

Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia

Comune di San Vito al Tagliamento

**INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO SOLAIO BIBLIOTECA
DI SAN VITO AL TAGLIAMENTO**

CUP H42B23002580004
CIG ZDA3C2FF08 Y242FE319D

28 agosto 2024

Progetto Esecutivo

R.05 - Relazione Tecnica - Illustrativa



ing. Sergio Fistarol

Via Sant'Andrat, 39
33038 - San Daniele del Friuli
P.IVA. 00612510305
C.F. FSTSRG50S12E434D

Sommario

Introduzione	3
Normativa di riferimento	4
Caratteristiche costruttive e stato di fatto delle criticità strutturali.....	5
Rilievo della struttura	9
Descrizione delle opere di progetto	9
Considerazioni geologico-geotecniche.....	9
Analisi dei carichi.....	10
Relazione sulle caratteristiche dei materiali	10
Verifica sismica del fabbricato e descrizione della vulnerabilità	12
Verifiche strutturali locali	12
Piano di manutenzione dell'opera	17
1. Premessa	17
2. Scheda identificativa dell'opera.	17
3. Interventi manutentivi.....	17
Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità	20
Conclusioni	21

Introduzione

La presente relazione tratta dei lavori di consolidamento del solaio del secondo piano della Biblioteca comunale di San Vito al Tagliamento.

L'edificio che ospita la biblioteca non è classificato come *“sedi degli Enti pubblici e sedi adibite a funzione pubblica di dimensioni significative e soggette a rilevante accesso di pubblico”* con classe d'uso III di cui all'art. 3 comma 1 lett. a) e art. 3 comma 2 lett. a) del Decreto del Presidente della Regione 27 luglio 2011, n. 0176/Pres.

Il valore storico dell'edificio, lo stato fessurativo locale, le carenze costruttive negli elementi costruttivi di alcune porzioni di solaio, non adeguate ai carichi permanenti ed accidentali locali e l'uso pubblico, impongono di mettere in primo piano la riparazione e il rinforzo delle zone fessurate

Il progetto prevede il recupero della funzionalità statica di alcune porzioni del solaio in legno a soffitto del primo piano. Il carico accidentale, sommato a quello permanente dei divisori del piano superiore ha comportato delle frecce eccessive che hanno creato lesioni nel controsoffitto aderente alla struttura del solaio. L'abbassamento del divisorio portato ha comportato delle lesioni, meno gravi, nell'attacco tra la parte superiore dei divisori stessi e il soffitto del piano superiore.

Il progetto di rinforzo strutturale prevede il rinforzo delle travi esistenti mediante profili a “U” in acciaio fissati alle travi esistenti a tutta lunghezza ed un ancoraggio alla muratura esistente in grado di impedire la rotazione delle teste in modo da limitare di molto la freccia elastica nelle zone di intervento, le più sollecitate ed armonizzarle con le altre zone per avere un controsoffitto allo stesso livello.

Causa l'intervento il soffitto viene rifatto in modo integrale, riproducendo fedelmente quello attuale, vista la difficoltà a collegare zone a deformazione differenziata, a causa dei diversi regimi dei carichi.

Viene rinforzata anche una porzione del solaio inferiore, quello di appoggio del primo piano, nella zona che ha due pilastri in ghisa appoggiati al solaio stesso. Viene creata una trave di acciaio sotto il solaio stesso, incastrata nella muratura portante del piano terra, che limita la freccia in questa zona di solaio. L'intervento prevede un limitato intervento di raddrizzamento delle travi inflesse eccessivamente mediante puntoni d'arma regolabili che partono dal piano terra. Il calcolo della resistenza delle zone d'intervento viene svolto con carichi tipo biblioteca e in accordo alle vigenti normative, ovvero le NTC2018.

La relazione geologica_geotecnica non si rende necessaria in quanto l'intervento riguarda la mera sostituzione delle parti strutturali in legno ammalorate con analoghe per dimensioni e interasse, la riparazione di lesioni locali per lo più sui muri trasversali della serra, con il mantenimento della maggior parte della struttura muraria esistente.

Non essendoci nessuna variazione dei carichi globali in fondazione, non si ritiene necessaria la relazione geologica_geotecnica.

