

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20

**Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio
per la città metropolitana di Bologna
e le province di Modena, Ferrara, Reggio Emilia**

**COMUNE DI SALA BOLOGNESE
U.O.A. Servizio Urbanistica - Ufficio di Piano**



PROGETTAZIONE ADEGUAMENTO SISMICO
Ing. Roberto Dini

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

La presente relazione viene redatta a seguito del sopralluogo avvenuto in data odierna presso il complesso della Villa Manzoni (o Terracini) sita in Via Gramsci n. 315 nel Comune di Sala Bolognese (BO).

Durante la visita è emersa la necessità di meglio indicare i riferimenti normativi che portano alla necessità di condurre la campagna di indagini ipotizzata per la caratterizzazione della muratura costituente l'ossatura strutturale dell'edificio principale del complesso.

Lo scopo di questa relazione, quindi, è quello di fornire quelle indicazioni normative che stanno alla base delle scelte di quali saggi eseguire.

RELAZIONE

Al fine della valutazione del grado di sicurezza di un edificio ai carichi statici e sismici, si devono prendere in considerazione le norme inserite nel capitolo 8 delle NTC 2018 e nel capitolo C8 della Circolare **21 gennaio 2019**, n. 7 C.S.LL.PP..

La norma NTC2018 prevede, al fine di meglio decidere l'approccio progettuale da adottare per innalzare il grado di sicurezza di un edificio esistente, l'esplicitazione dei seguenti aspetti:

- l'analisi storico-critica (§8.5.1. delle NTC2018): ricostruzione del processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dalla costruzione, nonché gli eventi che l'hanno interessata;
- il rilievo geometrico-strutturale (§8.5.2. delle NTC2018): ricostruzione della geometria complessiva sia della costruzione che degli elementi costruttivi comprendendo i rapporti con le eventuali strutture in aderenza. Nel rilievo dovranno essere rappresentate le modificazioni intervenute nel tempo, come desunte dall'analisi storico-critica;
- la caratterizzazione meccanica dei materiali (§8.5.3. delle NTC2018): conoscenza adeguata delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado basandosi sulla documentazione disponibile, su verifiche visive in situ e/o su indagini sperimentali;
- la definizione dei livelli di conoscenza e fattori di confidenza (§8.5.4. delle NTC2018): sulla base degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive sopra riportate, saranno individuati i "livelli di conoscenza" dei diversi parametri coinvolti nel modello e definiti i correlati fattori di confidenza, da utilizzare nelle verifiche di sicurezza.

Nel capitolo §8.5.3. delle NTC2018 è specificato quanto segue:

"Le indagini dovranno essere motivate, per tipo e quantità, dal loro effettivo uso nelle verifiche; nel caso di costruzioni sottoposte a tutela, ai sensi del D.Lgs. 42/2004, di beni di interesse storico-artistico o storico-documentale o inseriti in aggregati storici e nel recupero di centri storici o di insediamenti storici, dovrà esserne considerato l'impatto in termini di conservazione. I valori di progetto delle resistenze meccaniche dei materiali verranno valutati sulla base delle indagini e delle prove effettuate sulla struttura, tenendo motivatamente conto dell'entità delle dispersioni, prescindendo dalle classi discretizzate previste nelle norme per le nuove costruzioni. Per le prove di cui alla Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/STC o eventuali successive

modifiche o interazioni, il prelievo dei campioni dalla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001."

Quanto sopra scritto comporta quindi di concordare preventivamente il numero di prove da effettuarsi al fine di avere una migliore caratterizzazione del materiale costituente le strutture portanti di un edificio esistente in muratura oltre alla posizione in cui eseguirle.

Ovviamente, una miglior caratterizzazione del materiale (oltre ad una rappresentazione della geometria dell'edificio più aderente alla realtà) porta a "conoscere" meglio la struttura portante del fabbricato e quindi a definire un livello di conoscenza più alto che comporta l'adozione di fattori di confidenza meno gravosi durante le analisi statico/sismiche.

La circolare esplicativa delle NTC2018 riporta quanto segue riguardo agli aspetti di analisi sopra menzionati.

