolare 617/2009 e ss.mm.ii..

10.1.1.b Vita Nominale, Classi d'Uso e Periodo di Riferimento

Il tecnico dovrà quindi procedere all'assegnazione della Vita Nominale dell'opera strutturale oggetto di valutazione. Il numero di anni nel quale la struttura deve poter

essere utilizzata per lo scopo al quale è 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. Alla fine del periodo previsto dalla V_N , l'edificio dovrà essere di nuovo sottoposto a valutazione di vulnerabilità (specificare quindi la data di scadenza della valutazione di vulnerabilità).

Si procederà, quindi, alla attribuzione della Classe d'Uso, ricordando che quella prevista dal presente capitolato in relazione alla tipologia di costruzione investigata è la **Classe III**, ai sensi del D.P.C.M. n. 3685 del 21/10/2003.

Infine il Calcolo del Periodo di Riferimento (V_R) per l'azione sismica sarà definito nel rispetto della normativa vigente.

10.1.1.c Azioni sulla costruzione

Il tecnico 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, se e necessario, l'opportunità di considerare, per la definizione dell'azione sismica, gli effetti della variabilità spaziale del moto.

Il tecnico, quindi, procederà alla specifica delle combinazioni di analisi adottate, ricordando che:

- le combinazioni sismiche sono quelle previste dalla normativa vigente, specificando in maniera chiara i valori dei coefficienti assegnati ai carichi accidentali presenti;
- la combinazione statica di riferimento per la valutazione della vulnerabilità sismica del fabbricato è quella che prevede i carichi gravitazionali combinati come nel caso sismico. Se questa combinazione di carico comporta la presenza di elementi non verificati, l'analisi di vulnerabilità sismica può essere bloccata; tuttavia si richiede di relazionare circa gli aspetti salienti che caratterizzano tale mancata verifica (quantificazione del numero degli elementi critici, tipologie dei meccanismi che generano tale deficit, grado di diffusione degli elementi critici nell'ambito della volumetria strutturale completa, ecc.). Si richiede, inoltre, che, qualora gli elementi/meccanismi critici siano in numero esiguo rispetto al complesso strutturale del fabbricato, **il tecnico incaricato esegua comunque una valutazione della vulnerabilità dell'edificio dopo aver eliminato le carenze statiche degli elementi critici attraverso opportuni interventi di adeguamento;**

Il tecnico dovrà poi determinare l'azione sismica di riferimento per gli stati limite soggetti a Verifica.

Il tecnico dovrà, infine, determinare, in base ai criteri riportati nella normativa vigente, le azioni sulla costruzione relative a:

- vento;
- neve;
- temperatura;
- azioni eccezionali

avendo cura di dichiarare le motivazioni per cui le stesse verranno o meno prese in considerazione, in combinazione con l'azione sismica o nella determinazione delle combinazioni statiche di riferimento

10.1.2 Definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica e statica del fabbricato.

Il tecnico dovrà esprimersi in merito ai criteri di valutazione della vulnerabilità sismica, riportando una serie di informazioni preliminari all'esecuzione del vero e proprio calcolo sismico, tali da poter fornire una completa ed esaustiva descrizione delle ipotesi basilari di verifica. Il medesimo tecnico dovrà, inoltre, esprimersi in merito alle criticità statiche del manufatto nella sua interezza e degli impalcati, sia in relazione alle implicazioni con le successive verifiche di vulnerabilità sia prospettando, laddove ritenuto necessario, interventi urgenti alla struttura.

Si procederà obbligatoriamente secondo i seguenti passaggi.

10.1.2.a Analisi di regolarità

In conformità alle indicazioni presenti nella normativa vigente, il tecnico dovrà eseguire un'analisi della regolarità strutturale, riportando, anche mediante l'utilizzo di opportuni elaborati grafici e fogli elettronici allegati, i calcoli analitici richiesti per il soddisfacimento delle condizioni imposte dai succitati punti normativi.

10.1.2.b Classificazione degli elementi strutturali

Per gli edifici in muratura, in questa sezione si possono riportare tutte le informazioni relative alla classificazione strutturale delle pareti murarie, specificando quali siano sismo-resistenti e quali no, quali elementi sono stati esclusi dal calcolo e perché, il ruolo dei sopra e sottofinestra di cui poi si terrà conto nel calcolo, il ruolo degli elementi in cemento armato od acciaio eventualmente presenti, ecc.

10.1.2.c Presenza di elementi strutturali secondari e di elementi costruttivi senza funzione strutturale simicamente rilevanti.

Dovendosi valutare la vulnerabilità sismica di edifici di **Classe d'uso III**, la costruzione nel suo complesso, a seguito del terremoto, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.

Il tecnico dovrà pertanto valutare lo SLO relativo al controllo del danno di elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui collasso può provocare danno a persone. Il tecnico medesimo dovrà relazionare circa i criteri che verranno adottati per la verifica che dovrà essere condotta per l'azione sismica di verifica.

10.1.2.d Valutazione dell'idoneità statica della struttura nel suo complesso e degli impalcati.

Conformemente alle indicazioni riportate precedentemente in relazione alla combinazione delle azioni, prima di eseguire l'analisi sismica del fabbricato, è necessario valutare la situazione statica, intendendo con questo la valutazione dello stato di sollecitazione degli elementi soggetti alla combinazione dei carichi gravitazionali in **condizioni statiche** per controllare che tutti gli elementi strutturali verifichino in termini di resistenza.