Per questo motivo, sull'edificio esistente sono state eseguite oltre alle operazioni di rilievo architettonico al fine di definire la geometria sia in pianta sia in elevazione, anche una serie di ispezioni sul solaio esistente mediante creazione di fori di ispezione sul soffitto, per valutare gli elementi costruttivi in legno, ipotizzandone la resistenza unitaria ed il grado di conservazione.

Normativa di riferimento

La presente relazione riguarda l'inquadramento dei lavori di consolidamento del solaio del secondo piano della Biblioteca comunale di San Vito al Tagliamento. A titolo di elenco, anche se non esaustivo, si riporta la normativa di interesse strutturale e sismico di riferimento utilizzata per la valutazioni di carattere tecnico nella presente progettazione definitiva.

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 *“Norme tecniche per le Costruzioni”.*

Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni, 2019

Eurocodice 6 - *“Progettazione delle strutture di muratura”* - ENV 1996-1-1.

Eurocodice 3 - *“Progettazione delle strutture in acciaio”* - ENV 1993-1-1.

CNR-DT 206/2007 - *“Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture in Legno”.*

Eurocodice 5 - *“Progettazione delle strutture di legno”* – UNI EN 1995-1-1.

Caratteristiche costruttive e stato di fatto delle criticità strutturali

L'esame delle lesioni è stato fatto in funzione del tipo di intervento di riparazione da adottare, e comprende la struttura in legno, quella del controsoffitto e delle murature portanti (generalmente in pietra o misto pietra e laterizio).

Le murature portanti sono generalmente in pietra o misto pietra e laterizio: la resistenza delle malte è generalmente mediocre.

Le lesioni riscontrabili sul controsoffitto sono dovute ad una freccia elastica eccessiva dovuto a carichi concentrati dei divisori superiori.

Ne consegue che le lesioni sono presenti soprattutto nelle zone con tale carico che si aggiunge ai carichi tipo biblioteca ordinari. Il resto dei soffitti, fuori da queste zone, denota una deformata assolutamente accettabile.

Lesioni nel controsoffitto e fori di ispezioni



Lesioni nel controsoffitto e fori di ispezioni e pilastri sul solaio



Pilastrini che poggiano sul solaio per sorreggere una trave del solaio superiore



Lesioni in corrispondenza del divisorio al piano superiore a quella del solaio in consolidamento



Rilievo della struttura

Nella tavole grafica allegata al presente progetto si possono delineare con più dettaglio le dimensioni in pianta dell'edificio, oltre ai particolari dell'intervento di consolidamento delle travi in legno del solaio.

Descrizione delle opere di progetto

La trave in legno più inflessa e le due laterali, una su un lato e una sull'altro vengono rinforzate con profilati ad "U" da 120 mm fissate alle travi mediante viti in acciaio per legno a testa svasata d. 8 mm. La tavola grafica allegata descrive anche le varie fasi del progetto, che comprende anche il bloccaggio della rotazione delle teste.

Considerazioni geologico-geotecniche

L'incremento di carico in fondazione per gli interventi di rinforzo è assolutamente trascurabile, praticamente nullo e quindi largamente inferiore rispetto al 10 % indicato al punto 8.4.1 delle NTC2018, pertanto, in assenza di cedimenti differenziali nella situazione attuale, le fondazioni non saranno interessate da interventi strutturali.

A tal proposito si ritiene superflua la relazione geologica, e in egual misura la relazione geotecnica.

San Daniele del Friuli, 9 settembre 2024

Il progettista strutturale
ing. Sergio Fistarol

Analisi dei carichi

Le azioni verticali dovute al peso proprio ed ai sovraccarichi accidentali, così come le azioni sismiche che vengono applicate, sono conformi a quanto specificato dalle NTC2018 – “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.

Pesi propri G_1 e G_2 – Solaio di piano

Solaio interessato all'intervento di consolidamento

Assito 2 cm	$G_1 = 0.10 \text{ kN/m}^2$
Elementi strutturali	$G_1 = 0.22 \text{ kN/m}^2$
Pavimento	$G_2 = 0.60 \text{ kN/m}^2$
Tramezzi	$G_2 = 1.20 \text{ kN/m}^2$

Sovraccarichi accidentali

Con riferimento alla tabella 3.11.II delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” individuiamo i valori dei sovraccarichi accidentali per ogni zona del fabbricato, a seconda della propria destinazione d'uso.

