

Edificio denominato “Lascito Aielli”

Via Don Selva, 14 – Somma Lombardo (VA)

Cod. R21103

SPeS – Somma Patrimonio e Servizi – Via Medaglie d’Oro, 33 – 21019 Somma Lombardo (VA)



Relazione Fattibilità Economica

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO	2
3. STUDIO DI VALUTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO	4
4. CONTESTUALIZZAZIONE NORMATIVA DELL'ESITO DELLE VERIFICHE	6
5. STIMA DI COSTO DEGLI INTERVENTI	8
5.1 Intervento di adeguamento sismico e funzionale struttura esistente	9
5.2 Intervento di demolizione e ricostruzione	10
6. CONCLUSIONI	11

1. INTRODUZIONE

Il presente documento, sulla scorta dello studio di valutazione della vulnerabilità e classificazione di rischio sismico, relativo all'edificio denominato "Lascito Aielli" sito in Via Don Selva, 14 a Somma Lombardo (VA).

2. INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO

Il fabbricato in esame risulta ubicato nel centro urbano della frazione di Mezzana del comune di Somma Lombardo al numero 14 della Via Don Selva. In seguito alla consultazione della documentazione ed alle indagini effettuate in situ è stato possibile determinare che l'edificio denominato "Lascito Aielli" ha avuto una prima fase edificatoria nel 1947 e nel corso degli anni ha subito modifiche strutturali che hanno visto l'aggiunta di porzioni al fabbricato originario nonché la sopraelevazione di una parte. Non vi è traccia documentale di tali modifiche strutturali subite dall'edificio nel corso degli anni.

La struttura portante dell'edificio non è stata progettata per resistere ai carichi da sisma previsti dalle vigenti NTC 2018. Il comune di Somma Lombardo (VA) è stato classificato, per la prima volta, in Zona Simica 3 dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornato in Zona Sismica 4 con la Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129 entrata in vigore il 10 aprile 2016. In virtù di quanto sopra esposto e del periodo di edificazione dell'edificio è lecito ritenere che le strutture non siano state realizzate secondo criteri "antisismici" anche obsoleti.

L'edificio denominato Lascito Aielli risulta inserito nel centro urbano della frazione di Mezzana del comune di Somma Lombardo. Lo stesso si è sviluppato morfologicamente a sud della proprietà seguendo il disegno del sedime del lotto ed è formato ad Est da una struttura a pianta rettangolare poco estensiva precedentemente adibita ad abitazione mentre la restante porzione avente forma ad "L" è stata storicamente utilizzata come laboratorio. Attualmente tutti i locali della struttura sono stati lasciati in disuso.



Foto 1 - Inquadramento dell'edificio nel contesto.

L'edificio ad uso residenziale (successivamente denominato US1) è disposto su 2 livelli fuori terra, uno interrato ed il sottotetto accessibile tramite una scala a sbalzo nella zona di collegamento con il laboratorio. La porzione interrata dell'US1 ricalca solamente la zona Est del fabbricato ed è costituita da una struttura contro terra in calcestruzzo non armato. La struttura d'elevazione delle porzioni fuori terra è realizzata interamente in muratura in mattoni pieni ad eccezione di un setto interno in pietrame. La scala di distribuzione interna collega il piano terra al piano primo nella zona ovest e confina con le strutture delle unità immobiliari adiacenti. Gli orizzontamenti sono principalmente realizzati con tecnologia laterocementizia e puntualmente si avvalgono a piano primo di struttura lignea. Il collegamento dei solai di sottotetto avviene con uno sbalzo altimetrico di 50cm. La copertura ammette falda inclinata costituita da una grande struttura lignea caratterizzata da nodi congestionati e finitura in travetti in legno e tegole.

La restante struttura, precedentemente adibita a laboratorio ha subito, nel susseguirsi degli anni svariate modifiche che hanno visto l'aggiunta di porzioni, nonché una sopraelevazione. È disposta su due livelli fuori terra più il sottotetto. La struttura di elevazione complessiva vede la presenza di due differenti tipologie murarie una in mattoni pieni ed una in pietrame misto a mattoni pieni, nonché una parte in pilastri in c.a. La stecca Nord, oggetto di sopraelevazione, identifica irregolarità in elevazione tra murature di piano terra e pilastri a piano primo. Gli orizzontamenti si avvalgono di differenti tecnologie laterocementizie mentre la copertura a falde inclinate ha struttura lignea soggetta a forti condizioni di degrado.

