

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

**REALIZZAZIONE OPERE PROVVISORIALI PRESSO EDIFICIO SITO IN
P.ZZA LUIGI DARI n. 24**

DESCRIZIONE:

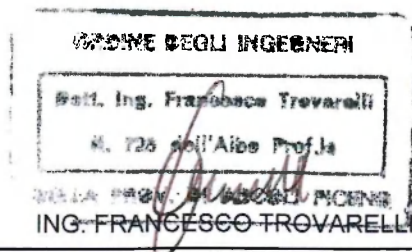
RELAZIONE DI CALCOLO E ILLUSTRATIVA
RELAZIONE SUI MATERIALI
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI
TABULATI DI CALCOLO
QUADRO DI SINTESI
INQUADRAMENTO TERRITORIALE
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
PIANO DI MANUTENZIONE

SCALA: VARIE

DATA: LUGLIO 2019

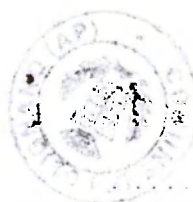
REV 00

PROGETTISTA:



COMMITTENTE:

IL RESPONSABILE SETTORI
(Arch. Francesca Romana Mancini)



AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI FOLIGNANO

***RELAZIONE DI CALCOLO E
ILLUSTRATIVA***

RELAZIONE SUI MATERIALI

***RELAZIONE GEOTECNICA E
SULLE FONDAZIONI***

Descrizione generale dell'opera e tipologia d'intervento

La presente relazione ha come oggetto i lavori di messa in sicurezza della porzione di facciata esposta a sud, dell'edificio sito in Piazza Luigi Dari n.24, del Comune di Folignano (AP), gravemente danneggiatesi a seguito degli eventi sismici verificatisi a partire dal giorno 24-08-2016 e successivi.

La struttura in muratura dell'edificio, infatti, in conseguenza del sisma ha subito un danneggiamento significativo, limitatamente all'ultima elevazione della porzione di facciata esposta a Sud, con evidenti fessurazioni a taglio della struttura muraria ed il possibile instaurarsi di cinematismi di collasso (tipo ribaltamento e/o spanciamento).

Considerato il fatto che il fabbricato si colloca all'interno del centro abitato di Folignano, e che un possibile crollo, anche parziale, della facciata determinerebbe un grave pericolo per la pubblica incolumità, risulta indispensabile ed improrogabile intervenire tramite lavori di messa in sicurezza della facciata di che trattasi.

Per evitare possibili ribaltamenti e/o spanciamenti, anche locali, degli elementi murari danneggiati, verrà pertanto realizzata un'opera di puntellamento, che si descrive nel seguito:

- la facciata Sud con gli adiacenti cantonali saranno confinati mediante l'installazione di n°3 ordini di fasce di contenimento in tessuto di poliestere dotate di cricchetto di tensionamento, ciascuno dei quali composto da n°2. Tali "tiranti" tessili andranno a bloccare la muratura ed a contenerla tramite ritti in legno con interposte tavole per la ripartizione dell'azione di contenimento. Questi saranno ancorati a piastre metalliche sulle facciate Est e Ovest su porzioni di murature integre, con ganci e punti di ancoraggio in acciaio dedicati.
- Le tavole e i ritti in legno saranno sostenute attraverso profili angolari ad "L" in acciaio, inghisati alla muratura.
- sulla facciata Sud sarà, inoltre, disposto un tavolato in corrispondenza dei maschi murari al fine di contrastare una possibile disgregazione del pannello murario già fortemente danneggiato.

Le strutture di sostegno sono state calcolate considerando un'azione sismica agente sulle masse pari a quella individuata allo SLV (stato limite ultimo di salvaguardia della vita) con Vita Nominale di progetto pari a 10 anni (come indicato al cap. 2.4.1 del DM18 per opere provvisorie).

La tipologia d'intervento non produce sostanziali modifiche al comportamento strutturale dell'edificio, sia localmente che globalmente, e non va ad aumentare i carichi in fondazione: non ricorrendo quindi le condizioni riportate ai cap. 8.4.2 e 8.4.3 del D.M. 17-01-2018 ("Nuove Norme tecniche per le costruzioni"), il progetto si configura come **"INTERVENTO LOCALE"** (cap 8.4.1 del D.M. 17-01-2018), e non necessita di una verifica globale dell'edificio e delle sue fondazioni.

Nel dimensionamento degli elementi di sostegno, sono stati considerati i cinematismi di collasso più caratteristici (ribaltamento di facciata, spanciamento, etc), secondo quanto indicato al cap. C8.7.1.2.1.2 della Circolare n°7/2019: i calcoli sono stati effettuati secondo le indicazioni di Normativa ed i modelli impartiti dalla RELUIS in occasione del sisma dell'Aquila del 2009.

Restano escluse dal presente progetto tutte le opere strutturali che non siano riferite alla messa in sicurezza del fabbricato e non espressamente richiamate all'interno della relazione.

Per una migliore comprensione dell'intervento, si rimanda comunque agli allegati elaborati grafici.

Normative di riferimento

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

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.

Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G. U. 20 febbraio 2018, n. 42 - Suppl.Ord.)

“Nuove Norme tecniche per le Costruzioni”.

Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35 – Suppl. Ord.)

“Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle “Norme Tecniche delle Costruzioni”» di cui al D.M. 17 gennaio 2018”.

Relazione sui materiali utilizzati

Profili angolari ad “L”:

- Acciaio per laminati classe S235 (Resistenza caratteristica $F_yk = 235.0 \text{ N/mm}^2$);

Barre di inghisaggio:

- Acciaio per c.a. classe B450C (Resistenza caratteristica $F_yk = 450.0 \text{ N/mm}^2$);

Bulloni:

- Acciaio per bulloni classe 8.8 (Resistenza caratteristica $F_yb = 649.0 \text{ N/mm}^2$);

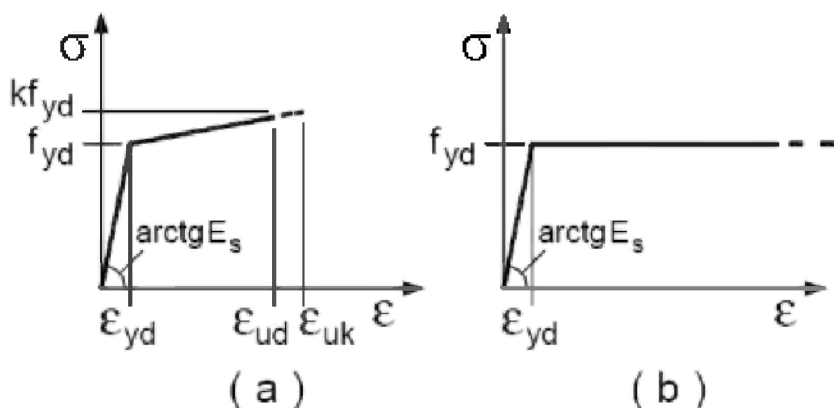
Elementi in legno (Ritti, tavole e tavolato):

- Legno massiccio strutturale classe C16 – UNI EN.338:2004 (classe di servizio 3;

Fasce:

- Fasce in poliestere (Carico di rottura = 75.0 KN).

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare è stato adottato il modello elastico perfettamente plastico descritto in b).



Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche delle murature esistenti (necessarie per la verifica del tiro), le indagini ed i rilievi in loco sono stati compiuti, vista l'urgenza dell'intervento, per perseguire **un livello di conoscenza di tipo LC1** (cioè un "livello di conoscenza limitato"), cui corrisponde un **fattore di confidenza pari a 1.35**, come precisato nelle Nuove Norme tecniche delle Costruzioni (D.M. 17/01/2018) e successiva Circolare esplicativa (n°7 del 21/01/2019).

Dai rilievi effettuati è stato possibile identificare un tipo prevalente di muratura portante a cui sono assimilabili la quasi totalità degli elementi portanti: **Muratura in mattoni pieni e malta di calce.**

I valori utili al calcolo sono stati quindi ricavati dalla tabella C8.5.I della Circolare n°7/2019, in maniera conforme a quanto richiesto dalla tabella C8.5.IV per edifici esistenti in muratura con livello di conoscenza pari a LC1.

I valori dei parametri caratteristici utilizzati nei calcoli, con i relativi coefficienti di sicurezza, sono riportati nelle seguenti verifiche e allegati.

Relazione geotecnica e sul terreno di fondazione

Come già sottolineato in precedenza, la tipologia d'intervento non altera i carichi in fondazione e la loro distribuzione; inoltre l'intervento ed i modelli di verifica previsti (analisi cinematiche di collasso locale) non necessitano di una verifica delle fondazioni del fabbricato.

Per quanto riguarda i parametri necessari alla verifica sismica, sono stati assunti i seguenti coefficienti, desunti dalla relazione geologica, commissionata dall'Amministrazione Comunale, nell'ambito del progetto di demolizione dell'ex-scuola elementare, sita in Piazza Luigi Dari del Comune di Folignano, prospiciente l'edificio in oggetto:

- Categoria di sottosuolo (per massimi valori di azione sismica): B;
- Categoria topografica (come da rilievo visivo e cartografico dell'intorno): T2 => St = 1.2.

Analisi dei carichi

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi, e i relativi coefficienti di sicurezza adottati a seconda delle combinazioni relative le verifiche allo SLU o SLE, sono stati assunti in accordo con le disposizioni del Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 "Nuove Norme tecniche per le Costruzioni". Le singole analisi sono riportate all'interno della verifica allegata.

Azione sismica

Le analisi effettuate hanno considerato lo stato limite ultimo di Salvaguardia della Vita (SLV), per il quale la Normativa fissa l'azione sismica con una data probabilità di superamento, in un periodo di riferimento dipendente dal tipo e dalla classe d'uso della costruzione:

- SLV: probabilità di superamento = 10%
- Vita Nominale: opere provvisorie = 10 anni;
- Classe d'uso: affollamenti significativi => classe II.
- VR = 35 anni.

In funzione dei periodi di ritorno e delle coordinate geografiche del sito, si valutano infine i parametri di pericolosità sismica per lo stato limite di interesse, estrapolando i valori dalle tabelle allegate alla normativa per interpolazione.

Coordinate geografiche:

- Latitudine: $42,820539^{\circ}$;
- Longitudine: $13,633771^{\circ}$;
- Categoria di sottosuolo (a favore di sicurezza) = B;
- Categoria topografica = T2;
- Periodo di ritorno allo SLV = 332 anni;
- Accelerazione orizzontale massima al suolo $a_g/g = 0,15623$;
- Fattore di amplificazione per spettro orizzontale $F_0 = 2,45$;
- Periodo spettrale di riferimento $T_c^* = 0,34$ sec;

In base ai parametri di pericolosità sismica sono state definite e/o confrontate le azioni agenti nei meccanismi cinematici locali di collasso in modo da verificare e dimensionare gli elementi di puntellamento di progetto. Si rimanda ai relativi tabulati di calcolo per la definizione delle azioni sismiche agenti utilizzate.

Tabulati di calcolo

Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda agli allegati tabulati di calcolo costituenti parte integrante della presente relazione:

- Analisi dei carichi;
- Verifica dei meccanismi locali di collasso - Prospetto Sud;
- Dimensionamento degli elementi verticali e verifica delle piastre di ancoraggio alla muratura;

Ascoli Piceno, 18 luglio 2019

Il Progettista

TABULATI DI CALCOLO

'ANALISI DEI CARICHI - Studio porzione della facciata prospetto sud

Per attribuzione dei carichi sismici ai meccanismi locali di collasso.

Solaio intermedio pianerottolo PT/P1

Tipologia di carico	Descrizione	Pesi parziali	Peso totale
permanenti strutturali (G1)	soletta in c.a.	2,50 kN/m ²	2,50 kN/m ²
permanenti non strutturali (G2)	pavimentazione	0,30 kN/m ²	1,80 kN/m ²
	intonaco	0,30 kN/m ²	
	tramezzi	1,20 kN/m ²	
carichi accidentali (Q)	civile abitazione	2,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²

Solaio intermedio pianerottolo P1/P2

Tipologia di carico	Descrizione	Pesi parziali	Peso totale
permanenti strutturali (G1)	soletta in c.a.	2,50 kN/m ²	2,50 kN/m ²
permanenti non strutturali (G2)	pavimentazione	0,30 kN/m ²	1,80 kN/m ²
	intonaco	0,30 kN/m ²	
	tramezzi	1,20 kN/m ²	
carichi accidentali (Q)	civile abitazione	2,00 kN/m ²	2,00 kN/m ²

Solaio piano copertura

Tipologia di carico	Descrizione	Pesi parziali	Peso totale
permanenti strutturali (G1)	trave in legno orditura principale	0,17 kN/m ²	0,85 kN/m ²
	trave in legno orditura secondaria	0,28 kN/m ²	
	travetti	0,15 kN/m ²	
	tavolato	0,21 kN/m ²	
permanenti non strutturali (G2)	camorcanna	0,40 kN/m ²	1,20 kN/m ²
	coppi	0,80 kN/m ²	
carichi accidentali (Q)	sola manutenzione	0,50 kN/m ²	0,50 kN/m ²

*VERIFICA DEI MECCANISMI
LOCALI DI COLLASSO*

-

RIBALTAMENTO SEMPLICE

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

Valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 di attivazione dei meccanismi locali di PARETI MONOLITICHE NON VINCOLATE AGLI ORIZZONTAMENTI E NON EFFICACEMENTE COLLEGATE ALLE PARETI DI CONTROVENTO e delle relative PGA per le verifiche.

