



COMUNE DI CAMPI BISENZIO

(Città Metropolitana di Firenze)

5° Settore " Servizi Tecnici - Valorizzazione del territorio "

PROGETTO ESECUTIVO INERENTE I LAVORI DI RESTAURO DEL PALAZZO PRETORIO E LOCALI CONNESSI DA DESTINARE A UFFICI COMUNALI



Responsabile unico del procedimento: *Arch. Mario Berni*

Progettista opere strutturali e coordinatore sicurezza progettazione: *Ing. Stefano Bertagni*

ELABORATO

S.1

OGGETTO

**A3_ RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI**

SCALA

-

DATA

Dicembre 2021

**COMUNE DI CAMPI BISENZIO
PROVINCIA DI FIRENZE**

PROGETTO ESECUTIVO

A3_RELAZIONE GENERALE

(ai sensi dell'art. 24 del DPR 5 ottobre 2010, n. 207)

**LAVORI DI RESTAURO DEL PALAZZO PRETORIO E LOCALI CONNESSI DA
DESTINARE AD UFFICI COMUNALI NEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO
IMMOBILE POSTO IN PIAZZA G .MATTEOTTI**



Sommario

1. Premessa	3
2. Riferimenti normativi.....	3
3. Analisi storica	4
4. Inserimento nel tessuto urbano	5
5. Criteri di progettazione strutturale	9
6. Descrizione delle opere	10
7. Obblighi della sicurezza.....	13
8. Sottoservizi ed impianti.....	13
9. Indagini	13

1. Premessa

L'immobile oggetto della presente relazione è posto nel Comune di Campi Bisenzio in piazza Matteotti n°23, ed è di proprietà dello stesso Comune di Campi Bisenzio.

Il fabbricato in oggetto consta di una parte principale (quella direttamente prospiciente la piazza) dalla quale lateralmente (a destra guardando il fabbricato dal prospetto principale su via Matteotti) lungo la via Santo Stefano si sviluppano i corpi di fabbrica secondari. La parte principale del fabbricato consta di tre piani fuori terra e presenta un sistema di copertura a falde definibile come a padiglione interrotto. I corpi di fabbrica laterali constano di due piani fuori terra e risultano dotati di coperture a falda unica. Si ha pertanto discontinuità verticale tra il sistema di copertura del corpo principale e quello dei corpi di fabbrica lungo la via S. Stefano. I corpi di fabbrica lungo la via S. Stefano risultano inoltre avere discontinuità di quota tra le proprie falde (seppure modesta). In asse con la mezzeria del prospetto principale risulta presente un torrino sede dell'orologio. Tale torrino presenta una piccola copertura a padiglione completo.

Le strutture portanti del fabbricato sono costituite di murature di spessore variabile in pietrame e malta, in alcuni casi compatte ed in alcuni del tipo a sacco, con presenza di materiale incoerente o di vuoti tra i due paramenti. Sono presenti anche murature compatte di mattoni pieni e semipieni, anch'esse di vario spessore.

Antecedentemente al presente progetto è stata eseguita una verifica di vulnerabilità sismica del complesso. La verifica prodotta ha evidenziato alcune criticità in merito alle verifiche degli elementi portanti secondo le norme tecniche per le costruzioni (DM 17/01/2018) che hanno indotto l'amministrazione a prevedere interventi di consolidamento statico e rinforzo sismico dell'immobile.

È pertanto volontà della amministrazione quella di effettuare un intervento di miglioramento sismico della struttura, così come definito al par. 8.4.2 delle vigenti normative tecniche per le costruzioni (DM 17/01/2018).

Le opere strutturali previste rientrano all'interno di un progetto di riqualificazione del fabbricato, ad oggi utilizzato solo in minima parte, che prevede una riprogettazione-funzionale distributiva dei locali tale da renderlo idoneo ad ospitare alcuni uffici del Comune di Campi Bisenzio aperti al pubblico. Dal punto di vista strutturale le opere previste non modificano la distribuzione spaziale degli elementi resistenti, ma ne migliorano le caratteristiche meccaniche e di resistenza, mediante interventi di vario tipo, esposti di seguito.

2. Riferimenti normativi

Trattandosi di interventi di carattere strutturale concernente il consolidamento dell'immobile, il quadro di riferimento è costituito da:

- DECRETO Ministero dei LL.PP. del 17 gennaio 2018 recante l'aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019, pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 35/2019, con oggetto: *Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;*
- CNR-DT 206 R1-2018, *"Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture in Legno"*;
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011 sulla *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale.*

3. Analisi storica

Le origini dell'edificio si fanno risalire ad un'epoca precedente la costruzione del castello di Campi (1376–1378). Da fonti storiche risulta che in origine fosse gestito dalla Confraternita di Misericordia con funzione di Spedale. La struttura si presentava, come indicato da un antico inventario, con “pochi letti (...) modeste masserizie: aveva sei stanze al piano terra e cinque a tetto”.

In seguito alla soppressione dell'Ospedale nel 1752, la famiglia Rucellai ricevette la permuta dello stabile.



Dalla seconda metà del Settecento, l'edificio cambiò più volte destinazione d'uso pur mantenendo sempre una valenza a carattere pubblico; divenne infatti, sede della Podesteria e, successivamente, sede municipale fino al suo trasferimento nell'attuale sede; infatti nel 1939, essendo il palazzo divenuto troppo piccolo per ospitare gli uffici comunali ed essendo fallito un tentativo di ingrandimento (il Pievano si rifiutò di vendere il chiostro della Pieve) fu stabilito il trasferimento del municipio nel Palazzo Benini, che fino a pochi anni prima aveva ospitato le scuole comunali. In questa nuova sede venne trasferito anche parte dell'apparato decorativo come l'affresco del XIV secolo e gli stemmi originali dei Podestà.

Il palazzo fu allora ceduto alla Gioventù italiana del littorio; nel dopoguerra fu sede della Democrazia Cristiana locale e di una farmacia.

Dal 1977 al 1998 fu sede della Biblioteca Comunale, trasferita, poi, all'interno di alcuni locali restaurati della Villa Ramirez-Montalvo.

L'edificio ha ospitato fino al 2013, al piano terra e al primo piano della porzione prospiciente la piazza, l'Ufficio Stampa del Comune, a cui si accedeva dall'ingresso principale. Tale porzione risulta attualmente in disuso.