Similmente in tale fase il tecnico dovrà eseguire una **verifica dei solai** nel rispetto degli Stati Limite previsti per le condizioni di esercizio relative all'utilizzo degli stessi. In particolare per tale aspetto è necessario produrre una Relazione inerente alla vulnerabilità statica, comprendente la seguente documentazione:

- relazione descrittiva illustrativa;
- il modello di calcolo utilizzato per l'analisi, con particolare riferimento agli aspetti critici della modellazione stessa (vincoli particolari, elementi strutturali dalla geometria particolare, ecc.) e in generale sottolineando tutti gli aspetti significativi alla comprensione completa del modello, allegando in particolare un

-
- numero di viste tridimensionali a colori del modello che permettano la visualizzazione completa e chiara della geometria strutturale, della consistenza materica e delle assegnazioni numeriche di nodi ed elementi;
- i dati di input ed output uscenti dal programma di calcolo;
 - le verifiche eseguite agli elementi strutturali e ai solai;
 - la capacità portante dei solai;
 - allegati grafici in cui siano evidenziati gli elementi che vanno in crisi per carichi statici, con riportata la motivazione delle crisi (pressoflessione, taglio, ecc.);
 - indicare eventuali limitazioni da imporre nell'uso dell'immobile.

10.1.3 Modellazione della struttura e metodi di analisi adottati

Il tecnico dovrà, infine, procedere alla modellazione della struttura ed indicare il metodo di analisi adottato, secondo i seguenti passaggi.

10.1.3.a Modellazione della struttura

Il tecnico dovrà riportare una descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzato per la valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio esaminato. In particolare dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- descrizione del modello di calcolo utilizzato per l'analisi, con particolare riferimento agli aspetti critici della modellazione stessa;
- in caso di modellazione non lineare dei materiali, relazione circa la caratterizzazione della non linearità per gli elementi modellati;
- nelle strutture in muratura dovranno essere riportate tutte le informazioni significative circa la comprensione del funzionamento degli elementi strutturali principali verticali (maschio) e orizzontali;
- descrizione della modellazione utilizzata per gli orizzontamenti;
- nel caso di edifici in aggregato è opportuno relazionare sui criteri utilizzati per tener conto dell'interazione tra unità strutturale in esame e strutture aderenti;

L'input completo di calcolo, per ogni struttura oggetto di verifica, andrà fornito su supporto Informatico (Cd/Dvd), nei formati digitali sorgenti/richiesti per i software utilizzati.

10.1.3.b Metodo di analisi adottato e criteri di ammissibilità

Il tecnico dovrà indicare il metodo di analisi che verrà utilizzato per la verifica di vulnerabilità sismica del fabbricato, per ogni edificio oggetto di verifica. I metodi di analisi previsti e criteri di ammissibilità degli stessi sono quelli riportati nella normativa vigente. In ogni caso dovranno essere riportate tutte le valutazioni ed i calcoli necessari alla verifica del criterio di ammissibilità del metodo utilizzato.

Per le costruzioni in muratura, oltre all'analisi sismica globale, da effettuarsi con i metodi previsti per le nuove costruzioni integrate con le indicazioni riportate nei capitoli specifici delle Istruzioni, è da considerarsi **l'analisi dei meccanismi locali**, ai sensi della normativa vigente.

L'input completo di calcolo, per ogni struttura oggetto di verifica, andrà fornito su supporto Informatico (Cd/Dvd), nei formati digitali sorgenti / richiesti per i software utilizzati.

10.2 Validazione del modello strutturale

I risultati delle elaborazioni dovranno essere sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione comprende il confronto con i risultati di semplici calcoli,

eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si dovrà valutare la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto detto, il tecnico potrà asserire che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

10.3 Vulnerabilità sismica

In questo secondo momento di analisi strutturale, si procederà con le vere e proprie verifiche di vulnerabilità, in termini **globali e locali**, giungendo alla definizione di indicatori di rischio ed effettuando le opportune valutazioni critiche che il tecnico riterrà necessarie.

Tale momento si articolerà in tre passaggi specifici:

- verifiche di vulnerabilità;
- determinazione degli indicatori di rischio (IR);
- 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 eseguite, con l'opportuno corredo di diagrammi, tabulati di calcolo ed elaborati grafici illustrativi.

3.3.1 Verifiche di vulnerabilità sismica e statica

Il tecnico dovrà eseguire, e quindi relazionare in merito, le opportune verifiche di vulnerabilità, illustrando i meccanismi di crisi globali e locali conseguenti alle modellazioni strutturali effettuate. Per una miglior visione del quadro d'assieme in termini di grado di diffusione degli elementi non verificati nell'ambito del complesso strutturale esaminato, il progettista dovrà allegare una serie di elaborati grafici in cui siano evidenziati tali elementi. In particolare, qualora sia particolarmente significativo, dovranno essere evidenziati tutti quegli elementi che vanno in crisi per meccanismi fragili.

3.3.1.a Verifiche di vulnerabilità di edifici in muratura

Le verifiche di sicurezza del fabbricato debbono essere condotte sia nei confronti dei meccanismi globali di piano (taglio e pressoflessione) che fuori del piano (pressoflessione), ferma restando la necessità di operare idonee verifiche locali.

