



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

Direzione Regionale Emilia Romagna
Servizi Tecnici

Procedura aperta sotto soglia, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 18 Aprile 2016 n.50 e ss.mm e ii. per l'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria comprendenti il rilievo architettonico, materico, strutturale ed impiantistico, la verifica della vulnerabilità sismica, nonché le indagini geologica, strutturale ed ambientale per l'immobile denominato "**Palazzina Magnani**", sita in Bologna – Via Azzo Gardino,61 (Scheda BOD0056), da eseguirsi con metodi di modellazione e gestione informativa.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

CIG 75737643C5 - CUP G36I18000060001 - CPV 71250000-5



Piazza Malpighi, 19 – 40123 Bologna – Tel. 051/6400311 – Faxmail. 06/50516078
e-mail: dre.EmiliaRomagna@agenziademanio.it
pec: [dre EmiliaRomagna@pcc.agenziademanio.it](mailto:dre_EmiliaRomagna@pcc.agenziademanio.it)

CAPITOLATO TECNICO-PRESTAZIONALE

SOMMARIO

1. PREMESSA – OGGETTO DEL CONTRATTO	5
PARTE I – INDICAZIONI TECNICHE	6
2. INQUADRAMENTO	6
2.1. CENNI STORICI	7
2.2. PROPRIETA' – INDIVIDUAZIONE CATASTALE – CONSISTENZA	8
2.3. VINCOLI E TUTELA	9
2.4. DESTINAZIONE FUTURA DELL'IMMOBILE	9
2.5. STATO DI CONSERVAZIONE DELL'IMMOBILE.....	10
3. NORMATIVA TECNICA DA APPLICARE	10
4. DETERMINAZIONE DEL COSTO TOTALE DELL'INTERVENTO	13
5. OGGETTO DELLE PRESTAZIONI DA AFFIDARE.....	13
6. ATTIVITA' PRELIMINARI ALLA PROGETTAZIONE.....	14
6.1. RILIEVO	15
6.2. INDAGINE GEOLOGICA.....	19
6.3. VERIFICA DI VULNERABILITA' SISMICA.....	20
6.3.1. Piano delle indagini.....	21
6.3.2. Esecuzione delle indagini sulle strutture esistenti	22
6.3.3. Relazione sulle fondazioni	23
6.3.4. Modellazione strutturale.....	23
6.3.5. Verifiche di vulnerabilità sismica	28
6.3.6. Ipotesi di intervento strutturale	34
6.3.7. Attribuzione della Classe di rischio sismico.....	34
6.4. ANALISI AMBIENTALI.....	35
6.5. DIAGNOSI ENERGETICA	37
7. CAPITOLATO INFORMATIVO DEL PROCESSO B.I.M.	43
7.1. LIVELLO DI PREVALENZA CONTRATTUALE.....	43

7.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE	43
7.3. PROTOCOLLO DI SCAMBIO DEI DATI DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI	43
7.4. LIVELLO DI SVILUPPO INFORMATIVO PER I MODELLI GRAFICI E DEGLI OGGETTI.....	44
7.5. OBIETTIVI INFORMATICI STRATEGICI.....	44
7.6. RUOLI E RESPONSABILITA' AI FINI INFORMATIVI	44
7.7. MISURE DI SICUREZZA PER LA PROTEZIONE DEI CONTENUTI INFORMATIVI	45
7.8. MODALITA' DI CONDIVISIONE DEI DATI, DEI MODELLI, DEI DOCUMENTI E DEGLI ELABORATI	45
7.9. PROCEDURE DI COORDINAMENTO E VERIFICA DEI MODELLI.....	45
8. PRESTAZIONI ACCESSORIE.....	46
PARTE II – INDICAZIONI AMMINISTRATIVE	48
SEZIONE I – IMPORTO DEL SERVIZIO.....	48
9. STIMA DEL SERVIZIO	48
10. DISCIPLINA DEI PAGAMENTI	49
11. GARANZIE	49
12. POLIZZA ASSICURATIVA DEL PROGETTISTA	50
13. TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI	51
SEZIONE II – DURATA DEI SERVIZI E PROCEDURE DI APPROVAZIONE	51
14. DURATA DEL SERVIZIO	51
15. PENALI PER RITARDO.....	51
16. STRUTTURA OPERATIVA MINIMA E GRUPPO DI LAVORO	52
17. PIANO DI LAVORO	53
18. FORMA E QUALITA' DEGLI ELABORATI PROGETTUALI	53
19. VERIFICA DI REGOLARE ESECUZIONE DEL SERVIZIO.....	55
20. DIVIETO DI SOSPENDERE O DI RALLENTARE LA ESECUZIONE.....	55
21. OBBLIGHI SPECIFICI DELL'AGGIUDICATARIO	56
22. RISOLUZIONE CONTRATTUALE E RECESSO	57
23. CESSIONE E SUBAPPALTO	57

24. SPESE DI CONTRATTO	58
25. RESPONSABILITA' VERSO TERZI.....	58
26. CODICE ETICO.....	58
27. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI.....	59
28. OBBLIGO DI RISERVATEZZA	59
29. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	59
30. CONTROVERSIE - FORO COMPETENTE	59

1. PREMESSA – OGGETTO DEL CONTRATTO

Oggetto del presente Capitolato Tecnico è la disciplina dell'esecuzione dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria consistenti nel rilievo multidisciplinare (architettonico, materico, strutturale ed impiantistico), nella verifica della vulnerabilità sismica, nella esecuzione delle indagini geologica, strutturale ed ambientale, con definizione dei requisiti energetici passivi dei componenti opachi e trasparenti e della Diagnosi energetica da eseguirsi sull'immobile di proprietà dello Stato denominato **“Palazzina Magnani”**, sita in Bologna, Via Azzo Gardino 61, da eseguirsi con metodi di modellazione e gestione informativa.

Il corrispettivo posto a base d'asta per i servizi detti ammonta ad **€ 41.399,66** (euro quarantunomilatrecentonovantanove/66), soggetti a ribasso, ai quali vanno ad aggiungersi i costi della sicurezza per i rischi di interferenze che sono stati stimati in **€ 260,53** (euro duecentosessanta/53) e relativi alle indagini da compiersi *in situ*.

Il corrispettivo posto a base d'asta è comprensivo delle spese.

Restano esclusi gli oneri previdenziali (se dovuti) ed I.V.A. applicata nell'aliquota in vigore al momento della emissione delle fatture da parte del Soggetto Aggiudicatario.

Con la partecipazione alla presente procedura, il Concorrente accetta - senza riserva alcuna e relativamente a qualsiasi aspetto - i documenti predisposti dalla Stazione Appaltante (come meglio specificato al punto n.2.1 del Disciplinare di Gara), i quali costituiscono gli indirizzi per l'esecuzione del servizio ed ai quali l'Aggiudicatario dovrà attenersi, dichiarandone la completezza dei contenuti e degli elaborati.

Il presente Capitolato Tecnico Prestazionale stabilisce norme, prescrizioni e gli oneri generali, nonché le clausole particolari dirette a regolare il rapporto gestionale e contrattuale tra l'Agenzia del Demanio e l'Aggiudicatario, in relazione al servizio in oggetto.

PARTE I – INDICAZIONI TECNICHE

2. INQUADRAMENTO

L'edificio denominato "Palazzina Magnani" sorge in costa al versante nord della via Azzo Gardino, all'interno del perimetro delle antiche mura nel quadrante nord-ovest di espansione dell'antico nucleo urbano della città di Bologna.

L'edificio sorge in un lotto del tessuto edilizio con caratteri di saturazione medio-bassa di forma quadrangolare, definito a sud dalla Via Azzo Gardino ed a nord dalla Via Don Minzoni ed occupato nella parte centrale dal "Parco del Cavaticcio", al quale è storicamente connessa la porzione a verde di pertinenza del fabbricato oggetto della presente.





2.1. CENNI STORICI

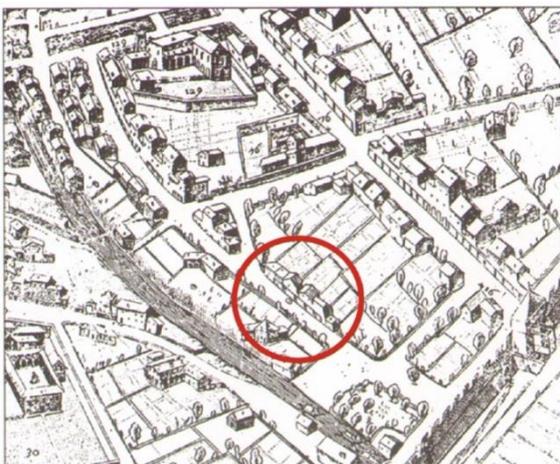
L'impianto originario della costruzione è ascrivibile al XVI sec, essendo documentata la proprietà della famiglia Malvasia fino al 1602. L'edificio perviene al Marchese Vincenzo Enea Magnani (dalla cui famiglia deriva la denominazione dell'immobile) nel 1657.

Un radicale intervento in epoca settecentesca, commissionato dal Senatore Paolo Scipione Magnani, ad opera dell'architetto ticinese Giovanni Andrea Pedevilla, conferisce all'edificio i caratteri di residenza nobiliare suburbana, con un corpo di fabbrica compatto lungo il fronte strada definito da un prospetto con corpo centrale su due ordini scanditi da lesene ed archi e due corpi laterali più bassi (*padiglioni*) coperti a terrazza.

La facciata interna prospetta sul giardino ed ha un carattere architettonico più lieve con la zona centrale sormontata da un timpano.

Dopo l'unificazione la proprietà passa all'Amministrazione dei Monopoli.

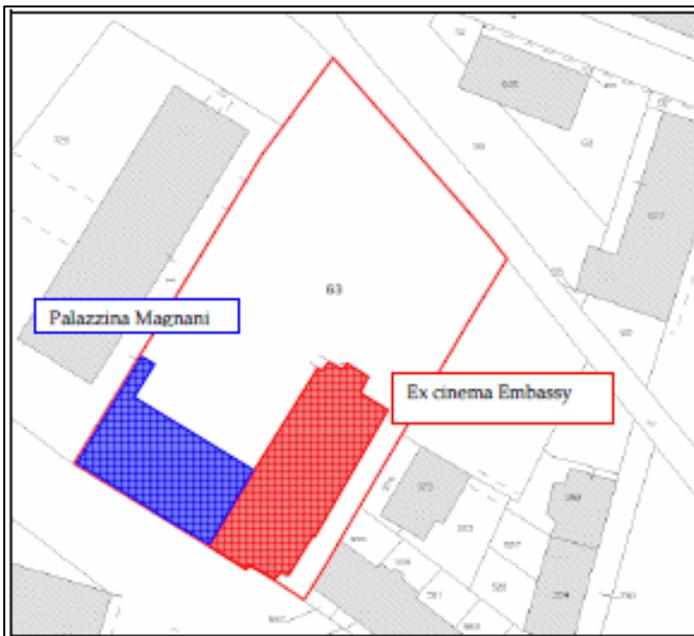
Nel corso degli anni '30 del secolo XX il volume originario della costruzione (adibita a dopolavoro dei dipendenti della Manifattura Tabacchi) viene affiancato da una costruzione destinata a cinematografo, che pur richiamando i caratteri architettonici dell'edificio esistente, incide sull'unitarietà del contesto storico della vecchia palazzina, occupandone anche gran parte dell'area a verde retrostante.



XVI sec., Nord in basso, a sx il Cavaticcio, in alto il canale del Reno ed a dx la cerchia muraria; da "Un quartiere produttivo a Bologna in età moderna: lo scavo dell'ex Manifattura Tabacchi" in Archeologia Postmedievale, nr 9, 2005

2.2. PROPRIETA' – INDIVIDUAZIONE CATASTALE – CONSISTENZA

La proprietà degli immobili è attribuita al Demanio dello Stato – ramo storico artistico dal 2013 (decreto del 01/01/2013).



Il fabbricato è individuato al foglio 158 del Comune di Bologna, particella 63, subalterni 7-8-9-10 (fabbricato principale), 12-13-14 (Terrazzi ed aree scoperte, disimpegni b.c.n.c.) e 15 (giardino).

La destinazione catastale dei subalterni è:

- C/4 (dopolavoro): sub.7-8
- A/3 (abitazione di tipo economico): sub. 9-10

Il subalterno 11 individua l'ex cinema Embassy (escluso dalla presente).

La consistenza dell'immobile viene ricavata dalle planimetrie catastali ed è schematizzata come segue:

PIANO	UTILE	LORDA
Seminterrato	265,00 mq	415,00 mq
Terra	385,00 mq	470,00 mq
Primo	100,00 mq	140,00 mq
Secondo	283,00 mq	340,00 mq
TOTALI	1.033,00 mq	1.365,00 mq

Le superfici accessorie sono:

Terrazzi: 169,00 mq

Area cortiliva: 3.100,00 mq

2.3. VINCOLI E TUTELA

L'edificio e l'area a verde di pertinenza sono stati iscritti nell'elenco provinciali delle cose di interesse storico-artistico con notifica dell'11/11/1985 prot.10636 ai sensi dell'ex legge 1 Giugno 1939 n. 1089, e vincolato con successivo Decreto Ministero BBCC del 13/01/1986: l'originario vincolo ricomprendeva l'intera particella catastale 63.

Successivamente, a seguito di richiesta di dichiarazione di interesse presentata dall'Agenzia del Demanio, con decreto correttivo del Direttore Regionale del MIBACT del 07/06/2007, il vincolo diretto viene ristretto ai soli subalterni dell'originaria palazzina Magnani, escludendo il subalterno 11 relativo all'ex cinema Embassy per il quale il vincolo diviene di pertinenza.

Il rinvenimento di preesistenze archeologiche durante alcuni lavori all'interno della ex sala cinematografica, hanno comportato la necessità di verifica archeologica (art. 25 del D.lgs. 18 Aprile 2016 n.50) in caso di lavori di scavo e/o movimento terra all'interno dell'area vincolata, per la quale è stata già predisposta nel Gennaio 2008 una relazione archeologica con saggi eseguiti nei mesi di settembre-ottobre 2007.

La presenza del vincolo monumentale di cui al D.lgs 42/2004 impone l'approvazione preliminare da parte della Soprintendenza competente del piano delle indagini di tipo distruttivo che l'Aggiudicatario andrà a proporre alla Stazione Appaltante.