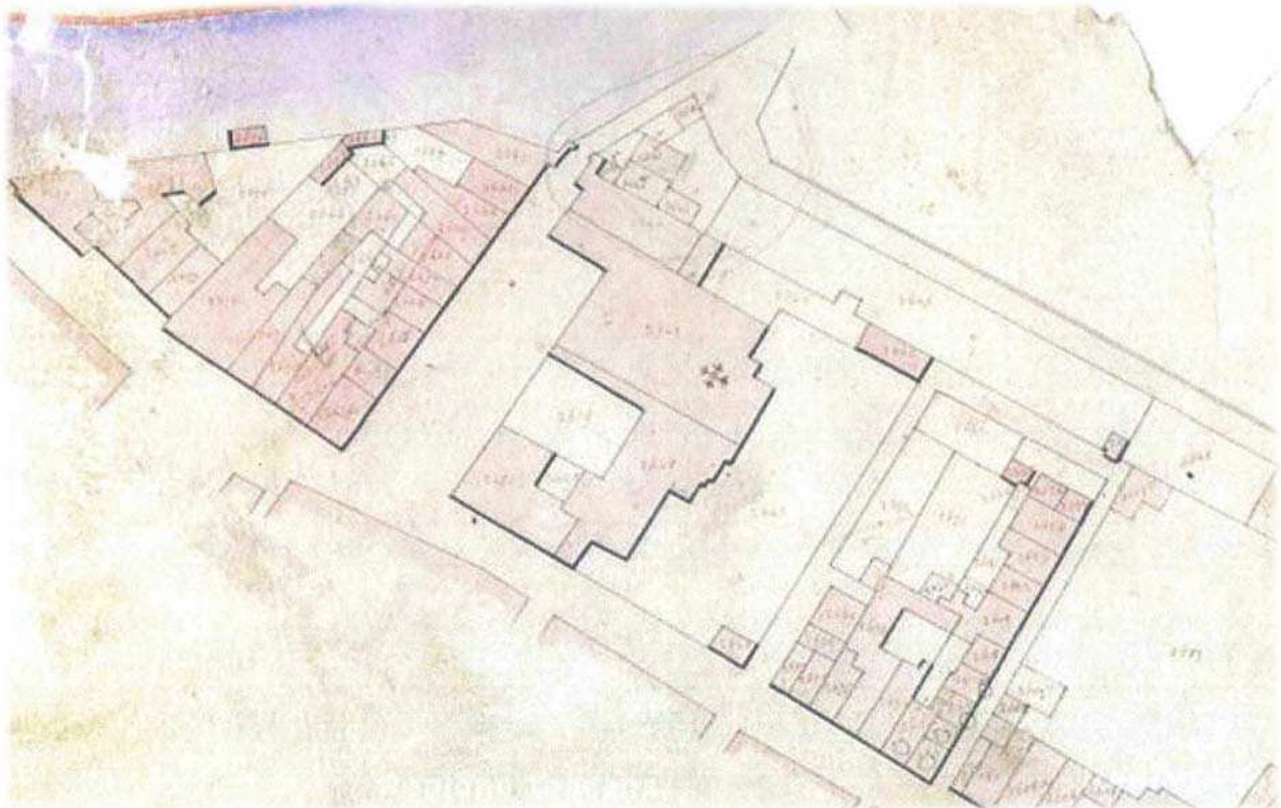
In una porzione del piano terra troviamo la sede dell'Associazione ANPI, mentre salendo al primo piano ci sono altre sedi di associazioni come la Federcaccia e l'Avis, con ingresso separato dalla via S. Stefano. Sempre da questo lato si accede, con altro ingresso separato, a due unità immobiliari situate rispettivamente al primo e al secondo piano, locate a due famiglie che hanno stipulato anni fa un contratto d'affitto con l'Amministrazione Comunale.

4. Inserimento nel tessuto urbano

L'edificio si trova nel centro storico del Capoluogo di Campi Bisenzio adiacente alla chiesa di Santo Stefano, con la quale confina attraverso un ampio cortile (*"adiacente all'orto della canonica"* - dal decreto di vincolo). I fronti si sviluppano su piazza Matteotti, sulla quale si trova l'ingresso principale della chiesa, e su via Santo Stefano.

L'isolato in cui si trovano sia la chiesa che il Palazzo Pretorio è inserito all'interno dell'antica cinta muraria in un isolato caratterizzato da grandi vuoti che testimoniano la presenza, citata in più fonti storiche, degli orti della Pieve.

La conformazione urbanistica che si legge nelle carte storiche non si discosta molto da quella attuale per la permanenza di grandi aree aperte di pertinenza della Chiesa racchiusi da una cortina di edifici sulle vie Santo Stefano e via del Lavoro.



Si riportano di seguito le immagini aeree del Palazzo Pretorio e del suo inserimento nel contesto urbano, nonché le viste prospettiche.



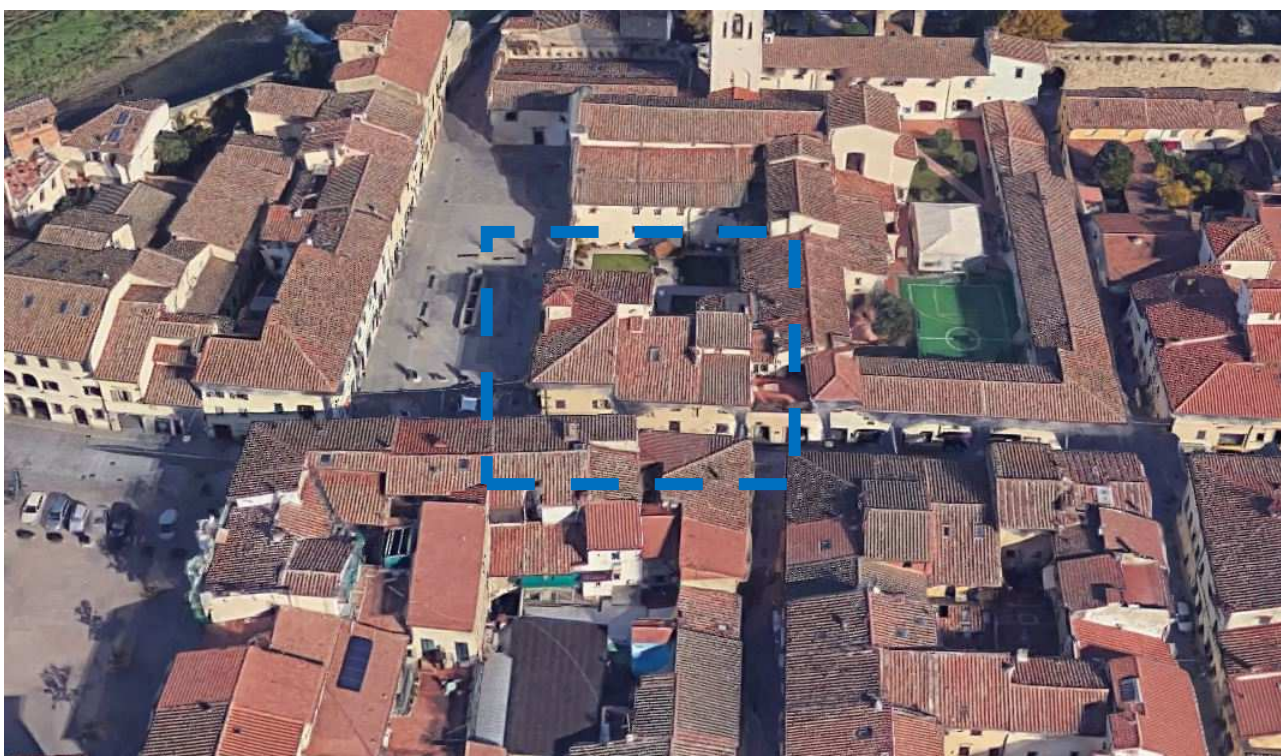
Viste panoramiche (Vista SUD) – Google Maps



