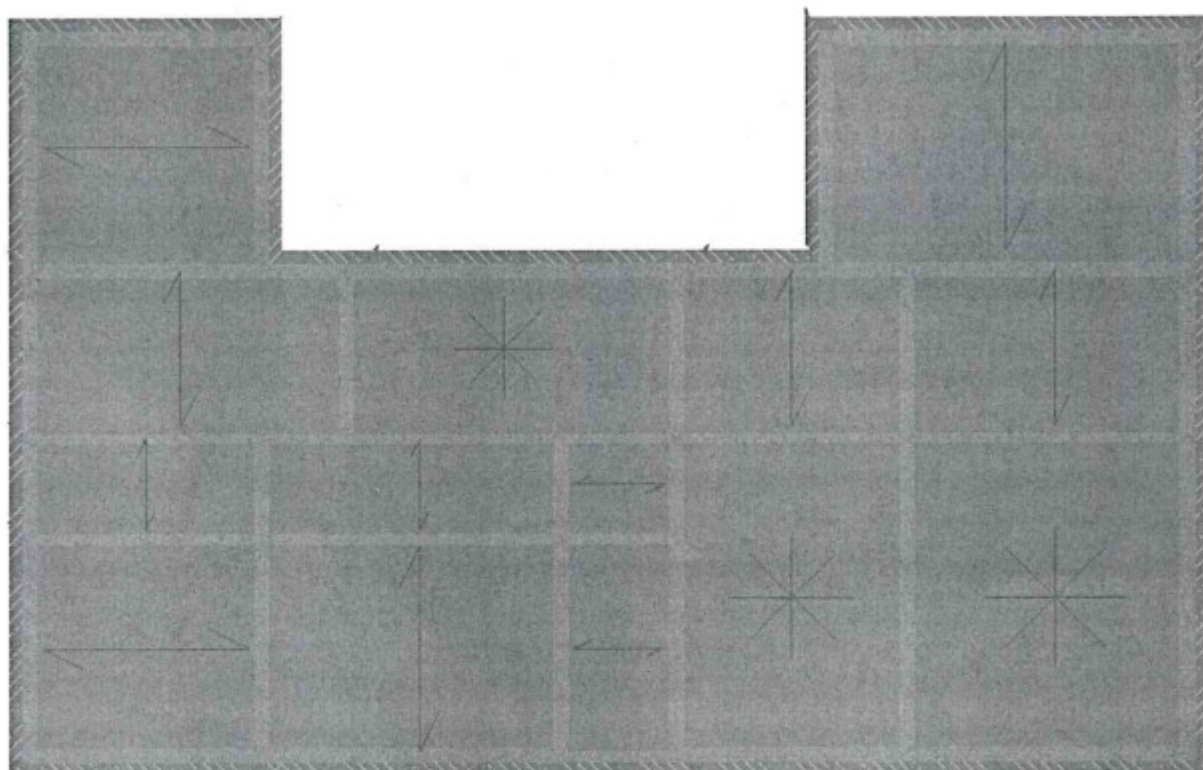
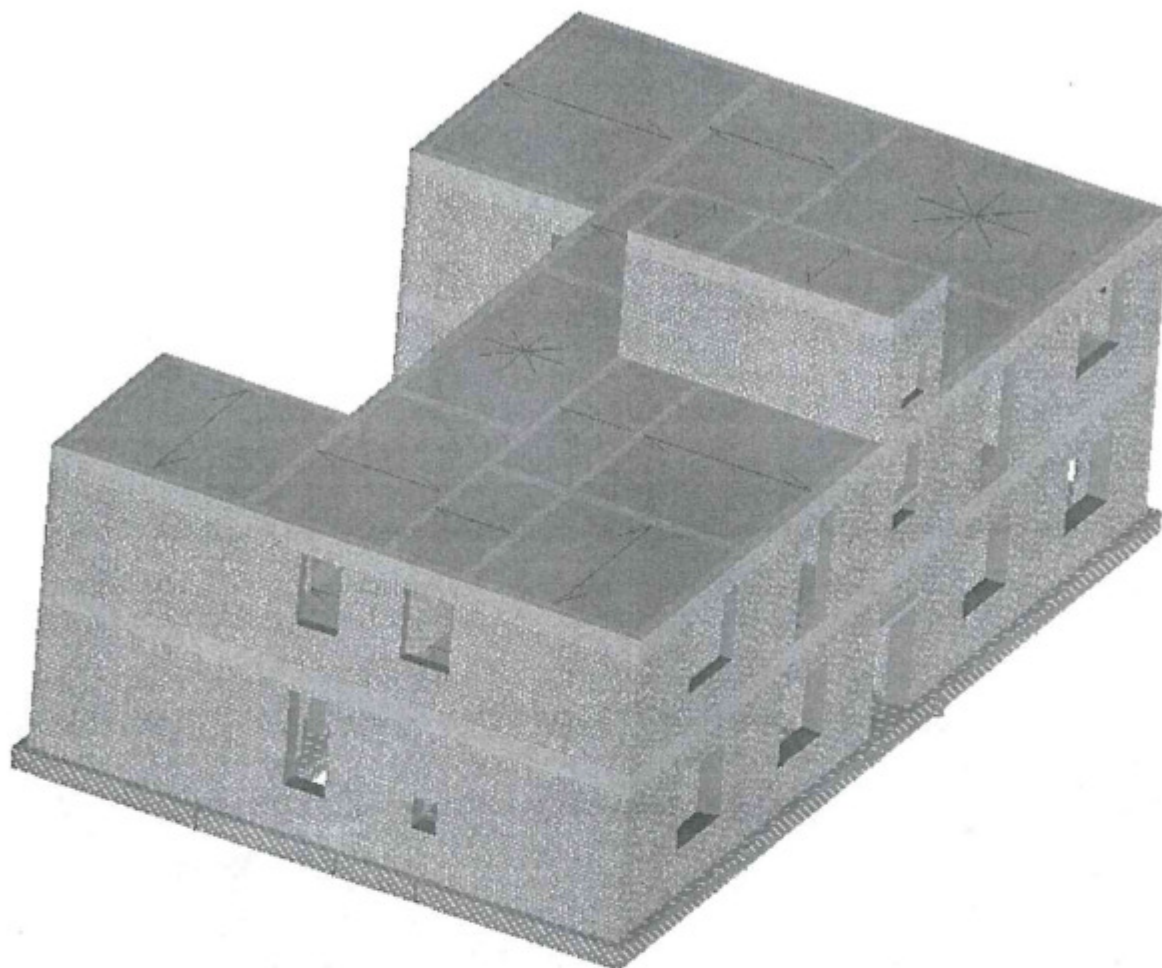


9. DETTAGLI DI MODELLAZIONE

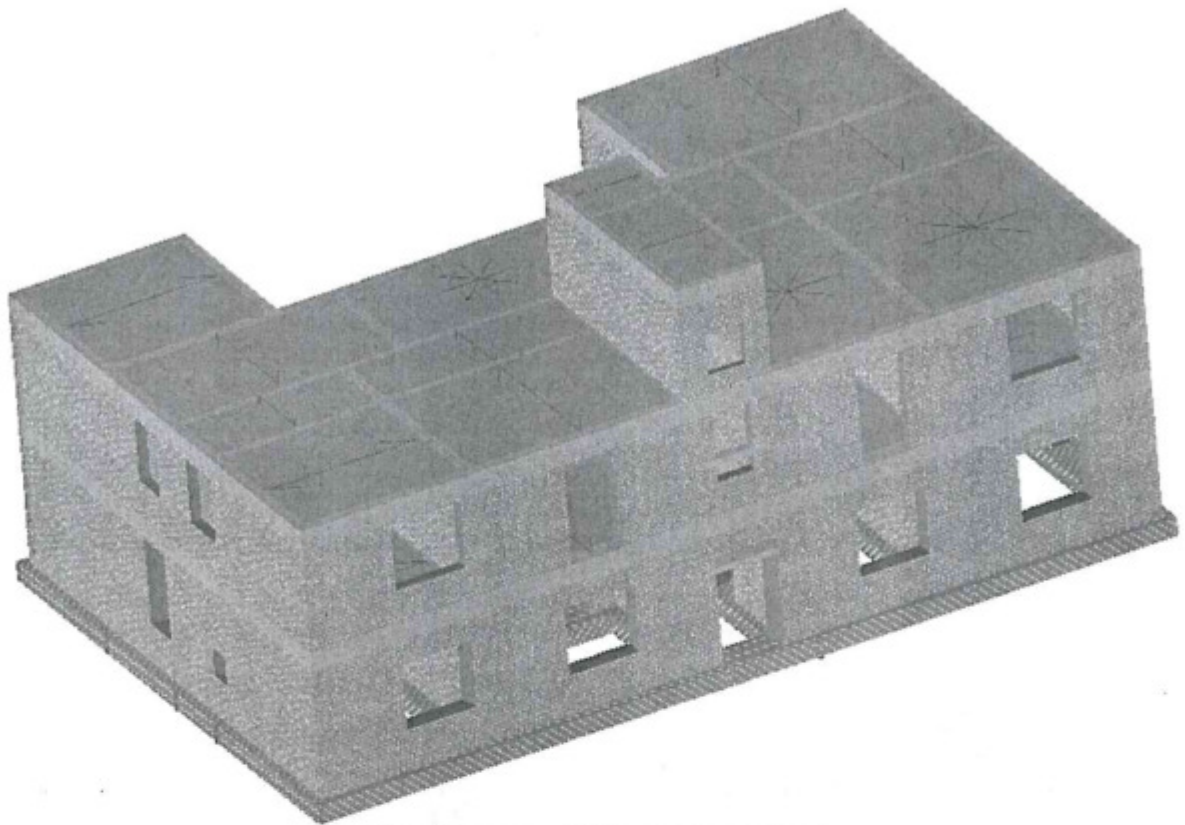
Di seguito si riportano le caratteristiche principali del modello numerico della struttura in oggetto. Tali informazioni facilitano la lettura dei risultati riportati nei capitoli successivi della presente relazione e i tabulati di calcolo allegati.



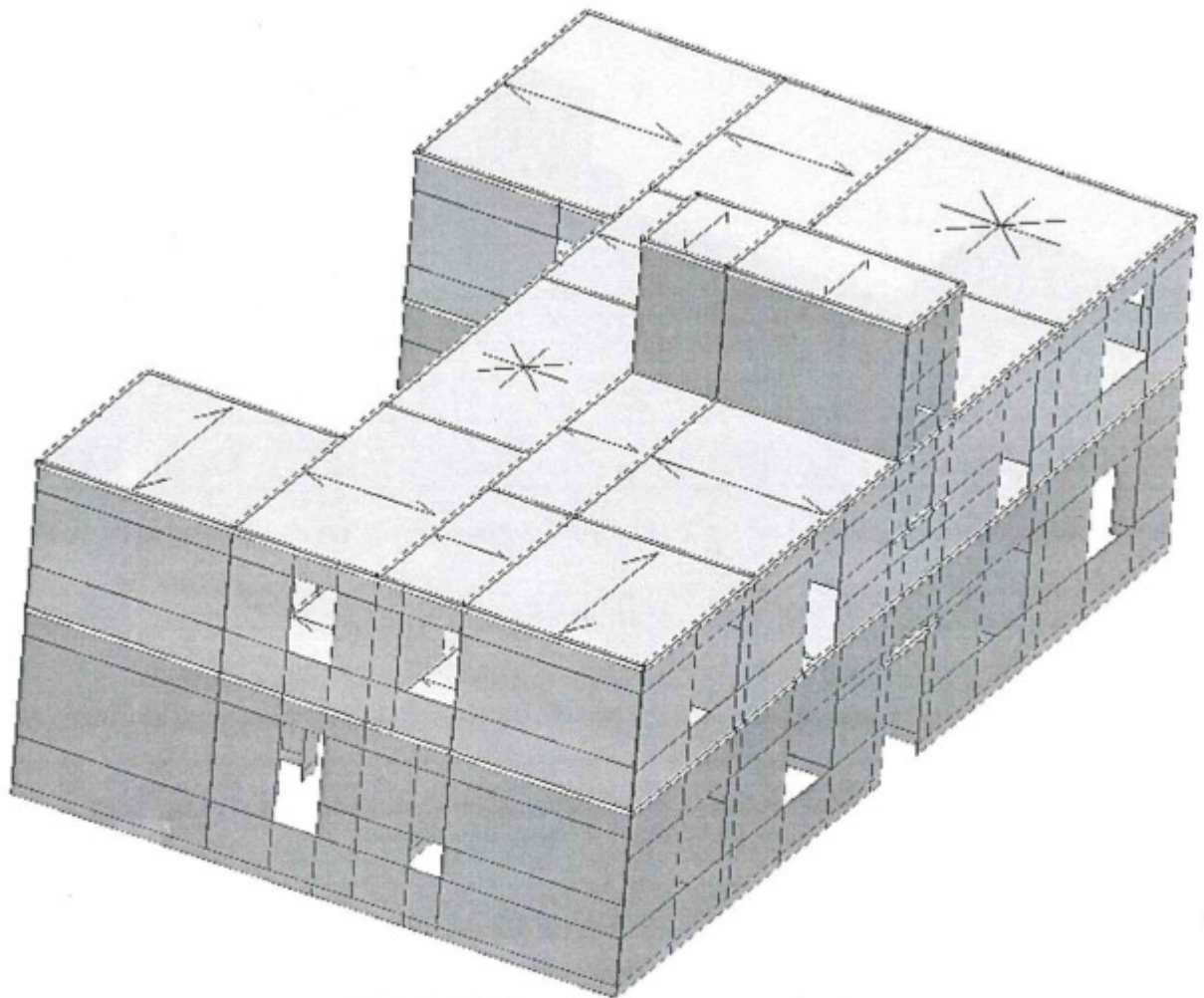
Modello 3DMacro - Vista piana.



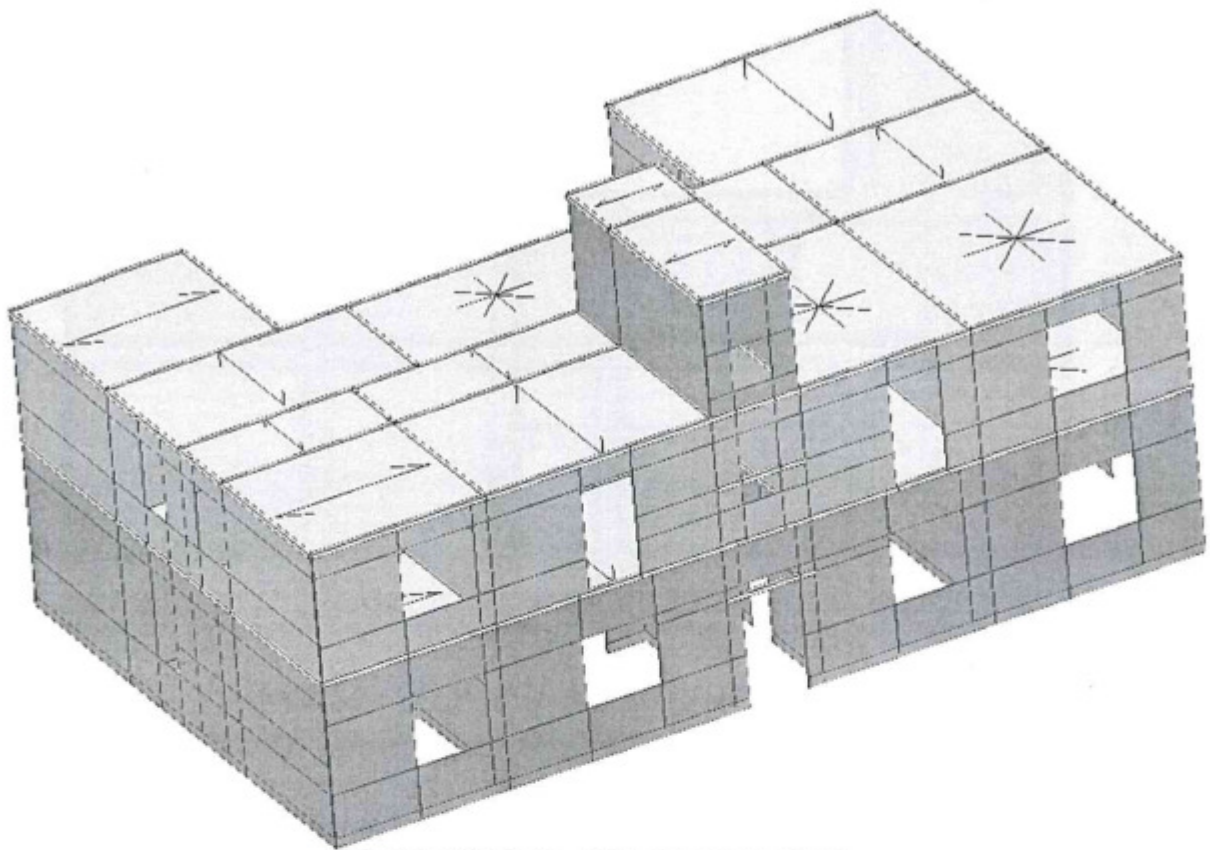
Modello 3DMacro - Vista assonometrica 1.



Modello 3DMacro - Vista assonometrica 2.



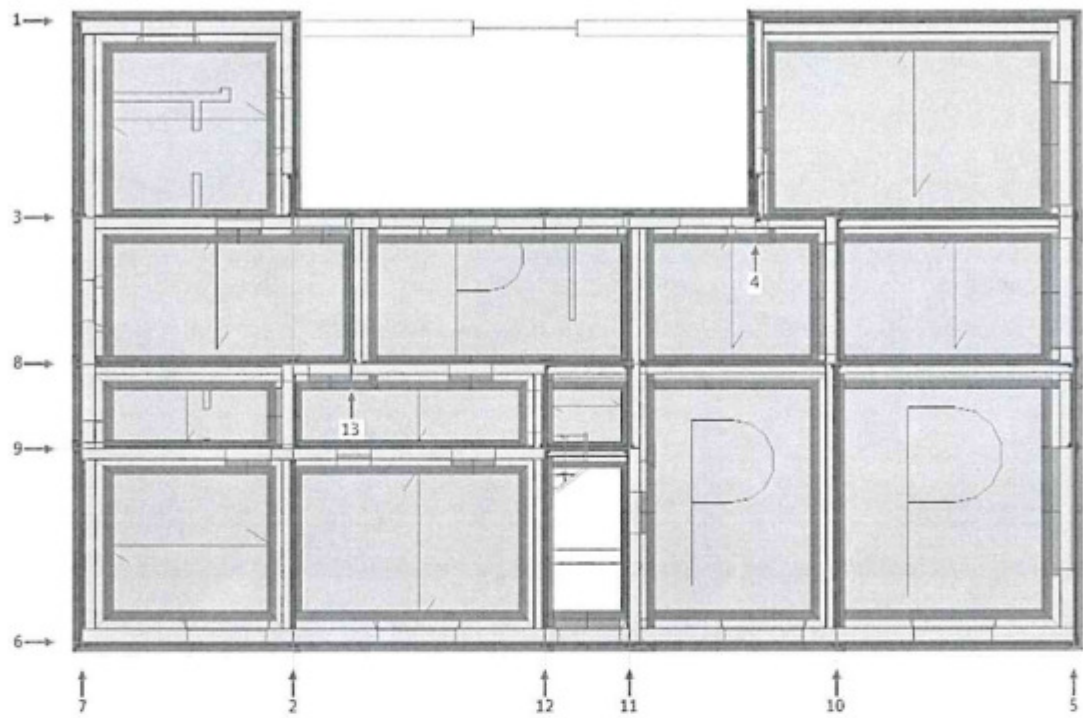
Modello 3DMacro - Vista assometrica 1.



