

FAVALLI ASSOCIATI - STUDIO D'INGEGNERIA
Ing. EMANUELA FAVALLI * Ing. MARCO FAVALLI
Ingegneria, Architettura, Urbanistica
Via Cesare Battisti n° 38, 37063 ISOLA DELLA SCALA (VR) - Tel : 0457300480
e-mail: favalli.associati@tin.it

**COMUNE DI VERONA
PROVINCIA DI VERONA**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SULLE STRUTTURE

OGGETTO:

PROGETTO ESECUTIVO - RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING

(rev. 3 del 08.09.2020)

COMMITTENTE:

A.T.E.R.
AZIENDA TERRITORIALE PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE
Piazza Pozza n. 1/C - 37063 Verona

PROGETTISTA:

Ing. MARCO FAVALLI
Via Cesare Battisti, 38 - 37063 Isola della Scala (VR)

- RELAZIONE SULLE STRUTTURE -

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Marco Favalli, quale tecnico incaricato della progettazione esecutiva delle opere strutturali per la ristrutturazione dell'immobile di cui all'oggetto, espone quanto di seguito riportato.

Nell'ambito dei lavori che prevedono la ristrutturazione dell'edificio con una diversa redistribuzione spaziale e funzionale delle unità, la Committente, ai sensi della normativa vigente, è giunta nella determinazione di procedere anche con il miglioramento sismico delle strutture portanti esistenti, al fine di accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti in caso di evento sismico.

Pertanto, il progetto strutturale prevede interventi sia di nuova costruzione (a livello del vano tecnico - vano ascensore e della copertura), sia di rinforzo e consolidamento dell'esistente.

2. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

2.1 Strutture esistenti

Il complesso condominiale è caratterizzato, sotto il profilo strutturale, dalla coesistenza di differenti tipologie costruttive e materiali.

Al piano seminterrato troviamo murature perimetrali in conglomerato cementizio, mentre le murature fuori terra sono in sasso di spessore variabile a seconda dei piani (da cm 55 a cm 45 circa). Le strutture in elevazione interne sono realizzate con una doppia pilastrata in conglomerato cementizio armato e con muri in mattoni pieni.

Gli impalcati orizzontali sono realizzati con piattabande in conglomerato cementizio armato e solai in travetti, interposte in laterizio e cappa collaborante in conglomerato cementizio.

Al fine conoscitivo, in data 12 e 13 marzo 2019, è stata condotta una campagna diagnostica di sondaggi e prove strumentali sulle strutture esistenti (cemento armato, muratura e malta, solai), i cui risultati sono riportati nella apposita relazione rilasciata dal laboratorio incaricato, che si allega.

2.2 Nuove strutture

Il progetto prevede una serie di interventi strutturali a vari livelli, che si possono così riassumere:

- a livello delle fondazioni, che consistono principalmente in:

- una trave in conglomerato cementizio armato di collegamento tra i plinti isolati della pilastrata al piano interrato che sorregge la facciata nord, avente una larghezza di cm 100, ed una altezza pari a quella dei plinti esistenti di circa cm 120;

- una platea in conglomerato cementizio armato in corrispondenza del nuovo vano ascensore e vano tecnico realizzati in muratura piena, avente dimensioni pari a cm 500 x cm 210, ed una altezza pari a cm 50.

Si precisa che tali nuovi interventi prevedono la realizzazione di trincee e scavi all'interno della sagoma dell'edificio, il cui fondo coincide con il piano di appoggio delle fondazioni esistenti e perciò non comportano situazioni peggiorative o aggravanti in termini di eccessive profondità di scavo.

N.B. - in accordo e su prescrizione della Soprintendenza Archeologia della Provincia di Verona, durante le operazioni di scavo dovrà essere necessaria l'assistenza archeologica, concordata con il medesimo Ente, al quale compete la direzione delle indagini.