3.3.1.b Verifiche di vulnerabilità degli elementi non strutturali e degli impianti

Qualora ricorrano le condizioni relative all'individuazione dei componenti non strutturali da sottoporre a valutazione sismica, è necessario procedere alle verifiche sismiche di questi elementi. Allo scopo è necessario includere, nella Relazione sulle verifiche di vulnerabilità eseguite, la seguente documentazione:

- descrizione delle motivazioni che hanno condotto alla verifica dell'elemento non strutturale;
- elaborati grafici con indicato il posizionamento dell'elemento od impianto da sottoporre a verifica di vulnerabilità;
- elaborati grafici con i particolari costruttivi salienti dei collegamenti degli elementi o impianti esaminati con le strutture dell'edificio;
- illustrazione dei criteri di verifica e dei calcoli utilizzati per l'analisi di vulnerabilità.

Nella suddetta verifica dovranno essere considerati anche gli eventuali apparati decorativi.

3.3.2 Determinazione degli indicatori di rischio (IR)

Con riferimento a quanto riportato nella normativa vigente, i risultati della valutazione di vulnerabilità sismica e il relativo livello di sicurezza sismica dovranno sintetizzarsi attraverso l'espressione dell'indice di sicurezza sismica, dato dal rapporto tra il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al generico stato limite e il corrispondente periodo di ritorno di riferimento.

Con l'utilizzo delle vecchie norme sismiche, un obiettivo da perseguire nell'affrontare la valutazione della vulnerabilità sismica di un edificio esistente era la definizione dei livelli di accelerazione al suolo, corrispondenti agli stati limite sottoposti a verifica definiti dalle norme tecniche, e dei loro rapporti con le accelerazioni attese. Tuttavia successivamente è sostanzialmente cambiata la definizione dell'input sismico, per cui tali indicatori non sono più sufficienti a descrivere compiutamente il rapporto fra le azioni sismiche. Tuttavia esso continua a rappresentare una scala di percezione del rischio, nei confronti della quale si è maturata una certa affinità. Per questi motivi viene introdotto anche il rapporto tra i Periodi di ritorno di Capacità ($T_{R,C}$) e Periodi di ritorno di Domanda ($T_{R,D}$), il quale, per non restituire valori fuori scala rispetto a quello ottenibile col rapporto fra le accelerazioni, va elevato a 0,41. In sostanza l'Indicatore di Rischio proposto può essere definito nel seguente modo:

$$I_{R,SL} = (T_{R,C} / T_{R,D})^{0,41}$$

In base a quanto dichiarato nella Nota della Presidenza del Consiglio dei Ministri DPC/SISM/0083283 del 04/11/2010, una volta determinato il tempo di ritorno T_r corrispondente alla capacità della struttura, dovrà essere definito il **tempo di intervento** T_{int} in cui dovranno essere effettuati gli interventi di miglioramento/adequamento sismico e la data di scadenza dell'analisi strutturale effettuata sulla base della vita nominale dell'edificio.

3.3.3 Valutazioni critiche propedeutiche alla predisposizione degli interventi di miglioramento strutturale

Il tecnico dovrà relazionare in merito alle valutazioni critiche che lo stesso ha maturato, sulla scorta di tutti i momenti conoscitivi e di analisi strutturale eseguiti per ogni fabbricato, 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, il tutto al fine di introdurre in via preliminare le tipologie di interventi necessari e le conseguenti metodologie di approccio.

Ha particolarmente senso valutare come cambia l'Indicatore di Rischio, adeguando "in progress" gli elementi critici, a partire da quelli che determinano l'IR.

In questo modo si ha un'idea dell'importanza che alcuni interventi strutturali mirati all'eliminazione delle carenze più gravi possono avere nell'ambito dell'innalzamento del grado di sicurezza dell'edificio. Pertanto il tecnico dovrà relazionare circa le valutazioni fatte allo scopo, allegando semplici elaborati grafici in cui siano evidenziati gli elementi "adequati", preannunciando i criteri di adeguamento degli elementi stessi e segnalando in apposite tabelle le variazioni dei valori degli Indicatori di Rischio, a seguito degli interventi ipotizzati.

3.3.4 Eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso della costruzione

Il tecnico dovrà relazionare in merito alle eventuali conseguenti limitazioni da imporre nell'uso dell'immobile oggetto di verifica.

In particolare, il tecnico dovrà indicare, all'esito delle risultanze della verifica se sia possibile l'utilizzo totale ovvero parziale, e in quest'ultimo caso dovrà indicare quali siano le relative necessarie misure da adottare.

CAPO III - MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

Art. 11 - Durata del contratto

Il tempo massimo a disposizione per i servizi di cui all'oggetto, è definito complessivamente in **120 giorni (centoventi)**, così suddivisi:

- **40 giorni (venti) naturali e consecutivi, per l'esecuzione della fase n°1** ("Conoscenza: raccolta dati e piano delle indagini") di cui all'Art. 5 del Capitolato Tecnico, decorrenti dal formale invito a procedere da parte del RUP;
- **80 giorni (quaranta) naturali e consecutivi, per l'esecuzione delle fasi n°2, 3** ("Conoscenza: esecuzione indagini e risultati", "Modellazione strutturale, verifica di vulnerabilità e verifica di idoneità statica" di cui all'Art. 5 del Capitolato Tecnico, decorrenti dal formale invito a procedere da parte del RUP;

La fase n°1 si concluderà con la consegna del piano di indagini alla Stazione Appaltante. L'avvio delle fasi n° 2, 3 coinciderà con l'inoltro, da parte del RUP al professionista incaricato.

Le fasi n° 2, 3 si concluderanno con la consegna della relazione di verifica di vulnerabilità e verifica di idoneità statica, completa di ogni attività richiesta all'interno di ciascuna fase, alla Stazione Appaltante.

Sono esclusi i tempi per la **verifica** e **l'approvazione** delle varie fasi progettuali da parte della Stazione Appaltante.

