



A G E N Z I A D E L D E M A N I O

Direzione Regionale Toscana e Umbria

ALLEGATO VIII

CAPITOLATO TECNICO

Procedura aperta, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 50/2016, per l'affidamento dei servizi di rilievo e valutazione della sicurezza strutturale, incluse le prove, sondaggi ed il ripristino dello stato dei luoghi, dei compendi demaniali denominati "Carceri Maschili piazza dei Partigiani" (PGD0120) e "Complesso dell'Ex Carcere Femminile di Perugia" (PGD0121), inquadrati nell'ambito dei servizi d'ingegneria e architettura ai sensi dell'art. 3 lett. vvvv) del D. Lgs. N. 50/2016, da espletarsi con metodologia BIM.



CUP: G94H17000870001

CIG: 7328987765

CPV: 71330000

Sommario

PARTE PRIMA	5
Caratteristiche tecnico prestazionali del servizio	5
1 Oggetto del servizio	5
2 Descrizione del servizio	6
3 Predisposizione degli elaborati finali e di sintesi.....	8
4 Fase 1: piano di indagini.....	8
5 Fase 2: Conoscenza: esecuzione indagini	10
6 Fase 3: Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità.....	20
7 Condizioni dello svolgimento del servizio.....	31
8 Obbligazioni dell'affidatario del servizio.....	31
9 Brevetti e diritti d'autore	31
10 Danni e responsabilità.....	32
11 Subappalto.....	32
PARTE SECONDA.....	32
Indicazioni amministrative	32
12 Monitoraggio dell'andamento del servizio e verifica.....	32
13 Durata dei servizio	33
14 Penali.....	33
15 Forma e quantità degli elaborati progettuali	34
16 Struttura operativa minima per l'espletamento dell'incarico.....	34
17 Stima dei servizi	35
18 Disciplina dei pagamenti.....	37
19 Polizza assicurativa	38
20 Tracciabilità dei flussi finanziari	38
21 Obblighi specifici dell'aggiudicatario	38
22 Risoluzione del contratto e recesso	39
23 Cessione del contratto e subappalto	39
24 Spese di contratto.....	40
25 Responsabilità verso terzi	40
26 Codice etico e monitoraggio dei rapporti intercorrenti tra l'Agenzia e l'Appaltatore a fini dell'anticorruzione.....	40
27 Trattamento dei dati personali	40
28 Responsabile del procedimento	41

29	Osservanza di norme previdenziali, assistenziali e a tutela della mano d'opera.....	41
30	Obblighi di riservatezza.....	41
31	Vincoli	41
32	Controversie	41

PREMESSA

I compendi demaniali denominati “Carceri Maschili piazza dei Partigiani” (PGD0120) e “Complesso dell’Ex Carcere Femminile di Perugia” (PGD0121) sono stati individuati come sede per la nuova “Cittadella Giudiziaria di Perugia”, un unico compendio dove allocare – previ i necessari interventi di ristrutturazione – tutti gli uffici giudiziari presenti nella città di Perugia.

Nell’ambito della gestione degli interventi edilizi l’Agenzia del Demanio si è dotata di un macroprocesso e di linee guida, che, coerentemente con quanto previsto dal D.Lgs. n. 50/2016, individuano come propedeutico alla progettazione di un intervento di riuso l’acquisizione di una approfondita conoscenza tecnico-fisica dello stato attuale dell’immobile. Per i complessi in oggetto lo stato di conoscenza tecnico-fisica è alquanto sommario, e quindi è necessario eseguire il rilievo e la valutazione della sicurezza strutturale, incluse le necessarie prove e sondaggi.

Il presente appalto ha quindi per oggetto l’affidamento di un servizio attinente all’architettura ed ingegneria e segnatamente finalizzato al rilievo – architettonico, geometrico, tecnologico e strutturale da espletarsi con metodologia BIM – ed alla valutazione della sicurezza strutturale, incluse le prove, sondaggi ed il ripristino dello stato dei luoghi, dei compendi demaniali denominati “Carceri Maschili piazza dei Partigiani” (PGD0120) e “Complesso dell’Ex Carcere Femminile di Perugia” (PGD0121).

Descrizione compendi demaniali

I compendi sono ubicati in Perugia, in prossimità di Piazza Partigiani a ridosso del centro storico della città, alla base dell’acropoli di Perugia, in una zona edificata nella seconda metà dell’800 sulle rovine della Rocca Paolina.

Oggetto del servizio sono i tre complessi demaniali di seguito descritti.

- **Ex Carcere Maschile**, con accesso da Piazza Partigiani n. 14. L’edificio carcerario è racchiuso in un perimetro delimitato da un alto muro di recinzione, che circonda anche le aree interne (cortili) che disimpegnano le varie ali del fabbricato, alcune delle quali utilizzate in passato per il contenimento dei detenuti durante le ore d’aria. L’edificio, che ha ospitato fino al 2005 la Casa Circondariale di Perugia, è stato costruito su progetto originale di Giuseppe Polani tra il 1865 e il 1870. L’edificio è stato concepito secondo il modello tipico delle strutture di reclusione, costituito da un panopticon distribuito su cinque livelli, con pianta a quattro bracci e schema cellulare comprendente quasi 350 unità. Completa il complesso l’inserimento nella parte adiacente all’ingresso di corpi di fabbrica meno elevati rispettivamente destinati a servizi/amministrazione e residenze (alloggi di servizio). Il complesso immobiliare, di pregevole fattura architettonica, è stato realizzato con struttura portante in muratura in pietrame di notevole spessore e solai di diversa natura. Originariamente le pareti interne ed esterne erano intonacate, le pavimentazioni sono realizzate con vari materiali. Gli impianti sono in parte sottotraccia

ed in parte esterni. Gli infissi, sia interni che esterni, sono in ferro o legno. Il compendio è identificato catastalmente al Catasto Terreni nel fg. n. 403, p.lla 332 e fg. 252, part. n. 30.

- **Ex Carcere Femminile**, con accesso da via Torcoletti n. 13/15. L'ex carcere femminile (o ex convento delle Monache Domenicane), è un complesso immobiliare caratterizzato dalla presenza di n. 3 cortili interni. Il compendio venne edificato nella seconda metà del 1500 per essere destinato a monastero; svolse tale funzione fino al 1867 quando venne adibito a carcere femminile. Lo stesso risulta inutilizzato da 2005, anno di trasferimento dei detenuti nel nuovo carcere di Capanne. Il complesso immobiliare, di pregevole fattura architettonica, si eleva in parte su due ed in parte su tre piani fuori terra ed è stato realizzato con strutture portanti in muratura, solai di diversa natura. Le pareti interne ed esterne sono intonacate, le pavimentazioni sono realizzate con vari materiali. Gli impianti sono in parte sottotraccia ed in parte esterni. Gli infissi, sia interni che esterni, sono in ferro o legno. Il compendio è identificato catastalmente al Catasto Terreni nel fg. n. 403, dalla part. n. 330.
- **Padiglione Paradiso**, con accesso da via del Parione n. 13. Il padiglione "Paradiso" con l'attiguo complesso in cui è inserita anche la "Cappella delle Convertite", è un complesso immobiliare di forma irregolare con un cortile interno. Il compendio, in parte edificato presumibilmente al tempo della realizzazione del Convento ed in parte in epoca successiva (probabilmente nel 1800), si eleva fino a quattro piani fuori terra oltre ad un piano seminterrato. Lo stesso risulta abbandonato da tempo in quanto negli anni novanta del secolo scorso vennero iniziati dei lavori di ristrutturazione (interessanti l'ala sud del compendio) mai conclusi. Le caratteristiche costruttive, le finiture e gli impianti sono assimilabili a quelli descritti per l'ex Carcere Femminile. Il compendio presenta delle aree esterne incolte, racchiuse fra via del Parione e le mura di recinzione dell'ex carcere maschile, oltre a locali ad uso magazzino. Il compendio è identificato catastalmente al Catasto Terreni nel fg. n. 403, dalla part. n. 333, 257, 258, 331, 574.

Il compendio è stato dichiarato d'interesse culturale ai sensi dell'art 2, comma 1 lettera a) del D.Lgs. 490/1999 e ss.mm.ii., giusto provvedimento del Soprintendente regionale per i beni e le attività culturali dell'Umbria, del 20/11/2002.

PARTE PRIMA

Caratteristiche tecnico prestazionali del servizio

1 Oggetto del servizio

L'affidamento ha per oggetto un servizio attinente all'architettura ed ingegneria e segnatamente finalizzato al rilievo geometrico-architettonico e tecnologico da restituire in modalità BIM ed alla valutazione della sicurezza strutturale, incluse le prove, sondaggi ed il ripristino dello stato dei luoghi, dei compendi demaniali denominati "Carceri Maschili

piazza dei Partigiani” (PGD0120) e “Complesso dell’Ex Carcere Femminile di Perugia” (PGD0121).

Per fornire al concorrente una prima indicazione sulla tipologia e sviluppo plano-volumetrico degli immobili, viene fornita una *Scheda Tecnica del complesso* (Allegato X) con relativa perimetrazione e stima di massima delle superfici, indicative e non vincolanti ai fini dell’offerta.

All’affidatario verranno fornite le planimetrie su supporto cartaceo rappresentate in detto allegato X.

2 Descrizione del servizio

Il servizio tecnico che si intende affidare è finalizzato alla conoscenza tecnica dei fabbricati che compongono il complesso, nonché alla verifica delle condizioni strutturali e di sicurezza degli stessi.

Le attività da espletarsi nell’ambito dell’incarico sono individuate mediante le seguenti fasi:

1. Piano di indagini

- 1.1 raccolta e analisi della documentazione esistente;
- 1.2 raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici;
- 1.3 ricostruzione della storia progettuale, analisi storico critica costruttiva e sismica dell’edificio;
- 1.4 studio sullo stato generale di conservazione dell’opera e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire, per ogni Livello di Conoscenza riportato dalla normativa, completa di quanto richiesto dalla competente Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici;

Al termine di questa fase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui all’art. 4 del presente Capitolato.

