

FOGLIO EXCEL: RIGIDEZZA PILASTRI (RIF 30x30)

mercoledì 10 giugno 2020 15:23

PIANO GENERICO

				TRAVE A SINISTRA					TRAVE A DESTRA						
EcTra	31500	Mpa				B	H	I tr sn	Eit/L			B	H	I tr sn	Eit/L
EcPil	31500	Mpa				cm	cm	cm ⁴	kNmm			cm	cm	cm ⁴	kNmm
h	3.3	m			Lsn (m)	trave sup				Ldx (m)	trave sup				
					trave inf					trave inf					
caso rif	1														
h pil rif	30	cm													
I pil rif	67500	cm ⁴													
k RIF	5.484	kN/mm													

PILASTRO DI RIFERIMENTO 30x30 CON 2 TRAVI EMERGENTI

Sezione Pil														
Base	Altezza	Ip	Elp/h		r1	r2	K (T=INF)	rid	k		h/h rif	Ip/Irif	k Norm	
cm	cm	cm ⁴	kNmm				kN/mm		kN/mm					
1	30	30	67500	6443182	0.29	0.29	7.10	0.772	5.48		1.00	1.00	1.00	
2	30	40	160000	15272727	0.70	0.70	16.83	0.589	9.91		1.33	2.37	1.81	
3	30	50	312500	29829545	1.36	1.36	32.87	0.423	13.91		1.67	4.63	2.54	
4	30	60	540000	51545455	2.36	2.36	56.80	0.298	16.92		2.00	8.00	3.09	
5	30	70	857500	81852273	3.74	3.74	90.20	0.211	19.02		2.33	12.70	3.47	
6	30	80	1280000	122181818	5.59	5.59	134.64	0.152	20.44		2.67	18.96	3.73	
7	40	70	1143333	109136364	4.99	4.99	120.26	0.167	20.08		2.33	16.94	3.66	
8	40	80	1706667	162909091	7.45	7.45	179.51	0.118	21.25		2.67	25.28	3.87	
	30	30	67500	6443182	0.29	0.29	7.10	0.772	5.48		1.00	1.00	1.00	
	40	30	90000	8590909	0.39	0.39	9.47	0.718	6.80		1.33	1.33	1.24	
	50	30	112500	10738636	0.49	0.49	11.83	0.671	7.94		1.67	1.67	1.45	
	60	30	135000	12886364	0.59	0.59	14.20	0.629	8.94		2.00	2.00	1.63	
	70	30	157500	15034091	0.69	0.69	16.57	0.593	9.82		2.33	2.33	1.79	
	80	30	180000	17181818	0.79	0.79	18.93	0.560	10.60		2.67	2.67	1.93	
	70	40	373333	35636364	1.63	1.63	39.27	0.380	14.94		2.33	5.53	2.72	
	80	40	426667	40727273	1.86	1.86	44.88	0.349	15.68		2.67	6.32	2.86	

*

PILASTRI DI COLLEGIO

**

PILASTRI DI PIATTO

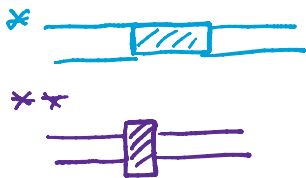
PIASTRO DI RIFERIMENTO 30x30 CON 2 TRAVI EMERGENTI

*
PILASTRI DI COLTELLO

*
PILASTRI DI PIATTO

RIGIDEZZA PILASTRO

RAPPORTO TRA RIGIDEZZA DEL PILASTRO E RIGIDEZZA DEL PILASTRO DI RIFERIMENTO



PIANO PRIMO

EcTra	31500	Mpa				B	H	I tr sn	Eit/L			B	H	I tr sn	Eit/L
EcPil	31500	Mpa				cm	cm	cm ⁴	kNmm			cm	cm	cm ⁴	kNmm
h	3.3	m			Lsn (m)	trave sup				Ldx (m)	trave sup				
					trave inf					trave inf					
caso rif	1														
h pil rif	30	cm													
I pil rif	67500	cm ⁴													
k RIF	6.226	kN/mm													

