

RELAZIONE DI CALCOLO E CALCOLI STATICI

MODIFICHE EDIFICIO ESISTENTE

GENERALITÀ'

La costruzione interessata dagli interventi dalla presente relazione è ubicata in **MARCALLO CON CASONE**, Via Roma, 19.

L'edificio, adibito ad ambulatori e uffici comunali, ha forma rettangolare di lati pari a m. 32,80 x 9,35 circa, con orientamento nord-sud, con altezza massima fuori terra pari a m. 8,30 circa, all'intradosso del solaio di copertura.

L'accesso al piano superiore è garantito da un corpo scale facente parte di un fabbricato realizzato in epoca più recente in adiacenza al lato est.

La porzione oggetto di intervento è localizzata al piano terreno del fabbricato.

La struttura portante è costituita da pareti in mattoni pieni di diverso spessore e conformazione.

I solai sono orientati in direzione nord-sud e poggiano sui muri portanti di testa e di spina. La copertura è in legno.

Ad un'indagine visiva la fattura dei muri risulta buona, con corsi di mattoni regolari e ben realizzati; i maschi murari risultano mutuamente ammorsati. Lo stato dei muri è buono: non si evidenziano fessurazioni, crepe o fuori piombo.

Considerati i modesti interventi previsti, che interesseranno solo i maschi murari, non si è ritenuto necessario effettuare saggi sulle

strutture per rilevare la tipologia dei solai. In via cautelativa, massimizzando i carichi di progetto, i solai sono stati ipotizzati in laterocemento.

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento di ristrutturazione interna prevede opere strutturali, consistenti nella modifica di tre pareti portanti esistenti per realizzare le nuove porte di progetto.

Un primo elemento murario oggetto di modifica è un muro di spina interno, meglio identificato negli elaborati di progetto allegati come PARETE 1. In tale parete è già presente un passaggio; tale apertura verrà modificata, allargandola e spostandola leggermente verso il lato ovest e chiudendo il lato est utilizzando mattoni pieni. Su questo maschio murario poggiano da ambo i lati i solai del piano primo e sottotetto, la copertura in legno, oltre alla parete portante del piano superiore.

Il secondo elemento murario oggetto di modifica è un muro di spina interno, meglio identificato negli elaborati di progetto allegati come PARETE 2. In tale parete è già presente un passaggio aperto in posizione centrale e un secondo passaggio semplicemente tamponato in posizione ovest. Le aperture esistenti, sia quella a ovest che quella centrale, verranno richiuse utilizzando mattoni pieni. Verranno aperte quindi due nuove aperture, una a est e una a ovest. Su questo maschio murario poggiano da ambo i lati i solai del piano primo e sottotetto, la copertura in legno, oltre alla parete portante del piano superiore.

In queste prime due pareti si prevede il posizionamento di voltini in carpenteria metallica per sostenere la porzione di muro e i solai soprastanti.

L'ultimo elemento murario oggetto di modifica è un muro di spina interno, meglio identificato negli elaborati di progetto allegati come PARETE 3. In tale parete è già presente un passaggio; tale apertura verrà mantenuta e ne verrà creata una seconda sul lato ovest. Su questo maschio murario poggia da ambo i lati il solo solaio del piano primo. L'elemento non risulta soggetto ad altri carichi, non essendo presente al piano superiore una parete portante.

In quest'ultima parete si prevede di posizionare un telaio in carpenteria metallica per realizzare una cerchiatura della nuova apertura e garantire il mantenimento delle caratteristiche statiche della struttura.

Tutti i maschi murari oggetto di intervento consistono in pareti di mattoni pieni tre teste, spessore 48cm. Dalle indagini visive effettuate in sito la qualità sia dei mattoni che della malta è buona.

Si avrà cura innanzitutto di puntellare i solai esistenti in prossimità delle zone di intervento; dopo di che si procederà con la chiusura delle aperture non più necessarie, andando ad ammorsare con l'esistente i nuovi elementi portanti, costituiti da mattoni pieni, con opere di cuci-scuci sui corsi di mattoni esistenti.

A questo punto si procederà all'inserimento nella muratura delle nuove putrelle metalliche che andranno a sostenere le aperture, andando a inghisare il tutto con cunei metallici, mattoni pieni e malta cementizia. Una volta posizionate le carpenterie metalliche si procederà all'apertura dei nuovi varchi e al posizionamento del

portale in acciaio per realizzare la cerchiatura dell'apertura.
Nell'esecuzione dei lavori si avrà cura di non danneggiare eventuali travi o cordoli esistenti.

CRITERI E METODI DI CALCOLO.

Si adottano le seguenti normative:

- D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Circ. LL.PP. 21/01/2019 n. 7 – Istruzioni per l'applicaz.NTC18.

Per il Calcolo e le Verifiche di stabilità è stato utilizzato il “ **METODO degli STATI LIMITE**” di cui al D.M. 17/01/2018.