Viste panoramiche (Vista EST) – Google Maps

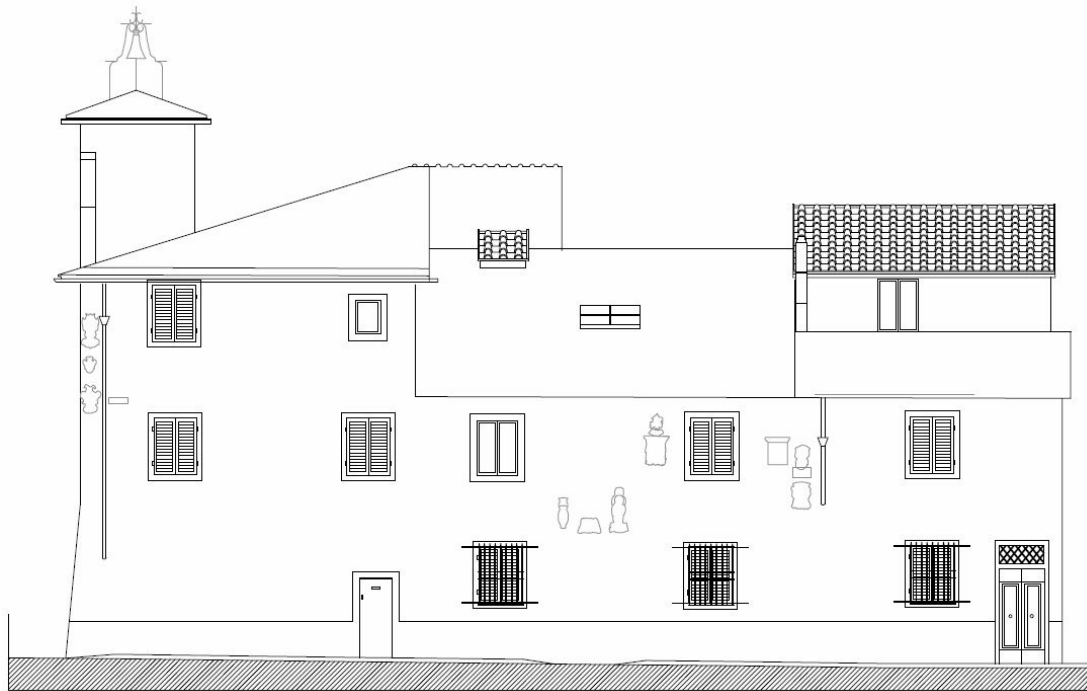


Viste panoramiche (Vista NORD) – Google Maps



Viste panoramiche (Vista OVEST) – Google Maps

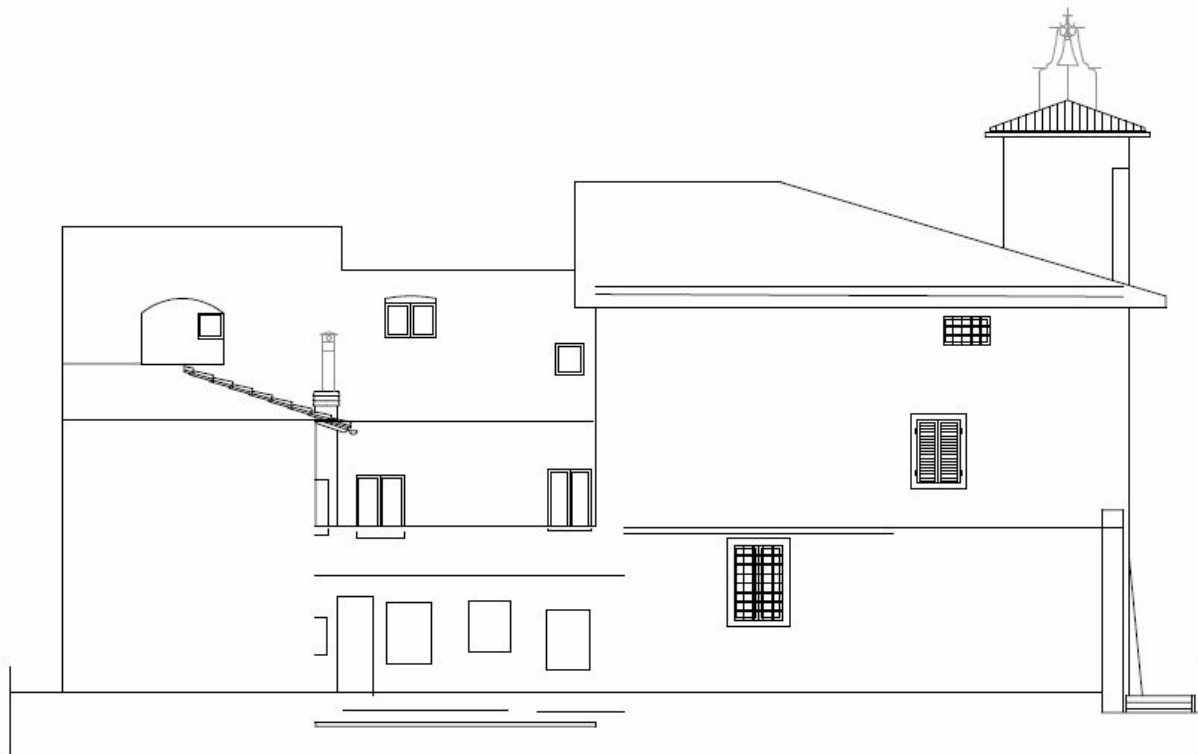
VISTE PROSPETTICHE



Prospetto SUD-OVEST



Prospetto NORD-OVEST

**Prospetto NORD-EST**

5. Criteri di progettazione strutturale

Il presente progetto concerne opere di carattere strutturale sorte dalla necessità di rispondere alle risultanze emerse in sede di verifiche di vulnerabilità sismica. Al fine del presente progetto tali verifiche costituiscono il punto di partenza per gli interventi.