Sezione Pil														
Base	Altezza	Ip	Elp/h		r1	r2	K (T=INF)	rid	k		h/h rif	Ip/Irif	k Norm	
cm	cm	cm ⁴	kNmm				kN/mm		kN/mm					
1	30	30	67500	6443181.818	0.29	0.00	7.10	0.877	6.226		1.00	1.00	1.00	
2	30	40	160000	15272727.27	0.70	0.00	16.83	0.762	12.820		1.33	2.37	2.06	
3	30	50	312500	29829545.45	1.36	0.00	32.87	0.643	21.131		1.67	4.63	3.39	
4	30	60	540000	51545454.55	2.36	0.00	56.80	0.542	30.770		2.00	8.00	4.94	
5	30	70	857500	81852272.73	3.74	0.00	90.20	0.465	41.907		2.33	12.70	6.73	
6	30	80	1280000	122181818.2	5.59	0.00	134.64	0.409	55.036		2.67	18.96	8.84	
7	40	70	1143333	109136363.6	4.99	0.00	120.26	0.423	50.914		2.33	16.94	8.18	
8	40	80	1706667	162909090.9	7.45	0.00	179.51	0.376	67.450		2.67	25.28	10.83	
	30	30	67500	6443181.818	0.29	0.00	7.10	0.877	6.226		1.00	1.00	1.00	
	40	30	90000	8590909.091	0.39	0.00	9.47	0.844	7.993		1.33	1.33	1.28	
	50	30	112500	10738636.36	0.49	0.00	11.83	0.815	9.645		1.67	1.67	1.55	
	60	30	135000	12886363.64	0.59	0.00	14.20	0.789	11.197		2.00	2.00	1.80	
	70	30	157500	15034090.91	0.69	0.00	16.57	0.764	12.662		2.33	2.33	2.03	
	80	30	180000	17181818.18	0.79	0.00	18.93	0.742	14.053		2.67	2.67	2.26	
	70	40	373333	35636363.64	1.63	0.00	39.27	0.610	23.935		2.33	5.53	3.84	
	80	40	426667	40727272.73	1.86	0.00	44.88	0.585	26.238		2.67	6.32	4.21	

$r_2 = 0$ (TRAVE FONDAZIONE) RIGIDA

COLTELLO

PIATTO

PIANO GENERICO : TRAVE SOLO SU UN LATO

MANCA UNA TRAVE

EcTra	31500	Mpa				B	H	I tr sn	Eit/L			B	H	I tr sn	Eit/L
EcPil	31500	Mpa	Lsn (m)	4.5	cm	cm	cm4	kNmm		Ldx (m)	4.5	cm	cm	cm4	kNmm
h	3.3	m	trave sup	EM30X50	30	50	312500	2.2E+07		trave sup	NO	-	-	0	0
			trave inf	EM30X50	30	50	312500	2.2E+07		trave inf	NO	-	-	0	0
h pil rif	30	cm													
I pil rif	67500	cm4													
k RIF	5.48449	kN/mm													