Usò biblioteche $Q = 6.00 \text{ kN/mq}$ [categoria “E” NT 2018]

Relazione sulle caratteristiche dei materiali

Le proprietà dei materiali sono state desunte da esami visivi dei materiali e dal loro stato di conservazione: il legno delle travi è stato assimilato a:

LEGNO MASSICCIO C24:

- flessione f_{mk} : 240 kg/cm²
- trazione parallela alle fibre f_{t0k} : 140 kg/cm²
- trazione ortogonale alle fibre f_{t90k} : 5 kg/cm²
- compressione parallela alle fibre f_{c0k} : 210 kg/cm²
- compressione ortogonale alle fibre f_{c90k} : 25 kg/cm²
- taglio f_{vk} : 25 kg/cm²
- modulo elastico parallelo medio $E_{0,mean}$: 110000 kg/cm²
- modulo elastico parallelo caratteristico $E_{0,05}$: 74000 kg/cm²
- modulo elastico ortogonale E : 3700 kg/cm²
- modulo elastico tangenziale medio $G_{0,mean}$: 6900 kg/cm²
- massa volumica ρ_k : 350 kg/m³
- g_M : 1,3

I rinforzi in acciaio hanno le seguenti caratteristiche:

ACCIAIO:

CARATTERISTICHE MINIME DEL MATERIALE:

	S 275
Limite di snervamento f_y	275 N/mm ²
Limite di rottura f_t	430 N/mm ²
Modulo elastico	210000 N/mm ²
Coefficiente di Poisson	0.3
Coefficiente di esposizione termica lineare	12*10 E-6 per °C E-1 (per T<100°C)
Densità	7850 kg/mc

BULLONI:

CLASSE RESISTENZA BULLONE:

	8.8
Resistenza a rottura f_{tb}	800 N/mm ²
Resistenza a snervamento f_{yb}	640 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione f_k, N	560 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione f_d, N	560 N/mm ²
Resistenza di calcolo a taglio f_d, V	396 N/mm ²

San Daniele del Friuli, 9 settembre 2024

Il progettista strutturale e direttore dei lavori
ing. Sergio Fistarol

Verifica sismica del fabbricato e descrizione della vulnerabilità

La verifica sismica non si rende necessaria perché si tratta di intervento locale e su elementi del solaio piano che non influenzano in alcun modo il comportamento globale di risposta al sisma.

Verifiche strutturali locali

Le verifiche degli interventi puntuali sono quindi di seguito riportate:

1. Verifica delle sezioni lignee solaio esistente consolidato

Lo schema di solaio è quello a campata singola in semplice appoggio, trascurando anche nelle zone d'intervento il grado di semincastro che viene ottenuto con il consolidamento. Il collegamento della trave più inflessa e delle due laterali consente di trasmettere gli sforzi concentrati in modo più omogeneo, e pertanto a favore di sicurezza. L'interasse dell'orditura risulta essere di 50 cm.

TRAVE ESISTENTE LEGNO C 24 e 2 UNP 120 RINFORZO

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL MATERIALE			
SPECIE	CATEGORIA	S10/C24	U.D.M
E_{0mean} //		282751	Kg/cm ²
E †		185679	Kg/cm ²
G_{mean}		60991	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a flessione // $f_{m,k}$		557	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a trazione // $f_{t,0,q,k}$		367	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a trazione † $f_{t,90,q,k}$		243	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a compressione // $f_{c,0,q,k}$		311	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a compressione † $f_{c,90,q,k}$		142	Kg/cm ²
valore caratteristico di resistenza a taglio e torsione $f_{v,q,k}$		190	Kg/cm ²
$E //_{0,05}$		190214	Kg/cm ²

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE			
			U.D.M
Luce di calcolo in pianta		5,90	m
Base della trave (b)		18,0	cm
Altezza della trave (h media)		18,0	cm
Luce di calcolo effettiva		5,90	cm
Angolo di inclinazione trave		0,00	α°
lungh.carico in pianta	50,00	cm	pend.solaio
Area sezione		324	cmq
Momento d'inerzia Jx		9476	cm ⁴