- a livello delle murature perimetrali esterne in sasso, che consistono principalmente in:

- placcaggio su entrambe le facce con rete elettrosaldata e getto di betoncino strutturale in modo da creare delle lastre continue di spessore pari a cm 5, collegate tra di loro con apposita armatura passante;

- a livello delle murature interne in mattoni pieni, che consistono principalmente in:

- costruzione di un nuovo vano ascensore - vano tecnico opportunamente collegato ai solai esistenti;

- a livello del solaio di copertura, che consistono principalmente in:

- sostituzione dell'attuale copertura a falde con struttura lignea ammalorata con un solaio piano a pannelli in latero cemento a travetti tralicciati ed interposta in laterizio di spessore pari a cm 20 + 5.

Le caratteristiche formali e dimensionali delle opere e le verifiche sono riportate negli elaborati grafici strutturali e nei tabulati di calcolo allegati al progetto esecutivo.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto prevede che le strutture siano realizzate secondo quanto richiesto dalle normative vigenti in materia, ed in particolare:

- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
 - Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
 - D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
 - D.M. del 20/11/1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
 - D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
 - D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
 - D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
 - Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
 - Ordinanza n. 3274 del 20/3/2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
 - Ordinanza n. 3316 del 2/10/2003 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza n. 3274 del 20/3/2003.
 - Ordinanza n. 3431 del 3/5/2005 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza n. 3274 del 20/3/2003.
 - D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.
 - Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
 - D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.
 - Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
-

4. ANALISI DEI CARICHI UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE TRAVI DEL NUOVO IMPALCATO E PER LA VERIFICA DEI SOLAI ESISTENTI

Solaio tipo di piano:

carico permanente strutturale: 2,5 daN/mq (250 kg/mq)

carico permanente non strutturale: 2,5 daN/mq (250 kg/mq)

carico accidentale: 2,0 daN/mq (200 kg/mq)

Solaio nuovo di copertura a pannelli in laterocemento:

carico permanente strutturale: 3,4 daN/mq (340 kg/mq)

carico permanente non strutturale: 1,0 daN/mq (100 kg/mq)

carico accidentale: 2,0 daN/mq (200 kg/mq)

N.B. Per le scale ed i balconi si è utilizzato un carico accidentale uguale o maggiore a 4,0 daN/mq (400 kg/mq)

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI NELLE STRUTTURE

a) calcestruzzo (S4)

- per strutture di sottofondazione	C15/20	Rck 20 N/mm ²
- per strutture di fondazione (XC2)	C25/30	Rck 30 N/mm ²
- per strutture orizzontali (impalcato - XC1)	C28/35	Rck 35 N/mm ²
- per strutture di elevazione (pilastri, muri e travi- XC1)	C28/35	Rck 35 N/mm ²

b) acciaio ordinario tipo:

B 450 A (ex Fe B 44 k) ad adherenza migliorata controllato per tralicci e reti elettrosaldate (diam < 10 mm)

B 450 C (ex Fe B 44 k) ad adherenza migliorata controllato per barre da cemento armato

c) acciaio laminato da carpenteria tipo:
S275JR (ex Fe 430 B)

d) muratura:

mattoni pieni (sp. 25 cm)

- Resistenza a compressione (in dir. verticale): fbk > 30 N/mm²

- Resistenza a compressione (in dir. normale): fbk > 10 N/mm²

blocchi di laterizio semipieni sp. > cm 25 - foratura < 45%

- Resistenza a compressione (in dir. verticale): fbk > 20 N/mm²

- Resistenza a compressione (in dir. normale): $f_{bk} > 5 \text{ N/mm}^2$

e) malta:
cementizia D.M. 17.01.2018 classe M10

f) betoncino di consolidamento
malta cementizia confezionata a macchina e dosata a 300 kg di cemento tipo R 3.25 per metro cubo di inerte

6. INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE

a) Nel caso specifico di tale edificio, si è optato per un intervento globale di miglioramento sismico in quanto il progetto non prevedeva alcuna sopraelevazione, ma solo una redistribuzione funzionale interna del piano sottotetto con la sostituzione e modifica della copertura. Non ricorrono, quindi, le condizioni riportate al punto 8.4.3 del D.M. 17 Gennaio 2018 che comportano l'obbligo dell'adeguamento sismico.

b) Nei calcoli strutturali è stato adottato un COEFFICIENTE DI STRUTTURA pari a:

Muratura ordinaria = 1,75

coefficiente $\alpha_U/\alpha_1 = 1,7$

per cui risulta: $1,75 \times 1,7 = 2,975$

ridotto per effetto della irregolarità verticale a $0,8 \times 2,975 = 2,38$

utilizzato nella relazione di calcolo, inferiore al valore di 2,5 come specificato dalla normativa.

c) Il livello di sicurezza sismico raggiunto dall'edificio a seguito del miglioramento sismico è pari a

(IS-V): 193,59%

(PAM): 1,1105%

come si desume da quanto riportato nell'Allegato B del D.M. n. 58/2017 come modificato dal D.M. n. 24/2020 depositato presso il Comune di Verona per il rilascio del Permesso di Costruire (che si allega).

d) I parametri desunti dalla relazione geologica-geotecnica redatta dal Dott. Geologo P.A. Vorlicek in data 28.05.2019, allegata al presente progetto, e utilizzati nella progettazione delle fondazioni sono:

$\phi = 35^\circ$

Mod el. = 1000 daN/cm²

$\mu = 0,2$

coefficiente di Winkler = 10 daN/cm³

e) Nella parte terza dei Tabulati di calcolo si trovano le verifiche delle strutture isolate, e più precisamente:

- fondazione: da pag. 26 a pag. 33

- elevazione (travi): da pag. 33 a pag. 81

- pilastri: da pag. 81 a pag. 84

N.B. Il calcolo del solaio di copertura a pannelli in latero-cemento sarà a carico della ditta fornitrice degli elementi prefabbricati.

f) Per quanto riguarda la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi (portanti e separanti - murature e solai piano interrato e piano sottotetto) richiesta in sede di progetto (REI 120) si è fatto riferimento a tabelle di natura sperimentale e/o analitica contenute nei vari decreti emanati o a certificati di prova eseguiti dalle ditte fornitrici degli elementi (come ad esempio per i laterizi) qui di seguito riportati.

In base al D.M. 16.02.2007 abbiamo:

D.4 Murature non portanti di blocchi

D.4.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
- presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

Classe	Blocco con percentuale di foratura > 55%		Blocco con percentuale di foratura < 55%	
	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio	Intonaco normale	Intonaco protettivo antincendio
	30	$s = 120$	80	100
60	$s = 150$	100	120	80
90	$s = 180$	120	150	100
120	$s = 200$	150	180	120
180	$s = 250$	180	200	150
240	$s = 300$	200	250	180

intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 1000 e 1400 kg/m³

Intonaco protettivo antincendio: Intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³

D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80/a = 10	120/20	120/30	160/40	200/55	240/65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	H = 80/a = 10	120/20	120/30	160/40	200/55	240/65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	H = 160/a = 15	200/30	240/35	240/45	300/60	300/75
Solai a lastra con alleggerimento [3]	H = 160/a = 15	200/30	240/35	240/45	300/60	300/75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

[1] In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1

[2] Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

[3] In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

D.5.2 Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui alla tabella D.5.1 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella seguente riporta i valori minimi (cm) dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Tutte le tipologie	$h = 60/d = 40$	60/40	100/50	100/50	150/60	150/60

In presenza di intonaco i valori di h e di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. In ogni caso a non deve mai essere inferiore a 40 mm.

In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, etc.) i valori di h ne possono tener conto.

D.6.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito REI per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);

Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
30	$s = 120/a = 10$	120/10
60	$s = 130/a = 10$	140/10
90	$s = 140/a = 25$	170/25
120	$s = 160/a = 35$	220/35

180	$s = 210/a = 50$	270/55
240	$s = 270/a = 60$	350/60

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Nel caso del presente progetto, per le murature in costruzione, vengono utilizzati laterizi di cui alle schede tecniche allegate:

SCHEDA TECNICA				CATEGORIA	I°
MATTONE PIENO				SIST. CERT.	2+
 				GESTIONE	
D.o.P. XXXXX Cod. comm. XXXXXXXXXX Stabilimento di Produzione				UNI ISO 9001	
SPESSORE 250 mm LUNGHEZZA 115 mm ALTEZZA 60 mm				AMBIENTE	
FORATURA ≤ 0 % PESO BLOCCO 2,9 kg DENSITÀ MEDIA BLOCCO 1681 kg/m ³				C.A.M.	
DENSITÀ MEDIA MURO ³¹ sp. (mm) 250 1706 kg/m ³ MURO ³¹ sp. (mm) 115 1692 kg/m ³				UNI ISO 14001	
TIPOLOGIA MURO ²⁷ PORTANTE - ALTA SISMICITÀ				E.P.D.	
C.A.M. - Contenuto di riciclato (D.M. 28/12/2015) ≥ 20 %				UNI ISO 14025	
DATI OPERATIVI					
spessore (mm)		250	115	U.M.	
PEZZI / BANCALE		160		n.	
PESO BANCALE		4,68		q.li	
BANCALI / AUTOTRENO		62		n.	
Incidenza Materiali / MURO		/m ²	/m ³	/m ²	/m ³
BLOCCHI (n.) ¹⁾		114,29	457,14	54,95	477,78
MALTA (dm ³) ¹⁾		52,86	211,43	19,59	170,33
MECCANICA					
spessore BLOCCO (mm)		250	115	U.M.	
spessore MURO (mm)		- indifferente -		U.M.	
$f_{bm}^* (ai fori)^{31}$		38,18		malta M5 M10 Classe	
$f_{bm}^* (\perp ai fori)^{31}$		16,63	17,72	$f_k^{(4)}$ = 9,33 10,81 N/mm ²	
$f_{bk}^* (ai fori)^{31}$		34,07		$f_{v10}^{(4)}$ = 0,20 0,30 N/mm ²	
$f_{bk}^* (\perp ai fori)^{31}$		11,64	12,41	f_{vk} = $f_{v0} + 0,4\alpha_v$ N/mm ²	
CONDIZIONI CLASSE DI ESECUZIONE 1**		Malta di alett. a prestazione garantita		E = 9332,60 N/mm ²	
				G = 3733,04 N/mm ²	
<small>*Il valore è riferito a prove di laboratorio su blocco intero, nel caso il test venisse realizzato su parte/metà blocco il dato deve essere ridotto del 35% - **Presenza in cantiere di un supervisione del lavoro (capocantiere); disponibilità di un direttore dei lavori (indipendente dall'impresa); controllo e valutazione in loco delle proprietà della malta; dosaggio dei componenti della malta "a volume" con l'uso di opportuni contenitori di misura e controllo delle operazioni di miscelazione o uso di malta premiscelata certificata dal produttore.</small>		$f_d = f_k / \gamma_M$		4,67	5,41
		in classe di esecuzione = 1		$\gamma_M =$	2,00
				N/mm ² adim.	
TERMICA					
spessore BLOCCO (mm)		250	115	U.M.	
spessore MURO ⁹⁾ (mm)		280	145	U.M.	
Cond. termica $\lambda_{max}^{(5)}$		0,640	-	Trasmittanza termica ⁹⁾ 1,718 - W/m ² K	
Cond. Termica eq. ⁶⁾		0,680	-	Trasmittanza termica periodica 0,610 - W/m ² K	
Cond. Termica eq. ⁷⁾		-	-	Fattore di decremento 0,351 - adim.	
Calore specifico		0,840		Stasamento 8,680 - ore	
Coeff. di diff. del vapore acqueo (μ)		5/10		Capacità termica areica lato int. 68,300 - KJ/m ² K	
ACUSTICA			FUOCO		
spessore MURO ³⁾ (mm)		280	145	U.M.	
spessore MURO ³⁾ (mm)		280	145	U.M.	
Massa superficiale ¹¹⁾		474,49	248,60	R.E.I. ¹⁰⁾ 120 - min.	
Indice Potere Fonoisolante ¹²⁾		58,00	48,00	E.I. ¹⁰⁾ 240 120 - min.	
AMBIENTE - E.P.D. Environmental Product Declaration			NOTE POSA IN OPERA		
Abiotic depletion (elements) - ADPE		3,31E-08	kg Sp eq	CLASSE MALTA M2,5 M5 M10	
Abiotic depletion (fossil fuels) - ADPF		5,02E-01	MJ	① Giunti di malta orizzontali - • •	
Global warming - GWP		2,02E-01	kg CO2 eq	① Giunti di malta verticali - • •	
Ozone layer depletion - ODP		8,21E-09	kg CFC-11 eq	Giunti di malta - range sp. (mm) 5 - 15	
Photochemical oxidation - POCP		5,71E-05	kg C2H4 eq	Blocchi sovrapposizione min. (mm) 24	
Acidification - AP		1,14E-03	kg SO2 eq	② Tasca verticale - largh. ≥ 40% sp. blocco NON PRESENTE	
Eutrophication - EP		1,88E-05	kg PO4--- eq	Condizione muro in fase di "fermo cantiere" da non esporre privo di protezione	
valori riferiti al certificato n. ICMQ - 19073EPD		① M5 (min.) per muratura portante ordinaria in zona agS > 0,075g - M10 (min.) per muratura portante armata			
https://www.ecobaly.it/epd/blocchi-per-muratura-in-laterizio-2		② Da riempire a tutta altezza equivale a giunto continuo come previsto (NTC18 per zona agS=0,075g)			