2.4. DESTINAZIONE FUTURA DELL'IMMOBILE

Secondo le direttive della DR, l'immobile oggetto della presente relazione dovrà essere riqualificato e destinato ad un piano di razionalizzazione degli spazi in uso alla Pubblica Amministrazione e della riduzione delle locazioni passive. E' da tenere in debita considerazione la condizione di vicinanza (e comunione di parti anche strutturali) con l'attiguo edificio "Ex Cinema Embassy" per il quale la Direzione Regionale è già in possesso di un livello di progettazione validato (PFTE) per cui sono disponibili informazioni di interesse per lo

svolgimento delle indagini preliminari di cui al presente Capitolato, anche in previsione di una possibile utilizzazione del bene da parte dell'Agenzia del Demanio, alla quale l'immobile attiguo edificio "Ex Cinema Embassy" è già destinata.

2.5. STATO DI CONSERVAZIONE DELL'IMMOBILE

Risultano agli atti della Direzione Regionale Emilia Romagna documenti riferiti a sopralluoghi ricognitivi sull'immobile, effettuati in anni recenti in cui viene rilevato uno stato di obsolescenza diffuso per la prolungata inutilizzazione del bene.

3. NORMATIVA TECNICA DA APPLICARE

Nella progettazione futura dell'intervento dovranno essere rispettate tutte le leggi, regolamenti e norme tecniche in materia di "appalti pubblici", per cui le indagini preliminari affidati con il presente bando dovranno fornire gli strumenti il più dettagliati ed esaustivi possibile.

Dovrà altresì essere rispettato appieno quanto dettato dai regolamenti a livello locale e quanto prescritto dagli Enti territorialmente competenti, anche attraverso prescrizioni particolari.

Il progetto futuro dovrà essere sottoposto alla competente Soprintendenza per il parere di competenza per cui acquistano un valore significativo le indagini preliminari relativi al rilievo materico e del degrado, le indagini archeologica e storico-artistica.

Le attività relative al rilievo impiantistico, alla diagnosi energetica con la caratterizzazione dei componenti opachi e trasparenti dovranno restituire dei dati di dettaglio circa i consumi in corso e la capacità disperdente dell'involucro così da permettere ai progettisti di operare le più opportune scelte in funzione dei requisiti proposti dalla legislazione vigente in materia di contenimento e riduzione dei consumi energetici.

Le indagini strutturali, connesse allo studio dei terreni ed alle strutture in elevazione, unitamente ai dati dei rilievi geometrico, strutturale e del degrado, dovranno restituire – attraverso la verifica della vulnerabilità sismica – i dati e le informazioni utili a determinare il grado e la qualità dell'intervento strutturale in relazione alla legislazione attualmente vigente.

Si riportano di seguito, a titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, una serie di norme di riferimento per ciascun settore:

Norme in materia di contratti pubblici

- D. lgs 18 Aprile 2016 n.50 e s.m.i. "*Nuovo Codice Appalti*"
- D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e s.m.i. per le parti non ancora abrogate dal codice
- Linee Guida A.N.A.C. di attuazione del D.lgs. 50/2016;
- Decreti Ministeriali emanati in attuazione del D.lgs 50/2016;

Normativa urbanistica e beni culturali

- D. lgs. 22 Gennaio 2004, n.42: "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*";
- D.P.R. 6 Giugno 2001 n.380 e s.m.i. "*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia*";
- D.P.R. 18 Aprile 1994 n.383: "*Regolamento recante disciplina dei procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale*";

- D.P.R. 24 Luglio 1977 n.616: "Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382";

- D.M. 2 Aprile 1968 "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da conservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti";

- Strumenti urbanistici di vario livello (Regionale – Sovracomunale – Comunale);

Normativa in materia strutturale ed antisismica

- D.M. 28 Febbraio 2017 n.58 "Approvazione delle linee guida per la classificazione di rischio sismico delle costruzioni nonché delle modalità per l'attestazione dell'efficacia degli interventi effettuati"

- D.P.C.M. 9 Febbraio 2011: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008";

- Circolare Ministero LL.PP. 02 Febbraio 2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14 Gennaio 2008";

- L.R. Emilia Romagna 30 Ottobre 2008 n.19: "Norme per la riduzione del rischio sismico";

- D.M. 14 Gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni";

- O.P.C.M. 3 Maggio 2005 n. 3431: "Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»;

- D.P.C.M. 21 Ottobre 2003: "Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003",

- O.P.C.M. 20 Marzo 2003 n. 3274 e s.m.i.: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica";

- NTC 2018 approvate con il decreto MIT del 17 gennaio 2018, pubblicate sulla Serie Generale n. 42 del 20-2-2018.

Norme in materia di risparmio/contenimento energetico

- D.G.R. Emilia Romagna 20 Luglio 2015 m. 967: "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.);

- D.M 26 Giugno 2015: "Adeguamento del decreto del MISE 26 Giugno 2009 – Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici";

- D.Lgs. 4 Luglio 2014 n. 102: "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE ed abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE";

- D.P.R. 16 Aprile 2013 n. 74: "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione ed ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'art.4, comma 1), lettere a) e c) del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n.192";

- D.M. 26 Giugno 2009: "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";

- D.Lgs. 19 Agosto 2005 n.192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

- D.M. 2 Aprile 1998: "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi";

- D.P.R. 26 Agosto 1993 n. 412: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 Gennaio 1991, n.10";

- Legge 9 Gennaio 1991 n.10: *“Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”*;

Norme in materia di sostenibilità ambientale ed inquinamento

- D.M. Ambiente 11 Ottobre 2017: *“Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”*;

- D.M. 10 Agosto 2012, n.161: *“Regolamento recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”*;

- D.M. Ambiente 07 Marzo 2012- all.1: *“Servizi energetici per gli edifici, di illuminazione e forza motrice e di riscaldamento e raffrescamento”*;

- D.M. Ambiente 25 Luglio 2011 – all.2: *“Acquisto di serramenti esterni”*;

- D.Lgs. 16 Gennaio 2008 n.4: *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n.152, recante norme in materia ambientale”*;

- D.lgs. 3 Aprile 2006, n.152: *“Norme in materia ambientale”*;

Norme in materia di superamento delle barriere architettoniche.

- D.P.R. 24 Luglio 1996 n.503: *“Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”*;

Norme in materia di sicurezza

- D.G.R. Emilia Romagna 15 Giugno 2015 n.699: *“Atto di indirizzo e coordinamento per la prevenzione delle cadute dall’alto nei lavori in quota nei cantieri edili e di ingegneria civile ai sensi dell’art.6 della L.R. 2 Marzo 2009 n.2 e dell’art. 16 della L.R. 24 Marzo 2000, n.20”*;

- Legge 1 Ottobre 2012, n. 177: *“Modifiche al decreto legislativo 9 Aprile 2008 n.81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici”*;

- D.lgs. 3 Agosto 2009 n.106: *“Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 Aprile 2008 n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*;

- L.R. Emilia Romagna 2 Marzo 2009 n.2: *“Tutela e sicurezza del lavoro nei cantieri edili e di ingegneria civile”*;

- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81: *“Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.*;

Norme in materia di antincendio

- Lettera Circolare D.C.PREV. del 15 Marzo 2016 prot. 3181: *“Linee guida per la valutazione in deroga dei progetti di edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.lgs 22 Gennaio 2004 n.42, aperti al pubblico, destinati a contenere attività dell’allegato 1 al D.P.R. 1 Agosto 2011”*;

- D.M. 3 Agosto 2015: *“Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’art.15 del D.lgs 8 Marzo 2006 n.139”*;

- D.M. 20 Dicembre 2012: *“Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”*;

- D.lgs. 28 Febbraio 2012 n. 64: *“Regolamento del servizio del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell’art.140 del D.lgs. 13 Ottobre 2005 n.217”*;

- Nota D.C.PREV. del 7 Febbraio 2012 prot. 1324: *“Guida per l’installazione degli impianti fotovoltaici”*;

- D.P.R. 1 Agosto 2011 n .151: *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi”*;

- D.M. 9 Maggio 2007: *“Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”*;

- D.M. 9 Marzo 2007: *“Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco”*

- D.M. 16 Febbraio 2007: *“Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”*;

- D.Lgs. 8 Marzo 2006: *“Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, a norma dell’art. 11 della legge 29 Luglio 2003 n. 229”*

- D.M. 22 Febbraio 2006: *“Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”*;

- D.M. 15 Settembre 2005: “Regola tecnica di prevenzione incendi per vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette a controlli di prevenzione incendi”;
- D.M. 28 Aprile 2005: “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici a combustibili liquidi”;
- D.M. 3 Novembre 2004: “Disposizioni relative all’installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l’apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso di incendio”;
- Circolare 1 Marzo 2002 n.4: “Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili”;
- D.M. 12 Aprile 1996: “Regola tecnica di prevenzione incendi per impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- D.M. 30 Novembre 1983: “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”;

Norme in materia di impianti

- D.M. 22 Gennaio 2008 n.37: “Regolamento concernente l’attuazione dell’art.11-quinques, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- D.P.R. 30 Aprile 1999 n.162: “Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio”;

Ai fini dell’esecuzione del presente servizio, un riferimento di fondamentale importanza viene attribuito allo “Schema di capitolato prestazionale per l’esecuzione delle verifiche sismiche” redatto nell’ambito del progetto “Sisma Abruzzo, risorse CIPE delibera 35/2005 – linea di attività verifiche della vulnerabilità sismica” elaborato dal MIBACT, con la relativa scheda allegato A che si riporta al termine del presente capitolato.

4. DETERMINAZIONE DEL COSTO TOTALE DELL’INTERVENTO

Il costo totale dell’intervento di riqualificazione globale del complesso monumentale è stato stimato in sola funzione orientativa, ed ammonta ad **€ 2.498.208,00** con le specifiche categorie progettuali di seguito elencate:

E.22	Edilizia	51,00%	1.274.086,08 €
S.03	Strutture	15,00%	374.731,20 €
IA.01	Impianto idrico-scarico	10,00%	249.820,80 €
IA.02	Imp. Climatizzazione	12,00%	299.784,96 €
IA.03	Imp. Elettrico	12,00%	299.784,96 €

100,00% 2.498.208,00 €

Tale importo è stato definito per quantificare la dimensione dell’intervento da finanziare, con la dovuta revisione derivante dalle indicazioni offerte dall’esito delle indagini preliminari.

5. OGGETTO DELLE PRESTAZIONI DA AFFIDARE

L’incarico dovrà essere svolto in conformità alle disposizioni di cui al D.lgs 50/2016 – “Nuovo Codice Appalti” ed alle disposizioni di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e s.m.i. per le parti non ancora abrogate, nonché ai Decreti Ministeriali ed alle Linee Guida ANAC, emanati in attuazione del Codice fino al momento dell’aggiudicazione del servizio.

L'incarico si articolerà nelle seguenti prestazioni:

Attività	Prestazione
A	Rilievo architettonico, materico, strutturale ed impiantistico
B1	Verifica di vulnerabilità sismica, comprensiva di saggi e sondaggi
B2	Relazione geologica e sulle fondazioni
C	Analisi ambientale, comprensiva di saggi e sondaggi
D1	Determinazione dei requisiti passivi delle strutture e dei componenti esistenti
D2	Diagnosi energetica del fabbricato

La Stazione Appaltante si impegna a fornire all'Aggiudicatario tutto quanto in proprio possesso in relazione al complesso immobiliare oggetto del servizio.

E' comunque obbligo dell'Aggiudicatario la verifica del materiale fornito dalla Stazione Appaltante e la integrazione dello stesso con ulteriori indagini senza ulteriori oneri a carico della stessa.

6. ATTIVITA' PRELIMINARI ALLA PROGETTAZIONE

I servizi attinenti all'Architettura ed all'Ingegneria oggetto della presente gara, come di seguito meglio specificato, comprendono l'espletamento di tutte le attività di indagine preliminari alla progettazione, comunque richieste dal bando, dalla normativa vigente (nazionale e locale) e dagli strumenti urbanistici di qualsiasi livello.

L'Aggiudicatario sarà comunque responsabile della corretta individuazione, organizzazione ed esecuzione di tutte le indagini, prove, sondaggi ed accertamenti, avendone la responsabilità di curarne e dirigerne la corretta esecuzione, nonché di verificarne la correttezza e completezza degli esiti.

Le risultanze di tali attività preliminari dovranno consentire alla Stazione Appaltante di individuare tutti i parametri necessari per il completo sviluppo della progettazione per tutti i livelli successivi nel rispetto delle previsioni normative.

Tutta la documentazione che l'Aggiudicatario dovrà produrre in questa fase dovrà essere raccolta ed ordinatamente esposta in un fascicolo consegnato alla Stazione Appaltante contenente le informazioni, le procedure e le risultanze che saranno richieste per ciascun tipo di indagine nei paragrafi che seguono, tanto su supporto cartaceo, che su supporto informatico nei formati proprietari ed in formato .pdf (versione successiva alla 7.0), come meglio specificato nel relativo capitolo 18 *"forma e qualità degli elaborati progettuali"*.

Tutte le attività del presente servizio dovranno essere relazionate dall'Aggiudicatario in modo da garantire chiarezza e ripercorribilità dei processi, tanto per facilitare l'interpretazione e la verifica delle attività eseguite, quanto per consentire eventuali elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dall'Aggiudicatario stesso.

Gli accessi all'immobile durante lo svolgimento del servizio dovranno essere concordati con il RUP e specificati in un programma operativo, approvato dalla Stazione Appaltante.

6.1. RILIEVO

Il rilievo costituisce la prima e più importante base sulla conoscenza del fabbricato, svolta attraverso la costruzione di un sistema integrato di informazioni sulla geometria, sui materiali, sullo stato di conservazione attuale, sulle patologie in corso (tanto quelle riguardanti le strutture quanto quelle che interessano le finiture, specie se di pregio) e sulle prestazioni dei sistemi e dei singoli componenti in tema di risparmio energetico, manutentibilità e sul ciclo di vita.