Modulo di resistenza Wx	1113	cm ³
Modulo di resistenza Wy	1023	cm ³

ANALISI DEI CARICHI			
Descrizione	Spessore (cm)	Peso spec. (Kg/m ³)	U.D.M
PESO PROPRIO ELEMENTO G1		380	
		36	Kg/ml
CARICHI PERMANENTI G2 ttravi sec+ tavolato		32	Kg/m ²
CARICHI PERMANENTI G2 pavimento		60	Kg/m ²
CARICHI PERMANENTI G2 tramezzi		120	Kg/m ²
<u>TOTALE PERMANENTI (G)</u>		<u>212</u>	Kg/m ²
-		-	
CARICHI ACCIDENTALI			
Biblioteca E1		600	Kg/m ²
Vento (Qv)		0	Kg/m ²
<u>TOTALE ACCIDENTALI</u>		<u>600</u>	Kg/m ²
CARICO CONCENTRATO (P1)		0	Kg
P FATTORIZZATO			
SLU		0	Kg

VERIFICHE SLU

SOLLECITAZIONI CdC1 - neve+vento		
$F_d = \gamma_g * G_k + \gamma_q * (Q_{1k} + \psi_0 * Q_{ik})$		
	Q _{dC1} =	618 Kg/ml
Taglio		
TA		1822 Kg
TB		-1822 Kg
Momento flettente tot = QL ² /10		
M _{AB}		-2150 Kgm
Freccia max SLU		
f _{MAX SLU1}		-2,01 cm
SOLLECITAZIONI CdC2 - senza vento		
$F_d = \gamma_g * G_k + \gamma_q * Q_{1k}$		
	Q _{dC2} =	618 Kg/ml
Taglio		
TA		1822 Kg
TB		-1822 Kg
Momento flettente tot = QL ² /10		
M _{AB}		-2150 Kgm
Freccia max SLU		
f _{MAX SLU2}		-2,01 cm

VALORI DI CALCOLO DELLE RESISTENZA						
tipo di legno	CdC1			tipo di legno	CdC2	
	LEGNO MASSICCIO				LEGNO MASSICCIO	
	classe di servizio	1	interno		classe di servizio	1
classe di durata	E (ISTANTANEA) vento		classe di durata	C (MEDIA) carichi civili		
γ^M	1,40			γ^M	1,40	
Kmod1	1,10			Kmod2	0,80	

VERIFICA A FLESSIONE E SVERGOLAMENTO					
CdC1			CdC2		
Momento max =	2150	Kgm	Momento max =	2150	Kgm
Mdx =	2150	Kgm	Mdx =	2150	Kgm
Mdy =	0	Kgm	Mdy =	0	Kgm
$\sigma_{m,x,d} = Mdx/Wx =$	193	Kg/cm2	$\sigma_{m,x,d} = Mdx/Wx =$	193	Kg/cm2
$\sigma_{m,y,d} = Mdy/Wy =$	0	Kg/cm2	$\sigma_{m,y,d} = Mdy/Wy =$	0	Kg/cm2
$f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma^m$ =	438	Kg/cm2	$f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma^m$ =	318	Kg/cm2
CONDIZIONE DI VERIFICA $\sigma_{m,x,d} < K_{crit} * f_{m,d}$			CONDIZIONE DI VERIFICA $\sigma_{m,x,d} < K_{crit} * f_{m,d}$		
$\sigma_{m,cr} =$	8467	N/mmq	$\sigma_{m,cr} =$	8467	N/mmq
$\lambda_{rel,m} =$	0,26		$\lambda_{rel,m} =$	0,26	
$K_{crit} =$	1,00		$K_{crit} =$	1,00	
$K_{crit} * f_{m,d} =$	438		$K_{crit} * f_{m,d} =$	318	
VERIFICATA			VERIFICATA		

VERIFICA A TAGLIO					
CdC1			CdC2		
Vd =	1822	Kg	Vd =	1822	Kg
$\tau_d = 1.5 * Vd / b * h$	8,4	Kg/cm2	$\tau_d = 1.5 * Vd / b * h$	8,4	Kg/cm2
$f_{v,d} = K_{mod} * f_{v,k} / \gamma^m$ =	149,2	Kg/cm2	$f_{v,d} = K_{mod} * f_{v,k} / \gamma^m$ =	108,5	Kg/cm2
CONDIZIONE DI VERIFICA $\tau_d < f_{v,d}$			CONDIZIONE DI VERIFICA $\tau_d < f_{v,d}$		
VERIFICATA			VERIFICATA		