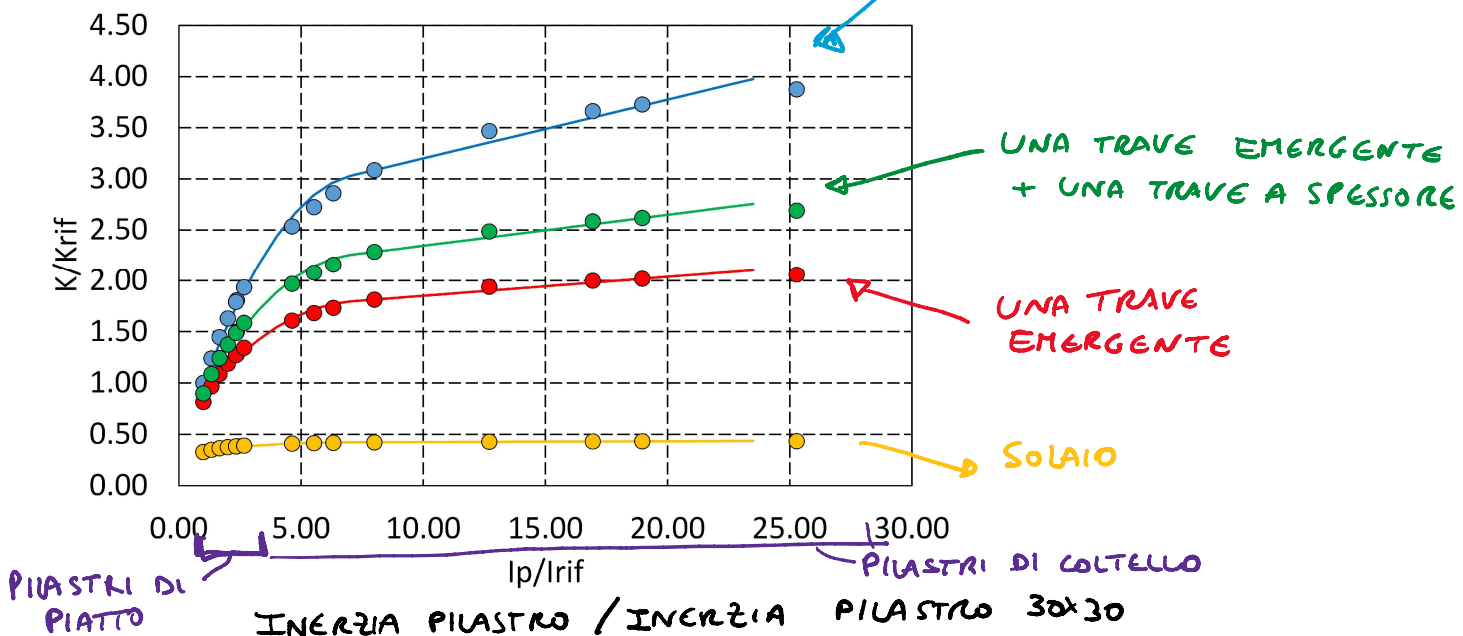
Sezione Pil												
Base	Altezza	Ip	Elp/h		r1	r2	K (T=INF)	rid	k	h/h rif	Ip/Irif	k Norm
cm	cm	cm4	kNmm				kN/mm		kN/mm			
1	30	30	67500	6443181.818	0.59	0.59	7.10	0.629	4.468	1.00	1.00	0.81
2	30	40	160000	15272727.27	1.40	1.40	16.83	0.417	7.023	1.33	2.37	1.28
3	30	50	312500	29829545.45	2.73	2.73	32.87	0.268	8.819	1.67	4.63	1.61
4	30	60	540000	51545454.55	4.71	4.71	56.80	0.175	9.943	2.00	8.00	1.81
5	30	70	857500	81852272.73	7.48	7.48	90.20	0.118	10.632	2.33	12.70	1.94
6	30	80	1280000	122181818.2	11.17	11.17	134.64	0.082	11.062	2.67	18.96	2.02
7	40	70	1143333	109136363.6	9.98	9.98	120.26	0.091	10.954	2.33	16.94	2.00
8	40	80	1706667	162909090.9	14.89	14.89	179.51	0.063	11.294	2.67	25.28	2.06
	30	30	67500	6443181.818	0.59	0.59	7.10	0.629	4.468	1.00	1.00	0.81
	40	30	90000	8590909.091	0.79	0.79	9.47	0.560	5.302	1.33	1.33	0.97
	50	30	112500	10738636.36	0.98	0.98	11.83	0.505	5.971	1.67	1.67	1.09
	60	30	135000	12886363.64	1.18	1.18	14.20	0.459	6.519	2.00	2.00	1.19
	70	30	157500	15034090.91	1.37	1.37	16.57	0.421	6.977	2.33	2.33	1.27
	80	30	180000	17181818.18	1.57	1.57	18.93	0.389	7.364	2.67	2.67	1.34
	70	40	373333	35636363.64	3.26	3.26	39.27	0.235	9.222	2.33	5.53	1.68
	80	40	426667	40727272.73	3.72	3.72	44.88	0.212	9.501	2.67	6.32	1.73