SCHEDA TECNICA							CATEGORIA	I°
DOPPIO UNI 12					SIST. CERT. 2+ GESTIONE  UNI ISO 9001 AMBIENTE  UNI ISO 14001 C.A.M.  UNI ISO 14021 E.P.D.  UNI ISO 14025			
D.o.P.	XXX							
Cod. comm.	XXXXXXXXXX							
Stabilimento di Produzione								
SPESSORE	120	mm						
LUNGHEZZA	250	mm						
ALTEZZA	120	mm						
FORATURA ≤	45	%						
PESO BLOCCO	3,2	kg						
DENSITÀ MEDIA BLOCCO	889	kg/m ³						
DENSITÀ MEDIA MURO ³⁾	sp. (mm) 120	1106	kg/m ³					
	sp. (mm) 250	1128	kg/m ³					
TIPOLOGIA MURO ²⁾	PORTANTE - ALTA SISMICITÀ							
C.A.M. - Contenuto di riciclato (D.M. 28/12/2015)	≥ 20	%						
DATI OPERATIVI								
spessore (mm)		120	250	U.M.				
PEZZI / BANCALE		240		n.				
PESO BANCALE		7,72		q.li				
BANCALI / AUTOTRENO		38		n.				
Incidenza Materiali / MURO		l/m ²	l/m ³	l/m ²	l/m ³			
BLOCCHI (n.) ¹⁾		29,59	246,55	59,17	236,69	muro		
MALTA (dm ³) ¹⁾		21,12	176,04	51,48	205,92			
MECCANICA								
spessore BLOCCO (mm)		120	250	U.M.		spessore MURO (mm) - indifferente - U.M.		
$f_{bm} \cdot t$ (ai fori) ³⁾		24,09		N/mm ²		malta M5 M10 Classe		
$f_{bm} \cdot t$ (ai fori) ³⁾		8,5	5,74	N/mm ²		$f_k^{4)}$ = 7,15 8,19 N/mm ²		
$f_{bk} \cdot t$ (ai fori) ³⁾		20,96		N/mm ²		$f_{vk}^{4)}$ = 0,20 0,30 N/mm ²		
$f_{bk} \cdot t$ (ai fori) ³⁾		5,95	4,01	N/mm ²		f_{vk} = $f_{k0} + 0,4 \sigma_{k0}$ N/mm ²		
CONDIZIONI CLASSE DI ESECUZIONE 1**		Categoria Blocco I°		a prestazione garantita		E = 7153,60 N/mm ²		
		Malta di aielt.				G = 2861,44 N/mm ²		
*Il valore è riferito a prove di laboratorio su blocco intero, nel caso il test venisse realizzato su parte/metà blocco il dato deve essere ridotto del 35% - **Presenza in cantiere di un supervisione del lavoro (capocantieri); disponibilità di un direttore dei lavori (indipendente dall'impresa); controllo e validazione in loco delle proprietà della malta dosaggio dei componenti della malta "a volume" con l'uso di opportuni contenitori di misura e controllo delle operazioni di miscelazione o uso di malta premiscelata certificata dal produttore.		$f_d = f_k / \gamma_M$		3,58	4,10	N/mm ²		