Le osservazioni condotte in situ e la consultazione della documentazione messa a disposizione dalla Committenza non hanno permesso di risalire al sistema di fondazione dei fabbricati.

Sulla base degli approfondimenti eseguiti in fase di indagine e grazie alla ricostruzione morfologico-evolutiva del manufatto sono state individuate due Unità Strutturali, evidenziate nelle immagini sottostanti.



Foto 2 - Suddivisione dell'edificio in Unità Strutturali (US1 in giallo, US2 in verde).

3. STUDIO DI VALUTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Sulla scorta dello studio di valutazione della vulnerabilità sismica e classificazione del rischio, di cui alla relazione tecnica del 21/09/2021, avente Codice R21103, di seguito si riassumono le principali carenze dell'edificio.

Dal punto di vista delle **vulnerabilità globali**, sulla base degli esiti delle verifiche riportate al Capitolo §5 della *Relazione di Verifica e Vulnerabilità Sismica*, si evidenzia che per la struttura in oggetto, caratterizzata da solai non in grado di garantire un comportamento a diaframma rigido, resistente, ed unitario, **non sussistono le minime condizioni per eseguire un'analisi globale 3D dell'Unità Strutturale.**

Dal punto di vista delle **vulnerabilità specifiche**, sulla base degli esiti delle verifiche riportate al Capitolo §5.4, è possibile affermare che l'edificio in esame presenta **problematiche diffuse** quali:

- Assenza di giunto sismicamente efficace tra le strutture contigue edificate in periodi differenti e tra la struttura in esame e le Unità Immobiliari adiacenti;
- Presenza di un singolo allineamento di collegamento tra l'US1 e l'US2, per il quale è possibile il prevedersi di fenomeni di martellamento;
- Pilastro in falso nella struttura dell'allineamento di collegamento tra l'US1 e l'US2 ed il pilastro sottostante è stato soggetto a manomissione;
- Al piede dell'allineamento di collegamento tra l'US1 e l'US2 è stata riscontrata una fessura orizzontale passante nella muratura portante;
- Tutti i solai facenti parte del fabbricato in esame non possono essere considerati come diaframmi rigidi, analoga considerazione può essere estesa anche ai sistemi di copertura;
- Sfalsamento degli impalcati sia nell'US1 che nell'US2;
- Un quadro fessurativo, laddove individuate le lesioni ammettono andamento verticale o orizzontale e localmente risultano essere passanti, sia nell'US1 che nell'US2;
- La copertura dell'US1 consta di dettagli costruttivi di fattura artigianale particolarmente congestionati nonché di dettagli costruttivi delle capriate errati
- La struttura di elevazione dell'US1 consta di elementi a sostegno della copertura il cui spessore permette di classificarli come snelli. Alcuni di questi risultano essere in falso;
- Assenza del cordolo di piano di connessione tra le orditure lignee con la struttura muraria perimetrale;
- Presenza di struttura a sbalzo appartenente al vano scale di collegamento tra piano secondo e sottotetto sostenuta da travi a sezione ridotta e soggette a degrado in legno e acciaio (US1);
- Alcuni sotto-balconi caratterizzati da distacco del copriferro (US1);
- Presenza di setti murari in falso e di pilastri in c.a. in falso su elementi in muratura (US2);
- Aperture poste in prossimità delle angolate (US2);
- I pilastri in c.a. dell'US2 sono caratterizzati da un'elevata profondità di carbonatazione;
- Errata gerarchia delle resistenze nei nodi tra pilastri di piano primo e cordolo sommitale dell'US2;
- La struttura di elevazione dell'US2 a sostegno della copertura e puntualmente a piano primo consta di elementi snelli;
- Lo stato di conservazione della struttura lignea della copertura è soggetto ad elevato degrado, e puntualmente soggetto a fenomeni di collasso. Inoltre, vi sono dettagli costruttivi di fattura artigianale particolarmente congestionati;
- Presenza di solai imbarcati a piano primo.