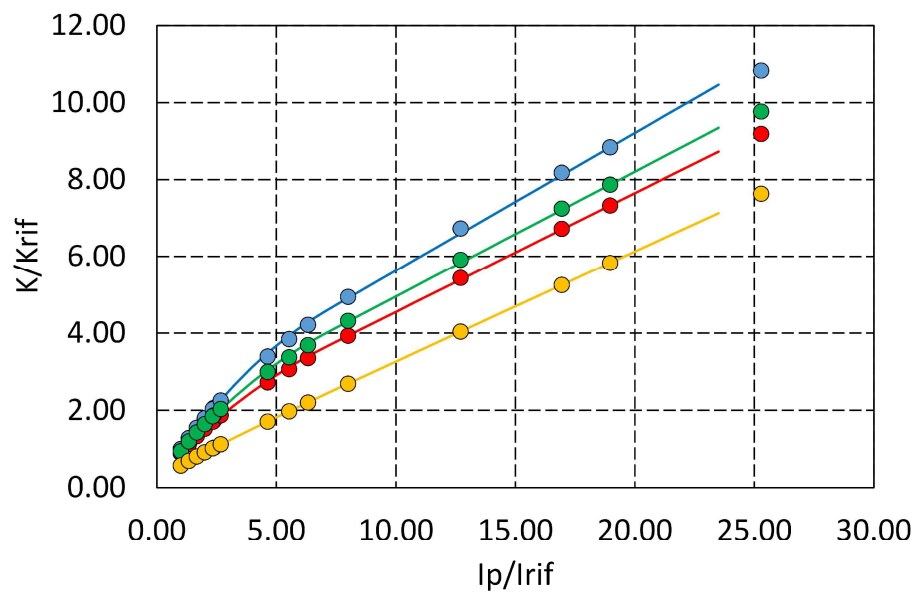
SONO CONSIDERATI DIVERSI CASI

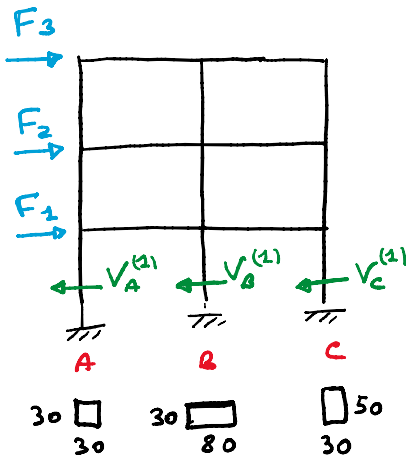
PIANO GENERICO

PIASTRI CON 2 TRAVI



PIANO PRIMO





$$F_1 = F_2 = F_3 = 200 \text{ kN}$$

AL PIANO 1 \Rightarrow

$$\sum V_i = F_1 + F_2 + F_3 = V_{\text{PIANO}}$$

IL TAGLIO DI PIANO SI

RIPARTISCE TRA I PILASTRI IN

FUNZIONE DELLE RIGIDIEZZE \Rightarrow

$$V_A = \frac{V_{\text{PIANO}} \cdot K_A}{K_{\text{TOT}}}$$

$$K_{\text{TOT}} = \sum K_{\text{PIL}} = K_A + K_B + K_C$$

ASSUMO $K_{\text{RIF}} = K_{\text{PIL}}^{30 \times 30}$

$K_{\text{PIL}}^{30 \times 30}$ CON DUE TRAVI EMERGENTI

$$\Rightarrow K_{\text{TOT}} = K_A \cdot \frac{K_{\text{RIF}}}{K_{\text{RIF}}} + K_B \frac{K_{\text{RIF}}}{K_{\text{RIF}}} + K_C \cdot \frac{K_{\text{RIF}}}{K_{\text{RIF}}} =$$

$$= K_{\text{RIF}} \cdot \underbrace{\sum \frac{K_{\text{PIL}}}{K_{\text{RIF}}}}_{n_{\text{eq}}}$$

