



COMUNE DI ZERO BRANCO

RESTAURO DELLA "VILLA GUIDINI"

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO: INTERVENTI SUI SOLAI E SULLE MURATURE PRIMO STRALCIO

COMMITTENTE

"AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI ZERO BRANCO"

Piazza Umberto I, 1 - 31059 ZERO BRANCO (TV)
Tel 0422-485455 - Fax 0422-485434

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

E2B srl - Ing. ENRICO VIVIANI

via Fornace Morandi 24c 35133 PADOVA
Tel. 049-7985363 email: enrico.viviani@e2b.it

CONSULENZA ARCHITETTONICA

CMP - ARCHITETTO MASSIMO CARTA MANTIGLIA PASINI

Piazza De Gasperi n° 28 35131 PADOVA
Tel. 049-8752345 Fax 049-8313045

CONSULENZA IMPIANTI ELETTRICI

Ing. BETTIN ALESSANDRO

Via Caltana, 188/B
35010 - Villanova di Camposampiero (PD)
Tel. 049 8256942 - Fax 049 9874000

CONSULENZA IMPIANTI MECCANICI

Ing. SIMION GIUSEPPE

Ingresso: Via Caltana, 165
Scaltenigo di Mirano - 30035 VENEZIA
Tel. 041/5770381 - Fax. 041/5778147

CODICE COMMITTENTE

CODICE COMMESSA

FASE COMMESSA

16024

PROGETTO ESECUTIVO

N° DISEGNO

RE05

ELABORATO

AGGIORNAMENTI

ELABORATO

VERIFICATO

N° FILE

16024-PE-RE-05-1-1_0

VERIFICATO

DATA

SCALA

-

15/01/2018

TITOLO DISEGNO

RELAZIONE SPECIALISTICA SUI MATERIALI

FIRME PROGETTISTI

FIRMA CAPOGRUPPO

FIRMA RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

1 **SOMMARIO**

1	Sommario.....	2
2	Introduzione	3
3	Proprietà dei materiali esistenti.....	3
3.1	Livello di conoscenza.....	3
3.2	Strutture in Muratura	3
3.3	Strutture in legno.....	5
4	Proprietà dei materiali di nuova fornitura.....	6
4.1	Carpenteria lignea.....	6

2 INTRODUZIONE

La presente relazione riguarda il progetto di miglioramento sismico di “Villa Guidini”, situata nel Comune di Zero Branco (TV), e rientra all’interno del il Progetto Definitivo di Restauro della Villa.

La relazione elenca le normative di riferimento, riporta i carichi utilizzati nelle verifiche, specifica le caratteristiche dei materiali, descrive le ipotesi di calcolo assunte ed i metodi di analisi utilizzati e dimostra le verifiche strutturali condotte.

3 PROPRIETÀ DEI MATERIALI ESISTENTI.

E stata condotta, su specifico incarico del Comune di Zero Branco, una campagna di indagini sulle strutture di cui si riporta di seguito le principali risultanze.

3.1 Livello di conoscenza

Le strutture esistenti si distinguono da quelle di nuova progettazione per gli aspetti seguenti:

- il progetto riflette lo stato delle conoscenze al tempo della loro costruzione;
- il progetto può contenere difetti di impostazione concettuale e di realizzazione non evidenti.

Tali opere possono essere state soggette a terremoti passati o ad altre azioni accidentali i cui effetti non sono manifesti. Di conseguenza la valutazione della sicurezza ed il progetto degli interventi sono normalmente affetti da un grado di incertezza diverso da quello delle strutture di nuova progettazione. Ciò comporta l’impiego di adeguati fattori di confidenza nelle verifiche di sicurezza come pure metodi di analisi e di verifica dipendenti dalla completezza e dall’affidabilità dell’informazione disponibile.

Ai fini della scelta del tipo di analisi e dei valori dei fattori di confidenza, si distinguono i tre livelli di conoscenza seguenti:

- LC 1: Conoscenza limitata;
- LC 2: Conoscenza adeguata;
- LC 3: Conoscenza accurata.

Gli aspetti che definiscono i livelli di conoscenza sono:

- geometria, ossia le caratteristiche geometriche degli elementi strutturali;
- dettagli strutturali, ossia la quantità e disposizione delle armature, compreso il passo delle
- staffe e la loro chiusura, per il c.a., i collegamenti per l’acciaio, i collegamenti tra elementi strutturali diversi, la consistenza degli elementi non strutturali collaboranti;
- materiali, ossia le proprietà meccaniche dei materiali.

Per le **strutture in muratura** sono stati eseguiti esclusivamente esami visivi (indagini in situ limitate), per cui si considera un **Livello di Conoscenza LC1**, a cui corrisponde l’assunzione di un fattore di confidenza FC pari a **1.35**.

3.2 Strutture in Muratura

Le strutture portanti dell’edificio risultano essere realizzate tutte in muratura in mattoni pieni. Per la definizione delle proprietà meccaniche della muratura esistente si fa riferimento alla Tabella C8A.2.1 dell’Appendice della Circolare esplicativa alle NTC 08, riportata a seguire.