Nel caso di parete a più piani l'applicazione valuta il ribaltamento della stessa per diverse posizioni della cerniera cilindrica, in corrispondenza dei vari orizzontamenti, e fornisce i valori del moltiplicatore associato a ciascuna condizione esaminata. In tal caso occorre immettere i dati richiesti per piani successivi dell'edificio, partendo dal più basso (Elevazione 1). Nei casi in cui il macroelemento ribaltante sia caratterizzato da geometria irregolare in facciata (e la sua configurazione risulti pertanto non descrivibile attraverso i dati immessi nella sezione "Geometria della facciata") non bisogna riempire la sezione "Geometria della facciata" ma occorre inserire i dati relativi al baricentro della parete ed al suo peso proprio nelle relative caselle, individuate dal fondo azzurro, presenti nelle sezioni "Caratterizzazione geometrica dei macroelementi" e "Azioni sui macroelementi". I due approcci sono alternativi: per una stessa parete

Legenda:

	Caselle di inserimento dati
	Caselle da riempire in alternativa alla sezione "Geometria della facciata"
	Caselle contenenti i dati elaborati
	Caselle contenenti i risultati finali dell'analisi

DATI INIZIALI	Elevazione	GEOMETRIA DELLA FACCIATA (*)					Peso specifico della muratura γ_i [kN/m ³]	Arretramento della cerniera attorno alla quale avviene il ribaltamento rispetto al lembo esterno della parete [m]	
		Altezza delle fasce murarie		Larghezza delle fasce murarie					
		Quota del sottofinestra [m]	Quota del soprafinestra [m]	Larghezza della fascia sottofinestra al netto delle aperture [m]	Larghezza della fascia intermedia al netto delle aperture [m]	Larghezza della fascia soprafinestra al netto delle aperture [m]			
		1	3,82	3,82	1,31	1,31			1,31
		2	3,45	3,45	1,31	1,31			1,31
	3	5,21	5,21	1,31	1,31	1,31			
	4								
	CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA DEI MACROELEMENTI								
	Elevazione	Spessore della parete al piano i-esimo s_i [m]	Altezza di interpiano al piano i-esimo h_i [m]	Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo rispetto alla cerniera cilindrica d_i [m]	Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo rispetto alla cerniera cilindrica d_{Vi} [m]	Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo h_{Vi} [m]	Quota del baricentro della parete al piano i-esimo y_{Gi} [m]	Quota del baricentro della parete al piano i-esimo (**) Y_{Gi} [m]	
	1	1,60	3,82	1,14	0,00	0,00	1,91		
2	0,32	3,45	0,16	0,00	0,00	1,73			
3	0,32	5,21	0,19	0,00	0,00	2,61			
4						0,00			

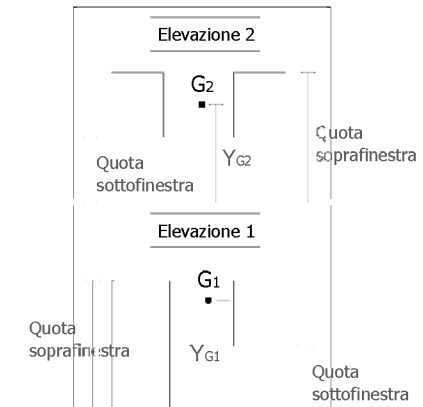


Fig. 1 - Esempio di rappresentazione schematica della parete ribaltante

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

AZIONI SUI MACROELEMENTI							
Elevazione	Peso proprio della parete al piano i-esimo W_i [kN]	Peso proprio della parete al piano i-esimo (**) W_i [kN]	Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	Spinta statica della copertura P_H [kN]	Componente verticale della spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{vi} [kN]	Componente orizzontale della spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]
1	144,1		14,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	26,0		15,4		0,0	0,0	0,0
3	39,3		7,3		0,0	0,0	0,0
4	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0

(*) Nei casi in cui la parete (o la porzione di parete interessata dal ribaltamento) di geometria regolare risultasse priva di aperture è sufficiente specificarne l'altezza nella colonna "Quota del sottofinestra" e la larghezza nella colonna "Larghezza della fascia sottofinestra al netto delle aperture".

(**) Da riempire solo in caso di geometrie irregolari dei macroelementi in facciata, non descrivibili attraverso i dati immessi nella sezione "Geometria della facciata".

MOMENTO DELLE AZIONI STABILIZZANTI					
Ribaltamento delle elevazioni:	Peso proprio delle pareti [kNm]	Carico dei solai [kNm]	Azione di archi o volte [kNm]	Azione dei tiranti [kNm]	
3 - 2 - 1	70,8	13,8	0,0	0,0	
3 - 2	7,8	2,8	0,0	0,0	
3	5,1	1,2	0,0	0,0	
-	0,0	0,0	0,0	0,0	
MOMENTO DELLE AZIONI RIBALTANTI					
Ribaltamento delle elevazioni:	Inerzia delle pareti [kNm]	Inerzia dei solai [kNm]	Inerzia di archi o volte [kNm]	Spinta statica di archi o volte [kNm]	Spinta statica della copertura [kNm]
3 - 2 - 1	807,8	257,7	0,0	0,0	0,0
3 - 2	282,9	116,8	0,0	0,0	0,0
3	102,4	38,3	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MULTIPLICATORE α_0					
Ribaltamento delle elevazioni:	Valore di α_0	Fattore di Confidenza FC	Massa partecipante M^*	Frazione massa partecipante e^*	Accelerazione spettrale a_0^* [m/sec ²]
3 - 2 - 1	0,079	1,35	15,799	0,629	0,917
3 - 2	0,027		7,229	0,805	0,240
3	0,045		4,328	0,910	0,357
-	N.C.		0,000	0,000	N.C.

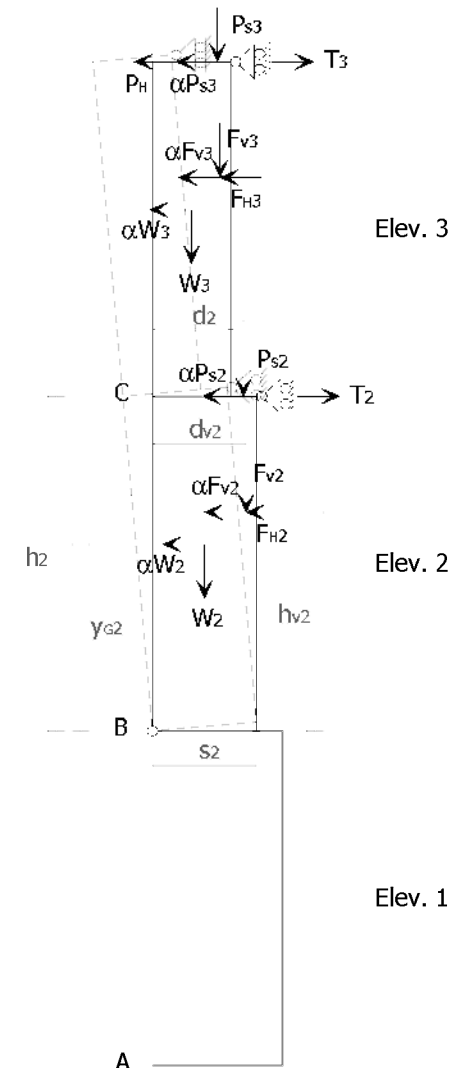


Fig. 2 - Schema di calcolo

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

CALCOLO DELLE PGA PER LA VERIFICA DELLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA CIRCOLARE N. 7 DEL 21-01-2019 - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NTC 17-01-2018				
PARAMETRI DI CALCOLO	Fattore di struttura q		2,00	
	Coefficiente di amplificazione topografica S_T		1,20	
	Categoria suolo di fondazione		B	
	PGA di riferimento $a_g(P_{VR})$ [g]		0,156	
	Fattore di amplificazione massima dello spettro F_O		2,450	
	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro T_C^*		0,340	
	Fattore di smorzamento η		1,000	
	Altezza della struttura H [m]		12,48	
	Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s		1,200	
	Coefficiente C_C		1,365	
	Fattore di amplificazione locale del suolo di fondazione S		1,440	
	Numero di piani dell'edificio N		3	
	Coefficiente di partecipazione modale γ		1,286	
	Primo periodo di vibrazione dell'intera struttura T_1 [sec]		0,332	
	Ribaltamento delle elevazioni:	Baricentro delle linee di vincolo Z [m]	$\psi(Z) = Z/H$	$a_g(SLV)$ (C8A.4.9)
				$S_o(T_1)$ (C8A.4.10)
PGA-SLV	3 - 2 - 1		0,130	
	3 - 2	3,82	0,306	1,218
	3	7,27	0,583	0,952
	-	-	-	-

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

Valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 di attivazione dei meccanismi locali di PARETI MONOLITICHE NON VINCOLATE AGLI ORIZZONTAMENTI E NON EFFICACEMENTE COLLEGATE ALLE PARETI DI CONTROVENTO e delle relative PGA per le verifiche.

Nel caso di parete a più piani l'applicazione valuta il ribaltamento della stessa per diverse posizioni della cerniera cilindrica, in corrispondenza dei vari orizzontamenti, e fornisce i valori del moltiplicatore associato a ciascuna condizione esaminata. In tal caso occorre immettere i dati richiesti per piani successivi dell'edificio, partendo dal più basso (Elevazione 1). Nei casi in cui il macroelemento ribaltante sia caratterizzato da geometria irregolare in facciata (e la sua configurazione risulti pertanto non descrivibile attraverso i dati immessi nella sezione "Geometria della facciata") non bisogna riempire la sezione "Geometria della facciata" ma occorre inserire i dati relativi al baricentro della parete ed al suo peso proprio nelle relative caselle, individuate dal fondo azzurro, presenti nelle sezioni "Caratterizzazione geometrica dei macroelementi" e "Azioni sui macroelementi". I due approcci sono alternativi: per una stessa parete occorre fare riferimento

DATI INIZIALI	Elevazione	GEOMETRIA DELLA FACCIATA (*)					Peso specifico della muratura γ_i [kN/m ³]	Arretramento della cerniera attorno alla quale avviene il ribaltamento rispetto al lembo esterno della parete [m]
		Altezza delle fasce murarie		Larghezza delle fasce murarie				
		Quota del sottofinestra [m]	Quota del soprafinestra [m]	Larghezza della fascia sottofinestra al netto delle aperture [m]	Larghezza della fascia intermedia al netto delle aperture [m]	Larghezza della fascia soprafinestra al netto delle aperture [m]		
	1	3,82	3,82	1,31	1,31	1,31	18,0	0,36
2	3,45	3,45	1,31	1,31	1,31	18,0	0,06	
3	5,21	5,21	1,31	1,31	1,31	18,0	0,03	
4								
CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA DEI MACROELEMENTI								
Elevazione	Spessore della parete al piano i-esimo s_i [m]	Altezza di interpiano al piano i-esimo h_i [m]	Braccio orizzontale del carico del solaio al piano i-esimo rispetto alla cerniera cilindrica d_i [m]	Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte al piano i-esimo rispetto alla cerniera cilindrica d_{vi} [m]	Quota del punto di applicazione di azioni trasmesse da archi o volte al piano i-esimo h_{vi} [m]	Quota del baricentro della parete al piano i-esimo Y_{Gi} [m]	Quota del baricentro della parete al piano i-esimo (**) Y_{Gi} [m]	
1	1,60	3,82	1,14	0,00	0,00	1,91		
2	0,32	3,45	0,16	0,00	0,00	1,73		
3	0,32	5,21	0,19	0,00	0,00	2,61		
4						0,00		

Legenda:

	Caselle di inserimento dati
	Caselle da riempire in alternativa alla sezione "Geometria della facciata"
	Caselle contenenti i dati elaborati
	Caselle contenenti i risultati finali dell'analisi

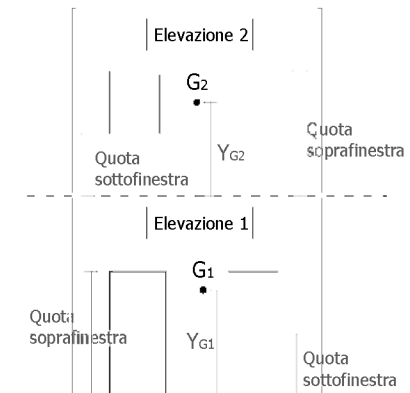


Fig. 1 - Esempio di rappresentazione schematica della parete ribaltante

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

AZIONI SUI MACROELEMENTI							
Elevazione	Peso proprio della parete al piano i-esimo W_i [kN]	Peso proprio della parete al piano i-esimo (**) W_i [kN]	Carico trasmesso dal solaio al piano i-esimo P_{Si} [kN]	Spinta statica della copertura P_H [kN]	Componente verticale della spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Vi} [kN]	Componente orizzontale della spinta di archi o volte al piano i-esimo F_{Hi} [kN]	Azione del tirante al piano i-esimo T_i [kN]
1	144,1		14,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	26,0		15,4		0,0	0,0	100,0
3	39,3		7,3		0,0	0,0	100,0
4	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0

(*) Nei casi in cui la parete (o la porzione di parete interessata dal ribaltamento) di geometria regolare risultasse priva di aperture è sufficiente specificarne l'altezza nella colonna "Quota del sottofinestra" e la larghezza nella colonna "Larghezza della fascia sottofinestra al netto delle aperture".

(**) Da riempire solo in caso di geometrie irregolari dei macroelementi in facciata, non descrivibili attraverso i dati immessi nella sezione "Geometria della facciata".

MOMENTO DELLE AZIONI STABILIZZANTI					
Ribaltamento delle elevazioni:	Peso proprio delle pareti [kNm]	Carico dei solai [kNm]	Azione di archi o volte [kNm]	Azione dei tiranti [kNm]	
3 - 2 - 1	70,8	13,8	0,0	1975,0	
3 - 2	7,8	2,8	0,0	1211,0	
3	5,1	1,2	0,0	521,0	
-	0,0	0,0	0,0	0,0	
MOMENTO DELLE AZIONI RIBALTANTI					
Ribaltamento delle elevazioni:	Inerzia delle pareti [kNm]	Inerzia dei solai [kNm]	Inerzia di archi o volte [kNm]	Spinta statica di archi o volte [kNm]	Spinta statica della copertura [kNm]
3 - 2 - 1	807,8	257,7	0,0	0,0	0,0
3 - 2	282,9	116,8	0,0	0,0	0,0
3	102,4	38,3	0,0	0,0	0,0
-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MULTIPLICATORE α_0					
Ribaltamento delle elevazioni:	Valore di α_0	Fattore di Confidenza FC	Massa partecipante M^*	Frazione massa partecipante e^*	Accelerazione spettrale a_0^* [m/sec ²]
3 - 2 - 1	1,933	1,35	15,799	0,629	22,325
3 - 2	3,056		7,229	0,805	27,589
3	3,748		4,328	0,910	29,930
-	N.C.		0,000	0,000	N.C.