Alcuni di questi aspetti quali, l'assenza di un cordolo perimetrale al solaio ligneo dell'US1 e l'assenza completa di solai rigidi per l'intera struttura la rende suscettibile all'attivazione di meccanismi locali di ribaltamento fuori piano, la cui manifestazione di danno risulta maggiormente diffusa in caso di terremoto, e nonostante la definizione di fenomeno "locale" può portare al collasso di porzioni rilevanti di muratura laddove non adeguatamente contenuti.

Gli indici di vulnerabilità sismica sono infatti il risultato della verifica dei meccanismi locali fuori piano il cui livello di sicurezza è valutato sulla base del rapporto tra l'accelerazione sismica spettrale massima sopportabile e l'accelerazione sismica spettrale massima di progetto di una nuova costruzione. Il valore minimo si attesta pari al 48% per l'US1 e pari al 45% per l'US2.

I risultati analitici ottenuti dalle verifiche delle diverse Unità Strutturali hanno consentito di definire i valori di **sicurezza sismica IS-V**, raggiungendo un livello di conoscenza pari a LC2, corrispondenti ad una determinata classe di rischio sismico secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente. Contestualmente si riporta la suddivisione dell'edificio in Unità Strutturali attribuendo a ciascuna il colore della **Classe Sismica** corrispondente.

CLASSIFICAZIONE SISMICA					
Unità Strutturale	Tipologia costruttiva	Spostamento Max [cm]	ζ_E (PGA _C /PGA _D)	T _{R,SLV} [anni]	Classe
US1	Muratura	-	48%	55	C ISV
US2	Muratura/C.A.	-	45%	45	D ISV

I risultati delle analisi svolte evidenziano la necessità di un **miglioramento della risposta sismica dell'edificio**, intendendo con esso l'esecuzione di un insieme di opere ed interventi sufficienti a far conseguire allo stesso un maggior grado di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche, modificandone al contempo il comportamento globale.

Il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati, documentando le carenze strutturali riscontrate e dimostrando che, rispetto alla configurazione precedente al danno, al degrado o alla variante, non vengano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi non comportino una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti.

Nel caso di interventi di rafforzamento locale, volti a migliorare le caratteristiche meccaniche di elementi strutturali o a limitare la possibilità di meccanismi di collasso locale, è necessario valutare l'incremento del livello di sicurezza locale.

4. CONTESTUALIZZAZIONE NORMATIVA DELL'ESITO DELLE VERIFICHE

I riferimenti inseriti nel testo fanno capo al seguente documento:

OCDPC 344: Ordinanza del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 344 del 9 maggio 2016: *Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77, in materia di contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 118 del 21 maggio 2016.

L'articolo 8 del presente documento riporta:

Per la verifica degli edifici esistenti, la norma di riferimento è stata la **OPCM 3274/2003**, che nell'Art.2, comma 3, specifica che **"È fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ai sensi delle norme di cui ai suddetti allegati, sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della presente ordinanza e riguardare in via prioritaria edifici ed opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2, secondo quanto definito nell'allegato 1"**.

Successivamente, con la circolare del Capo Dipartimento del 9 ottobre 2010, **si ribadisce che le verifiche sismiche non rendono obbligatori e improrogabili gli interventi di miglioramento o adeguamento sismico**, la cui pianificazione triennale spetta alle Amministrazioni competenti.

Nella Circolare Ministero Infrastrutture n.7/2019, applicativa alle NTC2018, al paragrafo 8.3 si chiarisce che: **"è necessario adottare provvedimenti restrittivi dell'uso della costruzione e procedere ad interventi di miglioramento o adeguamento nel caso in cui non siano soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate dall'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio"**. Pertanto, la gestione del risultato della verifica del comportamento sismico viene delegata al proprietario o gestore dell'opera, entro un tempo prestabilito definito in base alla vita nominale restante e alla classe d'uso.