NUMERO PILASTRI EQUIVALENTI AL PILASTRO DI RIFERIMENTO

QUINDI: $V_A = \frac{V_{\text{PIANO}}}{K_{\text{RIF}} \cdot n_{\text{eq}}} \cdot K_A = \frac{V_{\text{PIANO}}}{n_{\text{eq}}} \cdot \frac{K_A}{K_{\text{RIF}}}$

$$V_B = \frac{V_{\text{PIANO}}}{n_{\text{eq}}} \cdot \frac{K_B}{K_{\text{RIF}}}$$

$$V_C = \frac{V_{\text{PIANO}}}{n_{\text{eq}}} \cdot \frac{K_C}{K_{\text{RIF}}}$$

CALCOLO $n_{\text{eq}} = \frac{K_A}{K_{\text{RIF}}} + \frac{K_B}{K_{\text{RIF}}} + \frac{K_C}{K_{\text{RIF}}}$

AL PIANO TERRA :

PIASTRO 30×30 • $I_{pil} = \frac{30 \times 30^3}{12} \Rightarrow I/I_{rif} = 1$

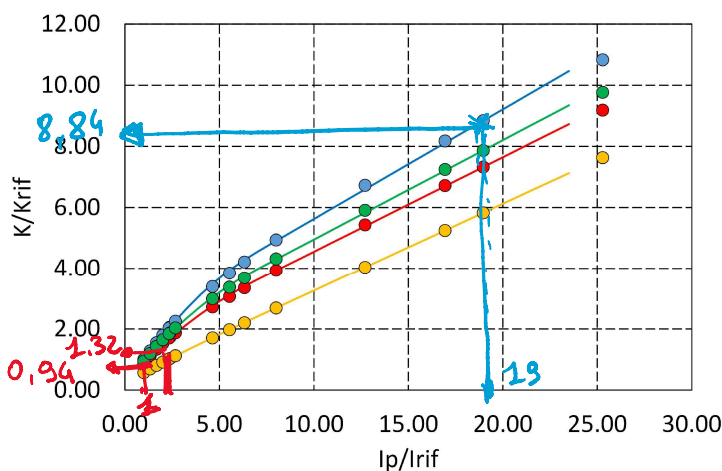
• 1 TRAVE EMERGENTE \rightarrow CURVA ROSSA $\Rightarrow \frac{K_A}{K_{rif}} = 0,94$

PIASTRO 30×80 • $I_{pil} = \frac{30 \times 80^3}{12} \Rightarrow I/I_{rif} = 18,86 \rightarrow K_B/K_{rif} = 8,84$

• 2 TRAVI EMERGENTI \rightarrow CURVA AZZURRA

PIASTRO 50×30 • $I_{pil} = \frac{50 \times 30^3}{12} \Rightarrow I/I_{rif} = 5/3 = 1,67$

• 1 TRAVE EMERGENTE \rightarrow CURVA ROSSA $\Rightarrow \frac{K_C}{K_{rif}} = 1,32$



$\Rightarrow N_{eq} = 0,94 + 8,84 + 1,32$
 $= 11,1$

(NUMERO DI PIASTRI EQ.
AL 30×30)

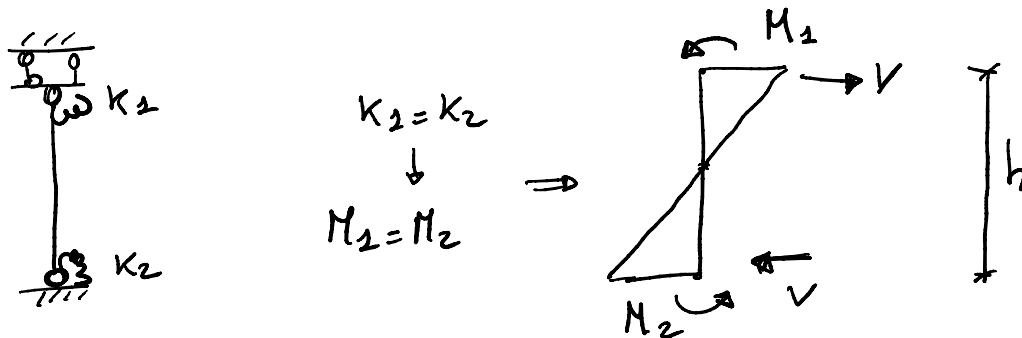
$V_A = \frac{300}{11,1} \times 0,94 = 27,03 \times 0,94 = 25,4$