Le opere previste per quanto possibile sono volte al mantenimento del costruito, magari ripristinando nicchie e/o consolidando elementi preesistenti. Tale approccio ha anche portato, quando possibile, alla scelta di mantenere esistenti murature non idonee, per tipologia e consistenza, rinforzandole con tecniche tipo intonaco armato con fibre di vetro, o mediante rimpello. In alcuni casi le murature non idonee sono state demolite e sostituite con altre di adeguate caratteristiche meccaniche.

Lo stato di progetto, come già anticipato, ha preso a riferimento per la definizione dello stato dei luoghi la verifica di vulnerabilità sismica prodotta nel Febbraio 2020. Nel presente progetto è stato quindi implementato il modello dello stato dei luoghi già definito inserendo nuovi elementi costruttivi ed aggiornando ove necessario le caratteristiche dei materiali e degli interventi strutturali.

Le verifiche del comportamento globale della struttura in elevazione in muratura è stata trattata con il software 3Muri della STADATA, a cui si sono affiancati fogli di calcolo in formato Excel per la valutazione di elementi semplici (singoli pannelli murari, travetti, arcarecci ecc...).

L'approccio seguito per la progettazione degli interventi di seguito descritti è stato quello del miglioramento sismico, così come definito al par. 8.4.2 delle NTC2018 per edifici di classe III. Tale approccio è stato condiviso, su suggerimento del RUP della commessa Arch. Mario Berni, con il responsabile P.O. del Settore Sismica Regionale di Firenze Arch. Marco Prucher, al quale è stato richiesto un parere preventivo sulla possibilità di considerare gli interventi previsti come intervento locale (par. 8.4.1 NTC2018), date

esigenze sia di conservazione e tutela che di budget, come spiegato nella nota di accompagnamento allegata alla documentazione inviata all'Arch. Prucher in data 15/05/2021, contenente il materiale progettuale ed una bozza delle Verifiche di Vulnerabilità Sismica (Allegato I). A tale richiesta ha fatto seguito un colloquio in modalità telematica, durante il quale l'Arch. Prucher ha stabilito che il corretto inquadramento per gli interventi previsti era quello del miglioramento sismico. Le risultanze del confronto con l'Arch. Prucher sono riportate nella relazione riassuntiva dell'incontro, già inviata al Comune di Campi Bisenzio in data 12/06/2020 (Allegato II).

6. Descrizione delle opere

La soluzione scelta in fase di studio di fattibilità (progetto preliminare), di analisi di vulnerabilità sismica, ed estesa in fase di progetto definitivo, comporta una serie di interventi sulla struttura volti al consolidamento delle strutture portanti verticali e orizzontali, nonché delle strutture di fondazione.

Il complesso di interventi previsti si configura come un miglioramento sismico, il quale modifica il comportamento globale del fabbricato rispetto all'azione sismica, aumentando in particolare la capacità sismica, secondo i parametri definiti dalle NTC2018 ed in accordo con la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011 sulla Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Un intervento di adeguamento sismico, comporterebbe un insieme di interventi altamente onerosi ed invasivi, che snaturerebbero del tutto il sistema strutturale del fabbricato stesso, e pertanto incompatibili alla sua tutela.

L'intervento si svilupperà su più livelli, che per semplicità riassumeremo secondo i seguenti capitoli:

1 – Rifacimento completo del solaio a terra e ricucitura, mediante cordoli, dello spiccato delle murature;

Per far fronte agli incipienti problemi di risalita capillare di umidità che interessano tutto il piano terreno, per i solai a terra si prevede la completa demolizione dei massetti e vespai e lo scavo del terreno sottostante fino ad una quota di circa 70 cm rispetto alla futura quota finito. Le stratigrafie sono state verificate preliminarmente con saggi (ai quali ha assistito anche una archeologa della Soprintendenza). Per il nuovo solaio a terra si prevede la realizzazione di uno strato di livellamento di circa 10 cm, su cui disporre un gattaiolato prefabbricato con casseri a perdere, su cui verranno realizzati i rimanenti strati di finitura (non di pertinenza delle opere strutturali). In corrispondenza delle murature perimetrali di ogni campo di gattaiolato a terra si prevede la realizzazione di un cordolo continuo di consolidamento/ricucitura delle fondazioni collegato alle murature esistenti. Il fabbricato patisce un quadro fessurativo (invero non preoccupante quanto alla staticità) che può essere arrestato con un collegamento al piede delle murature.

2 – Consolidamento delle murature esistenti mediante l'eliminazione di nicchie;

Le nicchie ed i tamponamenti di pregresse aperture non convenientemente ammortati, presenti in alcuni degli elementi portanti, costituiscono una riduzione della sezione resistente delle murature, pertanto ove sia possibile dal punto di vista distributivo e costruttivo, esse saranno murate con muratura nuova ed ammortata in blocchi di laterizio, in relazione al caso specifico. Ricostruendo così la continuità delle tessiture murarie.

3 – Rafforzamento delle murature esistenti mediante il consolidamento di aperture tamponate;

Durante le operazioni di rilievo sono state individuate delle aperture successivamente tamponate nelle murature principali del fabbricato. Per queste si prevede la demolizione e successiva richiusura, con ammorsamento alle murature esistenti.

4 – Consolidamento di singole porzioni murarie mediante l'impiego di cerchiature;

In corrispondenza di nuove aperture, risultanti dalle variazioni distributive del progetto architettonico, ed in corrispondenza della modifica delle dimensioni delle aperture esistenti, o comunque in corrispondenza di picchi di sollecitazione delle murature, si prevede il rinforzo di tali aperture mediante l'inserimento di cerchiature metalliche.

5 – Realizzazione della struttura di fondazione a servizio della realizzazione di un nuovo ascensore esterno;

Per il superamento delle barriere architettoniche viene previsto l'inserimento di un ascensore che sbarchi a tutti i piani del fabbricato, posto nella corte interna su cui il fabbricato affaccia. Si prevede, per esso, la realizzazione di una platea di fondazione posta su uno scavo di profondità di circa 1 m rispetto al livello finito, connessa alla muratura perimetrale del fabbricato. Dalla platea spiccheranno le strutture in acciaio del castello dell'ascensore.

6 – Intervento di cuci-scuci in corrispondenza delle murature lesionate;

I rilievi effettuati in sito hanno censito alcune lesioni sulle murature principali dell'edificio (lesioni di tipo passante che, tuttavia, allo stato attuale non appaiono in progresso), a varie quote dello stesso, per le quali si prevede un intervento di risarcitura scuci-cuci mediante demolizione dei lembi coinvolti e la ricostruzione delle stesse fino al ripristino delle sezioni iniziali.