Nel paragrafo 8.4.3 delle NTC2018, si specifica che: **"l'intervento di adeguamento è obbligatorio quando si intenda:**

- a) *sopraelevare la costruzione;*
- b) *ampliare la costruzione mediante opere ad essa strutturalmente connesse e tali da alterarne significativamente la risposta;*
- c) *apportare variazioni di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione superiori al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica di cui alla equazione 2.5.2 del § 2.5.3, includendo i soli carichi gravitazionali. Resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;*
- d) *effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un sistema strutturale diverso dal precedente; nel caso degli edifici, effettuare interventi strutturali che trasformano il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani;*
- e) *apportare modifiche di classe d'uso che conducano a costruzioni di classe III ad uso scolastico o di classe IV."*

Nel caso specifico, in base alle scelte della committenza è possibile che si realizzino le condizioni precedentemente indicate nei punti c) o/e e) del paragrafo 8.4.3 delle NTC2018. In tal caso sarà necessario prevedere all'adeguamento della struttura. Eguale esito si prospetterebbe nel caso in cui la nuova classe d'uso della struttura rendesse l'edificio una struttura strategica inserita nel piano di emergenza comunale.

In base a quanto sopraesposto, ovvero all'eventuale necessità di provvedere all'adeguamento sismico obbligatorio della struttura, è consigliabile prendere in considerazione la possibilità di attuare un intervento di demolizione e ricostruzione della struttura, piuttosto di un intervento diffuso sull'intera concezione strutturale del fabbricato esistente, alla luce delle gravi e diffuse carenze, e dell'evidente degrado, riscontrati.

5. STIMA DI COSTO DEGLI INTERVENTI

Per quanto concerne i costi d'intervento, si fa riferimento all'**OCDPC 344**, che nell'articolo 8 riporta: "*Per gli interventi di rafforzamento locale o di miglioramento sismico, o, eventualmente, di demolizione e ricostruzione, destinatari dei contributi di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), il costo convenzionale di intervento, ivi inclusi i costi delle spese tecniche, delle finiture e degli impianti strettamente connessi all'esecuzione delle opere strutturali, è determinato nella seguente misura massima, comprensiva di IVA:*

- a) *rafforzamento locale: 100 euro per ogni metro cubo di volume lordo di edificio soggetto ad interventi, [...];*
- b) *miglioramento sismico: 150 euro per ogni metro cubo di volume lordo di edificio soggetto ad interventi, [...];*
- c) *demolizione e ricostruzione: 200 euro per ogni metro cubo di volume lordo di edificio soggetto ad interventi, [...]."*

Alla luce delle vulnerabilità elencate nella relazione dedicata e dei parametri indicati nell'elenco precedente, per interventi di miglioramento/adequamento sismico si può stimare un costo convenzionale pari a 150euro/m³ per la sola componente strutturale, mentre per il consolidamento dei solai è possibile stimare un costo di 200-250€/m² estendibile per i solai di interpiano, di sottotetto e di copertura. Nel caso di realizzazione delle strutture portanti di un edificio strategico realizzato ex-novo in zona 4 si può stimare un costo convenzionale pari a 200 euro/m³.

Per il caso di nuova costruzione è possibile stimare in prima istanza un'incidenza dei costi per gli aspetti energetici, architettonici ed impiantistici di circa 280-300euro/m³. Nel caso di recupero dell'edificio attuale, alla luce della ridotta qualità e del carente stato di conservazione generale di impianti e finiture, la maggiore complessità operativa ed il costo dei materiali per le soluzioni tecniche particolari da adottare possono comportare un incremento del prezzo anche del 20-25% rispetto al valore indicato in precedenza, per un costo stimato di 350-375euro/m³.

Un valore di mercato per la demolizione e smaltimento macerie è nell'ordine di 30euro/m³.