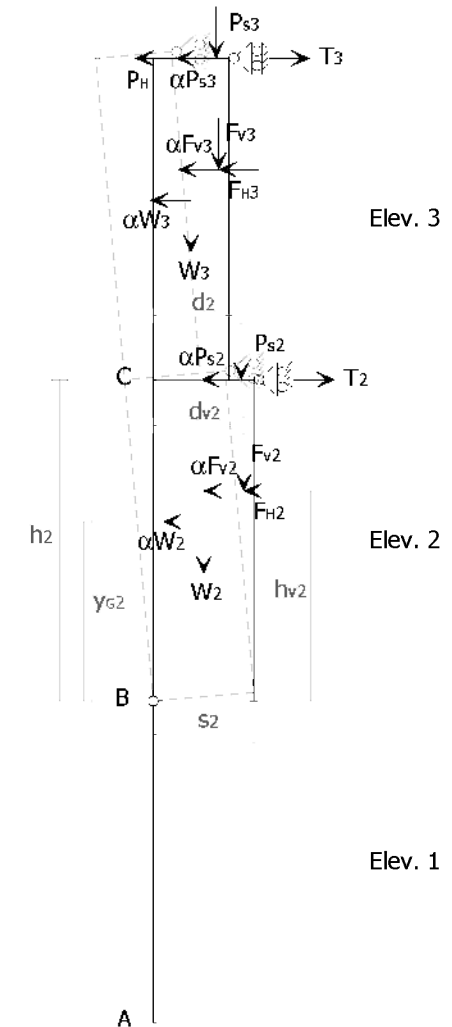


Fig. 2 - Schema di calcolo

MECCANISMI DI RIBALTAMENTO SEMPLICE DI PARETE MONOLITICA

CALCOLO DELLE PGA PER LA VERIFICA DELLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA CIRCOLARE N.7 DEL 21-01-2019 - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NTC 17-01-2018				
PARAMETRI DI CALCOLO	Fattore di struttura q		2,00	
	Coefficiente di amplificazione topografica S_T		1,20	
	Categoria suolo di fondazione		B	
	PGA di riferimento $a_g(P_{VR})$ [g]		0,156	
	Fattore di amplificazione massima dello spettro F_0		2,450	
	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro T_C^* [sec]		0,340	
	Fattore di smorzamento η		1,000	
	Altezza della struttura H [m]		12,48	
	Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S		1,200	
	Coefficiente C_C		1,365	
	Fattore di amplificazione locale del suolo di fondazione S		1,440	
	Numero di piani dell'edificio N		3	
	Coefficiente di partecipazione modale γ		1,286	
	Primo periodo di vibrazione dell'intera struttura T_1 [sec]		0,332	
	Ribaltamento delle elevazioni:	Baricentro delle linee di vincolo Z [m]	$\psi(Z) = Z/H$	$a_{g(SLV)}$ (C8A.4.9)
				$S_e(T_1)$ (C8A.4.10)
3 - 2 - 1			3,161	
3 - 2		3,82	0,306	3,906
3		7,27	0,583	4,237
-		-	-	-
PGA-SLV	Ribaltamento delle elevazioni:	$a_{g(SLV)}$ min(C8DA.4.9; C8A.4.10)		
	3 - 2 - 1	3,161		
	3 - 2	3,906		
	3	2,309		
	-	-		

*VERIFICA DEI MECCANISMI
LOCALI DI COLLASSO*

-

FLESSIONE VERTICALE

MECCANISMI DI FLESSIONE VERTICALE DI PARETE MONOLITICA (CINEMATISMI AD 1 PIANO)

Valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 di attivazione dei meccanismi locali di PARETI MONOLITICHE VINCOLATE AGLI ORIZZONTAMENTI (PARETI TRATTENUTE DA EFFICACI VINCOLI DI CONNESSIONE IN CORRISPONDENZA DEGLI ORIZZONTAMENTI) AD OGNI PIANO DELL'EDIFICIO e delle relative PGA per le verifiche.

Si considera la flessione verticale di una fascia muraria continua da cielo a terra di larghezza unitaria appartenente alla parete in esame e compresa tra due orizzontamenti successivi. Per questo motivo è opportuno che le grandezze richieste siano valutate considerando una *fascia di muratura verticale di larghezza unitaria* coerentemente con tutte le azioni ad essa riferite e le aree di influenza dei carichi che agiscono sulla stessa. In tal modo l'applicazione considera tutte le possibili posizioni della cerniera cilindrica lungo l'altezza della parete ed indica quella alla quale corrisponde il valore minimo del moltiplicatore cercato. Per maggiore chiarezza si faccia riferimento alla *Legenda* ed alle *Figure* riportate a lato.

DATI INIZIALI	CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA DELLA PARETE					
	Spessore della parete s [m]	Altezza della parete (interpiano) h [m]	Braccio orizzontale del carico trasmesso dai piani superiori rispetto al carrello in B d [m]	Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte rispetto al carrello in B d_v [m]	Braccio verticale dell'azione di archi o volte rispetto al carrello in B h_v [m]	Braccio orizzontale del carico trasmesso dal solaio rispetto al carrello in B a [m]
	0,32	5,21	0,16	0,00	0,00	0,10
	AZIONI SUI MACROELEMENTI					
Peso specifico della muratura γ_1 [kN/m ³]	Peso proprio della parete W [kN]	Carico trasmesso dal solaio P_s [kN]	Carico trasmesso alla parete dai piani superiori N [kN]	Componente verticale della spinta di archi o volte F_v [kN]	Componente orizzontale della spinta di archi o volte F_h [kN]	
	18,0	30,0	7,3	0,0	0,0	0,0

DATI DI CALCOLO	Valore minimo assunto da α_0	Valore di h_1 per α_0 minimo [m]	Valore assunto da α_0 per $h_2 = h_v$
	0,238	4,17	N.C.

MOLTIPLICATORE α_0	Valore minimo assunto da α_0	Quota di formazione della cerniera rispetto alla base della parete h_1 [m]	Fattore di Confidenza FC	Massa partecipante M^*	Frazione massa partecipante e^*	Accelerazione spettrale a_0^* [m/sec ²]
	0,238	4,17	1,35	3,059	1,000	1,731

Legenda:

	Caselle di inserimento dati
	Caselle contenenti i dati elaborati
	Caselle contenenti i risultati finali dell'analisi

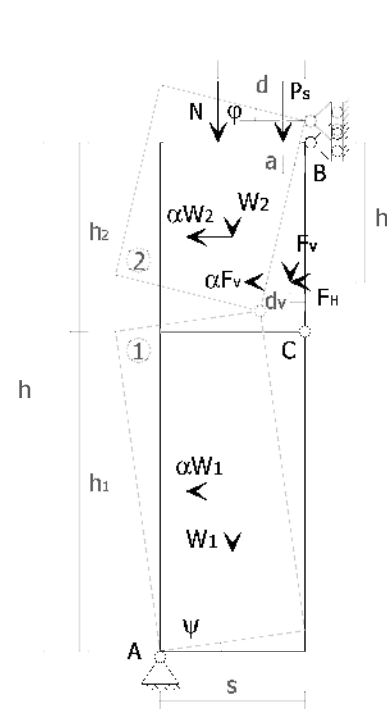


Fig. 1 - Schema di calcolo

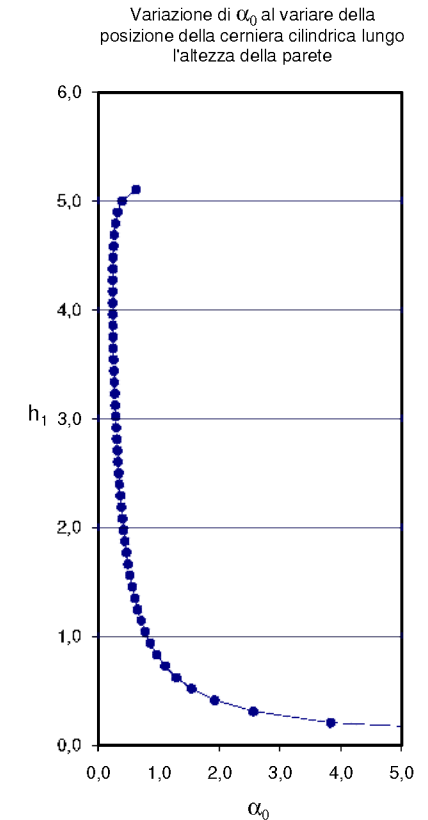


Fig. 2 - Il grafico mostra l'andamento di α_0 al variare della posizione della cerniera cilindrica lungo l'altezza della parete (tale posizione è individuata dall'altezza h_1).

MECCANISMI DI FLESSIONE VERTICALE DI PARETE MONOLITICA (CINEMATISMI AD 1 PIANO)

Legenda:

CALCOLO DELLE PGA PER LA VERIFICA DELLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA CIRCOLARE N. 7 DEL 21-01-2019 - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NTC 17-01-2018				
PARAMETRI DI CALCOLO	Fattore di struttura q		2,00	
	Coefficiente di amplificazione topografica S_T		1,20	
	Categoria suolo di fondazione		B	
	PGA di riferimento $a_g(P_{VR})$ [g]		0,156	
	Fattore di amplificazione massima dello spettro F_O		2,450	
	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro T_C^* [sec]		0,340	
	Fattore di smorzamento η		1,000	
	Quota di base del macroelemento rispetto alla fondazione [m]		6,600	
	Altezza della struttura H [m]		12,48	
	Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S		1,200	
	Coefficiente C_C		1,365	
	Fattore di amplificazione locale del suolo di fondazione S		1,440	
	Numero di piani dell'edificio N		3	
	Coefficiente di partecipazione modale γ		1,286	
	Primo periodo di vibrazione dell'intera struttura T_1 [sec]		0,332	
Baricentro delle linee di vincolo Z [m]		$\psi(Z) = Z/H$	$a_g(SLV)$ (C8A.4.9)	$S_e(T_1)$ (C8A.4.10)
7,270		0,583	0,245	4,621
PGA-SLV		$a_g(SLV)$ min(C8A.4.9; C8A.4.10)		
		0,134		
VERIFICA NON SODDISFATTA - si inserisce una fascia intermedia sulla parete				

MECCANISMI DI FLESSIONE VERTICALE DI PARETE MONOLITICA (CINEMATISMI AD 1 PIANO)

Valutazione del moltiplicatore orizzontale dei carichi α_0 di attivazione dei meccanismi locali di PARETI MONOLITICHE VINCOLATE AGLI ORIZZONTAMENTI (PARETI TRATTENUTE DA EFFICACI VINCOLI DI CONNESSIONE IN CORRISPONDENZA DEGLI ORIZZONTAMENTI) AD OGNI PIANO DELL'EDIFICIO e delle relative PGA per le verifiche.

Si considera la flessione verticale di una fascia muraria continua da cielo a terra di larghezza unitaria appartenente alla parete in esame e compresa tra due orizzontamenti successivi. Per questo motivo è opportuno che le grandezze richieste siano valutate considerando una *fascia di muratura verticale di larghezza unitaria* coerentemente con tutte le azioni ad essa riferite e le aree di influenza dei carichi che agiscono sulla stessa. In tal modo l'applicazione considera tutte le possibili posizioni della cerniera cilindrica lungo l'altezza della parete ed indica quella alla quale corrisponde il valore minimo del moltiplicatore cercato. Per maggiore chiarezza si faccia riferimento alla *Legenda* ed alle *Figure* riportate a lato.

DATI INIZIALI	CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA DELLA PARETE					
	Spessore della parete s [m]	Altezza della parete (interpiano) h [m]	Braccio orizzontale del carico trasmesso dai piani superiori rispetto al carrello in B d [m]	Braccio orizzontale dell'azione di archi o volte rispetto al carrello in B d_v [m]	Braccio verticale dell'azione di archi o volte rispetto al carrello in B h_v [m]	Braccio orizzontale del carico trasmesso dal solaio rispetto al carrello in B a [m]
	0,32	2,60	0,16	0,00	0,00	0,10
	AZIONI SUI MACROELEMENTI					
	Peso specifico della muratura γ_i [kN/m³]	Peso proprio della parete W [kN]	Carico trasmesso dal solaio P_s [kN]	Carico trasmesso alla parete dai piani superiori N [kN]	Componente verticale della spinta di archi o volte F_v [kN]	Componente orizzontale della spinta di archi o volte F_H [kN]
	18,0	15,0	7,3	0,0	0,0	0,0

DATI DI CALCOLO	Valore minimo assunto da α_0	Valore di h_1 per α_0 minimo [m]	Valore assunto da α_0 per $h_2 = h_v$
	0,640	1,98	N.C.

MOLTIPLICATORE α_0	Valore minimo assunto da α_0	Quota di formazione della cerniera rispetto alla base della parete h_1 [m]	Fattore di Confidenza FC	Massa partecipante M^*	Frazione massa partecipante e^*	Accelerazione spettrale a_0^* [m/sec²]
	0,640	1,98	1,35	1,527	1,000	4,651

Legenda:

- Caselle di inserimento dati
- Caselle contenenti i dati elaborati
- Caselle contenenti i risultati finali dell'analisi

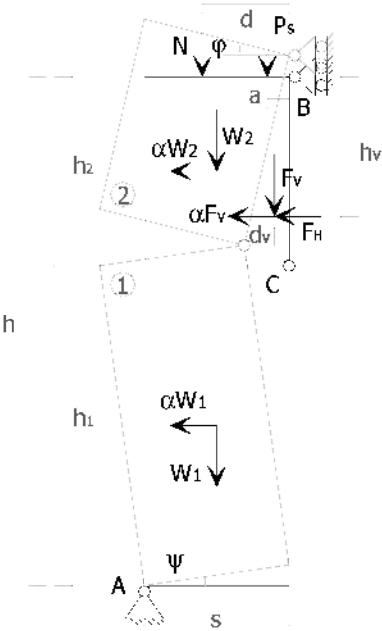


Fig. 1 - Schema di calcolo

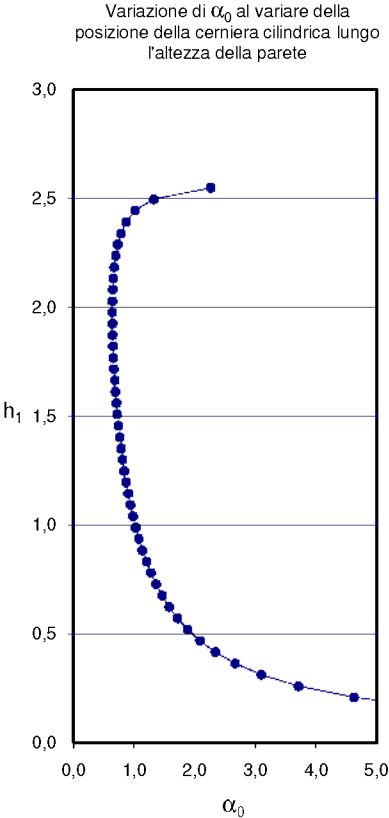


Fig. 2 - Il grafico mostra l'andamento di α_0 al variare della posizione della cerniera cilindrica lungo l'altezza della parete (tale posizione è individuata dall'altezza h_1).