VERIFICA A SCHIACCIAMENTO SUGLI APPOGGI	
CdC1	CdC2

$F_{c,90,d} = V_d$	1822	Kg	$F_{c,90,d} = V_d$	1822	Kg
dim. appoggio "A"	30	cm	dim. appoggio "A"	30	cm
dim. appoggio "B"	18	cm	dim. appoggio "B"	18	cm
$\sigma_{c,90} = \frac{F}{A_{90}} = \frac{F}{b_a \cdot l}$			$\sigma_{c,90} = \frac{F}{A_{90}} = \frac{F}{b_a \cdot l}$		
$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{90}$	3,4	Kg/cm ²	$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{90}$	3,4	Kg/cm ²
$f_{c,90,d} = K_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_m$	111,7	Kg/cm ²	$f_{c,90,d} = K_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_m$	81,3	Kg/cm ²
CONDIZIONE DI VERIFICA $\sigma_{c,90,d} < 1.5 \cdot f_{c,90,d}$			CONDIZIONE DI VERIFICA $\sigma_{c,90,d} < 1.5 \cdot f_{c,90,d}$		
$1.5 \cdot f_{c,90,d} =$	167,6	Kg/cm ²	$1.5 \cdot f_{c,90,d} =$	121,9	Kg/cm ²
VERIFICATA			VERIFICATA		

VERIFICHE SLE

VERIFICA A DEFORMABILITA' - carichi civili					
b =	18	cm			
h =	18	cm			
Momento d'inerzia Jx =	9476	cm ⁴			
Modulo elastico E =	282751	Kg/cm ²			
controfreccia Wc =	0	cm			
$F_d = G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} Q_{ik})$					
CdE 1 combinazione rara	1	406	Kg/ml		
	2	286	Kg/ml		
	max	406	Kg/ml		
$F_d = G_k + \psi_{11} Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$					
CdE 2 combinazioni frequenti	1	196	Kg/ml		
	2	166	Kg/ml		
	max	196	Kg/ml		
$F_d = G_k + \sum_{i=1}^{i=n} (\psi_{2i} Q_{ik})$					
CdE 3 combinazioni quasi-permanenti	1	136	Kg/ml		
	2	/			
	max	136	Kg/ml		
	w(M)		w(T) = ql ² /8GA'		w max

Freccia istantanea totale w_{ist} (CdE1) =	1,91				
$5/384 \cdot QL^4/EJ =$	1,91	0,01	1,92	cm	
Freccia differita w_{dif} (CdE3) =	0,64				
$5/384 \cdot QL^4/EJ + ql^2/8GA' =$	0,64	0,00	0,64	cm	
$F_d = \psi_{11} \cdot Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{2i} \cdot Q_{ik})$					
CdE 2' comb. freq. solo carichi variabili		1	90	Kg/ml	
		2	60	Kg/ml	
		max	90	Kg/ml	
Freccia istantanea solo variab w'_{ist} (CdE2') =	0,42				
$5/384 \cdot QL^4/EJ + ql^2/8GA' =$	0,42	0,00	0,43	cm	
$w_{ist} (CdE1) < L /$	300		1,92	1,97	VERIFICA TA
$w_{fin} = w_{ist} + w_{dif} - w_c < L /$	200		2,57	2,95	VERIFICA TA

Il valore del modulo elastico del legno, tenendo conto delle caratteristiche e dell'antichità dello stesso è stato posto pari a 11000N/mm² e viene modificato dalla presenza dei rinforzi in acciaio per cui il valore del modulo elastico legno-acciaio, tenendo conto delle caratteristiche dei due materiali in modo omogeneo risulta pari a 282751N/mm²

2. Verifica trave in acciaio rompitratta sotto il solaio ligneo esistente del primo piano

L'installazione di una trave rompitratta in acciaio (v. tavole allegate) permetterà la diminuzione della freccia in mezzera per quanto concerne il solaio in legno da sostenere in corrispondenza dei pilastri in acciaio del piano superiore.

La sezione prescelta per assolvere a tale funzione risulta essere il profilo HEB140.