$V_B = \frac{300}{11,1} \times 8,84 = 27,03 \times 8,84 = 238,9 \text{ kN}$

$V_C = \frac{300}{11,1} \times 1,32 = 35,7 \text{ kN}$

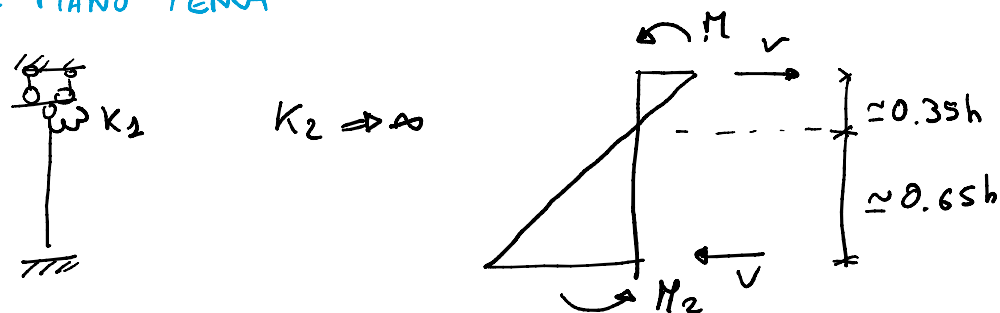
STIMA DEL MOMENTO FLETTENTE

AL PIANO GENERICO



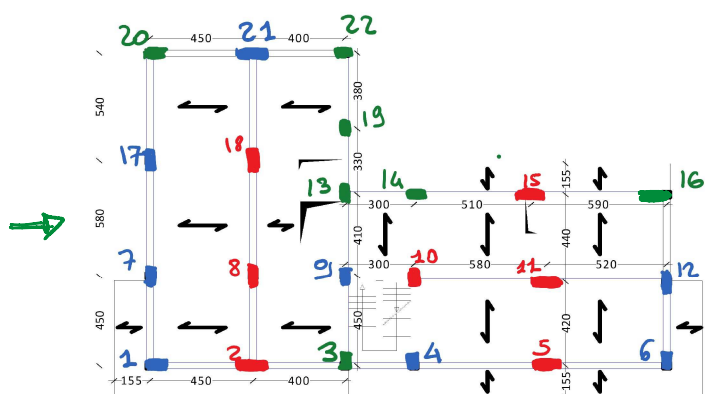
$$2M = V \cdot h \Rightarrow M = 0,5 h \cdot V$$