La scelta tra demolizione e ricostruzione deve essere ponderata anche considerando i seguenti aspetti:

- verificare se il complesso edilizio è sottoposto a vincoli di tutela architettonica (in tal caso non sarebbe possibile demolire e ricostruire);
- la scelta di demolizione e ricostruzione implica il rispetto delle regole edilizie comunali; pertanto, si dovranno rispettare le distanze dai confini dei fabbricati;
- la demolizione e ricostruzione, a differenza dell'adequamento strutturale, permetterebbe una eventuale riorganizzazione funzionale, valutata sulla base delle attuali esigenze, e la possibilità di raggiungere più facilmente gli standard energetici eventualmente richiesti;
- la demolizione e ricostruzione è caratterizzata da costi e tempistiche precise, mentre gli interventi di miglioramento/adequamento sono caratterizzati da tempi più lunghi, lavorazioni più complesse e maggiore probabilità di imprevisti.

Di seguito si riporta la quantificazione degli interventi di massima per le opere di cui all'oggetto. La stima di tali costi comprende sia la fornitura che la posa e le opere edili per la realizzazione degli interventi di miglioramento sismico e strutturale dell'edificio, che con successive fasi progettuali troverà l'opportuno livello di dettaglio e definizione nell'ottica del raggiungimento di un progetto sostenibile.

5.1 Intervento di adeguamento sismico e funzionale struttura esistente

Si riporta di seguito un prospetto con la stima dei costi di adeguamento sismico e funzionale dell'edificio in oggetto.

QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI – OPERE STRUTTURALI			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ³]	[€/m ³]	[€]
US1	1700	150.00 €	255'000.00 €
US2	2160	150.00 €	324'000.00 €
TOTALE	3860		579'000.00 €

QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI – CONSOLIDAMENTO SOLAI			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ²]	[€/m ²]	[€]
US1	550	200.00€	123'750.00 €
US2	810	200.00 €	182'250.00 €
TOTALE	1360		272'000.00 €

QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI – OPERE NON STRUTTURALI E IMPIANTI			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ³]	[€/m ³]	[€]
US1	1700	350.00 €	595'000.00 €
US2	2160	350.00 €	756'000.00 €
TOTALE	3860		1'351'000.00 €

L'importo complessivo delle opere, strutturali e non strutturali, risulta essere pari a 2'200'000.00 €.

5.2 Intervento di demolizione e ricostruzione

Si riporta di seguito un prospetto con la stima dei costi di demolizione e ricostruzione dell'edificio in oggetto, ipotizzando di mantenere volumetria e sagoma attuali.

COSTI DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ³]	[€/m ³]	[€]
US1	1700	30.00 €	51'000.00 €
US2	2160	30.00 €	64'800.00 €
TOTALE	3860		115'800.00 €

QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI – OPERE STRUTTURALI			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ³]	[€/m ³]	[€]
US1	1700	200.00 €	340'000.00 €
US2	2160	200.00 €	432'600.00 €
TOTALE	3860		772'000.00 €

QUANTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI – OPERE NON STRUTTURALI E IMPIANTI			
Unità strutturale	Volume	Costo convenzionale	Importo lordo
	[m ³]	[€/m ³]	[€]
US1	1700	280.00 €	476'000.00 €
US2	2160	280.00 €	604'800.00 €
TOTALE	3860		1'080'800.00 €

L'importo complessivo delle opere, strutturali e non strutturali, risulta essere pari a 2'000'000.00 €.

6. CONCLUSIONI

A seguito dell'incarico conferito dalla Committenza si è proceduto ad eseguire la valutazione della fattibilità economica di un intervento di miglioramento sismico e strutturale dell'edificio denominato "Lascito Aielli" sito in Via Don Selva, 14 a Somma Lombardo (VA).

In relazione agli scenari di intervento ipotizzati, in mancanza di uno specifico studio di fattibilità è possibile operare una quantificazione *forfettaria, comunque da sottoporre a verifica progettuale*, dell'ammontare degli *interventi di adeguamento sismico* dell'edificio, sulla base del **costo convenzionale** definito nell'O.C.D.P.C. n. 344 del 09/05/2016, per un valore complessivo pari a **2'200'000.00 €**, e dell'ammontare degli *interventi di demolizione e ricostruzione*, per un valore complessivo pari a **2'000'000.00 €**.

Somma Lombardo (VA), 21/09/2021

Ing. Marco Gallotta

Tecnoindagini S.r.l.

TECNOINDAGINI SRL
Via Monte Sabotino n° 14
20095 Cusano M. (MI)
P.IVA 06383520969