L'attività di **verifica** da parte della Stazione Appaltante verrà espletata in due fasi:

- 1) a completamento della fase n°1 "Conoscenza: raccolta dati e piano delle indagini"
- 2) a completamento delle fasi n° 2,3 "Conoscenza: esecuzione indagini e risultati", "Modellazione strutturale, verifica di vulnerabilità e verifica di idoneità statica".

A compimento dello step 2), la Stazione Appaltante procederà alla **verifica** del servizio e quindi alla liquidazione finale del corrispettivo pattuito, al netto del ribasso offerto.

Ciascuna attività di verifica si concluderà con la redazione ed emissione di un "**Rapporto tecnico di verifica del servizio**". Il Rapporto verrà trasmesso all'appaltatore il quale avrà a disposizione precise tempistiche, stabilite dal RUP a suo insindacabile giudizio in accordo con i verificatori, per effettuare le correzioni richieste, al termine delle quali verranno applicate le penali di cui all'Art.16 del presente Capitolato. Si precisa che carenze progettuali sostanziali, sia in termini di quantità di elaborati previsti per il livello di progettazione richiesto, che di qualità e livello di definizione dei medesimi, non presuppongono la concessione di ulteriori tempistiche rispetto a quanto stabilito al primo comma del presente articolo, al netto dell'eventuale ribasso sui tempi offerto in sede di gara. Ciò al fine di non dilatare in modo artificioso i tempi stabiliti per l'esecuzione del servizio in oggetto.

Resta in facoltà della Stazione Appaltanti procedere ad una **sospensione** dei tempi di esecuzione qualora, a suo insindacabile giudizio, gli esiti riportati negli elaborati presentati in relazione a ciascuna fase sopra descritta dovessero rendere necessario un approfondimento ed una revisione dei procedimenti di esecuzione delle indagini e/o di verifica strutturale, nonché per circostanza imputabili ad adempimenti di competenza degli Enti preposti al rilascio di autorizzazioni e/o pareri necessari per lo svolgimento del servizio.

Art. 12 – Documentazione e modalità di presentazione

L'aggiudicatario dovrà produrre la documentazione, di cui al precedente paragrafo, come indicato di seguito, salvo ulteriori precisazioni da concordarsi con il RUP:

- Le relazioni: su supporto informatico (CD o DVD), nel formato aperto ed editabile, ODT, e nel formato aperto e non editabile, PDF, firmati digitalmente dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato; su supporto cartaceo in unica copia, su pagine nei formati della serie A previsti dallo standard internazionale e correntemente accettati dalla prassi consolidata, timbrati e firmati dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato;
- Le fotografie: su supporto informatico (CD o DVD), nel formato per immagini aperto JPEG, con risoluzione non inferiore a 300 dpi e dimensioni minime pari a 18 cm × 13 cm o 13 cm × 18 cm; su supporto cartaceo come sopra specificato;
- Gli elaborati grafici: su supporto informatico (CD o DVD), nel formato aperto ed editabile, DWG, e nel formato aperto e non editabile, PDF, firmati digitalmente dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato; su supporto cartaceo come sopra specificato;
- Il modello di calcolo: su supporto informatico (CD o DVD), nel formato aperto ed editabile;
- I certificati contenenti le risultanze delle verifiche, indagini e prove in situ: sui supporti e nei formati, in originale o in copia conforme, come acquisiti dai rispettivi enti.

Tutti i file forniti su supporto informatico non dovranno contenere limitazioni di utilizzo quali password o simili.

Art. 13 - Corrispettivo

Per le attività previste nell'incarico, l'importo economico a base d'asta è pari a **€ 33.976,49** (euro trentatremilamilanovecentosettantasei/49), esclusa IVA e oneri previdenziali.

L'importo dell'offerta è da considerarsi **“a corpo”** e l'importo d'aggiudicazione resterà fisso ed invariabile e in nessun caso potrà essere soggetto a variazione.

Si precisa che il predetto importo deve considerarsi **pienamente remunerativo** di tutti i servizi, le prestazioni, le forniture e le provviste, le prove e indagini conoscitive, le spese di laboratorio per la caratterizzazione dei materiali, e quanto altro occorrente per dare il lavoro completamente compiuto a perfetta regola d'arte nel rispetto di quanto disciplinato nel presente Capitolato Tecnico Prestazionale.

Art. 14 - Condizioni dello svolgimento del servizio

Sono a carico dell'affidatario del Servizio tutti gli oneri e rischi relativi alla prestazione oggetto del contratto, intendendosi remunerati con il prezzo contrattuale ogni attività e relativi oneri che si rendessero necessari per l'espletamento degli stessi o, comunque, necessari per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste.

L'Affidatario del Servizio si obbliga ad eseguire tutte le prestazioni previste nel rispetto delle norme vigenti e secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute nel presente capitolato.

Art. 15 – Pagamenti

Previo accertamento da parte del RUP ovvero del Direttore dell'esecuzione del contratto, confermato dal Responsabile Del Procedimento, della prestazione effettuata, in termini di quantità e qualità, rispetto alle prescrizioni previste nei documenti contrattuali, il corrispettivo per la prestazione professionale oggetto dell'appalto sarà liquidato, al netto di eventuali penali che dovessero essere comminate, dopo la presentazione della documentazione richiesta e come specificato di seguito.