AL PIANO TERRA



$$M_2 \approx 0.65h \cdot V$$

APPLICAZIONE ALL' EDIFICIO : VENTO IN DIREZIONE X



PILASTRI SUDDIVISI IN

3 GRUPPI

- GRUPPO 1
- GRUPPO 2
- GRUPPO 3

- GRUPPO 1 :
- PILASTRI 14, 16, 20, 22 ALLUNGATI IN DIREZ. X
 - PILASTRI 3, 13, 19 ALLUNGATI IN DIREZ. Y

2 PILASTRO CON 2 TRAVI EM

3 PILASTRI CON 1 TRAVE EMERGENTE

0 COLLEGATI DAL SOLAIO

VENTO DIREZIONE X rif 67500											
gruppo 1 all x (14,16,20,22)											
piano	b	h	I pil	I/Ipil	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	SOLO SOLAIO npil Kpil/Krif
6	30	30	67500	1.00	1	1.00	3	0.90	0	0.97	0 0.35
5	30	30	67500	1.00	1	1.00	3	0.90	0	0.97	0 0.35
4	30	30	67500	1.00	1	1.00	3	0.90	0	0.97	0 0.35
3	30	30	67500	1.00	1	1.00	3	0.90	0	0.97	0 0.35
2	30	30	67500	1.00	1	1.00	3	0.90	0	0.97	0 0.35
1	30	40	160000	2.37	1	2.06	3	1.70	0	1.89	0 1.02
pil 14 2 TR EM pil 16, 20, 22 1 TR EM											
1 TR EM + 1 SP SOLO SOLAIO											
n pil eq											
3.71											
3.71											
3.71											
3.71											
3.71											
7.15											
gruppo 1 all y (3,13,19)											
piano	b	h	I pil	I/Ipil	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	PIL 19 npil Kpil/Krif
6	30	30	67500	1.00	1	1.00	1	0.90	0	0.97	0.5 0.35
5	30	30	67500	1.00	1	1.00	1	0.90	0	0.97	0.5 0.35
4	30	30	67500	1.00	1	1.00	1	0.90	0	0.97	0.5 0.35
3	30	30	67500	1.00	1	1.00	1	0.90	0	0.97	0.5 0.35
2	30	30	67500	1.00	1	1.00	1	0.90	0	0.97	0.5 0.35
1	40	30	90000	1.33	1	1.27	1	1.13	0	1.21	0.5 0.70
pil 3 caso con 2 tr em pil 13 caso con 1 tr em											
caso con 1 tr em + 1 sp SOLO SOLAIO											
tot											
2.08											
2.08											
2.08											
2.08											
2.08											
2.75											

PILASTRI DI COLTELLO PER SISTEMA IN DIREZ. X

PILASTRI DI PIATTO PER SISTEMA IN DIREZ. X

Kpil/Krif
(DA GRAFICO)

NUMERO PILASTRI

EQUIVALENTI AL 30x30
PER GRUPPO 1

$$* = 1 \times 1 + 3 \times 0.9 + 0 \times 0.97 + 0 \times 0.35 = 3.71$$

ANALOGAMENTE PER GRUPPO 2 . . .

GRUPPO 3 :

VENTO DIREZIONE X h rif 67500											
gruppo 3 all x (2, 5, 11, 15)											
piano	b	h	I pil	I/Ipil	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	SOLO SOLAIO npil Kpil/Krif
6	30	30	67500	1.00	4	1.00	0	0.90	0	0.97	0 0.35
5	30	30	67500	1.00	4	1.00	0	0.90	0	0.97	0 0.35
4	30	40	160000	2.37	4	1.76	0	1.24	0	1.45	0 0.38
3	30	50	312500	4.63	4	2.63	0	1.63	0	2.01	0 0.41
2	30	60	540000	8.00	4	3.09	0	1.81	0	2.28	0 0.42
1	30	70	857500	12.70	4	6.60	0	5.39	0	5.96	0 4.04
pil 2,5,11,15 caso con 2 tr em caso con 1 tr em											
caso con 1 tr em + 1 sp SOLO SOLAIO											
tot											
4.00											
4.00											
7.03											
10.51											
12.34											
26.39											
gruppo 3 all y (8,10,18)											
piano	b	h	I pil	I/Ipil	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	npil	Kpil/Krif	PIL 10 npil Kpil/Krif
6	30	30	67500	1.00	0	1.00	0	0.90	1	0.97	2 0.35
5	30	30	67500	1.00	0	1.00	0	0.90	1	0.97	2 0.35
4	40	30	90000	1.33	0	1.20	0	0.99	1	1.09	2 0.36
3	50	30	112500	1.67	0	1.39	0	1.08	1	1.22	2 0.36
2	60	30	135000	2.00	0	1.57	0	1.16	1	1.33	2 0.37
1	70	30	157500	2.33	0	2.03	0	1.68	1	1.87	2 1.01
pil 10 caso con 2 tr em caso con 1 tr em											
caso con 1 tr em + 1 sp SOLO SOLAIO											
tot											
1.66											
0.97											
1.09											
1.22											
1.33											
1.87											

NUMERO PILASTRI
EQUIVALENTI AL 30x30
PER GRUPPO 3

CALCOLO TAGLI E MOMENTI

NUMERO PILASTRI EQ. AL 30x30
(TOTALE SUI GRUPPI)