7 – Interventi di risarcitura delle murature nelle sedi dove è previsto il passaggio degli impianti;

8 – Intervento di rinforzo dei solai di interpiano mediante l'inserimento di una soletta armata in calcestruzzo;

Si prevede il consolidamento della quasi totalità dei solai di interpiano esistenti attraverso l'inserimento a fianco delle travi in legno esistenti di travi in acciaio intradossali e la realizzazione di una soletta armata in estradosso in calcestruzzo alleggerito tipo LECA CLS1400 o similari di spessore medio di 5 cm, la quale verrà collegata alle murature perimetrali di ogni campo di solaio mediante l'esecuzione di tasche nelle quali verranno inserite barre di armatura a coda di rondine. Si prevede inoltre l'inserimento di dormienti al di sotto delle sedi di appoggio degli elementi dell'orditura principale esistente. Si dà atto che le generalità di tali solai sono ad oggi occultati da controsoffitti.

9 – Rifacimento completo dei solai di interpiano che risultano ammalorati;

Per i solai di piano eccessivamente ammalorati, o che risultano incompatibili con le soluzioni distributive del progetto architettonico, si prevede in rifacimento completo degli stessi. Al posto di tali solai si realizzano nuovi solai in legno tipologicamente uguali ai solai rimossi.

10 – Rinforzo della struttura di sostegno del torrino;

Rispetto alla struttura del torrino esistente si prevede un intervento di rinforzo del sistema di travi che sostiene tale elemento mediante l'utilizzo di piastre metalliche ed il risanamento della muratura portante in corrispondenza delle zone di connessione. Riguardo alla copertura del torrino, si prevede la sostituzione della trave in legno che sostiene la capriata con una trave dello stesso materiale ma di sezione adeguata. Per scongiurare azioni di spinta in sommità le murature del torrino verranno ricucite in testa mediante una piastra in acciaio lungo tutto il loro perimetro, tale piastra risulterà ricoperta dal manto di copertura, e dunque in nessun modo visibile, sia internamente che esternamente al fabbricato.

11 – Rinnovamento della copertura;

La copertura dell'edificio risulta articolata in falde a quote differenti, ed interessate da differenti stati di degrado. La falda est e metà della falda nord est della copertura nord ovest (quella relativa al prospetto principale che affaccia su piazza Matteotti, definita a padiglione interrotto), sono state recentemente oggetto di ristrutturazione mediante completa sostituzione (rif. N.O. prot. n.5283 del 07/05/2018), e pertanto non saranno oggetto di intervento. La restante parte della copertura presenta elementi in avanzato stato di degrado e gli elementi presenti risultano sottodimensionati rispetto ai carichi cui sono soggetti; pertanto si prevede il completo rifacimento. La nuova copertura verrà realizzata con la stessa tecnologia e materiali della copertura esistente, ovvero mediante l'inserimento di puntoni (per la parte a padiglione interrotto) ed una serie di arcarecci in legno paralleli alle murature perimetrali, su cui poggerà un sistema di travetti anch'essi in legno, i quali sorreggeranno uno scempiato in cotto ed uno strato in OSB, il quale crea un piano di lavoro sicuro, assicura una distribuzione dei carichi uniforme, e rilega il piano di falda. Per tutto lo sviluppo perimetrale della copertura verrà inserita una piastra di acciaio di collegamento e ricucitura, inghisata alla muratura esistente, anch'essa, come previsto per il rinforzo delle murature del torrino, completamente invisibile poiché inserita al di sotto del manto di copertura.

12 – Sostituzione di elementi murari non idonei con nuove strutture;

Rispetto ai pannelli murari (non soddisfacenti la condizione di snellezza limite convenzionale delle pareti in muratura portante definita al par. 4.5.4 delle NTC 2018), si prevede la demolizione degli stessi ed il rifacimento ex novo con murature in mattoni dello spessore di 25cm, ammorsate alla muratura esistente.

13 – Rimpello muratura esistente con inserimento diatoni;

Nel caso di muri eccessivamente snelli, quando lo spessore delle murature al piano terreno lo consente, in alternativa al rinforzo di cui al punto precedente si prevede l'utilizzo della tecnica dell'accoppiamento alla muratura, mediante la quale si aumenta lo spessore totale della stessa realizzando dei muri di mattoni UNI pieni ad una testa, connessi alla muratura esistente mediante diatoni disposti in maniera diffusa sulla specchiatura della parete.

14 – Rinforzo muratura esistente mediante intonaco armato.

Si prevede il consolidamento di alcune murature portanti che non risultano soddisfare le verifiche statiche, (per carico o per snellezza geometrica), mediante la tecnica dell'intonaco armato tipo FIBRENET, tramite applicazione di rete preformata e monolitica in G.F.R.P. adeguatamente connessa alla muratura esistente e finita con applicazione di intonaco a base di calce.

7. Obblighi della sicurezza

L'intervento così come descritto è soggetto ai dettami del D.Lgs. 81/2008 prevedendo, presumibilmente, la presenza di più ditte coinvolte, secondo le modalità permesse dal Codice.

Per tale motivo l'intervento è soggetto alla nomina di un coordinatore in fase di progettazione (CSP) che curi la stesura del piano di sicurezza e coordinamento (PSC), ai sensi dell'art. 91 comma 1 lettera a, e del fascicolo dell'opera di cui al comma 1 lettera b.

Prima dell'inizio delle lavorazioni il committente/responsabile dei lavori provvederà all'invio della notifica preliminare così come prescritto dall'art. 99.

Sempre nell'ambito della redazione del PSC sono individuati i costi relativi alla manodopera ed i costi non soggetti a ribasso afferenti alla sicurezza.

8. Sottoservizi ed impianti

Sarà cura della ditta esecutrice e delle eventuali ditte operanti sul cantiere verificare prima dell'inizio dei lavori la presenza o meno di sottoservizi presenti nelle zone di lavorazione. Sarà inoltre cura dell'esecutore verificare la presenza di impianti di qualsivoglia natura lungo le pareti o i solai oggetto di intervento in modo da evitare interferenze. Nel qual caso dovrà essere predisposto ogni intervento affinché le lavorazioni possano svolgersi in sicurezza e che l'opera compiuta rispetti i requisiti di legge in materia di impianti. Si segnala a tal proposito la presenza di un cabina ENEL posta al piano terreno sul lato sinistro prospetto di piazza G. Matteotti, accessibile direttamente dalla piazza. Il vano ENEL risulta posto nel vano sottoscala del Palazzo Pretorio, e non è stato oggetto di ispezione.