"C8.5.2 RILIEVO

C8.5.2.1 COSTRUZIONI DI MURATURA

Nelle costruzioni di muratura, vista la grande varietà di materiali e tecniche costruttive impiegate, riveste un ruolo di primaria importanza la conoscenza della composizione degli elementi costruttivi e delle caratteristiche dei collegamenti, a partire dalla tipologia e disposizione dei materiali e dalla presenza di discontinuità; in questo ambito, la verifica dell'efficacia degli incatenamenti, siano essi lignei o metallici, merita una particolare attenzione.

Nel rilievo si possono individuare tre livelli di indagine, in relazione al loro grado di approfondimento.

Indagini limitate: sono generalmente basate su indagini di tipo visivo che, al rilievo geometrico delle superfici esterne degli elementi costruttivi, uniscono saggi che consentano di esaminare, almeno localmente, le caratteristiche della muratura sotto intonaco e nello spessore, caratterizzando così la sezione muraria, il grado di ammorsamento tra pareti ortogonali e le zone di appoggio dei solai, i dispositivi di collegamento e di eliminazione delle spinte.

Indagini estese: i rilievi e le indagini in-situ indicati al punto precedente, sono accompagnati da saggi più estesi e diffusi così da ottenere tipizzazioni delle caratteristiche dei materiali e costruttive e una aderenza delle indicazioni fedele alla reale varietà della costruzione.

Indagini esaustive: oltre a quanto indicato al punto precedente, le indagini sono estese in modo sistematico con il ricorso a saggi che consentano al tecnico di formarsi un'opinione chiara sulla morfologia e qualità delle murature, sul rispetto della regola dell'arte nella disposizione dei materiali, sia in superficie che nello spessore murario, sull'efficacia dell'ammorsamento tra le pareti e dei dispositivi di collegamento e di eliminazione delle spinte, oltre che sulle caratteristiche degli appoggi degli elementi orizzontali."

"C8.5.3 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

C8.5.3.1 COSTRUZIONI DI MURATURA

Nella caratterizzazione meccanica dei materiali si possono distinguere, in relazione al loro grado di approfondimento, tre livelli di prova.

Prove limitate: Si tratta di indagini non dettagliate e non estese, basate principalmente su esami visivi delle superfici, che prevedono limitati controlli degli elementi costituenti la muratura. Sono previste rimozioni locali dell'intonaco per identificare i materiali di cui è costituito l'edificio; in particolare, avvalendosi anche dell'analisi storico-critica, è possibile suddividere le pareti murarie in aree considerabili come omogenee. Scopo delle indagini è consentire l'identificazione delle tipologie di muratura alla quale fare riferimento ai fini della determinazione delle proprietà meccaniche; questo prevede il rilievo della tessitura muraria dei paramenti ed una stima della sezione muraria.

Prove estese: Si tratta di indagini visive, diffuse e sistematiche, accompagnate da approfondimenti locali. Si prevedono saggi estesi, sia in superficie sia nello spessore murario (anche con endoscopie), mirati alla conoscenza dei materiali e della morfologia interna della muratura, all'individuazione delle zone omogenee per materiali e tessitura muraria, dei dispositivi di collegamento trasversale, oltre che dei fenomeni di degrado. È inoltre prevista l'esecuzione di analisi delle malte e, se significative, degli elementi costituenti, accompagnate da tecniche diagnostiche non distruttive (penetrometriche, sclerometriche, soniche, termografiche, radar, ecc.) ed eventualmente integrate da tecniche moderatamente distruttive (ad esempio martinetti piatti), finalizzate a classificare in modo più accurato la tipologia muraria e la sua qualità.

Prove esaustive: In aggiunta alle richieste della categoria precedente, si prevedono prove dirette sui materiali per determinarne i parametri meccanici. Il progettista ne stabilisce tipologia e quantità in base alle esigenze di conoscenza della struttura. Le prove devono essere eseguite o in situ o in laboratorio su elementi indisturbati prelevati in situ; esse possono comprendere, se significative: prove di compressione (ad esempio: su pannelli o tramite martinetti piatti doppi); prove di taglio (ad esempio: compressione e taglio, compressione diagonale, taglio diretto sul giunto), selezionate in relazione alla tipologia muraria e al criterio di resistenza adottato per l'analisi. Le prove devono essere eseguite su tutte le tipologie murarie o comunque su quelle relative agli elementi che, dall'analisi di sensibilità basata sui dati preliminari (§ C8.5), sono risultati significativi per la valutazione della sicurezza. I valori per le verifiche saranno ottenuti, a partire dai valori medi presenti nella Tabella C8.5.1, utilizzando misure sperimentali dirette sull'edificio, tenendo conto dell'attendibilità del metodo di prova. In sostituzione, possono essere considerati i risultati di prove eseguite su altre costruzioni della stessa zona, in presenza di chiara e comprovata corrispondenza tipologica per materiali e morfologia.”.

