

---

REGIONE PIEMONTE  
COMUNE DI VERBANIA

---

PIANO DI RECUPERO  
CENTRO STORICO SUNA  
VIA DEI PARTIGIANI 120/122

---

LAVORO:

PIANO DI RECUPERO

---

TITOLO:

ELABORATO "C"  
ANALISI DELLO STATO DI DEGRADO E DELLA  
CONSISTENZA STATICA

---

DATA: ELAB: TAV: SCALA:

22 MAGGIO 2023

AGG:

---

COMMITTENTE:

FRANCO ZUCCHINETTI

---

PROGETTISTA:

GIANMARIA BARISANI architetto  
via Montebello 24 – 28925 VERBANIA  
ordine arch. prov. NO e VCO n. 789

---



**COMUNE DI VERBANIA  
PROVINCIA DI VERBANIA  
REGIONE PIEMONTE**

**FABBRICATO ESISTENTE  
Via dei Partigiani 120/122 a Suna**

**Committente:**

**Sig. Franco Zucchinetti**

**Analisi stato degrado**

**documentazione fotografica, consistenza statica**

Il tecnico incaricato



Rev.	Data	Description	Preparato	Controllato	Approvato	Cliente Appr.
0	Maggio 2023	Prima Emissione	F.Torri	n.a.	n.a.	



## Sommario

<b>1</b>	<b>OGGETTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLA STRUTTURA PORTANTE.....</b>	<b>33</b>
5.1	MURATURE PORTANTI.....	33
5.2	SOLETTE .....	37
5.3	COPERTURA .....	37
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>38</b>

## 1 OGGETTO

Io sottoscritto, Ing. Fabio Torri iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri al n. A84, con studio in Baveno (VB) in via Stazione n° 16, su incarico ricevuto del Sig. Franco Zucchinetti, in qualità di Proprietario dell'immobile, ho analizzato le strutture esistenti per valutare lo stato dei luoghi ad oggi.

L'immobile è situato nel Comune di Verbania (VB), in via dei Partigiani n° 120/122.

E' identificato al Catasto Terreni del Comune di Verbania foglio 68 mappale 142.

La cartografia urbanistica del Piano Regolatore Generale del comune di Verbania classifica la zona in oggetto come "Centri Storici e Nuclei di Antica Formazione (N.A.F.)" con rimando all'articolo 32 delle Norme Tecniche di Attuazione.



*Figura 1-1 vista dall'alto*



*Figura 1-2 Vista da Via dei Partigiani*

## **2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

- Legge 5-11-1971 n. 1086. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;
- D.P.R. n°380 del 6.06.2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- “Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni” D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018 (NTC 2018);
- Circolare 21 Gennaio 2019, n° 7 G.U. n.47 del 26.02.2009 –Suppl.Ordinario n.35 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento alle “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17.01.2018;
- Eurocode 2 “Progettazione delle strutture in calcestruzzo”;
- Eurocodice 7 “Progettazione geotecnica”

## **3 INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Sulla base di quanto previsto nelle “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” D.Min. infr. 14.01.2018 (NTC 2018), l’edificio appartiene alla classe d’uso II (cap. 2.4.2) con una vita nominale >50 anni relativa alle costruzioni tipo 2 (Tab. 2.4.I delle NTC2018):

**Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni**

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

#### 2.4.2. CLASSI D'USO

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d’uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

## 4 STATO DEI LUOGHI

Di seguito si riportano le piante dell’esistente con l’indicazione della posizione delle foto effettuate nei vari locali e a seguire le foto.

Gli edifici presentano murature portanti in pietrame di spessore massimo 50 cm. I solai sono in legno con controsoffitti in listelli di legno o in cannette. I pavimenti sono variabili (alcuni in legno, altri in piastrelle e altri in linoleum).

Non si sono rilevate le fondazioni ma quasi certamente, vista l’età del complesso, le fondazioni sono costituite dalle murature con piccoli allargamenti sotto il piano di calpestio.

Gli edifici presentano in alcune zone limitate un piano interrato. Nelle altre zone si ha un piano terra, un piano primo , un piano secondo (non in tutte le zone), un sottotetto non abitabile e la copertura a falde.