La fase di rilievo è sintetizzata attraverso le seguenti operazioni fondamentali:

- a) Sopralluogo conoscitivo;
- b) Rilievo fotografico;
- c) Rilievo geometrico-architettonico;
- d) Rilievo geometrico strutturale, dei quadri lesionativi e del degrado;
- e) Rilievo degli impianti presenti (generatori, reti e terminali);
- f) Tabella riepilogativa delle consistenze;
- g) Restituzione dei dati e modello B.I.M;

Lo scopo del **sopralluogo conoscitivo** sarà quello di individuare con la massima completezza:

- Tutte le informazioni necessarie ad una completa descrizione dell'immobile e del suo contesto, e le relazioni tra di essi;
- Tutte le specificità architettoniche dell'immobile atte a descriverne la consistenza, lo stato di conservazione, e la presenza di eventuali emergenze storiche ed artistiche;
- Tutti gli impianti tecnologici presenti nell'immobile ed i relativi sottosistemi, la tipologia delle fonti energetiche, gli schemi funzionali e distributivi, i materiali impiegati e lo stato d'uso, le forometrie ed i passaggi delle montanti principali;

Lo scopo del **rilievo fotografico** sarà quello di supportare le conoscenze acquisite nel corso dei sopralluoghi attraverso scatti che evidenziano le caratteristiche rilevate.

Le fotografie andranno identificate e catalogate in modo univoco e dovranno essere accompagnate da una opportuna base grafica nella quale siano riportati i punti di scatto ed i coni ottici di ripresa, assieme all'identificativo della foto (e del suo file di riferimento) e della data;

Il **rilievo geometrico-architettonico e materico** dovrà individuare, con la massima completezza tutte le informazioni geometriche e spaziali:

- dell'immobile oggetto del presente servizio, con un livello di dettaglio minimo pari a quello necessario per una restituzione grafica in scala 1:50 ed in scala opportuna, che sarà concordata con il RUP, comprendendo le misure generali dell'immobile (dimensioni perimetrali in pianta, quote di gronda e di colmo delle coperture, quote di interpiano), le misure di tutti gli ambienti, dei cavetti e delle riseghe (dimensioni

perimetrali in pianta, misure delle diagonali atte a determinare le eventuali irregolarità geometriche, altezze nette, quote di imposta e di colmo di eventuali ambienti voltati), lo spessore dei muri, delle pareti, dei solai e delle eventuali volte, la posizione degli infissi esterni ed interni e le misure delle relative aperture (altezza, altezza di imposta o del parapetto, luce vano, luce netta, profondità delle strombature o degli sfondati), la posizione e le misure di eventuali nicchie (altezza, altezza di imposta, luce, profondità), le misure di eventuali travi o putrelle a vista a sostegno dei solai e dell'orditura costituente le coperture, misure di eventuali canne fumarie e comignoli presenti (sezione, quota di imposta e quota massima), la posizione e le misure dei principali impianti tecnologici e dei relativi sottosistemi (ingombro, sezioni di canali, condotte, tubazioni, cavedi, forometrie etc.);

- Del contesto a contorno dell'immobile, con un livello di dettaglio minimo pari a quello necessario per una restituzione grafica in scala 1:500, comprendendo la posizione e le misure di massima dei fabbricati finitimi (dimensioni perimetrali in pianta, quote di gronda e di colmo delle coperture);

Il rilievo architettonico dovrà essere effettuato con modalità e strumenti che garantiscano, per ciascuna delle misure rilevate, calcolate o riportate, una tolleranza massima dell'1,5% della misura reale stessa.

Gli elaborati grafici architettonici minimi saranno:

- Planimetria generale;
- Piante di tutti i livelli del fabbricato che riportino le destinazioni d'uso degli ambienti, debitamente quotate e con indicazione degli impianti tecnologici esistenti;
- Prospetti di tutte le facciate;
- Sezioni architettoniche con indicato il verso delle viste riferibile alle piante. Le sezioni longitudinali e trasversali devono essere in numero tale da descrivere in modo esaustivo dell'immobile, pertanto esse saranno riprodotte in un numero che dipende direttamente dalla forma planimetrica.

Il **rilievo geometrico strutturale, dei quadri lesionativi e del degrado** dovrà individuare con la massima completezza:

- Tutte le informazioni tipologiche, spaziali, geometriche e materiche degli elementi strutturali e di quelli non strutturali collaboranti che costituiscono l'immobile (fondazioni, muri, tramezzi collaboranti, pilastri, colonne, volte, solai, travi, putrelle, travetti, archi, piattabande, architravi, capriate, etc), con un livello di dettaglio minimo pari a quello necessario per una restituzione grafica in scala 1:50 della struttura complessiva ed in una scala opportuna, che sarà concordata con il RUP, dei dettagli e dei nodi strutturali, rilevandone la tipologia, la posizione (compreso il piano di posa degli elementi interrati), le misure (spessori compresi), la geometria interna, i materiali nonché

eventuali anomalie di tipo geometrico (“fuori piombo” e “fuori squadra”), di tipo materico (disomogeneità dei materiali).

- Lo stato manutentivo di ciascuno degli elementi individuati al punto precedente, rilevando la presenza, la posizione e le caratteristiche di eventuali deformazioni, lesionamenti (con particolare riguardo nel fornire informazioni circa l'andamento, il numero, l'inclinazione e la possibilità di individuare caratteristiche omogenee tali da riunire le lesioni in “famiglie”), danneggiamenti (distacchi, corrosioni, etc.), dissesti e cedimenti.
- Informazioni circa la presenza eventuale di vuoti, cavità, elementi interrati e/o anomalie orografiche che possano influenzare le successive analisi di vulnerabilità sismica per le fondazioni del fabbricato.
- Per gli immobili tutelati ai sensi del Codice dei Beni Culturali (D.lgs.42/2004) le informazioni sulle condizioni di degrado saranno unificate e rappresentate secondo la norma per la “descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei” (Lessico Normal 1/88) elaborata dall'Istituto Centrale del Restauro di Roma;

Il rilievo strutturale dovrà essere effettuato con modalità e strumenti che garantiscano, per ciascuna delle misure rilevate, calcolate o riportate, una tolleranza massima dell'1,5% della misura reale stessa.

Gli elaborati grafici strutturali minimi saranno:

- Planimetria/carpenteria delle fondazioni;
- Carpenterie di tutti i livelli del fabbricato con riportate le indicazioni materiche e dimensionali degli elementi strutturali di interesse, in funzione della tipologia costruttiva;
- Pianta/carpenteria della copertura;
- Sezioni con indicato il verso delle viste relative alle carpenterie: esse devono essere in numero tale da descrivere in modo esaustivo la struttura;
- Particolari costruttivi ritenuti significativi per il completamento del rilievo, oltre che per la definizione e comprensione del modello di calcolo che si adotterà per la verifica;
- Nel caso di edifici in aggregato, è opportuno produrre degli elaborati che nell'ambito dell'organizzazione strutturale generale, mettano in chiara evidenza l'unità strutturale da esaminare. Sarà anche necessario identificare l'organizzazione strutturale dei corpi di fabbrica adiacenti all'unità strutturale in esame, al fine di individuarne il contributo nel comportamento in continuità;

Il **rilievo impiantistico** dovrà definire in maniera compiuta tutte le componenti impiantistiche (generatori/rete di distribuzione interna ed esterna/apparecchi terminali) del fabbricato. Il rilievo dovrà indicare – ove presenti – il posizionamento e le caratteristiche di/dei:

- Punto di adduzione idrica, telefonica e del gas;
- Punto di consegna dell'energia elettrica (con eventuale rilevazione di linee aeree che attraversano la proprietà), quadri generali e sotto-quadri presenti ai vari piani, nonché delle dorsali principali dell'impianto;
- Cabina di trasformazione;
- Centrali termiche;
- Pozzetti (fognari, smaltimento acque bianche, nere e superficiali, etc.) dislocati sia all'esterno che all'interno del complesso, con indicazione della quota, tipologia, funzione e dimensioni di ciascuno degli stessi;
- Condotti principali degli impianti di climatizzazione o estrazione presenti;
- Impianti elevatori;
- Terminali di erogazione (radiatori, etc.);
- Eventuali impianti tecnologici rilevanti (impianto antincendio, rilevazione fumi, sorveglianza etc);

L'Aggiudicatario, al termine della fase di rilievo dovrà produrre una **Tabella Riepilogativa delle Consistenze** che conterrà un prospetto riepilogativo di:

- Superfici nette e lorde per ciascun piano
- Volumi netti e lordi per ciascun piano

Al completamento delle attività di rilievo dovrà essere prodotto un **modello BIM**, contenente tutte le informazioni rilevate in sede di sopralluogo, del rilievo geometrico-architettonico, con particolare riferimento a misure e materiali di tutti i componenti edilizi che costituiscono l'immobile e di tutti gli impianti tecnologici in esso contenuti, prodotto conformemente a quanto riportato al Capitolo 7 del presente Capitolato Tecnico in materia di formati di scambio, compatibilità, scambio di informazioni e sistemi di archiviazione.

Schema dei documenti di output per la fase di rilievo:

1	Relazione sulla documentazione esistente
2	Relazione di descrizione generale del manufatto, sullo stato di consistenza e sullo stato di conservazione
3	Rilievo fotografico del fabbricato con indicazione dei punti di presa, con ottici, data di scatto e riferimento identificativo univoco
4	Rilievo geometrico del fabbricato
5	Rilievo strutturale del fabbricato e rappresentazione dei quadri lesionativi
6	Rilievo materico del fabbricato
7	Rilievo e mappatura del degrado (secondo il lessico Normal 1/88)
8	Rilievo impiantistico
9	Schedatura dei componenti opachi e trasparenti con caratteristiche termo-igrometriche
10	Tabella riepilogativa delle consistenze
11	Restituzione dei dati e modello B.I.M.
Gli elaborati saranno conformi a quanto previsto al capitolo 18 del presente Capitolato	

6.2. INDAGINE GEOLOGICA

L'Aggiudicatario, al fine di comporre un quadro conoscitivo completo e dettagliato come strumento preliminare alla progettazione, dovrà eseguire delle indagini dirette sui terreni per la caratterizzazione geotecnica del suolo;

Le **indagini strumentali sui terreni** dovranno consentire di valutare le proprietà sismiche dei terreni di sedime del fabbricato e del suo contorno e saranno disposte nei modi e nelle quantità ritenute necessarie dall'Aggiudicatario. I documenti finali di sintesi pertanto saranno:

A- Relazione geologico-geotecnica:

La relazione sarà redatta secondo il paragrafo §6.2 delle NTC 2018 e delle indicazioni della Circolare Esplicativa al punto §C6, e dovrà contenere le seguenti informazioni minime (un utile riferimento potrà essere il D.M. 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;
- planimetria con l'ubicazione delle indagini, con relativa documentazione sia dei dati rilevati in situ che sulle risultanze del laboratorio;
- profilo stratigrafico del sottosuolo con la eventuale localizzazione delle falde idriche;
- sezione geologico-stratigrafica con impronta prospettica del fabbricato esaminato in cui sia evidenziata chiaramente la quota imposta delle fondazioni;
- descrizione di eventuali dissesti in atto o potenziali, con un profilo della 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 geo-strutturale generale;
- calcolo dell'indice di liquefacibilità;

B- Relazione sulle indagini geofisiche:

La relazione avrà lo scopo di descrivere compiutamente la caratterizzazione della categoria del sottosuolo utile alla definizione dell'azione sismica ed alle modalità della sua propagazione. Le informazioni minime che essa dovrà contenere sono:

- programma di indagine per la caratterizzazione geofisica del volume significativo del 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;

Qualora l'indagine non abbia raggiunto la profondità di 30 metri o la quota ritenuta significativa dalle norme come area di influenza del terreno sulle fondazioni, l'Aggiudicatario ne dovrà dare adeguata motivazione e dovrà comunque 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.

L'Aggiudicatario dovrà anche relazionare in merito a situazioni particolari e complementari alla valutazione della vulnerabilità.

Schema dei documenti di output per la fase di indagine geologica:

1	Piano delle indagini (da approvarsi da parte della Stazione Appaltante/Soprintendenza) con le specifiche delle indagini da eseguire
2	Cronoprogramma delle indagini
3	Piano di sicurezza per la fase di indagine (<i>eventuale</i>)
4	Relazione di sintesi sulle indagini condotte
5	Relazione geologico-geotecnica
6	Relazione sulle indagini geofisiche
7	Relazione sulla caratterizzazione topografica della zona – situazioni particolari
8	Relazione sulla caratterizzazione geotecnica dei terreni fondali comprese le prove di laboratorio
9	Restituzione dei dati e modello B.I.M.
Gli elaborati saranno conformi a quanto previsto al capitolo 18 del presente Capitolato	

6.3. VERIFICA DI VULNERABILITA' SISMICA

La verifica della vulnerabilità sismica, condotta secondo quanto prescritto dal D.M. Infrastrutture del 17 Gennaio 2018 “*Norme tecniche per le costruzioni*”, riguarderà l'intero immobile oggetto del servizio, e sarà condotta sulla base della ricerca documentale e del rilievo geometrico-strutturale descritto al paragrafo 6.1, e comporterà sinteticamente le seguenti attività:

- Piano delle indagini
- Esecuzione delle indagini
- Relazione sulle fondazioni
- Modellazione strutturale
- Verifica della vulnerabilità
- Ipotesi di intervento

- Attribuzione della classe di rischio sismico

6.3.1. Piano delle indagini

In questa fase preliminare l'Aggiudicatario dovrà operare una sintesi tra i dati riguardanti il complesso edilizio: documenti progettuali, costruttivi, di collaudo e di manutenzione precedentemente descritti, che gli consentiranno di accedere a notizie sulle caratteristiche della struttura ed il rilievo geometrico strutturale assieme ai quadri lesionativi ed alle mappe del degrado, per poter così arrivare alla definizione di un coerente piano di indagini al fine di raggiungere il *Livello di Conoscenza (LC)* che la normativa distingue in:

- LC1: Conoscenza Limitata;
- LC2: Conoscenza Adeguata;
- LC3: Conoscenza Accurata

e per ciascuno dei quali descrive dettagliatamente quali informazioni debbano essere reperite, i metodi di analisi ammessi, i livelli di rilievi e prove prescritti per le diverse tipologie di edifici, nonché i fattori di confidenza corrispondenti.

In particolare, compatibilmente con le disposizioni del Titolo I, parte II del D.lgs 42/2004 "*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*", **è richiesto all'Aggiudicatario di raggiungere almeno un livello di conoscenza: LC2**, eseguendo gli accertamenti relativi a dettagli strutturali e proprietà dei materiali secondo quanto indicato dalla normativa vigente, con particolare riferimento al paragrafo §C8.A – della Circolare Applicativa, nonché analogo livello di conoscenza del terreno a sostegno dell'immobile.