La norma prevede quindi il seguente accoppiamento tra livelli di conoscenza e fattori di confidenza (i livelli di conoscenza sono ordinati per informazione crescente):

- LC1: conoscenza scarsa della geometria della struttura, dei dettagli costruttivi, della proprietà dei materiali e delle connessioni tra i diversi elementi che comporta un fattore di confidenza FC pari a 1,35 (tale valore andrà ad “amplificare” i carichi a cui è sottoposta la struttura e quindi a peggiorarne le prestazioni);
- LC2: conoscenza media delle informazioni di cui al punto precedente che comporta un fattore di confidenza FC pari a 1,20;
- LC3: conoscenza ottimale delle informazioni di cui al punto precedente che comporta un fattore di confidenza FC pari a 1,00.

È quindi chiaro che un esame più approfondito della struttura comporta una conoscenza ottimale e quindi un valore più basso per quanto riguarda l'amplificazione degli effetti dei carichi gravanti.

Anche su quanto appena scritto, la circolare esplicativa delle NTC2018 riporta quanto segue.

“C8.5.4 LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA

I fattori di confidenza sono utilizzati per la riduzione dei valori dei parametri meccanici dei materiali e devono essere intesi come indicatori del livello di approfondimento raggiunto.

Limitatamente al caso di verifiche in condizioni non sismiche di singoli componenti (ad esempio solai sui quali siano state condotte indagini particolarmente accurate) oppure di verifiche sismiche nei riguardi dei meccanismi locali, è possibile adottare livelli di conoscenza differenziati rispetto a quelli impiegati nelle verifiche sismiche globali.

Di seguito, con riferimento alle specifiche contenute al § 8.5 delle NTC, è riportata una guida alla stima dei Fattori di Confidenza (FC), definiti con riferimento ai tre Livelli di Conoscenza (LC) crescenti, secondo quanto segue.

LC1: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini limitate sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove limitate sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,35$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC2 solo a causa di una non estesa conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);

LC2: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini estese sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove estese sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,2$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC3 solo a causa di una non esaustiva conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);

LC3: si intende raggiunto quando siano stati effettuati l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, come descritta al § C8.5.1, il rilievo geometrico, completo ed accurato in ogni sua parte, e indagini esaustive sui dettagli costruttivi, come descritto al § C8.5.2, prove esaustive sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, come indicato al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1$ (da applicarsi limitatamente ai valori di quei parametri per i quali sono state eseguite le prove e le indagini su citate, mentre per gli altri parametri meccanici il valore di FC è definito coerentemente con le corrispondenti prove limitate o estese eseguite).

Per raggiungere il livello di conoscenza LC3, la disponibilità di un rilievo geometrico completo e l'acquisizione di una conoscenza esaustiva dei dettagli costruttivi sono da considerarsi equivalenti alla disponibilità di documenti progettuali originali, comunque da verificare opportunamente nella loro completezza e rispondenza alla situazione reale.

La quantità e il tipo di informazioni richieste per conseguire uno dei tre livelli di conoscenza previsti, sono, a titolo esclusivamente orientativo, ulteriormente precisati nel seguito.”.

Quanto sopra riportato è quindi alla base dell'analisi progettuale che si intende portare avanti ed è per questo che si intende portare avanti una campagna di indagine tesa ad arrivare ad

ottenere un livello LC2 (che non penalizza in maniera oltremodo esagerata la struttura) attraverso anche prove in situ quali i martinetti piatti doppi in un numero sufficiente a fornire le informazioni necessarie eseguendole in zone meno invasive.

In ultimo, si definiscono qui di seguito le tipologie di intervento ammesse su edifici esistenti secondo quanto stabilito al §8.4. delle NTC2018. Si individuano le seguenti categorie di intervento:

- interventi di riparazione o locali: interventi che interessino singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti;
- interventi di miglioramento: interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3;
- interventi di adeguamento: interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3.