I pagamenti avverranno secondo la seguente tempistica:

- alla consegna e accettazione dei documenti e in seguito all'approvazione del Piano delle Indagini di cui alla **fase n. 1** del presente capitolato: il **30%** dell'importo previsto al netto del ribasso offerto;
- al termine delle **fasi n. 2 e 3** e alla consegna ed accettazione della documentazione di output: il **50%** dell'importo corrispondente all'applicazione del ribasso sul prezzo previsto.
- **il restante 20%** dell'importo previsto, al netto del ribasso offerto, sarà liquidato sarà liquidato in seguito all'emissione del certificato di regolare esecuzione del servizio.

Le fatture, intestate al Servizio Patrimonio – Dipartimento Risorse– Giunta Regionale d'Abruzzo – via Leonardo da Vinci, 6 L'Aquila - Codice Univoco Ufficio: ZNB3B9 - I codice identificativo di gara CIG - Codice di Struttura: DPB003, dovrà essere emessa e trasmessa in formato elettronico attraverso il Sistema di Interscambio (SDI) secondo quanto previsto dal D.M. 3 aprile 2013, n. 55, riportando le informazioni ivi indicate.

In caso di importo superiore a € 5.000, ai fini del pagamento, l'Amministrazione effettuerà le verifiche di cui all'art. 48 bis del DPR 602/1973 secondo le modalità previste dal D.M. 40/2008 e ss.mm.ii.

Il pagamento del dovuto avrà luogo entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento delle fatture trasmesse dal SDI, sul numero di conto corrente dedicato che sarà preventivamente comunicato dall'appaltatore.

In caso di partecipazione in forma plurima, tutti i pagamenti verranno effettuati nei confronti del soggetto indicato quale mandatario dell'RT, che stipulerà il contratto in nome e per conto proprio e delle mandanti.

Art. 16 - Penali

L'affidatario del Servizio è responsabile dell'esatto adempimento delle obbligazioni nascenti dal contratto e dall'esecuzione delle attività appaltate.

Per ogni giorno naturale di ritardo, non imputabile all'Amministrazione ovvero a forza maggiore o caso fortuito, rispetto ai termini massimi stabiliti dal presente Capitolato, è fissata una penale pari al **1 per mille** del corrispettivo della prestazione, fatto salvo il risarcimento del maggior danno.

Il limite massimo delle penali applicabili è pari al **10%** del valore del presente contratto: ove le penali raggiungano tale ammontare l'Amministrazione avrà facoltà di risolvere il contratto. Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali di cui al precedente paragrafo verranno contestati per iscritto all'affidatario dall'Ente; l'Aggiudicatario dovrà comunicare in ogni caso le proprie deduzioni all'Ente nel termine massimo di n. 10 (dieci) giorni dalla stessa contestazione. Qualora dette deduzioni non siano accoglibili a giudizio dall'Ente, ovvero non vi sia stata risposta o la stessa non sia giunta nel termine indicato, saranno applicate all'affidatario le penali come sopra indicate a decorrere dall'inizio dell'inadempimento e l'affidatario dovrà consegnare tutta la documentazione conoscitiva raccolta e gli elaborati redatti alla data di cui sopra.

L'affidatario è responsabile anche per gli eventuali inadempimenti (totali o parziali) dovuti a soggetti terzi coinvolti dallo stesso nell'esecuzione dell'appalto.

L'Amministrazione potrà compensare i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo con quanto dovuto all'affidatario a qualsiasi titolo, ovvero avvalersi della garanzia ove prevista o delle eventuali altre garanzie rilasciate dall'affidatario senza bisogno di diffida, ulteriore accertamento o procedimento giudiziario.

La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'affidatario del servizio dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

L'affidatario del Servizio prende atto che l'applicazione delle penali previste dal presente articolo non preclude il diritto dell'Amministrazione a richiedere il risarcimento degli eventuali maggior danni.

Art. 17 - Sorveglianza e monitoraggio del servizio

L'Amministrazione nominerà, dandone comunicazione scritta al fornitore, un responsabile tecnico (Direttore dell'esecuzione del contratto) con il compito di vigilare sulle attività nell'ambito delle rispettive competenze e collaborare con lui per la migliore riuscita del servizio. Il responsabile scientifico dell'affidatario sarà l'unico interlocutore e referente del responsabile tecnico ogni qualvolta si presentino problemi relativi al presente servizio.

Ciascuna delle parti potrà sostituire il proprio mandatario, dandone comunicazione scritta all'altra parte, senza potere, per questo, invocare una sospensione dei termini per il servizio. Al fine di controllare lo svolgimento delle attività, l'affidatario del servizio è tenuto ad inviare al Direttore per l'esecuzione del contratto un report mensile delle attività.

Art. 18 - Obbligazioni dell'affidatario del servizio

L'Affidatario del Servizio si impegna, oltre a quanto già previsto nel presente capitolato, anche a:

- effettuare il servizio impiegando, a propria cura e spese, tutte le strutture ed il personale necessario per la realizzazione degli stessi secondo quanto precisato nel presente capitolato e nella normativa vigente di settore;
- a dotare, ai sensi della normativa vigente di settore, il personale impiegato di tutta la strumentazione e i Dispositivi di Protezione individuali per eseguire le lavorazioni e i rilievi richiesti in tutta sicurezza manlevando la stazione appaltante da ogni responsabilità in materia (a tale riguardo, ci sarà l'obbligo di eseguire un sopralluogo congiunto prima dell'accesso in ciascuna sede per la valutazione congiunta dei rischi specifici e delle misure di prevenzione che l'aggiudicatario dovrà adottare per tutelare il personale proprio dai rischi propri e della sede ed eventualmente il personale presente nelle sedi di lavoro per quanto riguarda i rischi interferenti);
- nell'adempimento delle proprie prestazioni ed obbligazioni osservare tutte le indicazioni operative, di indirizzo e di controllo che a tale scopo saranno predisposte e comunicate dall'Amministrazione nonché tutte le disposizioni della normativa vigente di settore;
- a prevedere la realizzazione di tutte le opere precauzionali atte a garantire l'accessibilità ai luoghi di indagine, nel rispetto delle leggi antinfortunistiche vigenti ai sensi del D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii (POS; ecc.), nonché a prevedere le dovute opere provvisorie per evitare danneggiamenti alle strutture, ai beni mobili e agli apparati decorativi presenti;