MECCANISMI DI FLESSIONE VERTICALE DI PARETE MONOLITICA (CINEMATISMI AD 1 PIANO)

Legenda:

CALCOLO DELLE PGA PER LA VERIFICA DELLO STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA CIRCOLARE N. 7 DEL 21-01-2019 - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE NTC 17-01-2018				
PARAMETRI DI CALCOLO	Fattore di struttura q		2,00	
	Coefficiente di amplificazione topografica S_T		1,20	
	Categoria suolo di fondazione		B	
	PGA di riferimento $a_g(P_{VR})$ [g]		0,156	
	Fattore di amplificazione massima dello spettro F_0		2,450	
	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro T_C^* [sec]		0,340	
	Fattore di smorzamento η		1,000	
	Quota di base del macroelemento rispetto alla fondazione [m]		6,600	
	Altezza della struttura H [m]		12,48	
	Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S		1,200	
	Coefficiente C_C		1,365	
	Fattore di amplificazione locale del suolo di fondazione S		1,440	
	Numero di piani dell'edificio N		3	
	Coefficiente di partecipazione modale γ		1,286	
	Primo periodo di vibrazione dell'intera struttura T_1 [sec]		0,332	
Baricentro delle linee di vincolo Z [m]		$\psi(Z) = Z/H$	$a_g(SLV)$ (C8A.4.9)	$S_0(T_1)$ (C8A.4.10)
7,270		0,583	0,659	12,421
PGA-SLV	$a_g(SLV)$ min(C8A.4.9; C8A.4.10)			
	0,359			

*DIMENSIONAMENTO DEGLI
ELEMENTI VERTICALI E VERIFICA
DELLE PIASTRE DI ANCORAGGIO
ALLA MURATURA*

VERIFICA DI CALCOLO - RITTO DI DISTRIBUZIONE

Ubicazione edificio:

Folignano (AP)
Piazza Luigi Dari n.24

DATI GENERALI:

Oggetto: **Messa in sicurezza facciata del fabbricato
Prospetto Sud**

Luce di calcolo: **1,30 ml**
Inclinazione: **0 °**
posiz. carico punt. = a **1,30 ml**
b = L-a = **0,00 ml**

Tipologia di trave: mensola - carico puntuale
Verifica del ritto di distribuzione 1° livello fasce

**Meccanismo di flessione verticale di parete monolitica vincolata agli
orizzontamenti grazie all'inserimento delle fasce in poliestere**

ANALISI DEI CARICHI:

CARICHI PERMANENTI

1) Peso proprio muro esistente

peso specifico muratura	18 KN/mc
spessore muratura	32 cm
TOT carichi permanenti	5,76 KN/mq
TOT carichi perm. non strutt.	0,00 KN/mq
interasse correnti	0,73 ml
Area di muro x carico puntuale	0,94 mq
carico al ml perman.	0,00 KN/ml
carico al ml perman. non strutt.	0,00 KN/ml
puntuale perman. G1punt	5,43 KN
punt. perman. nn str. G2punt	0,00 KN
TOT PERMANENTI G1	0,00 KN/ml
TOT PERMAN. NON STRUTTURALI G2	0,00 KN/ml

CARICHI ACCIDENTALI

	0,00 KN/mq
interasse solai (n°1)	0,73 ml
Area solaio x carico puntuale (n°1)	0,94 mq
carico al ml	0,00 KN/ml
carico puntuale Q1punt	0,00 KN
TOT CARICHI ACCIDENTALI Q1	0,00 KN/ml

SCELTA DEL RITTO LIGNEO

Tipologia	15x15	cm
H		15 cm
B		15 cm
peso (< peso ipotetico carichi)		15,75 kg
Ix el		4218,75 cm ⁴
Iy el		4218,75 cm ⁴
Wx el		562,5 cm ³
Wy el		562,5 cm ³

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL LEGNO

classe	C16	
classe di servizio		3
f _{mk} (resistenza a flessione)		16,00 N/mm ²
γ _M (legno massiccio)		1,5
k _{mod} (durata del carico breve)		0,7
f _{md} (resistenza a flessione di calcolo)		7,47 N/mm ²
E _{mean} (modulo elastico medio)		8 000 N/mm ²

CALCOLO AZIONE SISMICA allo SLV:

pd sismico = $G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q$ =		5,43 KN
VN = (opere provvisorie)		10 anni
Cu =		1,5
VR =		35 anni
Cat. Sottosuolo =	B	
Cat. Topografica =	T2	
H _{max} = altezza massima edificio da presidiare		12,48 m
T ₁ = $0,05 \cdot H^{(3/4)}$ =		0,33 sec
ag/g =		0,1562
F ₀ =		2,45
T _c * =		0,34 sec
Se(T ₁)/g =		0,55

ANALISI DEI MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO DI EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

(cap. C8.7.1.2.1.2 Circolare 21 gennaio 2019, n. 7)

$$e^* = \frac{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}]^2}{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k)] [\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}^2]} \quad [C8.7.1.5]$$

"L'accelerazione al suolo $a_{g,SLV}$ può essere calcolata moltiplicando per un fattore di comportamento q l'accelerazione valutata per lo SLD ($a_{g,SLD}$), attraverso le equazioni [C8.7.1.8] e [C7.2.8], nel caso di meccanismi locali rigidamente vincolati alla struttura principale."

$$a_{Z,SLD} = \frac{\alpha_0 g}{e * FC} \quad [C.8.7.1.8] \quad a_z(z) = \sqrt{\sum (a_{z,k}(z))^2} \quad [C.7.2.8]$$

$$a_{z,k}(z) = S_e(T_k, \xi_k) |\gamma_k \psi_k(z)| \sqrt{1 + 0.0004 \xi_k^2} \quad [C.7.2.7]$$

"Nella verifica di meccanismi locali in edifici multipiano è, in genere, sufficiente riferirsi al solo primo modo di vibrare nella direzione di verifica"

FC =	fattore di confidenza per progetto presidio	1,35
q =	fattore di struttura	2
N =	numero di piani	3
Z =	quota del baricentro dell'elemento da presidiare	7,36 m
$\psi(z) =$	primo modo di vibrare nella direzione considerata	0,59
$\gamma =$	coefficiente di partecipazione modale	1,29
$\sum P_i =$	massa sismica del muro	5,43 KN
$\delta_x(G) =$	spostamento unitario del cinematismo	1,00
$e^* =$	frazione di massa partecipante al cinematismo	1,00 KNs ² /m
$\alpha_0 =$	moltiplicatore	0,03
Fh =		0,16 KN

VERIFICA ALLO S.L.U.

Pdlin =	0,00 KN/ml
Pdpunt =	0,16 KN
Med = Pdlin * L² / 2 + Pdpunt * a	0,20 KN*ml
Medx =	0,20 KN*ml
Medy =	0,00 KN*ml

(per trave a mensola con carico uniforme e puntuale)

1) verifica alla flessione deviata

$$Med < Mrd$$

$$Mrdx = W_x * fmd$$

$$Mrdy = W_y * fmd$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$\text{Medx/Mrdx} + \text{Medy/Mrdy} = 0,05 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA DI CALCOLO - RITTO DI DISTRIBUZIONE

Ubicazione edificio:

Folignano (AP)
Piazza Luigi Dari n.24

DATI GENERALI:

Oggetto: **Messa in sicurezza facciata del fabbricato
Prospetto Sud**

Luce di calcolo: **4,50 ml**
Inclinazione: **0 °**
posiz. carico punt. = a **2,25 ml**
b = L-a = **2,25 ml**

Tipologia di trave: **semplic. appoggiata - carico puntuale**
Verifica del ritto di distribuzione 2° livello fasce

**Meccanismo di flessione verticale di parete monolitica vincolata agli
orizzontamenti grazie all'inserimento delle fasce in poliestere**

ANALISI DEI CARICHI:

CARICHI PERMANENTI

1) Peso proprio muro esistente

peso specifico muratura	18 KN/mc
spessore muratura	32 cm
TOT carichi permanenti	5,76 KN/mq
TOT carichi perm. non strutt.	0,00 KN/mq
interasse correnti	0,73 ml
Area di muro x carico puntuale	3,26 mq
carico al ml perman.	0,00 KN/ml
carico al ml perman. non strutt.	0,00 KN/ml
puntuale perman. G1punt	18,79 KN
punt. perman. nn str. G2punt	0,00 KN
TOT PERMANENTI G1	0,00 KN/ml
TOT PERMAN. NON STRUTTURALI G2	0,00 KN/ml

CARICHI ACCIDENTALI

	0,00 KN/mq
interasse solai (n°1)	0,73 ml
Area solaio x carico puntuale (n°1)	3,26 mq
carico al ml	0,00 KN/ml
carico puntuale Q1punt	0,00 KN
TOT CARICHI ACCIDENTALI Q1	0,00 KN/ml

SCELTA DEL RITTO LIGNEO

Tipologia	15x15	cm
H		15 cm
B		15 cm
peso (< peso ipotetico carichi)		15,75 kg
Ix el		4218,75 cm ⁴
Iy el		4218,75 cm ⁴
Wx el		562,5 cm ³
Wy el		562,5 cm ³

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL LEGNO

classe	C16	
classe di servizio		3
f _{mk} (resistenza a flessione)		16,00 N/mm ²
γ _M (legno massiccio)		1,5
k _{mod} (durata del carico breve)		0,7
f _{md} (resistenza a flessione di calcolo)		7,47 N/mm ²
E _{mean} (modulo elastico medio)		8 000 N/mm ²

CALCOLO AZIONE SISMICA allo SLV:

pd sismico = $G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q$ =		18,79 KN
VN = (opere provvisorie)		10 anni
Cu =		1,5
VR =		35 anni
Cat. Sottosuolo =	B	
Cat. Topografica =	T2	
H _{max} = altezza massima edificio da presidiare		12,48 m
$T_1 = 0,05 \cdot H^{(3/4)}$ =		0,33 sec
ag/g =		0,1562
F ₀ =		2,45
T _c [*] =		0,34 sec
Se(T ₁)/g =		0,55

ANALISI DEI MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO DI EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

(cap. C8.7.1.2.1.2 Circolare 21 gennaio 2019, n. 7)

$$e^* = \frac{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}]^2}{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k)] [\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}^2]} \quad [C8.7.1.5]$$

"L'accelerazione al suolo $a_{g,SLV}$ può essere calcolata moltiplicando per un fattore di comportamento q l'accelerazione valutata per lo SLD ($a_{g,SLD}$), attraverso le equazioni [C8.7.1.8] e [C7.2.8], nel caso di meccanismi locali rigidamente vincolati alla struttura principale."

$$a_{Z,SLD} = \frac{\alpha_0 g}{e * FC} \quad [C.8.7.1.8] \quad a_z(z) = \sqrt{\sum (a_{z,k}(z))^2} \quad [C.7.2.8]$$

$$a_{z,k}(z) = S_e(T_k, \xi_k) |\gamma_k \psi_k(z)| \sqrt{1 + 0.0004 \xi_k^2} \quad [C.7.2.7]$$

"Nella verifica di meccanismi locali in edifici multipiano è, in genere, sufficiente riferirsi al solo primo modo di vibrare nella direzione di verifica"

FC =	fattore di confidenza per progetto presidio	1,35
q =	fattore di struttura	2
N =	numero di piani	3
Z =	quota del baricentro dell'elemento da presidiare	10,24 m
$\psi(z)$ =	primo modo di vibrare nella direzione considerata	0,82
γ =	coefficiente di partecipazione modale	1,29
$\sum P_i$ =	massa sismica del muro	18,79 KN
$\delta_x(G)$ =	spostamento unitario del cinematismo	1,00
e^* =	frazione di massa partecipante al cinematismo	1,00 KNs ² /m
α_0 =	moltiplicatore	0,04
Fh =		0,75 KN

VERIFICA ALLO S.L.U.

Pdlin =	0,00 KN/ml
Pdpunt =	0,75 KN
Med = Pdlin * L² / 8 + Pdpunt * a*b / L	0,84 KN*ml
Medx =	0,84 KN*ml
Medy =	0,00 KN*ml

(per trave appoggiata con carico uniforme e puntuale)

1) verifica alla flessione deviata

$$Med < Mrd$$

$$Mrdx = W_x * fmd$$

$$Mrdy = W_y * fmd$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$\text{Medx/Mrdx} + \text{Medy/Mrdy} = 0,20 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA DI CALCOLO - RITTO DI DISTRIBUZIONE

Ubicazione edificio: Folignano (AP)
Piazza Luigi Dari n.24

DATI GENERALI:

Oggetto: **Messa in sicurezza facciata del fabbricato
Prospetto Nord**

Luce di calcolo: **1,30 ml**
Inclinazione: **0 °**
posiz. carico punt. = a **1,30 ml**
b = L-a = **0,00 ml**

Tipologia di trave: mensola - carico puntuale
Verifica del ritto di distribuzione 1° livello fasce

**Meccanismo di flessione verticale di parete monolitica vincolata agli
orizzontamenti grazie all'inserimento delle fasce in poliestere**

ANALISI DEI CARICHI:

CARICHI PERMANENTI

1) Peso proprio muro esistente

peso specifico muratura	18 KN/mc
spessore muratura	32 cm
TOT carichi permanenti	5,76 KN/mq
TOT carichi perm. non strutt.	0,00 KN/mq
interasse correnti	1,65 ml
Area di muro x carico puntuale	2,15 mq
carico al ml perman.	0,00 KN/ml
carico al ml perman. non strutt.	0,00 KN/ml
puntuale perman. G1punt	12,36 KN
punt. perman. nn str. G2punt	0,00 KN
TOT PERMANENTI G1	0,00 KN/ml
TOT PERMAN. NON STRUTTURALI G2	0,00 KN/ml

CARICHI ACCIDENTALI

interasse solai (n°1)	0,00 KN/mq
Area solaio x carico puntuale (n°1)	1,65 ml
carico al ml	2,15 mq
carico puntuale Q1punt	0,00 KN/ml
TOT CARICHI ACCIDENTALI Q1	0,00 KN/ml

SCELTA DEL RITTO LIGNEO

Tipologia	15x15	cm
H		15 cm
B		15 cm
peso (< peso ipotetico carichi)		15,75 kg
Ix el		4218,75 cm ⁴
Iy el		4218,75 cm ⁴
Wx el		562,5 cm ³
Wy el		562,5 cm ³

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL LEGNO

classe	C16	
classe di servizio		3
f _{mk} (resistenza a flessione)		16,00 N/mm²
γ _M (legno massiccio)		1,5
k _{mod} (durata del carico breve)		0,7
f _{md} (resistenza a flessione di calcolo)		7,47 N/mm ²
E _{mean} (modulo elastico medio)		8 000 N/mm ²

CALCOLO AZIONE SISMICA allo SLV:

pd sismico = $G_1 + G_2 + \psi_{2j} \cdot Q$ =		12,36 KN
VN = (opere provvisorie)		10 anni
C _u =		1,5
VR =		35 anni
Cat. Sottosuolo =	B	
Cat. Topografica =	T2	
H _{max} = altezza massima edificio da presidiare		12,48 m
T ₁ = $0,05 \cdot H^{(3/4)}$ =		0,33 sec
ag/g =		0,1562
F ₀ =		2,45
T _c * =		0,34 sec
Se(T ₁)/g =		0,55

ANALISI DEI MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO DI EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

(cap. C8.7.1.2.1.2 Circolare 21 gennaio 2019, n. 7)

$$e^* = \frac{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}]^2}{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k)] [\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}^2]} \quad [C8.7.1.5]$$

"L'accelerazione al suolo a_g , SLV può essere calcolata moltiplicando per un fattore di comportamento q l'accelerazione valutata per lo SLD (a_g , SLD), attraverso le equazioni [C8.7.1.8] e [C7.2.8], nel caso di meccanismi locali rigidamente vincolati alla struttura principale."

$$a_{Z,SLD} = \frac{\alpha_0 g}{e \cdot FC} \quad [C.8.7.1.8] \quad a_z(z) = \sqrt{\sum (a_{z,k}(z))^2} \quad [C.7.2.8]$$

$$a_{z,k}(z) = S_c(T_k, \xi_k) |\gamma_k \psi_k(z)| \sqrt{1 + 0.0004 \xi_k^2} \quad [C.7.2.7]$$

"Nella verifica di meccanismi locali in edifici multipiano è, in genere, sufficiente riferirsi al solo primo modo di vibrare nella direzione di verifica"

FC =	fattore di confidenza per progetto presidio	1,35
q =	fattore di struttura	2
N =	numero di piani	3
Z =	quota del baricentro dell'elemento da presidiare	7,36 m
$\psi(z)$ =	primo modo di vibrare nella direzione considerata	0,59
γ =	coefficiente di partecipazione modale	1,29
$\sum P_i$ =	massa sismica del muro	12,36 KN
$\delta x(G)$ =	spostamento unitario del cinematismo	1,00
e^* =	frazione di massa partecipante al cinematismo	1,00 KNs ² /m
α_0 =	moltiplicatore	0,03
Fh =		0,35 KN

VERIFICA ALLO S.L.U.