2. Conoscenza

2.1 Raccolta dati e rilievo

- 2.1.1 modello *Building Information Modeling* – 1° output
- 2.1.2 conoscenza plano-altimetrica dell’area nonché geometrico-architettonica e tecnologica degli edifici;
- 2.1.3 conoscenza generale di ogni edificio;
- 2.1.4 relazione sulle fondazioni;
- 2.1.5 rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo;
- 2.1.6 relazione sullo stato generale di conservazione del complesso e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire;
- 2.1.7 cronoprogramma delle indagini;

Al termine di questa sottofase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui al punto 2.1 dell’art. 5 del presente Capitolato.

2.2 Indagini

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

- i. Indagini strumentali sui terreni per la caratterizzazione geotecnica del suolo;
- ii. Indagini strumentali sull'edificio finalizzate all'acquisizione del "Livello di Conoscenza" LC¹, del "Fattore di Confidenza" e delle proprietà dei materiali, incluso il ripristino dello stato dei luoghi.

Al termine di questa sottofase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui al punto 2.2 dell'art. 5 del presente Capitolato.

3. Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità

3.1 modellazione strutturale

3.1.1 definizione dei dati di base della modellazione strutturale;

3.1.2 definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio;

3.1.3 modellazione della struttura e metodi di analisi adottati;

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

3.3 vulnerabilità sismica;

3.3.1 verifiche di vulnerabilità;

3.3.2 determinazione degli indicatori di rischio e di sicurezza;

3.4 modello *Building Information Modeling* – 2° output.

Al termine di questa fase, il tecnico dovrà produrre la documentazione di cui all'art. 6 del presente Capitolato.

I servizi di indagini e prove necessarie per effettuare la valutazione di vulnerabilità del presente capitolato sono a carico dell'aggiudicatario che provvederà alla redazione delle specifiche per gli immobili del complesso, all'esecuzione delle prove distruttive e non distruttive da eseguirsi, delle relative assistenze murarie, carotaggi e ripristini. Si fa presente che il piano delle prove è soggetto ad approvazione da parte della Committenza, nonché in quanto vincolato sotto il profilo storico-artistico dalla Soprintendenza competente. Nella redazione del progetto delle prove si dovrà tenere conto di due distinte attività:

- lavorazioni finalizzate a mettere a vista le strutture da indagare, di assistenza alle prove in sito e di ripristino delle porzioni di edificio e/o struttura investigate;
- indagini strutturali estese ad intere porzioni di edificio e/o a singoli elementi costruttivi, con caratterizzazione dei materiali di base costitutivi, a sua volta suddivisibili in quattro tipologie:

¹ Per le specifiche del livello di conoscenza LC vedasi anche la Circolare 617/2009

- prove geologiche e geotecniche, comprensive della cantierizzazione generale;
- 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.

Gli interventi di indagine e verifica strutturale, miranti a testare la vulnerabilità sismica delle strutture, dovranno essere conformi a quelli delineati dalle seguenti normative nazionali, privilegiando, per quanto possibile, le prove non distruttive. Le norme di riferimento sono:

- Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. del 14/01/2008 (nel seguito indicate come DM08);
- Circolare esplicativa delle NTC n. 617/2009 (nel seguito indicate come istruzioni al DM08);
- 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;
- Eurocodice 2: Design of concrete structures;
- Eurocodice 8: Design of structures for earthquake resistance.

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

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

Per quanto riguarda il livello della conoscenza dell'edificio, come definito dal D.M. 14/01/2008 e dalla Circolare esplicativa successiva n° 617/2009, si richiede il miglior livello ragionevolmente raggiungibile specificando che, in base al livello di conoscenza raggiunto, è stabilito un differente prezzo, secondo la tabella riportata all'art. 17 del presente Capitolato.

Si precisa che il raggiungimento di un livello di conoscenza inferiore al LC3 rende necessaria una specifica relazione che motivi tale livello di conoscenza proposto e che dovrà essere esplicitamente accettato dalla Committenza.

3 Predisposizione degli elaborati finali e di sintesi

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

4 Fase 1: piano di indagini

In questa fase preliminare il tecnico dovrà raccogliere i dati afferenti tutti gli edifici del complesso, che si articola in più corpi di fabbrica ed elaborare il progetto "Piano di

indagini” da depositare alla competente Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per ottenere l’opportuno nulla-osta all’esecuzione delle indagini.

Al fine di permettere alla predetta Soprintendenza di giudicare nel complesso le attività di indagine da svolgere in funzione anche dei futuri utilizzatori (Uffici del Ministero della Giustizia) il tecnico dovrà predisporre un piano di indagine per ciascun Livello di Conoscenza previsto dalla normativa di riferimento (LC1, LC2 e LC3).

Per il completamento di questa fase il tecnico dovrà interfacciarsi con il predetto ufficio del MIBACT al fine di acquisire altresì tutti gli elementi utili per la predisposizione della pratica di autorizzazione.

Facendo riferimento a quanto riportato all’art. 2 del presente documento, le attività afferenti questa fase sono:

- 1.1 raccolta e analisi della documentazione esistente;
- 1.2 raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici;
- 1.3 ricostruzione della storia progettuale, analisi storico critica costruttiva e sismica dell’edificio;
- 1.4 studio dello stato generale di conservazione dell’opera e definizione delle specifiche indagini da eseguire, per ogni Livello di Conoscenza riportato dalla normativa, completa di quanto richiesto dalla competente Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici.

Al completamento di detta fase dovrà essere predisposto quanto segue:

- progetto, da depositare presso la competente Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici, completo di relazione sullo stato dei luoghi redatta sulla scorta delle attività e documentazione raccolta nelle fasi da 1.1 a 1.4 sopradette, del piano di indagini completo della tipologia di prove, localizzazione, modalità di esecuzione e ogni dettaglio utile per la loro corretta effettuazione, comprese le indicazioni circa i lavori di ripristino dei luoghi.

Schema documenti di output

Progetto piano di indagini per approvazione della Soprintendenza
--

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

1.1 - 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.

1.2. Raccolta dei dati amministrativi, tecnici e geologici

Dovranno essere ricercati documenti 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;
- eventuali progetti di ristrutturazione/miglioramento/adequamento sismico e relativi documenti di esecuzione e collaudo;
- progetti di ristrutturazione funzionale e architettonica.

1.3. Definizione della storia progettuale, analisi storico critica, 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 l'affidatario elenchi, mediante ricerca, i sismi storici a cui la struttura è stata soggetta.

Le informazioni minime da reperire (specificandone la fonte) per ciascun edificio 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.

1.4. Studio dello stato generale di conservazione dell'opera

Descrivere 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.

5 Fase 2: Conoscenza: esecuzione indagini

Facendo riferimento a quanto riportato all'art. 2 del presente documento, le attività afferenti questa fase si suddividono in due sottofasi:

- 2.1 Raccolta dati e rilievo
- 2.2 Indagini

esplicitate nel prosieguo.

2.1 Raccolta dati e rilievo

- 2.1.1 Modello Building Information Modeling – 1° output;
- 2.1.2 conoscenza plano-altimetrica dell'area nonché geometrico-architettonica e tecnologica degli edifici;
- 2.1.3 conoscenza generale di ogni edificio;
- 2.1.4 relazione sulle fondazioni;
- 2.1.5 rilievo strutturale dell'edificio;
- 2.1.6 rilievo grafico e fotografico del quadro fessurativo;
- 2.1.7 relazione sullo stato generale di conservazione del complesso e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire;
- 2.1.8 cronoprogramma delle indagini.

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- Relazione contenente i dati raccolti corredata dalla documentazione di output di seguito elencata. La relazione dovrà inoltre giustificare eventuali motivi ostativi per i quali non sia raggiungibile il livello di conoscenza LC3.

Schema documenti di output

Modello Building Information Modeling – 1° output
Rappresentazione plano-altimetrica del complesso
Rappresentazione grafica geometrico-architettonica, tecnologica e strutturale del complesso
Relazione sulla documentazione esistente
Descrizione generale degli edifici
Relazione sulle fondazioni
Relazione sullo stato generale di conservazione dell'opera
Rappresentazione grafica e fotografica del quadro fessurativo
Relazione di definizione delle specifiche delle indagini da eseguire
Cronoprogramma delle indagini
Piano di Sicurezza (<i>eventuale</i>)

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

2.1.1. - Modello *Building Information Modeling* – 1° output

Per tale attività si rimanda a quanto indicato nel documento “Capitolato Informativo”, par. 2.2.4.

2.1.2 - Conoscenza plano-altimetrica dell’area nonché geometrico-architettonica e tecnologica degli edifici;

Il tecnico dovrà provvedere al reperimento delle informazioni geometriche, materiche e prestazionali desumibili dalle prime attività di sopralluogo e dai rilievi da eseguire sul complesso.

Per individuare le caratteristiche plano-altimetriche dell’area su cui insistono gli edifici dovrà essere effettuato un rilievo ex novo completo con idonea strumentazione, al fine di rilevare la posizione e la geometria dei singoli manufatti presenti, nonché le quote altimetriche del terreno.

Il rilievo dovrà essere georeferenziato e sovrapposto ad una o più cartografie di appoggio. Dovrà essere prodotto il modello matematico del terreno, nonché le curve di livello.

Per individuare le caratteristiche geometriche degli elementi costituenti gli edifici, dovrà essere effettuato un rilievo ex novo completo, con idonea strumentazione, per misurare direttamente le caratteristiche geometriche degli elementi principali.

Dovrà essere effettuato un rilievo geometrico-architettonico del complesso: in particolare dovranno essere rilevate direttamente le geometrie di tutti gli edifici e dei principali manufatti presenti (es. mura, garitte) al fine di restituire i seguenti elaborati:

Piante: di ogni livello in scala 1:50, comprese le porzioni di sottotetto e della copertura.

Ogni elaborato dovrà contenere almeno l'indicazione:

- a) della destinazione d'uso di ogni locale;
- b) delle quote interne ed esterne (perimetrali e altimetriche);
- c) della superficie e del volume netti di ogni locale;
- d) delle dimensioni delle aperture sia esterne che interne;

Ogni planimetria dovrà contenere l'indicazione dell'ingombro delle porzioni non oggetto di rilievo. Nelle planimetrie dovranno essere rappresentati eventuali cavedi, ove presenti.

Prospetti: di tutti gli alzati del complesso (compresi i prospetti delle corti interne) in scala 1:50, debitamente quotati e con l'indicazione, secondo una graficizzazione che verrà concordata con la D.R., delle finiture presenti, paramenti murari, elementi decorativi e il loro stato di manutenzione.