Per i beni di interesse culturale ricadenti in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del DLgs 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", è in ogni caso possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando comunque la valutazione della sicurezza per cui si rendono necessarie le prove in situ per una miglior conoscenza dell'edificio e, di conseguenza, un minor aggravio degli effetti dei carichi applicando valori FC pari a 1,20 se non 1,00.

CONCLUSIONI

Tenuto conto di quanto relazionato e viste le caratteristiche del fabbricato emerse da una prima campagna di indagine esclusivamente visiva, sono ad indicare il seguente programma di prove per la caratterizzazione dei materiali presenti:

- esame visivo preliminare sulle murature andando a rimuovere l'intonaco e successiva esecuzione di una prova con martinetto idraulico doppio per ogni impalcato e per ogni tipologia di muratura individuata;
- esame visivo preliminare sulle travi di impalcato andando a rimuovere eventuali stucchi e successiva esecuzione di prove adeguate all'ottenimento dei parametri caratteristici di resistenza (non c'è evidenza che siano in legno, miste legno/acciaio o altro materiale); la quantificazione del numero di prove da eseguirsi (anche dal punto di vista economico) dovrà essere fatto in un momento successivo;
- prove di carico in numero almeno pari alle tipologia di solaio presenti e suddivise su più impalcati;
- rilievo delle fondazioni presenti e prelievo di carote qualora le stesse siano in conglomerato cementizio armato in due o più punti da identificarsi in loco preventivamente;
- indagine geologico/geotecnica sul terreno circostante;

Quanto sopra proposto è valevole sia per un intervento di miglioramento che di adeguamento del fabbricato.

Le indagini necessarie per accertare le caratteristiche geometriche, di resistenza e dei materiali esistenti e le caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione sono pertanto le seguenti.

RILIEVO GEOMETRICO DEI PROSPETTI

Il rilievo fotogrammetrico dei prospetti e delle coperture (già eseguito) permetterà di definire lo stato di conservazione degli intonaci e individuare le lesioni strutturali esistenti nelle murature esterne.

Ulteriori saggi sugli intonaci esterni con utilizzo di cestello elevatore per caratterizzarne la consistenza e completare il rilevamento di eventuali lesioni esistenti: n° 16 saggi;

RILIEVO INTERNO DI DETTAGLIO

Il rilievo interno di dettaglio dovrà permettere la rappresentazione geometrica degli spazi interni e documentare per ogni ambiente la presenza e caratterizzazione di eventuali decori;

INDAGINE GEOTECNICA

N° 2 prove penetrometriche statiche e/o dinamiche superpesanti (CPT/DPSH);

N° 2 saggi con miniescavatore all'esterno;

N° 2 saggi con miniescavatore all'interno per valutare la tipologia delle fondazioni sia dell'edificio che della struttura in c.c.a.;

INDAGINE SISMICA

1 Sismica a rifrazione MASW

1 Sismica passiva HVSR

Le apparecchiature con cui eseguire le prove saranno scelte sulla base dei parametri di sicurezza e accessibilità dei luoghi.

PROVE STRUTTURALI E SUI MATERIALI

Prove di carico per solai n° 2 per piani primo e secondo e sottotetto: totale n° 6 prove;

Prove su murature con martinetto idraulico:

- N° 2 prove sulle murature esterne a ogni piano: totale n° 6 prove;
- N° 1 prove sulle murature interne ad ogni piano: totale n° 3 prove;
- N° 2 prelievi di carote sulle murature delle volte del piano seminterrato per valutare la stratigrafia delle volte ed effettuazione di prove di laboratorio su campioni rettificati;
- N° 2 prelievi di carote su strutture di c.c.a. al piano interrato ed effettuazione di prove di laboratorio;
- N° 2 prelievi di carote su strutture di c.c.a. al piano sottotetto ed effettuazione di prove di laboratorio;

ALTRE PROVE E SAGGI

N° 6 saggi di caratterizzazione della tipologia delle travi di solaio ad ogni piano: totale n° 18 saggi con relativi ripristini.

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20

N° 2 microcarotaggi di caratterizzazione della tipologia delle travi nei punti di esecuzione dei saggi di cui sopra: totale n° 6 microcarotaggi.

Rilievi con pacometro per individuazione di membrature metalliche all'interno dei masseti di solaio ed esecuzione di saggi esplorativi con relativi ripristini: n° 6 + 6 ai piani primo e secondo;

Verifica di stabilità degli arellati mediante saggi esplorativi e microcamere.