La trave rompitratta risulta utile ai fini del contenimento della freccia elastica del solaio superiore in modo da evitare fessurazioni alle strutture e finiture del solaio superiore.

San Daniele del Friuli, 9 settembre 2024

Il progettista strutturale
ing. Sergio Fistarol

Piano di manutenzione dell'opera

(Ai sensi del D.M. 17.01.2018, art. 10.1)

1. Premessa

Le opere che tratta il presente piano di manutenzione riguardano le opere facenti parte della relazione e delle tavole grafiche allegate al progetto.

2. Scheda identificativa dell'opera.

I lavori consistono nelle opere di:

1. Interventi di rinforzo solaio in legno di piano

Indirizzo: Via Pomponio Amalteo, 41 San Vito al Tagliamento (PN)

Proprietà: Comune di San Vito al Tagliamento

Progettazione strutturale: Ing. Sergio Fistarol

Direzione lavori: Ing. Sergio Fistarol

Collaudatore: non serve

3. Interventi manutentivi

Opere in cemento armato/leganti idraulici

Elementi dell'intervento di riempimento di nicchie scavate nella muratura:

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- *Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.*
- *Adeguate resistenza meccanica a compressione.*
- *Buona resistenza termica ed un'elevata permeabilità al passaggio del vapor acqueo.*
- *Adeguate resistenza al fuoco.*

CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI

- *Calcestruzzo: Rck minimo: 30 N/mmq.*

MODALITA' DI CONTROLLO

- *Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.*

PERIODICITA'

- *Annuale.*

PROBLEMI RISCONTRABILI

- *Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.*

-
- *Formazione di fessurazioni o crepe.*
 - *Corrosione delle armature.*
 - *Disgregazione o deterioramento del cemento con conseguente perdita degli aggregati.*

POSSIBILI CAUSE

- *Ritiro del materiale.*

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- *Riparazioni localizzate delle parti strutturali.*
- *Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.*
- *Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti,*
- *Protezione delle armature da azioni disgreganti.*

STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- *Malte e trattamenti speciali.*
- *Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici*

Opere in acciaio

Elementi del sistema edilizio orizzontali e verticali, aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle parti strutturali ad essi collegate.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- *Elevata resistenza meccanica.*
- *Adeguate resistenza al fuoco.*

MODALITA' DI CONTROLLO

- *Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.*

PERIODICITA'

- *Annuale.*

PROBLEMI RISCONTRABILI

- *Possibili distacchi fra i vari componenti.*
- *Perdita della capacità portante.*
- *Rottura dei punti di saldatura.*
- *Cedimento delle giunzioni.*
- *Fenomeni di corrosione.*

POSSIBILI CAUSE

-
- *Anomali incrementi dei carichi da sopportare.*
 - *Fenomeni di condensa*
 - *Incendi.*

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- *Riparazioni localizzate delle parti strutturali.*
- *Verifica della tenuta fra gli elementi giuntati.*
- *Trattamento antiruggine - Verniciatura.*

Il progettista strutturale
ing. Sergio Fistarol

Il Direttore dei Lavori

Il Committente

Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità e confortati anche dalla propria esperienza.

I risultati scaturiti dall'elaborazione sono stati tutti ricontrollati ed oggetto di riflessione critica.

Gli ordini di grandezza delle verifiche condotte nella presente relazione appaiono allineate ai metodi di calcolo numerico semplificati, e pertanto si considerano validati i risultati del modello di calcolo digitale.

San Daniele del Friuli, 9 settembre 2024

Il progettista strutturale
ing. Sergio Fistarol

Conclusioni

L'edificio è staticamente idoneo a sostenere i carichi per gli usi e gli utilizzi attuali, ma alcune porzioni del solaio di piano hanno evidenziato una freccia eccessiva per un regime dei carichi maggiorato dalla presenza di carichi lineari dovuti ai divisori superiori che influenzano la tenuta e la deformabilità delle travi sottostanti. Il consolidamento di progetto con elementi in acciaio consente di raggiungere performance migliorate rispetto all'esistente e in linea con le normative vigenti. Tali interventi risultano inoltre allineati a quanto richiesto dall'Amministrazione Comunale.

Gli interventi proposti, infine, risultano assolutamente attuabili.

San Daniele del Friuli, 9 settembre 2024

Il progettista strutturale
ing. Sergio Fistarol