Sezioni: almeno 15, in scala 1:50, debitamente quotate, la cui dislocazione tra i vari fabbricati verrà concordata con la D.R..

Tabella riepilogativa delle consistenze: Si dovrà produrre anche un prospetto riepilogativo delle superfici nette e lorde e dei volumi netti e lordi per ogni piano, riportando il totale per singolo edificio e per ogni singolo complesso (ex carcere maschile, ex carcere femminile e Padiglione Paradiso).

Documentazione fotografica: minimo 4 foto per ogni ambiente interno e 3 per ogni alzata, con elaborato rappresentativo dei punti di ripresa.

Dovrà essere effettuato un rilievo tecnologico del complesso: in particolare dovranno essere rilevate direttamente le geometrie al fine di restituire i seguenti elaborati:

Piante: di ogni livello in scala 1:50 degli impianti e delle utenze.

Per l'intero complesso, si dovranno indicare, ove presenti, il posizionamento e le caratteristiche di/dei:

- a) punto di adduzione idrica, telefonica e del gas;
- b) punto di adduzione elettrica (con eventuale rilevazione di linee aeree che attraversano la proprietà), quadri generali e sottoquadri presenti ai vari piani, nonché delle dorsali principali dell'impianto;
- c) cabina di trasformazione;
- d) centrali termiche;
- e) pozzetti (fognario, smaltimento acque bianche, nere e superficiali, ecc) dislocati sia all'esterno che all'interno del complesso, con indicazione della quota, tipologia, funzione e dimensioni di ciascuno degli stessi;
- f) condotti principali degli impianti di climatizzazione o estrazione, presenti;

- g) impianti elevatori;
- h) terminali di erogazione (radiatori, ecc);
- i) eventuali impianti tecnologici rilevanti (centrale sorveglianza, apparecchiature mediche, ecc), indicazione.

Documentazione fotografica: con elaborato dei punti di ripresa (minimo 1 foto per ogni componente).

Al termine delle attività di rilievo, dovranno essere prodotti gli elaborati richiamati nello "Schema documenti di output" di cui al presente articolo.

Il rilievo andrà effettuato con modalità a scelta del tecnico, impiegando sia tecniche tradizionali che innovative.

2.1.3. - Conoscenza generale dell'edificio

La presente fase di conoscenza dovrà essere estesa a tutte le informazioni, anche di carattere generale, utili all'identificazione della tipologia dell'opera. In particolare dovranno essere riportate almeno le seguenti informazioni:

- specifica della tipologia strutturale di ogni edificio da esaminare (cemento 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. 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. Trattandosi di edifici in aggregato è necessario produrre una relazione sull'evoluzione storica dello stesso.
- 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.

2.1.4. - Relazione sulle fondazioni

Descrizione dettagliata ed esaustiva del sistema di fondazione che caratterizza l'opera da esaminare. In particolare dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- descrizione della tipologia di fondazioni presenti (profonde, superficiali, puntuali, a travi rovesce, con calcestruzzo armato o no, ecc.);

- note preliminari sulle indagini effettuate in situ per l'identificazione del sistema fondale (documento da allegare assieme ai documenti di report delle indagini da effettuare in situ).
- descrizione di eventuali problematiche strutturali relative al funzionamento del sistema strutturale di fondazione (cedimenti o dissesti in atto, ecc...).

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...).

2.1.5. – Rilievo strutturale dell'edificio

Dovrà essere effettuato un rilievo delle strutture: in particolare ed in modo non esaustivo, dovranno essere verificati direttamente lo spessore di tutti i solai, 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.), individuando la tipologia, la destinazione d'uso attuale ed eventualmente originaria per valutare le variazioni di sovraccarico accidentale. Si dovranno effettuare ispezioni 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 eventuali 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.

Per quanto riguarda le fondazioni dovranno essere specificati i saggi da effettuare per verificare la profondità del piano di posa, per fondazioni di tipo diretto, ed in ogni caso la tipologia e le caratteristiche geometriche, fin dove possibile, anche per quelle indirette. 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. La prima attività ricognitiva, in definitiva, sia visiva che strumentale, dovrà riguardare sia la geometria dell'opera e sia la presenza di eventuali dissesti in atto.

Gli elaborati grafici strutturali minimi sono i seguenti:

- pianta delle fondazioni;
- 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;
- trattandosi di edifici in aggregato occorre produrre degli elaborati grafici che, nell'ambito dell'organizzazione strutturale generale, mettano in chiara evidenza l'unità strutturale da esaminare. E' altresì necessario identificare l'organizzazione strutturale dei corpi di fabbrica adiacenti alla strutturale in esame, al fine di individuarne il contributo nel comportamento in continuità.

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 cartografia 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.

2.1.6. – 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,..). Considerato che vi sono porzioni di fabbricati adiacenti ad immobili di proprietà di terzi, qualora risulti particolarmente significativo per l'analisi di vulnerabilità della stessa, andranno riportati i quadri fessurativi riscontrati nei corpi di fabbrica adiacenti.

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: distacchi del copriferro, corrosione delle armature, nidi di ghiaia e lesioni da ritiro nel c.a., 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.

2.1.7. – Relazione sullo stato generale di conservazione del complesso e definizione delle specifiche delle indagini da eseguire

Richiamando il punto 1.4 dell'art. 2 del presente Capitolato, 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.

2.1.8. – Cronoprogramma delle indagini

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

2.2 Indagini

2.2.1 Dovranno essere eseguite le indagini conoscitive e le prove sui materiali incluse le opere murarie, di smaltimento del materiale di risulta, nonché il ripristino dello stato di fatto, l'invio ed il pagamento delle prove dei materiali da eseguirsi nei laboratori; in maniera non esaustiva:

- i. Indagini strumentali sui terreni per la caratterizzazione geotecnica del suolo;
- ii. Indagini strumentali sull'edificio finalizzate all'acquisizione del "Livello di Conoscenza" LC², del "Fattore di Confidenza" e delle proprietà dei materiali, incluso il ripristino dello stato dei luoghi.

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- Relazione di restituzione dei risultati delle prove e indagini sui materiali, produzione del documento finale denominato "Sintesi conoscitiva e campagna di indagine".
Tale documento dovrà quindi contenere le seguenti informazioni:
 - programma delle indagini per la caratterizzazione dei materiali, per l'approfondimento della geometria strutturale, per la ricerca dei particolari costruttivi, ecc.;
 - descrizione delle tipologie delle prove sperimentali, della modalità di esecuzione e della strumentazione utilizzata;
 - localizzazione dei punti di indagine documentata attraverso opportuni elaborati grafici e fotografici;
 - documentazione delle indagini che hanno riguardato la ricerca di informazioni sul sistema di fondazione e relativa relazione descrittiva;
 - documentazione sull'esecuzione delle prove sperimentali distruttive e non distruttive, comprensive dei certificati relativi alle prove di laboratorio, ecc.;
 - documentazione sull'esecuzione delle indagini dirette eseguite sull'edificio (rimozione dei copriferri per la determinazione dei diametri di armatura, saggi stratigrafici, saggi pacometrici, rimozioni di intonaci per la verifica dell'organizzazione muraria e degli ammorsamenti tra i maschi murari);
 - documentazione relativa alle indagini ed alle misure effettuate per la definizione del rilievo strutturale dell'edificio, che sarà riportata negli allegati cartacei ed

² Per le specifiche del livello di conoscenza LC vedasi anche la Circolare 617/2009

informatici relativi alle relazioni inerenti la conoscenza del manufatto precedentemente esposte.

- per le strutture in CA, esplicitazione chiara delle formule di conversione utilizzate per correggere i dati relativi alle singole prove in dati di progetto. In sostanza il tecnico dovrà mostrare quale formula di letteratura e di comprovata affidabilità ha utilizzato per determinare i valori di progetto;
- per le strutture in CA, riportare i calcoli relativi all'elaborazione dei dati di prova quando essi siano trattati attraverso prove combinate;
- per le strutture in CA, esplicitazione dei calcoli relativi al procedimento di taratura delle eventuali prove non distruttive attraverso la determinazione del coefficiente di correlazione esistente tra i dati ricavati da una prova di carotaggio e da un Sonreb, effettuato nello stesso punto di indagine;
- per le strutture in muratura è sempre obbligatorio riportare il valore dei parametri meccanici desunti dalle prove sperimentali, prima di procedere alla loro conversione in dati di progetto, ai sensi delle indicazioni delle Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche;
- per la caratterizzazione delle murature è inoltre obbligatorio esprimere sempre un giudizio sulla qualità della malta, sullo spessore dei giunti di malta, sul grado di 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 richiamate, il tecnico dovrà dichiarare il Livello di Conoscenza ed il relativo FC acquisito attraverso le indagini, per poi definire i valori dei parametri di calcolo utilizzati nel modello per la valutazione della vulnerabilità.

In particolare si dovranno riportare le seguenti informazioni:

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

Schema documenti di output

Relazione denominata "Sintesi conoscitiva e campagna di indagine" contenente la documentazione sopra elencata
Relazione geologico-geotecnica
Relazione sulle indagini geofisiche
Relazione sulla caratterizzazione topografica della zona - situazioni particolari
Relazione sulla caratterizzazione geotecnica dei terreni fondali compresi gli esiti delle prove di laboratorio
Relazione sugli approfondimenti conoscitivi degli elementi strutturali
Valutazione critica delle risultanze dei rilievi e delle indagini eseguite

Le attività da intraprendere sono così dettagliate:

2.2.1 Esecuzione delle indagini conoscitive e delle prove sui materiali

Al fine di completare il quadro conoscitivo con un adeguato livello di conoscenza, il tecnico dovrà redigere le specifiche delle prove strumentali da eseguire sui manufatti ed eseguirle.

Sulla base di quanto predisposto in funzione dell'attività di cui alla fase 1 - "piano di indagini", nonché di quanto autorizzato dalla competente Soprintendenza ovvero del livello di conoscenza raggiungibile, dovrà essere elaborato un documento riepilogativo delle prove da eseguirsi. Il documento dovrà riportare mediante 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. Le prove dovranno 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. Prima dell'esecuzione delle prove, il documento dovrà essere approvato dalla Committenza. 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 che dovranno presentare le relative attestazioni.