Pdlin =	0,00 KN/ml
Pdpunt =	0,35 KN
Med = Pdlin * L ² / 2 + Pdpunt * a	0,46 KN*ml
Medx =	0,46 KN*ml
Medy =	0,00 KN*ml

(per trave a mensola con carico uniforme e puntuale)

1) verifica alla flessione deviata

$$Med < Mrd$$

$$Mrdx = Wx * fmd$$

$$Mrdy = Wy * fmd$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$4,20 \text{ KN*ml}$$

$$Medx/Mrdx + Medy/Mrdy = 0,11 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA DI CALCOLO - RITTO DI DISTRIBUZIONE

Ubicazione edificio: Folignano (AP)
Piazza Luigi Dari n.24

DATI GENERALI:

Oggetto: **Messa in sicurezza facciata del fabbricato
Prospetto Nord**

Luce di calcolo: **4,50 ml**
Inclinazione: **0 °**
posiz. carico punt. = a **2,25 ml**
b = L-a = **2,25 ml**

Tipologia di trave: **semplic. appoggiata - carico puntuale**
Verifica del ritto di distribuzione 2° livello fasce

**Meccanismo di flessione verticale di parete monolitica vincolata agli
orizzontamenti grazie all'inserimento delle fasce in poliestere**

ANALISI DEI CARICHI:

CARICHI PERMANENTI

1) Peso proprio muro esistente

peso specifico muratura	18 KN/mc
spessore muratura	32 cm
TOT carichi permanenti	5,76 KN/mq
TOT carichi perm. non strutt.	0,00 KN/mq
interasse correnti	1,65 ml
Area di muro x carico puntuale	7,43 mq
carico al ml perman.	0,00 KN/ml
carico al ml perman. non strutt.	0,00 KN/ml
puntuale perman. G1punt	42,77 KN
punt. perman. nn str. G2punt	0,00 KN
TOT PERMANENTI G1	0,00 KN/ml
TOT PERMAN. NON STRUTTURALI G2	0,00 KN/ml

CARICHI ACCIDENTALI

interasse solai (n°1)	0,00 KN/mq
Area solaio x carico puntuale (n°1)	1,65 ml
carico al ml	7,43 mq
carico puntuale Q1punt	0,00 KN/ml
TOT CARICHI ACCIDENTALI Q1	0,00 KN/ml

SCELTA DEL RITTO LIGNEO

Tipologia	15x15	cm
H		15 cm
B		15 cm
peso (< peso ipotetico carichi)		15,75 kg
Ix el		4218,75 cm ⁴
Iy el		4218,75 cm ⁴
Wx el		562,5 cm ³
Wy el		562,5 cm ³

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL LEGNO

classe	C16	
classe di servizio		3
f _{mk} (resistenza a flessione)		16,00 N/mm ²
γ _M (legno massiccio)		1,5
k _{mod} (durata del carico breve)		0,7
f _{md} (resistenza a flessione di calcolo)		7,47 N/mm ²
E _{mean} (modulo elastico medio)		8 000 N/mm ²

CALCOLO AZIONE SISMICA allo SLV:

pd sismico = G ₁ +G ₂ +ψ _{2i} *Q =		42,77 KN
VN = (opere provvisorie)		10 anni
Cu =		1,5
VR =		35 anni
Cat. Sottosuolo =	B	
Cat. Topografica =	T2	
H _{max} = altezza massima edificio da presidiare		12,48 m
T ₁ = 0,05*H ^(3/4) =		0,33 sec
ag/g =		0,1562
Fo =		2,45
T _c * =		0,34 sec
Se(T ₁)/g =		0,55

ANALISI DEI MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO DI EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA

(cap. C8.7.1.2.1.2 Circolare 21 gennaio 2019, n. 7)

$$e = \frac{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}]^2}{[\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k)] [\sum_{k=1}^N (P_k + Q_k) \delta_{PQx,k}^2]} \quad [C8.7.1.5]$$

"L'accelerazione al suolo a_g , SLV può essere calcolata moltiplicando per un fattore di comportamento q l'accelerazione valutata per lo SLD (a_g , SLD), attraverso le equazioni [C8.7.1.8] e [C7.2.8], nel caso di meccanismi locali rigidamente vincolati alla struttura principale."

$$a_{Z,SLD} = \frac{\alpha_0 g}{e * FC} \quad [C.8.7.1.8] \quad a_z(z) = \sqrt{\sum (a_{z,k}(z))^2} \quad [C.7.2.8]$$

$$a_{z,k}(z) = S_e(T_k, \xi_k) |\gamma_k \psi_k(z)| \sqrt{1 + 0.0004 \xi_k^2} \quad [C.7.2.7]$$

"Nella verifica di meccanismi locali in edifici multipiano è, in genere, sufficiente riferirsi al solo primo modo di vibrare nella direzione di verifica"

FC =	fattore di confidenza per progetto presidio	1,35
q =	fattore di struttura	2
N =	numero di piani	3
Z =	quota del baricentro dell'elemento da presidiare	10,24 m
$\psi(z)$ =	primo modo di vibrare nella direzione considerata	0,82
γ =	coefficiente di partecipazione modale	1,29
$\sum P_i$ =	massa sismica del muro	42,77 KN
$\delta x(G)$ =	spostamento unitario del cinematismo	1,00
e^* =	frazione di massa partecipante al cinematismo	1,00 KNs ² /m
α_0 =	moltiplicatore	0,04
Fh =		1,71 KN

VERIFICA ALLO S.L.U.

Pdlin =	0,00 KN/ml
Pdpunt =	1,71 KN
Med = Pdlin * L ² / 8 + Pdpunt * a*b / L	1,92 KN*m
Medx =	1,92 KN*m
Medy =	0,00 KN*m

(per trave appoggiata con carico uniforme e puntuale)

1) verifica alla flessione deviata

Med < Mrd	
Mrdx = Wx * fmd	4,20 KN*m
Mrdy = Wy * fmd	4,20 KN*m

$$Medx/Mrdx + Medy/Mrdy = 0,46 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA DI CALCOLO - ANCORAGGI ALLA MURATURA

Ubicazione edificio: Folignano (AP) - Piazza Luigi Dari n.24
Committente: Amministrazione Comunale di Folignano (AP)
Oggetto: *Messa in sicurezza facciata dei fabbricato*
Ubicazione ancoraggi: Prospetto Est ed Ovest - in corrispondenza dei muri perimetrali
Tipo di ancoraggio: Piatto in acciaio con tirafondi inghisati alla muratura esterna
Ancoraggio n. 2 fascia in poliestere

$T_{Rd,i}$ 50,00 KN resistenza di calcolo a trazione della fascia in poliestere
 n° fasce 2
 T_{Rd} 100,00 KN Carico orizzontale agente sulla piastra
 sp. muro 32 cm spessore medio dei muri di ancoraggio
 M_{ed} 16,00 KNm momento sollecitante in funzione dell'eccentricità del tiro della catena rispetto al muro

Ned	0	KN
Mxx	0	KNm
Myy	16	KNm
Vx	100,00	KN
Vy	0	KN
Ved	100,00	KN

Coordinate piastra rettangolare in acciaio:

	X	Y
1	0	0
2	0	550
3	300	550
4	300	0
	0	0

Coordinate posizionamento bulloni:

	X	Y
1	50	75
2	50	275
3	50	475
4	250	475
5	250	275
6	250	75
	50	75

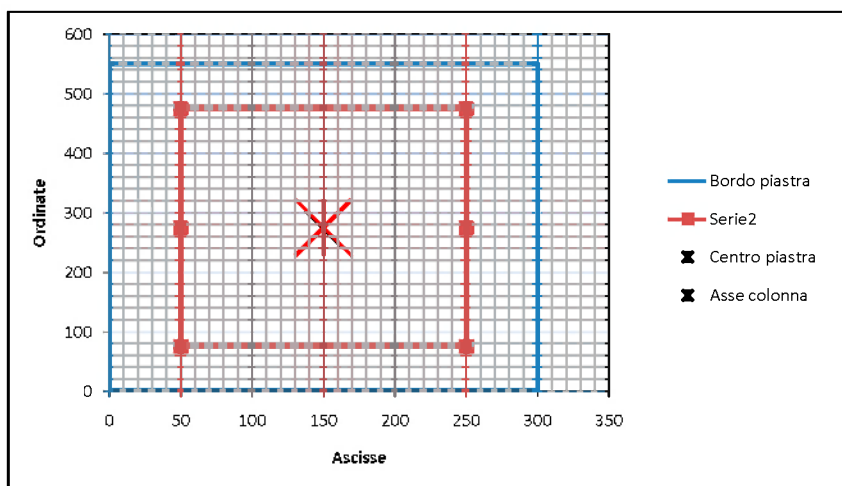
Coordinate:

	X	Y
Centro piastra	150	275
Asse colonna	150	275

N° totale bulloni 6

	X	Y
Eccentricità in:	0	0
Braccio bullone in:	200	400
N° bull. reagenti in:	3	2

Ved max (1bull) 16,67 KN **Sforzo massimo di taglio su un bullone**
Ned max (1bull) 26,67 KN **Sforzo massimo di trazione su un bullone**



NTC 17-01-2018 (§ 4.2.8.1.1 - Unioni con bulloni e chiodi)

BULLONI

Diametro	M 16
Classe	8,8

PIATTO/FAZZOLETTO

Acciaio strutturale	S 235	Tipo di acciaio strutturale dei profili e del piatto di unione		
Spessore 1	20 mm	del PIATTO DI UNIONE		
Spessore 2	20 mm	dell'ANIMA, dell'ALA,... del profilato collegato		
e1	50 mm	distanza dal bordo parallelo alla forza	min	MAX
p1	150 mm	passo parallelo alla forza	37,4	200
e2	75 mm	distanza dal bordo perpendicolare alla forza	20,4	120
p2	200 mm	passo perpendicolare alla forza	40,8	200

TAGLIO

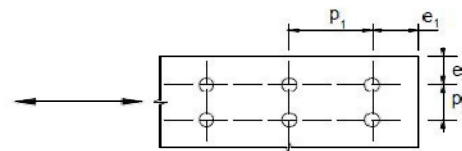
$F_{v,Rd}$	60 288	N
$F_{b,Rd}$	225 882	N

$(0,6 \text{ o } 0,5) \cdot f_{ib} \cdot A_{res} / \gamma_{M2}$ **Resistenza di calcolo a taglio bulloni** $0,6 \cdot \text{classe } 4,6, 5,6, 8,8 - 0,5 \cdot \text{classe } 6,8, 10,9$
 $K \cdot \alpha \cdot f_{ik} \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$ **Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto dell'unione bullonata**

TRAZIONE

$F_{t,Rd}$	90 432	N
$B_{p,Rd}$	184 575	N

$0,9 \cdot f_{ib} \cdot A_{res} / \gamma_{M2}$ **Resistenza di calcolo a trazione bulloni**
 $0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_{ik} / \gamma_{M2}$ **Resistenza a punzonamento del piatto collegato**



SOLLECITAZIONI DI PROGETTO:

V_{Ed}	16 667	N
N_{Ed}	26 667	N

Taglio sollecitante di progetto
Sforzo di trazione sollecitante di progetto

Dati dei bulloni:

γ_{M2}	1,25	
A_{res}	157,00	mm ²
f_{yb}	649	N/mm ²
f_{ib}	800	N/mm ²
d	16	mm
d ₀	17	mm

Coefficiente di sicurezza per unioni bullonate (e per le sezioni indebolite dai fori)
 Area resistente bullone
 Resistenza allo snervamento bullone
 Resistenza alla rottura bullone
 Diametro nominale del gambo del bullone
 Diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone

Dati del piatto di unione:

f_{yk}	235	N/mm ²
f_{ik}	360	N/mm ²
α_{BORDO}	0,98	
$\alpha_{INTERNO}$	1,00	
K_{BORDO}	2,5	
$K_{INTERNO}$	2,50	

Resistenza allo snervamento piatto di unione
 Resistenza a rottura piatto di unione
 Coefficiente per bulloni di bordo rispetto alla direzione parallela alla forza
 Coefficiente per bulloni interni rispetto alla direzione parallela alla forza
 Coefficiente per bulloni di bordo rispetto alla direzione perpendicolare alla forza
 Coefficiente per bulloni interni rispetto alla direzione perpendicolare alla forza

VERIFICHE NTC:

VERIFICA A TAGLIO		
$F_{v,Ed}$	<	$\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$
16 667 N		60 288 N
VERIFICA SODDISFATTA		

VERIFICA A TRAZIONE		
$F_{t,Ed}$	<	$\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})$
26 667 N		90 432 N
VERIFICA SODDISFATTA		

VERIFICA A TAGLIO-TRAZIONE PER UNIONI BULLONATE: NTC 17-01-2018 (§ 4.2.8.1.1 - eq. 4.2.71)		
$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 \cdot F_{t,Rd} \leq 1$		
0,49	<	1
VERIFICA SODDISFATTA		

QUADRO DI SINTESI

Ai fini di una più facile comprensione dei risultati dell'analisi svolta, si riporta nel seguito un quadro di sintesi degli indici di rischio per i vari meccanismi di collasso analizzati.

