

Comune di: Montopoli V.A.

Provincia di: Pisa

Lavoro: Modifiche interne a fabbricato per civile abitazione in Montopoli V.A., via Masoria n. 5

Committente: Mario Rossi

Progettista: Ing. Luigi Bianchi

Dir. Lavori: Ing. Luigi Bianchi

VERIFICA CERCHIATURE

Montopoli V.A. li

Il Progettista
Ing. Luigi Bianchi

Il Direttore Lavori
Ing. Luigi Bianchi

Relazione tecnica

Il fabbricato interessato dall'intervento è un edificio disposto su due piani f.t. costituito da locali uso civile abitazione al piano terra e unità abitative a primo piano.

L'intervento di progetto prevede di effettuare modifiche interne al piano terreno, con variazione della disposizione interna dei locali, al fine di realizzare due unità abitative distinte.

In particolare è previsto:

- la realizzazione e la demolizione di pareti di divisione per la creazione dei vari ambienti abitativi;
- il parziale tamponamento delle aperture interne ed esterne esistenti;
- lo spostamento di alcune porte e/o finestre;
- l'apertura di una nuova porta verso il locale scannafosso;
- la formazione di una nicchia mediante parziale abbattimento della muratura di una porta già tamponata;

Le pareti portanti interne ed esterne sono in mattoni pieni, i solai di piano e di copertura in laterocemento con travetti e laterizi.

L'intervento previsto è, dal punto di vista strutturale, di MIGLIORAMENTO, non prevede aumento di carico sulle fondazioni né aumento di superficie o volume.

Le aperture in ampliamento saranno dotate di portale in acciaio debitamente dimensionato con i criteri antisismici atto a ripristinare l'originaria rigidità che aveva la parete prima di intervento.

Relazione di calcolo

Nell'abbattimento totale o parziale di un setto murario verrà a mancare la rigidità necessaria ad assorbire il taglio che assorbiva il setto originario in corrispondenza del suo spostamento ultimo.

Con l'uso del telaio in acciaio (ben ammorsato alla struttura esistente) verrà ripristinata la rigidità necessaria a far assorbire al setto modificato il taglio che assorbiva il setto originario.

Il telaio, avendo i vertici non ruotanti, avrà una traslazione pari alla freccia di una mensola incastrata alla base con forza ad essa ortogonale concentrata all'estremo libero e con luce pari alla metà dell'altezza dell'apertura, in quanto la colonna del telaio è incastrata alle due estremità.

MATERIALI IMPIEGATI:

- Calcestruzzo R'ck 300;
- Acciaio tipo S 235 per profilati;

PARETE: Parete 1 - Piano terra**Criteri di Modellazione e Calcolo**

Livello di Conoscenza	Conoscenza Limitata	Modellazione Pannelli Murari	Traversi rigidi a flessione (Shear Type)
Fattore di Confidenza	1.35		
Criterio di Verifica	Stato Limite Danno		

STATO ATTUALE**Pannello 1/1A**

Dati Geometrici:		Dati Muratura:	
Base (l)	1.90 [m]	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
Altezza (h)	2.30 [m]	Qualità 0-Ordinaria	
Spessore (t)	0.40 [m]	Resist. a Compres. (Fm)	280.00 [N/cm ²]
Superficie (S)	7 600 [mq]	Resist. a Taglio (T0)	9.20 [N/cm ²]
Volume (V)	1.748 [mc]	Mod. Elast. Normale (Em)	2 400 [N/mm ²]
Snellezza (b)	1.211	Mod. Elast. Tangenz. (Gm)	400 [N/mm ²]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Peso Unitario	1 800 [daN/mc]
		Coeff. Duttilità	1.500
		Coeff. Sicurezza Muratura	1.000

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	3.42	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	6156.0	0.0	0.0
Solai	1.90	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	18164.0	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	24 320.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	6 592.0	259.6	0.0
Proprio	1 573.2		
Fascia di Piano		957.6	

Caratteristiche di Rigidezza e Resistenza

Rigidezza Elemento	915.190 [kN/cm]	Spostamento Elastico	0.194 [cm]
Carico alla Base	33 702.400 [daN]	Spostamento Ultimo	0.291 [cm]
Tensione Normale	4.400 [daN/cm ²]	Spostamento Parete	0.171 [cm]
Taglio Ultimo	177.840 [kN]	Taglio Utile	156.760 [kN]