Al completamento di questa fase l'Aggiudicatario predisporrà un **Piano di Indagini** che descriverà compiutamente le prove da effettuare in relazione alla:

- finalità
- tipologia
- localizzazione
- modalità di esecuzione
- modalità di ripristino *post operam* con indicazione sullo smaltimento dei rifiuti
- formato dei dati di output
- certificazione ed attestazioni

Il piano di indagini sarà corredato da una relazione descrittiva di approfondimento dei punti precedentemente descritti e riporterà un cronoprogramma di esecuzione ed un eventuale piano di sicurezza (se dovuto).

Essendo l'immobile vincolato ai sensi del D.lgs 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" – parte II, il Piano delle Indagini dovrà essere inoltrato alla Soprintendenza competente per territorio ai sensi dell'art. 21, comma 4 del citato Testo Unico, una volta che tale piano sia stato approvato preliminarmente dal RUP.

6.3.2. Esecuzione delle indagini sulle strutture esistenti

L'Aggiudicatario, al fine di completare il quadro conoscitivo acquisito con un adeguato livello di conoscenza sulle strutture, dovrà eseguire delle indagini dirette sulla base del piano di cui al punto precedente, una volta che questo sia stato approvato dalla Stazione Appaltante e corredato dal nulla-osta della Soprintendenza competente (ove richiesto).

Le operazioni relative a questa fase sono sintetizzabili in:

- Indagini strumentali sull'edificio finalizzate all'acquisizione del *Livello di Conoscenza* (LC), del *Fattore di Confidenza* e delle proprietà dei materiali.

Le **indagini strumentali sull'edificio** dovranno consentire la raccolta di una serie di dati che, correlati alle informazioni già acquisite con le ricerche di archivio e con la lettura del rilievo architettonico e strutturale, concorrano a definire per il fabbricato oggetto del presente capitolato i seguenti parametri richiesti dalle NTC 2018:

- Livello di Conoscenza (LC) della struttura;
- Fattore di Confidenza (FC);
- Parametri meccanici dei materiali ai fini del calcolo di verifica;

Il Livello LC previsto dal presente capitolato è LC2: nel caso in cui non sia possibile attingere al livello previsto, l'Aggiudicatario deve relazionarne in dettaglio le ragioni ostative che dovranno essere poi accettate dalla Stazione Appaltante.

In caso si possa invece raggiungere su tutto o su parte dell'edificio il livello di conoscenza LC3 il RUP valuterà – sentita la Stazione Appaltante - le azioni da intraprendere.

La quantità e la tipologia di indagini da effettuare sulle strutture del fabbricato, sono demandate alla valutazione tecnica dell'Aggiudicatario il quale, sotto propria responsabilità, ne relazionerà nel piano delle indagini di cui al punto 6.3.1

A scopo meramente esemplificativo si riportano alcune specifiche minime di cui tener conto nella formulazione del Piano delle Indagini:

A- Strutture in Calcestruzzo Armato

Per la definizione della vulnerabilità sismica del fabbricato, è necessaria l'indagine e la verifica sulle strutture in calcestruzzo armato ed in particolare sulla loro natura e consistenza e sulla esistenza di interazioni con le altre strutture di cui si compone il fabbricato:

Le strutture in calcestruzzo armato andranno quindi indagate nella loro specificità, al fine di determinare nella maniera più certa possibile, la loro funzione originaria di progetto e la conseguente resistenza assegnata, anche in rapporto con la normativa e la concezione strutturale del tempo.

In egual modo andranno indagate le connessioni tra le strutture stesse ed altre che sono state individuate nel rilievo strutturale al fine di determinarne i rapporti gerarchici e l'interazione.

Le valutazioni strutturali fatte andranno quindi supportate con indagini opportune che restituiscano risultati sulla consistenza attuale delle strutture e sulla loro resistenza.

B- Strutture in Muratura

Le indagini sulle murature presentano aspetti più complessi dovuti tanto alla natura non omogenea del materiale quanto alla concezione strutturale globale.

E' disponibile all'attualità una serie di mezzi di indagine, soprattutto non distruttivi, capaci di fornire utili ed efficaci informazioni circa lo stato tensionale, la composizione ed il comportamento delle murature: sarà quindi discrezione dell'Aggiudicatario, nell'ambito della predisposizione del Piano delle Indagini, stabilire la quantità, il tipo e la localizzazione delle prove da effettuare.

In particolare – ove emergano situazioni di sofferenza strutturale o di anomalie della geometria e/o del materiale costitutivo – l'Aggiudicatario dovrà condurre gli opportuni approfondimenti con l'ausilio di prove relazionandone nel report finale.

6.3.3. Relazione sulle fondazioni

La relazione sulle fondazioni dovrà contenere una descrizione dettagliata ed esaustiva del sistema delle fondazioni dell'immobile oggetto del presente capitolato ed in particolare dovrà riportare le seguenti informazioni minime:

- descrizione della tipologia delle fondazioni presenti, di eventuali integrazioni e successive modificazioni;
- note preliminari sulle indagini effettuate in situ per l'identificazione del sistema fondale;
- descrizione di eventuali problematiche relative al funzionamento del sistema nella sua globalità (cedimenti, dissesti in atto, danneggiamenti etc.);
- descrizione dello stato di conservazione delle strutture;

l'Aggiudicatario dovrà esplicitare, inoltre, la logica di assunzione dello schema statico ai fini delle verifiche.

Nel caso in cui non vi fosse la possibilità di acquisire informazioni complete ed esaustive sul sistema di fondazione, l'assunzione dello schema statico dovrà essere adeguatamente motivata indicando i dati di input utilizzati per le valutazioni di tipo indiretto.

6.3.4. Modellazione strutturale

Le fasi di modellazione strutturale e verifica della vulnerabilità si pongono come sintesi finale di tutte le informazioni che si sono ottenute nelle fasi precedenti, sia di tipo diretto (rilievo e

prove in situ), che di tipo indiretto (indagini di archivio e valutazioni sullo stato di consistenza e degrado).

L'Aggiudicatario dovrà analizzare la risposta sismica del fabbricato, l'idoneità statica ed il comportamento strutturale dei suoi elementi costitutivi mediante un software di modellazione strutturale, con valutazioni riferite alle criticità presenti, alla possibilità di attingere a gradi maggiori di sicurezza strutturale soprattutto in funzione delle nuove funzioni che l'immobile andrà ad ospitare.

Le attività fondamentali della analisi di vulnerabilità sismica sono:

- Elaborazione del modello strutturale
- Validazione del modello strutturale (rif. capitolo 10 delle NTC 2018) inteso come *“giudizio motivato sulla accettabilità dei risultati”*

Per la **modellazione strutturale** l'Aggiudicatario produrrà una relazione in cui indicherà le azioni assunte per il calcolo e che saranno applicate al modello di calcolo, e tutti gli aspetti principali e secondari che ne influenzano la risposta sotto le azioni considerate. Andranno sviluppati all'interno della relazione stessa i seguenti contenuti minimi:

- a) definizione dei dati di base della modellazione strutturale
- b) definizione dei criteri assunti per la valutazione della vulnerabilità sismica
- c) modellazione della struttura e dei metodi di analisi adottati

a) Nella **definizione dei dati di base della modellazione** strutturale andranno specificati i seguenti termini:

- **Valutazione della sicurezza:** l'Aggiudicatario dovrà effettuare la valutazione della sicurezza con riferimento agli stati limite definiti dalla norma, con l'utilizzo dei criteri previsti dal §C3.2.1 della Circolare Esplicativa, e ponendo particolare attenzione nei confronti dello SLV *“Stato limite di salvaguardia della vita”*.
- **Vita nominale, Classi d'uso e Periodo di riferimento:** l'Aggiudicatario dovrà assegnare il parametro della vita nominale, definita al §2.4.1 delle NTC 2018 ed al §C2.4.1 della Circolare, con un minimo di 50 anni, ferma restando la verifica critica della compatibilità di tale valore con la tipologia e lo stato di conservazione del fabbricato. E' possibile adottare valori intermedi a quelli di frontiera previsti dalla tabella 2.4.I delle NTC 2018, con la precisazione che – alla fine del periodo adottato per la V_N – l'edificio dovrà essere nuovamente sottoposto alla valutazione di vulnerabilità, per cui sarà necessario evidenziare la data di scadenza della valutazione di vulnerabilità.

In relazione alla Classe d'uso (§2.4.2 delle NTC 2018 e §C2.4.2 della Circolare Esplicativa), si farà riferimento alla **Classe d'uso che il presente Capitolato richiede essere la III.**

Il Periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica sarà definito nel rispetto dei valori fissati nel §2.4.3 delle NTC 2018 e §C.2.4.3 della Circolare Esplicativa.

- Azioni sulla costruzione: l'Aggiudicatario dovrà indicare l'insieme delle azioni che verranno considerate nell'ambito della valutazione della vulnerabilità, evidenziando situazioni particolari di carico che dovessero riscontrarsi e, se necessario, l'opportunità di considerare per la definizione dell'azione sismica, gli effetti della variabilità spaziale del moto (§3.2.5 delle NTC 2018)

Le azioni così determinate verranno così combinate ricordando che:

- a) le combinazioni sismiche saranno quelle previste dal §3.2.4 delle NTC 2018, specificando in maniera chiara i valori dei coefficienti ψ_{2j} assegnati ai carichi accidentali presenti, con esplicito riferimento alla tabella 2.5.I delle NTC 2018;
- b) la combinazione statica di riferimento per la valutazione della staticità del fabbricato è quella che prevede i carichi gravitazionali combinati come al §2.6.1 delle NTC 2018. Se questa combinazione di carico comporta la presenza di elementi non verificati, l'analisi di vulnerabilità sismica può essere bloccata. In tale evenienza è obbligo dell'Aggiudicatario relazionare circa gli aspetti salienti che determinano la mancata verifica (quantificazione del numero degli elementi critici, tipologie dei meccanismi che generano il deficit, grado di diffusione degli elementi critici nell'ambito della volumetria strutturale completa, etc.)

In caso gli elementi/meccanismi critici rappresentino un numero esiguo rispetto al complesso strutturale del fabbricato, l'Aggiudicatario procederà comunque ad una valutazione della vulnerabilità dopo aver eliminato le carenze riscontrate segnalando gli opportuni interventi di adeguamento.

L'Aggiudicatario andrà infine a determinare, sulla base dei criteri riportati ai punti §3.3.4, §3.3.5 e §3.3.6 delle NTC 2018 ed ai relativi riferimenti nella Circolare Esplicativa le azioni relative a:

- c) vento;
- d) neve;
- e) temperatura;
- f) azioni eccezionali;

avendo cura di esplicitare 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.

b) Nella **definizione dei criteri generali e particolari** di valutazione della vulnerabilità sismica, l'Aggiudicatario riporterà una serie di informazioni preliminari all'esecuzione del calcolo vero e proprio, tali da poter offrire una completa ed esaustiva descrizione delle ipotesi basilari di verifica. Nel contempo egli fornirà giudizi in merito alla idoneità statica del manufatto nella sua globalità e degli impalcati di cui esso si compone, sia in relazione alle implicazioni con le successive verifiche, sia prospettando - laddove ritenga necessario - interventi urgenti alla struttura.

La definizione dei criteri verrà svolta secondo i seguenti passaggi:

- Analisi di regolarità: questa analisi verrà condotta secondo le indicazioni dei punti §7.2.2 delle NTC 2018 e §C7.2.2 della Circolare Esplicativa , riportando anche mediante la produzione di opportuni elaborati grafici e fogli elettronici allegati, i calcoli analitici richiesti per il soddisfacimento delle condizioni imposte dalla norma.
- Classificazione degli elementi strutturali:
 - per le parti in muratura, si possono riportare tutte le informazioni relative alla classificazione strutturale delle pareti murarie (§C8.7.1.5 Circolare Esplicativa), specificando quali siano sismo-resistenti e quali no, quali elementi siano stati esclusi dal calcolo dandone motivazione, il ruolo dei sopra/sottofinestra di cui si terrà conto nel calcolo, il ruolo degli elementi in cls armato o acciaio eventualmente presenti etc.
 - per le parti in cls armato, qualora la distinzione tra elementi e meccanismi di tipo *duttile* o *fragile* fosse necessaria alla verifica della vulnerabilità, essa andrà condotta con riferimento al punto §8.7.2.5 della Circolare Esplicativa.
- Presenza di elementi strutturali secondari e di elementi costruttivi senza funzione strutturale e sismicamente rilevanti: qualora l'Aggiudicatario rilevi la presenza di elementi strutturali *secondari* (secondo le indicazioni al punto §7.2.3 delle NTC 2018), ne deve dare adeguata descrizione e valutare il ruolo che essi possono avere nell'ambito della verifica della vulnerabilità.

Essendo nell'ambito di una classe d'uso assegnata pari a III, qualora l'Aggiudicatario rilevi la presenza di elementi costruttivi senza funzione strutturale (§7.2.3 sopra citato), il cui collasso possa provocare danno a persone, e qualora si rendesse necessario valutare lo SLO relativo al controllo del danno di tali elementi, dovrà relazionare circa i criteri che egli adotterà per la verifica stessa, con particolare riguardo alle connessioni dell'elemento alla struttura principale.

Qualora lo stesso Aggiudicatario rilevi la presenza di tamponature in grado di influenzare la risposta sismica (in presenza di parti di edificio con struttura in cls armato), sarà suo obbligo relazionare circa l'opportunità o meno di considerare gli elementi nella risposta sismica del fabbricato e la relativa modalità.

- Valutazione dell'idoneità statica della struttura nel suo complesso e degli impalcati: ulteriore valutazione da compiere prima di eseguire l'analisi sismica del fabbricato, riguarda la situazione statica di partenza, intendendo con ciò la valutazione dello stato di sollecitazione degli elementi soggetti alla combinazione dei carichi gravitazionali in condizioni statiche, per verificare che tutti gli elementi strutturali verifichino in termini di resistenza, nella situazione di carico assunta prima dell'applicazione delle azioni sismiche laterali.