2.2.1.i - Indagini strumentali sui terreni per la caratterizzazione dei suoli

Le indagini geologiche che saranno ritenute necessarie dal tecnico dovranno consentire di valutare le proprietà sismiche del terreno di sedime. I risultati delle prove dovranno più estesamente essere relazionati nei seguenti elaborati debitamente firmati ed asseverati da professionisti abilitati nel settore di competenza:

A. *Relazione geologico-geotecnica*

Tale relazione deve essere redatta ai sensi del §6 del DM08 e delle indicazioni riportate nelle Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche al §C6.

La relazione dovrà contenere le seguenti informazioni minime (per le quali un utile riferimento compilativo rimane il DM 11 marzo 1988):

- descrizione del programma di indagine;
- caratterizzazione geologico-geotecnica del sottosuolo in relazione alle finalità da raggiungere per la valutazione della vulnerabilità sismica (si richiamano, a tal proposito, le indicazioni riportate nel testo normativo e nella circolare esplicativa del DM08 al §C3.2.2 e §C3.2.3);
- planimetria con le ubicazioni delle indagini, documentazione sulle indagini in sito ed in laboratorio;
- profilo stratigrafico del sottosuolo con la localizzazione delle falde idriche;
- sezione geologico-stratigrafica con impronta prospettica dei fabbricati esaminati in cui sia evidenziata chiaramente la quota di intestazione delle fondazioni;
- descrizione dei dissesti in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva;
- lineamenti geomorfologici della zona;
- successione litostratigrafica locale con informazioni sulla distribuzione spaziale, stato di alterazione, fessurazione e degradabilità dei litotipi presenti;
- caratterizzazione geostrutturale generale;

Qualora ricorrano le condizioni per le quali si renda necessario studiare la stabilità del pendio, bisogna produrre un documento contenente tutti i calcoli previsti allo scopo, con particolare riferimento alle indicazioni presenti al §6.3 del DM08 ed a quelle del §C6.3 delle Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche.

B. 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..

C. Caratterizzazione topografica della zona - situazioni particolari;

D. Caratterizzazione geotecnica dei terreni fondali compresi gli esiti delle prove di laboratorio.

2.2.1.ii - Indagini strumentali sugli edifici per l'acquisizione dei Livelli di Conoscenza, dei Fattori di Confidenza e delle proprietà dei materiali, incluso il ripristino dello stato dei luoghi

Il tecnico, attraverso le indagini arriverà a definire, per ciascun edificio:

- il Livello di Conoscenza LC della struttura;
- il Fattore di Confidenza FC;
- 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. Qualora, a seguito di risultanze operative in corso d'opera, non fosse possibile raggiungere per uno o più edifici un livello di conoscenza superiore ad un LC1, andranno riportate in modo esaustivo le motivazioni che dovranno essere accettate dalla Committenza. Compatibilmente con i dettami normativi prescritti per il livello di conoscenza richiesto (LC3) in considerazione del fatto che il complesso in esame accoglierà le funzioni più volte sopra citate e che lo stesso risulta vincolato sotto il profilo storico artistico, dovranno essere privilegiate 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.

Strutture in cemento armato

Per la definizione della vulnerabilità sismica di tali edifici, per la caratterizzazione dei materiali di cui essi si compongono, si ritiene necessario effettuare verifiche delle strutture in questione così come definite nella normativa antisismica, facendo particolare riferimento alla Circolare esplicativa al DM08.

Strutture in muratura

Si effettueranno prove con martinetto doppio in numero almeno 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 per ciascun 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 vanno illustrate, proposte e quantizzate nel progetto delle prove e 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 degli impalcati;
- verifica dello stato deformativo degli impalcati;
- grado di connessione alle pareti, oltre che ad eventuali cordoli, nel caso di strutture in muratura.

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, è opportuno che vengano eseguite specifiche prove.

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

- relazione sulle indagini eseguite sugli edifici;
- relazione sulle caratteristiche dei materiali;
- relazione sugli approfondimenti conoscitivi a solai ed impianti.

6 Fase 3: Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità

Con riferimento alle informazioni dedotte dalle fasi precedenti, il tecnico analizzerà la risposta sismica del complesso, l'idoneità statica e il comportamento strutturale degli elementi costruttivi mediante software di modellazione strutturale.

Facendo riferimento a quanto riportato all'art. 2 del presente documento, le attività afferenti questa fase sono:

3.1 Modellazione strutturale

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

- 3.2 Validazione del modello strutturale (intesa ai sensi del capitolo 10 delle NT costruzioni DM 14/1/2008 come “giudizio motivato di accettabilità dei risultati” a cura dell'affidatario);
- 3.3 Vulnerabilità sismica
 - 3.3.1 verifiche di vulnerabilità
 - 3.3.2 determinazione degli indicatori di rischio e di sicurezza;
- 3.4 Modello Building Information Modeling – 2° output

Al completamento di detta sottofase dovrà essere predisposto quanto segue:

- Redazione del documento “Valutazione della vulnerabilità sismica” in cui verranno illustrati i risultati delle verifiche eseguite e procedere ad una analisi critica delle risultanze delle stesse.
- “Schede di sintesi della verifica sismica per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico” secondo la scheda conforme all'Ordinanza n. 3274/2003 - articolo 2, commi 3 e 4, D.M. 14/01/2008.

Schema documenti di output

Relazione di valutazione della vulnerabilità sismica
Schede di sintesi della verifica sismica
Modello Building Information Modeling – 2° output

In questa terza fase, con riferimento alle informazioni dedotte dalle fasi precedenti, il tecnico costruirà un modello numerico della struttura, che ne rappresenti il più fedelmente possibile le distribuzioni di massa e di rigidità effettiva, valutando altresì gli aspetti di regolarità, di idoneità statica 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 eventuali interventi da doversi prevedere.

3.1 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 dei fabbricati;
 - modellazione della struttura e metodi di analisi adottati.
 - Validazione del modello strutturale (intesa ai sensi del capitolo 10 delle NT costruzioni DM 14/1/2008 come “giudizio motivato di accettabilità dei risultati” a cura dell'affidatario)
- Tutti gli aspetti di seguito descritti dovranno essere organizzati ed illustrati in una specifica Relazione sulla modellazione strutturale. Come si dirà in seguito, a corredo di tale relazione e sempre nell'ambito di questo primo momento di modellazione ed analisi strutturale, il tecnico dovrà relazionare, con separati elaborati, in merito alla vulnerabilità

ed idoneità statica della struttura e degli impalcati e agli interventi urgenti che dovessero emergere in tale fase.

3.1.1 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.

3.1.1.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 nel §C3.2.1 delle Istruzioni al DM08.

3.1.1.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. E' possibile adottare valori intermedi a quelli di frontiera previsti dalla tabella 2.4.I del DM08, fermo restando che alla fine del periodo previsto dalla VN, 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 (§2.4.2 del DM08), ricordando che quella prevista dal presente capitolato in relazione alla tipologia di costruzione investigata è la Classe III. E' facoltà della stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione del servizio in oggetto dovessero emergere indicazioni per cui la singola struttura oggetto di analisi debba ritenersi strategicamente rilevante (con particolare riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità), richiedere al tecnico di procedere nella modellazione e verifica mediante attribuzione della Classe d'Uso IV o, viceversa, la classe d'uso II in caso di declassamento di uso dell'immobile.

Infine il Calcolo del Periodo di Riferimento (VR) per l'azione sismica sarà definito nel rispetto dei valori fissati nel §2.4.3 del DM08.

3.1.1.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 (ai sensi del §3.2.5 del DM08).

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

- le combinazioni sismiche sono quelle previste al §3.2.4 del DM08, specificando in maniera chiara i valori dei coefficienti γ_2 assegnati ai carichi accidentali presenti, con esplicito riferimento alle tabella 2.5.I del DM08;
- la combinazione statica di riferimento per la valutazione della vulnerabilità sismica dei fabbricati 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 nei §§3.3-4-5-6 del DM08, 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.

3.1.2 Definizione dei criteri generali e particolari di valutazione della vulnerabilità sismica del complesso

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 alla idoneità statica 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.

3.1.2.a Analisi di regolarità

In conformità alle indicazioni presenti al §7.2.2 del DM08 e del §C7.2.2 delle istruzioni, il tecnico dovrà eseguire un'analisi della regolarità strutturale (ad eccezione del punto "g" controllabile solo a posteriori), 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.

3.1.2.b Classificazione degli elementi strutturali

Qualora la distinzione degli elementi in "duttili" e "fragili" risulti essere una condizione a cui non è possibile prescindere per la verifica della vulnerabilità del fabbricato (ad es. negli edifici in c.a. ed in acciaio), in questa sezione il tecnico dovrà descrivere il criterio di classificazione adottato (§C8.7.2.5 delle Istruzioni al DM08).

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.

3.1.2.c Presenza di elementi strutturali secondari e di elementi costruttivi senza funzione strutturale simicamente rilevanti. Qualora il tecnico rilevi la presenza di elementi strutturali “secondari” ai sensi delle indicazioni presenti al §7.2.3 del DM08, lo stesso dovrà relazionare circa gli aspetti salienti che essi possono avere nell’ambito della verifica della vulnerabilità sismica del fabbricato.

Dovendosi valutare la vulnerabilità sismica di edifici di Classe d’uso III, qualora il tecnico incaricato rilevi la presenza di elementi costruttivi senza funzione strutturale (vedi §7.2.3 del DM08) il cui collasso può provocare danno a persone, nel caso in cui, secondo l’impostazione metodologica proposta in sede di offerta o per sopraggiunte esigenze della stazione appaltante, il tecnico debba valutare lo SLO relativo al controllo del danno di tali elementi, il tecnico medesimo dovrà relazionare circa i criteri che verranno adottati per la verifica che dovrà essere condotta, insieme alle connessioni alla struttura, per l’azione sismica di verifica.

Qualora il tecnico rilevi, inoltre, la presenza di tamponature in grado di influenzare la risposta sismica (nel caso specifico di un edificio in cemento armato), sarà necessario relazionare in merito alle valutazioni eseguite circa l’opportunità di considerare tali elementi nella risposta sismica del fabbricato.

3.1.2.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 di partenza, 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, nella situazione di carico preliminare all’ingresso delle forze sismiche laterali.