Foratura 1/1A

Dati Geometrici:		Dati Foratura:			
Larghezza (l)	1.03 [m]	Tipo muratura	Muratura in mattoni pieni e malta di calce		
Altezza (h)	2.00 [m]	sovrastante			
Spessore muratura (t)	0.40 [m]	Peso unitario	1 800.000 [daN/mc]		
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Modulo Elastico Normale (E) 210 000 [N/mmq]			
		Resistenza allo Snervamento		235.000 [N/mmq]	
		Coeff. di Sicurezza	1.050	Fattore di Duttilità	1.500

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1.85	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	3337.2	0.0	0.0
Solaio	1.03	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	9846.8	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	13 184.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	0.0	0.0	0.0
Proprio	0.0		
Fascia di Piano		519.1	

Riepilogo Foratura

Piedritti			
Momento di inerzia (Jx)	0.000 [cm ⁴]	Spostamento Elastico	0.000 [cm]
Rigidezza Elemento	0.000 [kN/cm]	Spostamento Ultimo	0.000 [cm]
Taglio Ultimo	0.000 [kN]	Spostamento Parete	0.171 [cm]
		Taglio Utile	0.000 [kN]
Architrave			
Modulo di resistenza plastico (Wx)	0.0 [cm ³]		
Momento Flett. Sollecitante	10 393.7 [daN*cm]		
Momento Flett. Resistente	0.0 [daN*cm]		

Pannello 1/2A

Dati Geometrici:		Dati Muratura:	
Base (l)	1.50 [m]	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
Altezza (h)	2.30 [m]	Qualità 0-Ordinaria	
Spessore (t)	0.40 [m]	Resist. a Compres. (Fm)	177.78 [N/cm ²]
Superficie (S)	6 000 [mq]	Resist. a Taglio (T0)	4.44 [N/cm ²]
Volume (V)	1.380 [mc]	Mod. Elast. Normale (Em)	1 111 [N/mm ²]
Snellezza (b)	1.500	Mod. Elast. Tangenz. (Gm)	370 [N/mm ²]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Peso Unitario	1 800 [daN/mc]
		Coeff. Duttilità	1.500
		Coeff. Sicurezza Muratura	1.000

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	2.70	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	4860.0	0.0	0.0
Solaio Bausta 18+4 uso corrente	1.50	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	14340.0	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	19 200.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	13 120.0	516.6	0.0
Proprio	1 242.0		
Fascia di Piano		756.0	

Caratteristiche di Rigidezza e Resistenza

Rigidezza Elemento	487.060 [kN/cm]	Spostamento Elastico	0.171 [cm]
Carico alla Base	34 834.600 [daN]	Spostamento Ultimo	0.256 [cm]
Tensione Normale	5.800 [daN/cm ²]	Spostamento Parete	0.171 [cm]
Taglio Ultimo	83.040 [kN]	Taglio Utile	83.040 [kN]

Foratura 1/2A

Dati Geometrici:		Dati Foratura:			
Larghezza (l)	1.02 [m]	Tipo muratura	Muratura in mattoni pieni e malta di calce		
Altezza (h)	2.00 [m]	sovrastante			
Spessore muratura (t)	0.40 [m]	Peso unitario	1 800.000 [daN/mc]		
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Modulo Elastico Normale (E) 210 000 [N/mmq]			
		Resistenza allo Snervamento		235.000 [N/mmq]	
		Coeff. di Sicurezza	1.050	Fattore di Duttilità	1.500

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1.83	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	3304.8	0.0	0.0
Solaio Bausta	1.02	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	9751.2	0.0	0.0
Riepilogo carichi					Perm. Strut.	Perm. Non S.	Esercizio	
					[daN]	[daN]	[daN]	
Sommano Portati					13 056.0	0.0	0.0	
Elementi Contigui					0.0	0.0	0.0	
Proprio					0.0			
Fascia di Piano						514.1		

Riepilogo Foratura

Piedritti			
Momento di inerzia (Jx)	0.000 [cm ⁴]	Spostamento Elastico	0.000 [cm]
Rigidezza Elemento	0.000 [kN/cm]	Spostamento Ultimo	0.000 [cm]
Taglio Ultimo	0.000 [kN]	Spostamento Parete	0.171 [cm]
		Taglio Utile	0.000 [kN]
Architrave			
Modulo di resistenza plastico (Wx)	0.0 [cm ³]		
Momento Flett. Sollecitante	10 393.8 [daN*cm]		
Momento Flett. Resistente	0.0 [daN*cm]		