CARATTERISTICHE EDIFICIO

L'edificio presenta le seguenti caratteristiche:

Tipo di costruzione:	2 – Opere ordinarie
Vita nominale:	≥50 anni
Classe d'uso:	IV – Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche.
Zona sismica:	4
Tipologia:	Struttura in muratura ordinaria due piani - regolare in pianta, non regolare in altezza

CARICHI

I carichi per il dimensionamento della struttura sono come in appresso:

Solaio piano primo

Peso proprio	daN/mq	300
Permanenti	daN/mq	300
Accidentale	daN/mq	200
	daN/mq	800

Solaio sottotetto non accessibile

Peso proprio	daN/mq	300
Permanenti	daN/mq	150
Accidentale	daN/mq	200
	daN/mq	650

Copertura in Legno

Peso proprio	daN/mq	50
Permanenti	daN/mq	50
Accidentale	daN/mq	120
	daN/mq	220

Vento

Ai sensi art.3.3:

Velocità di riferimento: $v_b = v_{b0} = 25 \text{ m/s}$

Pressione cinetica: $q_b = \frac{1}{2} * 1,25 * v_b^2 = 391 \text{ N/m}^2$

Cat. Esposizione Sito: IV

Coeff. Esposizione: $c_e = 1,65$
Coeff. Forma: $c_p = +0,8$ e/o $-0,4 = 1,2$
Coeff. Dinamico: $c_d = 1$
Pressione del vento: $p = q_b * c_e * c_p * c_d = 77,5 \text{ daN/m}^2$
Pressione tang: $p_t = q_b * c_e * c_f = 2,58 \text{ daN/m}^2$

Neve

Ai sensi art.3.4:

Cat. Esposizione Sito: Zona I - Mediterranea
Carico neve al suolo: $q_{sk} = 150 \text{ daN/m}^2$
Coeff. Forma: $\mu_i = 0,8$
Coeff. Esposizione: $c_E = 1$
Coeff. Termico: $c_t = 1$
Carico in copertura: $q_s = \mu_i * q_{sk} * c_E * c_t = 120 \text{ daN/m}^2$

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

Le strutture portanti del fabbricato sono costituite come detto da pareti portanti in mattoni pieni. Data la conformazione regolare e compatta, tali strutture creano un insieme scatolare molto rigido.

Considerata l'epoca di costruzione dell'edificio chiaramente non sono disponibili disegni strutturali o relazioni di calcolo; si è provveduto quindi ad una serie di indagini sia cartacee sia in loco per stabilire le tipologie e la qualità delle strutture esistenti (livello conoscenza LC1 ai sensi NTC18 art.8.5.4)

L'intervento prevede opere strutturali, consistenti nella modifica di pareti portanti esistenti per realizzare le nuove porte di progetto.

Si è reso dunque necessario effettuare una valutazione dell'influenza statica degli interventi previsti, al fine di verificare se gli interventi risultano di modesta rilevanza, e dunque inquadrabili come interventi locali ai sensi NTC18 art.8.4, ovvero significativi, e conseguentemente soggetti a verifiche sia locali che dell'edificio nel suo complesso.

In particolare si osserva che la Circolare Applicativa NTC18 del 21/01/2019 par. C8.4.1 sotto determinate condizioni fa rientrare l'intervento di apertura di un vano in una parete in muratura nella categoria degli interventi locali:

“[...] la modifica di una parte limitata della struttura (ad es. l'apertura di un vano in una parete, accompagnata da opportuni rinforzi) può rientrare in questa categoria, a condizione che si dimostri che l'insieme degli interventi non modifichi significativamente rigidezza, resistenza nei confronti delle azioni orizzontali e capacità di deformazione della struttura”.

La Circolare 2019 non quantifica numericamente il range ammissibile di variazione che possono subire i parametri di resistenza, rigidezza e deformabilità della parete; si fa quindi riferimento ad un documento tecnico di comprovata validità emanato dal Comitato Tecnico Scientifico della Regione Toscana del 03/10/2012, par. 1.2 – Orientamenti interpretativi in merito a interventi locali o di riparazione in edifici esistenti – Comitato Tecnico Scientifico della Regione Toscana:

“[...] ai fini del dimensionamento degli elementi e della parete nel suo stato di progetto, deve essere dimostrato che la rigidezza dell'elemento variato (parete) non cambi significativamente rispetto allo stato preesistente (orientativamente $\pm 15\%$)”;

Dai calcoli effettuati risulta che gli interventi previsti portano a modifiche nel comportamento strutturale contenuto in suddetti limiti.

L'intervento risulta quindi ininfluente per la staticità complessiva dell'opera: la staticità generale dell'edificio rimane invariata e non si hanno modifiche nelle sollecitazioni e nel comportamento delle altre parti della struttura.

Tutto ciò premesso, le opere possono essere certamente inquadrate come semplice **intervento locale**, e dunque ai sensi Art.8.3 e 8.4.1 NTC18 si è provveduto al calcolo e alla verifica dei soli elementi strutturali di nuova realizzazione.

Le strutture sono dimensionate in funzione del carico e della luce, e sono calcolate e dimensionate considerando sempre le condizioni di vincolo meno favorevole e con sollecitazioni massime che osservino quanto prescritto dalle Norme Vigenti.

Per ogni elemento sono state calcolate le sollecitazioni massime in

ogni sezione conseguenti a tutte le possibili combinazioni di carico, eseguendo poi le verifiche a flessione, taglio e di stabilità.

Per ulteriori dettagli sui parametri adottati nei calcoli e i tabulati con i risultati dei calcoli e delle verifiche si rimanda ai seguenti elaborati forniti in allegato: "Fascicolo dei calcoli delle strutture portanti".

Bareggio, 08/03/2022

Ing. L. Ferrami