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 la vulnerabilità statica, comprendente la seguente documentazione:

- relazione descrittiva illustrante;
- 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.) ed 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.).

3.1.3 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.

3.1.3.a Modellazione della struttura

Il tecnico dovrà riportare una descrizione dettagliata del modello di calcolo utilizzato per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici esaminati. 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.

3.1.3.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 dei fabbricati, per ogni edificio oggetto di verifica. I metodi di analisi previsti dalla norma sono quelli riportati al §7.3 del DM08 dove, nei sottocapitoli, sono anche riportati i criteri di ammissibilità degli stessi. 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, quando ne ricorrano le condizioni e nei casi in cui è particolarmente significativo, 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 delle indicazioni riportate al §C8.7.1.1.

I metodi di analisi adottabili sono i seguenti:

- analisi statica lineare (con spettro elastico o con spettro di progetto);
- analisi statica non lineare (pushover);
- analisi dinamica lineare (con spettro elastico, mediante integrazione al passo delle equazioni di moto, con spettro di progetto);
- analisi dinamica non lineare.

Si evidenzia che, a prescindere dal metodo di analisi dinamica che sarà scelto ed eseguito per le verifiche strutturali, la caratterizzazione modale della struttura è obbligatoria: per ogni piano sismico dovranno essere riportate le coordinate del centro di massa e la massa sismica di piano, occorrerà evidenziare la massa sismica totale, l'elenco dei periodi propri di vibrazione con associata la percentuale di massa partecipante, lo spostamento del centro di massa per ogni periodo considerato tenendo conto che l'elenco dovrà comprendere tutti i periodi fino ad un totale di massa partecipante superiore almeno all'85%.

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.

3.2 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 (ai sensi del capitolo 10 delle NT costruzioni DM 14/1/2008 come "giudizio motivato di accettabilità dei risultati" a cura dell'affidatario), 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**.

3.3 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. 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

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. Le verifiche andranno condotte in riferimento alle diverse tipologie costruttive e strutturali rilevate. Per una miglior visione del quadro d'assieme in termini di grado di diffusione degli elementi non verificati nell'ambito del complesso strutturale esaminato, l'affidatario 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 isolati 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 qualora ne ricorrano le condizioni. Le verifiche di sicurezza per un edificio murario si intendono automaticamente soddisfatte, senza l'esecuzione di alcun calcolo esplicito, per le costruzioni che rientrino nella definizione di "costruzione semplice" (§7.8.1.9). In questo caso l'affidatario dovrà condurre la verifica del rispetto dei requisiti di semplicità, esplicitando tutti i calcoli in conformità alle richieste presenti al succitato capitolo normativo.

Per tutte le tipologie di analisi effettuabili, le verifiche fuori dal piano possono essere effettuate separatamente secondo la procedura prevista nel medesimo punto normativo. Debbono comunque essere soggette a verifica a pressoflessione fuori dal piano tutte le pareti aventi funzione strutturale, in particolare quelle portanti i carichi verticali, anche quando non considerate resistenti al sisma in base ai requisiti di Tab. 7.8.11 del DM08.

Nel caso di analisi lineare statica o dinamica le modalità di verifica devono seguire le procedure previste al §7.8.2.2 del DM08. Nel caso di analisi statica non lineare, le verifiche andranno condotte attraverso il confronto tra la curva di capacità globale del fabbricato

con opportuni spettri di risposta elastica. Nel caso di analisi dinamica non lineare, le verifiche andranno condotte in analogia a quanto previsto per l'analisi statica non lineare. La curva di capacità forza - spostamento dovrà essere costruita attraverso la procedura prevista al §C7.3.4 delle Istruzioni al DM08, con le precisazioni e differenze contenute nel §7.8.1.6 del DM08.

3.3.1.b Verifiche di vulnerabilità di edifici in cemento armato

Nel caso di analisi dinamica lineare con spettro elastico, la verifica degli elementi/meccanismi duttili andrà eseguita in termini di deformabilità, mentre quella di elementi/meccanismi fragili in termini di resistenza.

Nel caso di analisi lineare con spettro di progetto, la verifica degli elementi/meccanismi sia duttili che fragili, andrà eseguita in termini di resistenza.

Nel caso di analisi statica non lineare, le verifiche andranno condotte attraverso il confronto tra la curva di capacità globale del fabbricato con opportuni spettri di risposta elastica. La curva di capacità forza - spostamento dovrà essere costruita attraverso la procedura prevista al §C7.3.4 delle Istruzioni al DM08. Nel caso di analisi dinamica non lineare, le verifiche andranno condotte in analogia a quanto previsto per l'analisi statica non lineare.

3.3.1.c Verifiche di vulnerabilità di edifici in acciaio

La procedura analitica è identica a quella prevista per il cemento armato, tenendo conto delle differenze tra elementi/meccanismi duttili e fragili per le due tipologie strutturali.

3.3.1.d Verifiche di vulnerabilità di edifici misti e di aggregati edilizi

Esse possono essere condotte nel rispetto di tutte le modalità previste per le tipologie di edifici prima esaminati, a seconda della prevalenza dell'una rispetto all'altra, ovvero dal ruolo combinato che esse possono assumere nel resistere al sisma. (rif. §8.7.3 del DM08 e §C8.7.3 delle Istruzioni al DM08). Potrebbero dunque essere necessarie verifiche per meccanismi locali per le parti in muratura, in abbinamento a verifiche di resistenza e deformabilità per le parti in c.a., ecc..

Qualora nei capitoli precedenti relativi alla descrizione ed alle valutazioni sulla struttura sia stata fatta dall'affidatario la scelta di affidare la resistenza strutturale ad uno solo dei sistemi strutturali presenti, le verifiche andranno condotte nel rispetto delle metodologie e delle indicazioni per esso valide, fermo restando l'obbligo di verificare la compatibilità degli spostamenti per tutti gli altri elementi strutturali non sismo resistenti.

Per le verifiche di vulnerabilità di aggregati edilizi le Istruzioni per l'applicazione del DM08 al §C8C.1 ammettono l'effettuazione delle verifiche delle unità strutturali attraverso delle metodologie semplificate, ritenendo di significato solo 'convenzionale' quelle svolte con i metodi utilizzati per gli edifici isolati, oppure tenendo conto di modellazioni approssimate dell'interazione tra i corpi di fabbrica adiacenti. Nel caso si utilizzassero per gli edifici in aggregato le tecniche di analisi tipicamente impiegate per gli edifici isolati, il tecnico dovrà relazionare circa il rispetto delle ipotesi preliminari e l'affidabilità di tale scelta progettuale.

3.3.1.e 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 del 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.

3.3.2 Determinazione degli indicatori di rischio (IR)

Con l'utilizzo delle vecchie norme sismiche (OPCM 3431 e DM05), 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 con il DM08 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:

$$I R_{SL} = (T R,C / T R,D)^{0,41}$$

3.3.2.a Indicatore di Rischio per le strutture in cemento armato

Procedura di determinazione di I R mediante spettro elastico

Con questa procedura è possibile valutare tutti gli stati limite previsti dalla norma.

- si procederà modificando in modo iterativo il valore del periodo di ritorno dello spettro di domanda T R,D (ad esempio a step di 10 anni) fino a trovare il valore di T R,C sotto il quale sono soddisfatte le verifiche in termini di deformabilità per gli elementi meccanismi duttili e di resistenza per quelli fragili;
- si calcolerà l'Indicatore di Rischio facendo il rapporto $I R_{SL} = (T R,C / T R,D)^{0,41}$;
- si calcolerà l'Indicatore di Rischio in termini di accelerazione anche mediante il seguente rapporto: $I R_{SL} = a g [T R,C] / a g [T R,D]$.

Procedura di determinazione di I R mediante spettro ridotto del fattore di struttura q

- si procederà in modo iterativo come per il caso dello spettro elastico (si evidenzia che con tale approccio non è possibile valutare lo stato limite di collasso SLC);
- si dovrà determinare il valore di T R e a g sotto il quale sono soddisfatte le verifiche in termini di resistenza sia per i meccanismi duttili che per quelli fragili.

Procedura di determinazione di I R mediante pushover

- sulla curva generalizzata forza-spostamento dovranno essere identificati i punti corrispondenti alle seguenti situazioni:
 - il primo collasso a taglio o il collasso di un nodo o il raggiungimento della rotazione ultima ad un piano (SLC);
 - il raggiungimento della rotazione di salvaguardia della vita ad un piano (SLV);
 - il raggiungimento della rotazione di snervamento ad un piano (SLD);

- la curva di capacità dovrà essere confrontata con opportuni spettri di risposta elastica, eventualmente corretti con un valore appropriato del fattore “eta”, in funzione delle capacità dissipative corrispondenti a ciascuno stato limite;
- l’intersezione della curva di capacità con gli spettri consentirà di calcolare il valore dell’accelerazione al suolo corrispondente agli stati limite esaminati (PGA SL);
- si calcolerà l’Indicatore di Rischio facendo il rapporto tra la PGA SL minore e il corrispondente valore dell’accelerazione di aggancio allo spettro per lo stato limite esaminato;
- per determinare l’indicatore di rischio in termini di Periodo di Ritorno, si deve calcolare il seguente rapporto

$$I R_{SL} = (T_{R,C} [PGA C] / T_{R,D} [PGA D])^{0,41}$$

- è utile sempre calcolare, per ogni stato limite esaminato, il rapporto tra lo spostamento ultimo della bilineare equivalente e lo spostamento di domanda; in questo modo si ricava un indicatore di rischio relativo al comportamento “globale” della struttura e non vincolato alla crisi di un solo elemento.

3.3.2.b Indicatore di Rischio per le strutture in acciaio

L’iter procedurale è identico a quello delle strutture in c.a. fermo restando che la determinazione delle rotazioni limite si determinano in conformità ai criteri riportati in §C8.7.2.7 delle Istruzioni al DM08 ed in §C8F.2 dell’Allegato. Le verifiche sui collegamenti, ai quali si applica quanto prescritto per le nuove costruzioni, sostituiscono, di fatto, quelle sui nodi strutturali delle strutture in c.a..

3.3.2.c Indicatore di Rischio per le strutture in muratura e per gli aggregati edili

Procedura di determinazione di IR mediante spettro ridotto del fattore di struttura q

Con questa procedura è possibile valutare tutti gli stati limite previsti dalla norma.