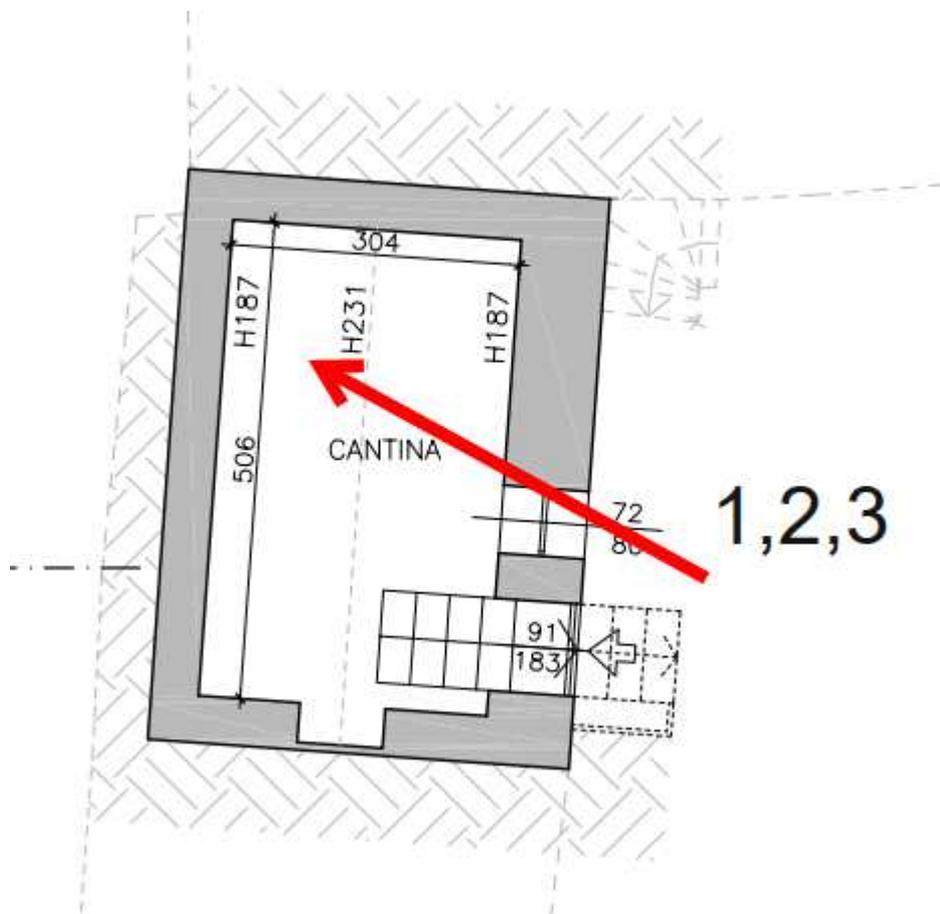


Figura 4-1 Pianta Piano interrato



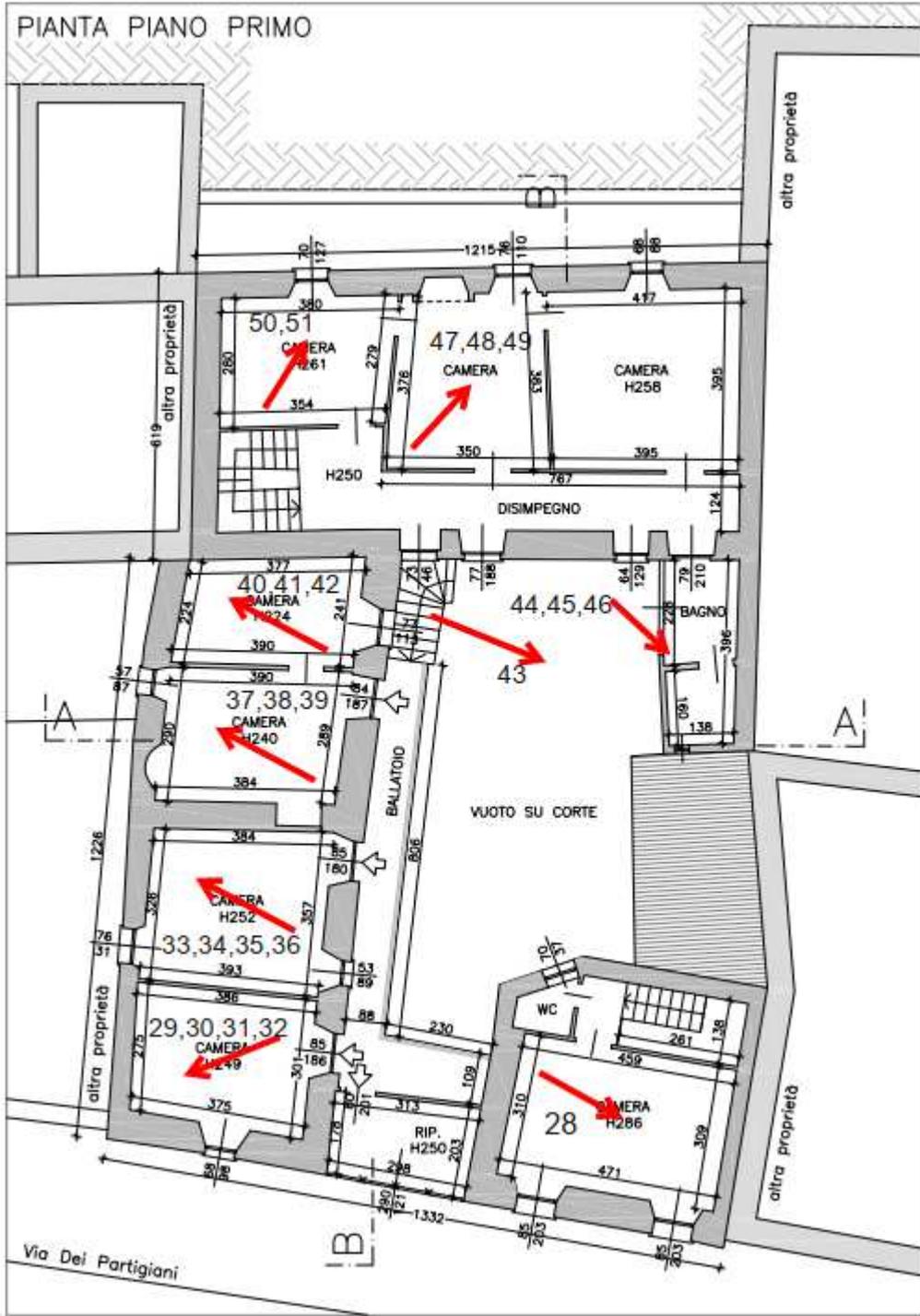


Figura 4-3 Pianta piano primo

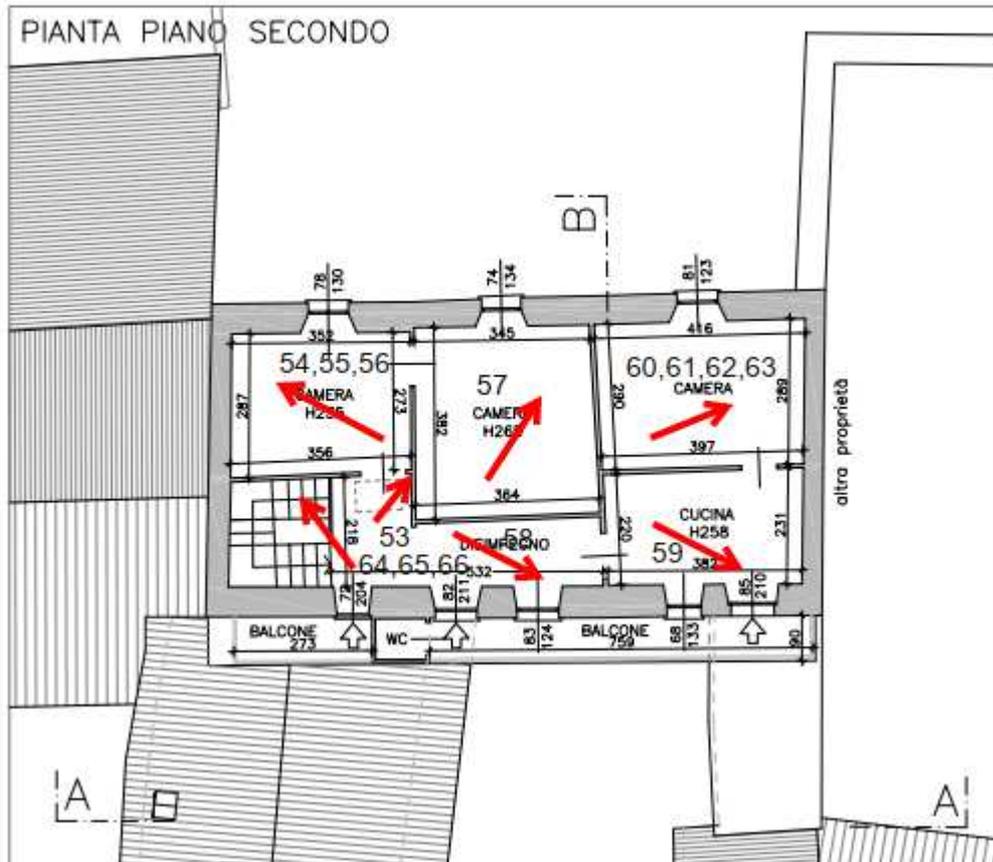


Figura 4-4 Pianta piano secondo



Figura 4-5 pianta sottotetto (non abitabile)

-Foto 1-2-3: Soffitto a volta in petrame cementato e muri anch'essi in petrame e cemento.



Foto 4-5-6: pareti in pietra con distacco diffuso di intonaci per infiltrazioni d'acqua. Controsoffitto in legno.



Foto 7-8-9: Soffitti in legno con muffe diffuse. Muri in pietra con qualche fessura.



Foto 10-11-12: Umidità diffusa sui muri con muffa. Controsoffitto in legno.



Foto 13-14-15-16: umidità sui muri con distacco di intonaco. Fessure nei muri.



Foto 17-18-19: distacchi di intonaci con presenza di umidità'.



Foto 20-21-22 piano interrato: Intonaci danneggiati da infiltrazioni d'acqua.



Foto 23-24-25-26: piano terra – distacchi di intonaci sul soffitto e sui muri.



Foto 27: scala in pietra con evidenti fessure lungo i gradini (scala su cui si deve vietare il passaggio di persone)



Foto 28: Umidità con distacco di intonaci e presenza di muffa.



Foto 29-30-31-32: Grosse crepe profonde nei muri portanti e nei controsoffitti provocate da cedimenti differenziali delle murature.



Foto 33-34-35-36: Grosse crepe profonde nei muri portanti e nei controsoffitti provocate da cedimenti differenziali delle murature.

Macchie di umidità sui controsoffitti.