9. Indagini

Come indicato in sede di progetto definitivo, il presente progetto esecutivo, preliminarmente al deposito della pratica sismica, prevede l'esecuzione di alcune prove ed alcuni saggi sul fabbricato, le quali vengono elencate di seguito:

1. Esecuzione di 3 martinetti piatti, da eseguirsi sulla muratura di mattoni pieni e sulla muratura in pietrame caratterizzante la maggior parte dei maschi murari del fabbricato, così da poter completare il livello di conoscenza raggiunto (LC2) per la definizione delle caratteristiche meccaniche dei materiali stessi;
2. Prove di carico sui solai di piano primo e di piano secondo aventi rilevanza dal punto di vista architettonico, al fine di poterne certificare l'idoneità statica senza la necessità di approfondimenti e/o interventi di rinforzo.
3. Esecuzione di saggio sul solaio di piano primo sopra stanza dell'Associazione Partigiani d'Italia per prelievo dimensionale dei profili in acciaio ed esecuzione di prova con micro durometro portatile per la stima delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio (accertamento non eseguito in precedenza in quanto locali in uso ad Associazioni e non disponibili a suo tempo).

Di comune accordo con il R.U.P. si è scelto di posporre tali approfondimenti ad una fase successiva alla presentazione del presente progetto esecutivo, ma comunque prima del deposito del progetto strutturale presso il Settore Sismica della Regione Toscana, e quindi prima dell'esecuzione dei lavori.

Tale scelta risulta legata alla natura delle prove e degli accertamenti da eseguire.

L'esecuzione dei doppi martinetti piatti risulta utile al raggiungimento del programmato livello di conoscenza (LC2) delle caratteristiche meccaniche degli elementi strutturali del fabbricato, il quale non dipende dall'esito di tali prove, ma solamente dalla loro esecuzione. Con un livello LC2 si riesce a contemperare sicurezza strutturale e conservazione del bene, riducendo interventi strutturali invasivi quanto costosi ed inutili.

L'esecuzione delle prove di carico sui solai di piano primo e secondo, aventi rilevanza dal punto di vista architettonico, viene eseguita principalmente per garantire la possibilità di conservazione dei solai stessi. Tali solai non presentano infatti segni di degrado o di cedimento, e peraltro risultano allo stato di fatto già rinterzati da profili in acciaio evidentemente successivi alla realizzazione dei solai stessi. Per questo motivo si ritiene probabile che le prove di carico abbiano un esito positivo, e pertanto non produrranno variazioni al progetto esecutivo in oggetto.

Il solaio di piano primo, sopra la stanza dell'Associazione Partigiani d'Italia, non risulta oggetto di intervento nel presente progetto esecutivo. Dalle risultanze del saggio stratigrafico eseguito in sede di progetto preliminare, questo solaio risulta costituito da una struttura portante in profili metallici, con elementi di alleggerimento in laterizio e soletta in cls. Quest'ultimo risulta dunque tipologicamente differente da tutti gli altri solai del fabbricato, e sicuramente oggetto di intervento successivo alla realizzazione del fabbricato originario. Per tale motivo si ritiene che, con buona probabilità, l'analisi degli elementi strutturali esistenti consenta di poter ritenere tale solaio idoneo a sopportare i carichi di progetto, senza dunque aggiunte sostanziali agli interventi previsti in questa sede.

Si prevede inoltre la verifica delle cornici in pietra delle aperture principali del prospetto di piano terra su piazza G. Matteotti, al fine di determinarne la profondità di immissione nella muratura e la loro compatibilità con le cerchiature previste (N.B. questa non risulta un'indagine preventiva ma di fatto un'ipotesi da verificare prima dell'esecuzione delle opere).

La verifica delle cornici in pietra presenti sui prospetti principali risulta in ogni caso una verifica eseguibile in fase realizzativa, e che in ogni caso non comporterà modifiche sostanziali rispetto alla soluzione progettuale individuata di inserimento delle cerchiature metalliche. La differente posizione delle cornici influenzerà infatti gli aspetti operativi dell'esecuzione degli interventi previsti, ma non la loro eseguibilità. È pertanto questo un accertamento che va eseguito in fase di lavorazione.

Rispetto all'esecuzione dei saggi e delle prove di cui sopra si allega il preventivo aggiornato della ditta Laboratorio Sigma s.r.l. (Allegato III).

Allegati:

- Allegato I_Nota di accompagnamento alla richiesta di parere;
- Allegato II_Relazione incontro con Arch. Prucher;
- Allegato III_Preventivo Sigma prove di carico e saggi.

Firenze, dicembre 2021

Il tecnico incaricato
Ing. Stefano Bertagni

ALLEGATO I

Spett. Settore Sismica Regionale,

Sede di Firenze,

al responsabile P.O. Arch. Marco Prucher,

marco.prucher@regione.toscana.it

Firenze, 15/05/2020

**Oggetto: Individuazione intervento strutturale ristrutturazione del Palazzo Pretorio a Campi Bisenzio:
nota di accompagnamento**

Egr. Arch. M. Prucher,

trasmetto una sintetica nota con la quale descrivo l'intervento e riporto le opzioni.

L'attività progettuale muove dall'esigenza di ristrutturare il Palazzo Pretorio nella sua interezza dopo un periodo di sotto-utilizzazione per destinarlo ad uffici comunali del Comune di Campi Bisenzio. L'immobile è vincolato dalla Soprintendenza. Lo stato ed il livello di conoscenza dell'immobile lo si può desumere dagli allegati da 1, 3, 4 e 5.

Le modifiche architettoniche distributive (anche a causa del sussistente vincolo di soprintendenza) sono assai limitate: solo pochi interventi sparsi qua e là su alcune murature portanti. Modifiche che, tuttavia, come vedrà nella pianta (allegato 6) non sempre rispettano le minime mazzette così come consigliato dal Comitato Tecnico Scientifico. È pur vero che tali interventi, con un poco di sforzo e qualche rinuncia, possono essere modificati e ricondotti nel recinto di quanto suggerito dal CTS: spostando qualche apertura ad esempio. Forse non tutte ma la maggior parte sì.

Le coperture (eccetto una porzione di circa il 20% della superficie del tetto che fu ripristinata qualche anno fa, con regolare deposito G.C.) sono da ristrutturare. Il progetto preliminare ne prevede il completo rifacimento, con eguali tipologie ed orditure (fatto salvo che la nuova struttura di copertura avrà sezioni verificate ai carichi verticali). Si è prevista anche la posa di un pannello OSB 12-18 mm e di un profilo metallico piatto perimetrale sulle murature, con spillature sul muro. Ciò al fine di ricucire senza tuttavia aggravare i carichi G1 e G2.

I solai, dei quali conosciamo le orditure e le sezioni resistenti (si veda allegato 4), saranno consolidati con profili metallici rompi tratta posti in intradosso e con solette armate (non collaboranti con il legno) spillate perimetralmente. È stato già previsto di non aumentare significativamente i G1 e G2 dei solai, lavorando con massetti alleggeriti qualora è previsto un aumento di spessore degli stessi. I solai, quindi, saranno verificati staticamente. Alcuni solai, dotati di caratteristiche di elevato pregio architettonico (a vista del tipo a cassettoni), saranno sottoposti a prova di carico e si auspica che risulteranno idonei anche senza interventi di consolidamento all'intradosso. Per nostra esperienza alcuni solai che non verificano, poi all'esito della prova, forniscono un esito positivo.