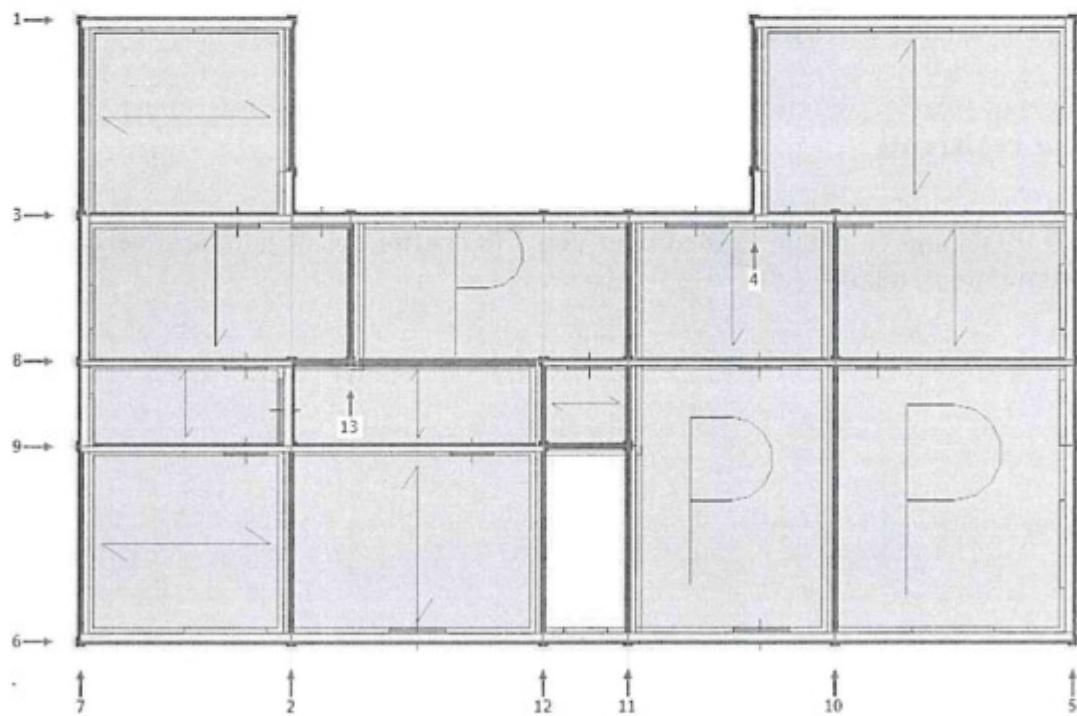
Modello 3DMacro - Vista assonometrica 2.

9.1 Schemi resistenti

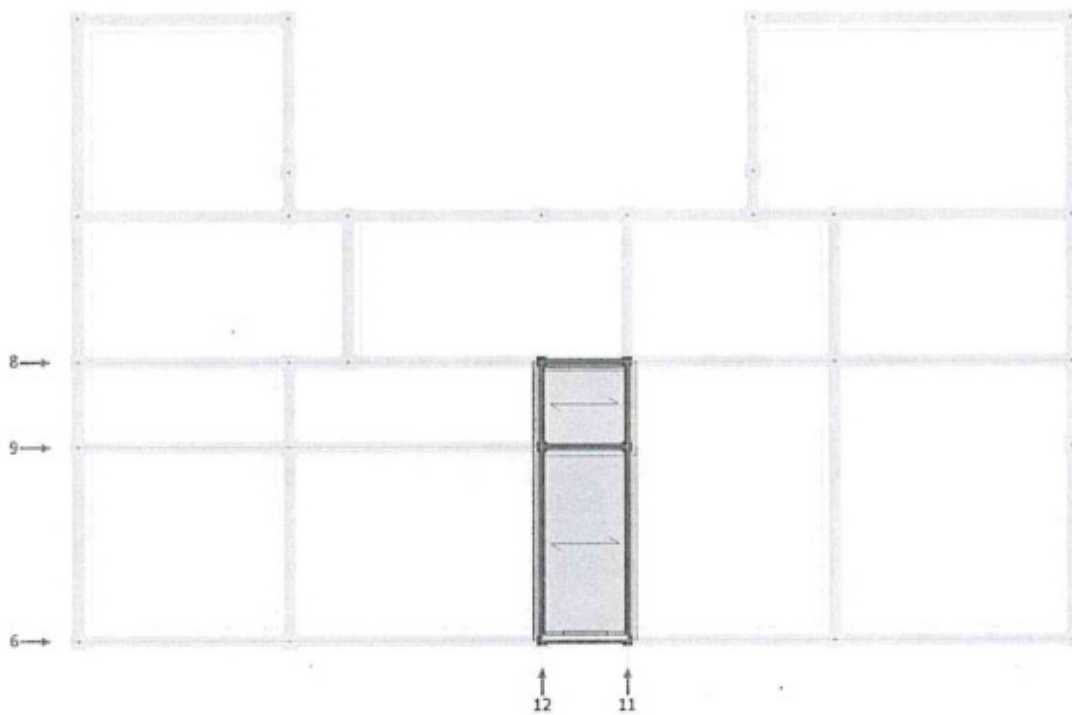
Si riportano di seguito le piante dell'edificio con l'indicazione e denominazione degli elementi resistenti (setti murari, telai).



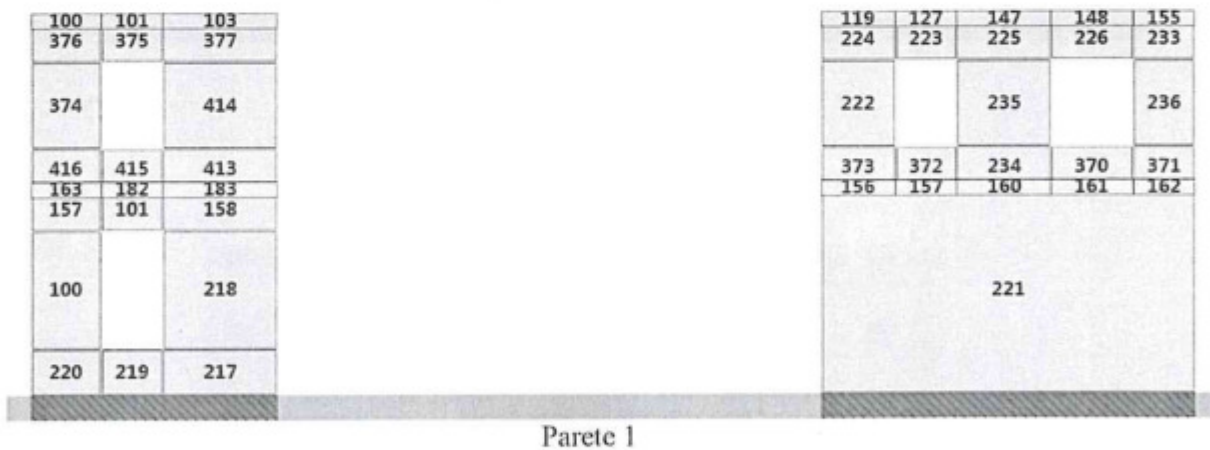
Pianta a quota 730 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



Pianta a quota 730 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



Pianta a quota 1030 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



104			102
543			545
542			
544			546
149	150	184	112
425	424	426	540
423		509	539
511	510	508	541

190	202
419	417
238	
330	327
104	103
237	
102	160

Parete 2

106	107	108	105	158	208	214	152	153	115	116	126	110	111	113	114		
488	487	489	492	458	457	459	466	465	474	473	475	482	484	479	478		
486		491		456		461		464	472		476		485		480		
		490															
287	288	289	290	215	216	246	248	249	257	258	261	280	281	285	286	282	283
108	107	109	105	446	445	447	448	449	437	436	428	427	429	163		166	
106		111		444		450		452		435	434		431	162		165	
		110		455		454		453	451		443	442		168		167	
										433		432	430	164			

Parete 3

277	278	279	291	292	293	295	296	297	298	
527	526	528	519	518	520	513	502	501	503	
525		530		517	522	500		505		
532		531	529	524	523	521	515	507	506	504
310	311	312	313	306	307	304	299	300	302	
115		114		172		496		498		497
113						495		499		

Parete 5

						209							
						276							
						281							
211	217	213	140	143	146	223	117	118	120	225	226	227	
269	268	270	303	302	304	263	311	310	312	251	250	252	
267		272	301		306		316		314	249		254	
					305	218	309						
274	273	271	300		307	258	315		313	256	255	253	
315	316	317	151	164	166	233	167	200	205	228	229	230	
119	118	120	294	293	295	227	285	284	286	243	240	244	
						237							
117		161	292		296		283		288	239		246	
174	169	121	300	299	298		290	289	287	248	247	245	

Parete 6

						122	170	171	124	125	169	123	
						349	333	332	339	338	340	346	
348								335	337		342	345	
350							336	334	344	343	341	347	
245							327	328	318	317	243	244	
124							326	328	318	317	319	181	
123							327	325	324		321	180	
122								330	183				
125							311	329	323	322	320	182	

Parete 7

									128				
									400				
129	130	131	263		264	194	259		176	177	178	174	175
397	396	398	357		355	360	359		365	364	388	391	393
395		399	356		354	358			363		389		394
321	324	325	269	265	266	267	270	271	273	274	275	319	320
127			187	351	190	352	185		131				129
126				189		353	184		130				128

Parete 8

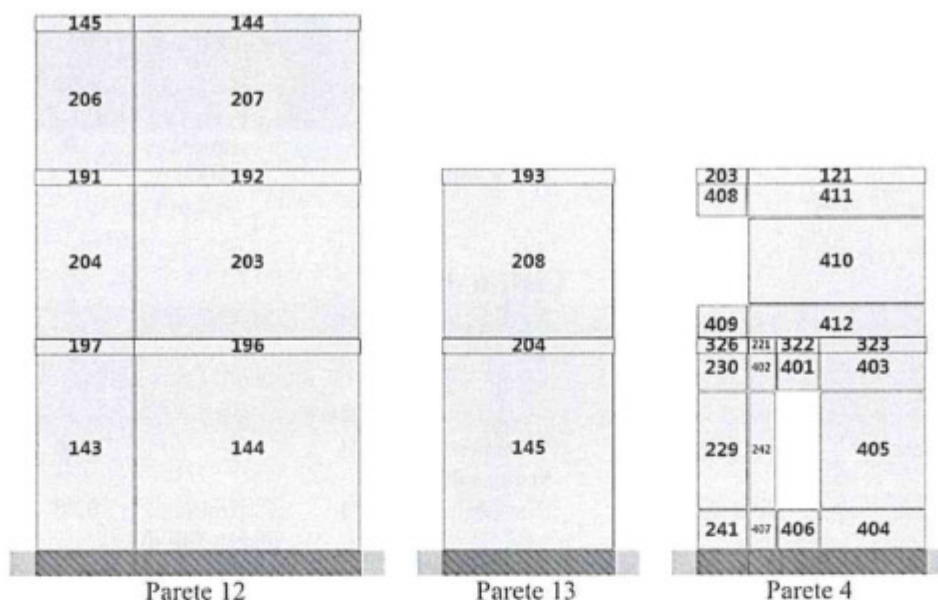
133	134	136	179	180	181	137
385	384	386	380	379	381	
383		387	378		382	
254	255	256	250	251	252	253
191	135	192	367	366	368	
132		193	194		369	

Parete 9

139		135		142		141							
548		551		556		557							
186	332	138		187		188		189					
196	195	550		555		554		553					
196		549		335		334		195		199		206	
				140		198		201		200		202	
				139		141		199				552	

Parete 10

Parete 11



9.2 Analisi dei carichi

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi gravitazionali considerati nel modello. Non vengono riportati i carichi derivanti dagli elementi strutturali, calcolati in automatico dal programma. Ciascun carico può contenere molteplici voci di carico. Ciascuna voce di carico viene assegnata a una *condizione di carico*, tra quelle definite.

Carichi di area

Nome	Voce di carico	Condizion e di carico	Tipo	Valor e	Destinazion e d'uso	Coefficienti di combinazione			
						ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{2sis}
				kN/m ²					
Solaio_Ordinario	Sovr_Fissi	Permanent i Non Strutturali	Permanent e non strutturale	2.14	-	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0
Solaio_Ordinario	Sovr_Accidentali	Variabili	B2. Uffici	3.00	B. Uffici	0.7 0	0.5 0	0.3 0	0.3 0
Copertura	Sovr_Fissi	Permanent i Strutturali	Permanent e strutturale	2.18	-	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0
Copertura	Sovr_Acc	Variabili	B2. Uffici	3.00	B. Uffici	0.7 0	0.5 0	0.3 0	0.3 0
Copertura	Neve	Variabili	H1. Coperture e sottotetti	0.50	Neve (a quota = 1000 m s.l.m.)	0.5 0	0.2 0	0.0 0	0.0 0
Copertura_e_Attic o	Sovr_Fissi	Permanent i Non Strutturali	Permanent e non strutturale	2.18	-	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0
Copertura_e_Attic o	Sovr_Fissi_Attic o	Permanent i Non Strutturali	Permanent e non strutturale	7.00	B. Uffici	0.7 0	0.5 0	0.3 0	0.3 0
Copertura_e_Attic o	Sovr_Acc	CD Variabili	B2. Uffici	3.00	B. Uffici	0.7 0	0.5 0	0.3 0	0.3 0
Copertura_e_Attic o	Neve	Variabili	H1.	0.50	Neve (a	0.5	0.2	0.0	0.0

Nome	Voce di carico	Condizion e di carico	Tipo	Valore	Destinazion e d'uso	Coefficienti di combinazione			
						Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2sis}
				kN/m ²					
o			Coperture e sottotetti		quota = 1000 m s.l.m.)	0	0	0	0

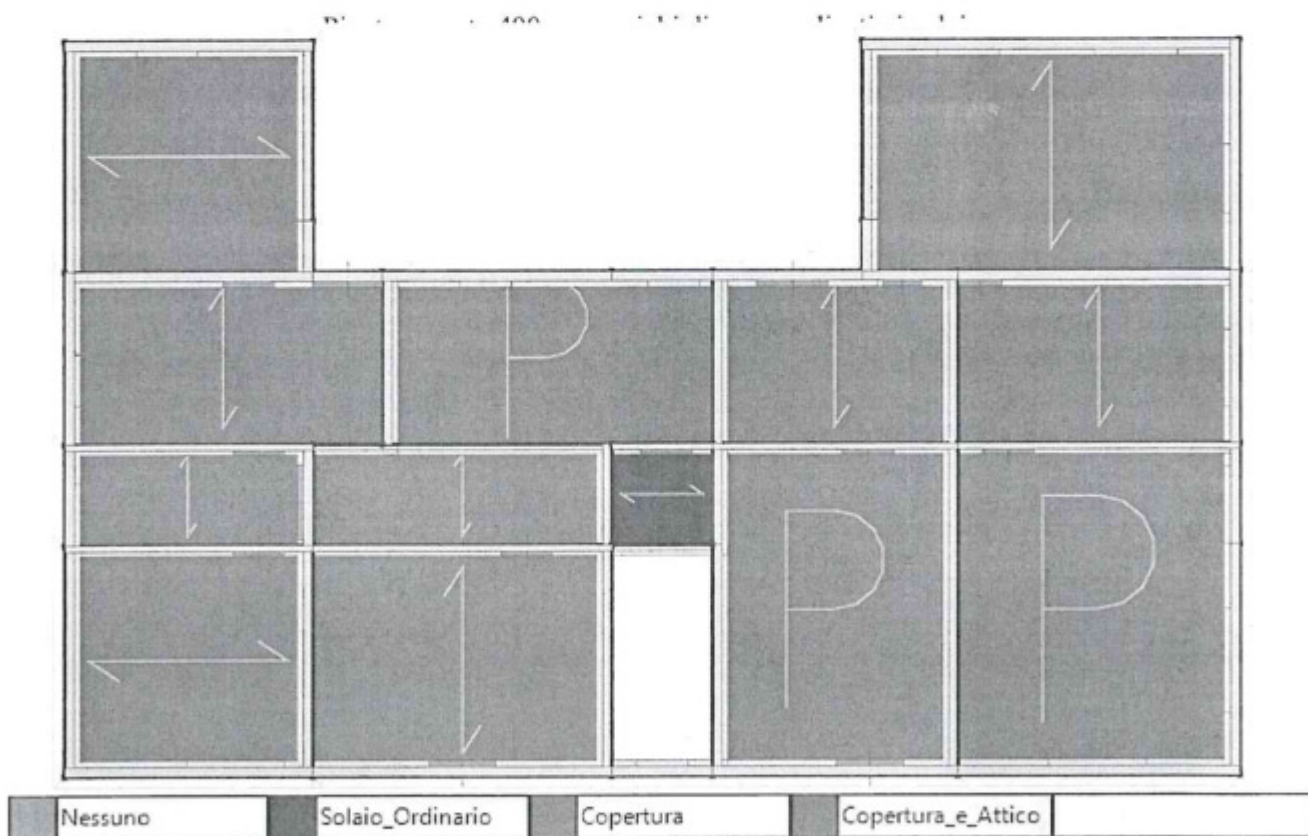
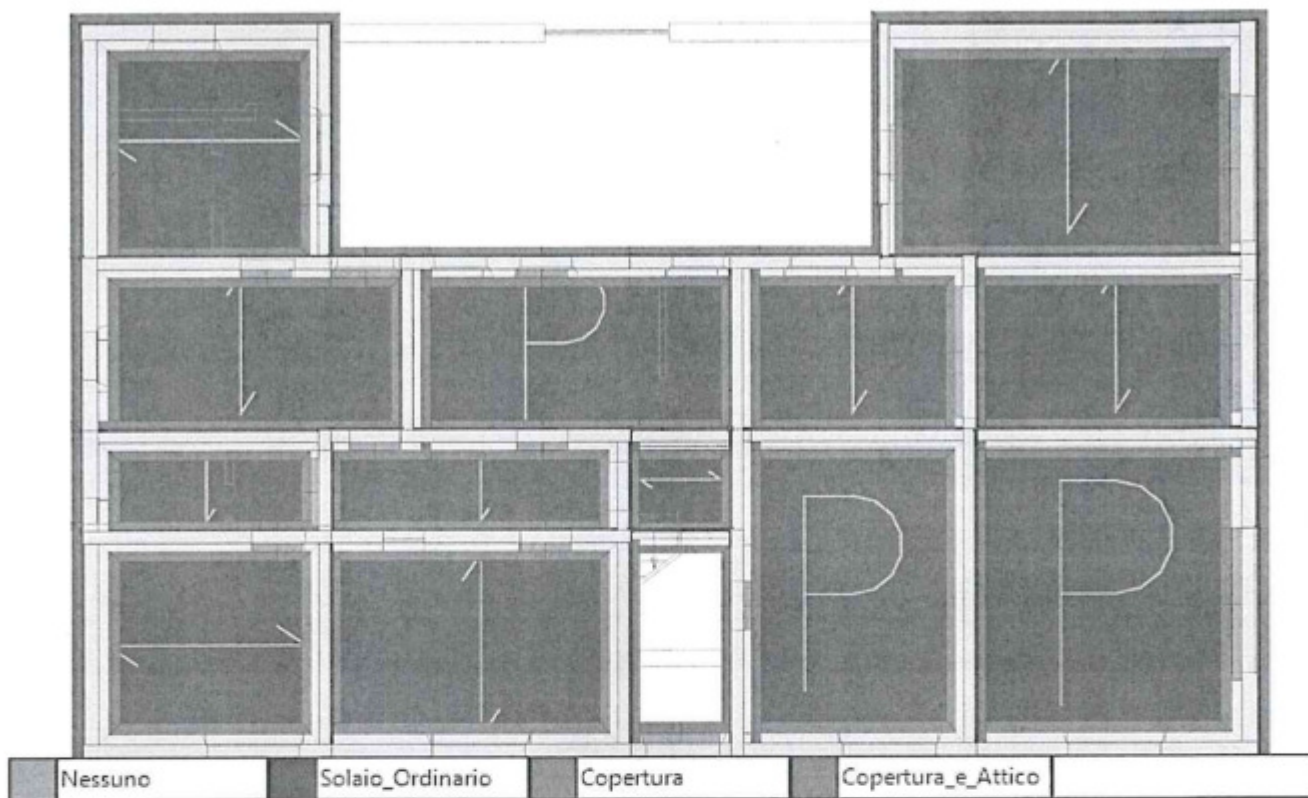
Carichi di linea

Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione				
					Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2sis}	
			kN/m						
Carico_Piano_Scale	Peso_proprio	Permanenti Strutturali	0.01	-	1.00	1.00	1.00	1.00	
Carico_Piano_Scale	Sovr_acc	Variabili	0.01	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60	
Carico_Interpiano	Peso_proprio	Permanenti Strutturali	26.80	-	1.00	1.00	1.00	1.00	
Carico_Interpiano	Sovr_acc	Variabili	0.01	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60	
Balconi	Peso_proprio_strutt	Permanenti Strutturali	3.02	-	1.00	1.00	1.00	1.00	
Balconi	Peso_proprio_non_strutt	Permanenti Non Strutturali CD	1.46	-	1.00	1.00	1.00	1.00	
Balconi	Sovr_acc	Variabili	3.80	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60	

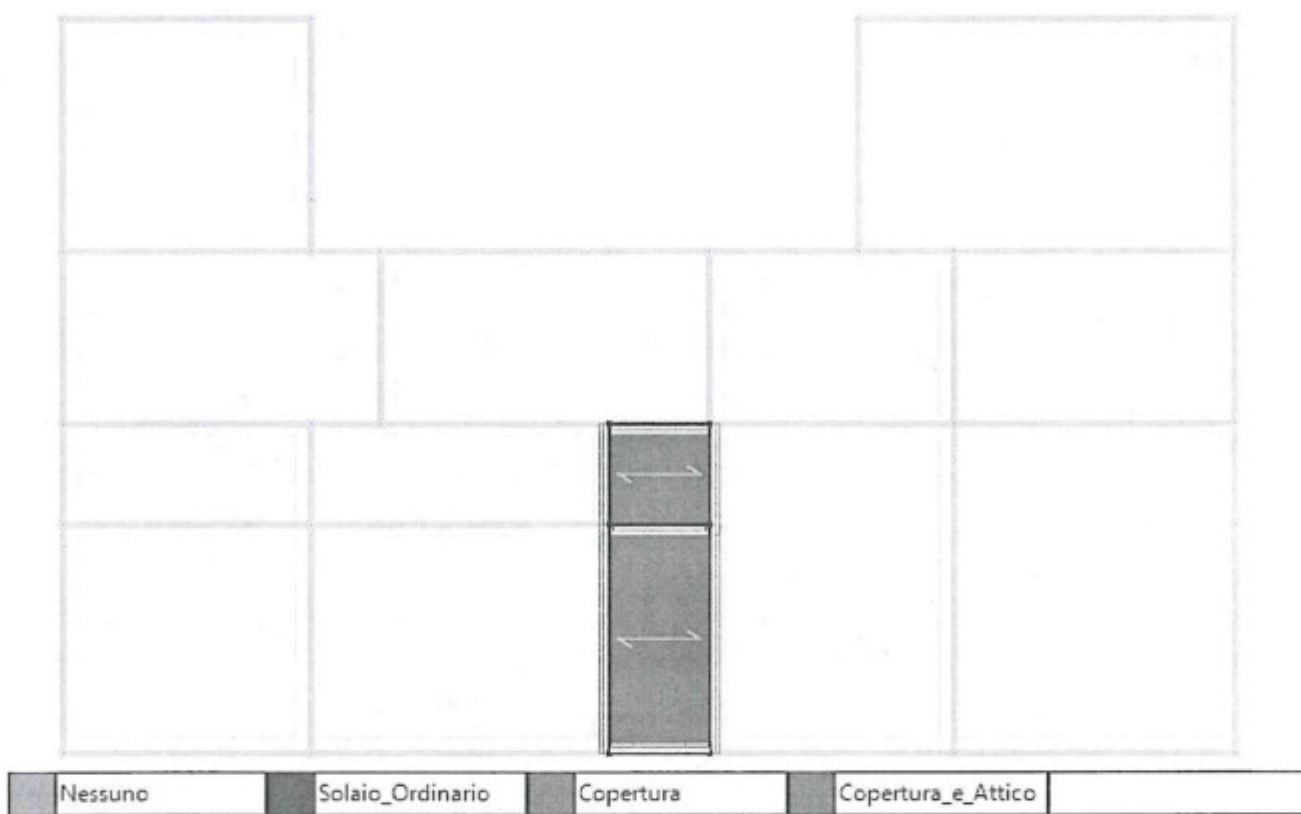
Carichi di punto

Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
					Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_{2sis}
			kN					

Negli schemi che seguono viene riportata la dislocazione dei carichi gravitazionali



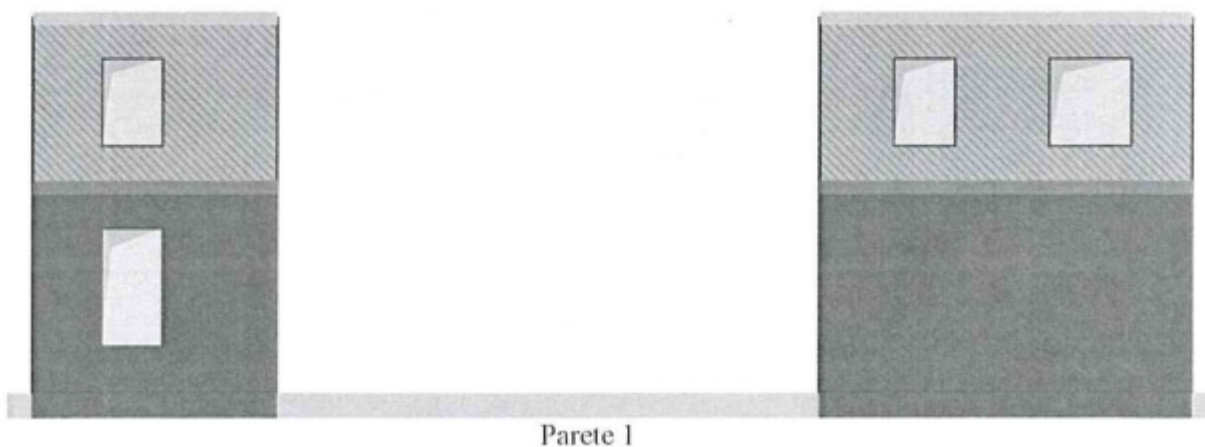
Pianta a quota 730 cm: carichi di area applicati ai solai.

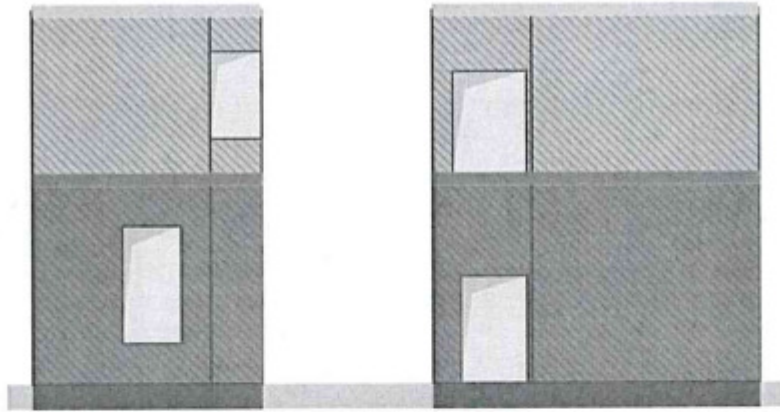


Pianta a quota 1030 cm: carichi di area applicati ai solai.

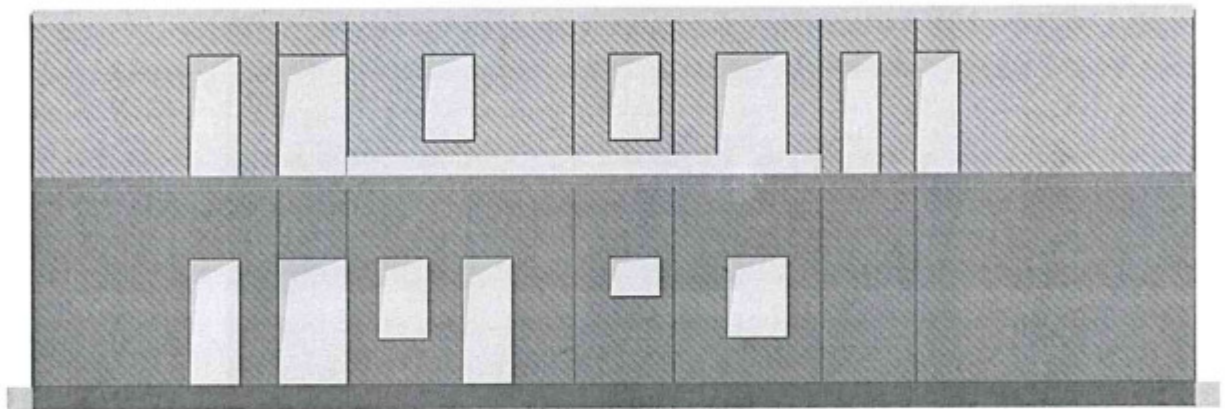
9.3 Formati

Le figure seguenti mostrano la distribuzione dei formati per le varie tipologie di murature adottate all'interno del modello.