		in classe di esecuzione = 1		$\gamma_M =$		2,00	adim.	
TERMICA								
spessore BLOCCO (mm)		120	250	U.M.		spessore MURO ⁸⁾ (mm) 150 280 U.M.		
Cond. termica $\lambda_{10dry}^{5)}$		0,233	0,241	W/mK		Trasmittanza termica ⁹⁾ 1,428 0,895 W/m ² K		
Cond. Termica eq. ⁶⁾		0,247	0,277	W/mK		Trasmittanza termica periodica 1,072 0,284 W/m ² K		
Cond. Termica eq. ⁷⁾		-	-	W/mK		Fattore di decremento 0,744 0,315 adim.		
Calore specifico		0,840		kJ/kg K		Sfasamento 4,730 1012,000 ore		
Coeff. di diff. del vapore acqueo (μ)		5/10		adm.		Capacità termica areica lato int. 51,400 52,400 KJ/m ² K		
ACUSTICA				FUOCO				
spessore MURO ¹¹⁾ (mm)		150	280	U.M.		spessore MURO ¹¹⁾ (mm) 150 280 U.M.		
Massa superficiale ¹¹⁾		188,31	336,01	kg/m ²		R.E.I. ¹⁰⁾ - 120 min.		
Indice Potere Fonoisolante ¹²⁾		45,00	52,50	dB		E.I. ¹⁰⁾ 180 240 min.		
AMBIENTE - E.P.D. Environmental Product Declaration				NOTE POSA IN OPERA				
Abiotic depletion (elements) - ADPE		3,87E-08	kg Sp eq	CLASSE MALTA		M2,5	M5 M10	
Abiotic depletion (fossil fuels) - ADPF		8,64E-01	MJ	① Giunti di malta orizzontali		-	• •	
Global warming - GWP		2,06E-01	kg CO2 eq	① Giunti di malta verticali		-	• •	
Ozone layer depletion - ODP		9,12E-09	kg CFC-11 eq	Giunti di malta - range sp. (mm)		5 - 15		
Photochemical oxidation - POCP		5,86E-05	kg C2H4 eq	Blocchi sovrapposizione min. (mm)		48		
Acidification - AP		1,16E-03	kg SO2 eq	② Tasca verticale - largh. ≥ 40% sp. blocco		NON PRESENTE		
Eutrophication - EP		1,11E-04	kg PO4 ³⁻ eq	Condizione muro in fase di "fermo cantiere"		da non esporre privo di protezione		
valori riferiti al certificato n.		ICMQ - 19073EPD		① M5 (min.) per muratura portante ordinaria in zona agS > 0,075g - M10 (min.) per muratura portante armata				
https://www.epdItaly.it/epd/Blocchi-per-murature-in-laterizio-2/				② Da riempire a tutta altezza equivale a giunto continuo come previsto (NTC18 per zona agS>0,075g)				