-
- comunicare tempestivamente all'Amministrazione le eventuali variazioni della propria struttura organizzativa coinvolta nell'esecuzione dell'appalto, indicando analiticamente le variazioni intervenute ed i nominativi dei nuovi responsabili;
 - mettere a disposizione e garantire il corretto funzionamento dei recapiti di posta elettronica, posta elettronica certificata e telefono da utilizzarsi per l'invio di tutte le comunicazioni relative all'affidamento.

Tutta la documentazione che l'affidatario produrrà, deve essere consegnata alla S.A. sia in forma cartacea che digitale, (sia editabile che in formato pdf), regolarmente firmata. Nessuna delle due forme dovrà contenere informazioni che l'altra non abbia.

Le elaborazioni cartacee dovranno essere consegnate in numero sufficiente allo scopo e comunque non inferiore a n. 3 copie per ogni atto.

Tutta la documentazione dovrà essere riprodotta su CD con relativa custodia, sulla cui copertina dovranno essere riportate le indicazioni identificative essenziali del lavoro svolto, del luogo, della data e di chi l'ha prodotto. Tutti i file costituenti sia le relazioni che le prove di laboratorio **dovranno essere firmati digitalmente.**

Il materiale dovrà essere razionalmente articolato nei diversi file che lo costituiscono.

Inoltre, come documento informatico finale, dovrà costituirsi un file "pdf" che ricomprenda in sequenza logica tutto il lavoro svolto. In pratica questo file pdf dovrà essere la riproduzione informatica integrale, e quindi l'esatto equivalente, dell'intero documento cartaceo. Anche questo file dovrà essere firmato digitalmente.

Art. 19 - Verifica di conformità

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere, con cadenza che riterrà opportuno per garantire un accertamento progressivo della regolare esecuzione del contratto, anche ad una verifica di conformità in corso di esecuzione. Il soggetto preposto, che di norma coinciderà con il DEC, effettua in corso di esecuzione del contratto i controlli che ritiene più opportuni invitando alle operazioni di verifica il Contraente. Dette operazioni di controllo si riferiscono anche all'andamento dell'esecuzione contrattuale e al rispetto dei termini contrattuali e potranno confluire in eventuali osservazioni e suggerimenti ritenuti necessari da impartire all'aggiudicatario.

Art. 20 - Obbligazioni derivanti dal rapporto di lavoro

L'Affidatario del Servizio si impegna, altresì, a:

- predisporre tutti gli strumenti e le metodologie, comprensivi della relativa documentazione, atti a garantire elevati livelli qualitativi dei servizi, ivi compresi quelli relativi alla sicurezza;
- osservare, nell'adempimento delle proprie prestazioni ed obbligazioni, tutte le indicazioni operative, di indirizzo e di controllo emanate dai competenti Enti;
- consegnare, ai competenti uffici prima della stipula del contratto, copia autentica delle assicurazioni di legge di cui al presente capitolato e quelle relative al proprio personale e collaboratori e per la copertura di eventuali danni a terzi nell'esercizio di quanto richiesto dal presente capitolato;
- inviare all'amministrazione i dati di sintesi relativi al monitoraggio del servizio ed alla verifica dell'applicazione delle condizioni contrattuali.

L'Affidatario del Servizio si obbliga:

-
- ad ottemperare a tutti gli obblighi verso i propri dipendenti derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di lavoro, previdenza e disciplina infortunistica, assumendo a proprio carico tutti gli oneri relativi;
 - ad applicare, nei confronti dei propri dipendenti occupati nelle attività contrattuali, le condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data della stipulazione del contratto, alla categoria e nelle località di svolgimento delle attività, nonché le condizioni risultanti da successive modifiche ed integrazioni;
 - a rispondere dell'osservanza di quanto sopra previsto da parte degli eventuali subappaltatori, sub affidatari o ditte in ogni forma di sub-contrattazione nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto loro affidato;
 - rispettare il DUVRI, ove presente, che verrà sottoscritto in sede di stipula del contratto, in relazione alle interferenze con l'Amministrazione che occupa l'immobile.

Art. 21 - Impegni della Stazione Appaltante

La Stazione appaltante si impegna a trasmettere all'Affidatario, in occasione della sottoscrizione del contratto d'appalto, gli atti contrattuali e i documentali relativi all'affidamento dei lavori.

Qualsiasi eventuale carenza e/o incongruenza nella documentazione, non darà (in ogni caso) diritto all'Affidatario a compensi aggiuntivi, indennizzi, rimborsi di spese, slittamenti dei tempi contrattuali, ivi inclusi quelli di iscrizione delle riserve.

La Stazione appaltante s'impegna, altresì, a garantire all'Affidatario il libero accesso alle aree, per tutto il corso di espletamento dell'incarico medesimo.