Tutte le prove saranno preventivamente concordati con SBAP e prevederanno modalità esecutive e posizionamenti in punti che consentano di non danneggiare superfici decorate e comprenderanno l'onere di ripristino.

MODELLAZIONI NUMERICHE E TIPOLOGIA DI ANALISI STRUTTURALE.

La modellazione numerica della struttura nella configurazione ante operam sarà effettuata con il software Pro_SAP della società 2SI s.r.l. in cui si andranno a idealizzare gli elementi strutturali da sottoporre ad un'analisi sismica di tipo push over.

L'analisi del modello strutturale con il software indicato permetterà la definizione dei livelli di sicurezza dell'edificio nonché la definizione dei valori di accelerazione al suolo corrispondenti agli stati limite definiti dalle norme tecniche vigenti.

LINEE GUIDA DI INTERVENTO

Sulla base delle indagini e dei saggi e quindi del raggiungimento di un maggior livello di conoscenza dell'edificio, sarà predisposto un progetto esecutivo che andrà a dettagliare ed eventualmente a modificare l'elenco degli interventi ora presentati e che sarà sottoposto ad autorizzazione ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs 42/2004 da parte di questo Ufficio.

In via preliminare si confermano le indicazioni dello Studio di Fattibilità con le seguenti precisazioni relative alle metodologie di consolidamento.

Il progetto di adeguamento o miglioramento sismico si proporrà:

- a) realizzazione di una struttura di sottofondazione atta a garantire il trasferimento delle azioni al sottostante terreno ed evitare l'eventuale innesco di cedimenti differenziali;
- b) realizzazione di piano rigido con catene, controventi e/o profili di acciaio negli impalcati intermedi;
- c) irrigidimento della muratura perimetrale con applicazione di betoncino in fibra di carbonio sulla faccia esterna sfruttando la presenza dell'intonaco e quindi dell'assenza di parti in pietra e/o laterizio a vista;
- d) collegamento del cordolo della copertura lignea di recente sostituzione con il "piano rigido" del piano terzo in modo tale da farla collaborare con il resto del fabbricato dal punto di vista sismico; tale operazione sarà garantito attraverso la realizzazione di controventi in profili di acciaio collegati a loro volta al paramento esterno.

I criteri di intervento saranno pertanto i seguenti:

1. realizzazione di struttura di sottofondazione tramite micropali ovvero affiancamento di nuove travi solidarmente collegate al sistema fondale esistente;

2. realizzazione di un piano rigido a livello di gronda con struttura interamente in carpenteria metallica a cerchiare dall'interno l'intera parte sommitale delle murature (collegandola cioè al cordolo di sommità esistente) e il solaio di piano terzo creando in tal modo una struttura scatolare rigida e per nulla spingente sulle murature sottostanti e consentendo il mantenimento dello sporto di gronda esistente;
3. realizzazione del consolidamento degli altri solai dei piani intermedi sottostanti mediante profili metallici all'intradosso dei solai lungo gli appoggi degli elementi costituenti i solai stessi e collegati tra loro trasversalmente in modo da creare un vincolo aventi le caratteristiche di ritegni orizzontali o catene; tali collegamenti potranno essere anche realizzati mediante carotaggio delle membrature esistenti in modo da renderli non visibili.
4. collegamento dei ritegni orizzontali metallici e/o delle catene alle murature mediante collegamenti trasversali e realizzazione sulla parete esterna, sempre in spessore di intonaco, di una fascia in rete/tessuto di acciaio galvanizzato tipo Geosteel G3300 e betoncino di minimo spessore additivato con resine, oppure mediante barre di acciaio inserite nei corsi della muratura;
5. realizzazione di fascia in rete metallica e betoncino di minimo spessore oppure mediante barre di acciaio inserite nei corsi della muratura, collegate alla carpenteria metallica interna a livello del sottogronda;
6. realizzazione di fasce verticali esterne in rete metallica o fibra di carbonio, in spessore di intonaco, per incrementare la rigidità delle murature nei maschi murari principali.

L'utilizzo in esterno di reti in tessuto di acciaio o di barre di acciaio inserite nei corsi della muratura permetterà di contenere lo spessore dell'irrigidimento strutturale a meno di 1 cm, permettendo nelle fasce di intervento la ricostituzione dell'intonaco negli spessori originari e con le scanalature decorative come esistenti.