Allo stesso modo si dovrà eseguire una verifica dei solai nel rispetto degli Stati Limite previsti per le condizioni di esercizio relative all'utilizzo degli stessi, con la produzione di una relazione che descriva:

- aspetti generali;
- modello di calcolo utilizzato, con particolare riferimento agli aspetti critici dell'elemento strutturale (geometria, consistenza materica, vincoli);
- i dati di input ed output del programma di calcolo;
- le verifiche eseguite per gli elementi strutturali e per i solai;
- la capacità portante dei solai;
- allegati grafici in cui siano evidenziati gli elementi che vanno in crisi per carichi statici, con evidenza della motivazione delle crisi (con specifica della sollecitazione che le causa);

c) L'ultimo blocco descrittivo della **modellazione della struttura e metodi di analisi adottati** consisterà nei seguenti passaggi:

- Modellazione della struttura: l'Aggiudicatario descriverà in maniera dettagliata il modello di calcolo utilizzato, con le seguenti informazioni:
 - descrizione del modello di calcolo utilizzato per l'analisi;
 - in caso di modellazione non lineare dei materiali, relazione circa la caratterizzazione della non linearità degli stessi;
 - per le strutture in muratura dovranno essere riportate tutte le informazioni significative sulla comprensione del funzionamento degli elementi strutturali verticali principali (maschi) ed orizzontali (volte);
 - 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;
- Metodo di analisi adottato e criteri di ammissibilità: l'Aggiudicatario dovrà indicare il metodo di analisi che verrà utilizzato per la verifica di vulnerabilità sismica del fabbricato, secondo quelli riportati al §7.3 delle NTC 2018 dove – nei sotto-capitoli – sono riportati i criteri di ammissibilità degli stessi.

In ogni caso l'Aggiudicatario riporterà tutte le valutazioni ed i calcoli necessari alla verifica del criterio di ammissibilità del metodo utilizzato.

Si possono adottare ai fini delle analisi:

- 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 per le verifiche, la caratterizzazione modale della struttura è obbligatoria: per ogni piano sismico dovranno essere riportate le coordinate del baricentro delle masse, la massa sismica di ogni piano, 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%.

Nella fase di **Validazione del modello strutturale** l'Aggiudicatario sottoporrà i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità: tale valutazione comprende il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali ed adottati anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati di deformazione e tensione determinati, si dovrà valutare la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

Sulla base delle indicazioni del capitolo 10 delle NTC 2018, l'Aggiudicatario potrà asserire che: *“l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, e pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili”*.

6.3.5. Verifiche di vulnerabilità sismica

Nella fase vera e propria di studio della **Vulnerabilità sismica** si opererà una sintesi di tutto quanto descritto ai punti precedenti (a partire dalla pianificazione delle indagini fino alla validazione del modello strutturale di calcolo): l'Aggiudicatario procederà con vere e proprie **verifiche** sia in termini globali che locali, giungendo alla definizione di **indicatori di rischio** ed effettuando le opportune valutazioni critiche che egli riterrà necessarie.

La verifica di vulnerabilità sarà organizzata ed illustrata in una relazione, corredata da diagrammi, tabulati di calcolo ed elaborati grafici illustrativi e sarà organizzata secondo:

- a) Verifiche di vulnerabilità
- b) Determinazione degli indicatori di rischio (IR)

Le **verifiche di vulnerabilità** illustreranno i meccanismi di crisi globali e locali conseguenti alle modellazioni strutturali effettuate: esse andranno condotte in riferimento alle diverse tipologie costruttive e strutturali rilevate. Per una più completa visione del quadro generale in termini del grado di diffusione degli elementi non verificati nell'ambito del complesso strutturale esaminato, l'Aggiudicatario dovrà allegare una serie di elaborati grafici in cui siano evidenziati tali elementi. In special modo – qualora rivestano un carattere particolarmente significativo – dovranno essere evidenziati tutti quegli elementi che vanno in crisi per meccanismi fragili.

a) Edifici isolati in muratura:

Le verifiche di sicurezza del fabbricato debbono essere condotte sia nei confronti dei meccanismi globali nel piano (taglio e pressoflessione) che fuori piano (pressoflessione), ferma restando la necessità di operare idonee verifiche locali qualora ne ricorrano le condizioni. Le verifiche di sicurezza per un edificio in muratura 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 il progettista 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 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 che sostengono carichi verticali, anche quando non considerate resistenti al sisma in base ai requisiti di Tab. 7.8.II delle NTC 2018.

Nel caso di analisi lineare statica o dinamica le modalità di verifica devono seguire le procedure previste al §7.8.2.2 delle citate NTC. 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 della Circolare Esplicativa, con le precisazioni e differenze contenute nel §7.8.1.6 delle NTC 2018.

b) Edifici misti ed aggregati edilizi:

Le verifiche per questa tipologia 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 delle NTC 2018 e §C8.7.3 della Circolare Esplicativa).

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 dal progettista 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. La Circolare Esplicativa al §C8.7.3 ammette 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, l'Aggiudicatario dovrà relazionare circa il rispetto delle ipotesi preliminari e l'affidabilità di tale scelta progettuale.

c) Elementi non strutturali ed 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.

La **determinazione degli indicatori di rischio (I_R)**, illustrerà – attraverso un parametro unitario – la scala di percezione del rischio alla luce del rapporto tra domanda e capacità delle strutture rispetto all'azione sismica.

Viene analizzato il rapporto tra i Periodi di ritorno di capacità (T_{R-C}) ed i Periodi di ritorno di domanda (T_{R-D}), il quale – per non restituire valori fuori scala rispetto a quello ottenibile con il precedente rapporto fra le accelerazioni - va elevato a 0,41.

Si ottiene quindi un parametro indicatore del rischio così definito:

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

Gli indici sono quindi differenziati per la tipologia strutturale di riferimento:

a) Strutture in cls 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.

b) 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 della Circolare Esplicativa 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.

c) Strutture in muratura ed aggregati edili:

Procedura di determinazione di I_R 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 I_R 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 "età", 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 delle NTC 2008, 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 delle NTC 2008, 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 Circolari applicative delle NTC 2008.

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.

d) Strutture miste:

La presenza di apparati strutturali di diversa tipologia impone all'Aggiudicatario di 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.

6.3.6. Ipotesi di intervento strutturale

In questa fase, l'Aggiudicatario dovrà procedere alla definizione degli interventi necessari, immediati o da programmare nel tempo, per l'adeguamento/miglioramento sismico dell'immobile, nonché adeguamenti statici, anche di carattere locale.

In dettaglio dovrà essere prodotta una relazione, denominata "Indicazioni di intervento per l'adeguamento sismico dell'immobile", che si articolerà nelle seguenti sezioni:

- scelta motivata del tipo e delle strategie di intervento definendo i criteri di priorità che, a giudizio del tecnico, garantiscono un rapporto ottimale costi/benefici e costi/miglioramento dell'indice di sicurezza/rischio degli interventi ipotizzati;
- giustificazione/motivazione delle scelte tecniche e dei materiali da adottare per la riduzione delle vulnerabilità locali rilevate, che consentono l'incremento dell'indice di rischio sismico;
- predimensionamento dei rinforzi e degli eventuali elementi strutturali aggiuntivi, con opportuni elaborati grafici descrittivi;
- determinazione dell'indice di rischio di tutto l'immobile a seguito dell'esecuzione degli interventi ipotizzati (maggiore o uguale a 0,65) ed analisi critica del miglioramento conseguito;
- valutazione di massima sia dell'importo economico che della tempistica realizzativa degli interventi ipotizzati
- relazione sull'attribuzione Classe di Rischio, Indice di Sicurezza Strutturale (IS-V) e Valore della Perdita Media Annuale (PAM) ai sensi del DM n. 58 del 28/02/2017 s.m.i a seguito degli interventi ipotizzati, che andranno confrontati con lo stato di fatto per le valutazioni sull'opportunità di questi;

6.3.7. Attribuzione della Classe di rischio sismico

L'Aggiudicatario, nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 28 Febbraio 2017 n.58 "Approvazione delle linee guida per la classificazione di rischio sismico delle costruzioni nonché delle modalità per l'attestazione dell'efficacia degli interventi effettuati" e relative linee guida ed allegati, dovrà individuare – mediante specifica asseverazione - la **classe di**

rischio sismico tanto riferita allo stato di fatto, quanto allo stato conseguente agli interventi ipotizzati.

Si dovranno individuare ed indicare espressamente il valore dell'Indice di Sicurezza Strutturale (IS-V) ed il Valore della Perdita Annuale Media (PAM), come indicato nei punti precedenti.

L'attribuzione della Classe di Rischio dovrà avvenire utilizzando il Metodo Convenzionale previsto nel DM 28/02/2017 già citato.

Schema dei documenti di output per la fase di verifica di vulnerabilità sismica:

1	Descrizione generale del fabbricato con esame della documentazione d'archivio
2	Piano delle indagini (da approvarsi da parte della Stazione Appaltante/Soprintendenza) con le specifiche delle indagini da eseguire
3	Cronoprogramma delle indagini
4	Piano di sicurezza per la fase di indagine (<i>eventuale</i>)
5	Relazione di sintesi sulle indagini condotte
6	Relazione sulle fondazioni
7	Relazione sugli approfondimenti conoscitivi degli elementi strutturali
8	Valutazione critica delle risultanze dei rilievi e delle indagini eseguite
9	Relazione di valutazione della vulnerabilità sismica
10	Schede di sintesi della verifica sismica – (su modello allegato al presente capitolato)
11	Relazione sull'attribuzione della Classe di rischio sismico ai sensi del DM 28/02/2017
12	Certificato di idoneità statica dell'immobile e/o relazione sui vizi strutturali
13	Relazione sull'identificazione degli interventi urgenti
Gli elaborati saranno conformi a quanto previsto al capitolo 18 del presente Capitolato	

6.4. ANALISI AMBIENTALI

L'Aggiudicatario, al fine di comporre il quadro conoscitivo preliminare alla progettazione, dovrà eseguire alcune indagini per la ricerca di sostanze inquinanti eventualmente presenti nel sottosuolo e nelle acque di falda, al fine di esperire – in caso di esito positivo – alle successive operazioni di caratterizzazione e successiva bonifica dei terreni.

Le indagini da eseguire e le sostanze da ricercare sono indicate nel D.lgs 3 Aprile 2006 n. 15 "Norme in materia ambientale" – parte IV, titolo V.

L'indagine si svolgerà secondo le seguenti operazioni:

- Preparazione del sito per la campagna di indagini, mediante taglio della vegetazione spontanea, cespugliosa ed arborea;
- N. 3 sondaggi ambientali, da eseguirsi successivamente alla verifica con georadar. La localizzazione dei punti di esecuzione sarà concordata con il RUP. Le perforazioni dovranno essere eseguite a carotaggio continuo a rotopercolazione, con andamento verticale, previa eventuale esecuzione di preforo su pavimentazione di asfalto o cls (se necessario) o terreno naturale, con carotieri di diametro minimo mm 85, per il prelievo di

campioni di terreno. Al termine delle attività i fori eseguiti per i sondaggi verranno riempiti o comunque verranno ripristinate le originarie condizioni di sicurezza del sito.

Si specifica che analoghe perforazioni sono comprese nella prestazione connessa alle analisi geologiche per la vulnerabilità sismica. L'Aggiudicatario procederà quindi all'estrazione dei campioni per le analisi ambientali congiuntamente alla esecuzione delle indagini geologiche.

Nella computazione delle perforazioni si è tenuto conto della compresenza delle indagini (geologica ed ambientale) al fine di non duplicarne i relativi costi.

- Prelievo, in ciascuna delle n. 3 (due) perforazioni che saranno indicate dal RUP come "PERFORAZIONE TIPO A", di n.2 campioni di terreno, di cui il primo alla profondità di 1,5 m ed il secondo alla profondità di 3 m dal piano campagna, per l'esecuzione di analisi chimiche secondo il profilo di cui all'allegato 4 del DM 10/08/2012 n.161 (complessivi 6 campioni prelevati).
- Approfondimento fino a 20 m dal piano di campagna di una delle perforazioni eseguite ed attrezzamento del foro a piezometro;
Il piezometro che verrà realizzato sarà del tipo a tubo aperto. La tubazione piezometrica sarà costituita da tubazione in PVC del diametro di 3";
- Al termine della perforazione e con la tubazione di rivestimento ancora installata, sarà inserito il tubo piezometrico all'interno del foro per tutta la sua lunghezza, giuntando i diversi spezzoni a bocca foro, senza l'ausilio di colle/mastici;
- Sarà introdotto nell'intercapedine tra foro e tubo il materiale drenante (ghiaietto siliceo 2-4 mm) lungo tutto lo spessore del tratto filtrante, estraendo progressivamente la tubazione di rivestimento. La sommità del dreno sarà posta circa 0,5 m sopra la sommità del tratto filtrante della tubazione piezometrica;
- Alla sommità del materiale drenante sarà messo in opera un "tappo" in materiale bentonitico, per una lunghezza pari a circa 0,5-1 m, con funzione di separazione tra il dreno e la cementazione superiore;
- Alla sommità del materiale bentonitico, in corrispondenza della restante parte del tratto cieco della tubazione piezometrica, sarà posta in opera la cementazione;
- Per la protezione della testa del piezometro sarà installato un pozzetto in calcestruzzo carrabile a livello del p.c. con opportuna segnalazione;
- Il tubo piezometrico – infine - sarà chiuso utilizzando un tappo a vite o a pressione;

La fase di indagine in situ sarà conclusa con le seguenti attività:

- Analisi chimiche, secondo il profilo di cui all'allegato 4 del DM 10/08/2012 n.161 (arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, C>12, C<12, Cr totale, Cr VI,

Amianto, BTEX, IPA), dei 6 campioni di terreno estratti secondo le indicazioni sopra riportate, effettuate da laboratorio autorizzato;

- Misure con elettromagnetometro per discriminare ulteriormente le masse metalliche presenti. L'uso di tale strumento dovrà avere un raggio libero d'azione di 4 m. In ogni caso dovrà essere possibile eseguire misure su singoli punti;
- Restituzione dei dati all'interno di apposita relazione tecnica a timbro e firma di geologo, contenente inoltre le elaborazioni grafiche in pianta ed in sezione di tutta l'area indagata.
- Redazione di relazione illustrativa contemplante i dati relativi alle modalità di esecuzione del prelievo ed i risultati delle analisi eseguite, a firma di tecnico abilitato;

Schema dei documenti di output per le analisi ambientali:

1	Piano per le analisi in situ con relativo cronoprogramma (approvato dal RUP)
2	Relazione sulle indagini ambientali condotte con indicazione dei valori rilevati e valori di soglia (CSC);
3	Certificazione circa i livelli di concentrazione e loro accettabilità per la destinazione d'uso dell'opera da eseguire;
4	Relazione con individuazione di elementi contenenti amianto e prescrizioni per la loro rimozione.
Gli elaborati saranno conformi a quanto previsto al capitolo 18 del presente Capitolato	

6.5. DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica è l'analisi preliminare volta a fornire un'adeguata conoscenza del consumo energetico dell'immobile e ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e costituirà lo strumento attraverso il quale – attraverso l'acquisizione di tutti i parametri di tipo prestazionale dei sistemi e dei componenti dell'edificio esistente – sarà possibile valutare interventi migliorativi nell'ambito della riqualificazione generale del fabbricato.