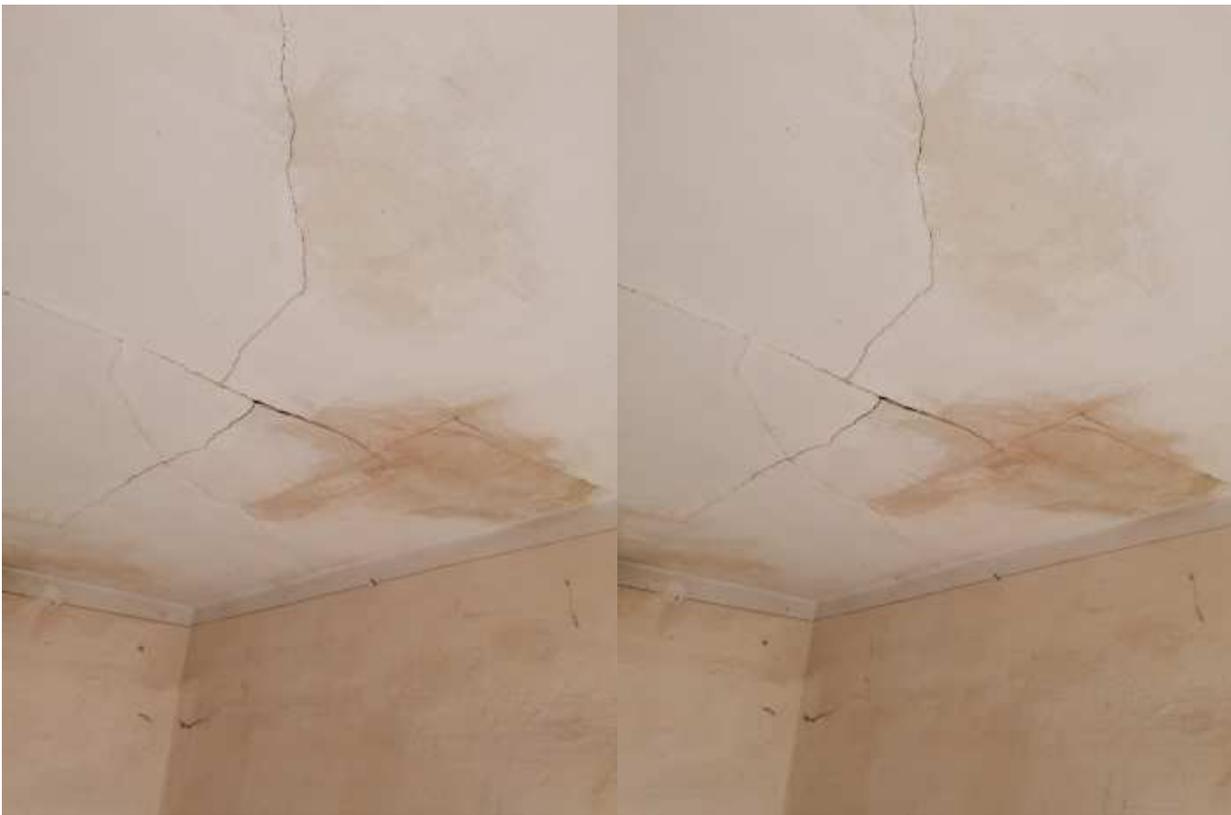


Foto 37-38-39: Grosse crepe profonde nei muri portanti e nei controsoffitti provocate da cedimenti differenziali delle murature.

Macchie di umidità in molte zone dei muri e dei controsoffitti.



Foto 40-41-42: Grosse crepe profonde nei muri portanti e nei controsoffitti provocate da cedimenti differenziali delle murature.

Macchie di umidità in molte zone dei muri e dei controsoffitti.



Foto 43: Vista dal piano primo



Foto 44-45-46: Umidita' -distacchi di intonaci e crepe diffuse;



Foto 47-48-49: Macchie di umidità con piccole fessure sui controsoffitti, qualche fessura sui muri



Foto 50-51: Segni di umidità e voltino in legno fessurato.



Foto 52 vista sulla copertura ed il sottotetto non abitabile: copertura priva di controsoffitto con tegole senza perlinatura, senza impermeabilizzazione e isolamento.



Foto 53: piccole fessure nei tavolati



Foto 54,55,56: umidità e muffa diffuse, crepe nei controsoffitti.





Foto 57: presenza di muffa nel sottofinestra



Foto 58: presenza di muffa nel sottofinestra



Foto 59: Controsoffitti fessurati in maniera diffusa.



Foto 60-61-62-63: presenza di umidità e di fessure passanti sui voltini delle finestre.



Foto 64-65-66: vista sul sottotetto (non abitabile) e la copertura: presenza di umidità sulla parete e copertura non impermeabilizzata e coibentata con aperture tra le tegole da cui entra acqua in caso di pioggia.



## **5 CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLA STRUTTURA PORTANTE**

Con riferimento al capitolo 8.3 delle NTC 2018, le strutture esistenti, anche se non vengono modificate, devono garantire i margini di sicurezza richiesti per l'utilizzo.

In particolare:

La valutazione della sicurezza deve effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

- riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta a: significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione; danneggiamenti prodotti da azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), da azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) o da situazioni di funzionamento ed uso anomali;

### **5.1 Murature portanti**

Le murature portanti esistenti sono costituite da sassi in pietra irregolari legati con malta cementizia.