In definitiva quindi l'intervento si propone di non modificare per nulla la percezione visiva esterna dell'edificio una volta realizzati i ripristini successivi alla realizzazione degli interventi strutturali.

In facciata infatti è prevista la asportazione di strisce limitate di intonaco, fino a portare a vista la muratura sottostante, individuate nelle zone sia compatibili con le esigenze strutturali, sia meno impattanti con i decori, cornici e marcapiani presenti.

Come detto la realizzazione delle fasce di consolidamento in rete o barre di acciaio e resine a rasare insisterà sui giunti delle murature o su uno spessore limitato dell'intonaco che potrà, a intervento realizzato, essere ricostituito con tecnologia del tutto tradizionale per lo spessore restante e reso perfettamente complanare all'intonaco preesistente ed infine oggetto di riprese di tinteggiatura per garantire la piena uniformità estetica del risultato finale.

A tal fine gli intonaci e le tinteggiature esistenti, risultato di rifacimenti ed integrazioni anche recenti, saranno oggetto di attenta campionatura per garantire la scelta, per le riprese ed integrazioni necessitate dagli interventi programmati, di materiali perfettamente omogenei agli attuali.

I capitesta dei connettori che collegano le fasce di consolidamento esterno alla struttura interna, pur di modesto spessore, saranno realizzati in incassi svasati appositamente realizzati nel corpo della muratura, al fine di assicurare la assenza di indesiderate bugnature e la planarità del risultato finale.

La struttura di contenimento della copertura e di collegamento e irrigidimento delle murature sommitali, sarà integralmente metallica e realizzata tutta all'interno delle murature stesse, cui

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20

sarà collegata con connettori puntuali, evitandosi così la realizzazione di ulteriori cordoli cementizi e dei conseguenti scassi sulle murature stesse.

Tale tecnica consente l'integrale mantenimento dello sporto di gronda, che sarà connesso alla nuova struttura e delle sagomature di sottogronda, così come delle gronde e dei pluviali esistenti.

La copertura del tetto non sarà smontata e manterrà, quindi, la geometria esistente.

Arezzo, 28 giugno 2021.

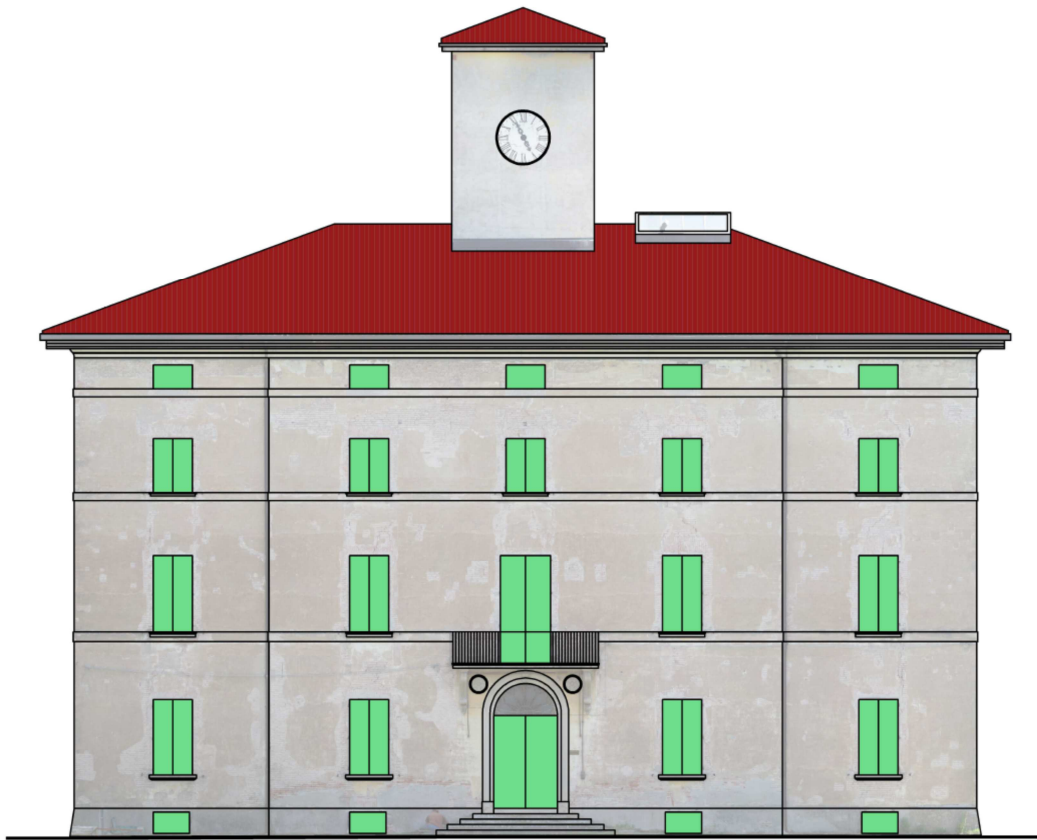
DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