Il documento di diagnosi energetica sarà redatto in conformità con i criteri minimi di cui all'Allegato 2 del Decreto Legislativo 4 Luglio 2014 n. 102 *“Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE ed abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”*, oltre che alla D.G.R. Emilia Romagna 20 Luglio 2015 m. 967: *“Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)*; e dovrà fornire utili e chiare informazioni sui potenziali risparmi ottenibili attraverso interventi di riqualificazione.

Dal punto di vista metodologico, la norma tecnica di riferimento per la diagnosi energetica è la serie UNI CEI EN 16247, ed in particolare le:

- UNI CEI EN 16247-1 *“Diagnosi energetiche – Parte 1: Requisiti generali”*
- UNI CEI EN 16247-2 *“Diagnosi energetiche – Parte 2: Edifici”*

Il servizio di diagnosi energetica dovrà svolgersi attraverso lo sviluppo delle seguenti attività:

- reperimento dei dati descrittivi ed ubicazionali del fabbricato;
- raccolta ed analisi dei dati reali di consumo termico ed elettrico;
- caratterizzazione dell'involucro opaco e trasparente, del sistema di ventilazione, degli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e per l'illuminazione artificiale, compresi gli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- individuazione dei possibili interventi di efficientamento energetico del sistema edificio-impianto;
- analisi tecnico-economica dei possibili interventi da effettuare e dei relativi benefici energetico-ambientali ed economico;

Il prodotto finale della diagnosi è una relazione esaustiva che deve contenere a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Caratterizzazione del sistema edificio impianto;
- Modelli energetici che riassumano tipologia di utenza, potenze installate, profili di utilizzo e ore di funzionamento;
- Valutazione dei consumi specifici;
- Elaborazione di bilanci energetici;
- Valutazione di fattibilità tecnico ed economica di eventuali interventi migliorativi (in riferimento a tempi di ritorno semplici).

La **diagnosi energetica** dovrà essere redatta, a titolo esemplificativo e non esaustivo, secondo il seguente schema:

- Rilievo e raccolta dati architettonici, impiantistici e di consumi reali;
- Calcolo delle prestazioni energetiche di edificio e impianti;
- Confronto tra stime e consumi effettivi;
- Analisi dei risultati e proposte di risparmio energetico
- Valutazione dei contratti di fornitura energetica;
- Individuazione sottosistemi disperdenti;
- Valutazione tecnico economica degli interventi;
- Relazione finale contenente interventi e valutazioni economiche
- Attestato di Prestazione Energetica (APE).

Quanto sopra dovrà essere dettagliatamente descritto in una specifica relazione per ciascuna struttura redatta ai sensi delle norme vigenti, ed in particolare attraverso l'applicazione coordinata delle seguenti norme tecniche:

- UNI/TS 11300 che è composta da due parti, coerenti con la direttiva europea 2002/91/CE sulle prestazioni energetiche degli edifici; in particolare:
 - UNI/TS 113001:2008: "Prestazioni

energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale".

- UNI/TS 11300-2:2008: "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- Le analisi necessarie alla redazione di tale diagnosi andranno svolte con l'ausilio di apposita ed idonea strumentazione (ad esempio termo-camere e termo-flussimetri) in particolare per la caratterizzazione termica degli elementi disperdenti.

La **diagnosi energetica** dovrà inoltre contenere anche le seguenti informazioni utili alla conoscenza del bene:

1. Dati generali:

- Comune, nome del proprietario o dell'edificio, indirizzo, anno/epoca di costruzione;
- classificazione dell'edificio sia secondo la normativa urbanistica vigente e sia secondo l'articolo 3 del D. P. R. n. 412/1993;
- dati catastali;

2. Dati di ubicazione:

- latitudine, longitudine, altitudine; esposizione del versante;
- zona climatica; Gradi Giorno Corretti
- orientamento dell'edificio e angolo di ombreggiatura.

3. Descrizione dell'edificio:

- destinazione d'uso;
- tipologia edilizia;
- tipologia costruttiva;
- differenti zone termiche;
- zone termiche riscaldate da altro impianto o non riscaldate;
- superficie utile e volume netto riscaldato;
- superficie disperdente (S), volume lordo riscaldato (V), rapporto S/V.

4. Caratterizzazione dell'involucro:

- stratigrafie delle strutture opache;
- abachi dei serramenti con specifiche delle caratteristiche termiche;
- caratteristiche degli elementi oscuranti;
- individuazione dei ponti termici;
- rilevazioni termografiche per ognuno dei prospetti significativi.

In caso di mancanza di alcuni dati costruttivi, è richiesta una valutazione dettagliata delle suddette caratteristiche, facendo seguito ad appositi sopralluoghi.

L'analisi di dettaglio del sistema edificio/impianto dovrà contenere:

1. Dati relativi agli impianti per la climatizzazione invernale, compresi quelli, primari e secondari, alimentati da fonti energetiche rinnovabili:
 - tipologia dell'impianto;
 - sistemi di generazione, di distribuzione e di contabilizzazione del vettore termico;
 - sistemi di accumulo termico;
2. Dati relativi agli impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, compresi quelli, primari e secondari, alimentati da fonti energetiche rinnovabili:
 - sistemi di produzione, di distribuzione e di contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria;
 - sistemi di accumulo termico.
3. Dati relativi agli eventuali impianti per la climatizzazione estiva:
 - tipologia dell'impianto;
 - sistemi di generazione, di distribuzione e di contabilizzazione del vettore termico;
 - sistemi di accumulo termico.
4. Descrizione del sistema di ventilazione: naturale, meccanica, con recuperatore di calore; portata d'aria di progetto; presenza di preriscaldamento o di pre-raffrescamento e relative temperature fornite; efficienza del recuperatore di calore.

In particolare, per ogni impianto energetico installato occorrerà specificare:

1. Per ogni generatore di energia:
 - marca, modello, potenza termica utile e al focolare, fluido termovettore, uso (riscaldamento e/o ACS);
 - rendimenti al 30% e al 100% della potenza utile;
 - bruciatore: marca, modello, combustibile, potenze termiche minima e massima erogabili, potenza elettrica assorbita.
2. Sistemi di regolazione dell'impianto termico:
 - tipo di conduzione prevista: continua, continua con attenuazione, intermittente, orari e temperature impostati;
 - sistema di regolazione climatica centralizzato, se presente, funzioni svolte e impostazioni;
 - numero e tipo di regolatori climatici delle singole zone termiche, funzioni svolte e impostazioni;
 - numero e tipo di regolatori automatici della temperatura ambiente nei singoli locali e nelle singole zone, funzioni svolte e impostazioni;
 - eventuale impianto di telegestione, funzioni e impostazioni.
3. Dispositivi per la contabilizzazione del calore:

- Climatizzazione: numero di apparecchi, dislocazione, marca e modello, funzioni svolte, unità di misura;
 - Acqua calda sanitaria: numero di apparecchi, dislocazione, marca e modello, funzioni svolte, unità di misura.
4. Terminali di erogazione dell'energia termica: numero di apparecchi, tipo potenza termica nominale.
5. Impianti per la climatizzazione estiva:
- generazione: tipo di macchina frigorifera, potenza nominale, potenza nominale degli ausiliari esterni;
 - distribuzione: tipologia di circuito e di rete di distribuzione, potenza nominale dei ventilatori, tipologia di eventuali accumuli, tipologia di sistemi di regolazione;
 - erogazione: tipologia di terminali di emissione, portata d'aria, potenza elettrica, tipologia di sistemi di regolazione.
6. Impianti elettrici:
- taglia dell'utenza elettrica allacciata alla rete pubblica;
 - numero, tipo e potenza di apparecchi per l'illuminazione interna;
 - principali utenze elettriche interne (lavatrice, bollitore elettrico, ecc.) e potenza massima assorbita;
 - presenza di dispositivi di regolazione manuali ed automatici (dimmer, temporizzatori, altro).
7. Impianti solari termici
- Servizio erogato (integrazione o produzione esclusiva di acqua calda sanitaria e/o di riscaldamento);
 - Tipologia di collettore (piano, sottovuoto, altri dettagli);
 - Fattori k_1 , k_2 , η_0 ; rendimento dei pannelli;
 - superfici lorda e netta dei pannelli, orientamento e angolo rispetto all'orizzontale;
 - tipologia e volume e ubicazione dell'accumulo;
 - potenza elettrica dei circolatori.
8. Impianti solari fotovoltaici
- Tipologia dei moduli (silicio amorfo, monocristallino, policristallino, altro);
 - potenza di picco dell'impianto;
 - superficie netta dei moduli;
 - orientamento e angolo rispetto all'orizzontale;
 - caratteristiche dell'inverter e dei dispositivi di accumulo.
9. Altri impianti (pompe di calore, sistemi di riscaldamento elettrici, ecc.).

Per ogni fonte sarà necessario raccogliere i dati reali di consumo (bollette, fatture) e dettagliare:

- unità di misura e conversione in kWh ;
- utilizzo: riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento, illuminazione, apparecchiature;
- con riferimento all'anno 2017, quantità consumate, kWh equivalenti, kg di CO2 prodotta, costi sostenuti e costo per kWh.

La diagnosi, infine, dovrà contenere:

- Bilancio energetico del sistema edificio-impianto con l'indicazione del fabbisogno energetico dell'edificio;
- Individuazione delle principali inefficienze del sistema edificio-impianto e/o gestionali da cui derivano i maggiori consumi energetici;
- Valutazione, del risparmio energetico ottenibile in funzione dei possibili futuri interventi migliorativi da effettuare sul sistema edificio-impianto, e della relativa riduzione della CO2 emessa, nonché del possibile miglioramento del benessere percepito dagli utenti (qualità dell'aria indoor, qualità dell'illuminazione, comfort termoigrometrico)
- Analisi economica degli interventi da effettuare sul sistema edificio-impianto e del relativo risparmio economico conseguibile con tempi di ritorno degli investimenti.

A completamento delle attività, dovrà essere prodotta una relazione esaustiva svolta nel rispetto della normativa vigente in materia che tenga puntualmente conto di tutto quanto richiesto dal presente capitolato e che contenga almeno:

- l'elenco di tutti le componenti impiantistiche con relativo riferimento agli elaborati grafici, così come di tutti gli elementi edilizi analizzati,
- le metodologie applicate per la verifica degli impianti e dei loro consumi;
- tutte le informazioni ricavate circa le caratteristiche degli impianti e del loro stato manutentivo, distinguendo tra le informazioni rilevate direttamente e quelle eventualmente dedotte per analogia;
- la fonte e l'affidabilità dei dati di partenza utilizzati e di quanto rilevato;
- Attestato di Prestazione Energetica, redatto a norma di legge, per lo stato di fatto dell'immobile, nonché la previsione della nuova classe di appartenenza a seguito della applicazione di ognuno degli scenari di intervento proposti.

I risultati del servizio di diagnosi energetica verranno raccolti nel documento di **Rapporto di diagnosi energetica**, corredato dalle schede per ciascun componente edilizio individuato nelle quali siano sintetizzati la stratigrafia ed i parametri prestazionali.

Schema dei documenti di output per la diagnosi energetica:

1	Rapporto di diagnosi energetica
2	Schedatura dei componenti opachi e trasparenti e degli impianti presenti
3	Relazione sui consumi in atto
4	Relazione sugli interventi per la riduzione/razionalizzazione dei consumi energetici
5	APE
Gli elaborati saranno conformi a quanto previsto al capitolo 18 del presente Capitolato	

7. CAPITOLATO INFORMATIVO DEL PROCESSO B.I.M.

L'Aggiudicatario al fine di avvalersi nel modo corretto della tecnologia B.I.M. "*Building Information Modeling*", dovrà attenersi alle seguenti indicazioni minime, in termini di hardware, software, infrastrutture tecnologiche, protocollo di scambio dei dati, livelli di sviluppo, tutela e sicurezza del contenuto informativo, e competenze richieste per i servizi di cui al presente paragrafo.

Tale offerta, per i contenuti relativi alla gestione informativa di cui al presente paragrafo, si consoliderà nel Piano di Gestione Informativa dell'Opera (c.d. **B.I.M. Execution Plan**) che l'Aggiudicatario dovrà consegnare alla Stazione Appaltante entro 10 giorni dalla sottoscrizione del contratto.

L'Aggiudicatario si impegna a relazionarsi periodicamente con il RUP, anche attraverso riunioni periodiche di cui al successivo paragrafo 7.5, per verificare congiuntamente lo stato di avanzamento dell'attività, recepire le indicazioni di dettaglio relative alle esigenze da soddisfare, nonché orientare l'impostazione, l'implementazione e lo sviluppo del modello, la gestione dei flussi informativi e la redazione degli elaborati.

7.1. LIVELLO DI PREVALENZA CONTRATTUALE

La produzione, il trasferimento e la condivisione dei contenuti del servizio avviene attraverso supporti informativi digitali in un ambiente di condivisione dei dati, pur permanendo la prevalenza contrattuale della riproduzione su supporto cartaceo di tutti gli elaborati oggetto dell'incarico.

7.2. CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DELL'INFRASTRUTTURA HARDWARE E SOFTWARE

L'Aggiudicatario dovrà dotare il proprio staff di hardware idoneo alle attività di gestione digitale dei processi informativi per la esecuzione del servizio offerta in sede di gara.

I software utilizzati dall'Aggiudicatario dovranno essere basati su piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, in grado di leggere, scrivere e gestire, oltre al formato proprietario, anche i file in formato aperto *.ifc.