RIBALTAMENTO SEMPLICE

Ante operam

Elevazioni	$a_g(\text{SLV})$
3 - 2 - 1	0,130
3 - 2	0,034
3	0,028

Post operam

Elevazioni	$a_g(\text{SLV})$
3 - 2 - 1	3,161
3 - 2	3,906
3	2,309

FLESSIONE VERTICALE

Una volta scongiurata l'attivazione del meccanismo di ribaltamento semplice nella situazione post operam, è necessario valutare il meccanismo di flessione verticale del pannello murario all'ultima elevazione poichè la parete è ora efficacemente vincolata in corrispondenza degli orizzontamenti:

Post operam 2 ordini di fasce

Elevazioni	$a_g(\text{SLV})$	$a_g(\text{PVR})$
3 (h=5,21 m)	0,134	< 0,156

La verifica non è soddisfatta è pertanto necessario l'inserimento di un terzo ordine di fasce in poliestere a livello intermedio del pannello dell'ultima elevazione:

Post operam 3 ordini di fasce

Elevazioni	$a_g(\text{SLV})$	$a_g(\text{PVR})$
3 (h=2,60m)	0,359	> 0,156

VERIFICA RITTI IN LEGNO

Prospetto Sud - Primo livello fasce

Luce di calcolo = 1,30 ml

Interasse correnti = 0,73 ml

$$M_{edx}/M_{rdx} + M_{edy}/M_{rdy} = 0,05 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

Prospetto Sud – Secondo livello fasce

Luce di calcolo = 4,50 ml

Interasse correnti = 0,73 ml

$$M_{edx}/M_{rdx} + M_{edy}/M_{rdy} = 0,20 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

Prospetto Nord - Primo livello fasce

Luce di calcolo = 1,30 ml

Interasse correnti = 1,65 ml

$$M_{edx}/M_{rdx} + M_{edy}/M_{rdy} = 0,11 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

Prospetto Nord – Secondo livello fasce

Luce di calcolo = 4,50 ml

Interasse correnti = 1,65 ml

$$M_{edx}/M_{rdx} + M_{edy}/M_{rdy} = 0,46 < 1,00$$

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA PIASTRE ANCORAGGIO MURATURA

Piastra 300x550x20 mm – Acciaio S235

Bulloni M16 Classe 8.8

VERIFICA A TAGLIO

$F_{v,Ed}$		$\min (F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$
16667 N	<	60288 N

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA A TRAZIONE

$F_{t,Ed}$		$\min (F_{t,Rd}; B_{p,Rd})$
26667 N	<	90432 N

VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA A TAGLIO – TRAZIONE PER UNIONI BULLONATE

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / 1,4 F_{t,Rd} \leq 1$$

VERIFICA SODDISFATTA

***INQUADRAMENTO
TERRITORIALE***

AEROFOGRAMMETRIA - SCALA 1:10000



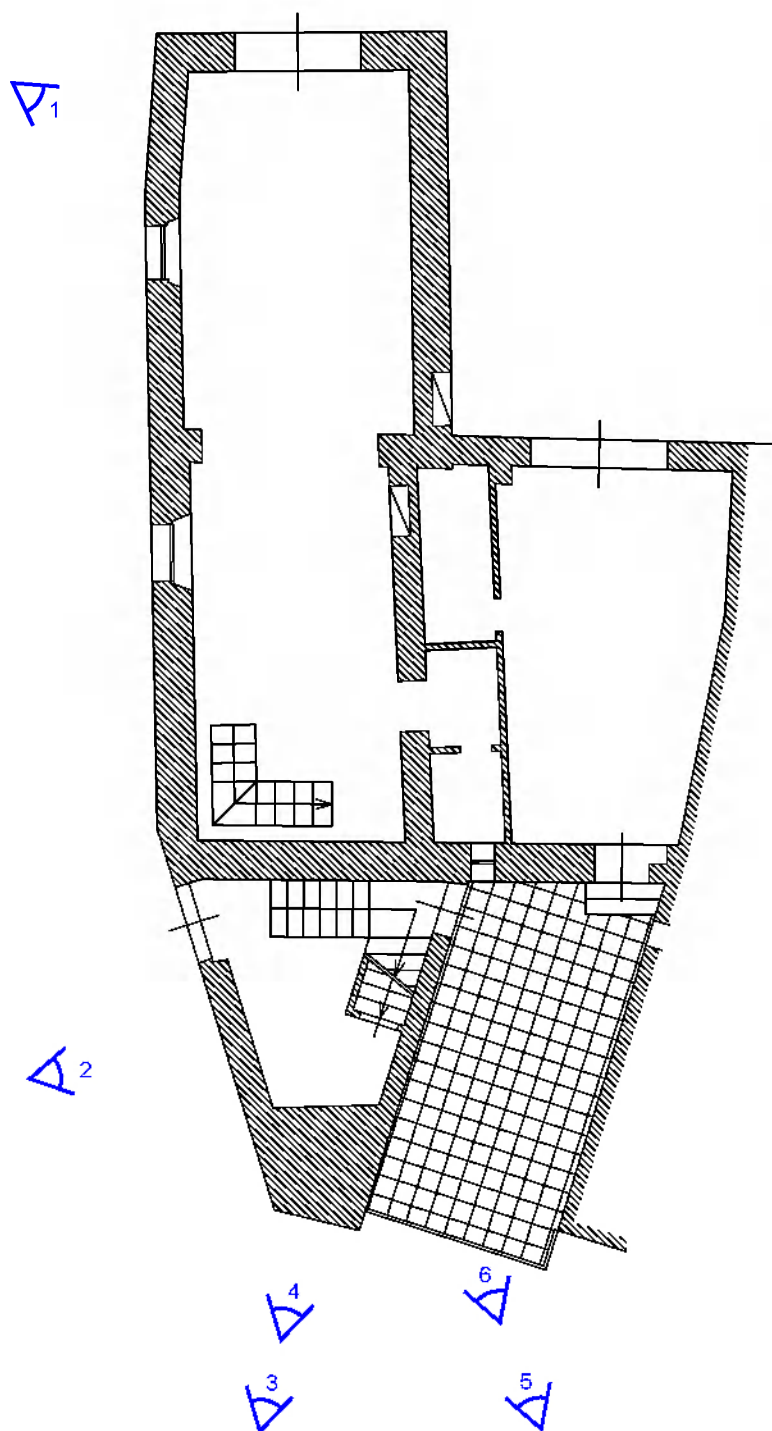
IMMAGINE SATELLITARE - FUORI SCALA



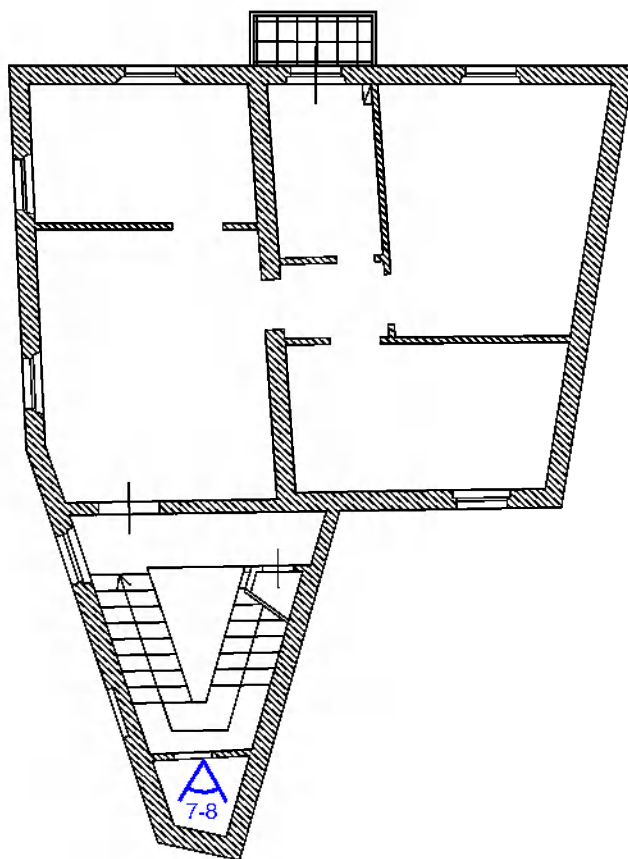
***DOCUMENTAZIONE
FOTOGRAFICA CON PUNTI
DI VISTA***



PIANO TERRA



PIANO SECONDO



LEGENDA:

*▷ PUNTI DI VISTA FOTOGRAFICI



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

COMPUTO METRICO

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Realizzazione opere provvisoriale presso edificio sito in Piazza Luigi Dari
n.24

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Folignano

Ascoli Piceno, 19/07/2019

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
	Sicurezza (SpCat 2)							
1 F01021	Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di legname, fornito e posto in opera per strutture aventi il fine di puntellare edifici da demolire o da restaurare o pericolanti, o da utilizzare in ogni altra fattispecie che lo richiede, fornito e posto in opera. Le puntellature provvisorie e funzionali alla sicurezza dei lavoratori che eseguono fasi pericolose, sono eseguite all'interno di vani, del terreno, etc., o all'aperto. Sono costituite da ritti, tavole, fasce, croci, gattelli etc. Sono compresi: il taglio a misura; la chiodatura e le staffe; il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata delle lavorazioni interessate all'uso di questo apprestamento provvisorio; lo smontaggio, anche in tempi differiti; il carico, il trasporto fuori dal cantiere a lavori ultimati o quando tali legnami non sono più necessari. Tutti i materiali (tavole, travi, chiodi, staffe in ferro e quanto altro) sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare le puntellature realizzate a regola d'arte. Misurate a metro cubo di legname posto in opera SpCat 2 - Sicurezza Tavole su facciata sud Tavole d'angolo Tavole prospetto ovest Tavole prospetto est Ritti 15x15							
			0,80	5,750	0,050	0,23		
		4,00	0,25	0,050	5,750	0,29		
			0,25	0,050	5,750	0,07		
			0,25	0,050	5,750	0,07		
		4,00	0,15	0,150	5,750	0,52		
	SOMMANO mc					1,18	638,00	752,84
2 F01038	Costo di utilizzo per la sicurezza dei lavoratori di recinzione modulare per cantiere, realizzata in rete elettrosaldata a maglia rettangolare con tondini diametro 4 e 5 mm con cornice di rinforzo in tubolare a sezione tonda, completa di sistema di accoppiamento e di basamenti in cemento. Il perimetro realizzato in tubolare a sezione tonda. Gli apprestamenti sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare la struttura installata ed usata secondo le normative vigenti e il manuale d'uso e manutenzione del fabbricante. Il prezzo comprende la fornitura, la posa in opera, la manutenzione, lo smontaggio e quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per ogni pannello di lunghezza 3,50 m e altezza 2 m per la durata dei lavori o delle fasi lavorative per il quale è impiegato SpCat 2 - Sicurezza							
						3,00		
	SOMMANO cad					3,00	10,90	32,70
	Parziale Sicurezza (SpCat 2) euro							785,54
	A R I P O R T A R E							785,54

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							785,54
	Opere provvisionali (SpCat 1)							
3 A05003c	Perforazione fino al diametro di mm 36 e lunghezza fino a m 1,20 con martello a rotoperussione a secco, per consolidamenti Per diametri fino a 26 mm in muratura di mattoni pieni SpCat 1 - Opere provvisionali Posa piastre e contropiastre per cerchiatura *(par.ug.=2*(6+6+6)) Fissaggio Ritti 15x15 *(par.ug.=4*4) Posa Angolare 200x200 *(par.ug.=6+8+6)	36,00 16,00 20,00	32,00 20,00 20,00			1'152,00 320,00 400,00		
	SOMMANO cm					1'872,00	0,59	1'104,48
4 A05021a	Inghisaggio di barre di acciaio (queste ultime compensate a parte) in perfori predisposti, mediante malta epossidica bicomponente a consistenza tissotropica o colabile, conforme ai requisiti richiesti dalla Norma EN 1504-4, per incamicature, ancoraggi strutturali, ringrossi etc., compresa l'accurata pulizia del foro con aria compressa, la pulitura del materiale in eccesso, ogni materiale occorrente: per fori fino a 20 mm SpCat 1 - Opere provvisionali Posa piastre e contropiastre per cerchiatura *(par.ug.=2*(6+6+6)) Fissaggio Ritti 15x15 *(par.ug.=4*4) Posa Angolare 200x200 *(par.ug.=6+8+6)	36,00 16,00 20,00	0,32 0,20 0,20			11,52 3,20 4,00		
	SOMMANO m					18,72	34,50	645,84
5 A05016	Barre di acciaio alettato o ritorto, ad aderenza migliorata, con carico di snervamento a 50 kg/mm ² , per esecuzione di cuciture a consolidamento di murature lesionate. Fornite e poste in opera nelle predisposte sedi e fissate con fluido cementizio, da pagarsi a parte, compreso lo sfrido ed il taglio a misura per qualsiasi diametro delle barre SpCat 1 - Opere provvisionali Posa piastre e contropiastre per cerchiatura *(par.ug.=2*(6+6+6)) Fissaggio Ritti 15x15 *(par.ug.=2*4)*(lung.=0,20+0,20+0,15+0,15+0,15) Posa Angolare 200x200 *(par.ug.=6+8+6)	36,00 8,00 20,00	0,40 0,85 0,25		1,578 1,578 1,578	22,72 10,73 7,89		
	SOMMANO kg					41,34	2,37	97,98
6 A06001b	Manufatti in acciaio per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti forniti e posti in opera in conformità alle norme vigenti. Sono compresi: gli eventuali connettori, le piastre di attacco e di irrigidimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Il peso è quello effettivo a lavorazione compiuta. Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC3 SpCat 1 - Opere provvisionali Angolare 200x200x15 *(lung.=0,75+1,30+1,10) Piastre e contropiastre *(par.ug.=6*2)*(H/peso=0,020*7850)	12,00	3,15 0,30	0,550	45,600 157,000	143,64 310,86		
	SOMMANO kg					454,50	1,97	895,37
7 A06002	Compenso per manufatti in acciaio da installare in edifici esistenti e per eseguire sopraelevazioni. SpCat 1 - Opere provvisionali Angolare 200x200x15 *(lung.=0,75+1,30+1,10) Piastre e contropiastre *(par.ug.=6*2)*(H/peso=0,020*7850)	12,00	3,15 0,30	0,550	45,600 157,000	143,64 310,86		
	SOMMANO kg					454,50	0,90	409,05
	A R I P O R T A R E							3'938,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							3'938,26
8 A06003	Compenso per la fornitura in opera di manufatti in acciaio in quantità limitata, fino a 3000 kg SpCat 1 - Opere provvisionali Angolare 200x200x15 *(lung.=0,75+1,30+1,10) Piastre e contropiastre *(par.ug.=6*2)*(H/peso=0,020*7850)	12,00	3,15 0,30	0,550	45,600 157,000	143,64 310,86		
	SOMMANO kg					454,50	0,40	181,80
9 A06047b	Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio, oltre a quanto occorre per il lavoro finito. per immersione di strutture leggere. SpCat 1 - Opere provvisionali Angolare 200x200x15 *(lung.=0,75+1,30+1,10) Piastre e contropiastre *(par.ug.=6*2)*(H/peso=0,020*7850)	12,00	3,15 0,30	0,550	45,600 157,000	143,64 310,86		
	SOMMANO kg					454,50	0,50	227,25
10 AP.001	Fornitura e posa in opera di cerchiature di pilastri e spigoli di fabbricati attraverso l'uso di fasce a cricchetto da 50 mm in poliestere con carico di esercizio di 7.500 kg per una lunghezza fino a 5,00 ml. Escluse le opere accessorie e la progettazione; compresa la fornitura dei punti di ancoraggio saldati sulle piastre ed il gancio per il vincolo alle estremità (di adeguata portata). Fornitura e posa di cerchiature di pilastri e spigoli. SpCat 1 - Opere provvisionali					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	170,00	1'020,00
11 28.02.004.00 3	Piattaforma aerea a cella; compreso consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore Portata 300 kg su braccio telescopico fino ad altezza 19 m; compreso operatore SpCat 1 - Opere provvisionali (par.ug.=3*8)	24,00				24,00		
	SOMMANO h					24,00	61,29	1'470,96
12 28.02.001.00 5	Autocarro con gru con cassone ribaltabile attrezzato con gru ruotante con braccio articolato sfilante e stabilizzatori anteriori automezzo, a comando oleodinamico; compreso consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore; è inoltre escluso il personale alla guida che sarà valutato a parte con il prezzo dell'operaio specializzato Con massa totale a terra 10000 kg, con momento massimo di sollevamento 8000 daNm al gancio mobile e sfilamento massimo del braccio 6 m SpCat 1 - Opere provvisionali (par.ug.=3*8)	24,00				24,00		
	SOMMANO h					24,00	22,80	547,20
13 002	Operaio specializzato AP comprese spese generali ed utile d'impresa. SpCat 1 - Opere provvisionali Autocarro *(par.ug.=3*8) Per rimozione coppi e materiali pericolanti ed interferenze	24,00				24,00 8,00		
	SOMMANO h					32,00	34,69	1'110,08
	Parziale Opere provvisionali (SpCat 1) euro							7'710,01
	A R I P O R T A R E							8'495,55