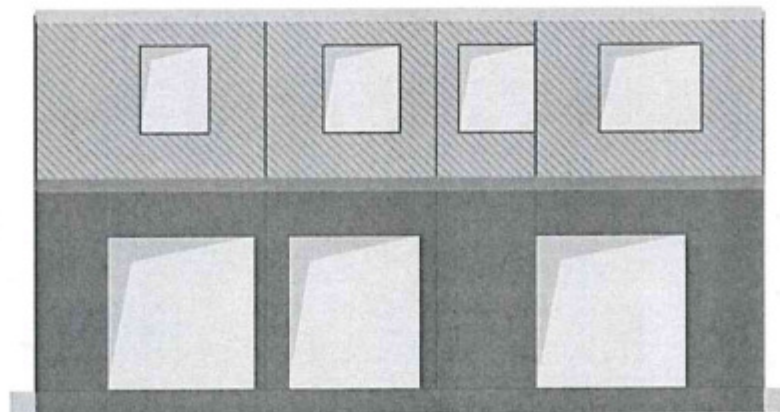




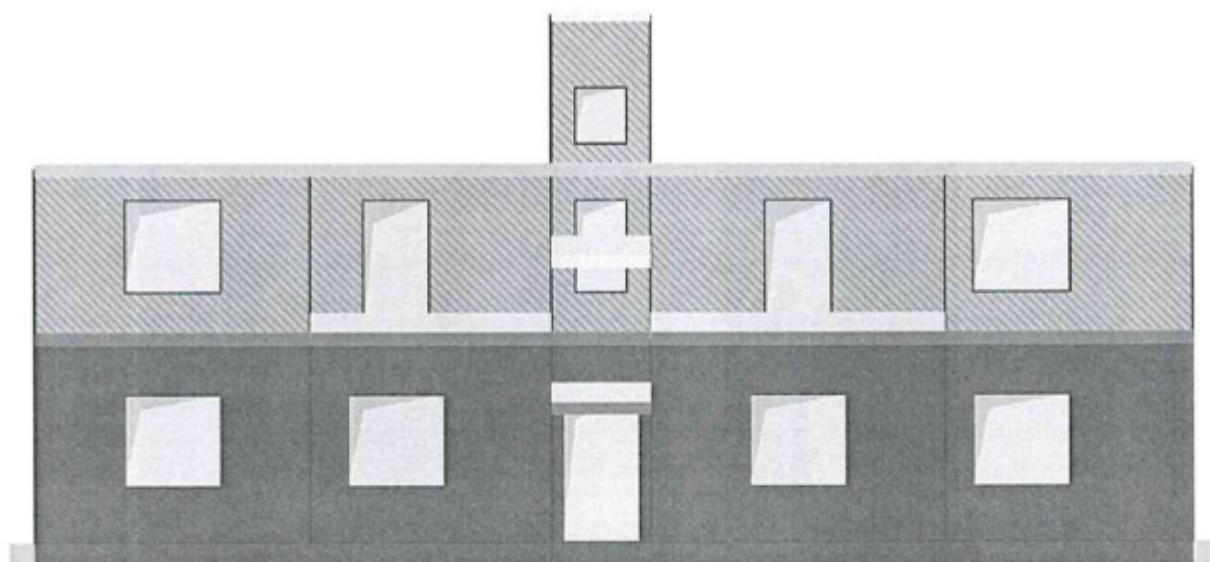
Parete 2



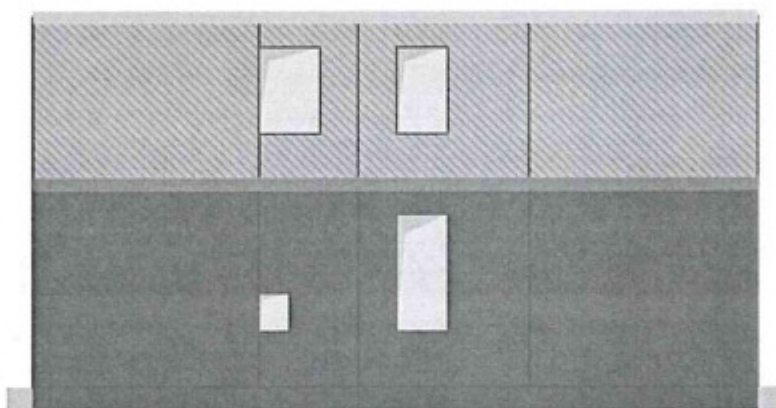
Parete 3



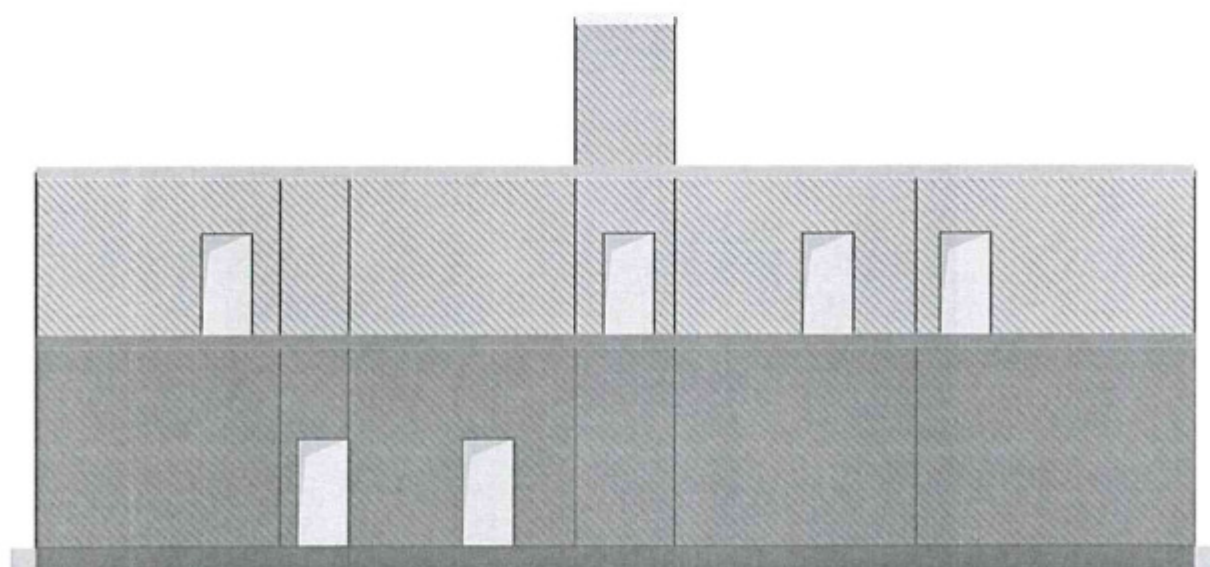
Parete 5



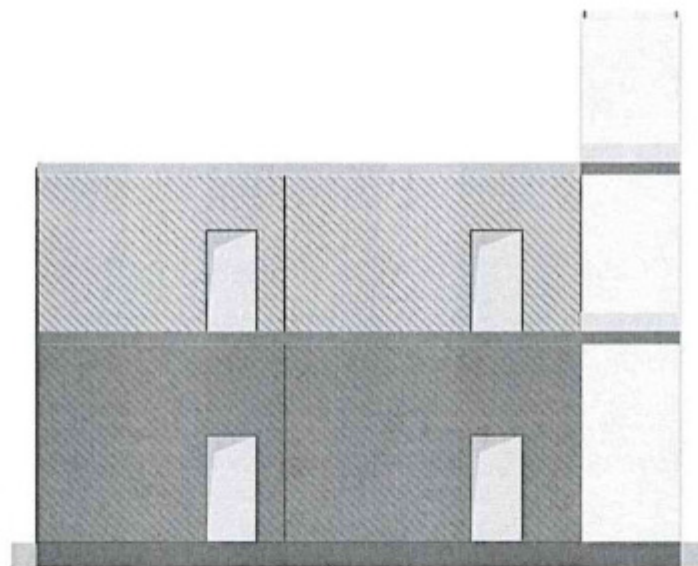
Parete 6



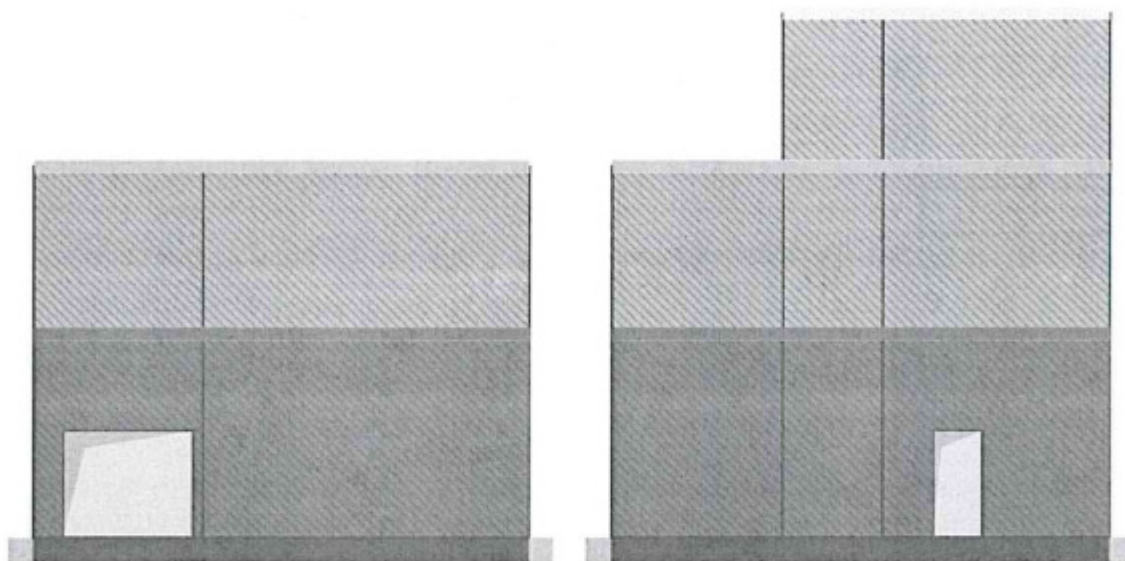
Parete 7



Parete 8

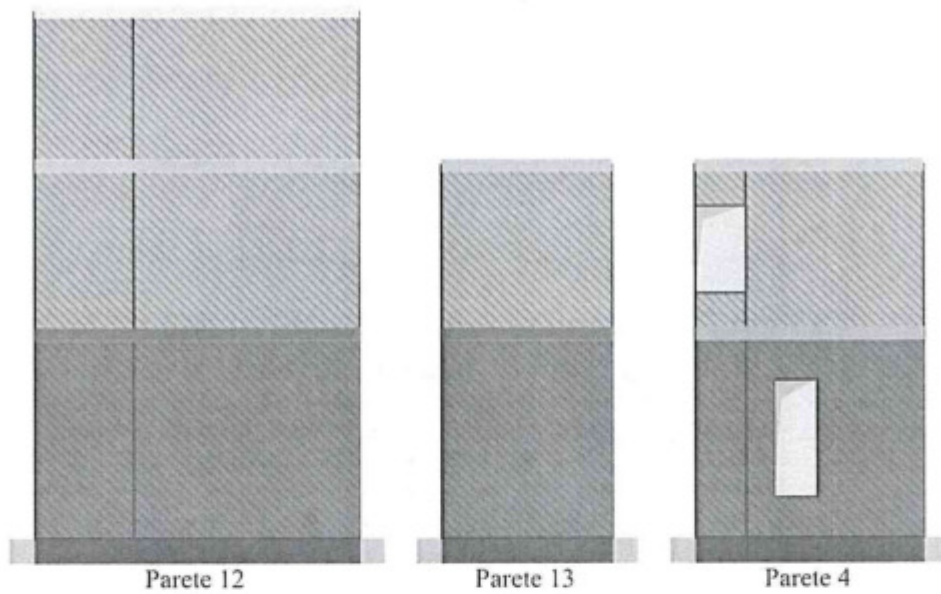


Parete 9



Parete 10

Parete 11



Legenda Formati Murature

Muro_50_PT	Muro_20_P1	
Muro_40_PT	Muro_20_P2	
Muro_30_PT		
Muro_30_P1		

Legenda Formati Setti in c.a.

Setto1	
--------	--

Legenda Formati Aste

Trave_50x50_PT	Tr_Piano_Scale_PT	
Trave_40x50_PT	Tr_Piano_Scale_P1	
Trave_30x50_PT	Trave_Balcone	
Trave_30x50_P1		
Trave_20x50_P1		

Legenda Formati Fondazioni

FondazioneLinea1	
FondazionePunto1	

9.4 Analisi statiche

Di seguito si riportano le analisi statiche definite per il modello in oggetto.

Analisi sismiche

Nome	Base	Direzione	Distribuzione Forze	Controllo	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
						Master Joint	Spostamento target	Decadimento taglio target	
					%	mm	%		
Pushover +X Massa	Vert	+X	Massa	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa	Vert	-X	Massa	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa	Vert	+Y	Massa	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa	Vert	-Y	Massa	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang	Vert	+X	Triangolare	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang	Vert	-X	Triangolare	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang	Vert	+Y	Triangolare	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang	Vert	-Y	Triangolare	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Massa + e	Vert	+X	Massa + e	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa + e	Vert	-X	Massa + e	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa + e	Vert	+Y	Massa + e	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa + e	Vert	-Y	Massa + e	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang + e	Vert	+X	Triangolare + e	--	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triangolare + e	Vert	-X	Triangolare + e	--	100.00	1	100.00	--	E

Nome	Base	Direzione	Distribuzione Forze	Controllo	Target fase a controllo di forza %	Fase a controllo di spostamento			Stato
						Master Joint	Spostamento target mm	Decadimento taglio target %	
Triang + e Pushover +Y	Vert	+Y	Triangolare +e	--	100.00	1	100.00	--	E
Triang + e Pushover -Y	Vert	-Y	Triangolare +e	--	100.00	1	100.00	--	E
Triang + e Pushover +X	Vert	+X	Massa -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Massa - e Pushover -X	Vert	-X	Massa -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Massa - e Pushover +Y	Vert	+Y	Massa -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Massa - e Pushover -Y	Vert	-Y	Massa -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Massa - e Pushover +X	Vert	+X	Triangolare -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Triang - e Pushover -X	Vert	-X	Triangolare -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Triang - e Pushover +Y	Vert	+Y	Triangolare -e	--	100.00	1	100.00	--	E
Triang - e Pushover -Y	Vert	-Y	Triangolare -e	--	100.00	1	100.00	--	E

Analisi non sismiche

Nome	Base	Combinazione	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
				Master Joint	Spostamento target mm	Decadimento taglio target	
Vert	nessuna	Base per Sismica	100.00	-	-	-	E
Statica SLE Rara	nessuna	SLE Rara	100.00	-	-	-	N
Statica SLE Frequente	nessuna	SLE Frequente	100.00	-	-	-	N
Statica SLE Quasi Permanente	nessuna	SLE QuasiPermanente	100.00	-	-	-	N
Statica SLU # 04-000	nessuna	SLU	100.00	-	-	-	E
Statica SLU.GEO # 04-	nessuna	SLU Geo	100.00	-	-	-	N

Nome	Base	Combinazione	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
				Master Joint	Spostamento target mm	Decadimento taglio target	
000							

9.5 Analisi Modale

Di seguito si riportano i dettagli dell'analisi modale definita per il modello in oggetto:

- Il periodo proprio dei modi (T);
- La frequenza circolare modale (w);
- La massa modale del singolo modo nelle direzioni X, Y e Z (M_x, M_y, M_z);
- La massa modale cumulata nelle direzioni X, Y e Z ($M_x \text{ sum}, M_y \text{ sum}, M_z \text{ sum}$);
- Il coefficiente di partecipazione modale nelle direzioni X, Y e Z ($\Gamma_x, \Gamma_y, \Gamma_z$).

Dettagli Analisi Modale

Nessuna analisi modale eseguita.

10. RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE

Nel presente capitolo vengono riportati i risultati delle analisi statiche non-lineari di tipo sismiche (*push-over*) in termini di :

- Meccanismi di collasso, deducibili dall'osservazione delle deformate a collasso, con relativi indicatori di danno
- Curve di capacità che consistono nel diagramma dell'andamento di un parametro di spostamento rappresentativo della struttura in funzione di un parametro generalizzato di resistenza.

Schema degli indicatori del danno adottati



Le curve di capacità vengono espresse in termini di coefficiente di taglio alla base (C_b) dato dal taglio alla base dell'edificio lungo la direzione di carico, adimensionalizzato rispetto al peso sismico dell'edificio stesso:

$$C_b = \frac{V_b}{W}$$

in funzione dello spostamento, lungo la direzione di carico, dei punti di controllo scelti.

10.1 Riepilogo risultati analisi

Nella tabella di riepilogo vengono forniti i valori delle grandezze maggiormente significative ai fini della resistenza sismica:

- Il taglio massimo sopportato dalla struttura ($V_{b,ultimo}$);
- Il coefficiente di taglio alla base massimo ($C_{b,ultimo}$);
- Lo spostamento massimo fra tutti i punti di controllo nella direzione di carico (u_{max});
- La massima deriva di piano (d_{ultimo})

Riepilogo risultati analisi sismiche

Analisi	$V_{b,ultimo}$ kN	W kN	$C_{b,ultimo}$	u_{max} cm	δ_{ultimo} %
Pushover +X Massa	3524.14	12200.22	0.29	3.41	0.62
Pushover -X Massa	3341.88	12200.22	0.27	1.62	0.21
Pushover +Y Massa	2545.37	12200.22	0.21	0.88	0.18
Pushover -Y Massa	2658.75	12200.22	0.22	1.13	0.23
Pushover +X Triang	2724.18	12200.22	0.22	10.00	0.61
Pushover -X Triang	2553.55	12200.22	0.21	10.00	0.61
Pushover +Y Triang	2363.92	12200.22	0.19	1.55	0.24
Pushover -Y Triang	2429.93	12200.22	0.20	3.30	0.61
Pushover +X Massa + e	3531.53	12200.22	0.29	3.10	0.35
Pushover -X Massa + e	3341.59	12200.22	0.27	1.70	0.22

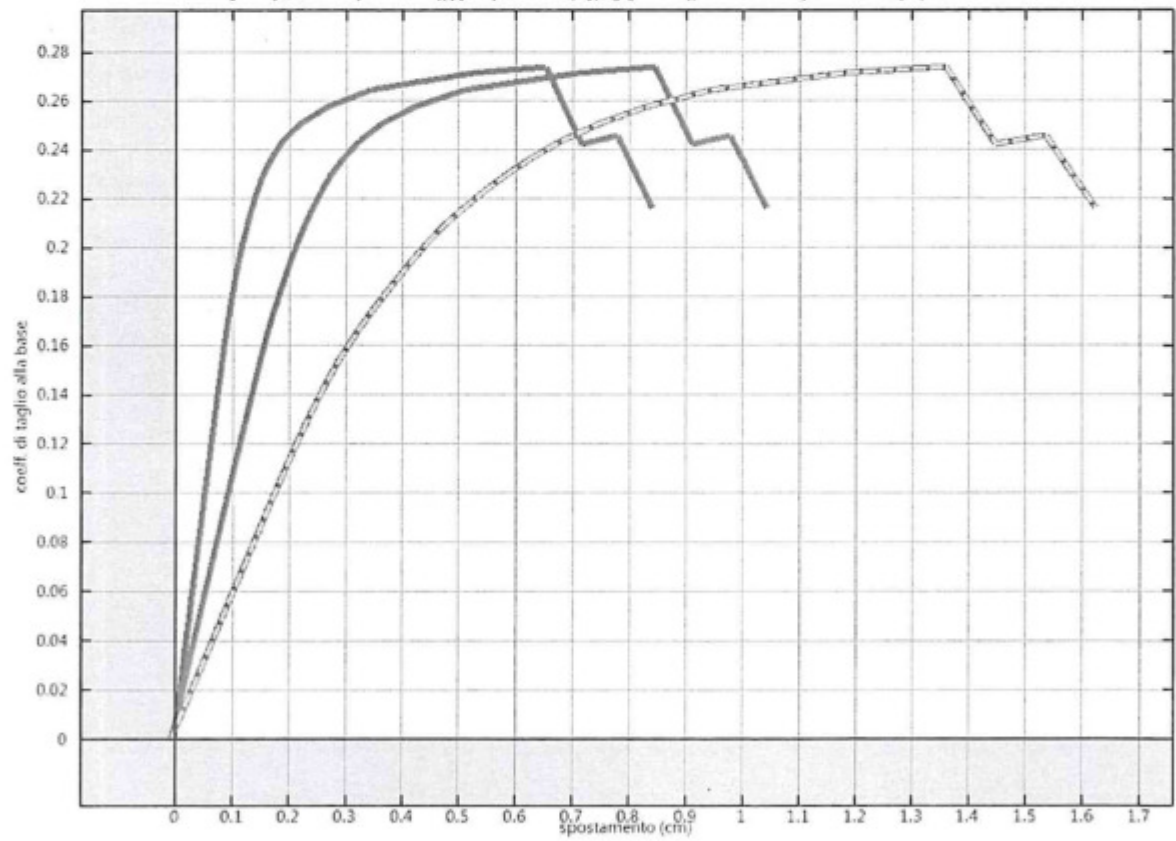
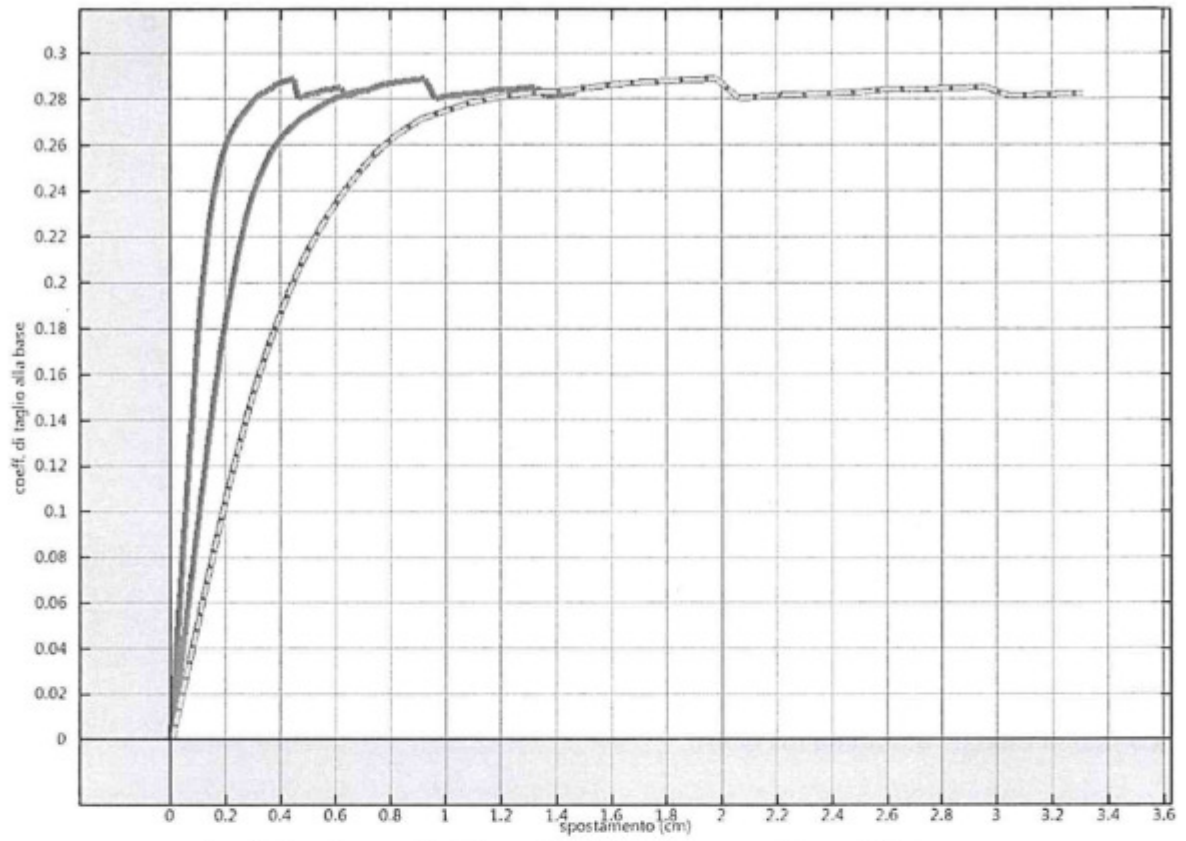
Analisi	$V_{b,ultimo}$ kN	W kN	$C_{b,ultimo}$	u_{max} cm	δ_{ultimo} %
Pushover +Y Massa + e	2582.79	12200.22	0.21	0.97	0.20
Pushover -Y Massa + e	2628.20	12200.22	0.22	1.18	0.25
Pushover +X Triang + e	2803.58	12200.22	0.23	10.00	0.62
Pushover -X Triang + e	2553.25	12200.22	0.21	10.00	0.61
Pushover +Y Triang + e	2387.35	12200.22	0.20	1.57	0.25
Pushover -Y Triang + e	2430.19	12200.22	0.20	3.41	0.62
Pushover +X Massa - e	3520.30	12200.22	0.29	4.83	0.60
Pushover -X Massa - e	3329.73	12200.22	0.27	1.60	0.22
Pushover +Y Massa - e	2506.82	12200.22	0.21	0.79	0.16
Pushover -Y Massa - e	2688.45	12200.22	0.22	1.15	0.23
Pushover +X Triang - e	2705.42	12200.22	0.22	9.91	0.62
Pushover -X Triang - e	2429.50	12200.22	0.20	10.00	0.60
Pushover +Y Triang - e	2353.72	12200.22	0.19	1.55	0.22
Pushover -Y Triang - e	2430.57	12200.22	0.20	1.81	0.24

Nella tabella seguente vengono forniti i valori dei parametri relativi alle analisi multimodali:

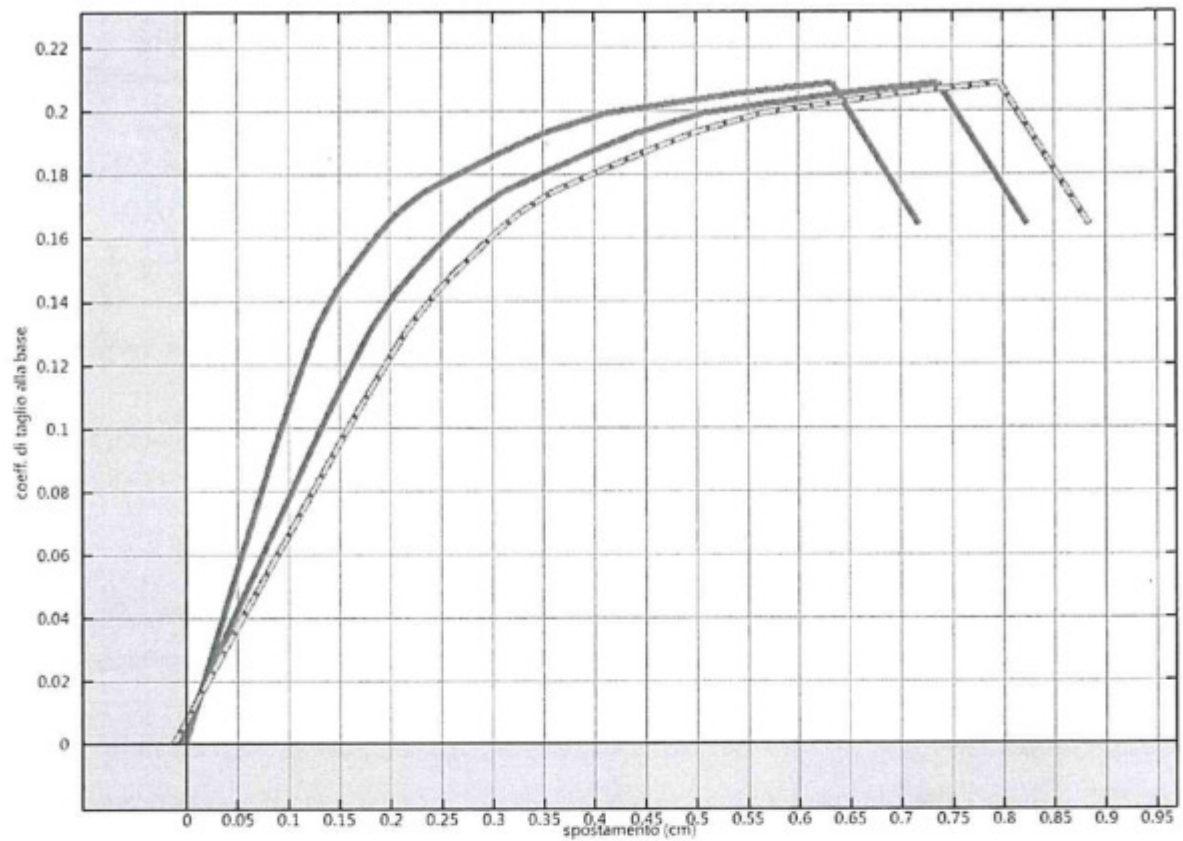
- La Pseudo Accelerazione Spettrale (*PAS*);
- Lo spostamento spettrale (*Disp*);
- I coefficienti di Combinazione dei modi (*Coeff. combinazione*);
- La massa modale del singolo modo (*M*);
- La massa modale cumulata (*M sum*).