7.3. PROTOCOLLO DI SCAMBIO DEI DATI DEI MODELLI E DEGLI ELABORATI

VEICOLI INFORMATIVI	FORMATO
Modelli	Proprietario. Aperto: .ifc – 2x3
Elaborati grafici	Proprietario. .dwg, .pdf, .dxf
Elaborati documentali	Proprietario. .rtf, .pdf
Verifica ed analisi delle interferenze geometriche	Proprietario. Report in formato .pdf
Computi Metrici – Contabilità	Proprietario. .xml e .pdf (oppure proprietario e aperto)

Per supportare l'accesso e l'uso agevole dell'informazione, è necessario che i modelli, messi in condivisione tra le parti, non superino la dimensione di 150 Mb.

7.4. LIVELLO DI SVILUPPO INFORMATIVO PER I MODELLI GRAFICI E DEGLI OGGETTI

Il livello di sviluppo degli oggetti che compongono i modelli grafici (LOD) definisce quantità e qualità del loro contenuto informativo ed è funzionale al raggiungimento degli obiettivi delle fasi a cui il modello si riferisce. Il livello di sviluppo di un oggetto va considerato come risultante della sommatoria delle informazioni di tipo geometrico e non-geometrico, (normativo, economico ecc.) che possono essere rappresentate in forma grafica 2D e 3D ed in forma alfanumerica (4D tempo, 5D costi, 6D sostenibilità, 7D gestione ecc.). La Scala di riferimento dei livelli di sviluppo degli oggetti: AIA USA di cui al BIM Forum LOD Spec. 2015. Tale Scala va considerata come riferimento e pertanto l'Aggiudicatario nella consapevolezza della specificità dell'intervento, inteso nella sua globalità, potrà proporre contenuti informativi aggiuntivi e specifici del servizio.

Ai fini esemplificativi e non esaustivi si riporta di seguito possibili LOD minimi utilizzabili:

- Fase di rilievo: **Almeno LOD350**

7.5. OBIETTIVI INFORMATICI STRATEGICI

Obiettivi Minimi:

La quantità e qualità dei contenuti informativi degli Elaborati e dei Modelli deve essere almeno quella necessaria e sufficiente per assicurare gli obiettivi delle fasi del processo a cui ci si riferisce.

7.6. RUOLI E RESPONSABILITÀ AI FINI INFORMATIVI

L'Aggiudicatario è tenuto a svolgere l'attività di gestione informativa con soggetti in possesso delle necessarie esperienze e competenze anche in relazione a responsabilità e ruoli.

L'Aggiudicatario è responsabile del soddisfacimento dei requisiti di formazione specifica in ambito di gestione informativa BIM all'interno della propria organizzazione, ed è tenuto a

intraprendere una formazione sufficiente per soddisfare in modo efficace i requisiti del servizio. I livelli di esperienza, conoscenza e competenza dell'Aggiudicatario devono essere idonei a soddisfare i requisiti minimi necessari per attuare una gestione digitale dei processi informativi del servizio.

7.7. MISURE DI SICUREZZA PER LA PROTEZIONE DEI CONTENUTI INFORMATIVI

Tutte le informazioni relative al servizio dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non possono essere rese pubbliche senza uno specifico consenso dell'Agenzia. Tutta la catena di fornitura dovrà adottare queste politiche per la tutela e la sicurezza del contenuto informativo. Tutte le informazioni saranno conservate e scambiate in un ambiente di condivisione dei dati. Le eventuali modifiche alla denominazione o la struttura dell'area di lavoro dell'ambiente condiviso di dati devono essere esplicitamente concordate con l'Agenzia.

Le misure di sicurezza adottate per la protezione dei contenuti informativi saranno sottoposte a specifica approvazione da parte della Stazione Appaltante.

7.8. MODALITA' DI CONDIVISIONE DEI DATI, DEI MODELLI, DEI DOCUMENTI E DEGLI ELABORATI

Ai fini della gestione digitalizzata delle informazioni del servizio, deve essere definito un ambiente di condivisione dei dati, accessibile, tracciabile, trasparente, riservato e sicuro, in cui tutti i soggetti accreditati possano condividere le informazioni prodotte, secondo prestabilite regole. Sarà onere dell'Aggiudicatario predisporre un ambiente di condivisione dei dati con le caratteristiche sopra riportate. Lo stesso sarà anche responsabile della conservazione e mantenimento della copia di tutte le informazioni del servizio in una risorsa sicura e stabile all'interno della propria organizzazione e che renderà disponibile all'evenienza entro tre giorni lavorativi dalla richiesta da parte della Agenzia.

L'Agenzia avrà accesso ai file nei formati specificati nel precedente punto "*protocollo di scambio dei dati*" e ad ogni altro documento od elaborato presente nell'ambiente di condivisione dei dati. L'ambiente di condivisione dei dati per il presente servizio e la struttura di localizzazione saranno quelli indicati nell'offerta tecnica.

7.9. PROCEDURE DI COORDINAMENTO E VERIFICA DEI MODELLI

L'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare e a dare evidenza, in fase di esecuzione del servizio, delle attività di coordinamento dei modelli finalizzate al controllo e alla risoluzione delle eventuali interferenze fisiche (*clash detection*) tra discipline differenti (Architettura/Struttura/Impianti/Opere provvisoriale) e tra elementi della stessa disciplina, secondo quanto dettagliato nell'offerta in merito a:

- software utilizzati;
- processi adottati;
- responsabilità attribuite;
- output previsti;
- tolleranze adottate;
- processi di risoluzione.

L' Aggiudicatario è tenuto ad effettuare e a dare evidenza, in fase di esecuzione del servizio, delle attività di verifica dei dati di costo dell'intervento ed il loro collegamento ai modelli grafici.

8. PRESTAZIONI ACCESSORIE

E' onere del progettista il reperimento di tutti i dati che si rendessero eventualmente necessari per l'espletamento dell'incarico in oggetto.

In particolare l'Aggiudicatario si impegna ad espletare i seguenti adempimenti:

Acquisizione dei pareri

L'Aggiudicatario dovrà espletare tutti gli adempimenti tecnici (redazione di elaborati, relazioni, modulistica) ed ogni altro atto necessario per l'acquisizione dei provvedimenti amministrativi, di qualsiasi genere e specie.

In particolare, l'Aggiudicatario dovrà predisporre e presentare:

- la documentazione per l'ottenimento di autorizzazioni e/o nulla osta da parte delle Amministrazioni preposte per l'esecuzione delle indagini in situ;

Recepimento indicazioni

L'Aggiudicatario si impegna ad interfacciarsi periodicamente con l'Agenzia del Demanio e l'Amministrazione utilizzatrice, per verificare congiuntamente lo stato di avanzamento dell'attività, recepire le indicazioni di dettaglio relative ai fabbisogni da soddisfare, nonché orientare la redazione degli elaborati al fine di un celere ottenimento delle approvazioni ed autorizzazioni necessarie.

A tal fine, si svolgeranno delle riunioni periodiche presso gli uffici dell'Agenzia del Demanio, Direzione Regionale Emilia Romagna in Bologna, Piazza Malpighi 16, oltre a quelle eventualmente necessarie presso il compendio oggetto dell'intervento, ovvero presso gli uffici dell'Amministrazione utilizzatrice, con la frequenza stabilita dal RUP in relazione alle esigenze dell'esecuzione del servizio, il quale convocherà le stesse a mezzo PEC con un preavviso minimo di cinque giorni.

Deve intendersi rientrante fra gli oneri e responsabilità dell'Aggiudicatario tutto quanto necessario al corretto espletamento dell'incarico, tra i quali a titolo esemplificativo:

- gli oneri di cancelleria;

- gli oneri della comunicazione, precisato che, attesa la natura dell'incarico, dovranno essere adottati tutti i mezzi più tempestivi (corriere, telefoni, fax);
- gli oneri di trasporto, attrezzature e strumenti, materiali di consumo e quant'altro necessario in funzione al tipo e numero delle indagini, prove, verifiche per l'espletamento dell'incarico;
- gli oneri assicurativi e fiscali attinenti ai previsti adempimenti.

PARTE II – INDICAZIONI AMMINISTRATIVE

SEZIONE I – IMPORTO DEL SERVIZIO

9. STIMA DEL SERVIZIO

Il corrispettivo per lo svolgimento delle attività previste per il servizio oggetto del presente Capitolato Prestazionale ammonta complessivamente ad € **41.399,66 (euro quarantunomilatrecentonovantanove/66)**, comprensivo delle spese ed al netto dell'IVA, degli oneri per la sicurezza e degli oneri previdenziali eventualmente dovuti.

Il corrispettivo è stato determinato come meglio specificato nei successivi sottoparagrafi ed è riassunto nella tabella sottostante sulla base delle attività richieste:

Tabella riassuntiva delle macro-prestazioni – comprese le spese

	Prestazione	Importo	Rif. calcolo
A	Rilievo multidisciplinare (<i>architettonico, materico, strutturale, impiantistico, e stratigrafia dei componenti per la determinazione dei requisiti energetici passivi</i>)	8.382,17 €	<i>DM 04/04/2001 (v. doc. allegato 2)</i>
B	Verifica della vulnerabilità sismica	21.975,51 €	<i>OPCM n.3362 del 08/03/2004 (v. doc. allegato 2)</i>
C	Indagini ambientali	7.472,01 €	<i>Stima (v. doc. allegato 2)</i>
D	Diagnosi energetica dell'edificio	3.569,97 €	<i>DM 17/06/2016 (v. doc. allegato 3)</i>
Totale Complessivo		41.399,66 €	

L'importo s'intende fisso ed invariabile per tutta la durata del contratto; non sarà pertanto riconosciuta alcuna maggiorazione 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 – comprensiva dei relativi oneri - che si rendessero necessari per l'espletamento della stessa 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	Categoria Opere (DM 17/06/2016)
PRESTAZIONE PRINCIPALE	S.03

10. DISCIPLINA DEI PAGAMENTI

L'onorario 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, in riferimento alla suddetta tabella, secondo le seguenti modalità:

- Il **50%** dell'importo contrattualizzato: alla consegna delle indagini in situ e del rilievo multidisciplinare, fatta salva l'eventuale applicazione di penali;
- acconto del **40%** dell'importo contrattuale alla consegna della indagine di verifica della vulnerabilità sismica e della diagnosi energetica;
- saldo del restante **10%** dell'importo contrattuale all'emissione del verbale di regolare esecuzione delle prestazioni;

Il corrispettivo per le prestazioni oggetto dell'appalto sarà liquidato come sopra indicato previa verifica del servizio reso nonché della regolarità contributiva.

Il RUP provvederà all'emissione del certificato di regolare esecuzione al quale seguirà l'autorizzazione alla fatturazione da parte della Stazione Appaltante.

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, **solo dopo aver ricevuto da parte del RUP il documento di autorizzazione alla fatturazione.**

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.

11. GARANZIE

L'Aggiudicatario sarà obbligato a costituire una cauzione definitiva ai sensi dell'art.103 del D.lgs. 18 Aprile 2016 n.50 e ss.mm.ii, secondo le modalità e le caratteristiche dallo stesso previste.

Tale garanzia dovrà inoltre:

- a) Essere presentata in originale all'Agenzia del Demanio, Direzione Regionale Emilia Romagna in Piazza Malpighi 19 – 40123 Bologna;

- b) Riportare l'indicazione dell'Agenzia del Demanio, Direzione Regionale Emilia Romagna in qualità di Stazione Appaltante e beneficiario, con la seguente dicitura "Affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria comprendenti il rilievo architettonico, materico, strutturale ed impiantistico, la verifica della vulnerabilità sismica, la diagnosi energetica nonché le indagini geologica, strutturale ed ambientale per l'immobile denominato "**Palazzina Magnani**", sita in Bologna – Via Azzo Gardino,61 (Scheda BOD0056), da eseguirsi con metodi di modellazione e gestione informativa. CIG:75737643C5 – CUP:G36118000060001 in riferimento all'oggetto dell'appalto;
- c) Essere corredata da una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà ai sensi dell'art.47 del DPR 445/2000 con la quale il fideiussore attesti il potere di impegnare – con la propria sottoscrizione – la società fideiussoria nei confronti dell'Agenzia del Demanio – Direzione Regionale Emilia Romagna, ovvero da altro documento di comprova di detto potere;

La cauzione definitiva garantirà l'adempimento di tutte le obbligazioni contrattuali da parte dell'Aggiudicatario, il risarcimento dei danni derivanti dall'inadempimento delle obbligazioni stesse o da negligenze dell'Aggiudicatario stesso, oltre il rimborso delle somme eventualmente sostenute dall'Agenzia del Demanio per la sostituzione del soggetto negligente o inadempiente e dei connessi maggiori oneri a qualsiasi titolo sopportati dall'Agenzia, nonché l'eventuale applicazione delle penali di cui al capitolo 15 del presente Capitolato.

Qualora - nei casi summenzionati – la Stazione Appaltante dovesse avvalersi della facoltà di attingere dalla cauzione definitiva, l'Aggiudicatario sarà obbligato a reintegrare la stessa immediatamente, e comunque entro un termine massimo di **15 (quindici) giorni**, naturali e consecutivi, dalla comunicazione da parte della Stazione Appaltante dell'avvenuta riscossione.

12. POLIZZA ASSICURATIVA DEL PROGETTISTA

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).

Tale polizza deve coprire i rischi derivanti anche da errori o omissioni nella redazione delle indagini e delle valutazioni, che abbiano determinato a carico della Stazione Appaltante nuove spese di progettazione e/o maggiori costi conformemente a quanto precisato al paragrafo 4.1 delle Linee Guida ANAC n. 1/2016.

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

13. TRACCIABILITA' 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.

SEZIONE II – DURATA DEI SERVIZI E PROCEDURE DI APPROVAZIONE

14. DURATA DEL SERVIZIO

Il tempo massimo a disposizione per i servizi posti a base di gara è definito complessivamente in **60 giorni** naturali e consecutivi, esclusi i tempi per la verifica e l'approvazione delle varie fasi progettuali da parte della Stazione Appaltante.

Entro **10 giorni** dalla sottoscrizione del contratto, inoltre, l'Aggiudicatario dovrà consegnare alla Stazione Appaltante il piano di lavoro e il cronogramma dettagliato delle prestazioni, basato sui tempi contenuti nell'offerta tecnica, completo delle date di approntamento degli elaborati intermedi e finali, oltre al Piano di Gestione Informativa dell'opera di cui al paragrafo 7 del presente Capitolato.