ANALISI DEI PREZZI

ANALISI DEI PREZZI

OGGETTO: Realizzazione opere provvisoriale presso edificio sito in Piazza Luigi Dari
n.24

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Folignano

Ascoli Piceno, 19/07/2019

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI ELEMENTI	Quantità	I M P O R T I		R.
			unitario	TOTALE	
	R I P O R T O				
	<u>ANALISI DEI PREZZI</u>				
Nr. 1 AP.001	Fornitura e posa in opera di cerchiature di pilastri e spigoli di fabbricati attraverso l'uso di fasce a cricchetto da 50 mm in poliestere con carico di esercizio di 7.500 kg per una lunghezza fino a 5,00 ml. Escluse le opere accessorie e la progettazione; compresa la fornitura dei punti di ancoraggio saldati sulle piastre ed il gancio per il vincolo alle estremità (di adeguata portata). Fornitura e posa di cerchiature di pilastri e spigoli. E L E M E N T I: (E) [NP.001] Sistema di ancoraggio in nastro in poliestere da 50 mm a due ... m (E) [NP.002] Terminale a triangolo e gancio con chiusura per una portanza ... cadauno (E) [NP.003] Punto di ancoraggio in acciaio ad alta resistenza orientabil ... cadauno (E) [001] Operaio specializzato AP (qt=30/60) h	5,000 2,000 2,000 0,500	10,00 10,00 25,00 27,42	50,00 20,00 50,00 13,71	--- --- --- ---
	Sommano euro			133,71	
	Spese Generali 15.00% * (133.71) euro			20,06	
	Sommano euro			153,77	
	Utili Impresa 10% * (153.77) euro			15,38	
	T O T A L E euro / cad			169,15	
	PREZZO DA APPLICARE arrotondato euro / cad			170,00	
	A R I P O R T A R E				

ELENCO PREZZI

ELENCO PREZZI

OGGETTO: Realizzazione opere provvisorie presso edificio sito in Piazza Luigi Dari n.24

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Folignano

Ascoli Piceno, 19/07/2019

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 002	Operaio specializzato AP comprese spese generali ed utile d'impresa. euro (trentaquattro/69)	h	34,69
Nr. 2 28.02.001.00 5	Autocarro con gru con cassone ribaltabile attrezzato con gru ruotante con braccio articolato sfilante e stabilizzatori anteriori automezzo, a comando oleodinamico; compreso consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore; è inoltre escluso il personale alla guida che sarà valutato a parte con il prezzo dell'operaio specializzato Con massa totale a terra 10000 kg, con momento massimo di sollevamento 8000 daNm al gancio mobile e sfilamento massimo del braccio 6 m euro (ventidue/80)	h	22,80
Nr. 3 28.02.004.00 3	Piattaforma aerea a cella; compreso consumi, carburanti, lubrificanti, normale manutenzione ed assicurazioni R.C.; escluse riparazioni e relative ore di fermo a carico del noleggiatore Portata 300 kg su braccio telescopico fino ad altezza 19 m; compreso operatore euro (sessantauno/29)	h	61,29
Nr. 4 A05003c	Perforazione fino al diametro di mm 36 e lunghezza fino a m 1,20 con martello a rotoperussione a secco, per consolidamenti Per diametri fino a 26 mm in muratura di mattoni pieni euro (zero/59)	cm	0,59
Nr. 5 A05016	Barre di acciaio alettato o ritorto, ad aderenza migliorata, con carico di snervamento a 50 kg/mm ² , per esecuzione di cuciture a consolidamento di murature lesionate. Fornite e poste in opera nelle predisposte sedi e fissate con fluido cementizio, da pagarsi a parte, compreso lo sfido ed il taglio a misura per qualsiasi diametro delle barre euro (due/37)	kg	2,37
Nr. 6 A05021a	Inghisaggio di barre di acciaio (queste ultime compensate a parte) in perfori predisposti, mediante malta epossidica bicomponente a consistenza tissotropica o colabile, conforme ai requisiti richiesti dalla Norma EN 1504-4, per incamiciature, ancoraggi strutturali, ringrossi etc., compresa l'accurata pulizia del foro con aria compressa, la pulitura del materiale in eccesso, ogni materiale occorrente: per fori fino a 20 mm euro (trentaquattro/50)	m	34,50
Nr. 7 A06001b	Manufatti in acciaio per travi e pilastri in profilati laminati a caldo della Serie IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, angolari, piatti forniti e posti in opera in conformità alle norme vigenti. Sono compresi: gli eventuali connettori, le piastre di attacco e di irrigidimento; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Il peso è quello effettivo a lavorazione compiuta. Sono esclusi i trattamenti protettivi e le verniciature che verranno computati a parte: in acciaio S235 JR - Classe di esecuzione EXC3 euro (uno/97)	kg	1,97
Nr. 8 A06002	Compenso per manufatti in acciaio da installare in edifici esistenti e per eseguire sopraelevazioni. euro (zero/90)	kg	0,90
Nr. 9 A06003	Compenso per la fornitura in opera di manufatti in acciaio in quantità limitata, fino a 3000 kg euro (zero/40)	kg	0,40
Nr. 10 A06047b	Zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500 °C previo decappaggio, sciacquaggio, oltre a quanto occorre per il lavoro finito. per immersione di strutture leggere. euro (zero/50)	kg	0,50
Nr. 11 AP.001	Fornitura e posa in opera di cerchiature di pilastri e spigoli di fabbricati attraverso l'uso di fasce a cricchetto da 50 mm in poliestere con carico di esercizio di 7.500 kg per una lunghezza fino a 5,00 ml. Escluse le opere accessorie e la progettazione; compresa la fornitura dei punti di ancoraggio saldati sulle piastre ed il gancio per il vincolo alle estremità (di adeguata portata). Fornitura e posa di cerchiature di pilastri e spigoli. euro (centosettanta/00)	cad	170,00
Nr. 12 F01021	Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di legname, fornito e posto in opera per strutture aventi il fine di puntellare edifici da demolire o da restaurare o pericolanti, o da utilizzare in ogni altra fattispecie che lo richiede, fornito e posto in opera. Le puntellature provvisorie e funzionali alla sicurezza dei lavoratori che eseguono fasi pericolose, sono eseguite all'interno di vani, del terreno, etc., o all'aperto. Sono costituite da ritti, tavole, fasce, croci, gattelli etc. Sono compresi: il taglio a misura; la chiodatura e le staffe; il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata delle lavorazioni interessate all'uso di questo apprestamento provvisorio; lo smontaggio, anche in tempi differiti; il carico, il trasporto fuori dal cantiere a lavori ultimati o quando tali legnami non sono più necessari. Tutti i materiali (tavole, travi, chiodi, staffe in ferro e quanto altro) sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare le puntellature realizzate a regola d'arte. Misurate a metro cubo di legname posto in opera euro (seicentotrentotto/00)	mc	638,00
Nr. 13 F01038	Costo di utilizzo per la sicurezza dei lavoratori di recinzione modulare per cantiere, realizzata in rete elettrosaldata a maglia rettangolare con tondini diametro 4 e 5 mm con cornice di rinforzo in tubolare a sezione tonda, completa di sistema di accoppiamento e di basamenti in cemento. Il perimetro realizzato in tubolare a sezione tonda. Gli apprestamenti sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare la struttura installata ed usata secondo le normative vigenti e il manuale d'uso e manutenzione del fabbricante. Il prezzo comprende la fornitura, la posa in opera, la manutenzione, lo smontaggio e quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per ogni pannello di lunghezza 3,50 m e altezza 2 m per la durata dei lavori o delle fasi lavorative per il quale è impiegato euro (dieci/90)	cad	10,90

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Ascoli Piceno, 19/07/2019 Il Tecnico		

STIMA COSTI SICUREZZA

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
	Sicurezza (SpCat 2)							
1 F01021	Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di legname, fornito e posto in opera per strutture aventi il fine di puntellare edifici da demolire o da restaurare o pericolanti, o da utilizzare in ogni altra fattispecie che lo richiede, fornito e posto in opera. Le puntellature provvisorie e funzionali alla sicurezza dei lavoratori che eseguono fasi pericolose, sono eseguite all'interno di vani, del terreno, etc., o all'aperto. Sono costituite da ritti, tavole, fasce, croci, gattelli etc. Sono compresi: il taglio a misura; la chiodatura e le staffe; il mantenimento delle condizioni di sicurezza per tutta la durata delle lavorazioni interessate all'uso di questo apprestamento provvisorio; lo smontaggio, anche in tempi differiti; il carico, il trasporto fuori dal cantiere a lavori ultimati o quando tali legnami non sono più necessari. Tutti i materiali (tavole, travi, chiodi, staffe in ferro e quanto altro) sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare le puntellature realizzate a regola d'arte. Misurate a metro cubo di legname posto in opera SpCat 2 - Sicurezza Tavole su facciata sud Tavole d'angolo Tavole prospetto ovest Tavole prospetto est Ritti 15x15							
			0,80	5,750	0,050	0,23		
		4,00	0,25	0,050	5,750	0,29		
			0,25	0,050	5,750	0,07		
			0,25	0,050	5,750	0,07		
		4,00	0,15	0,150	5,750	0,52		
	SOMMANO mc					1,18	638,00	752,84
2 F01038	Costo di utilizzo per la sicurezza dei lavoratori di recinzione modulare per cantiere, realizzata in rete elettrosaldata a maglia rettangolare con tondini diametro 4 e 5 mm con cornice di rinforzo in tubolare a sezione tonda, completa di sistema di accoppiamento e di basamenti in cemento. Il perimetro realizzato in tubolare a sezione tonda. Gli apprestamenti sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare la struttura installata ed usata secondo le normative vigenti e il manuale d'uso e manutenzione del fabbricante. Il prezzo comprende la fornitura, la posa in opera, la manutenzione, lo smontaggio e quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per ogni pannello di lunghezza 3,50 m e altezza 2 m per la durata dei lavori o delle fasi lavorative per il quale è impiegato SpCat 2 - Sicurezza							
						3,00		
	SOMMANO cad					3,00	10,90	32,70
	Parziale Sicurezza (SpCat 2) euro							785,54
	A R I P O R T A R E							785,54

QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO

Lavori a misura	€	8 495,55
di cui per oneri di sicurezza	€	785,54
Importo a base d'asta	€	7 710,01
 Somme a disposizione dell'Amministrazione		
IVA 22% su lavori	€	1 869,02
Spese tecniche	€	849,56
Contributi previdenziali 4%	€	33,98
IVA 22% su spese tecniche e contributi previdenziali	€	194,38
Imprevisti ed arrotondamenti IVA compresa	€	557,51
Totale somme a disposizione dell'amministrazione	€	3 504,45
 TOTALE GENERALE	€	12 000,00

IL PROGETTISTA

Ing. Francesco Trovarelli

PIANO DI MANUTENZIONE

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Lavori provvisori di messa in sicurezza del fabbricato presso Piazza Luigi Dari N.24
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Folignano

18/07/2019, Ascoli Piceno

IL TECNICO

(Ing. Francesco Trovarelli)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Folignano**

Provincia di: **Ascoli Piceno**

OGGETTO: Lavori provvisori di messa in sicurezza del fabbricato presso Piazza Luigi Dari N.24

Per la descrizione dell'intervento, si rimanda alla relazione di calcolo allegata.