- si procederà in modo iterativo fino a determinare il valore di T_{R,C} sotto il quale sono soddisfatte le verifiche in termini di resistenza sia per i meccanismi a pressoflessione e taglio nel piano della parete, sia per quelli pressoflessione fuori del piano;
- si dovrà comunque procedere alla determinazione del valore di T_{R,C} sotto il quale sono soddisfatte le verifiche a pressoflessione fuori del piano, di tutte le pareti aventi funzione strutturale, anche quando non considerate resistenti al sisma.
 - si calcolerà l’Indicatore di Rischio facendo il rapporto $I R_{SL} = (T_{R,C} / T_{R,D})^{0,41}$;
 - si calcolerà l’Indicatore di Rischio in termini di accelerazione anche mediante il seguente rapporto: $I R_{SL} = a g [T_{R,C}] / a g [T_{R,D}]$.

Procedura di determinazione di IR mediante pushover

- sulla curva generalizzata forza-spostamento dovranno essere identificati i punti corrispondenti alle seguenti situazioni:
 - il raggiungimento dello spostamento ultimo per lo SLV
 - il raggiungimento dello spostamento ultimo per lo SLD
- la curva di capacità dovrà essere confrontata con opportuni spettri di risposta elastica, eventualmente corretti con un valore appropriato del fattore “eta”, in funzione delle capacità dissipative corrispondenti a ciascuno stato limite;
- l’intersezione della curva di capacità con gli spettri consentirà di calcolare il valore dell’accelerazione al suolo corrispondente agli stati limite esaminati (PGA SL);

- si calcolerà l'Indicatore di Rischio facendo il rapporto tra la PGA SL minore e il corrispondente valore dell'accelerazione di aggancio allo spettro per lo stato limite esaminato;
- per determinare l'indicatore di rischio in termini di Periodo di Ritorno, si deve calcolare il seguente rapporto $I R_{SL} = (T R,C [PGA C] / T R,D [PGA D])^{0,41}$
- è utile sempre calcolare, per ogni stato limite esaminato, il rapporto tra lo spostamento ultimo della bilineare equivalente e lo spostamento di domanda; in questo modo si ricava un indicatore di rischio relativo al comportamento "globale" della struttura e non vincolato alla crisi di un solo elemento.

Procedura di determinazione di I R nel caso di verifica per meccanismi locali

- nel caso valido per lo SLD, l'Indicatore di rischio è dato dal rapporto tra l'accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo e l'accelerazione di picco della domanda sismica, con le seguenti precisazioni:

- nel caso in cui la verifica riguardi un elemento isolato o una porzione della costruzione comunque sostanzialmente appoggiata a terra, l'accelerazione di picco corrisponde con l'accelerazione al suolo, ovvero lo spettro elastico definito nel §3.2.3 del DM08, valutato per $T=0$;
- se il meccanismo locale interessa una porzione della costruzione posta ad una certa quota, si deve tener conto delle amplificazioni che modificano l'accelerazione al suolo.

- nel caso valido per lo SLV, l'indicatore di rischio è dato dal rapporto tra l'accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo e l'accelerazione di picco della domanda sismica, con le seguenti precisazioni:

- nel caso di "verifica semplificata con fattore di struttura q (analisi cinematica lineare)", se la verifica riguarda un elemento isolato o una porzione della costruzione comunque sostanzialmente appoggiata a terra, l'accelerazione di picco corrisponde a quella definita in §3.2.3.2.1 del DM08 divisa per q, preso uguale a 2,0; se il meccanismo locale interessa una porzione della costruzione posta ad una certa quota, si deve tener conto delle amplificazioni che modificano l'accelerazione al suolo.
- nel caso di "verifica con spettro di capacità (analisi cinematica non lineare)" l'Indicatore di rischio si ottiene confrontando la capacità di spostamento ultimo d^*u del meccanismo locale e la domanda di spostamento ottenuta dallo spettro di spostamento in corrispondenza del periodo secante T S.

Si vuol ricordare che le procedure di verifica e determinazione dei parametri necessari per la stima dell' I R relativa al meccanismo locale, sono contenute all'interno del §C8D dell'Allegato alle Istruzioni al DM08.

Anche in questo caso è necessario riconvertire i risultati ottenuti in termini di accelerazione nei corrispondenti valori in termini di periodo di ritorno T R, nella consapevolezza dell'approssimazione del metodo e con la procedura prevista per l'analisi statica non lineare.

3.3.2.d Indicatore di Rischio per le strutture miste

La presenza di apparati strutturali di diversa tipologia costringe l'affidatario a determinare l'Indice di Rischio differenziando le procedure a seconda della natura materica che caratterizza la porzione di fabbricato esaminata, in funzione dell'analisi prescelta e dell'accoppiamento previsto nel comportamento.

Nel caso che la resistenza al sisma sia affidata contemporaneamente alle tecnologie strutturali presenti, la procedura di determinazione di I R sarà quella valida per le strutture in muratura.

Nel caso che la resistenza al sisma sia affidata totalmente ad una sola delle tecnologie strutturali presenti, la procedura di determinazione di I R sarà quella valida per le strutture di tale natura.

3.4 Modello Building Information Modeling – 2° output

Per tale attività si rimanda a quanto indicato nel documento “Capitolato Informativo” al par. 2.2.4.

7 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.

8 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;
- a dotarsi ed a dotare 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 ciascun immobile 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;
- 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 fax, telefono ed e-mail utilizzati per l'invio di tutte le comunicazioni relative all'affidamento.

9 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 extragiudizialmente.

10 Danni e responsabilità

L'affidatario solleva il 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 del Committente, 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, al 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.

11 Subappalto

Come indicato nel Disciplinare, l'aggiudicatario potrà subappaltare i servizi oggetto della presente gara nei limiti e alle condizioni di cui agli artt. 31 co. 8 e 105 del Codice, e come meglio illustrato dalla delibera ANAC n. 973 del 14 settembre 2016 in merito alle Linee Guida n. 1 recanti "Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria", a condizione che ne faccia espressa menzione in sede di offerta, indicando le parti del servizio che intende affidare a terzi, fatta salva la verifica del possesso in capo al subappaltatore dei requisiti richiesti dalla legge.

Non è consentito il subappalto della relazione geologica.

PARTE SECONDA

Indicazioni amministrative

12 Monitoraggio dell'andamento del servizio e verifica

Il Direttore per la fase di esecuzione del servizio, redigerà le verifiche di conformità e il relativo certificato a dimostrare che il servizio fornito sia conforme alle caratteristiche previste dagli atti di gara e all'offerta presentata in sede di gara e sia in grado di soddisfare le richieste del presente capitolato.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere, con cadenza adeguata per garantire un accertamento progressivo della regolare esecuzione del contratto, anche ad una verifica di conformità in corso di esecuzione. Il soggetto preposto, in corso di esecuzione del contratto, effettua i controlli che ritiene più opportuni invitando alle

operazioni di verifica l'aggiudicatario. Di dette operazioni di controllo è redatto apposito verbale. I verbali di verifica di conformità vengono trasmessi al RUP in fase di esecuzione entro 15 (quindici) giorni successivi alla data dei controlli e riferiscono anche sull'andamento dell'esecuzione contrattuale e sul rispetto dei termini contrattuali e contengono le osservazioni ed i suggerimenti ritenuti necessari.

13 Durata del servizio

Il tempo massimo a disposizione per il servizio in oggetto, è definito complessivamente in **240 giorni (duecentoquaranta)** naturali e consecutivi a decorre dall'invito a procedere da parte del RUP.

Resta facoltà della Stazione Appaltante 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 di verifica. Resta altresì facoltà della Stazione Appaltante procedere ad una sospensione dei tempi di esecuzione per circostanze imputabili ad adempimenti di competenza degli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni per l'esecuzione della campagna di indagini ed in particolare al rilascio del Nulla Osta da parte della Soprintendenza competente, che potrebbero inficiare concretamente il regolare andamento delle attività previste dal presente capitolato e dall'offerta tecnica.

Nell'ambito dell'espletamento del servizio l'affidatario dovrà procedere alla consegna degli elaborati di seguito esplicitati, con la seguente calendarizzazione.

Fase	Prestazione	Durata
1	Piano di indagini	30 giorni (trenta) naturali e consecutivi dal formale avvio a procedere da parte del R.U.P.
2.1	Conoscenza: raccolta dati e rilievo	60 giorni (sessanta) naturali e consecutivi dal completamento della suddetta fase 1
2.2	Conoscenza: indagini	90 giorni (novanta) naturali e consecutivi dal completamento della suddetta fase 2.1
3	Modellazione strutturale e verifica di vulnerabilità	60 giorni (sessanta) naturali e consecutivi dal completamento della suddetta fase 2.2

I termini temporali sopra indicati sono da considerarsi perentori, tassativi e indifferibili.

14 Penali

Qualora l'aggiudicatario non rispetti i termini previsti per la consegna degli elaborati, sarà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penale da calcolare nella misura dell'un per mille dell'importo contrattuale, che sarà trattenuta sul saldo del compenso; in ogni caso l'ammontare complessivo della penale non può eccedere il 10% (dieci per cento) del corrispettivo pattuito. Ai fini del calcolo della penale si devono considerare i compensi per tutti gli atti tecnici da redigere o predisporre, anche qualora il ritardo riguardi uno solo di tali

atti; la penale non esclude la responsabilità dell'aggiudicatario per eventuali maggiori danni subiti dalla Stazione Appaltante purché debitamente provati secondo le norme del vigente ordinamento giuridico.

I tempi necessari per eventuali decisioni o scelte della Stazione Appaltante purché certificati dal RUP, non saranno computati nei tempi concessi per l'espletamento dell'incarico.

Per motivi validi e giustificati, la Stazione Appaltante, potrà concedere proroghe, previa richiesta motivata presentata dall'aggiudicatario al RUP, prima della scadenza del termine fissato.