Allegati:

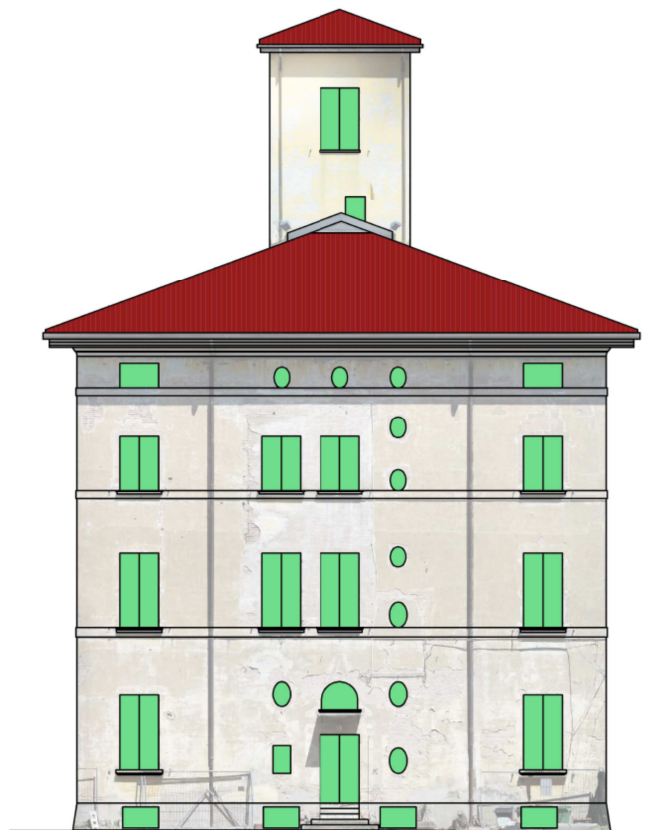
- prospetti edificio principale;
- copertura edificio principale.