CORPI D'OPERA:

- ° 01 Opere di puntellamento

Opere di puntellamento

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Strutture in elevazione in legno
- 01.02 Unioni
- 01.03 Fasce in poliestere

Strutture in elevazione in legno

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. In particolare le strutture in legno sono costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

01.01.R02 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Prestazioni:

Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Elementi in legno

Elementi in legno

Unità Tecnologica: 01.01

Strutture in elevazione in legno

Ogni elemento strutturale, in legno massiccio o in materiali derivati dal legno, prevalentemente compresso, inflesso, teso o sottoposto a combinazioni dei precedenti stati di sollecitazione, può essere caratterizzato da un'unica sezione o da una sezione composta da più elementi, incollati o assemblati meccanicamente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.01.01.A02 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

01.01.01.A03 Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

01.01.01.A04 Azzurratura

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

01.01.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.01.01.A06 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.01.01.A08 Distacco

Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.

01.01.01.A09 Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.01.01.A10 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.01.01.A11 Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.01.01.A12 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

01.01.01.A13 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

01.01.01.A14 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A15 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A16 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A17 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *Resistenza agli attacchi biologici*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Attacco biologico*; 2) *Attacco da insetti xilofagi*; 3) *Deformazioni e spostamenti*; 4) *Marcescenza*; 5) *Lesione*; 6) *Penetrazione di umidità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

Prestazioni:

Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.02.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

Prestazioni:

Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Bullonature per acciaio

Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;

- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;

- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;

- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.

- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Durabilità

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.

Prestazioni:

Le bullonature per acciaio dovranno garantire adeguata resistenza secondo i valori tabellati della norma UNI EN 20898.

Livello minimo della prestazione:

Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898. , dovranno rispettare i seguenti parametri:

- Classe 4.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 240 MPa, Resistenza ultima (ft) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22;

- Classe 5.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 300 MPa, Resistenza ultima (ft) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20;

- Classe 6.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 480 MPa, Resistenza ultima (ft) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16;

- Classe 8.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 640 MPa, Resistenza ultima (ft) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12;

- Classe 10.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 900 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9;

- Classe 12.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1200 Mpa, Allungamento % (A%) = 8.

Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera.

I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

01.02.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

• Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Rifollamento*; 4) *Strappamento*; 5) *Tranciamento*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Fasce in poliestere

Vedere schede allegate

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) Opere di puntellamento	pag.	<u>3</u>
" 1) Strutture in elevazione in legno	pag.	<u>4</u>
" 1) Elementi in legno	pag.	<u>6</u>
" 2) Unioni	pag.	<u>8</u>
" 1) Bullonature per acciaio	pag.	<u>9</u>
" 3) Fasce in poliestere	pag.	<u>11</u>

Cerchiatura con fasce in poliestere



Particolare del sistema di chiusura della fascia

Definizione

Gli interventi di cerchiatura possono applicarsi agli elementi sia in muratura sia in cemento armato. Oltre che su colonne e pilastri, l'intervento è efficace anche su intere strutture, ottenendo la massima efficacia in strutture con pianta compatta e dimensioni contenute, quali ad esempio campanili e torri, in quanto la capacità di contenimento della cerchiatura si riduce all'aumentare delle dimensioni in pianta della struttura. Per di più, eccessive lunghezze in pianta aumentano le difficoltà operative, rendendo talvolta impraticabili tali interventi.

Utilizzo quale opera provvisoria

Gli interventi di cerchiatura con fasce in poliestere sono stati eseguiti soprattutto sugli edifici danneggiati che hanno elementi sollecitati da sforzi eccessivi di compressione e/o di taglio, quali colonne e pilastri di materiali fragili non resistenti a trazione sia realizzati in muratura che in calcestruzzo.

Nella maggioranza dei casi si tratta di interventi di consolidamento di tipo provvisorio o cautelativo in attesa di eseguire un intervento strutturale di puntellamento.

Questa tecnologia di confinamento, molto efficiente e rapida nell'applicazione, permette di mettere in tensione le fasce meccanicamente, mediante dei dispositivi (cricchetti) a regolazione manuale. Negli interventi di estrema urgenza possono essere utilizzati anche senza angolari. I vantaggi delle cerchiature con fasce in poliestere sono quelli di garantire un intervento attivo già dopo aver messo in tensione i nastri delle fasce stesse, ed inoltre sia i cricchetti che le fasce possono essere successivamente riutilizzati.



Esempio di cerchiatura con fasce in poliestere



Particolare della posa negli angoli

Attività prioritarie e preliminari alla manutenzione

Allo scopo di effettuare in maniera efficace e in sicurezza le operazioni di manutenzione è necessario acquisire, dal committente, la documentazione di progetto e il fascicolo dell'opera provvisoria redatto dal CSP e dal CSE ove previsto, nonché la documentazione fotografica della situazione iniziale prima della messa in sicurezza. E' da tenere presente che raramente si trovano opere di messa in sicurezza costituite da sole cerchiature con fasce in poliestere, pertanto è necessario far riferimento alle altre opere di "puntellamento" e alle relative schede.

Organizzazione del cantiere

Prima di iniziare i lavori e l'organizzazione del cantiere, occorre effettuare un sopralluogo congiunto tra i tecnici della committenza e quelli dell'impresa, atto ad individuare le priorità e le criticità, nonché eventuali pericoli successivi al puntellamento causati dagli agenti atmosferici o da eventi sismici. In tale sede andranno valutati anche i pericoli non presi in considerazione all'atto del puntellamento, se determinano rischi per le operazioni di manutenzione o per la stabilità dell'edificio. Al riguardo sarà redatto un verbale di sopralluogo congiunto (vedi allegato I).

Inoltre, la ditta esecutrice, in considerazione della peculiarità del cantiere, dovrà provvedere a delimitare le aree di lavoro, ed attenersi alle misure generali di tutela di cui all'art. 95 del D.Lgs 81/08.

La manutenzione

La manutenzione di regola va effettuata almeno due volte l'anno, in primavera e in autunno e, a seguito di rilevanti eventi sismici o di forti perturbazioni atmosferiche (tempeste di vento, nevicate e forti temporali). L'intervento di manutenzione è semplice e veloce, e in particolare occorre eseguire:

- verifica della tensione delle fasce: agire manualmente con i cricchetti in dotazione per eseguire il tiraggio delle fasce riscontrate allentate, facendo attenzione ad interrompere l'operazione quando la struttura di distribuzione delle sollecitazioni si adagia sul paramento murario da contenere;
- verifica degli angolari, che devono presentare gli angoli smussati, per il controllo di una corretta ripartizione delle tensioni sulle murature ed evitare eventuali rotture o tranciamenti delle fasce stesse, abrasioni dovute al logorio contro le superfici;

Cerchiatura con fasce in poliestere

- verifica e controllo della chiusura delle fasce con gli appositi cricchetti;
- verifica, con esame a vista, dell'integrità della fascia anche in relazione agli agenti atmosferici sfavorevoli e che non presentino tagli o manomissioni.

Rischi	Attrezzature
<ul style="list-style-type: none"> - Abrasioni e schiacciamenti alle mani - Movimentazione manuale dei carichi - Rischio d'infortunio per uso di attrezzi manuali e utensili - Caduta dall'alto operai - Cedimento sistema d'aggancio cinture di sicurezza - Ribaltamento - Polveri 	<ul style="list-style-type: none"> - Piattaforma aerea (nel caso di manutenzioni da eseguire sui prospetti esterni) - Scala portatile - Attrezzi manuali (cricchetto pretensionatore) e utensili



Particolare di fasciatura in poliestere

Misure di prevenzione e protezione

Il Preposto, prima e durante lo svolgimento delle attività lavorative, deve controllare che siano rispettate le norme di sicurezza del cantiere in base a quanto previsto nel Piano Operativo di Sicurezza, o PSC nel caso in cui sia prevista la designazione del Coordinatore della Sicurezza.

In particolare con riferimento alla lavorazione in esame:

- controllare i percorsi e gli ingressi per l'accesso al cantiere;
- verificare che non ci siano interferenze con altri cantieri adiacenti in merito alla viabilità e logistica di cantiere;
- realizzare misure di protezione dei lavoratori e verificare che sia garantita l'evacuazione in caso di pericolo. Sarà cura della ditta esecutrice, salvo diverse indicazioni, redigere il piano di emergenza e di evacuazione secondo la situazione riscontrata.

Per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione da eseguire su prospetti esterni ad altezze significative, se viene utilizzata una piattaforma aerea su automezzo, quest'ultima dovrà portare in dotazione:

- brache e golfari;
- funi di ancoraggio di eventuali carichi o attrezzature;
- segnaletica relativa all'automezzo;
- transenne (zona interessata al raggio d'azione della piattaforma);
- imbracature di sicurezza.



Cerchiatura di una colonna
con fasce in poliestere

L'addetto alla piattaforma dovrà essere in possesso di specifica e documentata formazione teorico-pratica. Prima di ogni utilizzo è necessario accertarsi che la piattaforma sia marcata "CE" e corredata di libretto d'uso e manutenzione; dovrà essere installata, disposta ed usata in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e gli altri operai presenti (punto I.1 dell'allegato V al D.Lgs. 81/08).

Prima dell'esecuzione dei lavori:

- delimitare l'area di lavoro mediante transenne;
- posizionare gli appositi stabilizzatori idraulici;
- verificare la consistenza del terreno di appoggio degli stabilizzatori
- verificare l'efficienza dei comandi;
- segnalare l'operatività del mezzo;
- preavvisare l'inizio delle manovre con l'apposita segnalazione acustica;
- verificare lo stato di usura dei sostegni e l'integrità ed efficienza della piattaforma di sollevamento in tutte le sue parti;
- verificare che le piattaforme siano munite di normale parapetto su tutti i lati verso il vuoto e che le protezioni siano idonee e non usurate o manomesse.

Durante l'esecuzione dei lavori:

- tutte le operazioni dovranno avvenire sotto la sorveglianza di un preposto che, da terra guiderà tutte le manovre della piattaforma;
- gli operai, in tutte le lavorazioni in cui parte del corpo si trovi oltre il parapetto della piattaforma, dovranno indossare un'imbracatura vincolata alla struttura della macchina;
- in caso di sbarco in aree a rischio di caduta dall'alto, occorrerà utilizzare un idoneo sistema anticaduta.

Dopo l'esecuzione dei lavori:

- non lasciare nessun carico sospeso;
- posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento ed attenendosi al libretto di uso e manutenzione.

Per le operazioni di manutenzione saranno utilizzati utensili manuali di uso comune. Pertanto, andranno rigorosamente rispettate le seguenti norme in materia di sicurezza:

- utilizzare sempre i dispositivi di protezione individuali previsti;
- l'utensile deve possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuto in buono stato di conservazione e di efficienza;
- selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego ed accertarsi che sia integro in tutte le sue parti;
- impugnare saldamente gli utensili;

Cerchiatura con fasce in poliestere

- gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es.: riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto);
- utilizzare l'utensile in condizioni di stabilità adeguata.

Scheda tecnica delle fasce in poliestere



In ogni caso le opere provvisorie utilizzate per i lavori di manutenzione devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro

Dispositivi di protezione individuali (DPI)

I lavoratori interessati alla presente procedura esecutiva devono essere dotati della normale attrezzatura antinfortunistica con marcatura "CE" ed in particolare di:

- elmetto con sottogola, in polietilene o ABS, antiurto ed elettricamente isolato fino a 440 Volt;
- guanti, antitaglio per l'edilizia, di protezione contro i rischi meccanici;
- calzature, antiforo, a sfilamento rapido e puntale in acciaio;
- mascherina ed occhiali di protezione;
- imbracatura di sicurezza per corpo intero, con fune di trattenuta.

Gli addetti dovranno inoltre essere dotati di idonei indumenti da lavoro.



Particolare di fasciatura in poliestere

Informazione, formazione e addestramento

I lavoratori addetti alla manutenzione dovranno essere in possesso di specifica informazione e formazione (artt. 36 e 37, comma 3, del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), nonché di addestramento ove previsto.

Inoltre, gli operatori addetti all'utilizzo di macchine complesse, dovranno essere in possesso di specifica e documentata formazione teorico-pratica (art. 73 del D.Lgs. 81/08).

Anche i preposti dovranno essere in possesso di una specifica formazione (art. 37, comma 7, del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).



Piani di sicurezza e piano di emergenza

APPALTI PUBBLICI

a) Nel cantiere opera una sola impresa

L'impresa esecutrice dei lavori provvederà a redigere e a consegnare alla stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS), che contiene gli stessi elementi del PSC esclusa la stima dei costi della sicurezza. Il PSS è integrato con gli elementi del Piano Operativo di Sicurezza.

b) Nel cantiere operano più imprese

Nei rarissimi casi in cui la manutenzione sia affidata a più imprese o in caso di subappalto si procederà alla designazione dei coordinatori (CSP e CSE) e alla redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC).

L'impresa affidataria e le esecutrici dovranno provvedere alla redazione del POS, da considerare come piano complementare e di dettaglio del PSC.

APPALTI PRIVATI

a) Nel cantiere opera una sola impresa

Nei lavori di manutenzione con committenza privata e presenza in cantiere di una sola impresa, dovrà essere redatto, a cura dell'impresa esecutrice, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) contenente la valutazione di tutti i rischi (art. 28, del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.)

b) Nel cantiere operano più imprese

Se in cantiere sono presenti due o più imprese, il committente privato/il responsabile dei lavori dovrà provvedere alla nomina dei Coordinatori per la Sicurezza (CSP e CSE).

La prassi da seguire ripete quella prevista per la committenza pubblica.

PIANO DI EMERGENZA

In ogni caso il piano redatto (PSS, PSC e POS) deve contenere le misure di sicurezza da porre in atto qualora nel cantiere di manutenzione si verifichi un'emergenza (terremoto, incendio, ecc.). Dette misure devono essere illustrate a tutti i lavoratori a cura del datore di lavoro dell'impresa esecutrice o di un suo delegato e, deve essere effettuata almeno una esercitazione sull'applicazione del piano di emergenza.

L'esercitazione dovrà consistere nel percorrere la via d'esodo prevista, simulando quanto più possibile una situazione reale, ma evitando di mettere in pericolo il personale. Nel caso in cui vi siano più vie d'esodo, è opportuno porsi come obiettivo che una di essa non sia percorribile.

L'esercitazione avrà inizio dal momento in cui viene fatto scattare l'allarme e si concluderà una volta raggiunto il punto di raccolta e fatto l'appello dei partecipanti.

Le vie d'esodo, adeguatamente segnalate, dovranno sempre rimanere sgombrare e gli addetti alla gestione delle emergenze verificheranno costantemente che le stesse siano percorribili.

Se in cantiere operano contemporaneamente più imprese esecutrici, il piano di emergenza sarà comune a tutte le imprese, pertanto dovrà essere portato a conoscenza di tutti i lavoratori delle imprese presenti in cantiere.