15 Forma e quantità degli elaborati progettuali

Oltre agli elaborati necessari per acquisire tutti i pareri e le autorizzazioni l'affidatario dovrà consegnare :

- *disegni*: due copie su carta, firmate e timbrate dall'aggiudicatario e dagli eventuali professionisti del gruppo di lavoro; una copia su supporto informatico (contenente i file in formato .dwg, i file in formato .pdf ed in formato sottoscritto digitalmente);
- *relazioni*: due copie su carta, adeguatamente fascicolate, firmate e timbrate; una copia su supporto informatico (contenente i file in formato word, i file in formato .pdf ed in formato sottoscritto digitalmente);
- *modello B.I.M.*: secondo le indicazioni contenute nel Capitolato informativo;

Tutti gli elaborati, compresi quelli di calcolo contenuti e/o allegati dovranno infine essere forniti su supporto informatico, nel formato digitale sorgente del software utilizzato.

Tutta la documentazione afferente l'incarico dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante in originale ed i file forniti su supporto informatico dovranno essere leggibili ed editabili e non dovranno contenere limitazioni di utilizzo.

16 Struttura operativa minima per l'espletamento dell'incarico

Ai fini dell'espletamento dell'incarico è richiesta, una struttura operativa minima composta dalle seguenti professionalità:

1. n.1 professionista Coordinatore Scientifico.
2. n.1 professionista Responsabile Strutturale e della calcolo delle strutture
3. n.2 professionista Responsabile delle attività di rilievo, analisi, indagine e prove strutturali e geotecniche.
4. n.1 professionista Responsabile delle attività di indagine e prove geologiche.
5. n.1 professionista Responsabile delle attività di gestione informativa - BIM.

Per quanto riguarda le figure professionali di cui ai punti 1, 2, 3, i professionisti individuati dovranno essere in possesso di laurea (Quinquennale o Specialistica/Magistrale) in Architettura/Ingegneria Civile/Ingegneria Edile, ed iscritti nei rispettivi Albi Professionali da almeno 10 anni per le figure di cui ai punti 1 e 2 e da almeno 5 anni per le figure di cui al punto 3.

Si specifica che, considerando il vincolo storico-artistico del bene oggetto del servizio nonché avuto riguardo alle attività richieste che incidono sull'aspetto estetico

dell'immobile, una delle figure professionali richieste al punto 3 dovrà essere obbligatoriamente in possesso di Laurea (Quinquennale o Specialistica/Magistrale) in Architettura ed iscritto all'albo professionale di riferimento.

La figura di cui al punto 4, dovrà essere in possesso di Laurea (Quinquennale o Specialistica) in Scienze Geologiche ed iscritta nel relativo Albo da almeno cinque anni e dovrà asseverare le relative relazioni.

La figura di cui al punto 5 dovrà essere un professionista in possesso di Diploma ad indirizzo tecnico – scientifico o Laurea (Triennale oppure Quinquennale), di adeguata esperienza nel settore dell'architettura, ingegneria, costruzioni o in ambito tecnico, e di comprovata esperienza specifica nel settore BIM.

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

17 Stima dei servizi

A titolo di corrispettivo per le attività previste nell'incarico, è prevista una remunerazione il cui importo massimo, al netto dell'IVA e degli altri oneri fiscali, è pari al ribasso offerto in sede di gara sull'importo complessivo stimato di **€ 426.657,22** (quattrocentoventiseimilaseicentocinquantesette/22) di cui oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso pari ad € 22.783,93 (stimati in ragione delle attività di prove, sondaggi, indagini strutturali, ripristino dello stato dei luoghi).

In particolare, il corrispettivo riconosciuto per il servizio svolto sarà determinato applicando il ribasso unico offerto al prezzo relativo al livello di conoscenza effettivamente conseguito (LC1 ovvero LC2 ovvero LC3), secondo quanto indicato nella seguente tabella:

Compenso per raggiungimento del livello di conoscenza LC1	Compenso per raggiungimento del livello di conoscenza LC2	Compenso per raggiungimento del livello di conoscenza LC3
€ 274.284,94	€ 365.708,31	€ 426.657,22

Il corrispettivo per tutte le attività è stato determinato in base alle attività da svolgere, facendo riferimento alle aliquote di cui al D.M. 17/06/2016 pubblicato sulla GU. n.174 del 27/07/2016.

Il corrispettivo per il servizio è stato determinato assumendo un costo di ricostruzione del complesso pari a € 34.800.000, che deriva dal prodotto delle consistenze dei singoli complessi per un costo unitario parametrico complessivo di 1.500,00 €/mq, di cui 1.000,00 €/mq imputabili alla componente edilizia e 500,00 €/mq per la parte strutturale, così come indicato e ripartito in tabella.

Immobile	Cat./Id. Opere	Costo unitario (€/mq)	Superficie (mq)	Importo lavori	Importo totale lavori
Ex Carcere Maschile	E. 22 - Edilizia	1.000	13.600	€ 13.600.000	€ 23.200.000
Ex Carcere Femminile		1.000	5.800	€ 5.800.000	
Padiglione Paradiso		1.000	3.800	€ 3.800.000	
Ex Carcere Maschile	S.04 - Strutture	500	13.600	€ 6.800.000	€ 11.600.000
Ex Carcere Femminile		500	5.800	€ 2.900.000	
Padiglione Paradiso		500	3.800	€ 1.900.000	
				€ 34.800.000	€ 34.800.000

Sulla base delle suddette assunzioni, il corrispettivo per la prestazione è stato quindi quantificato complessivamente in € 426.657,22 oltre iva e oneri previdenziali, riepilogato nella tabella sottostante, ma per il cui dettaglio si rimanda all'allegato XI "Calcolo del compenso professionale".

Cat./Id. Opere	Classi e Categoria L. 143/49	Attività	Importo del compenso	Spese oneri ed accessori	Importo parziale corrispettivo	Incidenza %	Importo totale corrispettivo
	(corrispondenza)						
E.22	I/e	Rilievo geometrico-architettonico e impiantistico	€ 89.149,69	€ 8.914,97	€ 98.064,66	29%	€ 121.912,66
		Restituzione con modellazione e metodologia BIM	€ 21.680,00	€ 2.168,00	€ 23.848,00		
S.04	IX/b	Rilievo strutturale e valutazione sicurezza strutturale	€ 266.200,51	€ 26.620,05	€ 292.820,56	71%	€ 304.744,56
		Restituzione con modellazione e metodologia BIM	€ 10.840,00	€ 1.084,00	€ 11.924,00		
TOTALE			€ 387.870,20	€ 38.787,02	€ 426.657,22	100%	€ 426.657,22

L'importo s'intende fisso e invariabile per tutta la durata del contratto; non sarà pertanto riconosciuta alcuna maggioranza dello stesso né abbuono in caso di aumento di costi derivante da qualsivoglia ragione.

Sono a carico dell'aggiudicatario 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, sicché nessun rimborso sarà dovuto dall'Agenzia.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 48 comma 2 del D.lgs. 50/2016 si rappresenta che la divisione delle prestazioni è la seguente:

Tipologia della prestazione	Cat./Id.Opere
Prestazione principale	S.04
Prestazione secondaria	E.22

18 Disciplina dei pagamenti

Il corrispettivo verrà corrisposto previa verifica del servizio reso, nonché della regolarità contributiva come risultante dal Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) o documento equipollente. Il pagamento del corrispettivo verrà effettuato secondo le fasi indicate nella tabella riportata all'art. 13 del presente capitolato, e gli importi dei singoli pagamenti saranno determinati applicando le seguenti percentuali all'importo del contratto:

- **Al completamento della Fase 1: 2,5% dell'importo previsto per il livello di conoscenza LC3 al netto del ribasso offerto, previa consegna ed accettazione formale da parte del R.U.P. degli output previsti per detta fase, da effettuarsi nei tempi indicati dal presente capitolato e nell'offerta temporale;**
- **Al completamento della Fase 2.1: 35% dell'importo corrispondente all'applicazione del ribasso sul prezzo previsto per il livello di conoscenza effettivamente raggiungibile, definito a seguito dell'ultimazione della fase precedente,** previa consegna ed accettazione formale da parte del R.U.P. degli output previsti per detta fase, da effettuarsi nei tempi indicati dal presente capitolato e nell'offerta temporale;
- **Al completamento della Fase 2.2: 40 % dell'importo corrispondente all'applicazione del ribasso sul prezzo previsto per il livello di conoscenza effettivamente raggiunto,** previa consegna ed accettazione formale da parte del R.U.P. degli output previsti per detta fase, da effettuarsi nei tempi indicati dal presente capitolato e nell'offerta temporale;
- **Al completamento della Fase 3: rata di saldo dell'importo corrispondente all'applicazione del ribasso sul prezzo previsto per il livello di conoscenza effettivamente raggiunto,** previa consegna ed accettazione formale da parte del R.U.P. degli output previsti per detta fase, da effettuarsi nei tempi indicati dal presente capitolato e nell'offerta temporale;

Qualora l'Agenzia, per proprie esigenze, dovesse risolvere il presente contratto, all'aggiudicatario verrà riconosciuto il pagamento di quanto effettivamente eseguito, sulla base della ripartizione percentuale di cui al presente articolo.

Le fatture, intestate all'Agenzia del Demanio, C.F. 06340981007 – Via Barberini n. 38, 00187 Roma dovranno essere emesse e trasmesse 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.

Ai fini del pagamento, l'Agenzia effettuerà le verifiche di cui all'art. 48 bis del DPR 602/1973 secondo le modalità previste dal D.M. 40/2008.

Il pagamento del dovuto avrà luogo entro 30 giorni dal ricevimento delle fatture trasmesse dal SDI, a mezzo bonifico bancario, sul numero di conto corrente dedicato che l'aggiudicatario si impegna a comunicare, di cui all'art. 3 della Legge n. 136/2010. L'aggiudicatario si impegna altresì a comunicare alla Stazione Appaltante ogni eventuale variazione relativa al conto comunicato ed ai soggetti autorizzati ad operare su di esso entro 7 giorni.

L'inadempimento degli obblighi sopra richiamati costituisce ipotesi di risoluzione espressa del contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c.

19 Polizza assicurativa

L'aggiudicatario incaricato si assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che esso dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dell'incarico e delle attività connesse, sollevando la Direzione Regionale da ogni responsabilità.

L'aggiudicatario, ai fini della stipula dovrà presentare, una polizza per la copertura dei rischi di natura professionale ex art. 24 comma 4 del D.lgs. 50/2016 (polizza di responsabilità civile professionale).