Parametri analisi sismiche multimodali

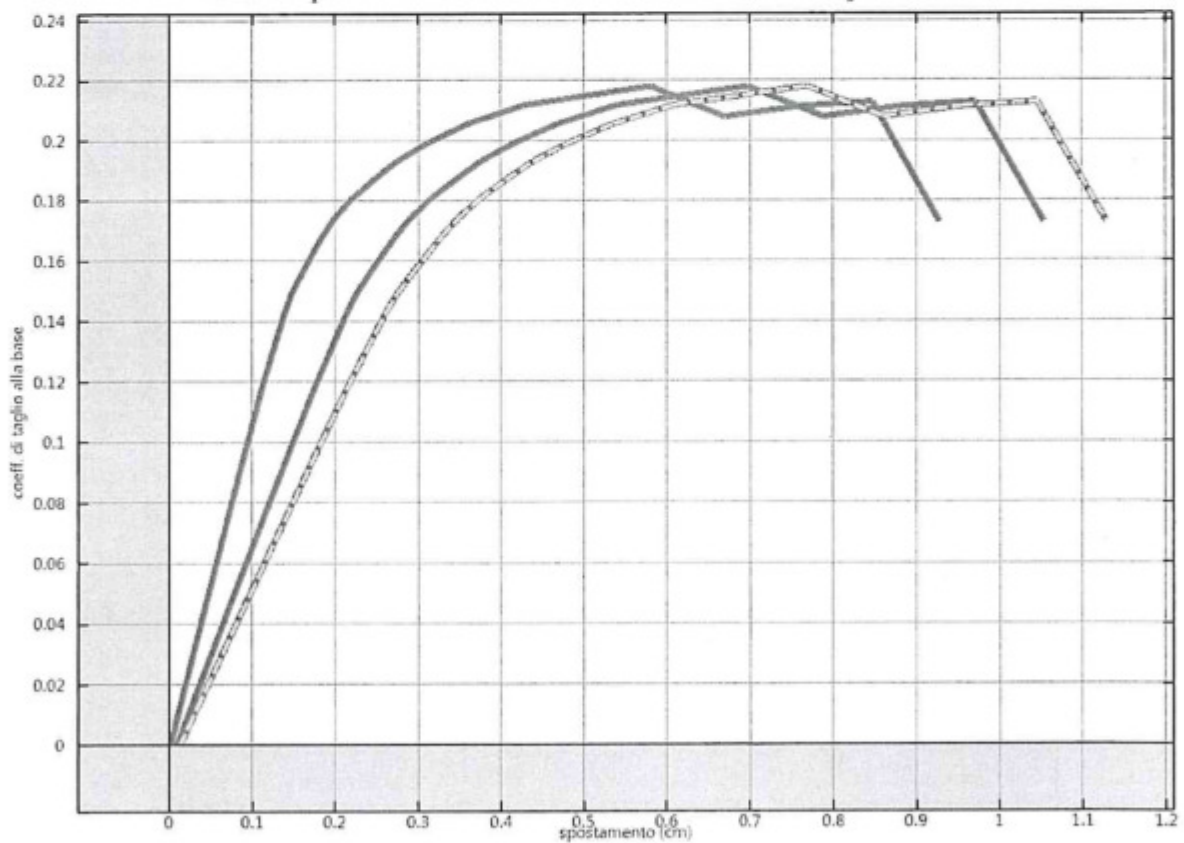
Nessuna analisi multimodale eseguita.



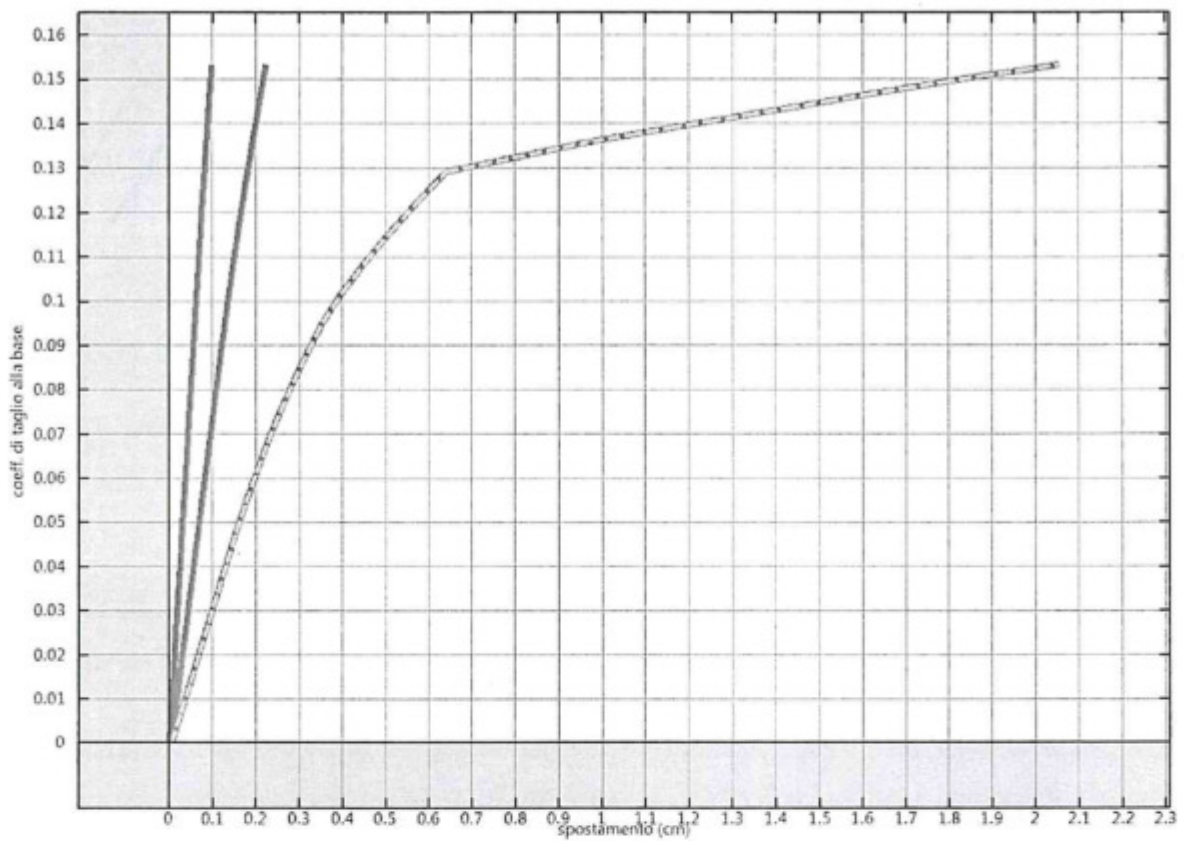
Analisi pushover "Pushover -X Massa" : curva di capacita'.



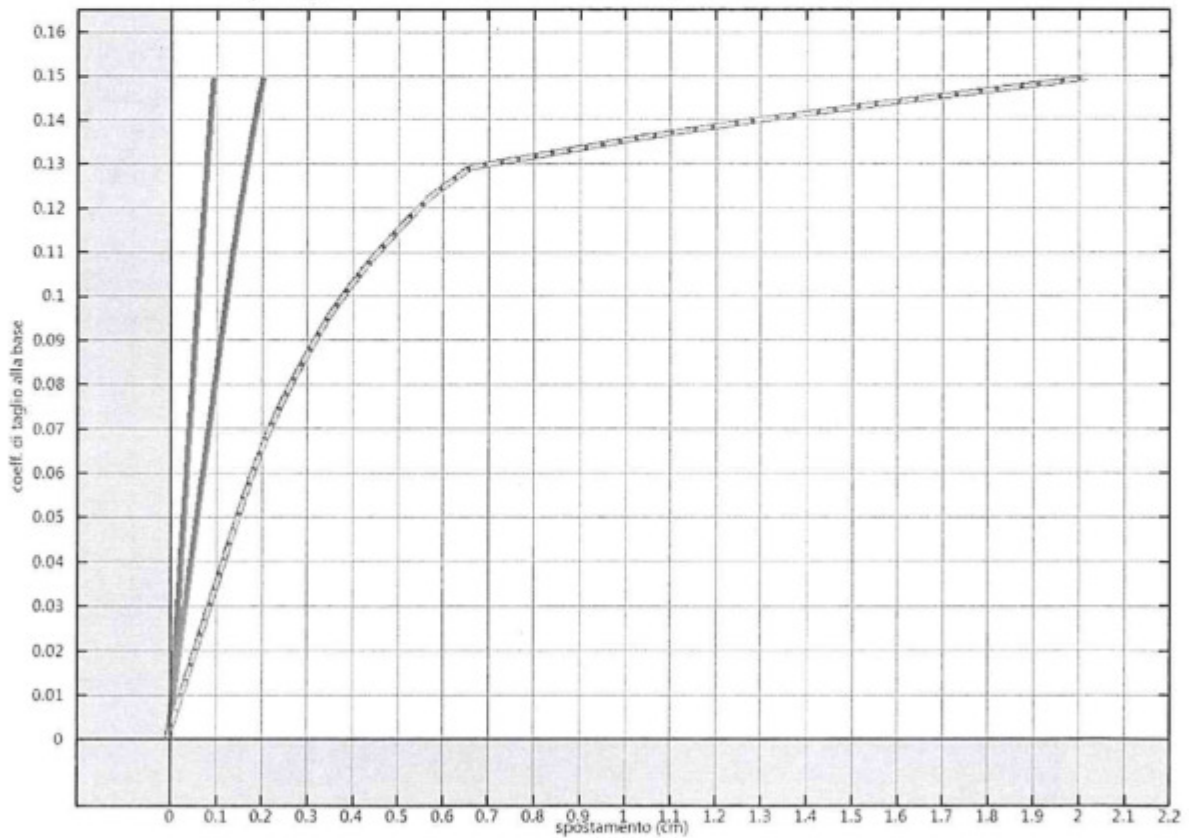
Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : curva di capacita'.



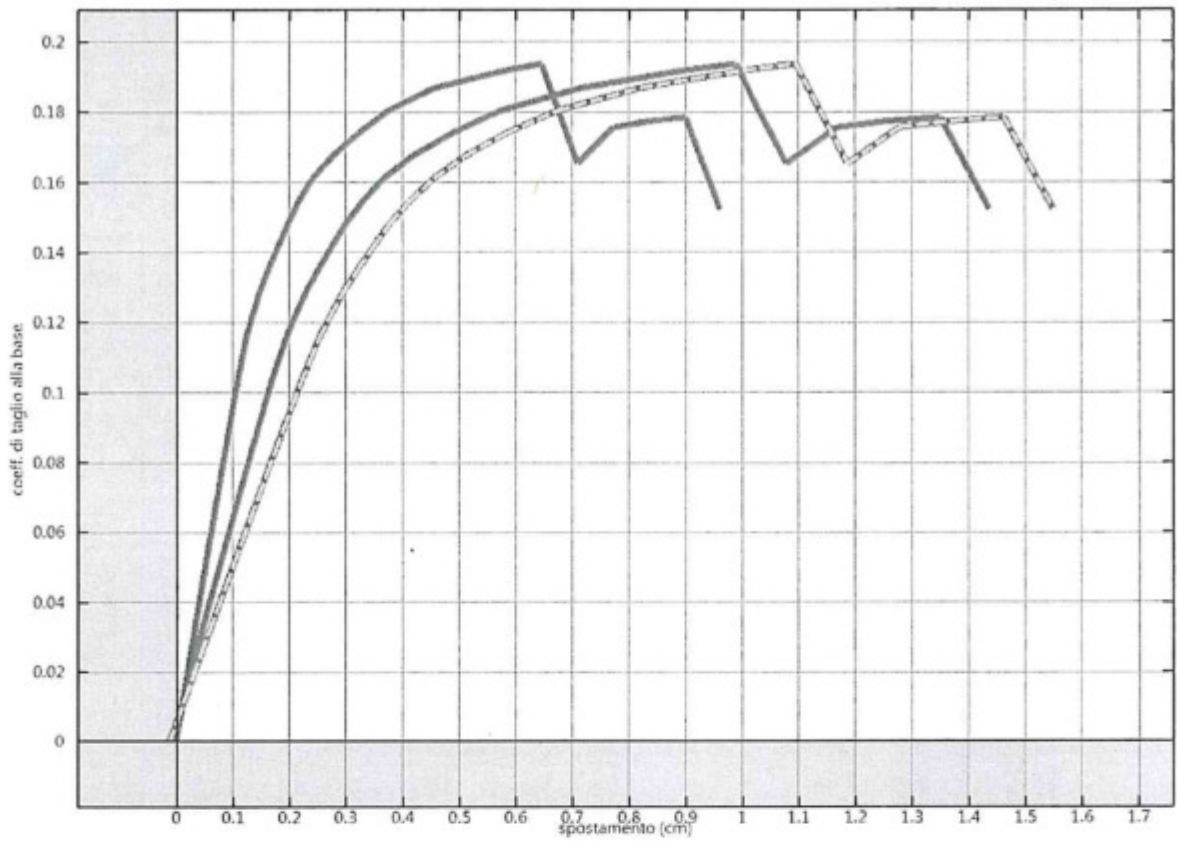
Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : curva di capacita'.



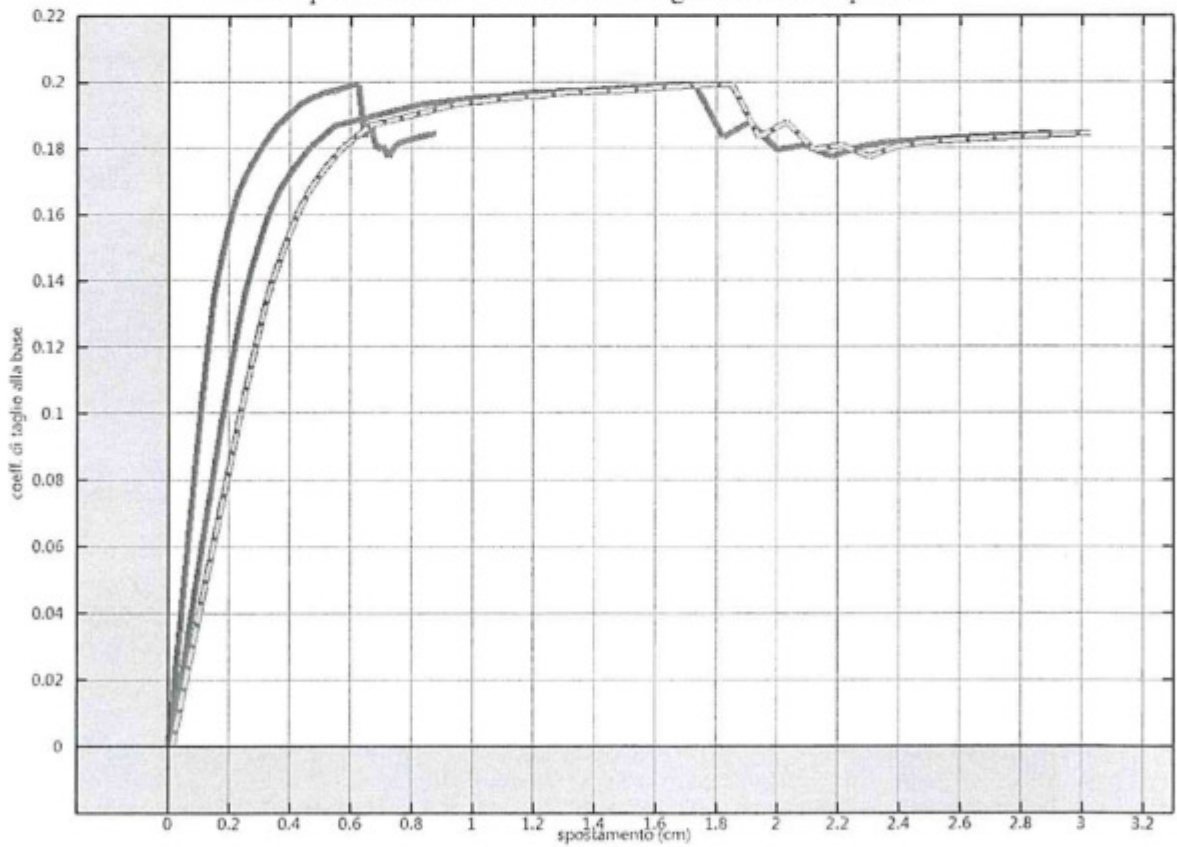
Analisi pushover "Pushover +X Triang" : curva di capacita'.