Dai rilievi effettuati si è visto che la malta è di qualità scadente e aggredita dall'acqua piovana (in molte zone si distacca con le dita delle mani).

Per la valutazione delle caratteristiche meccaniche delle murature si fa riferimento alla tabella C8.5.I delle istruzioni relative alle NTC2018 (di seguito riportata).

**Tabella C8.5.I** -Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a:  $f$  = resistenza media a compressione,  $\tau_0$  = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),  $f_{v0}$  = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),  $E$  = valore medio del modulo di elasticità normale,  $G$  = valore medio del modulo di elasticità tangenziale,  $w$  = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	$f$	$\tau_0$	$f_{v0}$	$E$	$G$	$w$
	(N/mm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )				
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 + 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

(\*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(\*\*) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione  $f_{p0}$  può essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NTC.

(\*\*\*) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

In particolare si fa riferimento alla prima riga della tabella.

Con riferimento a quanto riportato nella tabella C8A.1.1 si devono considerare i valori minimi riportati.

-resistenza media a compressione	$f_m$	= 1.0 MPa
-resistenza media a taglio	$f_{vm}$	= 0.018 MPa
Modulo elastico	$E$	= 690.0 N/mm <sup>2</sup>
-peso specifico	$w$	= 19.0 kN/m <sup>3</sup>

Per le verifiche in condizioni sismiche il coefficiente parziale di sicurezza è da assumere pari a 2 (cap.7.8.1.1 delle NTC 2018).

Tale coefficiente parziale di sicurezza deve essere moltiplicato per un fattore di confidenza.

Il livello di conoscenza delle strutture si considera basso (LC1) e quindi con riferimento al capitolo C.8.4 delle istruzioni delle NTC2018 tale fattore di confidenza viene preso pari a  $FC=1.35$ .

Pertanto per le verifiche si considerano le seguenti caratteristiche:

-resistenza media a compressione:

$$f_{bm} = 1.0 \text{ N/mm}^2$$

-resistenza caratteristica a compressione (la resistenza caratteristica si ottiene moltiplicando per 0.80 il valore medio – cap. 11.10.3.1.2 delle NTC 2018):

$$f_{bk} = 0.80 * 1.00 = 0.80 \text{ N/mm}^2$$

-resistenza media a taglio:

$$f_{vm} = 0.018 \text{ N/mm}^2$$

-resistenza caratteristica a taglio (il valore caratteristico si ottiene moltiplicando per 0.8 il valore medio):

$$f_{vk0} = 0.8 * 0.018 = 0.014 \text{ N/mm}^2$$

-coefficiente parziale di sicurezza =  $\gamma_M * FC = 2.0 * 1.35 = 2.70$

Per le verifiche fuori piano si considera una snellezza pari a (NTC2018 par. 4.5.6.2):

$$\text{- snellezza } \lambda = h_0/t = 3.1/0.50 = 6.2$$

$$\text{cautelativamente } h_0 = \rho * h = 1.0 * 3.10$$

$$\text{spessore muro } t = 0.50 \text{ m}$$

La resistenza di progetto per le verifiche fuori piano risulta essere (NTC2018 equaz. 4.5.4):

$$f_{d,rid} = \Phi * f_d = 0.45 * 0.80 / 2.7 = 0.133 \text{ MPa}$$

dove:

$\Phi$  = coeff. di riduzione da Tab. 4.5.III (noto  $m = 6e/t$ )

a favore di sicurezza si può considerare  $m=1.0$  e  $\Phi=0.45$ .

**Tab. 4.5.III** -Valori del coefficiente  $\Phi$  con l'ipotesi della articolazione (a cerniera)

Snellezza $\lambda$	Coefficiente di eccentricità $m = 6 e/t$				
	0	0,5	1,0	1,5	2,0
0	1,00	0,74	0,59	0,44	0,33
5	0,97	0,71	0,55	0,39	0,27
10	0,86	0,61	0,45	0,27	0,16
15	0,69	0,48	0,32	0,17	
20	0,53	0,36	0,23		

Per una stima delle sollecitazioni sulle murature portanti (spessore 50cm) si stima il carico assiale in SLU secondo la normativa vigente NTC2018.