I termini temporali sopra indicati sono da considerarsi perentori, tassativi e indifferibili. Detti termini non tengono in considerazione eventuali ritardi relativi a prestazioni non rientranti nell'oggetto del servizio o nella competenza dell'Aggiudicatario (quali, a titolo di esempio l'acquisizione di pareri ufficiali dagli Enti preposti, le verifiche progettuali, ecc.) o a quest'ultimo non imputabili.

Resta facoltà dell'Aggiudicatario, ai sensi dell'art. 107 del Codice, chiedere sospensioni della prestazione qualora circostanze particolari, non prevedibili al momento della stipulazione del presente Contratto, impediscano la regolare esecuzione delle prestazioni oggetto del Contratto; in tal caso la Stazione Appaltante può disporre la sospensione della prestazione compilando apposito verbale sottoscritto dall'Aggiudicatario. Al cessare delle ragioni che hanno imposto la sospensione è redatto analogo verbale di ripresa che dovrà riportare il nuovo termine di esecuzione del contratto. In relazione a particolari difficoltà o ritardi che dovessero emergere durante lo svolgimento dell'incarico, la Stazione Appaltante ha facoltà di concedere motivate proroghe, al fine di garantire la qualità e il buon esito dell'incarico stesso.

15. PENALI PER RITARDO

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. Detta penale troverà altresì applicazione nei casi previsti all'art.5. 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 o per l'ottenimento di pareri o nulla-osta preventivi, purché certificati dal RUP, non potranno essere 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.

16. STRUTTURA OPERATIVA MINIMA E GRUPPO DI LAVORO

Per l'espletamento del servizio la Stazione Appaltante richiede la costituzione di una "*Struttura Operativa Minima*" in cui operino le seguenti figure professionali nominativamente indicate in sede di presentazione dell'offerta:

Prestazione / Figura professionale	Requisiti
Rilievo multidisciplinare: Progettista Civile, Edile, Esperto Edile	Laurea magistrale o quinquennale in Ingegneria/Architettura, oppure diploma di Geometra ed abilitazione allo svolgimento degli incarichi oggetto di appalto ed iscrizione alla sezione A del relativo Ordine Professionale, in regola con i crediti formativi;
Analisi della vulnerabilità sismica: Progettista Civile, Edile, Esperto Strutturista	Laurea magistrale o quinquennale in Ingegneria (settore civile)/Architettura ed abilitazione allo svolgimento degli incarichi oggetto di appalto ed iscrizione alla sezione A del relativo Ordine Professionale in regola con i crediti formativi;
Diagnosi energetica: Esperto in gestione energetica (EGE)	Esperto in Gestione Energetica regolarmente certificato secondo lo schema previsto dal D. Lgs. 102 del 4/07/2014 e in conformità alla norma UNI CEI 11339:2009;
Relazione Geologica e geotecnica: Geologo, Geotecnico	Laurea magistrale o quinquennale in Scienze Geologiche o Ingegneria Geotecnica, abilitazione all'esercizio della professione ed iscrizione alla sezione A del relativo Ordine Professionale, in regola con i crediti formativi;

Si specifica che dovrà essere indicato almeno un professionista per ciascuna attività da svolgere, ma un singolo professionista – purché in possesso dei relativi requisiti – potrà svolgere più attività tra quelle elencate.

Si specifica che trattandosi di un immobile tutelato ai sensi del D.lgs. 42/2004, il coordinamento delle prestazioni dovrà essere in capo ad un soggetto in possesso di laurea in Architettura

In fase di esecuzione del servizio, l'Aggiudicatario potrà – secondo le proprie esigenze – affiancare alla “Struttura Operativa Minima”, ulteriori professionalità o figure professionali in ausilio a quelle già presenti nella Struttura Minima, costituendo un “Gruppo di Lavoro” che sarà indicato in fase di offerta. In tal senso, si chiarisce che il Gruppo di Lavoro indicato in sede di offerta tecnica costituisce a tutti gli effetti offerta migliorativa del servizio e pertanto impegna immediatamente il concorrente, laddove fosse vincitore del pubblico incanto, a fornire il servizio richiesto con il Gruppo di Lavoro indicato.

17. PIANO DI LAVORO

L'Aggiudicatario dovrà predisporre il Piano di Lavoro comprendente tutte le operazioni necessarie per l'esperimento delle prestazioni richieste e un corretto svolgimento del servizio posto base di gara.

Il Piano dovrà comprendere almeno le seguenti sezioni:

- organizzazione e struttura del Gruppo di Lavoro con la definizione delle figure deputate all'interlocuzione esterna;
- procedure e metodologie relative ai servizi da svolgere;
- elenco degli elaborati e dei disegni;
- struttura ed indice preliminare degli elaborati da emettere;
- strumenti informatici (HW e SW) utilizzati;
- cronoprogramma dettagliato dello svolgimento dei servizi.

Il Piano di Lavoro dovrà essere redatto sulla base della metodologia, dell'organizzazione e del cronoprogramma proposti in Offerta, e dovrà essere costantemente curato ed aggiornato.

18. FORMA E QUALITA' DEGLI ELABORATI PROGETTUALI

Gli elaborati saranno consegnati nella forma e nelle quantità di seguito specificate, tutte a cura ed onere dell'Aggiudicatario:

a) **Elaborati grafici:**

- **Due** copie originali su supporto cartaceo (grammatura pari ad 80 g/m²), nei formati della serie A previsti dallo standard internazionale ISO2016 e correntemente accettati dalla prassi consolidata, ripiegati nel formato A4 e/o rilegati, con uso di colori ridotto a quanto strettamente necessario (fotografie, grafici, legende, etc.), sottoscritti e timbrati dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato con firma autografa assieme alle timbrature di approvazione/nulla-osta apposte dagli enti preposti;

- su supporto informatico (CD o DVD), nel formato per documenti aperto, non editabile, .pdf, firmate digitalmente dall'esecutore del servizio e dal tecnico abilitato con formato di firma CAdES (file con estensione .p7m);

b) **Relazioni:**

- **Due** copie originali su supporto cartaceo (grammatura pari ad 80 g/m²), su pagine nei formati della serie A previsti dallo standard internazionale ISO2016 e correntemente accettati dalla prassi consolidata, ripiegate nel formato A4 e/o rilegate secondo la prassi corrente, stampate fronte/retro, con uso di colori ridotto a quanto strettamente necessario (fotografie, grafici, legende, etc.), sottoscritte dall'esecutore del servizio e/o dal tecnico abilitato con firma autografa assieme alle timbrature di approvazione/nulla-osta apposte dagli enti preposti;
- su supporto informatico (CD o DVD), nel formato di elaborazione documentale aperto, editabile, ODT, firmate digitalmente dall'esecutore del servizio e dal tecnico abilitato con formato di firma CAdES (file con estensione .p7m);
- su supporto informatico (CD o DVD), nel formato per documenti aperto, non editabile, .pdf, firmate digitalmente dall'esecutore del servizio e dal tecnico abilitato con formato di firma CAdES (file con estensione .p7m);

c) **Documentazione fotografica:**

- **DUE** copie originali in formato cartaceo (grammatura pari ad 80 g/m²), su pagine del formato A4, previsto dallo standard internazionale ISO2016, rilegate secondo la prassi corrente, stampate fronte/retro assieme al proprio numero di riferimento (due foto per ciascuna facciata, con risoluzione non inferiore a 300dpi e dimensioni minime pari a (18x13) cm, assieme alle timbrature di approvazione/nulla-osta apposte dagli enti preposti;
- su supporto informatico (CD o DVD), nel formato per immagini aperto .jpeg, con risoluzione non inferiore a 300dpi e dimensioni minime pari a (18x23)cm oppure (13x18)cm;

d) **Gestione informativa B.I.M.**, organizzata secondo le indicazioni minime contenute al punto 7 del presente Capitolato:

- su supporto informatico (CD o DVD), nei formati BIM aperti, editabili, firmato digitalmente dall'esecutore del servizio e dal tecnico abilitato con formato di firma CAdES (file con estensione .p7m);

e) **Abachi, tabelle e quadri** non presenti nel modello BIM:

- su supporto informatico (CD o DVD) nel formato di elaborazione documentale aperto, editabile, ODT, firmati digitalmente dall'esecutore del servizio e dal tecnico abilitato con formato di firma CAdES (file con estensione .p7m);

La documentazione acquisita per le indagini preliminari di cui al punto 6 ed i certificati prodotti in sede di esecuzione di verifiche e prove *in situ* dovranno essere fornite alla Stazione Appaltante su supporti e nei formati originali.

19. VERIFICA DI REGOLARE ESECUZIONE DEL SERVIZIO

La verifica di regolare esecuzione del servizio sarà finalizzata ad accertare la conformità degli elaborati alle specifiche previsioni del Capitolato nonché al completo soddisfacimento delle richieste della Stazione Appaltante.

La verifica del servizio sarà effettuata dal RUP.

A conclusione del procedimento verrà redatto un documento riportante l'esito delle attività di verifica, che potrà essere:

- positiva;
- positiva con prescrizioni;
- negativa relativa;
- negativa assoluta.

La conclusione "positiva" o "positiva con prescrizioni" costituisce formale approvazione del servizio da parte della stazione Appaltante;

La conclusione "negativa relativa", adeguatamente motivata, comporterà la necessità da parte dell'Aggiudicatario di rielaborare le indagini ritenute insufficienti ovvero di modificare le stesse conformemente alle indicazioni ed alle tempistiche assegnate dal RUP.

In caso di conclusione "negativa relativa" sarà stabilito un termine massimo per ricondurre gli elaborati a conformità, la cui consegna dovrà avvenire in un'unica soluzione. Tale termine sarà determinato in proporzione all'entità delle modifiche. Scaduto il termine assegnato, sarà applicata la penale di cui all'art. 15, oltre alle altre conseguenze previste dal disciplinare. Le modifiche agli elaborati che dovessero essere apportate in fase di indagine in adempimento a quanto sopra, saranno da considerarsi non onerose per l'Amministrazione.

La conclusione "negativa assoluta", adeguatamente motivata, o la mancata validazione da parte del Responsabile del Procedimento, comporta la risoluzione del contratto con l'Aggiudicatario, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile.

Le verifiche da parte della Stazione Appaltante non sollevano il Progettista dagli obblighi assunti con la firma del Contratto e dagli obblighi propri professionali.

20. DIVIETO DI SOSPENDERE O DI RALLENTARE LA ESECUZIONE

Il soggetto Aggiudicatario non può sospendere o rallentare i Servizi con sua decisione unilaterale in nessun caso, nemmeno quando siano in atto controversie con l'Agenzia.

Detto divieto non opera nel caso di ritardo o mancato pagamento del corrispettivo non supportato dalla contestazione di un inadempimento; in tal caso il soggetto Aggiudicatario del servizio,

decorso un periodo fissato in **90 (novanta)** giorni, dovrà comunicare al RUP la sua intenzione di sospendere o ritardare i Servizi, fissando un termine che non potrà essere inferiore a 20 (venti) giorni lavorativi per la risposta.

La sospensione o il rallentamento dei Servizi per decisione unilaterale del soggetto Aggiudicatario costituisce inadempienza contrattuale grave e tale da motivare la risoluzione del contratto per dolo di questi, qualora - dopo la diffida a riprendere il lavoro entro il termine intimato dall'Agazia attraverso il RUP e nei modi stabiliti dal presente capitolato – l'Aggiudicatario stesso non vi abbia ottemperato; il termine decorre dalla data di ricevimento della comunicazione.

In tale ipotesi restano a carico del soggetto Aggiudicatario del servizio tutti gli oneri e le conseguenze derivanti da tale risoluzione.

21. OBBLIGHI SPECIFICI DELL'AGGIUDICATARIO

Il soggetto 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'Agazia 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'Agazia ha la facoltà risolvere di diritto il contratto ai sensi e per gli effetti dell'articolo 1456 c.c.;
- a consentire all'Agazia 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 dal Progettista 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.

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 Tecnico, e che quindi la sua offerta è presentata considerando tutto quanto riguarda lo sviluppo dell'incarico.

22. RISOLUZIONE CONTRATTUALE 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 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.

Ai sensi dell'art. 31, comma 8 del Codice, il concorrente può avvalersi del subappalto esclusivamente per le seguenti attività:

- indagini geologiche, geotecniche e sismiche, indagini ambientali
- sondaggi,
- rilievi,
- misurazioni e picchettazioni,
- predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio con esclusione della relazione geologica;
- redazione grafica degli elaborati progettuali;

Resta comunque ferma la responsabilità esclusiva del progettista.

Non si configurano come attività affidate in subappalto quelle di cui all'art. 105, comma 3 del Codice.

24. SPESE DI CONTRATTO

Il contratto verrà stipulato in forma pubblica amministrativa a cura dell'ufficiale rogante della Stazione Appaltante. **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. RESPONSABILITA' VERSO TERZI

L'Aggiudicatario solleverà 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

L'Aggiudicatario si impegnerà ad osservare il Modello di organizzazione, gestione e controllo dell'Agenzia ex D.Lgs. 231/01, reperibile sul sito istituzionale della stessa, 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.

27. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

I dati personali forniti saranno trattati in conformità al Regolamento UE 2016/679. Titolare del trattamento è l'Agenzia del Demanio, nella persona del suo legale rappresentante.

28. OBBLIGO 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.

29. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Il Responsabile del Procedimento è l'Architetto **Ciro Iovino** in servizio presso l'Agenzia del Demanio – Direzione Regionale Emilia Romagna, Piazza Malpighi, 19 – Bologna.

30. CONTROVERSIE - FORO COMPETENTE

Eventuali ricorsi avverso il presente disciplinare potranno essere presentati, ai sensi dell'art. 120 co.2 bis c.p.a. nel termine di 30 giorni dalla pubblicazione dell'atto lesivo sul sito dell'Agenzia del Demanio, ai sensi dell'art. 29 co.1 del D.lgs 50/2016, ovvero entro 30 giorni dalla ricezione delle comunicazioni di cui all'art. 76, comma 5, del D.lgs 50/2016 innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale Emilia Romagna- Bologna.

Per le controversie derivanti dal contratto è competente il Foro di Bologna, rimanendo espressamente esclusa la compromissione in arbitri.

Allegato – “Scheda di sintesi della verifica sismica di edifici sensibili ai fini della mitigazione del rischio sismico” redatta dal MIBACT

Il RUP
*arch. **Ciro Iovino***