Art. 22 - Brevetti e diritti d'autore

L'Affidatario del Servizio assume ogni responsabilità per l'uso di dispositivi, software o per adozione di soluzioni tecniche o di altra natura che violino brevetti (per invenzioni, modelli industriali e marchi e diritti d'autore).

Qualora venga da terzi promosso nei confronti dell'Amministrazione un procedimento giudiziario in cui si affermi che una o più delle soluzioni e/o l'uso di esse costituisca violazione di un diritto di proprietà industriale, ovvero analoga violazione sia altrimenti contestata all'Amministrazione, quest'ultima dovrà avvisarne l'affidatario per iscritto, entro 60 giorni dalla notificazione dell'atto introduttivo dell'azione giudiziaria o dalla notizia della contestazione.

Sempre che il termine di cui sopra sia stato osservato, l'affidatario assumerà a sue spese la difesa contro tale azione e terrà a suo carico gli oneri eventualmente conseguiti nei confronti del terzo attore, a condizione che le siano state conferite dall'Amministrazione le più ampie facoltà di condurre la lite a suo esclusivo giudizio e di definirla anche extra giudizialmente.

Art. 23 - Riservatezza e diritti sui materiali

L'Affidatario ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e, comunque, a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione del Contratto.

L'obbligo di cui al precedente comma sussiste, altresì, relativamente a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione del presente Contratto.

L'Affidatario è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti.

In caso di inosservanza degli obblighi di riservatezza, l'Amministrazione ha la facoltà di dichiarare risolto di diritto il presente Contratto, fermo restando che l'Affidatario sarà tenuto a risarcire tutti i danni che dovessero derivare alla stessa.

Gli elaborati e quanto altro discenderà dall'incarico commissionato di cui all'art.1 del presente capitolato prestazionale, con la liquidazione del relativo compenso all'Affidatario, resteranno di proprietà piena ed assoluta della Stazione Appaltante, compresi anche tutti gli elaborati grafici e documentali introdotti in seguito a varianti ed aggiunte che saranno riconosciute necessarie, senza che dall'Affidatario possa essere sollevata eccezione di sorta.

Art. 24 - Trattamento dei dati

L'Affidatario si impegna, altresì, a rispettare quanto previsto dal D.Lgs. 196/2003 e ss.mm.ii. in materia di trattamento dei dati personali.

Art. 25 - Danni e responsabilità

L'Affidatario solleva la Committente 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.

L'Affidatario è responsabile dei danni derivanti e/o connessi all'esecuzione del presente servizio.

L'Affidatario è responsabile dei danni di qualsiasi natura, materiali o immateriali, diretti o indiretti, che dovessero essere causati da parte dei propri dipendenti, consulenti o collaboratori nonché da parte dei dipendenti, consulenti o collaboratori di questi ultimi, alla Committente ed al suo personale, ai suoi beni mobili e immobili, anche condotti in locazione, nonché ai terzi, ivi incluso il caso in cui tali danni derivino da informazioni inesatte o false colposamente fornite dall'affidatario nell'ambito dell'erogazione dei servizi di cui all'oggetto.

L'aggiudicatario è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima dell'affidamento del servizio anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione del servizio, per un ammontare minimo di 500.000 €.

Art. 26 - Divieto di cessione del contratto

E' fatto assoluto divieto all'Affidatario di cedere, a qualsiasi titolo, il contratto a pena di nullità della cessione medesima, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106 del Codice e ss.mm.ii.

Art. 27 - Subappalto

Qualora l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto ovvero non abbia indicato, in sede di offerta, i servizi da subappaltare, è fatto divieto all'Appaltatore di ricorrere al subappalto. In caso di inosservanza di tale obbligo, la Stazione Appaltante, fermo restando il diritto al risarcimento di ogni danno e spesa, avrà facoltà di risolvere

immediatamente il contratto e di commissionare a terzi l'esecuzione delle residue prestazioni contrattuali in danno della Appaltatrice.

Qualora l'aggiudicatario invece abbia indicato, all'atto dell'offerta, i servizi che intende subappaltare per le prestazioni consentite dall'art. 105 del Codice e ss.mm.ii. essendo stato dichiarato in sede di gara, è consentito subappaltare dette attività nel rispetto delle condizioni di cui all'art. 105 del Codice e ss.mm.ii. e fermo restando che i pagamenti dei corrispettivi avverranno direttamente a favore dell'impresa subappaltatrice.

Art. 28 - Tracciabilità dei pagamenti

Ai fini della liquidazione dei corrispettivi si precisa che i pagamenti saranno effettuati mediante accredito su conto corrente bancario, con esclusione di responsabilità per la Stazione appaltante derivante da indicazioni erronee, disguidi e/o inconvenienti ascrivibili all'istituto bancario in questione.

(In caso di Raggruppamento):

Sarà obbligo di ciascun operatore fatturare e registrare le operazioni relative all'esecuzione dell'incarico di propria competenza.

Spetterà al mandatario raccogliere le fatture con gli importi di spettanza dei singoli operatori, verificarle per congruità e consegnarle alla Stazione Appaltante e quietanzare le somme dei mandati di pagamento intestati ai singoli beneficiari. Non saranno ammessi né consentiti pagamenti separati ai componenti del Raggruppamento.

L'Affidatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e ss.mm.ii.

Art. 29 - Clausola risolutiva espressa e risoluzione del contratto

Il contratto potrà essere risolto in tutti i casi di inadempimento di non scarsa importanza, ai sensi dell'art. 1455 c.c., previa diffida ad adempiere, mediante raccomandata a/r, entro un termine non superiore a 15 (quindici) giorni dal ricevimento di tale comunicazione.