-solaio tipo in legno:

peso proprio 0.50 kN/mq  
 permanente 2.0 kN/mq  
 variabile 2.0 kN/mq

-solaio di copertura

peso proprio 0.80 kN/mq  
 Neve 1.20 kN/mq

sulla singola muratura più caricata si ha:

carico distribuito sui solai  $p=1.3*(0.5+2.0)+1.5*2 = 6.25$  kN/mq

carico distribuito in copertura  $p=1.3*(0.8)+1.5*1.2 = 2.84$  kN/mq

carico dai solai sui muri  $6.25*5.3/2*2 = 33.0$  kN/m

carico dalla copertura  $2.84*5.3/2 = 7.5$  kN/m

peso proprio del muro  $1.3*19*0.5*7.0 = 86.5$  kN/m

=====

Totale =127.0 kN/m

Massima sollecitazione sul muro  $s=127000/(500*1000)$

$=0.254$  Mpa <  $f_{d,rid}=0.133$  MPa

**Verifica non soddisfatta**

Anche in condizioni sismiche i muri non sono verificati.

## 5.2 Solette

Le solette sono con travi portanti in legno. Lo stato di conservazione (vedere le foto) risulta essere pessimo (travi a sezione irregolare fessurate e con presenza di muffa). Non si è potuto verificare l'eventuale presenza di insetti quali tarme.

**Viste le condizioni precarie dei solai ritengo necessario sostituirli con strutture nuove a seguito di demolizione per garantire la portata minima prevista dalla normativa vigente (NTC 2018).**

## 5.3 Copertura

La copertura è in legno. Le sezioni delle travi portanti risultano esigue rispetto alle luci in gioco.

Nelle foto mostrate nei capitoli precedenti si evidenzia la totale mancanza di strati isolanti e finiture quali assito in legno, impermeabilizzazione, ecc..).

Anche tale struttura risulta, in alcune zone, ammalorata a causa delle infiltrazioni di acqua piovana.

Per adeguare tale copertura alle esigenze normative, relativamente all'isolamento termico, bisogna prevedere un piano di posa in pannelli in legno, un pannello isolante di spessore adeguato, strato impermeabilizzante, altro piano in pannelli in legno, listelli fissa tegole, tegole nuove.

Con le nuove normative il carico da neve è superiore a quello che si utilizzava con le normative vigenti fino agli anni 80. Attualmente il carico da neve è passato da 90 Kg/mq a 120 Kg/mq (incremento del 33%).

L'orditura in legno presente non è in grado di sostenere nuovi carichi permanenti oltre al nuovo carico da neve.

**Per tali motivi è' necessaria la sostituzione dell'intera struttura portante.**

## 6 CONCLUSIONI

Sulla base di quanto detto sopra, si precisa che:

- a) Le murature portanti esistenti non risultano soddisfare le verifiche di resistenza secondo le normative vigenti;
- b) I solai in legno, per eliminare lo stato di degrado, sono da sostituire con equivalenti secondo normativa;
- c) Le strutture delle coperture in legno vanno demolite e ricostruite per adeguarle alle normative vigenti (inserimento dell'isolamento termico, dell'impermeabilizzazione e adeguamento al carico da neve della normativa vigente);

**pertanto per dichiarare agibile tale edificio è necessario effettuare interventi onerosi e totali che non renderebbero economicamente vantaggioso effettuare interventi di ristrutturazione.**

Quindi, alla luce di quanto sopra descritto, io sottoscritto Ing. Fabio Torri, iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri del Verbano-Cusio-Ossola al n. A84, dichiaro che tale edificio, allo stato attuale dei luoghi non è agibile dal punto di vista statico. Per renderlo agibile dal punto di vista statico, nel rispetto delle normative vigenti, l'unica strada percorribile è quella della demolizione totale e ricostruzione con l'utilizzo di materiali e tipologie ammesse dalla normativa vigente.

Baveno, 26 Maggio 2023

Il tecnico incaricato