VENTO DIREZIONE X					Pilastri con due travi					
Piano	Fd [kN]	V [kN]	npil eq	V pil ex	Tagli [kN] Coltello			Momenti [kNm] Coltello		
					Gr1	Gr2	Gr3	Gr1	Gr2	Gr3
6	59.6	59.6	16.86	3.53	3.53	3.53	3.53	5.83	5.83	5.83
5	119.1	178.7	16.16	11.06	11.06	11.06	11.06	18.24	18.24	18.24
4	114.0	292.7	19.33	15.14	15.14	15.14	26.63	24.99	24.99	43.94
3	114.0	406.7	22.92	17.74	17.74	17.74	46.61	29.27	29.27	76.90
2	114.0	520.7	26.37	19.75	19.75	34.72	60.93	32.58	57.29	100.53
1	114.0	634.7	50.18	12.65	26.04	44.07	83.44	55.85	94.53	178.99

\uparrow FORZE DA VENTO
 \uparrow TAGLI DI PIANO
 \downarrow TAGLIO SUL PILASTRO EQUIVALENTE
 $\frac{k}{K_{RIF}} \times V_{PIL. EQ}$
 $V \cdot 0,5h$
 $V \cdot 0,65h$

ANALOGAMENTE PER VENTO IN DIREZIONE Y

VENTO DIREZIONE Y					Tagli [kN] Coltello			Momenti [kNm] Coltello		
Piano	Fd [kN]	V [kN]	npil eq	V pil ex	Gr1	Gr2	Gr3	Gr1	Gr2	Gr3
6	88.3	88.3	18.16	4.86	4.86	4.86	4.86	8.02	8.02	8.02
5	176.7	265.0	17.47	15.17	15.17	15.17	15.17	25.04	25.04	25.04
4	176.7	441.7	19.90	22.19	22.19	22.19	39.02	36.62	36.62	64.39
3	176.7	618.4	22.67	27.28	27.28	27.28	71.67	45.02	45.02	118.26
2	176.7	795.1	28.24	28.16	28.16	49.51	86.88	46.46	81.69	143.34
1	176.7	971.7	57.17	17.00	34.99	59.22	112.12	75.05	127.02	240.50

VERIFICA PILASTRO A PRESSO - FLESSIONE

mercoledì 10 giugno 2020 16:39

SE SONO PRESENTI 2 CARICHI VARIABILI
(CIVILE ABITAZIONE - VENTO) \Rightarrow

CASO 1 - $N_{Ed}^{(1)}$ PRODOTTO DA $G_d + Q_d \Rightarrow$ DETERMINATO PER IL PROGETTO DEL PILASTRO
- $M_{Ed}^{(1)}$ PRODOTTO DA $\psi_0 F_d$ VENTO

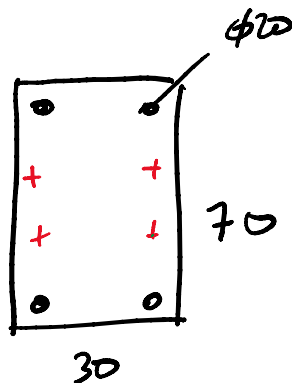
CASO 2 - $N_{Ed}^{(2)}$ PRODOTTO DA $G_d + \psi_0 Q_d$
- $M_{Ed}^{(2)}$ PRODOTTO DA F_d VENTO

IN MODO APPROSSIMATO $N_{Ed}^{(2)} \simeq N_{Ed}^{(1)} \cdot \frac{g_d + \psi_0 q_d}{g_d + q_d}$

ESEMPIO PILASTRO 18 AL 1° ORDINE - SISMA Y

$$\left. \begin{array}{l} N_{Ed}^{(1)} = 2554 \text{ kN} \\ g_d + q_d = 11.69 \text{ kN/m}^2 \\ g_d + \psi_0 q_d = 10.79 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right\} \rightarrow N_{Ed}^{(2)} = \frac{10.79}{11.69} \times 2554 = -2357 \text{ kN}$$
$$M_{Ed}^{(1)} = 240.5 \text{ kNm}$$

SEZIONE



\Rightarrow VERIFICA A PRESSO FLESSIONE