Al piano terra, che patisce di una vistosa risalita di umidità, si prevede di scavare l'esistente massicciata e realizzare un gattaiolato cupolex con cordoli perimetrali in c.a. collegati con tasche alla muratura con la funzione di rilegare alla base le murature (si vedano allegati 1 e 2).

Da segnalare che i saggi hanno indicato una quota di appoggio delle fondazioni dirette non certo superficiale, tanto che l'immobile non patisce quadri fessurativi derivanti da dissesti o cedimenti fondali.

Il lieve (e fisiologico) quadro fessurativo si manifesta solo in alcune zone alte e si ritiene possa derivare da alcuni elementi spingenti (attualmente) della copertura, ed al fatto che alcune murature risultano slegate (si veda allegato 3).

Verifica di vulnerabilità

La verifica di vulnerabilità condotta (dallo scrivente) ha manifestato ovviamente una non-verifica. Ovviamente di tipo sismico ma anche statica.

Le murature più lontane dalla verifica sono quelle di una testa in laterizio, che spesso non verificano causa eccessiva snellezza. Anche altre murature più spesse non verificano, a causa del tipo di muratura, molto scadente.

Il livello di conoscenza assunto è LC1, in quanto abbiamo fatto molte stonacature ma nessun martinetto piatto doppio (si vedano allegati 3 e 4).

Inquadramento interventi

Inizialmente abbiamo approcciato il miglioramento. Questo ci dava la possibilità di mantenere invariato il progetto architettonico, così come previsto dal progettista architettonico, la aperture nei muri per le esigenze funzionali. Comunque si prevede di verificare e consolidare solai e coperture da un punto di vista statico. Gli interventi previsti (anche la ripartizione orizzontale della soletta dei solai

e quella delle legature dell'OSB in copertura) fanno aumentare il coefficiente ξ_E (par. 8.4.2 NTC2018) di circa 0.2 (da circa 0.32 a circa 0.52).

Tuttavia i costi che emergono, soprattutto per portare a verificare staticamente le murature (fibranet+rimpelli, demolizioni e rifacimento delle murature) sono fuori budget. Allora abbiamo rivalutato la via più economica: l'intervento locale.

In quel caso, per rientrare nel recinto del CTS, si devono aumentare alcune mazzette e/o ricentrare alcune aperture con maggiori sacrifici distributivi. Rimangono inalterati gli obiettivi sui solai e coperture (solette e OSB).

La domanda è, pertanto, se sia comunque possibile un intervento di tipo locale per addivenire a soddisfare le esigenze di budget e di minore invasività sulle murature (va infatti contemplato che le opere di consolidamento statico sulle murature saranno mal digeribili dalla Soprintendenza). Rimane ferma la volontà di adeguare staticamente solai e copertura. Quello che balla, in sostanza, è la verifica statica delle murature.

Aggiorniamoci pure per chiarimenti.

Cordiali saluti

Ing. Stefano Bertagni

Elenco allegati:

1. Relazione di progetto preliminare;
2. Tavole interventi preliminare;
3. Relazione generale e sulle indagini (v. vulnerabilità);
4. Relazione indagini SIGMA Palazzo Pretorio;
5. Scheda_edifici_liv1_2_NTC08 Palazzo Pretorio;
6. Tavole stato sovrapposto progetto definitivo.

ALLEGATO II

Spett.le Comune di Campi Bisenzio
Via P. Pasolini, 18 - 50013 Campi Bisenzio (FI)
5° Settore - Servizi Tecnici / Valorizzazione del Territorio
Alla c.a. Ing. Domenico Ennio Maria Passaniti
e Arch. Mario Berni

Oggetto: Relazione riassuntiva dell'incontro telematico con il Responsabile P.O. Sismica – presidio zonale Firenze-, Arch. Marco Prucher, in merito alla tipologia di intervento da adottare per i lavori di ristrutturazione del Palazzo Pretorio e locali connessi da destinare a uffici comunali.

Dietro impulso dell'Arch. Berni, RUP della commessa, si è svolto in data 11/6 u.s. un colloquio in videoconferenza con il Responsabile P.O. Sismica – presidio zonale Firenze, Arch. Marco Prucher, in relazione alla tipologia di intervento da adottare per i lavori di ristrutturazione del Palazzo Pretorio, dal quale è emerso come quest'ultimo ritenga più idoneo un intervento di miglioramento sismico.

Nei giorni passati avevamo inviato all'Arch. Prucher tutto il materiale progettuale e le Verifiche di Vulnerabilità Sismica (sebbene non ancora ufficializzate, ma in bozza). Il miglioramento sismico, secondo l'Arch. Prucher, risulta più adatto ad un edificio per il quale la Verifica di Vulnerabilità Sismica ha evidenziato come quest'ultimo non risulti verificato sia ai carichi verticali che sismici. Ciò, in ragione anche del fatto che, a seguito della ristrutturazione prevista, ospiterà uffici pubblici. Inoltre gli interventi previsti di rifacimento del tetto con inserimento di un piano in pannelli OSB e di rifacimento/consolidamento dei solai di piano mediante la realizzazione di una soletta armata, modificano il comportamento globale dell'intero fabbricato, aumentandone in particolare la rigidità, e sono quindi mal riconducibili ad un intervento di tipo locale. L'estensione globale delle opere, a suo dire, depone per un'approccio ampio e per l'appunto non-locale. Un altro fattore, sollevato dall'Arch. Prucher, che depone per il miglioramento riguarda la Classe d'Uso III assegnata al fabbricato: ad avviso di Prucher l'edificio non possiede fin dalle origini tale caratteristica, necessitando quindi, a questo passaggio progettuale, iniziative più radicali.

L'Arch. Prucher non ha escluso a priori l'ipotesi di perseguire una soluzione di intervento locale, puntualizzando tuttavia la netta discutibilità di tale scelta (che esclude il rinforzo delle murature) nei confronti dei risultati della Verifica di Vulnerabilità Sismica, soprattutto rispetto alle azioni statiche.

A titolo di cronaca, riporto che, in merito ai costi relativi alle due soluzioni di miglioramento sismico e di intervento locale, la differenza tra i due scenari scaturisce dagli interventi di rinforzo sulle murature previsti

nell'ipotesi di miglioramento sismico. In merito a tali spese si fa riferimento alla stima (di massima) dei costi delle due soluzioni da noi già presentata durante l'ultimo colloquio all'Arch. Mario Berni svoltosi in videoconferenza in data 07/05/2020, dalla quale si ricava un costo dell'intervento di miglioramento sismico di circa 275000,00 €, e di un costo dell'intervento locale (evinto stralciando dalla stima di miglioramento gli interventi di rinforzo delle murature) di circa 230000,00 €. La stima dei costi strutturali eseguita in fase di progetto preliminare si attestava a circa 220000,00 €, sebbene con quantità ridotte.