Ai sensi dell'art. 103 del D. Lgs 50/2016 l'aggiudicatario dovrà produrre idonea garanzia definitiva, con le modalità ivi previste.

20 Tracciabilità dei flussi finanziari

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 3 della Legge 136/10, l'aggiudicatario dovrà utilizzare il conto corrente bancario o postale dedicato e dovrà indicare i soggetti abilitati ad eseguire movimentazioni sullo stesso.

L'aggiudicatario dovrà comunicare alla Stazione Appaltante, entro 7 giorni, ogni eventuale variazione relativa al predetto conto ed ai soggetti autorizzati ad operare su di esso.

L'inadempimento degli obblighi previsti nel presente articolo costituisce ipotesi di risoluzione espressa del contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c.

21 Obblighi specifici dell'aggiudicatario

L'aggiudicatario dovrà eseguire le prestazioni oggetto del contratto a perfetta regola d'arte, con la massima diligenza ed elevati livelli qualitativi, nel rispetto delle norme vigenti e secondo le condizioni, le modalità ed i termini previsti nella documentazione presentata in sede di gara e nel presente Capitolato.

Fermo quanto previsto nel precedente comma, l'aggiudicatario si obbligherà, a titolo esemplificativo e non esaustivo a:

- osservare la massima riservatezza su notizie o informazioni di qualsiasi natura in ogni modo acquisite nello svolgimento del servizio oggetto dell'appalto;
- comunicare all'Agenzia del Demanio ogni informazione ritenuta idonea a dare conoscenza del corretto svolgimento del servizio;
- ad eseguire le prestazioni conformemente al presente Capitolato e secondo quanto indicato nella documentazione presentata in sede di gara;
- a manlevare e tenere indenne la Stazione Appaltante da tutte le conseguenze derivanti dall'eventuale inosservanza delle norme applicabili;
- a dare preventiva comunicazione alla Stazione Appaltante di eventuali situazioni di potenziale incompatibilità al fine di valutarne congiuntamente gli effetti, restando inteso che in caso di inosservanza di detto obbligo l'Agenzia ha la facoltà risolvere di diritto il contratto ai sensi e per gli effetti dell'articolo 1456 c.c.;
- a consentire all'Agenzia del Demanio di procedere, in qualsiasi momento, anche senza preavviso, alle verifiche sulla piena e corretta esecuzione del contratto e a prestare la propria collaborazione per consentire lo svolgimento di tali verifiche. Si intenderanno assunti dall'aggiudicatario tutti gli oneri e responsabilità connessi al completo espletamento della prestazione di cui trattasi con le modalità e nei tempi

prescritti nel presente Capitolato, nella documentazione presentata in sede di gara e delle vigenti disposizioni in materia.

Tutti gli elaborati prodotti saranno debitamente timbrati e sottoscritti dall'aggiudicatario.

Tali oneri specifici e responsabilità si intendono compensati nel corrispettivo contrattuale.

A tal riguardo, si precisa che l'osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato e nel contratto nonché l'ingerenza dell'Agenzia durante l'espletamento dei servizi, non esime la piena responsabilità dell'aggiudicatario circa l'espletamento dell'incarico secondo le sopraccitate modalità.

L'aggiudicatario 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.

L'aggiudicatario con la presentazione dell'offerta prende atto di aver valutato le difficoltà di esecuzione dei lavori, le attività presenti nell'area, l'impegno richiesto dalle attività richieste nel presente Capitolato, e che quindi la sua offerta è presentata considerando tutto quanto riguarda lo sviluppo dell'incarico.

22 Risoluzione del contratto e recesso

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.

Fatti salvi i casi di risoluzione di cui all'art. 108 del D.Lgs. 50/2016, l'Agenzia potrà inoltre risolvere il contratto per una delle seguenti clausole risolutive espresse:

- a) grave inadempimento successivo a tre diffide, comunicate conformemente al comma 1 del presente articolo, aventi ad oggetto prestazioni anche di diversa natura;
- b) adozione di comportamenti contrari ai principi del Codice Etico dell'Agenzia;
- c) inadempimento agli obblighi di tracciabilità previsti dal presente Capitolato;
- d) applicazione di penali per un importo totale superiore al 10% dell'importo contrattuale;
- e) mancata reintegrazione, nel termine di 20 giorni, della garanzia definitiva in esito all'escussione della stessa.

La risoluzione in tali casi opera di diritto, allorquando l'Agenzia comunichi per iscritto all'Appaltatore di volersi avvalere della clausola risolutiva ex art 1456 c.c.

In caso di risoluzione sarà corrisposto all'Appaltatore il prezzo contrattuale delle attività effettuate, detratte le eventuali penalità e spese di cui ai precedenti articoli.

Nei limiti dell'efficacia del contratto, troverà applicazione l'art.109 del D. Lgs. 50/2016 in tema di recesso unilaterale della stazione appaltante.

23 Cessione del contratto e subappalto

E' fatto assoluto divieto all'aggiudicatario di cedere, a qualsiasi titolo, il contratto a pena di nullità.

Qualora l'aggiudicatario abbia indicato, all'atto dell'offerta, di voler subappaltare i servizi, il subappalto è consentito secondo le modalità e nei termini di legge di cui all'art. 31 c. 8 e 105 del Codice e fermo restando che i pagamenti dei corrispettivi avverranno direttamente a favore dell'aggiudicatario.

Qualora invece l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto ovvero non abbia indicato, in sede di offerta, le attività, tra quelle consentite dalla norma di

subappaltare, è fatto divieto all'aggiudicatario di ricorrervi. In caso di inosservanza di tale obbligo, l'Agenzia, 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 dell'aggiudicatario.

24 Spese di contratto

Il contratto verrà stipulato in forma pubblica amministrativa in modalità elettronica. Sono a carico dell'aggiudicatario tutte le spese relative alla stipula ed alla registrazione del contratto, nonché tasse e contributi di ogni genere gravanti, secondo la normativa vigente, sulla prestazione, come ogni altra spesa concernente l'esecuzione dello stesso.

25 Responsabilità verso terzi

L'aggiudicatario solleva la Stazione Appaltante da ogni eventuale responsabilità penale e civile verso terzi in ogni caso connessa alla realizzazione ed all'esercizio delle attività affidate. Nessun altro onere potrà dunque derivare a carico della Stazione Appaltante, oltre al pagamento del corrispettivo contrattuale.

26 Codice etico e monitoraggio dei rapporti intercorrenti tra l'Agenzia e l'Appaltatore a fini dell'anticorruzione

L'aggiudicatario si impegnerà ad osservare il Modello di organizzazione, gestione e controllo dell'Agenzia ex D.Lgs. 231/01, reperibile sul sito istituzionale, ed a tenere un comportamento in linea con il relativo Codice Etico e, comunque, tale da non esporre l'Agenzia al rischio dell'applicazione delle sanzioni previste dal predetto decreto. L'inosservanza di tale impegno costituirà grave inadempimento contrattuale e legittimerà l'Agenzia a risolvere il contratto ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 1456 c.c.

L'aggiudicatario si impegnerà, inoltre, a manlevare l'Agenzia da eventuali sanzioni o danni che dovessero derivare a quest'ultima dalla violazione dell'impegno di cui al comma 1 del presente articolo.

L'aggiudicatario, ai fini della stipula del contratto, dovrà altresì dichiarare, ai sensi della Legge 190/2012, per sé e per i soci facenti parte della compagine sociale che non sussistono/che sussistono relazioni di parentela o affinità con i dipendenti dell'Agenzia e che non è stata corrisposta o promessa alcuna utilità, regalia o compenso di alcun tipo a dipendenti dell'Agenzia per facilitare la conclusione del contratto o l'esecuzione dello stesso.

Inoltre, dovrà essere contestualmente dichiarato che non sono stati conferiti incarichi professionali o attività lavorative ad ex dipendenti dell'Agenzia del Demanio che hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali, per conto della stessa, nei propri confronti, per il triennio successivo alla cessazione del rapporto.

27 Trattamento dei dati personali

Ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. n. 196/03 l'Agenzia, quale titolare del trattamento dei dati forniti nell'ambito della presente procedura, informa che tali dati verranno utilizzati esclusivamente ai fini della presente gara, trattati con sistemi elettronici e manuali, e, comunque, in modo da garantirne la sicurezza e la riservatezza.

28 Responsabile del procedimento

Il Responsabile del Procedimento è l'Ing. Paolo Degl'Innocenti in servizio presso l'Agenzia del Demanio – Direzione Regionale Toscana e Umbria, via Laura n. 64, Firenze.

29 Osservanza di norme previdenziali, assistenziali e a tutela della mano d'opera

L'aggiudicatario del servizio, oltre a quanto già previsto nel presente capitolato, è altresì unico responsabile nei confronti del personale impiegato e dei terzi coinvolti nell'espletamento del servizio. Esso è obbligato ad osservare la normativa vigente a tutela dei lavoratori, sotto ogni profilo, anche quello previdenziale e della sicurezza.

L'aggiudicatario ha l'obbligo di garantire i lavoratori per le ipotesi di infortunio di qualsiasi genere che possano verificarsi nello svolgimento delle attività oggetto del presente servizio, sollevando la Stazione Appaltante da ogni eventuale richiesta di risarcimento. L'aggiudicatario ha l'obbligo di osservare, oltre che il presente capitolato, tutta la normativa cogente, vigente alla data attuale o che assume validità durante l'espletamento del servizio, in tema di assicurazioni sociali del personale addetto, e di corrispondere i relativi contributi, esonerando la Stazione Appaltante da ogni responsabilità civile in merito.

30 Obblighi di riservatezza

L'aggiudicatario, a pena di risoluzione del contratto, 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 a conoscenza o in possesso durante l'esecuzione del servizio o comunque in relazione ad esso, di non divulgarli in alcun modo e forma, e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione del presente servizio.

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

L'aggiudicatario è responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di tutti coloro che sono coinvolti, a vario titolo, nell'esecuzione del servizio, degli obblighi di riservatezza anzidetta.

L'aggiudicatario si impegna, altresì, al rispetto del D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e ss.mm.ii., nonché dei relativi regolamenti di attuazione, a pena di risoluzione del contratto.

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.

32 Controversie

Eventuali controversie derivanti dall'esecuzione del contratto saranno devolute all'Autorità giudiziaria del Foro di Perugia.

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Paolo Degl'Innocenti