Pannello 1/3A

Dati Geometrici:		Dati Muratura:	
Base (l)	0.88 [m]	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
Altezza (h)	2.30 [m]	Qualità 0-Ordinaria	
Spessore (t)	0.40 [m]	Resist. a Compres. (Fm)	177.78 [N/cm ²]
Superficie (S)	3 520 [mq]	Resist. a Taglio (T0)	4.44 [N/cm ²]
Volume (V)	0.810 [mc]	Mod. Elast. Normale (Em)	1 111 [N/mm ²]
Snellezza (b)	1.500	Mod. Elast. Tangenz. (Gm)	370 [N/mm ²]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Peso Unitario	1 800 [daN/mc]
		Coeff. Duttilità	1.500
		Coeff. Sicurezza Muratura	1.000

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1.58	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	2851.2	0.0	0.0
Solaio	0.88	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	8412.8	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	11 264.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	6 528.0	257.1	0.0
Proprio	728.6		
Fascia di Piano		443.5	

Caratteristiche di Rigidezza e Resistenza

Rigidezza Elemento	163.020 [kN/cm]	Spostamento Elastico	0.291 [cm]
Carico alla Base	19 221.200 [daN]	Spostamento Ultimo	0.436 [cm]
Tensione Normale	5.500 [daN/cm ²]	Spostamento Parete	0.171 [cm]
Taglio Ultimo	47.400 [kN]	Taglio Utile	27.850 [kN]

RIEPILOGO STATO ATTUALE

Rigidezza Pannelli	1 565.270 [KN/cm]	Taglio resistenza Pannelli	267.649 [KN]
Rigidezza Telai	0.000 [KN/cm]	Taglio resistente Telai	0.000 [KN]
Rigidezza Totale	1 565.270 [KN/cm]	Taglio resistente Totale	267.649 [KN]
Spostamento Elastico	0.171 [cm]		
Spostamento Ultimo	0.256 [cm]		
Spostamento Adottato	0.171 [cm]		

STATO MODIFICATO**Pannello 1/1M**

Dati Geometrici:		Dati Muratura:	
Base (l)	1.35 [m]	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
Altezza (h)	2.30 [m]	Qualità 0-Ordinaria	
Spessore (t)	0.40 [m]	Resist. a Compres. (Fm)	177.78 [N/cm ²]
Superficie (S)	5 400 [mq]	Resist. a Taglio (T0)	4.44 [N/cm ²]
Volume (V)	1.242 [mc]	Mod. Elast. Normale (Em)	1 111 [N/mm ²]
Snellezza (b)	1.500	Mod. Elast. Tangenz. (Gm)	370 [N/mm ²]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Peso Unitario	1 800 [daN/mc]
		Coeff. Duttilità	1.500
		Coeff. Sicurezza Muratura	1.000

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	2.43	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	4374.0	0.0	0.0
Solaio	1.35	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	12906.0	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	17 280.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	15 872.0	625.0	0.0
Proprio	1 117.8		
Fascia di Piano		680.4	

Caratteristiche di Rigidezza e Resistenza

Rigidezza Elemento	401.180 [kN/cm]	Spostamento Elastico	0.197 [cm]
Carico alla Base	35 575.200 [daN]	Spostamento Ultimo	0.296 [cm]
Tensione Normale	6.600 [daN/cm ²]	Spostamento Parete	0.182 [cm]
Taglio Ultimo	79.130 [kN]	Taglio Utile	73.100 [kN]

Foratura 1/1M

Dati Geometrici:		Dati Foratura:	
Larghezza (l)	2.48 [m]	Tipo muratura	Muratura in mattoni pieni e malta di calce
Altezza (h)	2.00 [m]	sovrastante	
Spessore muratura (t)	0.40 [m]	Peso unitario	1 800.000 [daN/mc]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Modulo Elastico Normale (E)	210 000 [N/mmq]
		Resistenza allo Snervamento	235.000 [N/mmq]
		Coeff. di Sicurezza 1.050	Fattore di Duttilità 1.500

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	4.46	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	8035.2	0.0	0.0
Solaio	2.48	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	23708.8	0.0	0.0
Riepilogo carichi					Perm. Strut.	Perm. Non S.	Esercizio	
					[daN]	[daN]	[daN]	
Sommano Portati					31 744.0	0.0	0.0	
Elementi Contigui					0.0	0.0	0.0	
Proprio					0.0			
Fascia di Piano						1 249.9		