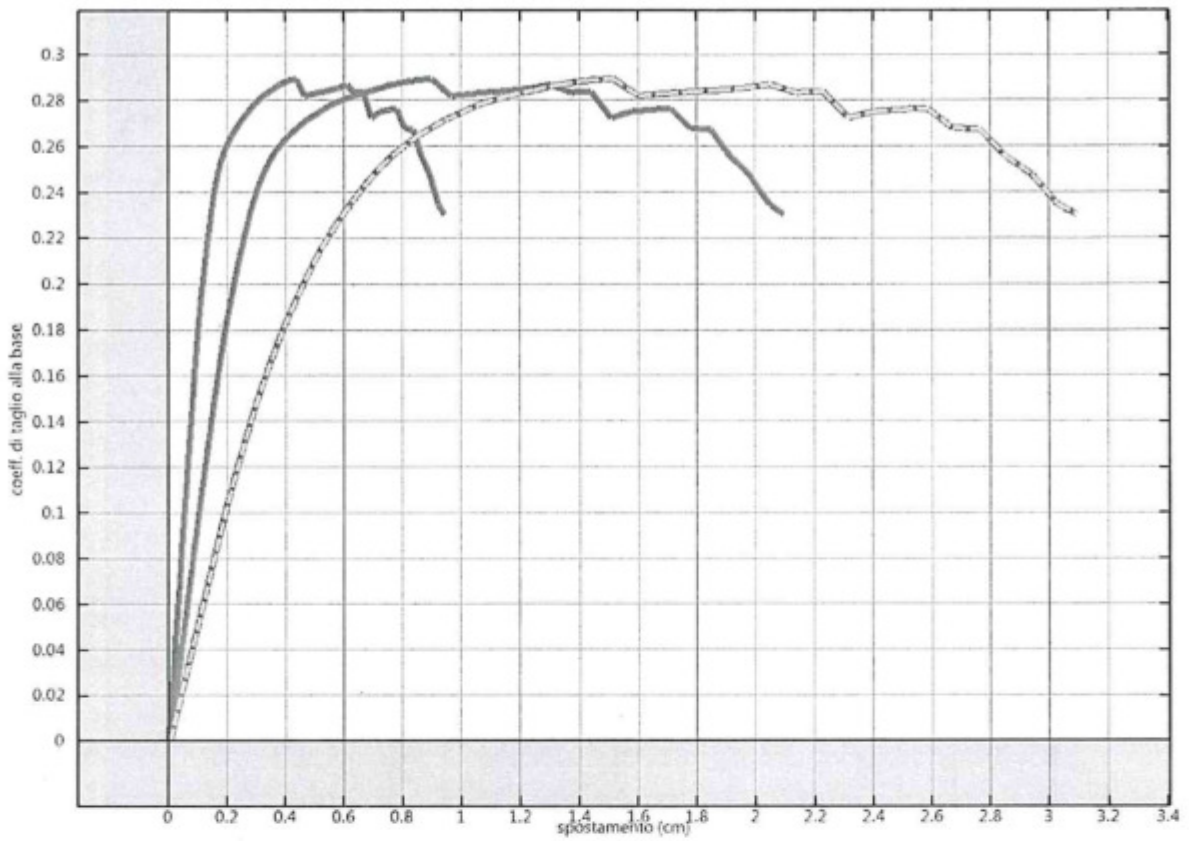
Analisi pushover "Pushover -X Triang" : curva di capacita'.



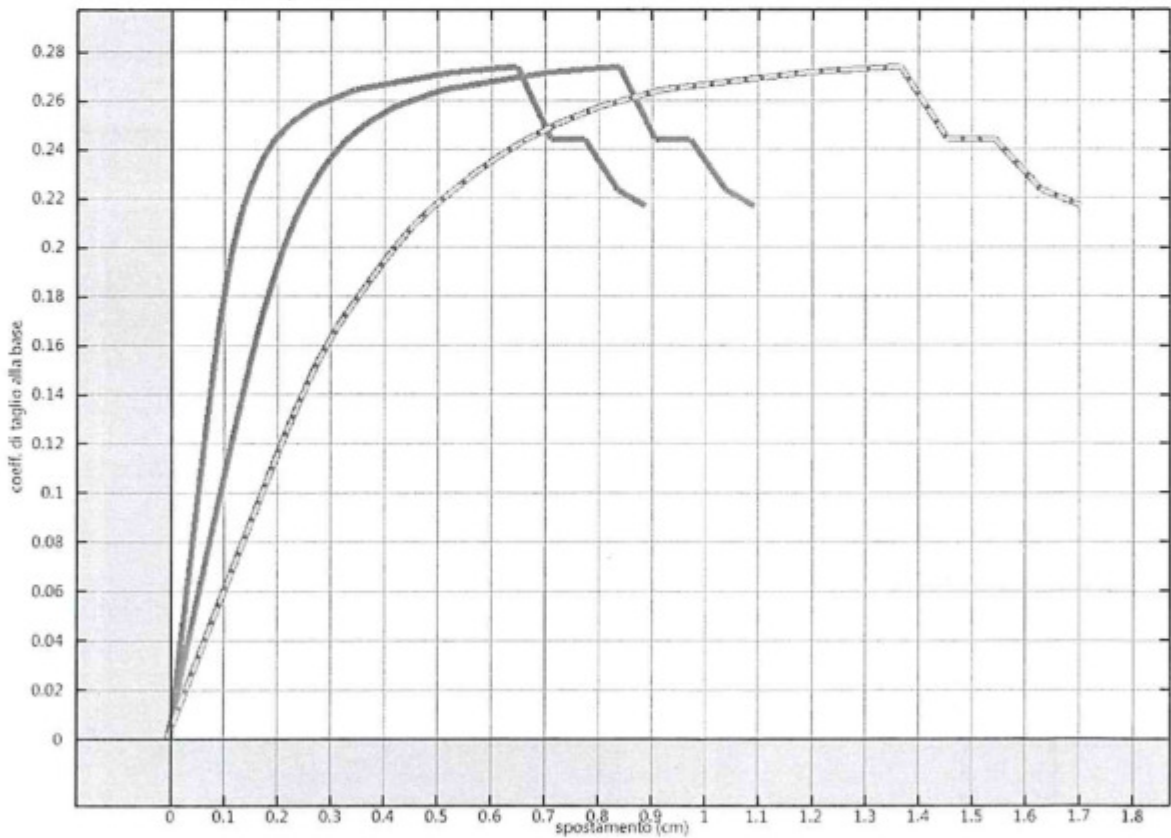
Analisi pushover "Pushover +Y Triang" : curva di capacita'.



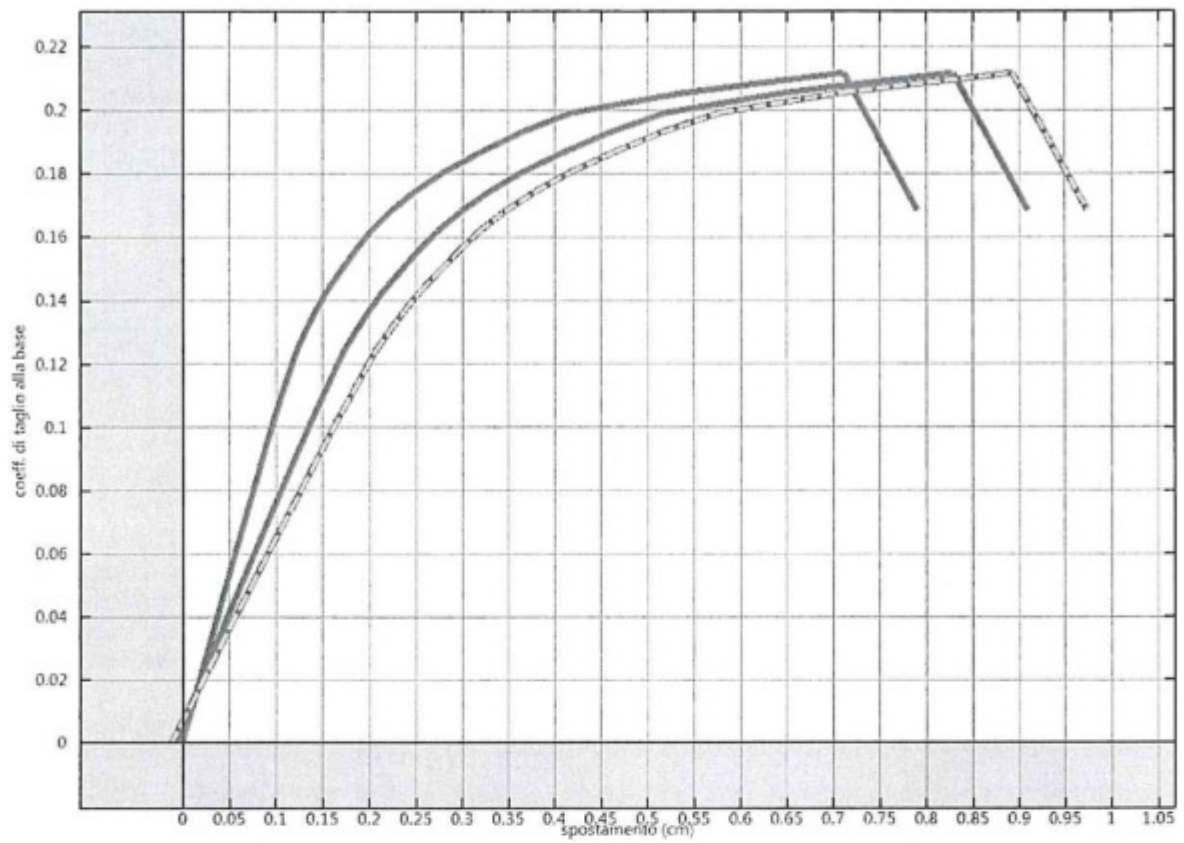
Analisi pushover "Pushover -Y Triang" : curva di capacita'.



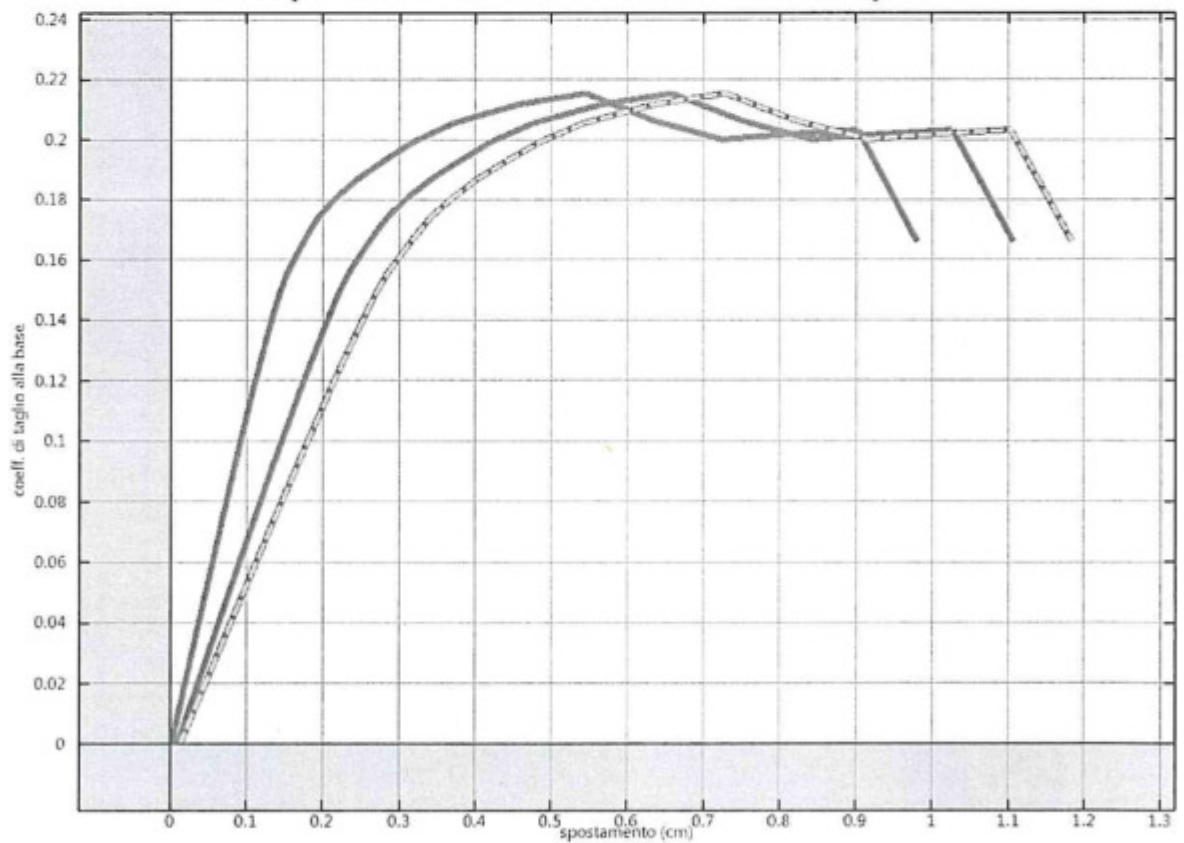
Analisi pushover "Pushover +X Massa + e" : curva di capacita'.



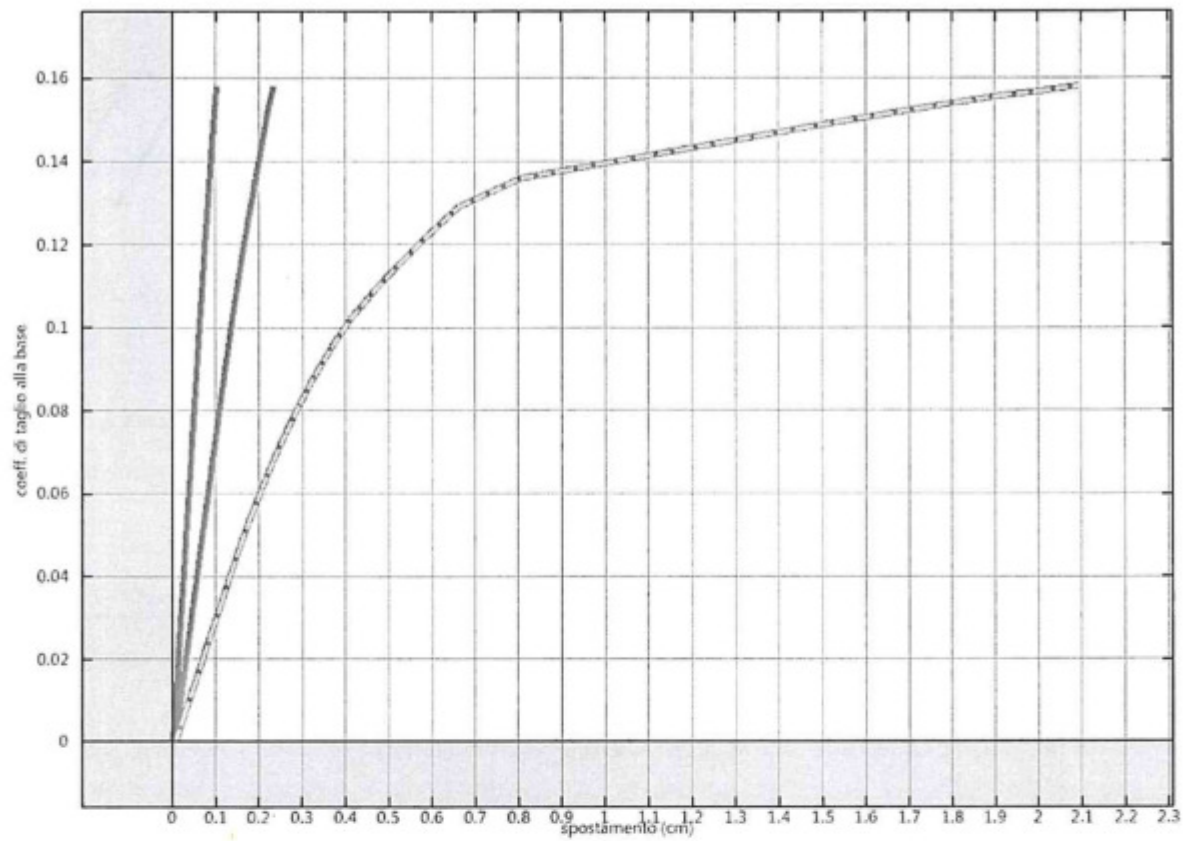
Analisi pushover "Pushover -X Massa + e" : curva di capacita'.



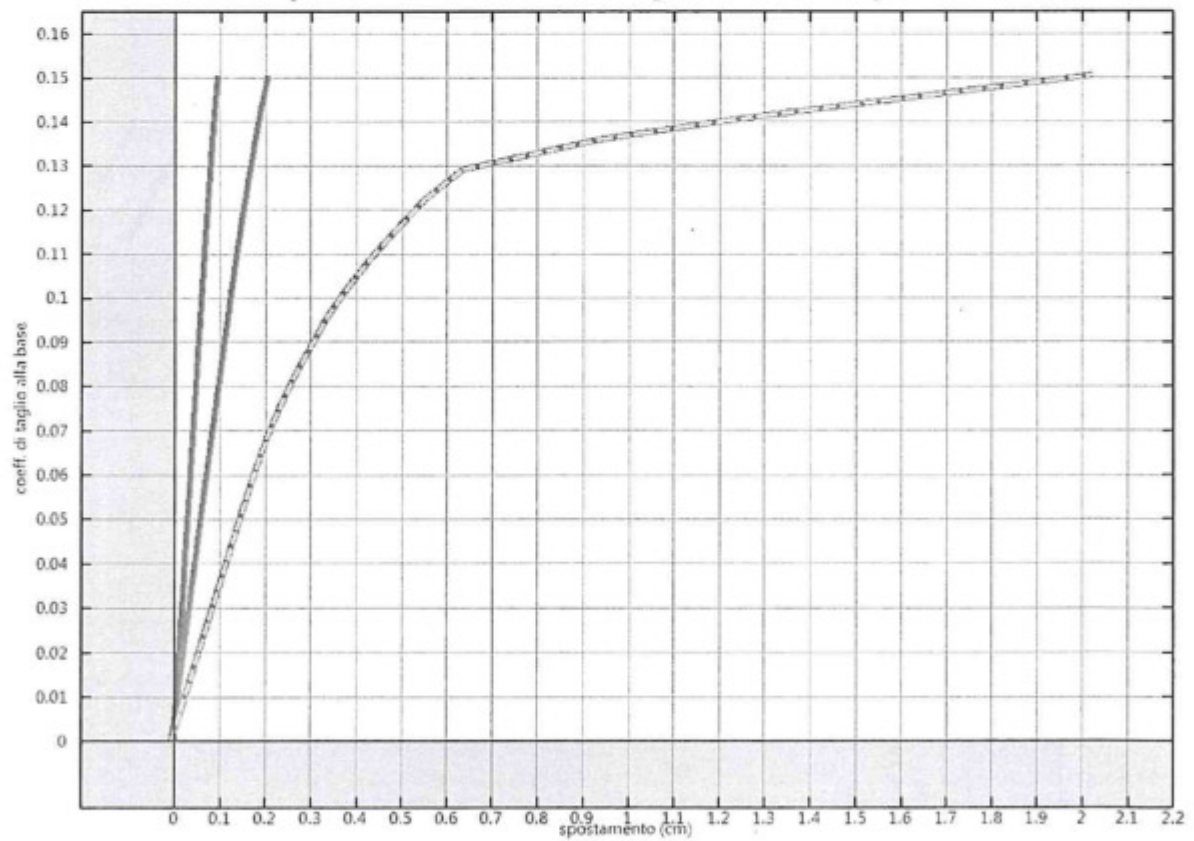
Analisi pushover "Pushover +Y Massa + e" : curva di capacita'.