La Stazione Appaltante procederà alla risoluzione del contratto per una delle seguenti clausole risolutive espresse:

- grave inadempimento successivo a tre diffide, comunicate ai sensi del comma 1, aventi ad oggetto prestazioni anche di diversa natura;
- applicazione di penali per un importo totale superiore 10% (dieci) dell'importo contrattuale;
- mancata reintegrazione, nel termine di 10 giorni, della cauzione in esito all'escussione della stessa;
- violazione del divieto di cessione del contratto;
- adozione di comportamenti contrari ai principi del Codice Etico della Stazione Appaltante;
- inadempimento agli obblighi di tracciabilità;
- perdita da parte dell'Aggiudicatario dei requisiti di carattere generale e di idoneità professionali richiesti per l'espletamento del servizio;
- Violazione degli impegni anticorruzione assunti da parte dell'aggiudicatario con la sottoscrizione del Patto di Integrità che dovrà essere allegato alla documentazione amministrativa.

La risoluzione in tali casi opera allorché la Stazione Appaltante comunichi per iscritto con raccomandata a/r all'Aggiudicatario di volersi avvalere della clausola risolutiva ex art 1456 c.c.

In caso di risoluzione sarà corrisposto all'Aggiudicatario il prezzo contrattuale del servizio effettuato, detratte le eventuali penalità e spese di cui ai precedenti punti.

La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 1373 c.c., si riserva la facoltà di recedere unilateralmente dal contratto, anche laddove esso abbia avuto un principio di esecuzione, fatto salvo il pagamento delle prestazioni effettuate dall'Aggiudicatario.

Art. 30 - Codice etico

L'Aggiudicatario nell'espletamento dell'incarico si impegna ad osservare il Modello di organizzazione, gestione e controllo dell'Amministrazione ex D.Lgs. 231/2001 s.m.i., e ad adottare comportamenti in linea con quanto previsto nel Codice Etico dell'Amministrazione e, comunque, tali da non esporre l'Amministrazione al rischio dell'applicazione delle sanzioni previste dal predetto decreto.

L'inosservanza di tale prescrizione costituirà grave inadempimento contrattuale tale da comportare la risoluzione del contratto, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1456 del codice civile, fermo restando il risarcimento dei danni.

Art. 31 - Vincoli

Le norme e le disposizioni di cui al presente capitolato sono vincolanti per l'aggiudicatario sin dal momento in cui viene presentata l'offerta, mentre vincolano la Stazione Appaltante solo con la stipula del contratto.

Art. 32 - Verifiche della stazione appaltante sullo svolgimento delle attività

La Stazione appaltante ha facoltà di esercitare, sia direttamente sia mediante soggetti terzi dal medesimo incaricati, ogni più ampia attività di verifica e controllo sull'operato dell'Affidatario e/o di tutti i soggetti deputati all'espletamento delle prestazioni oggetto del contratto, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Affidatario possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo, nei confronti della Stazione appaltante.

L'esito favorevole delle verifiche e/o dei controlli eventualmente effettuati dal Committente non esonera né limita in ogni caso l'Affidatario dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità; pertanto, anche successivamente all'effettuazione delle verifiche stesse, qualora venga accertata la non conformità alle prescrizioni contrattuali della attività esercitata dall'Affidatario, il medesimo dovrà in ogni caso provvedere a sua cura e spese al tempestivo adempimento di tutto quanto eventualmente richiesto dalla Stazione appaltante o, comunque, occorrente al fine di ricondurre l'attività alle suddette prescrizioni contrattuali.

È facoltà della Stazione Appaltante accertare in ogni tempo e in relazione alla natura dell'attività svolta, l'idoneità professionale dei soggetti incaricati e di assumere, in caso di inidoneità, tutti i conseguenti provvedimenti, anche di natura risarcitoria.

A tal fine, l'Affidatario sarà tenuto a consentire, alla Stazione appaltante, l'effettuazione di verifiche ed ispezioni ed a fornire alla stessa, tutta la documentazione e le informazioni eventualmente richieste ed occorrenti ai fini della valutazione dell'idoneità all'espletamento delle attività affidate, nel rispetto delle vigenti norme in materia di controllo dell'attività lavorativa nonché di tutela e trattamento dei dati personali.

L'eventuale svolgimento delle prestazioni oggetto del contratto, da parte di soggetti non idonei, costituirà grave inadempimento contrattuale dell'Affidatario.

Per tale evenienza, resta in ogni caso ferma la facoltà della Stazione Appaltante di procedere alla risoluzione del Contratto con contestuale avvio di azione risarcitoria (per

danni materiali, immateriali, erariali, amministrativi ed all'immagine) dipendente da tale evento

Resta in ogni caso ferma ed impregiudicata l'integrale responsabilità dell'Affidatario nei confronti della Stazione appaltante per il perfetto e puntuale adempimento delle prestazioni oggetto del Contratto nonché per l'adempimento di tutti gli obblighi gravanti sull'Appaltatore dei lavori.

Ogni previsione differente rispetto a quelle previste nel presente capitolato, che dovessero insorgere a causa di eventi imprevisi e non dipendenti dalla volontà o condotta inadempiente dell'Affidatario, dovranno essere approvate dalla S.A.

Art. 33 - Norme di rinvio

Per quanto non specificatamente previsto nel presente Capitolato, nel Disciplinare e nella Lettera di Invito si fa riferimento alle vigenti disposizioni normative.