Tipo intervento	Statica solai e coperture	Statica murature	Verifica sismica	Costo opere strutturali (stima) esclusa IVA
<i>Intervento locale</i>	VERIFICATO	NON VERIFICATO	NON VALUTATA (non si può attestare alcun aumento della vita nominale)	230.000€
<i>Miglioramento sismico</i>	VERIFICATO	VERIFICATO	VALUTATA (lieve aumento della vita nominale)	275.000€

È inoltre da considerare che la scelta di un intervento di tipo locale comporterebbe la necessità di revisione del progetto architettonico, in quanto quello finora concordato risulta funzionale ad un intervento di miglioramento sismico, ovvero nel quale si ravvisa sovente il non rispetto delle mazzette murarie nella realizzazione di nuove aperture, che devono invece rispettare requisiti geometrici più stringenti, qualora inquadrate all'interno di un intervento locale.

È quindi nostro avviso, dovendosi tenere presenti i consigli dell'Ufficio del Genio Civile, che l'adozione di una politica di miglioramento sismico (che oltre alla risoluzione delle non conformità statiche aumenta - sebbene di poco - la capacità di risposta sismica e pertanto il tempo per cui l'Amministrazione deve rivedere le valutazioni¹ sia la più appropriata per un intervento complessivo come quello in esame. La differenza di

¹ vita nominale stimata allo stato di fatto pari a circa 2,5 anni (SLV) – vita nominale stimata a seguito dell'intervento di miglioramento sismico pari a circa 6 anni (SLV)

costo di una tale politica (rispetto ad un approccio minimo) sarebbe all'incirca il 6% dell'importo totale dei lavori.

Stante quanto sopra riportato, e le nostre osservazioni accluse, attendiamo indicazione su come procedere.

Firenze, lì 12/06/2020

Ing. Stefano Bertagni



ALLEGATO III

Spett.le

COMUNE DI CAMPI BISENZIO

Piazza Dante

50013 – Campi Bisenzio (FI)

E p.c.: dott. ing. Stefano Bertagni

e-mail: info@bertagnibaragli.it

prot. n. 739/21

Oggetto: Cantiere: Palazzo Pretorio – Campi Bisenzio (FI) – Preventivo per esecuzione di prove di carico, saggio su solaio e prove con martinetti piatti doppi.

A seguito di Vs. gradita richiesta, siamo a rimmetterVi la nostra migliore offerta per l'esecuzione di **n.3 prove di carico su porzioni di solaio** del primo piano e del sottotetto e **n.3 prove con martinetto piatto doppio** nel cantiere di cui all'oggetto.

1. Impalcato piano primo "stanza grande": il metodo è quello dei carichi distribuiti tramite il riempimento di **n.2 gommoni ad acqua**, aventi impronta (5x2)m² cadauno. I gommoni verranno riempiti gradualmente di acqua in modo da applicare al solaio una sollecitazione pari a quella prevista dal sovraccarico richiesto di **400 kg/m²**. Le frecce verranno rilevate tramite flessimetri centesimali a filo posti all'intradosso del solaio.
2. Impalcato piano primo "stanza piccola": il metodo è quello dei carichi distribuiti tramite il riempimento di **n.1 gommone ad acqua**, avente impronta (4x3)m². Il gommone verrà riempito gradualmente di acqua in modo da applicare al solaio una sollecitazione pari a quella prevista dal sovraccarico richiesto di **400 kg/m²**. Le frecce verranno rilevate tramite flessimetri centesimali a filo posti all'intradosso del solaio.
3. Impalcato piano secondo "stanza grande": il metodo è quello dei carichi distribuiti tramite il riempimento di **n.2 gommoni ad acqua**, aventi impronta (5x2)m² cadauno. I gommoni verranno riempiti gradualmente di acqua in modo da applicare al solaio una sollecitazione pari a quella prevista dal sovraccarico richiesto di **400 kg/m²**. Le frecce verranno rilevate tramite flessimetri centesimali a filo posti all'intradosso del solaio.
4. Esecuzione di saggio su solaio sopra stanza dell'Associazione Partigiani d'Italia per rilievo dimensionale dei profili in acciaio ed esecuzione di prova con microdurometro portatile per stima delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio.
5. Esecuzione di **n.3 martinetti piatti doppi** per stima del modulo elastico del paramento murario, compresi i tagli nella muratura. Resta esclusa ed a carico della Committenza la preparazione delle aree di prova (stonacatura con messa a nudo della muratura) ed il successivo ripristino.

Il costo totale per l'esecuzione delle prove di carico, del saggio e dei martinetti piatti, comprensivo di rapporto di prova finale, è di **€ 6.150 (euro seimilacentocinquanta/00) IVA esclusa.**



Nel caso in cui questo Laboratorio debba provvedere anche alla fornitura dell'acqua per la realizzazione del carico per le tre prove (punto **1, 2 e 3**) tramite autobotti, si consideri un costo aggiuntivo di **€ 1.350,00 (euro milletrecentocinquanta/00) IVA esclusa**.

Resta a carico della Committenza:

- la disponibilità e la pulizia dei luoghi (sgombri da oggetti) all'intradosso e all'estradosso del solaio oggetto di prova;
- la fornitura di **12m³ d'acqua in pressione per ogni prova di carico** (ad esempio da autobotte) per la realizzazione del carico **in un tempo massimo di due ore per ogni prova** e la fornitura di energia elettrica (220 V);
- la fornitura di idoneo mezzo di sollevamento (ad esempio trabattello) per raggiungere il solaio all'intradosso e posizionare i flessimetri;
- ripristino del saggio eseguito sul solaio sopra la stanza dell'Associazione Partigiani d'Italia;
- preparazione e ripristino delle prove con martinetto piatto doppio.

Si fa inoltre presente che le zone circostanti e sottostanti i solai in oggetto saranno interdette al passaggio di chiunque per tutta la durata delle prove.

In attesa di Vs. riscontro porgiamo distinti saluti.

Laboratorio Sigma s.r.l.

Campi Bisenzio, 7 dicembre 2021

Rif. ing. Tommaso Bianchi - cell. 348 8878742



Preventivo n. 739/21 del 7/12/2021

**DA RESTITUIRE FIRMATA PER ACCETTAZIONE
al fax 055/8985520 o via e-mail all'indirizzo bianchi@laboratoriosigma.it**

DITTA _____

VIA _____ N. _____ CAP _____ CITTA' _____

P.I. _____ C.F. _____

TEL. _____ FAX _____ e-mail _____

CODICE SDI _____

_____ *li* _____

_____ (firma e timbro)

A cura del Laboratorio Sigma S.r.l.
Riesame dell'ordine

Campi Bisenzio

Firma _____