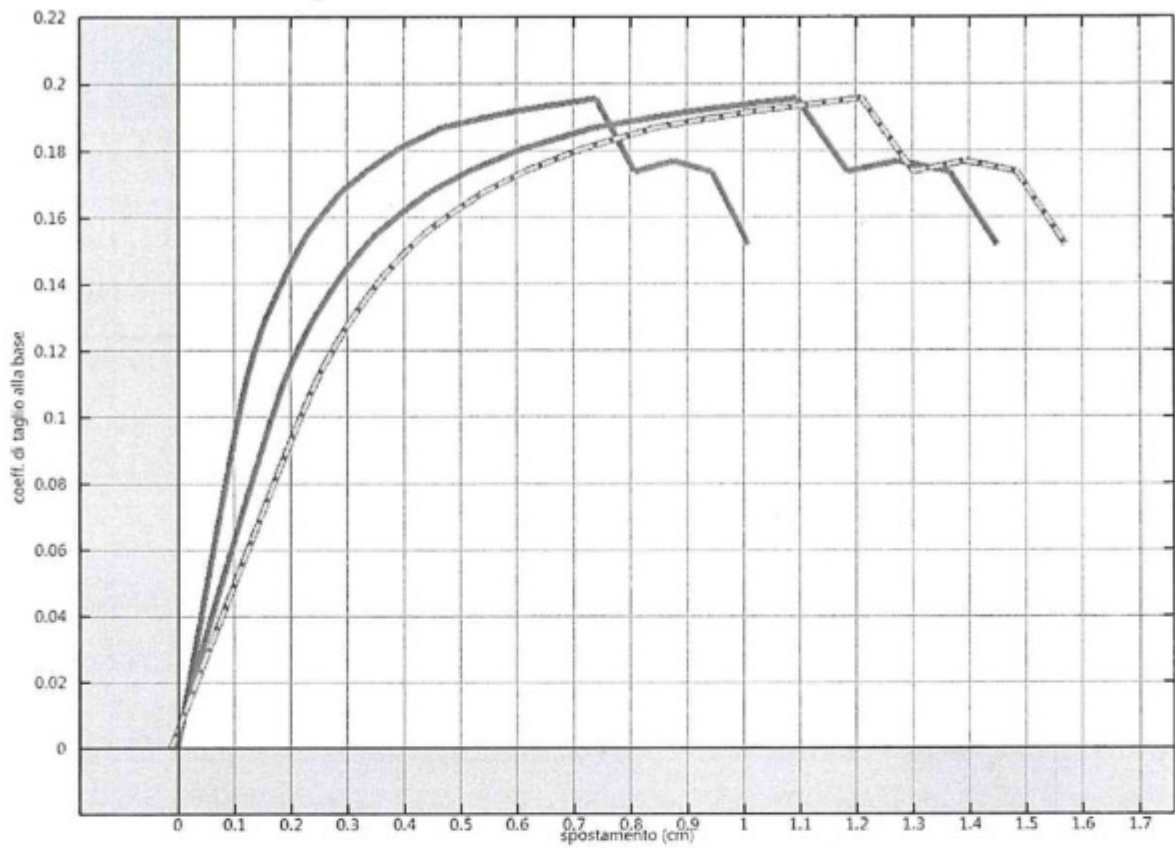
Analisi pushover "Pushover -Y Massa + e" : curva di capacita'.



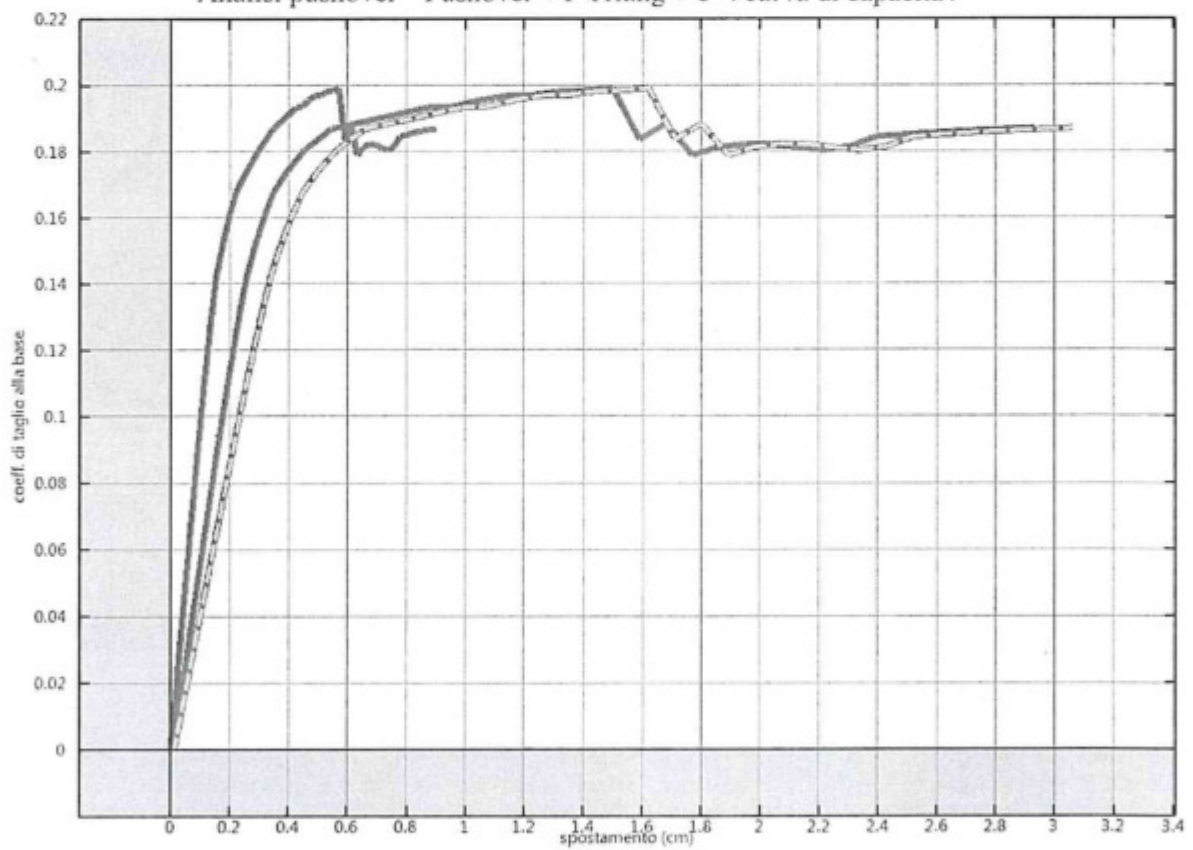
Analisi pushover "Pushover +X Triang + e" : curva di capacita'.



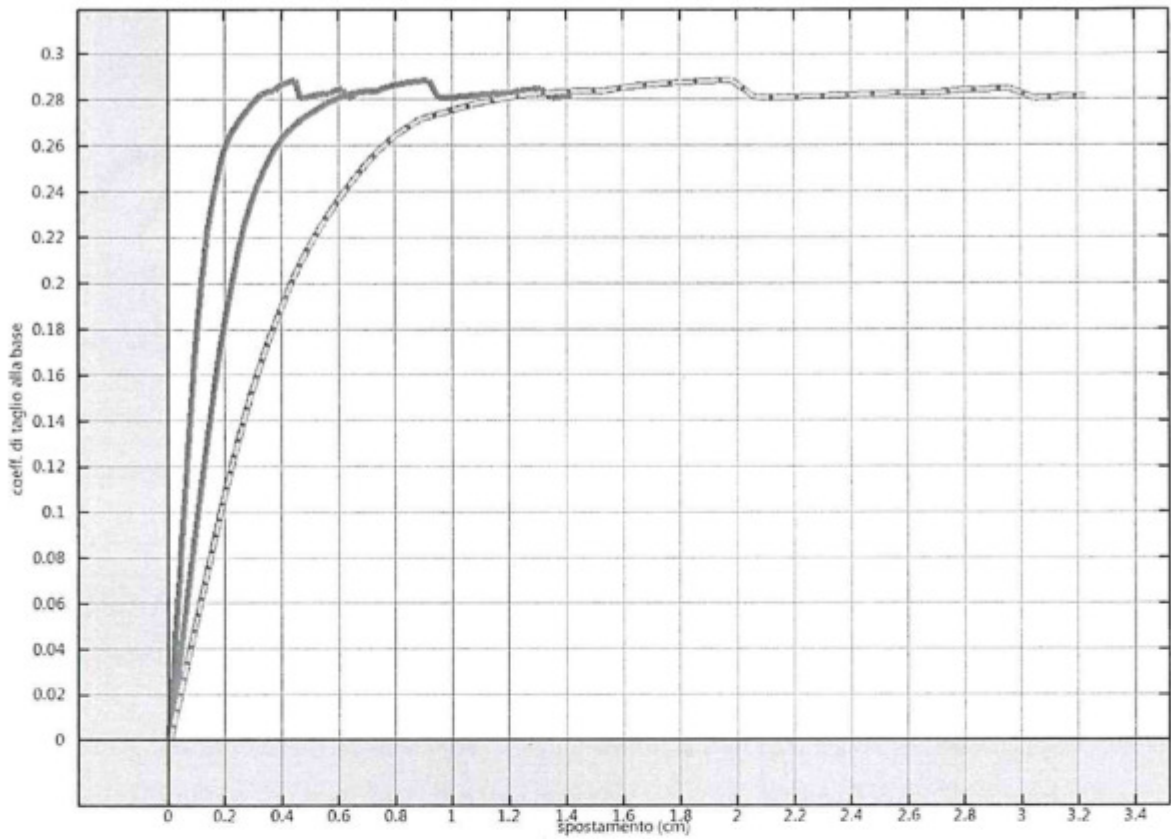
Analisi pushover "Pushover -X Triang + e" : curva di capacita'.



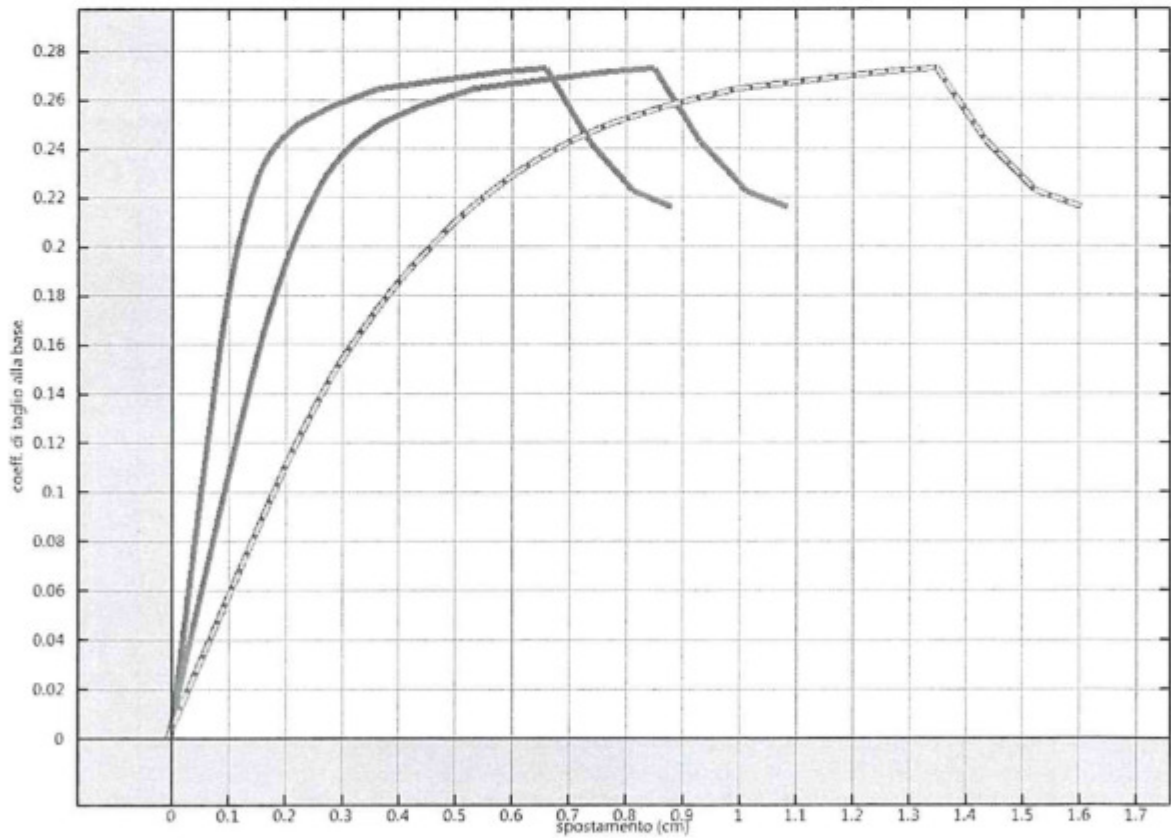
Analisi pushover "Pushover +Y Triang + e" : curva di capacita'.



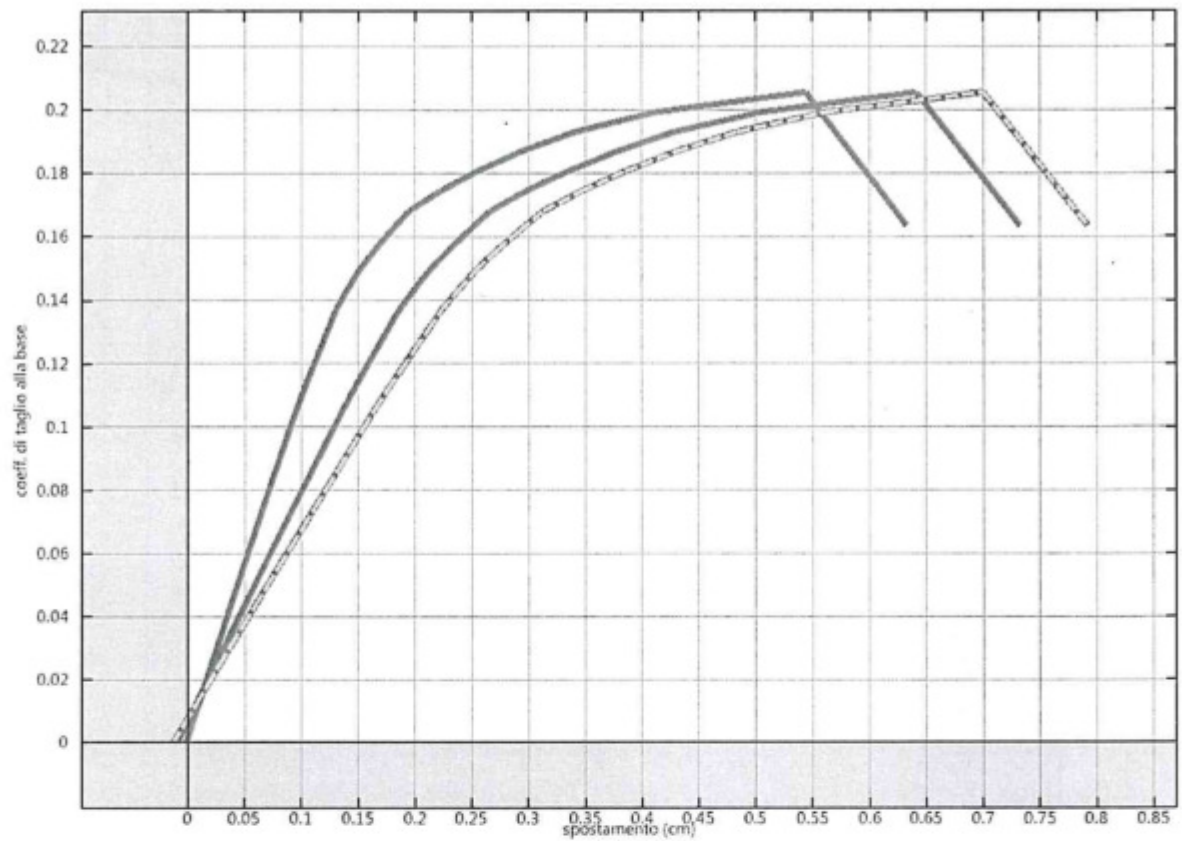
Analisi pushover "Pushover -Y Triang + e" : curva di capacita'.



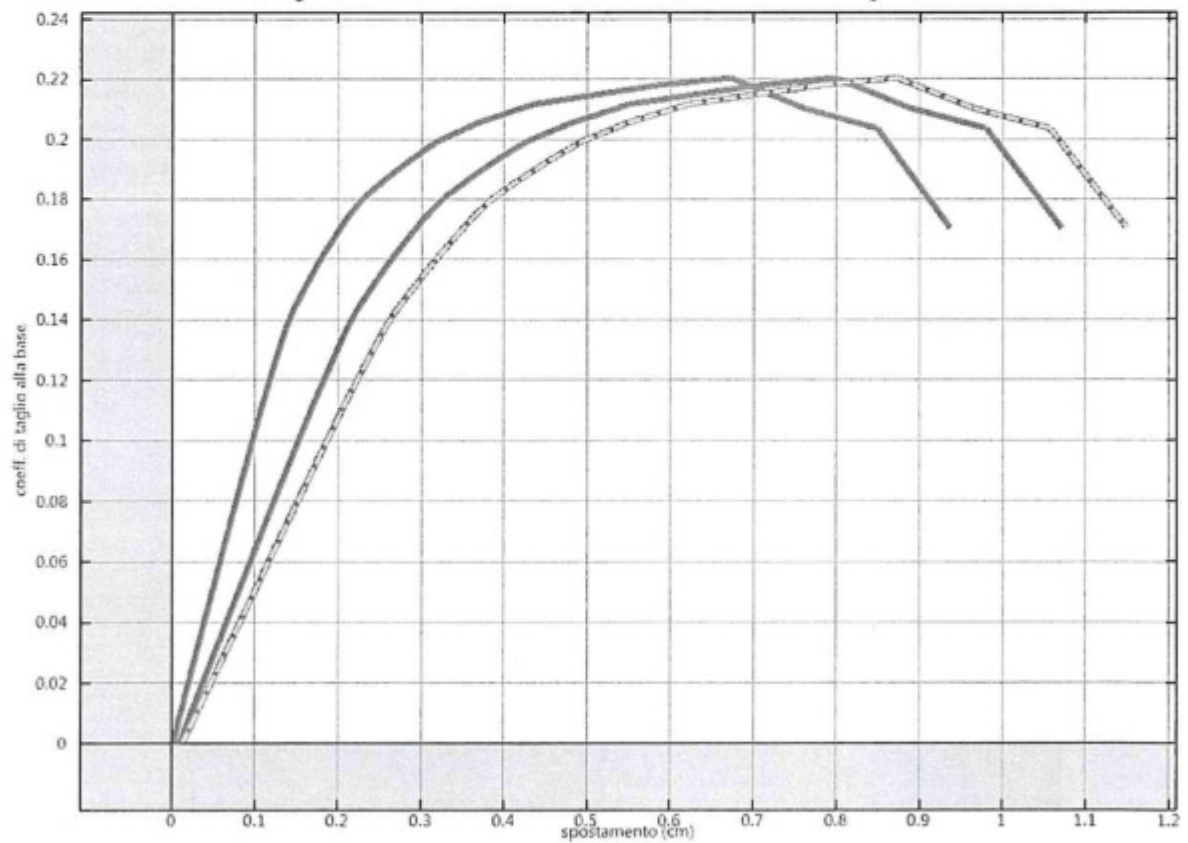
Analisi pushover "Pushover +X Massa - e" : curva di capacita'.