Riepilogo Foratura

Piedritti	1 IPE 180				
	Momento di inerzia (Jx)	1 317.000 [cm ⁴]	Spostamento Elastico	0.789 [cm]	
	Rigidezza Elemento	82.970 [kN/cm]	Spostamento Ultimo	1.184 [cm]	
	Taglio Ultimo	65.500 [kN]	Spostamento Parete	0.182 [cm]	
			Taglio Utile	15.110 [kN]	
Architrave	2 HE 100 M				
	Modulo di resistenza plastico (Wx)	471.6 [cm ³]			
	Momento Flett. Sollecitante	10 393.7 [daN*cm]			
	Momento Flett. Resistente	105 553.0 [daN*cm]			

Pannello 1/2M

Dati Geometrici:		Dati Muratura:	
Base (l)	2.50 [m]	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	
Altezza (h)	2.30 [m]	Qualità 0-Ordinaria	
Spessore (t)	0.40 [m]	Resist. a Compres. (Fm)	177.78 [N/cm ²]
Superficie (S)	10 000 [mq]	Resist. a Taglio (T0)	4.44 [N/cm ²]
Volume (V)	2.300 [mc]	Mod. Elast. Normale (Em)	1 111 [N/mm ²]
Snellezza (b)	1.000	Mod. Elast. Tangenz. (Gm)	370 [N/mm ²]
Altezza fascia di piano	0.70 [m]	Peso Unitario	1 800 [daN/mc]
		Coeff. Duttilità	1.500
		Coeff. Sicurezza Muratura	1.000

Analisi dei carichi

Descrizione	Qta.	Carichi Unitari				Carichi Totali [daN]		
		U.M.	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio	Perm. stru.	Perm. nstr.	Esercizio
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	4.50	daN/mc	1800.0	0.0	0.0	8100.0	0.0	0.0
Solaio	2.50	daN/mq	9560.0	0.0	0.0	23900.0	0.0	0.0

Riepilogo carichi	Perm. Strut. [daN]	Perm. Non S. [daN]	Esercizio [daN]
Sommano Portati	32 000.0	0.0	0.0
Elementi Contigui	15 872.0	625.0	0.0
Proprio	2 070.0		
Fascia di Piano		1 260.0	

Caratteristiche di Rigidezza e Resistenza

Rigidezza Elemento	1 086.480 [kN/cm]	Spostamento Elastico	0.182 [cm]
Carico alla Base	51 827.000 [daN]	Spostamento Ultimo	0.272 [cm]
Tensione Normale	5.200 [daN/cm ²]	Spostamento Parete	0.182 [cm]
Taglio Ultimo	197.360 [kN]	Taglio Utile	197.360 [kN]

RIEPILOGO STATO MODIFICATO

Rigidezza Pannelli	1 487.660 [KN/cm]	Taglio resistenza Pannelli	270.465 [KN]
Rigidezza Telai	82.970 [KN/cm]	Taglio resistente Telai	15.109 [KN]
Rigidezza Totale	1 570.630 [KN/cm]	Taglio resistente Totale	285.574 [KN]
Spostamento Elastico	0.182 [cm]		
Spostamento Ultimo	0.272 [cm]		
Spostamento Adottato	0.272 [cm]		

RIEPILOGO PARETE: Parete 1 - Piano terra

	Stato ATTUALE	Stato MODIFICATO
Rigidezza Pannelli	1 565.270 [KN/cm]	1 487.660 [KN/cm]
Rigidezza Telai	0.000 [KN/cm]	82.970 [KN/cm]
Rigidezza Totale	1 565.270 [KN/cm]	1 570.630 [KN/cm]
Spostamento Elastico	0.171 [cm]	0.182 [cm]
Spostamento Ultimo	0.256 [cm]	0.272 [cm]
Taglio Resistente Pannelli	267.649 [KN]	270.465 [KN]
Taglio Resistente Pannelli	0.000 [KN]	15.109 [KN]
Taglio Resistente Totale	267.649 [KN]	285.574 [KN]

Conclusioni

In base ai profilati utilizzati nei telai e/o ai materiali dei pannelli la rigidezza e il taglio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete modificata risultano maggiori dei corrispondenti valori della parete attuale.

Il Progettista
Ing. Luigi Bianchi

Il Direttore Lavori
Ing. Luigi Bianchi