Tipologia di muratura	f_m (N/cm ²)	τ_0 (N/cm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadrati	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura $\leq 40\%$)	500 800	24 32	3500 5600	875 1400	15
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura $< 45\%$)	400 600	30,0 40,0	3600 5400	1080 1620	12
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura $< 45\%$)	300 400	10,0 13,0	2700 3600	810 1080	11
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150 200	9,5 12,5	1200 1600	300 400	12
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura $< 45\%$)	300 440	18,0 24,0	2400 3520	600 880	14

Per un Livello di Conoscenza 1 si devono prendere come valori di resistenza i minimi dei valori riportati nell'intervallo. La resistenza di calcolo è definita dal rapporto fra questo valore ed il fattore di confidenza FC (nel nostro caso LC1→FC=1.35). Per quanto riguarda i moduli elastici si prendono invece i valori medi indicati nella tabella.

Nel caso di analisi statica, i valori di calcolo delle resistenze sono ottenuti dividendo i valori indicati in tabella per i rispettivi fattori di confidenza e per il coefficiente parziale di sicurezza dei materiali ($\gamma_{statica} = 3$). Nel caso di analisi statica non lineare (pushover), i valori di calcolo delle resistenze da utilizzare sono ottenuti dividendo i valori indicati in tabella solamente per i rispettivi fattori di confidenza $\gamma_{sismico} = 2$, §C8.7.1.5 Circolare n. 617 del D.M. 14/01/2008).

A fronte di quanto esposto si riassumono i parametri resistenti adoperati nelle verifiche.

- $f_m = f_{m,min} = 240 \text{ N/cm}^2$
- $\tau_0 = \tau_{0,min} = 6.0 \text{ N/cm}^2$
- $E = E_{med} = 1500 \text{ MPa}$
- $G = G_{med} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{m,sismica} = f_m / (FC \cdot \gamma_{str}) = 2.40 / (1.35 \cdot 2) = 0.89 \text{ MPa}$

3.3 Strutture in legno

Per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza si fa riferimento alle indicazioni presenti nella norma UNI 11035, che indica i valori caratteristici per diversi tipi di legname, tra cui l'Abete/Italia (rosso e bianco senza distinzioni), di cui indica due tipologie di classe di resistenza C18 categoria S3 e C24 categoria S2. Per le verifiche si considera una classe C18, con i seguenti valori caratteristici:

- $f_{m,k} = 18\text{MPa}$ Flessione (5-percentile)
- $f_{t,0,k} = 11\text{MPa}$ Trazione parallela alla fibratura (5-percentile)
- $f_{t,90,k} = 0.4\text{MPa}$ Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile)
- $f_{c,0,k} = 18\text{MPa}$ Compressione parallela alla fibratura (5-percentile)
- $f_{c,90,k} = 2.2\text{MPa}$ Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile)
- $f_{v,k} = 2.0\text{MPa}$ Taglio(5-percentile)
- $E_{0,mean} = 9000\text{MPa}$ Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio)
- $E_{0,05} = 6000\text{MPa}$ Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile)
- $E_{90,mean} = 300\text{Pa}$ Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio)
- $G_{mean} = 560\text{Pa}$ Modulo di taglio (medio)
- $\rho_k = 320\text{kg/m}^3$ Massa volumica (5-percentile)
- $\rho_{mean} = 380\text{kg/m}^3$ Massa volumica (media)

4 PROPRIETA' DEI MATERIALI DI NUOVA FORNITURA.

4.1 Carpenteria lignea

Le caratteristiche della carpenteria lignea che sarà utilizzata per integrazioni e/o sostituzioni di elementi sarà corrispondente alla classe C24.

- $f_{m,k} = 24\text{MPa}$ Flessione (5-percentile)
- $f_{t,0,k} = 14\text{MPa}$ Trazione parallela alla fibratura (5-percentile)
- $f_{t,90,k} = 0.5\text{MPa}$ Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile)
- $f_{c,0,k} = 21\text{MPa}$ Compressione parallela alla fibratura (5-percentile)
- $f_{c,90,k} = 2.5\text{MPa}$ Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile)
- $f_{v,k} = 2.5\text{MPa}$ Taglio(5-percentile)
- $E_{0,mean} = 11000\text{MPa}$ Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio)
- $E_{0,05} = 7500\text{MPa}$ Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile)
- $E_{90,mean} = 370\text{Pa}$ Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio)
- $G_{mean} = 690\text{Pa}$ Modulo di taglio (medio)
- $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ Massa volumica (5-percentile)
- $\rho_{mean} = 420\text{kg/m}^3$ Massa volumica (media)

4.2 Barre Elicoidali

Conformi alla norma EN 845-1: 2003+A1:2008

caratteristiche meccaniche:

acciaio inox AISI 316,

tensione di rottura a trazione 1100 MPa,

modulo di elasticità della barra 200 GPa,

tensione a trazione in campo elastico ($\epsilon = 0,2\%$) $>750\text{ MPa}$,

allungamento a rottura $>5\%$,

diametro nominale $\varnothing 8\text{ mm}$,