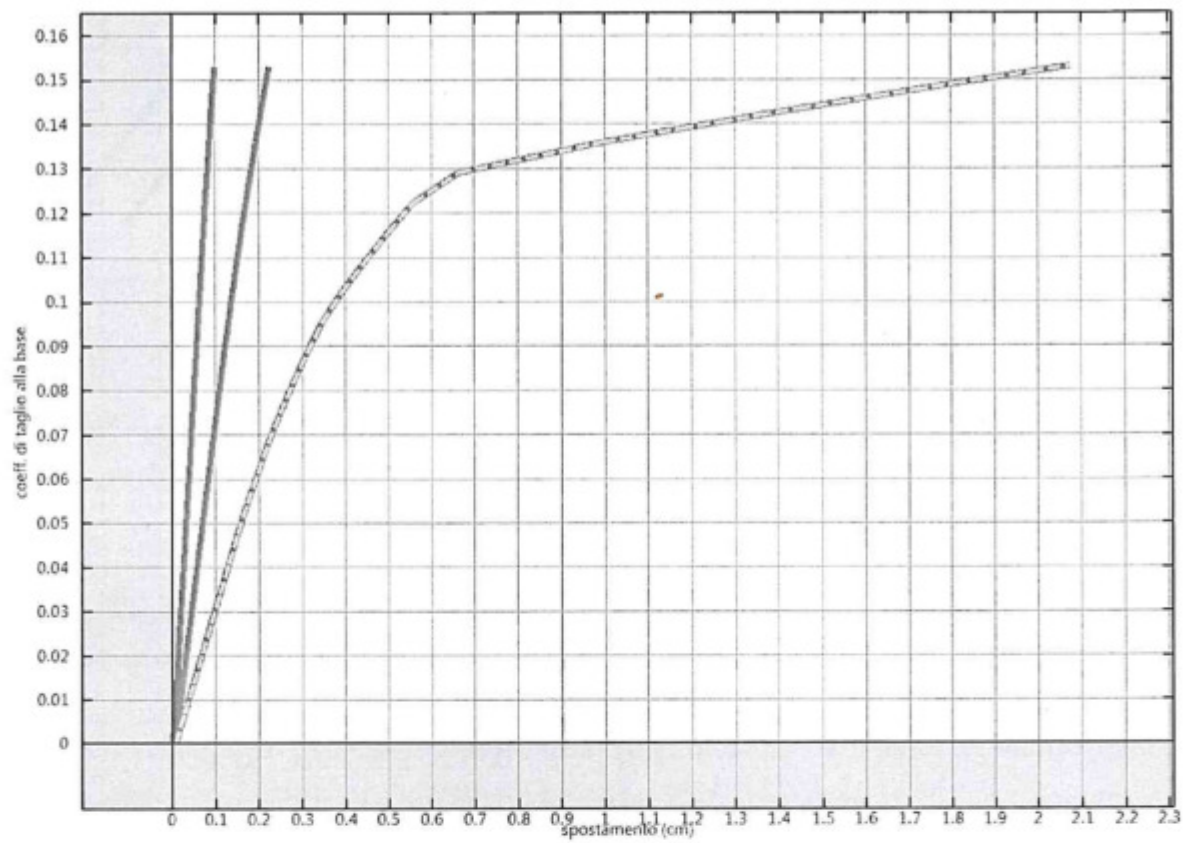
Analisi pushover "Pushover -X Massa - e" : curva di capacita'.



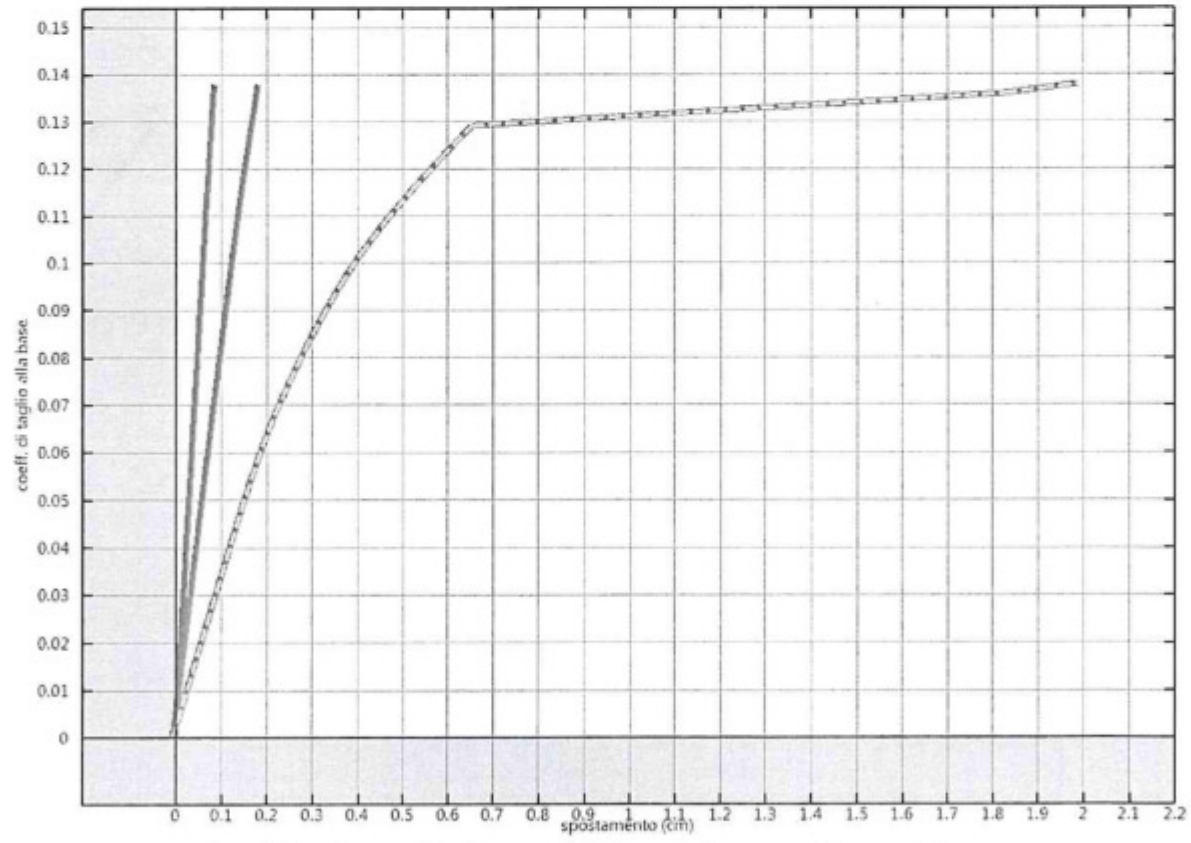
Analisi pushover "Pushover +Y Massa - e" : curva di capacita'.



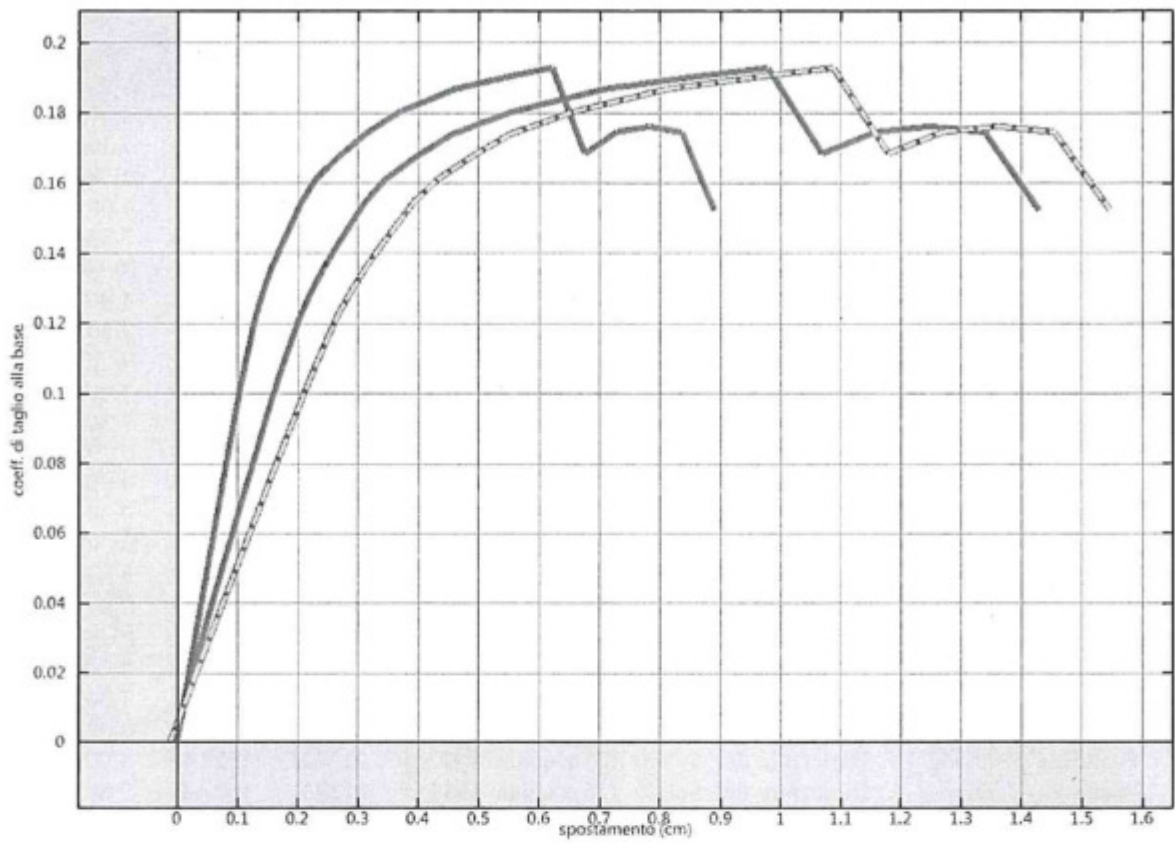
Analisi pushover "Pushover -Y Massa - e" : curva di capacita'.



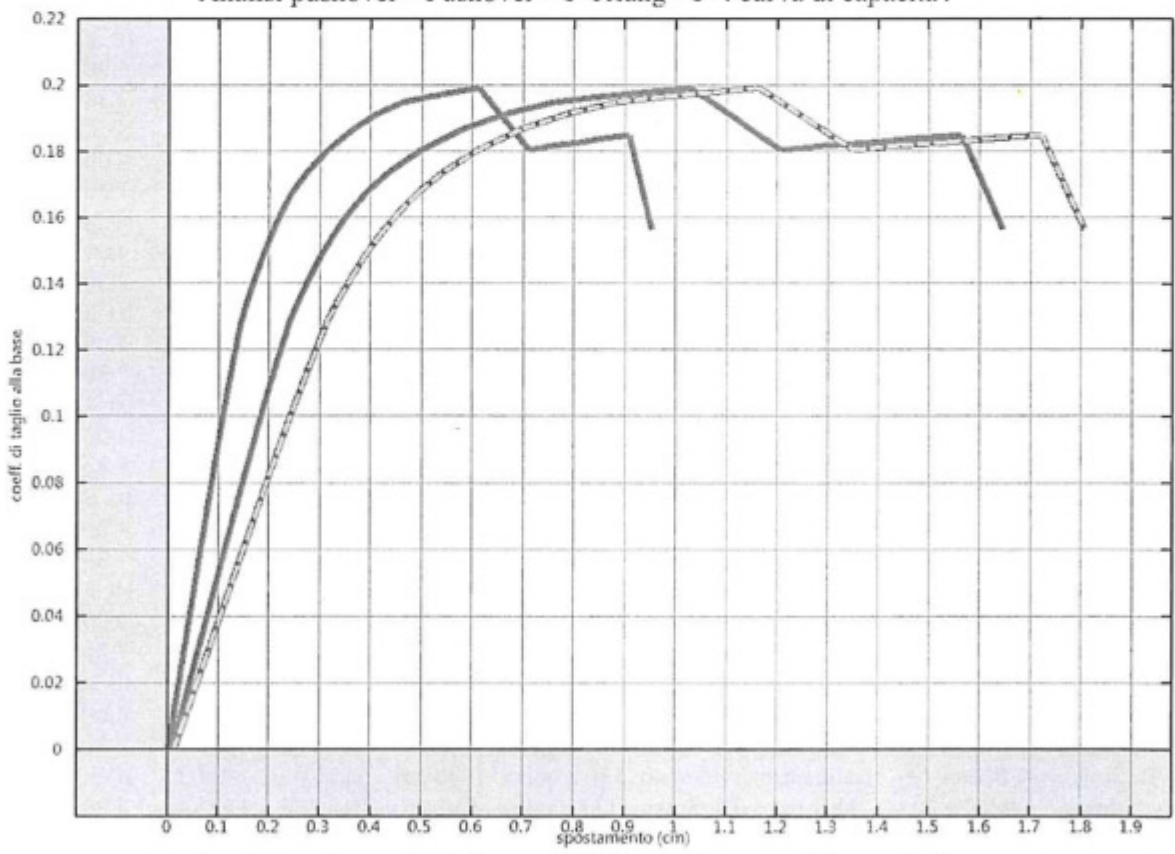
Analisi pushover "Pushover +X Triang - e" : curva di capacita'.



Analisi pushover "Pushover -X Triang - e" : curva di capacita'.



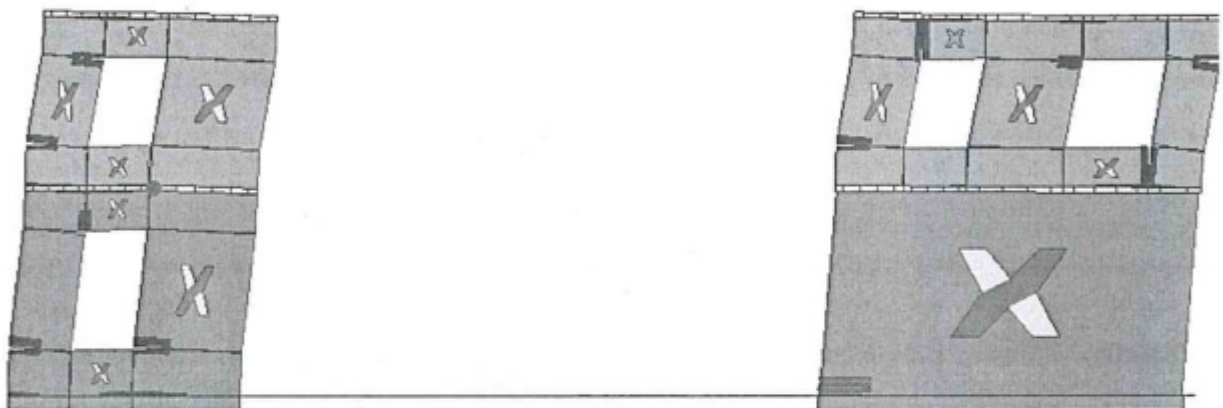
Analisi pushover "Pushover +Y Triang - e" : curva di capacita'.



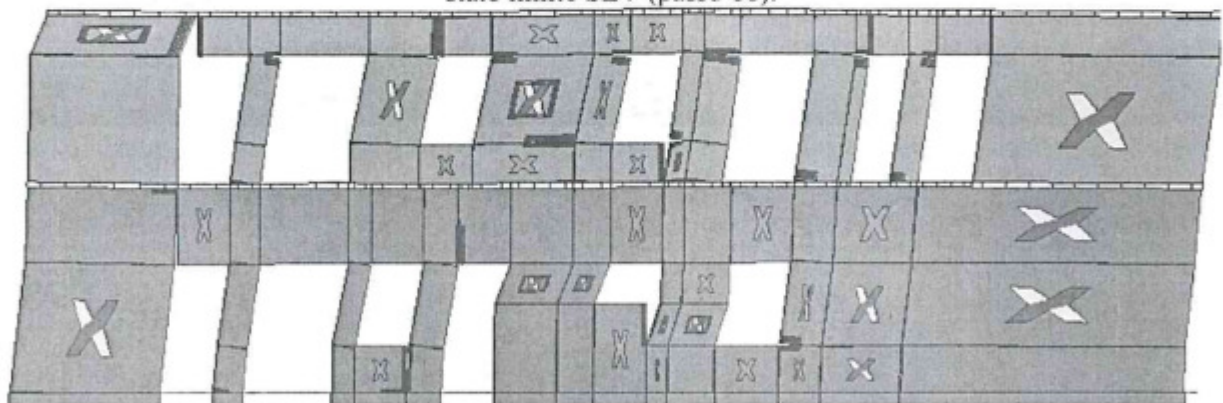
Analisi pushover "Pushover -Y Triang - e" : curva di capacita'.

Punti di controllo e corrispondenti masse.

Analisi	Punto di controllo	Posizione			Massa kNs ² /cm
		x m	y m	z m	
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 155 a quota 730 cm	2139.82	1527.43	7.30	4.85
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 536 a quota 1030 cm	2139.83	1524.22	10.30	0.30
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 133 a quota 400 cm	2139.82	1527.43	4.00	7.18
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 155 a quota 730 cm	2139.82	1527.43	7.30	4.85
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 536 a quota 1030 cm	2139.83	1524.22	10.30	0.30
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 133 a quota 400 cm	2139.82	1527.43	4.00	7.18
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 155 a quota 730 cm	2139.82	1527.43	7.30	4.85
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 536 a quota 1030 cm	2139.83	1524.22	10.30	0.30
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 133 a quota 400 cm	2139.82	1527.43	4.00	7.18
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 155 a quota 730 cm	2139.82	1527.43	7.30	4.85
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 536 a quota 1030 cm	2139.83	1524.22	10.30	0.30
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 133 a quota 400 cm	2139.82	1527.43	4.00	7.18
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 155 a quota 730 cm	2139.82	1527.43	7.30	4.85
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 536 a quota 1030 cm	2139.83	1524.22	10.30	0.30



Analisi "Pushover +X Massa". Configurazione della parete 1 in corrispondenza della capacità relativa allo stato limite SLV (passo 66).



Analisi "Pushover +X Massa". Configurazione della parete 3 in corrispondenza della capacità relativa allo stato limite SLV (passo 66).