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20



Prospecto 1 edificio principale



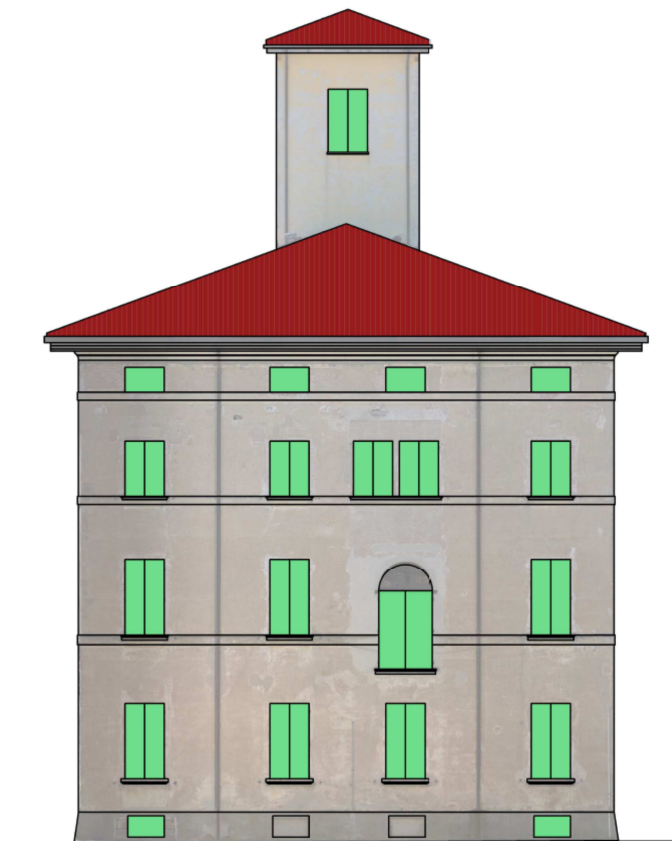
Prospecto 2 edificio principale

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20



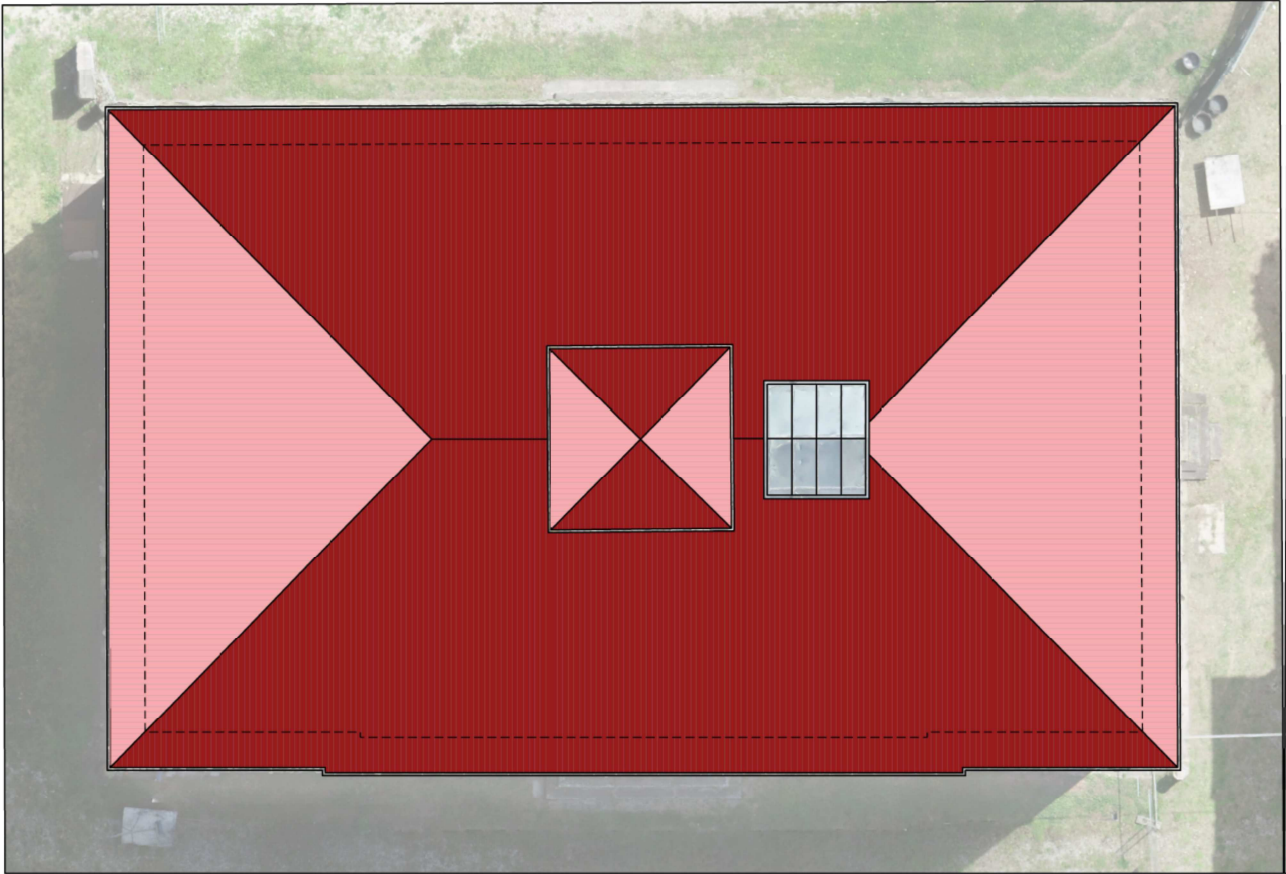
Prospecto 3 edificio principale



Prospecto 4 edificio principale

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT s.r.l.

via Isonzo 44 52100 Arezzo info@dpmengineering.it dpm@pec.dpmengineering.it
CCIAA AREZZO REA 177957 P. IVA 02320730514 Cod. Attività 72.12.20



Copertura edificio principale