Pertanto, gli spessori della parete in calcestruzzo del seminterrato ($s > \text{cm } 30$), quella delle pareti in elementi di laterizio ($s = 28 \text{ cm}$) e quella del solaio di calpestio del sottotetto ($s > 24 \text{ cm}$) sono sufficienti a garantire la resistenza al fuoco richiesta.

Isola della Scala, 8 settembre 2020

il Progettista
Ing. Marco Favalli

ALLEGATO B

ASSEVERAZIONE AI SENSI DELL'ART. 3 COMMA 6 DEL DECRETO MINISTERIALE N. 58 DEL
28/02/2017 E SUCC. MOD E INT.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA COSTRUZIONE

situata nel COMUNE DI VERONA, al/ai seguente/i indirizzo/i
VIA MERANO n. 14, riportata al catasto
nella zona cens. / Foglio n. 332 Particella/e n. 219-220 sub. n. /

Coordinate geografiche di due spigoli opposti della costruzione nel sistema ETRF2000 (indicare qualora espresse in WGS 84) ⁽¹⁾			
Spigolo 1	Lat. <u>45</u> <u>41</u> <u>32</u> <u>80</u>	Lon. <u>10</u> <u>98</u> <u>64</u> <u>81</u>	WGS84
Spigolo 2	Lat. <u>45</u> <u>41</u> <u>33</u> <u>40</u>	Lon. <u>10</u> <u>98</u> <u>68</u> <u>28</u>	SI <input checked="" type="checkbox"/>

Il sottoscritto ing./arch. MARCO FAVALLI nato a
VERONA il 11.11.1967 residente a ISOLA DELLA SCALA in
VIA PADRE PIO n. 16 C.F. FVL MRC 675114781B iscritto
all'Ordine INGEGNERI della Prov. di VERONA n. iscriz.
A2222, consapevole delle responsabilità penali e disciplinari in caso di mendaci dichiarazioni,

PREMESSO

- che è in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 3 del D.M. n. 58 del 28.02.2017 e s.m.i
- che opera nella qualità di tecnico incaricato di effettuare⁽²⁾:
 - la Classificazione del Rischio Sismico dello stato di fatto della costruzione sopra individuata;
 - il progetto per la riduzione del Rischio sismico della costruzione sopra indicata e la relativa Classificazione del Rischio Sismico conseguente l'intervento progettato, anche nel caso di demolizione e ricostruzione;

ASSEVERA

LA SEGUENTE DICHIARAZIONE

⁽¹⁾ Gradi decimali; indicare almeno 6 cifre decimali.

⁽²⁾ Barrare la casella, o le caselle, di interesse.

Dalle analisi della costruzione emerge quanto segue:

STATO DI FATTO (ante operam):

- Classe di Rischio della costruzione⁽³⁾ A+ A B C D E F G
- Valore dell' indice di sicurezza strutturale (IS-V)⁽⁴⁾: 37,59 %
- Valore della Perdita Annua Media (PAM)⁽⁴⁾: 0,6842 %
- Linea Guida, utilizzata come base di riferimento per le valutazioni, approvata con D.M. n. ___ del ___/___/20___; successivi aggiornamenti del ___/___/20___;
- classe di rischio attribuita utilizzando il metodo: convenzionale semplificato
- si allega la relazione illustrativa dell'attività conoscitiva svolta e dei risultati raggiunti;

STATO CONSEGUENTE L'INTERVENTO (post operam)^{(5) (6)}

- Classe di Rischio della costruzione⁽³⁾: A+ A B C D E F G
- Valore dell' indice di sicurezza strutturale (IS-V)⁽⁴⁾: 193,59 %
- Valore della Perdita Annua Media (PAM)⁽⁴⁾: 1,1105 %
- Linea Guida, utilizzata come base di riferimento per le valutazioni, approvata con D.M. n. ___ del ___/___/20___; successivi aggiornamenti del ___/___/20___;
- classe di rischio attribuita utilizzando il metodo: convenzionale semplificato
- estremi del Deposito/Autorizzazione al Genio Civile, ai sensi delle autorizzazioni in zona sismica, n. _____ del ___/___/20___;
- si allega la relazione illustrativa dell'attività conoscitiva svolta e dei risultati raggiunti, inerenti la valutazione relativa alla situazione post- intervento.

EFFETTO DELLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO CONSEGUITO MEDIANTE L'INTERVENTO PROGETTATO^{(5) (6)}

Gli interventi strutturali progettati consentono una riduzione del Rischio Sismico della costruzione ed il passaggio di un numero di Classi di Rischio, rispetto alla situazione ante operam, pari a:

n. 1 classe n. 2 o più classi

05.02.2020 Data

Timbro e firma

⁽³⁾ Alla lettera che identifica la Classe di Rischio aggiungere il simbolo (*) se attribuita con il metodo semplificato.

⁽⁴⁾ Da omettere per attribuzioni effettuate con il metodo semplificato.

⁽⁵⁾ Sezione da compilare quando si attribuisce la Classe di Rischio in conseguenza della redazione di un progetto di intervento strutturale.

⁽⁶⁾ Intervento che può consistere anche nella demolizione e ricostruzione, rientrante nella "ristrutturazione edilizia", come definita all'art. 3 co. 1, lett. d del D.P.R. 380/2001.